

SDNC
2023

PROCEEDINGS

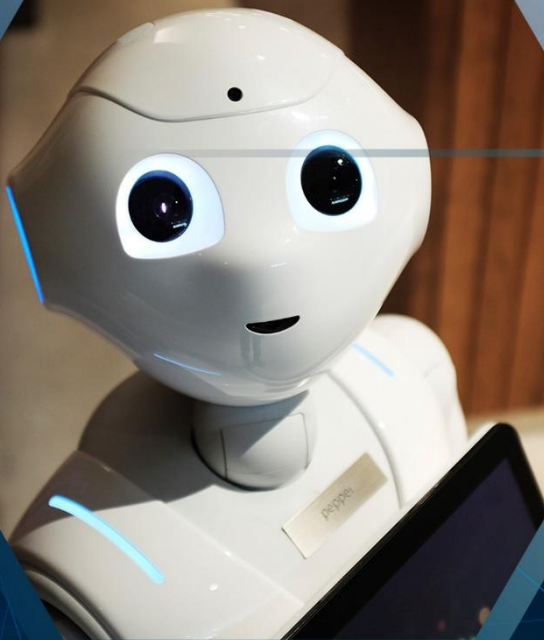
The 5th Suan Dusit National Academic
Conference 2023

(Innovation and Artificial Intelligence
for Education in the Digital Era)



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
“นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

วันที่ 9 มิถุนายน 2566
ณ อาคารรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต



งานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5 : <https://sdnc.dusit.ac.th>



SDNC 2023

Conference Proceeding

หนังสือประมวลบทความ

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
“นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

The 5th Suan Dusit National Academic Conference 2023 (SDNC2023)
“Innovation and Artificial Intelligence for Education in the Digital Era”

วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2566

ณ อาคารรักตะกนิษฐ
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

จัดโดย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
และหน่วยงานเครือข่ายภายในและภายนอก

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

สารจากอธิการบดี

รองศาสตราจารย์ ดร.ศิโรจน์ ผลพันธิน



มหาวิทยาลัยสวนดุสิตยินดีต้อนรับทุกท่านในงานการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต ครั้งที่ 5 ภายใต้หัวข้อ “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล” ซึ่งจัดขึ้นในวันศุกร์ที่ 9 มิถุนายน 2566 ณ อาคารรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ถนนนครราชสีมา เขตดุสิต ซึ่งไปตามนโยบายมหาวิทยาลัยที่ผลักดันการบูรณาการ การเรียนการสอน วิจัย นวัตกรรม ตามมติการขับเคลื่อนเชิงกลยุทธ์ ในการด้านการเพิ่มความเชื่อมั่นทางวิชาการ และเป็นการส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานวิจัย รวมไปถึงการเพิ่ม ผลสัมฤทธิ์คุณภาพการศึกษา ในการสร้างโอกาสแห่งการเรียนรู้ ผ่านพื้นที่สร้างสรรค์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ด้วยแนวคิด Library to University

ปัจจุบันนี้มหาวิทยาลัยสวนดุสิตได้เล็งเห็นถึงสถานการณ์และบริบทของสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยทางมหาวิทยาลัยได้ตอบสนองบริบทเหล่านี้ด้วยการกำหนดทิศทางของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต : จีว แต่ แจ้ว และแนวโน้มของวิชาการ ในด้านปัญญาประดิษฐ์ ทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงได้ดำเนินการจัดตั้งศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อรองรับอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษาปฐมวัยแบบ พหุวิทยาการ ด้านอาหารบนรากฐานแห่งความเชี่ยวชาญด้วยการปฏิบัติอย่างประณีต ด้านการพยาบาลและสุขภาพสำหรับเด็ก และผู้สูงอายุ และ ด้านอุตสาหกรรมบริการด้วยมาตรฐานระดับสากล

ดังนั้นงานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิตในครั้งที่ 5 นี้เป็นโอกาสที่ดีที่จะได้แสดง ความก้าวหน้าทางวิชาการของ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ร่วมกับสมาคมปัญญาประดิษฐ์แห่งประเทศไทย และเครือข่ายความร่วมมือของมหาวิทยาลัย อาทิเช่น มหาวิทยาลัยเครือข่ายต่าง ๆ สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (DEPA) รวมถึงหน่วยงานธุรกิจเอกชน และโรงเรียนเครือข่าย ซึ่งได้มานำเสนอผลงานต่าง ๆ ในการประชุมวิชาการในครั้งนี้ ในนามของมหาวิทยาลัยสวนดุสิตขอขอบพระคุณผู้มีส่วนได้ส่วน เสียทุกท่านที่มาร่วมกันในการประชุมวิชาการระดับสวนดุสิตในครั้งนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการประชุมวิชาการระดับสวนดุสิต ครั้งที่ 5 ภายใต้หัวข้อ “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล” จะเป็นอีกครั้งที่ทุกท่านได้แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เพื่อให้ร่วมกันผลักดันประเทศในด้านวิชาการให้ทันต่อบริบทของโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

รองศาสตราจารย์ ดร.ศิโรจน์ ผลพันธิน
อธิการบดี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

สารจากรองอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ดร.สวงศ์ บุญปลูก



มหาวิทยาลัยสวนดุสิตมีเป้าหมายเชิงนโยบายในการจัดการ คุณภาพทุก มิติ ทั้งมิติด้านหลักสูตร ด้านนักศึกษา ด้านบุคลากร ด้านการใช้ทรัพยากรและงบประมาณ ด้านเทคโนโลยีการสื่อสารด้านสิ่งแวดล้อม ด้านกิจการพิเศษ และด้านงานวิจัย ซึ่งมีความมุ่งมั่น การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรมเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับความต้องการ และเกิดประโยชน์ทางสังคมและเศรษฐกิจอย่างแท้จริง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิตจึงได้จัดการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5 ภายใต้หัวข้อ "นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล" ดังนั้นจึงนับเป็นโอกาสที่ดีที่จะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการร่วมกันระหว่าง นักวิจัยอาจารย์ และหน่วยงานต่างๆ ตลอดจนนิสิตนักศึกษาจากสถาบันการศึกษา ทั่วประเทศ

ผมขอขอบคุณคณะกรรมการที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการจัดการประชุม วิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 หรือ SDNC 2023 ในครั้งนี้ และขออวยพรให้การประชุมวิชาการครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เกิดนวัตกรรมและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทางวิชาการ การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

ดร.สวงศ์ บุญปลูก
รองอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

สารจากประธานการจัดงาน
 การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตินาถ สุกนเขตร์



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล” ในวันที่ 9 มิถุนายน 2566 ณ อาคารรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโอกาสในการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของอาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ตลอดจนครูและนักเรียน ให้เกิดบรรยากาศการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการร่วมกันผ่านเวทีการประชุมวิชาการ และนิทรรศการการแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษา เพื่อนำเสนอผลงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรม รวมถึงผลงานด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นการถ่ายทอดประสบการณ์ของนักวิจัยรุ่นพี่ให้กับนักวิจัยรุ่นใหม่เพื่อให้เกิดความตื่นตัวในการพัฒนางานวิจัยอย่างสร้างสรรค์

ในการประชุมนี้ได้เปิดรับผลงานวิจัยครอบคลุมในสาขาคอมพิวเตอร์ นวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสิ่งแวดล้อม สาขาศึกษาศาสตร์ งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการอย่างกว้างขวาง

การจัดการประชุมตลอดจนหนังสือประมวลบทความการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 (SDNC 2023 Conference Proceeding) ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือจากคณะกรรมการทุกฝ่าย เครือข่ายความร่วมมือ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ในฐานะประธานจัดงานในครั้งนี้ ขอขอบคุณเจ้าของผลงานวิจัยที่ร่วมเผยแพร่ในเอกสารฉบับนี้ และได้พากเพียรดำเนินงานวิจัยของตนให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความตั้งใจและมุ่งมั่น เพื่อพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ของตนอย่างต่อเนื่อง ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พาสีทธิ์ หล่อธีรพงศ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช บุญแสง และรองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ที่ให้เกียรติอย่างสูงมาเป็นวิทยากรบรรยาย และทำยี่ที่สูดนี้ ขอขอบคุณคณะทำงานทุกท่านที่ร่วมเสียสละเวลาในการส่งเสริมให้งานนี้ประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตินาถ สุกนเขตร์
 คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
“นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

บทนำ

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5 (The 5th Suan Dusit National Academic Conference 2023) เรื่อง “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล (Innovation and Artificial Intelligence for Education in the Digital Era)” ดำเนินการประชุมในรูปแบบ Hybrid Conference จัดขึ้น ณ หอประชุมรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2566 ได้รับเกียรติจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีชื่อเสียงเป็นวิทยากรปาฐกถาพิเศษให้กับผู้เข้าร่วมประชุม ได้แก่ 1) รองศาสตราจารย์ ดร.พาสีทิพย์ หล่อธีรพงศ์ รองปลัดกระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ท่านได้แสดงวิสัยทัศน์และมุมมองในด้านนโยบายการส่งเสริมปัญญาประดิษฐ์ของประเทศ 2) รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช บุญแสง คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและหัวหน้าโครงการ CIRA CORE สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ท่านได้แสดงวิสัยทัศน์และมุมมองเกี่ยวกับพลังของปัญญาประดิษฐ์กับอุตสาหกรรม การผลิตในประเทศไทย และ 3) รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ท่านได้แสดงวิสัยทัศน์และมุมมองเกี่ยวกับ AI & STEM in Secondary Education โดยในการประชุมวิชาการครั้งนี้ ได้เปิดโอกาสให้ผู้เข้าประชุมได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับวิทยากรเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ตลอดจนนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หนังสือประมวลบทความการประชุมวิชาการระดับชาติ (SDNC 2023 Conference Proceeding) ฉบับนี้ ได้รวมบทความที่เข้าร่วม นำเสนอผลงานจำนวนรวมทั้งสิ้น 116 เรื่อง แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) สาขาคอมพิวเตอร์ นวัตกรรม และเทคโนโลยีดิจิทัล จำนวน 23 เรื่อง 2) สาขาเทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 12 เรื่อง 3) สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสิ่งแวดล้อม จำนวน 11 เรื่อง 4) สาขาศึกษาศาสตร์/งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน จำนวน 23 เรื่อง และ 5) สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 14 เรื่อง อีกทั้งมีบทความได้รับการคัดเลือกเพื่อตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติและนานาชาติ 6 วารสาร ได้แก่ 1) วารสารวิชาการบัณฑิตวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 3 เรื่อง 2) วารสารวิชาการเทคโนโลยีการจัดการ (AJMT) จำนวน 1 เรื่อง 3) วารสารเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี (ATJ) จำนวน 6 เรื่อง 4) วารสารวัฒนธรรมอาหารไทย จำนวน 1 เรื่อง 5) วารสารนวัตกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (JSISD) จำนวน 2 เรื่อง และ 6) International Journal of Educational Communications and Technology (IJECT) จำนวน 2 เรื่อง ทั้งหมดนี้แสดงถึงการพัฒนาของงานวิจัยในสาขาดังกล่าวในประเทศไทยและเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศให้มีความสามารถในการแข่งขันกับนานาประเทศยิ่งขึ้น และช่วยให้เศรษฐกิจเติบโตอย่างมีเสถียรภาพและยั่งยืน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ในฐานะหน่วยงานหลักของการประชุมวิชาการในครั้งนี้ ขอขอบคุณเจ้าของผลงานบทความทุกท่านที่ร่วมนำเสนอผลงานและเผยแพร่ในหนังสือประมวลบทความฉบับนี้ ขอขอบคุณวิทยากรปาฐกถาพิเศษที่ให้เกียรติเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ รวมถึงหน่วยงานเจ้าภาพรวมทั้งภายในและภายนอกที่ให้การสนับสนุนด้วยดีมาเสมอ และท้ายสุดนี้ขอขอบคุณคณะกรรมการทุกฝ่าย คณะทำงานและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ร่วมเสียสละและทุ่มเทให้งานนี้ประสบผลสำเร็จจลุล่วงโดยดีจนเกิดผลงานที่ทรงคุณค่า

บรรณาธิการบริหาร

มิถุนายน 2566



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
“นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”



หน่วยงานร่วมการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5

➤ หน่วยงานหลัก

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

➤ หน่วยงานร่วมภายใน

1. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
2. คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
3. ศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

➤ หน่วยงานร่วมภายนอก

1. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์
2. คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
3. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
4. บริษัทอักษรเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) และสถาบัน EdCA
5. สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (depa)
6. กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
7. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
8. สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย (AIAT)



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

❖ กองบรรณาธิการหนังสือประมวลบทความการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 (SDNC 2023 Conference Proceeding)

➤ บรรณาธิการที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิตินาถ สุขคนเขตร์

คณบดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุระสิทธิ์ ทรงม้า

รองคณบดีฝ่ายบริหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

➤ บรรณาธิการบริหาร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลฐ์ สกุลหอม

คณบดี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดมศักดิ์ กิจทวี

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

➤ บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภา ฝิวมา

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวรดา โภชนจันทร์

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา พิมพ์ทองงาม

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรพต พิจิตรกำเนิด

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริศนา มัชฌิมา

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายสุตา ปันตรระกุล

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกชัย พุ่มดวง

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

อาจารย์ชนิสรรา เมธภัทรหิรัญ

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

นายมนชล สุวรรณประภา

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

นางสาวจิตรวดี ตั้งหิรัญรัตน์

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

➤ กองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิณัฐ สกุลหอม	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัชฎา พลอยโสภณ	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิศารัตน์ อิศระมโนรส	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมมิกา วชิระวินท์	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
นางสาวระวีวรรณ สุบรรณรัตน์	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ศาสตราจารย์ธานีรินทร์ สิทธิวิรัชธรรม	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์ พงษ์โสภณ	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติ ทีฆะ	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกฤตา ฟลอเรนไทน์	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยา ชนะภัย	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ดร.สินชัย จันทร์เสม	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ดร.ปุณยวีร์ จิโรภาสวรพงศ์	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ดร.พรชูลี ลังกา	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
รองศาสตราจารย์ ดร.กรรวิภากร หงส์งาม	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
นางอรวิรินทร์ ยาเนตร	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

❖ ผู้ประเมินอิสระหรือพิชญ์จารย์ (Peer Reviewers)

➤ คณะกรรมการสาขาเทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มณชัย	เดชสังกรานนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ชัย	ยอดมิกลิน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยาภรณ์	วรานุสันติกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์สัจ	วุฒิสัตย์วงศ์กุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภา	ทัพเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส	รัตนถาวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวรัตน์	พจน์พิศุทธิพงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งเกียรติ	แก้วเพชร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศยามพงษ์	พงษ์ดำ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพจน์	หริตกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อมรรัตน์	สีสุกอง



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

➤ คณะกรรมการสาขาเทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (ต่อ)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทธิพันธ์	รุ่งเรือง
ดร.สวิต	ฉิมเรือง
ดร.วีรชน	ภูหินกอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชานู	โพธิพิทักษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต	อั่งธารารักษ์

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสาขาเทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ดร.เพ็ญจันทร์	วิจิตร
ดร.สรสุธี	บัวพูล
รองศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์	ฉุยฉาย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพิชฌา	สุพรรณสมบุรณ์
รองศาสตราจารย์ ดร.ชนิษฐา	สมตระกูล
รองศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร	คงเรือง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกียรติภูมิ	พลตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ	พรพิสุทธิมาศ
ดร.ชนิกา	ชื่นแสงจันทร์
ดร.มณฑพรพรช	สงค์พิมพ์
รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ	เรียบร้อยเจริญ
รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณมา	ตั้งเจริญชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณิรันุช	ควรเชิดชู
ดร.ณัฐวุฒิ	ยอดสุวรรณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขุมภรณ์	กระจ่างสังข์
รองศาสตราจารย์ ดร.ธนศักดิ์	ล้อมทอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติยะภรณ์	เหลื่องพิพัฒน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน	วิภูวานุรักษ์
ดร.ทศพล	ทิพย์โพธิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ	อาจนาศีเยว



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

➤ คณะกรรมการสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฏิญญา	สุขวงศ์
รองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์	พาณิชย์กุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชฎามาศ	ชาวสะอาด
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แทนทัศน์	เพ็ยกขุนทด
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปารินดา	สุขสบาย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรชาติ	สินวรรณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐบดี	วิริยาวัฒน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา	พิมพ์ทองงาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวรรดา	โกชนจันทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาสนศักดิ์	ลิ้มสุวรรณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันปิติ	ธรรมศรี
ดร. อาภาพรรณ	สัตยาวิบูลย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยนุช	พรมภมร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญจิต	อิสระสุข
อาจารย์เยาวเรศ	ส่วนบุญ
อาจารย์สุวิทย์	นำภาว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรพิน	โกมุติบาล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีสุดา	สมัยใหม่
ดร.วันดี	สิริธนา
ดร.สิมนัส	ตรีเดช
นายรุ่งเกียรติ	ยิ่งเจริญรุ่งโรจน์

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสิ่งแวดล้อม

รองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์	พาณิชย์กุล
รองศาสตราจารย์ ดร.ภัทรานิษฐ์	ศรีจันทร์พานิชย์
ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์	เย็นใจ



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

➤ คณะกรรมการสาขาศึกษาศาสตร์/งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์	จันทวัลลา
อาจารย์ชนิศรา	เมธภัทรหิรัญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติ	ทีชชะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์	พงษ์โสภา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา	พิมพ์ทองงาม
ดร.รังสันต์	จอมทะรภัช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิศารัตน์	อิสระมโนรส
อาจารย์ตระกุล	รัมมะฉัตร
ศาสตราจารย์ธานินทร์	สิทธิวิรัชธรรม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฐิติพร	ลินินฐา
อาจารย์สำวิตรี	มุลสุวรรณ
ดร.ปุณยวีร์	จิโรภาสวรพงศ์
ดร.พรชูลี	ลิ่งกา

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสาขาศึกษาศาสตร์/งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี	เทียนทองดี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัททิรา	หอมหวาน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภเดช	สุจินพรหม

➤ คณะกรรมการสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติยา	เนตรวงษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์มาดา	วิชาศิลป์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญนันท์	ประยูรศักดิ์
ดร.วิทยา	ศิริพันธ์วัฒนา
รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี	สวนเพลง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนารัตน์	ศรีแสง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรานุช	โสภา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถิรพร	แสงพิรุณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันเพ็ญ	ควรสมาน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรัฐ	ชวนชม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์	โพธิ์ไพจิตร



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

➤ คณะกรรมการสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ต่อ)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยอดชาย	ชุตติกาโม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพชร	จันทร์ขันตี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์	เจริญพูล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชยาพล	ชมชัยยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริมา	เชียงเขาวัว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัมพร	ศรีประเสริฐสุข
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตชิน	จิตติสุขพงษ์

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวุฒิ	อินทนนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติชัย	อุดมกิจมงคล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สัญญาศรณ์	สวัสดิ์ไธสง
ว่าที่ร้อยตรี ดร.พิศดาร	แสนชาติ
ดร.ชายแดน	มิ่งเมือง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ละมัย	รมเย็น
รองศาสตราจารย์อรุณลักษณ์	รัตนพันธุ์
รองศาสตราจารย์วชิราภรณ์	กิจพูนผล
รองศาสตราจารย์สุทธิพงษ์	เพิ่มพูล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญชู	ภูศรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวินนัท	แสงศรีจันทร์
ดร.ปวีร์	กาญจนภี นิลผาย
ดร.ณัฐภาพ	สมคิด
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะวดี	ยอดนา
ดร.กัณฑ์ภาพ	บัวทอง



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

➤ คณะกรรมการสาขาคอมพิวเตอร์ นวัตกรรม และเทคโนโลยีดิจิทัล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร	ฉิมพลี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชา	ฉิมพลี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุระสิทธิ์	ทรงม้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฏฐา	ผิวมา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์	หล่อพันธ์มณี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑาวุฒิ	จันทรมาลี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เขมขนิษฐ์	แสนยะนันท์ธนะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปเนต	หมายมัน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิพัฒน์	มานะกิจภิญโญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิษรากรณ์	เนตรหาญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรศิริ	ศิลาสัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นภัศร์ณีย์	ชัชวาลานนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจนา	ชาวฟ้า
ดร.ชวาลศักดิ์	เพชรจันทร์ฉาย
อาจารย์ทินกร	ชุนท์ภักทรกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูติวรรณ	บุญอาษาทอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูริพงษ์	แก้วयोग
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิชญ์สินี	พุทธิทวีศรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริศนา	มิ่งฉิมมา

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสาขาคอมพิวเตอร์ นวัตกรรม และเทคโนโลยีดิจิทัล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ	สวัสดิ์นະທີ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เอกพรรณ	ธัญญาวิณิชกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภาวีร์	มากดี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระ	สาธิตพันธ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ	ศรพรหม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชวาล	ขันตึกเซนชาติ
อาจารย์ ดร.ชนิตาภา	บุญประสม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนากร	ปามุทา
อาจารย์ ดร.ชายแดน	มิ่งเมือง



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”



หน่วยงานผู้สนับสนุน



สวนดุสิตโฮมเบเกอรี่ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
 295 ถ.ราชสีมา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
 Tel. : 026688231
 Line : @buq5925i
 Facebook : HOME-Bakery-Official-Fanpage



บริษัท โคแอกซ์ กรุ๊ป คอร์ปอเรชั่น จำกัด
 1131/62, 64, 325-328 ถนนนครไชยศรี
 แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
 โทรศัพท์ : 026682436-9
 โทรสาร : 022437386
 Website : www.coax.co.th



บริษัท เอสวีโอเอ จำกัด (มหาชน)
 อาคารเอ็มเอส สยาม ทาวเวอร์ ชั้น 31
 เลขที่ 1023 ถนนพระราม 3 แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา
 กรุงเทพฯ 10120
 เบอร์โทร : 026863000, 026826111, 026826222
 แฟกซ์ : 026826300
 Website : https://www.svoa.co.th



อะเมซอน เว็บ เซอร์วิสเชส (Amazon Web Services)
 บริษัท ครีเอชั่น พลัส จำกัด (สำนักงานใหญ่)
 2146 ถนนลาดพร้าว แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง
 กรุงเทพฯ 10310
 Website : www.creationplus.co.th



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”



ศูนย์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228-228/1-3 ถนนสีรินธร
 แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700
 โทรศัพท์ : 024239407-10, 024239409
 Website : <http://www.envcenter.dusit.ac.th>



บริษัท ซีทีแลบอราตอรี จำกัด
 13/95 ซอยแจ้งวัฒนะ 14 แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่
 กรุงเทพมหานคร 10210
 โทรศัพท์ : 025739883-4
 โทรสาร : 029907639



บริษัท สยามเนเชอรัล โปรดักส์ จำกัด
 319/50 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสามแสนใน เขตพญาไท
 จังหวัด กรุงเทพฯ 10400
 เบอร์โทร : 026162801-3
 มือถือ : 088772-7789
 แฟกซ์ : 026162355
 อีเมล : ad.naturerich@gmail.com:acc.naturerich@gmail.com
 อีเมล : snowgirljapan.sj@gmail.com



บริษัท กิบไทย จำกัด สำนักงานใหญ่
 อาคารตรีเอนโฮลตัง 44/6 ถนนสุทธิสารวินิจฉัย
 แขวงสามแสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310
 เบอร์โทร : 022748331
 แฟกซ์ : 022748580
 อีเมล : info@gibthai.com



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”



เพิ่มเติมศักยภาพ การจัดการเรียนรู้

อบรมแล้ว
สอบได้จริง

EdCA
 Education for Competency
 Achievement Institute



ยกระดับความรู้ ความสามารถ
 เพื่อ “สมรรถนะ” ของครูและ
 นักเรียนไทย สู่การขับเคลื่อน
 และพัฒนาผู้เรียน ให้เป็นไปตาม
 เป้าหมายของแผนการศึกษา
 แห่งชาติ

เราพร้อมช่วยเหลือ ให้คำแนะนำครูผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษา
 เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ต่อยอดสู่การประเมิน
ผลการปฏิบัติงาน (ว.ป.า) ผ่านหลักสูตรอบรมพัฒนาครูที่ได้รับความไว้วางใจ
 จากกระทรวงศึกษาธิการและหน่วยงานด้านการศึกษามากมาย



EdCAinstitute
 www.EdCAinstitute.com



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”
 Exhibition Show Academic Works of Educational Personnel
 The 5th Suan Dusit National Academic Conference 2023 (SDNC2023)
 “Innovation and Artificial Intelligence for Education in the Digital Era”

วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2566
 ณ อาคารรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

กำหนดการ

07.00 – 08.30 น.	ลงทะเบียนและเข้าร่วมงาน
08.30 – 08.45 น.	พิธีกรกล่าวต้อนรับผู้เข้าร่วมงาน
08.45 – 09.30 น.	พิธีเปิด กล่าวรายงานโดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิตินาถ สุนคนเขตร์ ตำแหน่ง คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ประธานในพิธี ดร.สว่างค์ บุญปลูก ตำแหน่ง รองอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มอบของที่ระลึก โล่ และเกียรติบัตร ให้วิทยากร เครือข่ายมหาวิทยาลัย และสปอนเซอร์ ตามลำดับ และกล่าวเปิดงาน
09.30 – 10.00 น.	บรรยายพิเศษ ในหัวข้อ นโยบายการส่งเสริมปัญญาประดิษฐ์ของประเทศ โดย รองศาสตราจารย์ ดร.พาสีทธิ์ หล่อธีรพงศ์ ตำแหน่ง รองปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
10.00 – 10.40 น.	บรรยายพิเศษ ในหัวข้อ พลังงานของปัญญาประดิษฐ์กับอุตสาหกรรมการผลิต ในประเทศไทย โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช บุญแสง ตำแหน่ง คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ และหัวหน้าโครงการ CiRA CORE สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
10.40 – 11.20 น.	บรรยายพิเศษ ในหัวข้อ AI & STEM in Secondary Education โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
11.20 – 11.50 น.	นำเสนอผลงานด้านปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนโรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ ดำเนินรายงาน โดย อาจารย์ ดร.รังสันต์ จอมทะรักษ์ ตำแหน่ง อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
“นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”
Exhibition Show Academic Works of Educational Personnel
The 5th Suan Dusit National Academic Conference 2023 (SDNC2023)
“Innovation and Artificial Intelligence for Education in the Digital Era”
วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2566
ณ อาคารรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

กำหนดการ

11.50 – 12.00 น.	เชิญประธาน วิทยากร เครือข่ายมหาวิทยาลัย และสปอนเซอร์ เยี่ยมชมนิทรรศการ ด้านปัญญาประดิษฐ์
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 16.00 น.	นำเสนอผลงานภาคบรรยาย / ภาคโปสเตอร์ / งานนิทรรศการเพื่อการศึกษา
16.00 – 16.30 น.	ประกาศผลการตัดสินการนำเสนอผลงานวิชาการ มอบรางวัลพร้อมเกียรติบัตร
16.30 – 17.00 น.	พิธีปิดการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
“นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

ปาฐกถาพิเศษ

เรื่อง “นโยบายการส่งเสริมปัญญาประดิษฐ์ของประเทศ”

องค์ปาฐก (Keynote Speaker) : รองศาสตราจารย์ ดร.พาสีตรี หล่อธีรพงศ์



รองปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
“นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

ปาฐกถาพิเศษ

เรื่อง “พลังงานของปัญญาประดิษฐ์กับอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย”

องค์ปาฐก (Keynote Speaker) : รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช บุญแสง



คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ และหัวหน้าโครงการ CiRA CORE
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
“นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

ปาฐกถาพิเศษ

เรื่อง “AI & STEM in Secondary Education”

องค์ปาฐก (Keynote Speaker) : รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล



ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)



ตารางนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5

วันที่ 9 มิถุนายน 2566

สาขาคอมพิวเตอร์ นวัตกรรม และ เทคโนโลยีดิจิทัล ณ ห้อง 32201

Meeting ID	Passcode	Link Zoom
98121315244	sdnc	https://dusit-ac-th.zoom.us/j/98121315244?pwd=Y3B3Y1hmSnJra29SeEtkODdacFJEOT09  คอมพิวเตอร์ 32201

เวลา	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้นำเสนอ
13:00 – 13:15	168AOAO1	การวิเคราะห์ความเสี่ยงในการผิมนัดชำระของลูกค้าทางธุรกรรมทางสินเชื่อและบัตรเครดิตโดยการใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล	ณัฐนันท์ แทนทอง
13:15 – 13:30	169AOAO3	การเปรียบเทียบเทคนิคในการจำแนกหัตถ์มีพิชและหัตถ์ไม่มีพิชด้วยเทคนิคการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูล	สิริกัทร วงศ์พัฒน์เสวก
13:30 – 13:45	193AOAO1	จำแนกภาวะอารมณ์ด้วยเทคนิคซีเอ็นเอ็น	วีรณัฐ สุขเหลือ
13:45 – 14:00	127AORS1	ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ทางเทคนิคโดยใช้กราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนเพื่อทำกำไรในตลาดแลกเปลี่ยนเงินระหว่างประเทศ: Forex	ชัยศ ชาวระนอง
14:00 – 14:15	139AORS1	การรู้จำตัวเลขด้วยภาษามือโดยการใช้โครงข่ายประสาทคอนโวลูชัน	ณรงค์ฤทธิ์ ภิรมย์นง
14:15 – 14:30	141AORS1	การพัฒนาเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอกมหาวิทยาลัยสวนดุสิต	นัทธพงศ์ พงษ์ วัฒนธรรม
14:30 – 14:45	111AORI1	ระบบจองสนามแบดมินตันออนไลน์ กรณีศึกษา สนามแบดมินตัน Fitamin Court	กรรวิ โปสาราช
14:45 – 15:00	191AOAS1	การใช้ปัญญาประดิษฐ์และข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อฟื้นฟูภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ของนักเรียนจากเหตุการณ์ COVID-19	ศิริพร ฉิมพลี



ตารางนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 วันที่ 9 มิถุนายน 2566
 สาขาคอมพิวเตอร์ นวัตกรรม และ เทคโนโลยีดิจิทัล ณ ห้อง 32202

Meeting ID	Passcode	Link Zoom
97403021249	sdnc	https://dusit-ac-th.zoom.us/j/97403021249?pwd=WVFzNUw4ODlMEpTUGxpYWVxc1BWZz09  คอมพิวเตอร์ 32202

เวลา	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้นำเสนอ
13:00 – 13:15	143AORS1	การพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยตรวจจับท่าทางออกกำลังกาย กรณีใช้ดัมเบล	สุรพงศ์ พิลาศรี
13:15 – 13:30	160AORS1	การออกแบบสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ประวัติศาสตร์เปียร์	อรสุดา ไชยพรม
13:30 – 13:45	173AORS1	การนับจำนวนคนจากใบหน้าโดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ	สวิต นิมเรือง
13:45 – 14:00	178AOAS1	การแบ่งกลุ่มลูกค้าจากคะแนนการใช้จ่าย โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การจัดกลุ่มแบบ K-Means และ Hierarchical clustering	อภิชัย อารีย์
14:00 – 14:15	187AORS1	การระบุตำแหน่งวัตถุเคลื่อนที่จากกล้องวงจรปิดตามสภาพแวดล้อมร่วมกับเทคนิคปัญญาประดิษฐ์	ศิริพงษ์ ปะวะโก
14:15 – 14:30	188AORS1	การใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์เพื่อคัดแยกประสิทธิภาพของเครื่องจักรอุตสาหกรรม	เชวง สภาพพร
14:30 – 14:45	189AORS1	เว็บไซต์ร้านขายอู่บริการตุ๋นญี่ปุ่นออนไลน์	พีระพล ศุภดล




ตารางนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 วันที่ 9 มิถุนายน 2566
 สาขาเทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ณ ห้อง 32203

Meeting ID	Passcode	Link Zoom
93012593229	sdnc	https://dusit-ac-th.zoom.us/j/93012593229?pwd=RDBSeHNOWGgxSzFpekRiMW1MOGVrdz09  เทคโนโลยี 32203

เวลา	รหัส บทความ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้นำเสนอ
13:00 – 13:15	148AORS2	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกทะเลแช่แข็ง	จริยา ลอยนอก
13:15 – 13:30	151AOAO2	สารสีและการใช้ในตำรับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง	สุรภา โหมดสุวรรณ
13:30 – 13:45	180AORS2	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพชิลิกาจากเปลือกข้าวโพดเพื่อประยุกต์ใช้สำหรับดอกไม้แห้ง	วิภา ทัพเชียงใหม่
13:45 – 14:00	185AORS2	การวัดความเร็วสายพานด้วยหลักการการไหลของแสง	วริทธิ์ อรุณสุขมาก
14:00 – 14:15	186AORS2	การจำลองพฤติกรรมของระบบระบายความร้อนด้วยไฟฟ้าของบัสโดยสารด้วยโปรแกรม MATLAB/Simulink	อภิเศรษฐ์ โกสินทร์
14:15 – 14:30	190BORO2	ความสามารถในการผลิตผลเอนไซม์ลูเลสของเชื้อรา Trichoderma reesei TISTR 3081 ที่ผ่านการได้รับสัมผัสรังสีแกมมาและรังสีเหนื่อม่วง	กรองจันทร์ รัตนประดิษฐ์



ตารางนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
วันที่ 9 มิถุนายน 2566
สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสิ่งแวดล้อม ณ ห้อง 32204

Meeting ID	Passcode	Link Zoom
99227214509	sdnc	https://dusit-ac-th.zoom.us/j/99227214509?pwd=MHFpZGowaUVqd2MrV2kvMjNSWHM1dz09  วิทยาลัยสุขภาพ 32204

เวลา	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้นำเสนอ
13:00 – 13:15	174AORS3	การศึกษาการนำกลับฟอสฟอรัสด้วยกระบวนการตกผลึกสตรูไวท์ที่เหมาะสม	วาสนศักดิ์ ลิ้มควรสุวรรณ
13:15 – 13:30	167AORO1	เบาเรองนั่งมหัศจรรย์ลดอาการเมื่อยล้าบริเวณก้นของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	ดวงเนตร ธรรมกุล
13:30 – 13:45	166AORS4	นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ”	ฝากจิตร รัตนปัญญากร
13:45 – 14:00	159AOAO3	การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้วยกิจกรรมพลศึกษา	มงคลชัย บุญแก้ว
14:00 – 14:15	137BORO3	ระดับเสียงทั่วไปบนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ	กนิพันธุ์ ปานณรงค์
14:15 – 14:30	135BORO3	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราช	กุลินทร์ คำแน่น
14:30 – 14:45	134BORO3	การศึกษาพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในพื้นที่หมู่บ้านอุตะเถา ตำบลโมคลาน อำเภอท่าศาลา จังหวัด นครศรีธรรมราช	วิริยะ สัปทานกุล



ตารางนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
วันที่ 9 มิถุนายน 2566

สาขาศึกษาศาสตร์ / งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ณ ห้อง 32301

Meeting ID	Passcode	Link Zoom
94673318488	sdnc	https://dusit-ac-th.zoom.us/j/94673318488?pwd=VDhMM3lZEY2bG1LZzFBQndGQ0htUT09  นวัตกรรมการสอน 32301

เวลา	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้นำเสนอ
13:00 – 13:15	113AORO4	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีวิเคราะห์อาหารโดยใช้เครื่องวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหารพื้นบ้าน	อานง ใจแน่น
13:15 – 13:30	133AORO4	กิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบลงมือปฏิบัตินอกห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 1 และ 2 เพื่อส่งเสริมทัศนคติเชิงบวกด้านการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักศึกษาวิชาชีพครู สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	รัตนา กลิ่นจ้อย
13:30 – 13:45	64AOAO4	การเตรียมความพร้อมด้านบุคลิกภาพของนักศึกษาสาขาธุรกิจการบินโดยใช้ SARAT SMART MODEL	สร้อย ฤทธิ์ธรรค์ศักดิ์
13:45 – 14:00	82AORO4	การพัฒนาทักษะการฟังการพูดสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาธุรกิจการบิน เพื่อเพิ่มพูนทักษะในการสนทนา	ศิริกร โรจนศักดิ์
14:00 – 14:15	108BORO4	การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 2D เรื่องการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคผิวหนัง เนื้อหา สำหรับบุคลากรสาธารณสุข สถาบันราชประชาสมาสัย กรมควบคุมโรคกระทรวงสาธารณสุข	กมลวรรณ บุรณ์ดี
14:15 – 14:30	144AOAO4	ฟื้นฟูภาวะการเรียนรู้ถดถอย (Learning Loss) ผ่านการเรียนรู้จากประสบการณ์	ประภาวรรณ สมุทรเผ่าจินดา
14:30 – 14:45	175CORO4	ผลของการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย	ทศพล ธรรมวงศ์
14:45 – 15:00	70AORO4	ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชวินิต	วงศธร เอี่ยมน้อย
15.00-15.15	71AORO4	ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชวินิต	ณัฐวุฒิ โปธิสม



ตารางนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
วันที่ 9 มิถุนายน 2566

สาขาศึกษาศาสตร์ / งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ณ ห้อง 32302

Meeting ID	Passcode	Link Zoom
97993456395	sdnc	https://dusit-ac-th.zoom.us/j/97993456395?pwd=MFgzVm9YbVJkbUJZnhlWUplRllWZz09  นวัตกรรมการสอน 32302

เวลา	รหัส บทความ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้นำเสนอ
13:00 – 13:15	154AOAO4	การส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพผ่านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ณัฐกฤตา ฟลอเรนไท
13:15 – 13:30	78AORO4	ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชวินิต	ยศพล เทพสุริย์
13:30 – 13:45	91CORO4	การพัฒนาสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่องการพัฒนาสื่อการสอนสำหรับครูโรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร	ธันย์สิตา โกกิกพากลเศรษฐ์
13:45 – 14:00	131AORS4	การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตัวเครื่องบิน โดยการสอนแบบเชิงรุก	กาญจนารัตน์ รัตนสนธิ
14:00 – 14:15	172AORS4	การเรียนรู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้หุ่นยนต์สเฟียโร	ธีระ สารุพันธ์
14:15 – 14:30	176AORS4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาลโดยการใช้ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ในวิชาศัลยกรรมกายภาพการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก	laddawan tejangkura
14:30 – 14:45	87AORS4	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลมณี)	ชัยวัช โนนทิง
14:45 – 15:00	89CORS4	ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดโดยใช้เทคโนโลยีผ่านไอแพด เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร กรุงเทพมหานคร	อัคริการ์ตัน พิกุลศรี



ตารางนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานประชุมวิชาการระดับชาติสวณดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
วันที่ 9 มิถุนายน 2566
สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ณ ห้อง 32304

Meeting ID	Passcode	Link Zoom
95150169631	sdnc	https://dusit-ac-th.zoom.us/j/95150169631?pwd=bHVDVmVLMnQxaW90aDlTU0VtUjFEMdz09  มนุษย์สังคม 32304

เวลา	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้นำเสนอ
13:00 – 13:15	94APRS5	อิทธิพลของนวัตกรรมที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจกลุ่มนครชัยบุรีรินทร์	อารยา อิงไพบูลย์กิจ
13:15 – 13:30	128AOAO5	การใช้โครงงานเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ต่อการพัฒนาทักษะการวางแผน การทำงานเป็นทีม และการคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ	เอกชัย จากศรีพรหม
13:30 – 13:45	105APRS5	อิทธิพลของการมุ่งเน้นตลาดที่ส่งผลต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในจังหวัดนครราชสีมา	อารยา อิงไพบูลย์กิจ
13:45 – 14:00	104APRS5	อิทธิพลของนวัตกรรมที่ส่งผลต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในจังหวัดสุรินทร์	ดลใจ พิพัฒน์พงษ์
14:00 – 14:15	103AORO5	ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์และการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาตินในจังหวัดสุรินทร์	ปิยะ แก้วบัวดี



ตารางนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานประชุมวิชาการระดับชาติสวทศ 2023 ครั้งที่ 5
วันที่ 9 มิถุนายน 2566
สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ณ ห้อง 32305

Meeting ID	Passcode	Link Zoom
93391375334	sdnc	https://dusit-ac-th.zoom.us/j/93391375334?pwd=QTByc1luMW95S2Yva2FFbkQ3NlhsQT09  มนุษย์สังคม 32305

เวลา	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้นำเสนอ
13:00 – 13:15	184AORO5	การอนุรักษ์และสืบสานขนมพื้นเมืองของจังหวัดปัตตานี	นุชฤดี รุ่ยใหม่
13:15 – 13:30	138AORS5	ความสนใจและประสบการณ์การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ	ชวาลศักดิ์ เพชรจันทร์ฉาย
13:30 – 13:45	117AORO5	รูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพ	วนารัตน์ บุญธรรม
13:45 – 14:00	79BPAO5	การสร้างสรรค์ผ้าไหมมัดหมี่จากอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟส์	ทัศนียา นิลฤทธิ
14:00 – 14:15	74BOAO1	การสร้างตัวละคร Mascot เพื่อใช้ในการเล่าเรื่องและขายผ้าทอพื้นเมือง	อริชัย รัตสาร
14:15 – 14:30	177BPRS5	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชนตำบลท่าสว่าง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์	ภรณ์ี หลาวทอง



ตารางนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานประชุมวิชาการระดับชาติสวณดุสิต 2023 ครั้งที่ 5

ณ หอประชุมรักตะกนิษฐ ชั้น 2 มหาวิทยาลัยสวณดุสิต

วันที่ 9 มิถุนายน 2566

สาขาคอมพิวเตอร์ นวัตกรรม และ เทคโนโลยีดิจิทัล นำเสนอรูปแบบ Poster

เวลา	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้นำเสนอ
13:00 – 13:15	93IIII1	การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อตรวจหาเชื้อไมโคแบคทีเรียมทูเบอร์คูโลซิส (M. Tuberculosis) จากเสมหะด้วยวิธีการตรวจ Acid-Fast Bacillus (AFB)	ปณิตธร ชุนโหร
13:15 – 13:30	102CPRS1	เว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษามือไทย	กิจจาณัญฐ์ ยิ่งยง
13:30 – 13:45	116IPRI1	แอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์: การจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน	มันทนา ผ่องผิว
13:45 – 14:00	149APRS1	การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	เมธาวี แม่นยำ
14:00 – 14:15	150APRS1	การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย	ธีรณัญฐ์ สติประเสริฐ
14:15 – 14:30	155APRS1	การพัฒนาข้อมูลและฐานข้อมูลบนระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอจังหวัดสุพรรณบุรี	อาภาพรรณ สัตยวิบูล
14:30 – 15:45	164APRS1	สื่อการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเมตาเวิร์ส	พลอยชมพู นกหนู



ตารางนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5

ณ หอประชุมรักตะกนิษฐ ชั้น 2 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วันที่ 9 มิถุนายน 2566

สาขาเทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม นำเสนอรูปแบบ Poster

เวลา	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้นำเสนอ
13:00 – 13:15	118APRS2	อิทธิพลของช่องว่างอากาศไหลเข้าเตาเผาถ่านชีวภาพต่อคุณสมบัติถ่านชีวภาพไผ่	ดุสิต อังธารารักษ์
13:15 – 13:30	147APRS2	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทาน	กานต์ธิดา ศรีบุญเรือง
13:30 – 13:45	179APRS2	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง	อมรรัตน์ สีสุทอง
13:45 – 14:00	182APRS2	การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดต้นครอบครัววาล	วรพจน์ หริตกุล
14:00 – 14:15	183APRS2	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเครื่องดื่มโพรไบโอติกจากน้ำผลไม้กล้วยในระหว่างการเก็บรักษา	มณชัย เดชสังกรานนท์
14:15 – 14:30	194APRS2	ความหลากหลายทางชนิดของแมลงศัตรูธรรมชาติ เพื่อการควบคุมศัตรูพืช โดยชีววิธีในพืชผักวงศ์มะเขือ	รุ่งเกียรติ แก้วเพชร



ตารางนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5

ณ หอประชุมรักตะกนิษฐ ชั้น 2 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วันที่ 9 มิถุนายน 2566

สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสิ่งแวดล้อม นำเสนอรูปแบบ Poster

เวลา	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้นำเสนอ
13:00 – 13:15	142APRS3	การประเมินรูปแบบการกระจายตัวของ PM2.5 ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ด้วยวิธี Interpolation	มณฑล สุวรรณประภา
13:15 – 13:30	123APRS3	การศึกษาแบบการติดต่อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรียภายใต้กระบวนการผลิตปุ๋ยหมักจากเศษอาหาร	สินันส์ ตรีเดช
13:30 – 13:45	122APRS3	การประเมินระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานของผู้ปฏิบัติงานกรณีศึกษาสถานประกอบการผลิตเหล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง	กริมนรินทร์ ทาทอง
13:45 – 14:00	60CIRI3	การจัดการความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในงานก่อสร้าง: กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	ทวีศักดิ์ บุญยอง



ตารางนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5

ณ หอประชุมรักตะกนิษฐ ชั้น 2 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วันที่ 9 มิถุนายน 2566

สาขาศึกษาศาสตร์ / งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน นำเสนอรูปแบบ Poster

เวลา	รหัส บทความ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้นำเสนอ
13:00 – 13:15	80APRS4	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ เรื่อง Occupations และ Food & Drinks โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	นิถมล สุวรรณศรี
13:15 – 13:30	163APRS4	ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์WBSC ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต	ตรระกุล รัมมะฉัตร
13:30 – 13:45	162APRS4	ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของรายวิชา คุณค่าของความสุขของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต	บุญญลักษณ์ ตำนานจิตร
13:45 – 14:00	152APRS4	ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปทางการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	สายสุดา ปั้นตระกูล
14:00 – 14:15	107APRS4	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ ในรายวิชาเคมีพื้นฐาน โดยใช้ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือ การใช้สมาร์ทโฟนและเคมีแบบย่อส่วน	วิภา ทัพเชียงใหม่
14:15 – 14:30	158BPAS4	การจัดการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับการเขียนโปรแกรมแบบเชิงโครงสร้าง และแนวคิดเชิงคำนวณ	สุชาดา เกตุดี



ตารางนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5

ณ หอประชุมรักตะกนิษฐ ชั้น 2 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วันที่ 9 มิถุนายน 2566

สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ นำเสนอรูปแบบ Poster

เวลา	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้นำเสนอ
13:00 – 13:15	92APAS5	การตลาดออนไลน์สำหรับการพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์อย่างยั่งยืน	ณัฐชานันท์ วีระกุล
13:15 – 13:30	77CPRS5	ความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงในการบริหารงานวิชาการในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ	พรพรรณ บัวทอง
13:30 – 13:45	115CPRI5	ความคิดเห็นเกี่ยวกับเสรีภาพในการนับถือศาสนาของปวงชนชาวไทย	กรรณิการ์ บุรีวีชิระ

รายงานบทความวิจัยฉบับเต็ม (Full Paper)

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
“นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”
วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2566
ณ อาคารรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

หน้า

กลุ่ม 1: คอมพิวเตอร์ นวัตกรรม และเทคโนโลยีดิจิทัล

ระบบจองสนามแบดมินตันออนไลน์ กรณีศึกษา สนามแบดมินตัน Fitamin Court	1
กรรวิ โปสาราช ¹ , วรวิธินันท์ แก้วโรจน์ ¹ และบุปผาวรรณ เฉลิมวงศ์ ^{1*}	
ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ทางเทคนิคโดยใช้กราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุน เพื่อทำกำไรในตลาดแลกเปลี่ยนเงินระหว่างประเทศ: Forex	12
ชัยยศ ชวระนอง ^{1*}	
การรู้จำตัวเลขด้วยภาษามือโดยการใช้โครงข่ายประสาทคอนโวลูชัน	27
ณรงค์ฤทธิ์ ภิรมย์นุก ^{1*} , ศิริพร ฉิมพลี ¹ และวิชา ฉิมพลี ¹	
การพัฒนาเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	44
นัทพงศ์ พงษ์วัฒนธรรม ¹ , ตะวัน ตั้งตนเอง ¹ , ปริศนา มัชฌิมา ^{2*} , ณัฐฐา ผิวมา ¹ , พิษฐา พงษ์ประดิษฐ์ ² และวรรตต์ อินทสระ ³	
การพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยตรวจจับท่าทางออกกำลังกาย กรณีใช้แท็บเล็ต	54
สุรพงศ์ พิลาศรี ^{1*} , บุปผาวรรณ เฉลิมวงศ์ ¹ และณวรา จันทร์ศิริ ¹	
การออกแบบสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ประวัติศาสตร์เป็ยร์	65
อรสุดา ไชยพรม ^{1*} และธเนศ ศรพรหม ¹	
การนับจำนวนคนจากใบหน้าโดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ	76
สุระสิทธิ์ ทรงม้า ¹ , สวิต ฉิมเรือง ^{1*} , ทินกร ชุณหภัทรกุล ¹ , วิชา ฉิมพลี ¹ และอุดมศักดิ์ กิจทวี ¹	

การจัดกลุ่มข้อมูลของลูกค้า โดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบ K-Means และ Hierarchical clustering	83
อภิรักษ์ อารีย์ ¹ , ธนภัทร ฝอยทอง ¹ , อรศิริ ศิลาสัย ¹ และวิจนา ขาวฟ้า ¹	
การระบุตำแหน่งและความเร็ววัตถุเคลื่อนที่จากกล้องวงจรปิดตามสภาพแวดล้อมโดยใช้อาศัยการวิเคราะห์ผลด้วยภาพ	94
ศิริพงษ์ ปะวะโก ^{1*} , นพรุจ เขียวนาค ¹ , ปิยมินทร์ ศรีโพธิ์ ¹ และจิระพล ศรีเสริฐผล ¹	
การใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์เพื่อคัดแยกประสิทธิภาพของเครื่องจักรอุตสาหกรรม	106
เชวง สภาพพร ^{1*} , ณัฐวุฒิ ประเสริฐการ ¹ และจิระพล ศรีเสริฐผล ¹	
เว็บไซต์ร้านขายอู่บริการศูนย์ปูนออนไลน์	124
พีระพล ศุภดล ^{1*} , วีระวัฒน์ บุญจำ ¹ , บุปผาวรรณ เฉลิมวงศ์ ¹ และศุภาวีร์ มากดี ¹	
เว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษามือไทย	135
กิจจาณัฐ ยี่งยง ^{1*} , บัณฑิตวิษณุ พิทยาคุณ ¹ , อรรถชัย วงษ์ครุฑ ¹ และยุภาพร เปรมกมล ²	
การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย	149
ธีรณัฐ สติประเสริฐ ^{1*} , ปัญวัฒน์ คงวิบูลย์เกียรติ ¹ , พรหมงคล เครือณพคุณ ¹ , ทักษิณ ลุยจันทร์ ¹ , ธนากร ปักษา ² , และวิโรจน์ เทพบุตร ¹	
การพัฒนาข้อมูลและฐานข้อมูลบนระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี	174
อาภาพรรณ สัตยาวิบูล ¹ , แทนทัศน์ เพ็ยกขุนทด ^{1*} และอัฐเดช วรรณสินธีรกร ¹	
สื่อการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเมตาเวิร์ส	185
พลอยชมพู นกหนู ¹ , รุจิษา เกื้อกุล ¹ , ชุตติวรรณ บุญอาษาทอง ^{1*} , ทินกร ชุมหัทธกุล ¹ , ภูริพจน์ แก้วย่อง ¹ และคงศักดิ์ บุญอาษาทอง ²	
แอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์: การจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน	198
มัณฑนา ฝ่องผิว ¹ , วิชชากร ภาชนะศิริ ¹ , เกศินี สว่างเรือง ¹ , พลอยลดา ลาภอุดม ¹ , กนิษฐา ศรีอเนก ¹ , จันรรจา พลอยมุกดา ² และปรมัตต์ปัญญาปรัชญ์ ต้องประสงค์ ¹	

	หน้า
การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	210
เมธาวี แม่นยำ ^{1*} , ณัฐธิดา หอมเขียว ¹ , อภิขญา ตอฤทธิ ¹ , อติศร แก้วลูน ¹ , ลัดดา สนวนมะลิ ¹ และจันรรจา พลอยมุกดา ²	
การวิเคราะห์ความเสี่ยงในการผิมนัดชำระของลูกค้าทางธุรกรรมทางสินเชื่อ และบัตรเครดิต โดยการใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล	225
ณัฐนันท์ แทนทอง ^{1*} , พชร คชภูมิ ¹ , ปารมี พึ่งแย้ม ¹ , อรศิริ ศิลาสัย ¹ และวัจนา ขาวฟ้า ¹	
การเปรียบเทียบเทคนิคในการจำแนกเห็ดมีพิษและเห็ดไม่มีพิษ ด้วยเทคนิคการจำแนก ในการทำเหมืองข้อมูล	233
สิรภัทร วงศ์พัฒนเสวก ¹ , รัชตไพบุลย์ อ่ำขวัญยืน ¹ , อรศิริ ศิลาสัย ¹ และวัจนา ขาวฟ้า ¹	
การใช้ปัญญาประดิษฐ์และข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อฟื้นฟูภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ ของนักเรียน จากเหตุการณ์ COVID-19	241
ศิริพร ฉิมพลี ^{1*} , สิทธิพร เอี่ยมแสน ² , ธนพัฒน์ แสงรุ่งเรือง ³ , ธนภัทร์ ปัจฉิม ⁴ และวิชา ฉิมพลี ¹	
กลุ่ม 2: เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกทะเลแช่แข็ง	252
จรรย์ยา ลอยนอก ¹ , สุวรรณนา พิชัยยงค์วงศ์ ^{1*} , สุมาลา ชุมภูทอง ² และวรวัฒน์ ยืนยง ²	
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพขลิกลูกจากเปลือกข้าวโพด เพื่อประยุกต์ใช้สำหรับทำดอกไม้แห้ง	265
วิภา ทัพเชียงใหม่ ^{1*,2} , อรดี รูปไข่ ² , โฆษิตา โรจนทินกร ² , มณชัย เดชสังกรานนท์ ³ และ วันทนา มงคลวิสุทธิ ⁴	
ความสามารถในการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสของเชื้อรา <i>Trichoderma reesei</i> TISTR 3081 ที่ผ่านการได้รับสัมผัสรังสีแกมมาและรังสีเหนื่อม่วง	275
กรองจันทร์ รัตนประดิษฐ์ ^{1*} จินตนา โฆษิตสุนทรกุล ¹ และสมจิตต์ ปาละภาศ ²	
อิทธิพลของช่องว่างอากาศไหลเข้าเตาเผาถ่านชีวภาพต่อคุณสมบัติถ่านชีวภาพไม้	284
ดุสิต อังธารารักษ์ ^{1*} ศักย์ชัย ยอดมีกลิ่น ¹ โยธิน กัลยาเลิศ ² และศิววิทย์ บัวสุวรรณ ¹	

	หน้า
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทะเลผักพริกเผาพร้อมรับประทาน	292
กานต์ธิดา ศรีบุญเรือง ¹ , สุวรรณภา พิชัยยงค์วงศ์ดี ^{1*} , สุมาลา ชุมภูทอง ² , และวรวรรณ ยืนยง ²	
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง	302
อมรรัตน์ สีสุกอง ^{1*} , วรพจน์ ทริตกุล ¹ , ขวัญจิต อิศระสุข ¹ , ศักดิ์ชัย ยอดมีกลิ่น ¹ และมงคลชัย บุญแก้ว ²	
การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดต้นครอบครัวจากรวม	309
วรพจน์ ทริตกุล ^{1*} , ขวัญจิต อิศระสุข ¹ , อมรรัตน์ สีสุกอง ¹ และแสงอรุณ ย่อยพรมราช ¹	
ความหลากหลายทางชนิดของแมลงศัตรูธรรมชาติ เพื่อการควบคุมศัตรูพืช โดยชีววิธี ในพืชผักวงศ์มะเขือ	316
รุ่งเกียรติ แก้วเพชร ¹ , จุฑารัตน์ ออบเชยเทศ ² และระวี คณชาปริรักษ์ ^{3*}	
การวัดความเร็วสายพานด้วยหลักการการไหลของแสง	329
วริทธิ์ อรุณสุขมาก ¹ , สมบูรณ์ทรัพย์ รอดพร ^{1*} และเริงรุจ รุจนะไกรกานต์ ²	
สารสีและการใช้ในตำรับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง	336
สุรภา โหมตสุวรรณ ¹ และณัฐกฤตา ฟลอเรนไทน์ ^{1*}	
กลุ่ม 3: วิทยาศาสตร์สุขภาพและสิ่งแวดล้อม	
การศึกษาพฤติกรรมและการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในพื้นที่หมู่บ้านอู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช	350
วิริยะ สัมปทานุกุล ^{1*} และสุภา อยู่ยืน ¹	
ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา	358
กุลินทร คำแน่น ^{1*} และปริมวิชญา อินตะกัน ¹	
ระดับเสียงทั่วไปบนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิเศษ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ	371
กนิพันธุ์ ปานณรงค์ ^{1*} และจริยา คุ่มทรัพย์ ¹	

	หน้า
นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ”	384
ฝากจิต รัตน์ปัญญากร ^{1*} , รุจิรัตน์ ทาโคกสูง ¹ , มุกธิดา สิงห์ ¹ , ศรสลัก สุขสุทิพย์ ¹ และจินตนา อุทธา ¹	
การจัดการความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในงานก่อสร้าง: กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	397
ทวีศักดิ์ บุญยอง ^{1*} , สุดาว เลิศวิสุทธิไพบุลย์ ¹ และศรีศักดิ์ สุนทรไชย ¹	
การประเมินระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน กรณีศึกษาสถานประกอบการผลิตเหล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง	407
กริมนรินซ์ ทาทอง ¹ , มธรรดา เอี่ยมจรัส ¹ , สุภัตสร อัมรินทร์ ¹ , อาริษา งามขำ ¹ , นิชชาวัลย์ พงชานุสรณ์ ¹ และวันปิติ ธรรมศรี ^{1*}	
การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้วยกิจกรรมพลศึกษา	417
มงคลชัย บุญแก้ว ¹ และณัฐกฤตา ฟลอเรนไทน์ ^{2*}	
กลุ่ม 4: ศึกษาศาสตร์ / งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน	
ชุดทดลองอย่างง่ายสำหรับหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็งด้วยหลักการอนุรักษ์พลังงานของการกลิ้งบนระนาบเอียง	429
ชาติ ทีฆะ ^{1*} และสุทัศน์ จันบัวลา ²	
ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชวินิต	436
วงศธร เอี่ยมน้อย ¹ , อรรถศาสตร์ นิมิตรพันธ์ ^{2*} และ ธนพรพรช พฤกษ์วัน ²	
ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชวินิต	450
ณัฐวุฒิ โพธิสม ¹ , อรรถศาสตร์ นิมิตรพันธ์ ^{2*} และธนพรพรช พฤกษ์วัน ²	

	หน้า
ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชวินิต	461
ยศพล เทพสุริย์ ¹ , ธนพรพรช พฤกษ์วัน ^{2*} และอรรธศาศน์ นิมิตรพันธ์ ²	
การพัฒนาทักษะการฟัง การพูดสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาธุรกิจการบิน เพื่อเพิ่มพูนทักษะในการสนทนา	471
ศิริกร โรจนศักดิ์ ¹ , อานาง ใจแน่น ¹ , วาสนา จักรแก้ว ¹ , วสันต์ นิลมัย ¹	
การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลัมภ์)	488
ชัยวัช โนนทิง ^{1*} และชนิสรา เมธภัทรศิริ ²	
การพัฒนาสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่องการพัฒนาสื่อการสอนสำหรับครูโรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร	499
ธัญลีตา โภกิกุลเศรษฐ์ ^{1*} , เสกสรรค์ แยมพิณีจ ² และโสพล มีเจริญ ²	
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร โดยใช้เครื่องวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหารพื้นบ้าน	510
อานาง ใจแน่น ¹ , ศิริกร โรจนศักดิ์ ² และเสาวลักษณ์ กันจินะ ^{2*}	
กิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบลงมือปฏิบัตินอกห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 1 และ 2 เพื่อส่งเสริมทัศนคติเชิงบวกด้านการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักศึกษาวิชาชีพครู สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	523
รัตนา กลิ่นจ้อย ^{1*} และวิไลวรรณ หมายดี ^{2*}	
ผลของการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย	540
ทศพล ธรรมวงศ์ ^{1*} , อธิพิล สัจเวียงวงศ์ ¹ และปิยรัตน์ ศรีวิไล ¹	

การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล โดยการใช้ห้องเรียนกลับด้านในวิชาศัลยกรรม การนำและการบริหารจัดการทางคลินิก	548
ลัดดาวัลย์ เตชางกูร ^{1*} และ ชญาณิศ ขอบอรุณสิทธิ ^{1*}	
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ เรื่อง Occupations และ Food & Drinks โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	557
นิกรมล สุวรรณศรี ^{1*} , อชิตญา นวลศิริ ² , มันทณี คัมภีรพงศ์ ² และทิพย์ ขำอยู่ ¹	
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ ในรายวิชาเคมีพื้นฐาน โดยใช้การเรียนการสอนแบบร่วมมือ การใช้สมาร์ทโฟน และเคมีแบบย่อส่วน	567
วิภา ทัพเชียงใหม่ ^{1*} , วันทนา มงคลวิสุทธิ ² , นราภรณ์ ศิริกังวาน ³ และ ทศนีย์ พาณิชย์กุล ⁴	
ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์ สำเร็จรูปทางการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	582
สายสุดา ปันตระกูล ^{1*} , ณัฐฐา ผิวมา ² และสุदारัตน์ เจตนปัญญาภัค ¹	
ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของรายวิชาคุณค่าของความสุข ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	593
บุญญลักษณ์ ตำนานจิตร ^{1*}	
ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต	612
ตระกูล รัมมะฉัตร ^{1*}	
การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในรายวิชา การสำรองที่นั่ง และการจัดจำหน่ายตั๋วเครื่องบินโดยการสอนแบบเชิงรุก	627
กาญจนรัตน์ รัตนสนธิ ^{1*}	

	หน้า
การเตรียมความพร้อมด้านบุคลิกภาพของนักศึกษาสาขาธุรกิจการบินเพื่อทำงาน ในอุตสาหกรรม การบินโดยใช้ SARAT SMART Model	645
สร้อย ฤทธิ์ธรรณศักดิ์ ^{1*} และวาสนา จักรแก้ว ¹	
ฟื้นฟูภาวะการเรียนรู้ถดถอย (Learning Loss) ผ่านการเรียนรู้จากประสบการณ์	660
ประภาวรณ สมุทรเผ่าจินดา ^{1*} และ จิตต์วิมล คล้ายสุบรรณ ²	
การส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพผ่านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	669
ณัฐกฤตา ฟลอเรนไทน์ ^{1*} และฮิวเบิร์ต รุค ²	
การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) โดยใช้เกมออนไลน์	681
ณัฐฐา ผิวมา ^{1*}	
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับการเขียนโปรแกรมแบบเชิงโครงสร้างและแนวคิดเชิงคำนวณ	694
สุชาดา เกตุดี ^{1*}	
กลุ่มที่ 5: มนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์	
อิทธิพลของนวัตกรรมที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจกลุ่มนครชัยบุรินทร์	704
อารยา อิงไพบูลย์กิจ ^{1*}	
ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์และการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ของแรงงานต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์	714
ปิยะ แก้วบัวดี ^{1*} , ชุตติกร ปรงเกียรติ ² , พรหมจิรา เจาลา ¹ และ ทรงพล สัตย์เชื้อ ²	
รูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพ จังหวัดสุรินทร์	724
วนารัตน์ บุญธรรม ^{1*} และศิวธิดา ภูมิวรรณ ¹	

	หน้า
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชนตำบลท่าสว่าง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์	734
ภรณี หลาวทอง ^{1*} , สุภารดี สวนโสภะเชือก ¹ , อัมพร พร้อมจิตร์ ¹ , ณัฐพงษ์ วงศ์วรรณ ¹ , อธิษฐาน สุขขุนทด ¹ , อนงค์รักษ์ ลีประโคน ¹ , รัตนา สุขขุนทด ¹ และมานิช ริทินโย ²	
ความคิดเห็นเกี่ยวกับเสรีภาพในการนับถือศาสนาของปวงชนชาวไทย	747
กรรณิการ์ บุรีวิริยะ ¹ , สุทธิดา พุทธรักษา ¹ , เนติพงษ์ ป้านทอง ¹ และ ศิรินทร์ อินทวิชะ ^{1*}	
ความสนใจและประสบการณ์การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ	755
ชวาลศักดิ์ เพชรจันทร์ฉาย ^{1*} , วันเพ็ญ ครอบสมาน ² และชฎามาศ ขาวสะอาด ¹	
การสร้างตัวละคร Mascot เพื่อใช้ในการเล่าเรื่องและขายผ้าทอพื้นเมือง	768
อริชัย รัตสาร ^{1*} , ทศนียา นิลฤทธิ ¹ และ ธีรยุทธ ประชุมวรรณ ²	
การสร้างสรรค์ผ้าไหมมัดหมี่จากอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟส์	781
ทศนียา นิลฤทธิ ^{1*} , สิริอนงค์ แยกดี ² , วันเฉลิม จันทร์ช่วงโชติ ² , เกียรติภูมิ ดวงศรี ² และอริชัย รัตสาร ²	
การใช้โครงงานเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ต่อการพัฒนาทักษะการวางแผน การทำงานเป็นทีม และการคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ	792
เอกชัย จากศรีพรหม ^{1*}	
การตลาดออนไลน์สำหรับการพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์อย่างยั่งยืน	806
ณัฐชานันท์ วีระกุล ^{1*}	

ระบบจองสนามแบดมินตันออนไลน์ กรณีศึกษา สนามแบดมินตัน Fitamin Court Badminton Court Reservation System : A Case study of Badminton Court at Fitamin Court

กรรวิ โปสาราช¹ วรทินันท์ แก้วโรจน์¹ และ บุปผาวรรณ เฉลิมวงศ์^{1*}

Korawee Phosarat¹, Waritnan Kaeowroj¹ and bupphawan chaleamwong^{1*}

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อุบลราชธานี, 34000

¹ Department of Software Engineering, Faculty of Computer Science, Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani.
34000, Thailand

*Corresponding Author E-mail Address : bupphawan.c@ubru.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบจองสนามแบดมินตันออนไลน์ (กรณีศึกษา สนามแบดมินตัน Fitamin) 2) เพื่อพัฒนาระบบจองสนามแบดมินตันออนไลน์ (กรณีศึกษา สนามแบดมินตัน Fitamin) การพัฒนาระบบเพื่อให้สามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์หลายแพลตฟอร์มผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มุ่งเน้นแก้ไขปัญหาการขาดการติดต่อสื่อสารสำหรับการจองสนาม และผู้ใช้เสียเวลาในการเดินทางเพื่อมาจองสนามด้วยตนเอง ขั้นตอนการพัฒนาเริ่มต้นจากการศึกษาวงจรการพัฒนาด้วย SDLC ออกแบบและการพัฒนาเชิงวัตถุอธิบายด้วยภาษา UML โดยเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย XAMP Control Panel, Visual Studio Code, MySQL, ภาษา PHP JavaScript หลังการพัฒนามีกระบวนการทดสอบระบบความถูกต้องของระบบ และทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พบว่า ระบบในแต่ละส่วนย่อยทำงานได้ถูกต้อง ระดับความพึงพอใจระบบจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า อยู่ในระดับดี (\bar{x} = 4.25) ระดับความพึงพอใจของระบบโดยผู้ใช้งานทั่วไปจำนวน 20 คน อยู่ในระดับดี (\bar{x} = 4.26) แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งาน

คำสำคัญ: ระบบจอง ออกกำลังกาย สนามแบดมินตัน ออนไลน์

Abstract

This project aims 1) to study, analyze and design an online badminton court booking system (a case study of Fitamin badminton court), 2) to develop an online badminton court booking system (a case study of Fitamin badminton court) to use multi-platform devices through the internet network. The project focuses on solving the lack of communication for court bookings. It solves users problems to waste time traveling to reserve the court by themselves. The development process begins with the study of the development lifecycle with SDLC, design and object-oriented development in UML language. The development tools used include XAMP Control Panel, Visual Studio Code, MySQL, PHP JavaScript language.

After the development, we test the accuracy of the system and test users satisfaction by 5 experts found that the system in each subsection work properly. System satisfaction levels from experts were found to be at a good level (\bar{x} = 4.25). Satisfaction levels of the system by 20 general users were at a good level (\bar{x} = 4.26). indicating that the system can work effectively and meets the objectives of the users.

Keywords: Booking System, Exercise, Badminton Court, Online System

บทนำ/Introduction

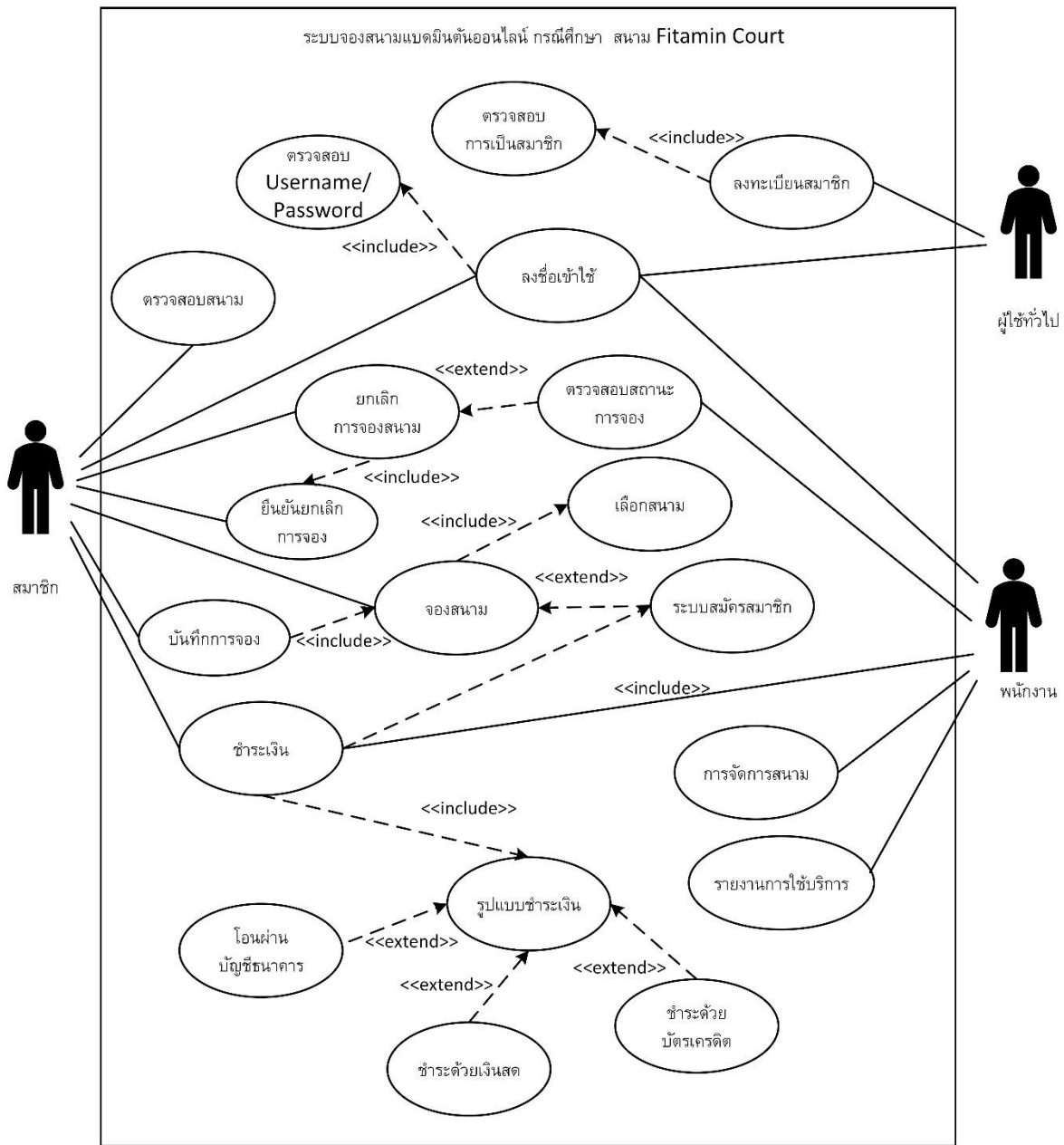
แบดมินตันเป็นกีฬาในร่มชนิดหนึ่งที่มีผู้คนให้ความสนใจ และเล่นกันอย่างแพร่หลายในตัวเมืองอุบลราชธานี นอกจากนี้สนามในเมืองหรือนอกเมือง ก็มีจำนวนมากแต่ก็ไม่เพียงพอต่อการใช้บริการ เนื่องจากในแต่ละสนามจะมีคอร์ทยก จำกัด มีการจำกัดเวลาในการใช้สนามและผู้ใช้บริการก็มีสิทธิ์เลือกใช้ในสนามที่ตัวเองพึงพอใจ ไม่ว่าจะเป็นคุณภาพของสนาม ราคาค่าบริการ ระยะเวลาที่เปิดให้บริการ การติดต่อสื่อสาร รวมถึงการเดินทางไปยังสนาม สนาม Fitamin Court เป็นสนามแบดมินตันที่มีทำเลที่ตั้ง ในกลางเมืองการสัญจรไปมาสะดวกจำนวนคอร์ทยกให้บริการจำนวน 6 คอร์ทยก การจองใช้บริการในระบบเดิมทำได้โดยผู้ใช้บริการต้องติดต่อจองทางโทรศัพท์ ซึ่ง ณ เวลานั้น อาจไม่มีคนรับสายหรือโทรติดต่อไม่ได้ ทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถจองสนามได้ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเดินทางมาสนามในเวลาที่ต้องการ และจะพบปัญหาคือ สนามไม่ว่าง สนามปิดให้บริการ ทำให้ผู้ใช้เสียเวลาในการเดินทาง สอดคล้องกับ นันทนา ศรีพรหมทอง และคณะ (2561) ได้ศึกษาระบบการจองคิวและจัดการร้านทำผมออนไลน์แฮนด์ทุสสไตล์ เพื่อแก้ปัญหาการจองคิวและร้านทำการจัดบันทึกไว้ในกระดาษและลูกค้าไม่มาตามคิว

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้และเป็นแนวทางแก้ปัญหา โดยการพัฒนาการจองสนามแบดมินตันออนไลน์ขึ้น โดยมุ่งเน้นเพื่อช่วยลดการเสียเวลาในการเดินทางมายังสนาม และป้องกันไม่ให้เกิดการติดต่อสื่อสารระหว่างเจ้าของสนามและผู้ใช้บริการ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล โดยมีการรองรับในระบบเว็บแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์ และอุปกรณ์อื่นๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในชีวิตประจำวันและมีประสิทธิภาพในปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติคือสามารถตรวจสอบสนามที่ว่างในวัน เวลาที่ต้องการล่วงหน้าได้ สามารถจองสนามออนไลน์ สามารถเลือกช่องทางการชำระเงินผ่านหลายช่องทางไม่ว่าจะเป็นด้วยบัตรเครดิต ผ่านธนาคาร หรือเงินสด ได้ นอกจากนั้นเจ้าของกิจการยังสามารถดูข้อมูล สถิติการใช้บริการของผู้ใช้ เพื่อนำมาปรับปรุงการให้บริการกับผู้ใช้บริการให้ดียิ่งขึ้น

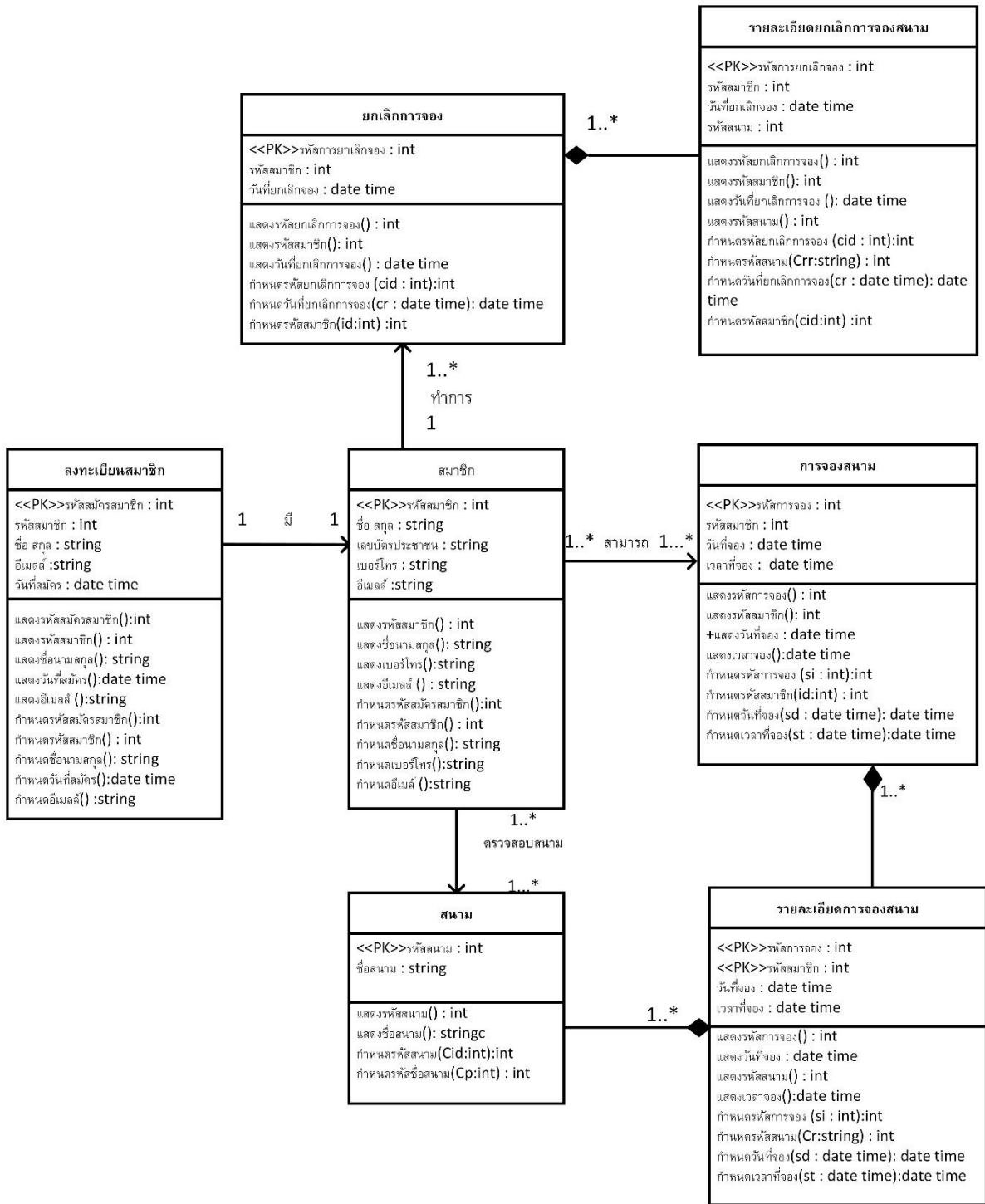
ภาพรวม/Overview and collect idea

ในการพัฒนาระบบจองสนามแบดมินตันออนไลน์ กรณีศึกษา สนามแบดมินตัน Fitamin ผู้พัฒนาได้นำเทคโนโลยีเชิงวัตถุ ซีรีส์พล ลิมส์ตรีธา (2560) มาใช้ในกระบวนการพัฒนาระบบ ซึ่งเป็นการนำเอาหลักการเชิงวัตถุมาเป็นแนวทางในการดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ตามกระบวนการพัฒนา และใช้ภาษา UML (Unified Modeling Language) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบสร้างแบบจำลองเชิงวัตถุเพื่อนำเสนอระบบงาน ซึ่งแนวทางของการพัฒนาระบบด้วยวิธีการ Object-Oriented Business Engineering (OOBE), Object – Oriented Software Engineering (OOSE) / Objectory เป็นการนำเอาหลักการเชิงวัตถุมาประยุกต์ใช้ร่วมกับวงจรพัฒนาระบบ (SDLC) ประกอบด้วย

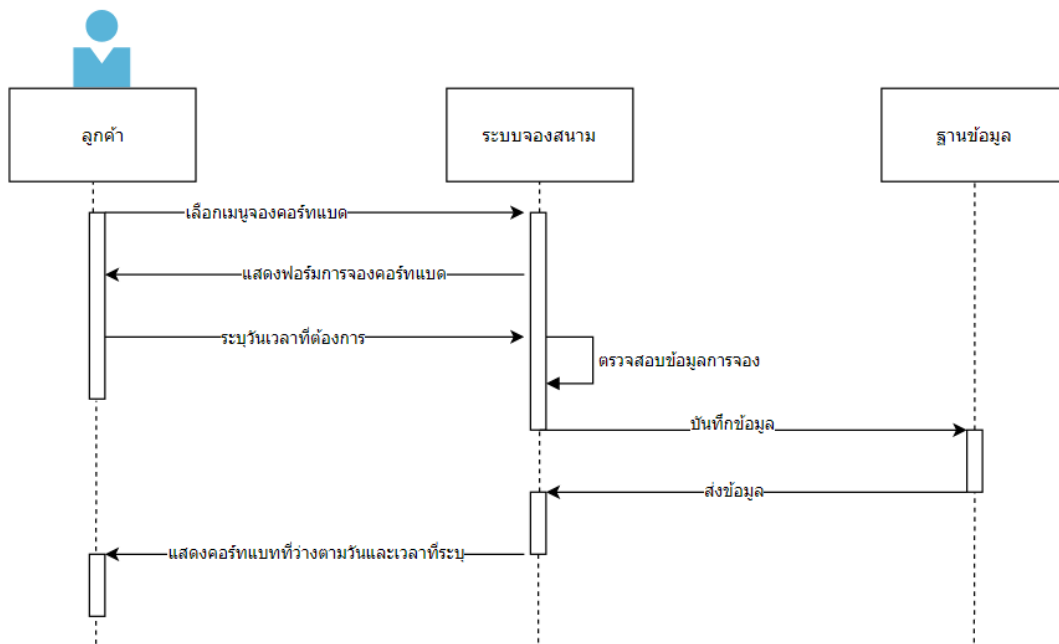
- 1) ขั้นตอนการวางแผน คือ ขั้นตอนการค้นหาโครงการที่เห็นสมควรที่จะทำการพัฒนา วางแผนการดำเนินการ ศึกษาความเป็นไปได้ และกำหนดขอบเขตของเวลาในการพัฒนา
- 2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ คือ การศึกษาการทำงานของระบบเดิมหรือระบบปัจจุบัน เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น รวบรวมความต้องการของระบบใหม่จากผู้ใช้งาน แล้วนำความต้องการเหล่านั้นมาศึกษาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางแก้ไข การนำความต้องการของระบบมาวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองกระบวนการ การทำงานสำคัญของระบบใหม่ด้วยแผนภาพ Use Case Diagram และสร้างแบบจำลองข้อมูลของระบบด้วยแผนภาพ Class Diagram ดังรูปที่ 1 และรูปที่ 2
- 3) ขั้นตอนการออกแบบระบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ ออกแบบแบบฟอร์มและรายงาน และการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้
- 4) ขั้นตอนการพัฒนาและติดตั้ง เป็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรมตามที่ออกแบบไว้ ด้วยภาษา PHP, JavaScript, HTML หลังจากนั้นทำการทดสอบความถูกต้องของระบบประกอบด้วย Unit test, Integration test และ End to end test ทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้ (Acceptant test) และการจัดทำเอกสารรายงาน คู่มือเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 4
- 5) ขั้นตอนการซ่อมบำรุงระบบ เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่สามารถเก็บรวบรวมความต้องการการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำไปปรับปรุงหรือพัฒนาในเวอร์ชันใหม่ต่อไป เพื่อช่วยให้ระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น



รูปที่ 1 Use Case Diagram ของระบบจองสนามแบดมินตันออนไลน์ (กรณีศึกษา สนามแบดมินตัน Fitamin)



รูปที่ 2 แสดง Class Diagram ของระบบจองสนามแบดมินตันออนไลน์ (กรณีศึกษา สนามแบดมินตัน Fitamin)



รูปที่ 3 แสดง Sequence Diagram ของการจองสนาม

ผลการวิจัย/Results

ลงทะเบียนสำหรับบัญชีใหม่

รหัสบัตรประชาชน

ชื่อ - นามสกุล

เบอร์โทรศัพท์

อีเมล

ชื่อผู้ใช้

รหัสผ่าน

ลงชื่อ

รูปที่ 4 แสดงหน้าจอสำหรับการลงทะเบียนบัญชีสมาชิกใหม่



รูปที่ 5 แสดงหน้าจอการค้นหาสนาม

จากรูปที่ 5 หน้าจอสำหรับการค้นหาข้อมูลสนามตามวันเวลาที่ต้องการ เพื่อหาที่ว่างและดำเนินการจองสนามต่อไป

Fitamin Court

สนามที่ว่าง 11 เมษายน 2566

ตั้งแต่เวลา 14:00:00น. ถึง 15:00 น. 1 ชั่วโมง 0 นาที

คุณสามารถเลือกสนามที่ต้องการจองโดยคลิกที่สนามที่ต้องการ

หากคุณเลือกเวลา หลังเวลา 17 น. จะมีอัตราค่าบริการเพิ่มขึ้น

คอร์ท	ราคา	จอง
คอร์ท 2	120฿ / ชั่วโมง	จอง
คอร์ท 3	120฿ / ชั่วโมง	จอง

รูปที่ 6 แสดงข้อมูลสนามว่าง สามารถจองได้

จากรูปที่ 6 เมื่อทำการค้นหาข้อมูลสนามจากวันที่ เวลา ระบบจะคำนวณค่าใช้จ่ายให้ผู้ใช้สามารถทำการเลือกจองและชำระเงิน

Fitamin Court

หน้าหลัก ข้อมูลการจอง ข้อมูลส่วนตัว จองคอร์ท

ข้อมูลการจอง

รายสัปดาห์ | รายเดือน | รายปี

ค้นหาช่วงเวลา 29/12/2022 ถึง 29/03/2023 ค้นหา

ส่งออก EXCEL พิมพ์

ลำดับ	ชื่อสนาม	วันที่จอง	เวลาเข้า	เวลาออก	ราคา	สถานะ	จัดการ
1	คอร์ท 1	29 มีนาคม 2566	19:00:00 น.	21:00:00 น.	300.00฿	ชำระเงินแล้ว	ใบเสร็จ ยกเลิก

ค้นหา:

แสดง 1 ถึง 1 จาก 1 แถว

รูปที่ 7 แสดงข้อมูลการจอง

จากรูปที่ 7 ข้อมูลการจองสามารถแสดงเป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือนและรายปีได้ และสามารถค้นหาตามช่วงเวลาได้ และสามารถแสดงผลเป็นตาราง excel เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำไปประมวลผลหรือใช้ประโยชน์ต่อไปได้

ประวัติการยกเลิก

รายสัปดาห์
รายเดือน
รายปี

ค้นหาช่วงเวลา

29/12/2022

ถึง

29/03/2023

ค้นหา

ส่งออก EXCEL

พิมพ์

ลำดับ	ชื่อสนาม	วันที่จอง	เวลาเข้า	เวลาออก	ราคา	ใบเสร็จ
1	jhjh	20 มีนาคม 2566	17:02:00 น.	20:48:00 น.	519.00฿	ใบเสร็จ
2	jhjh	20 มีนาคม 2566	14:00:00 น.	17:37:00 น.	404.40฿	ใบเสร็จ

รูปที่ 8 หน้าจอแสดงประวัติการยกเลิกการจอง

ระบบจองสนามแบดมินตันออนไลน์ (กรณีศึกษา สนามแบดมินตัน Fitamin) เป็นการพัฒนาระบบโดยการใช้กระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โอกาส เอ็มสิริวงศ์ (2560) และการนำเทคโนโลยีแบบ Client-Server ใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตและสนับสนุนการทำงานได้หลายอุปกรณ์ ไม่ว่าจะเป็นบนสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือบนคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของผู้ใช้ทั่วไป ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของสมาชิก และส่วนที่ 3 เป็นส่วนของพนักงาน โดยการใช้งานระบบผู้ใช้งานทั่วไปจะต้องทำการสมัครเป็นสมาชิก เพื่อเป็นการยืนยันตัวตน และมั่นใจว่าไม่เป็นการจองเล่น ๆ หลังจากนั้น เมื่อเป็นสมาชิกแล้วจึงมีสิทธิ์ในการจองสนาม ซึ่งฟังก์ชันการทำงานจะประกอบด้วย การจองสนาม การยกเลิกการจองสนาม การชำระเงินผ่าน PayPal การชำระเงินด้วยเงินสด การชำระด้วยบัตรเครดิต เมื่อชำระเงินแล้วก็จะเป็นการเสร็จสิ้นขั้นตอนการใช้งาน และเงื่อนไขการจองจะต้องชำระเงินอย่างน้อย ก่อนการเข้าใช้บริการ 60 นาที เนื่องการให้บริการยังมีลูกค้าบางส่วนที่ walk-in เข้ามาใช้บริการ ดังนั้นเมื่อมีการจองผ่านระบบแล้วไม่ชำระเงินภายในเวลาที่กำหนดระบบจึงต้องยกเลิกการจองในระบบอัตโนมัติเพื่อให้สนามว่าง และให้บริการลูกค้าคนอื่นต่อไป ส่วนการทำงานของผู้ดูแลระบบ เมื่อทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว สามารถทำการจัดการข้อมูลสนาม เรียกดูข้อมูลการจอง เรียกดูข้อมูลการยกเลิกการจอง เรียกดูสถิติการใช้บริการตามระยะเวลา รายปี รายเดือน รายสัปดาห์ ได้ โดยสามารถทำการส่งออกไฟล์ในรูปแบบ excel ได้ ทำให้สะดวกในการใช้งาน และช่วยให้ประเมินผลการให้บริการได้

การอภิปรายผล/Discussion

โดยจากการทดสอบระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน ผู้พัฒนาได้ทำแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านต่าง ๆ ด้านการออกแบบระบบ ด้านเสถียรภาพของระบบ ด้านประโยชน์ของระบบต่อการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับดี โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ เกณฑ์การพิจารณาความพึงพอใจของระบบวัดจากคะแนนการประเมินผลของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำแบบประเมินโดยใช้เกณฑ์การแปลผลคะแนนของแบบประเมิน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การแปลผลคะแนนของแบบประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
4.51 - 5.00	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจในระดับดีมาก
3.51 - 4.50	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจในระดับดี
2.51 - 3.50	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00 - 1.50	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

สรุปการประเมินความพึงพอใจระบบในทุกๆ ด้าน แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประเมินความพึงพอใจระบบจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบระบบ			
รูปแบบการใช้งานระบบ ความง่ายในการเข้าถึงข้อมูล	4.20	0.53	ดี
การออกแบบให้ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน	4.34	0.48	ดี
2. ด้านเสถียรภาพของระบบ			
ความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรมข้อมูลตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้	4.40	0.53	ดี
ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล	4.08	0.57	ดี
3. ด้านประโยชน์ของระบบต่อการปฏิบัติงาน			
ความสามารถของระบบในการนำไปใช้ประโยชน์	4.10	0.49	ดี
ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานระบบ	4.38	0.47	
ผลสรุปการประเมินความพึงพอใจของระบบ	4.25	0.51	ดี

จากตารางที่ 2 การประเมินความพึงพอใจระบบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่เกี่ยวข้องด้านซอฟต์แวร์พบว่า ด้านเสถียรภาพของระบบ เรื่องความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรมข้อมูลตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ อยู่ในระดับดี และเป็นด้านที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.40 และเรื่องความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 4.08 ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่พบในครั้งแรกที่ทำการพัฒนาระบบเกิดจากความไม่เข้าใจหรือความไม่เชื่อมั่นในระบบของผู้ใช้ จากผลงานวิจัยของ Whittaker (1999) พบว่า ปัจจัยของความล้มเหลวหรือความผิดพลาดที่เกิดจากการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในองค์กร คือ 1) การขาดการวางแผนที่ดีพอ 2) การนำเทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมมาใช้ และ 3) การขาดการจัดการหรือสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง

สรุปการประเมินความพึงพอใจระบบในทุก ๆ ด้าน แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 20 คน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประเมินความพึงพอใจระบบจากผู้ใช้งานทั่วไป

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบระบบ			
รูปแบบการใช้งานระบบ ความง่ายในการเข้าถึงข้อมูล	4.23	0.48	ดี
การออกแบบให้ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน	4.37	0.48	ดี
2. ด้านเสถียรภาพของระบบ			
ความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรมข้อมูลตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้	4.37	0.51	ดี
ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล	4.07	0.47	ดี
3. ด้านประโยชน์ของระบบต่อการปฏิบัติงาน			
ความสามารถของระบบในการนำไปใช้ประโยชน์	4.10	0.49	ดี
ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานระบบ	4.40	0.53	
ผลสรุปการประเมินความพึงพอใจของระบบ	4.26	0.49	ดี

จากตารางที่ 3 ประเมินความพึงพอใจระบบจากผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 20 ท่าน พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานระบบ อยู่ในระดับ ดี ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนด้านการออกแบบระบบ และความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรมข้อมูลตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ มีค่าคะแนนความพึงพอใจเท่ากัน อยู่ในระดับ ดี ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ส่วนด้านความสมบูรณ์ของระบบ อยู่ในระดับความพึงพอใจที่มีคะแนนต่ำสุด อยู่ในระดับ ดี ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.07

บทสรุป/Conclusion

จากการพัฒนาระบบจองสนามแบดมินตันออนไลน์ (กรณี สนามแบดมินตัน Fitamin Court) และนำไปใช้งานเบื้องต้น ระบบจองสนามแบดมินตันออนไลน์ถือได้ว่าเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาเรื่องเกี่ยวกับผู้ใช้บริการไม่ทราบสถานะของสนามว่างหรือไม่ว่าง และเมื่อสนามว่างก็สามารถทำการจองสนามแบดมินตัน หรือการจองคิวใช้งานสนามได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของวิจิต ชมระกา (2556) ศึกษาเรื่องระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลหญ้าเทียมเดอะโกลด์ ตำบลเกิ้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ที่สามารถค้นหาฐานข้อมูลเพิ่มและลบข้อมูลได้เร็วขึ้นและง่ายประโยชน์อีกประการหนึ่งสามารถจองผ่านทางโทรศัพท์มือถือได้ และช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้บริการทำให้ไม่พลาดการติดต่อสื่อสารกัน เนื่องจากการติดต่อเป็นการติดต่อระหว่างมนุษย์ซึ่งต้องสื่อสารและตกลงกันในเวลาที่กำหนด ดังนั้นเมื่อใช้ระบบเพื่อจองสนามล่วงหน้า ผู้ใช้สามารถตัดสินใจใช้บริการหรือไม่สามารถเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จักรพันธ์ จันทร์เขียว และคณะ (2563) ศึกษาเกี่ยวกับการบริหารระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานจังหวัดนครสวรรค์ เพื่อให้การทำงานมีความเป็นระบบ ลดความยุ่งยากในการตอบคำถามและการบันทึกข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล เพื่อเข้ามาช่วยในการบริหารระบบจองห้องประชุมต่าง ๆ รวมถึงการออกรายงานเกี่ยวข้องกับข้อมูลการจองห้องประชุม ทำให้เจ้าของกิจการนำเอาข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาการให้บริการให้ดีขึ้น สาเหตุหนึ่งมาจากจำนวนสนามแบดมินตันในเขตพื้นที่หรือคู่แข่งมีจำนวนมาก ปัญหาและอุปสรรคในช่วงแรกของการพัฒนาในระยะแรก เจ้าของกิจการไม่มั่นใจและไม่เข้าใจกระบวนการทำงานของระบบ และค่อนข้างไม่ให้ความสำคัญกับการให้ข้อมูลที่ เป็นข้อเท็จจริงกับผู้พัฒนา และผู้ให้ข้อมูลไม่สามารถให้ข้อมูลได้หมดครว

เดี่ยว ผู้พัฒนาจึงต้องทำความเข้าใจกันระหว่างผู้ใช้ ผู้ให้ข้อมูลและผู้พัฒนา อีกทั้งความต้องการต้องการของเจ้าของกิจการเริ่มมีมากขึ้นและบ่อยครั้งมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยในระยะเวลาของการพัฒนา ดังนั้นผู้พัฒนาจึงทำการเก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ให้ได้มากที่สุดและครอบคลุมการทำงานเบื้องต้น จากนั้นจึงทำการพัฒนาระบบตามที่วิเคราะห์และออกแบบไว้ ดังนั้นผู้พัฒนาจึงมีข้อเสนอแนะในการพัฒนาในลำดับต่อไป ในกรณีของการพัฒนาระบบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการอยู่บ่อย ๆ รูปแบบหรือวิธีการพัฒนาระบบจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะกับวิธีการทำงานของหน่วยงาน ยกตัวอย่าง กิตติ ภัคดี วัฒนะกุล (2562) การพัฒนาระบบจะต้องถูกพัฒนาโดยทีมพัฒนาระบบและเป็นรูปแบบการพัฒนาแบบสมัยใหม่ที่ปัจจุบันนิยมใช้กับหน่วยงานขนาดใหญ่ เช่น การพัฒนาระบบด้วยกระบวนการแบบ Agile ซึ่งเป็นแนวทางคิดในการทำงานองค์กรยุคใหม่ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)/Acknowledgements

การทำโครงการ เรื่อง ระบบจองสนามแบดมินตันออนไลน์กรณีศึกษา สนามแบดมินตัน Fitamin Court ในครั้งนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาเป็นอย่างดีจากท่านอาจารย์บุปผารรณ เถลิมวงศ์ และอาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ทุกท่าน ได้ให้คำแนะนำปรึกษาแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ มาโดยตลอด ขอขอบคุณ สนามแบดมินตัน Fitamin Court ที่กรุณาเอื้อเพื่อให้ข้อมูลสำหรับการพัฒนาระบบเป็นอย่างดี ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่คอยแนะนำหนังสือดี ๆ ผู้พัฒนาจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง/Reference

- กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล. (2562). *วิศวกรรมซอฟต์แวร์*. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอน คอนซัลท์.
- จักรพันธ์ จันทรเชียว, มัจรี สุพรรณ และเนาวรัตน์ ปิ่นอำนาจ. (2020). การบริหารระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานจังหวัดนครสวรรค์. *วารสารวิชาการ สถาบันวิทยาการจัดการแห่งแปซิฟิก*. 6(3): 216-223.
- ธีรพล ลัมศรีธา. (2560). *พื้นฐานการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วิจิต ชมระกา. (2556). *ระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลหญ้าเทียมเดอะไกล*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นันทนา ศรีพรหมทอง และศิวพร เพชรวิสัย. (2561). *ระบบการจองคิวและจัดการร้านทำผมออนไลน์แฮร์ทูลส์ได้ล์*. (โครงการ). <https://e-research.siam.edu/>.
- บุญญวิตร ศรีเชื้อ, รพีพงษ์ ไผทวรรณกุล และ ณภัทร ท่าพิมาย. (2554). *ระบบจัดการอบรมและจองห้องสัมมนาออนไลน์ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ*. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ประภัสสร ศรีเผด็จ และคณะ. (2559). *การพัฒนาระบบการจองคิวบนสมาร์ตโฟน กรณีศึกษาการจองคิวร้านสัก*. ใน การประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 7 มหาวิทยาลัยมหาดใหญ่. สงขลา: มหาวิทยาลัยมหาดใหญ่. 1397-1408.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- Whittaker, B. (1999). What went wrong? Unsuccessful information technology projects. *Information Management & Computer Security*. 7(1): 23-29.

ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ทางเทคนิคโดยใช้กราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุน เพื่อทำกำไรในตลาดแลกเปลี่ยนเงินระหว่างประเทศ: Forex

The Effectiveness of Technical Analysis using Candlestick Charts as an Indicator of Profitable Investment Behavior on the Foreign Exchange Market FOREX

ชัยยศ ชวระนอง

Chaiyot Chaoranong

บทคัดย่อ

การลงทุนในตลาดแลกเปลี่ยนเงินระหว่างประเทศ (Foreign Exchange Market: FOREX) นักลงทุนจะต้องคาดการณ์ความเสี่ยงในการซื้อขายและหาวิธีที่จะได้รับหรือเพิ่มผลกำไรจากการวิเคราะห์ก่อนการลงทุน วิธีที่นักลงทุนนิยมกันมากและมีประสิทธิภาพคือการวิเคราะห์ทางเทคนิคจากการเคลื่อนที่ของราคาจากกราฟแท่งเทียน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ทางเทคนิคโดยใช้กราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนเพื่อทำกำไรในตลาดแลกเปลี่ยนเงินระหว่างประเทศ(Forex) ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่ของราคาจากกราฟแท่งเทียน จำนวน 10 รูปแบบ ในคู่สกุลเงิน EURUSD ซึ่งเกิดการเคลื่อนที่ของราคาในระหว่างช่วงเวลา (Time Frame) 15 นาที ในปี 2565 จำนวน 250 วัน เลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบรูปแบบด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวนรูปแบบละ 100 ครั้ง รวม 1,000 ครั้ง

จากผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเคลื่อนที่ของกราฟราคาทั้ง 10 รูปแบบสามารถทำนายทิศทางของการเคลื่อนที่ของกราฟที่มีระยะการเคลื่อนที่ของราคาประมาณ 50 -100 จุดได้ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 82.7 มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูงเหมาะสำหรับการนำไปใช้เป็นเทคนิคการเทรดทำกำไรในระยะสั้น (Scalping Trade)

คำสำคัญ: การวิเคราะห์ทางเทคนิค กราฟแท่งเทียน การเทรด ตลาดแลกเปลี่ยนเงินระหว่างประเทศ

Abstract

When investing on the foreign exchange market FOREX, investors need to forecast trading risks and find ways to make or increase profits by analyzing them before investing. A very popular and effective method for traders is technical analysis of price movements using candlestick charts. The purpose of this research is to determine the effectiveness of technical analysis using candlestick charts that indicate profitable investment behavior in the international currency exchange (Forex) market. Price movements of 10 different candlestick chart patterns regarding the EUR-USD currency pair in the year 2022 have been observed every 15 minutes for 250 days. A sample group was selected to test the pattern with a simple random method. The amount of each pattern is 100 times with a total of 1,000 times.

According to the research results, all 10 price movement patterns can correctly predict the direction of the movement of the graph within a range of 50 -100 points, accounting for a 82.7% win rate and with a

high level of efficiency, proving it suitable for use as a profitable short term trading technique (scalping trade).

Keywords: technical analysis, candlestick chart, trading, Foreign Exchange Market, FOREX

บทนำ

การลงทุนในตลาดแลกเปลี่ยนเงินระหว่างประเทศ (Foreign Exchange Market: FOREX) ซึ่งเป็นตลาดซื้อขายโดยตรง (over-the-counter) และกระจายศูนย์การซื้อขาย (decentralize) ที่ทำการซื้อขายได้ทั่วโลก ทางด้านการแลกเปลี่ยนเงินตราสกุลต่าง ๆ ตลาดนี้จะทำการซื้อขายอัตราแลกเปลี่ยนต่างประเทศในทุกสกุลเงิน รวมทั้งการซื้อขายและแลกเปลี่ยนเงินตราที่ราคาปัจจุบันหรือราคาที่กำหนด ในแง่ปริมาณการซื้อขายปัจจุบันเป็นตลาดใหญ่ที่สุดในโลกด้วยปริมาณการซื้อขายต่อวันเกินกว่า 6.6 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ สาเหตุที่ทำให้ตลาด FOREX เป็นตลาดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกเนื่องจากการกระทำทุกอย่างจะเกี่ยวข้องกับแลกเปลี่ยนเงินตราซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของตลาดทั้งสิ้น (Troy Segal, 2019)

การทำธุรกรรมประเภท FOREX มีความสะดวก ง่ายและลงทุนน้อย ยืดหยุ่นกว่าตลาดหุ้น มีสภาพคล่องสูง สามารถทำการซื้อขายได้ตลอด 24 ชั่วโมง รวมทั้งมีเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการรักษาความปลอดภัย ตลอดจนการทำธุรกรรมทางการเงินสามารถทำการซื้อขายผ่านแพลตฟอร์มในโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์ได้สะดวก สามารถเบิกถอนเงินได้รวดเร็วและการวิเคราะห์ตลาดง่ายกว่าการซื้อขายหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ทำให้มีนักลงทุน สนใจลงทุนในตลาด FOREX มากขึ้น (Kriengkrai Jermatjanya, 2016)

ในอดีตนักลงทุนนิยมใช้การวิเคราะห์ทางเทคนิค (Technical Indicator Analysis) ร่วมกับการวิเคราะห์ความเคลื่อนไหวของราคา (Price action) เป็นศาสตร์ที่ใช้ข้อมูลอดีตมาประมวลผลเพื่อคาดเดาเหตุการณ์ในอนาคต โดยขาดการใช้ข้อมูลในปัจจุบันมาเชื่อมโยง ซึ่งการนำข้อมูลปัจจุบันมาประมวลผลเป็นไปได้ยาก เป็นจุดอ่อนของทฤษฎีต่าง ๆ เนื่องจากมีตัวแปรหลายปัจจัยในตลาดทั้งที่คำนวณได้ทางคณิตศาสตร์และทางจิตวิทยา ดังนั้นจึงเป็นไปได้ที่จะนำมาประมวลผลผ่านสมองกลหรือที่เราเรียกว่า EA (Expert Advisors) แต่เนื่องจากค่าตัวชี้วัดทางเทคนิคเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาทำให้การคาดการณ์ในทิศทางของราคาที่มีความแม่นยำต่ำ ยกต่อการทำกำไร (วรธนะ พงษ์เสนา, บทคัดย่อ) นักวิจัยจำนวนมากได้ทำการคิดค้นและพัฒนาวิธีการรวมถึงกลยุทธ์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และการคาดการณ์การเคลื่อนไหวของราคาอ้างอิงในตลาด นอกจากนี้การวิเคราะห์พื้นฐาน (Fundamental Analysis, FA) เป็นอีกวิธีการที่มุ่งเน้นไปที่ข้อมูลทางเศรษฐกิจและการเงิน เช่น ข่าว (News) รายงานทางการเงิน (Financial Reports) ประกาศเศรษฐกิจ (Economic Announcements) ปัจจัยทางสังคมและการเมือง (Social and Political Factors) (Van Griensven, 1998; Abarbanell and Bushee, 1997)

การนำเสนอข้อมูลเพื่อการตัดสินใจของนักลงทุนบนแพลตฟอร์มในโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์มีหลายรูปแบบทั้งแพลตฟอร์มที่ใช้โดยทั่วไปเช่น โปรแกรม MetaTrader 4, Trading View หรือ แพลตฟอร์มที่โบรกเกอร์ พัฒนาขึ้นมาให้บริการเฉพาะ แต่อย่างไรก็ตามยังคงนำเสนอข้อมูลการเคลื่อนไหวของราคาเพื่อตัดสินใจในการลงทุนโดยใช้กราฟแท่งเทียน (Candlesticks) และมีหลักฐานยืนยันว่ารูปแบบการเคลื่อนที่ของกราฟแท่งเทียนสามารถบ่งบอกถึงราคาในอนาคตได้ (สิริพรรณธรรมเสสร, 2562) จึงทำให้เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดจากนักลงทุน ซึ่งนำมาใช้กับการวิเคราะห์ทางเทคนิค (Technical Analysis, TA) (Lo et al., 2000)

จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่สามารถบ่งชี้พฤติกรรมการตัดสินใจในการลงทุนของนักลงทุนเพื่อนำมาทำนายโอกาสที่จะทำกำไรในตลาดของนักลงทุนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่ของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนเพื่อทำกำไรในตลาดแลกเปลี่ยนเงินระหว่างประเทศ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ทางเทคนิคโดยใช้การเคลื่อนที่ของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนในการทำกำไรในตลาดแลกเปลี่ยนเงินระหว่างประเทศ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

นักลงทุนสามารถนำวิธีที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ไปใช้เป็นกลยุทธ์ในการวางแผนการเข้าซื้อ-ขายในตลาดโดยใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของกราฟราคาและนำมาใช้ในการตัดสินใจการลงทุนในแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศหรือตลาดสินทรัพย์ทางการเงินอื่น ๆ ที่ต้องการลงทุน

เนื้อหา

1. ทฤษฎีดาว (Dow Theory)

ทฤษฎีดาว คือ ทฤษฎีที่มีพื้นฐานของการวิเคราะห์ราคาด้วยปัจจัยทางเทคนิค (Technical Analysis) เพื่อที่จะทำนายโครงสร้างตลาด โดยเป็นรากฐานที่สำคัญในการเริ่มต้นเรียนรู้การวิเคราะห์ราคาหลักทรัพย์ด้วยปัจจัยทางเทคนิค Charles H. Dow (1851- 1902) ถือได้ว่าเป็นต้นแบบในการวิเคราะห์กราฟทางเทคนิค โดยได้คิดค้นมาจากดัชนีราคาในการวิเคราะห์ตลาดหลักทรัพย์ของอเมริกา Dow ได้เป็นบรรณาธิการให้กับหนังสือพิมพ์ The Wall Street Journal โดยร่วมกับ Edward Jones ในรูปแบบฉบับของหนังสือพิมพ์ซึ่งเป็นการเขียนรายงานเกี่ยวกับเศรษฐกิจการเงิน เขาคิดค้นขึ้นมาใหม่โดยใช้ชื่อตัวเข้ากับเพื่อนตั้งเป็น ดัชนีดาวโจนส์ ในปี 1896 โดยเอาหุ้นชั้นนำ (Blue Chip) จำนวนหนึ่งมาคำนวณเป็นดัชนี ใช้เป็นตัวอ้างอิง เพื่อจะได้สื่อกับผู้อ่านได้ว่า วันนี้นำดัชนีดาวโจนส์ขึ้นหรือลงมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการนำตัวเลขดัชนีมาเขียนเป็นกราฟ ให้เห็นรูปแบบที่แสดงความสัมพันธ์ของราคาและปริมาณการซื้อขายกับแกนวันเวลา (Price Pattern) เพื่อที่จะสามารถคาดคะเนแนวโน้มได้ ทฤษฎี Dow ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ในตลาดการเงินสำหรับนักลงทุนด้วยหลักสำคัญ 6 ข้อ

1. ราคาได้สะท้อนทุกอย่างไว้หมดแล้ว (The Market Discounts Everything) Dow ให้ข้อเสนอว่าทุกอย่างนั้นได้ถูกสะท้อนเป็นราคาในช่วงเวลานั้น ๆ โดยราคาจะเป็นสิ่งสะท้อนของภาพรวมในตลาด ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยต่าง ๆ เช่น ผลกระทบทางการเมือง ข่าวทางเศรษฐกิจ ปัจจัยทางพื้นฐานต่างๆ และความต้องการของนักลงทุนส่วนใหญ่ในตลาด

2. ตลาดมีการเคลื่อนไหวหลักๆ อยู่ 3 รูปแบบ (The Market Has Three Movements) Dow ให้ข้อเสนอว่าราคาของตลาดจะมีการเคลื่อนที่อย่างมีแนวโน้มเสมอ ไม่ว่าจะเป็นขึ้น (Bull Market) หรือลง (Bear Market) ซึ่งแนวโน้มนี้อาจแบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบดังนี้

2.1 แนวโน้มหลัก – Primary Trend เป็นแนวโน้มที่มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปีขึ้นไป

2.2 แนวโน้มรอง – Secondary Trend แนวโน้มนี้จะอยู่ระหว่างช่วงพักตัวของแนวโน้มหลัก

2.3 แนวโน้มย่อย – Minor Trend มีระยะเวลาน้อยกว่า 6 วัน ซึ่งสิ่งนี้ในตลาดถือว่าเป็นเพียงการรบกวน (noise)

เพราะมันไม่ส่งผลกระทบต่อภาพรวมของตลาด

3. แนวโน้มหลัก แบ่งเป็น 3 ช่วงใหญ่ (Primary Trends Have Three Phases)

3.1 ช่วงสะสมหุ้น (The Accumulation Phase) เมื่อราคาตกลงมาหลายๆ และมีระยะเวลาที่ติดต่อกันนาน ๆ จะทำให้มูลค่าการซื้อ-ขาย น้อยลงอย่างมาก ช่วงรายใหญ่เก็บหุ้น ช่วงนี้ราคาจะไม่ขึ้นจนกว่าจะเก็บของเสร็จ

3.2 ช่วงมหาชนมีส่วนร่วม (The Public Participation Phase) ราคาในช่วงนี้นักลงทุนส่วนใหญ่เริ่มสนใจ เพราะเห็นว่ามันมีแนวโน้มที่ชัดเจน โดยอย่างยิ่ง ใครที่เล่นตาม Trend Following ก็จะกระโจนเข้ามาในช่วงนี้ เพื่อจะทำกำไรตามราคาที่ขึ้นอย่างร้อนแรง อาจยังไม่มีข่าวออกมาแต่ราคาเริ่มมีแนวโน้มเป็นขาขึ้นอย่างชัดเจน

3.3 ช่วงแจกจ่ายหรือปล่อยของ (The Distribution Phase) ช่วงที่แมลงเม่า คนเหล่านี้ เห็นราคาขึ้นมาร้อนแรง เห็นข่าวดีมากมาย นักลงทุนส่วนใหญ่กระโดดเข้าไปตาม ซึ่งมักจะเป็นช่วงที่ตลาดขึ้นไปสุดแล้ว มันเป็นจุดเริ่มต้นของขาลงในที่สุด

4. ราคาต้องยืนยันซึ่งกันและกัน (Market Indexes Must Confirm Each Other) ในกรณีมีสัญญาณการเกิดแนวโน้มของราคาไม่ว่าขึ้นหรือลง มันควรพิสูจน์ได้จากราคาที่เกี่ยวข้องกับแนวโน้มนั้น เมื่อ Dow เริ่มขึ้นทฤษฎีนี้ เขาให้ความเห็นว่าหากราคาในกลุ่มสาธารณูปโภค (Utilities) มีค่าสูงขึ้นไป New high ดังนั้นราคาของหุ้นประเภทขนส่ง (Railroads ในสมัยนั้น) ต้องได้ New high ด้วย จึงจะสามารถพิสูจน์และยืนยันทิศทางขาขึ้นของดัชนีหุ้นในสหรัฐ เนื่องจาก Dow มองว่าถ้าภาพรวมของเศรษฐกิจจะเป็นขาขึ้นจริง ภาพใหญ่ต้องขึ้นไม่ใช่ขึ้นเฉพาะบางอุตสาหกรรม

5. ปริมาณวอลุ่มยืนยันทิศทางราคา (Volume Must Confirm the Trend) ยกตัวอย่างเช่นหากภาพรวมของตลาดมีแนวโน้มขาขึ้น ปริมาณการซื้อขาย (Volume) ของตลาดควรเพิ่มขึ้นด้วยและในช่วงพัก Volume จึงควรหดตัว ในทางกลับกัน ตลาดมีแนวโน้มขาลงและราคาปรับตัวลง ปริมาณการซื้อขาย (Volume) ของตลาดควรเพิ่มขึ้น แต่ควรหดตัวในช่วง Rebound ถ้าเป็นตลาดหุ้น หุ่นขึ้นพร้อมวอลุ่มจะมีนัยยะสำคัญเป็นขาขึ้นหรือกลับตัวจากขาลง ถ้าหุ่นลงพร้อมวอลุ่มจะเป็นสัญญาณอันตรายที่จะเป็นแนวโน้มขาลงโดยมีข้อสังเกต ปริมาณวอลุ่มจะสูงสุดในช่วงที่เป็นจุดสูงสุดของ Bull Market หรือไม่ก็เป็นช่วงที่ตลาด Panic ใน Bear market

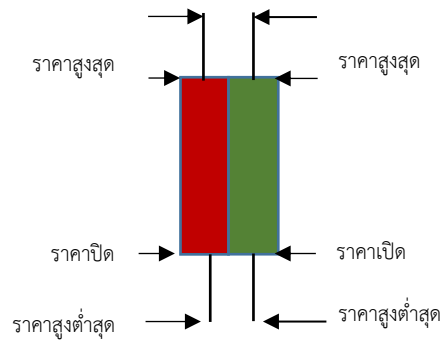
6. แนวโน้มจะเกิดขึ้นต่อเนื่องจนกว่าจะเกิดสัญญาณที่พิสูจน์ได้ว่าแนวโน้มนั้นจะจบลง (Trends Exist Until Definitive Signals Prove That They Have Ended)

2. กราฟแท่งเทียน

กราฟแท่งเทียน หรือ Candlestick หรือ เรียกอีกอย่างว่า Japanese Candlestick Chart เป็นรูปแบบหนึ่งของกราฟที่ใช้ในการบรรยายลักษณะการเคลื่อนไหวของราคาสินค้า ราคาหลักทรัพย์ ราคาอนุพันธ์ หรือค่าเงิน ซึ่งแต่ละแท่งนั้นจะแสดง 1 Time Frame โดย Time Frame นั้นสามารถเป็นได้ตั้งแต่ 1 นาที 5 นาที 10 นาที หรือ 1 วัน หรือแม้แต่ว่า 1 ปีก็ได้ ส่วนใหญ่แล้วกราฟระยะสั้นมาก ๆ อาจจะมีในบางครั้งที่โปรแกรมอาจจะมีการกราฟ 1 ปี หรือ บางโปรแกรมก็ไม่มี

กราฟแท่งเทียนนั้นถูกพัฒนาขึ้นมาในช่วงศตวรรษที่ 18 โดย Munehisa Homma (มุเนฮิสะ ฮอมมะ) พ่อค้าชาวคนหนึ่งซึ่งเป็นคนคิดค้นขึ้นมา หลังจากนั้นถูกเปิดเผยและนำมาใช้สู่โลกตะวันตกโดย Steve Nison ในหนังสือชื่อ Japanese Candle stick Charting Techniques ซึ่งเครื่องมือนี้ยังมีการใช้มายาวนานจนถึงปัจจุบัน โดยจะใช้ร่วมกับเครื่องมืออื่น ๆ ที่นิยม เช่น Fibonacci Analysis โดยการใช้ Fibonacci ร่วมกับการวิเคราะห์กราฟแท่งเทียน

กราฟแท่งเทียนหากเป็นแท่งเทียนที่แสดงราคาขึ้น จะเป็นแท่งสีเขียวและถ้าหากว่าเป็นแท่งเทียนที่แสดงราคาลง จะเป็นแท่งแดง อย่างไรก็ตามแท่งเทียนและลักษณะของแท่งเทียนนั้นขึ้นอยู่กับที่ตั้งค่า ลักษณะหลักของแท่งเทียนประกอบด้วย ราคาปิด ราคาเปิด ราคาสูงสุด และราคาต่ำสุด โดยที่ถ้าราคาปิดอยู่สูงกว่าราคาเปิด เรียกว่า แท่งเทียนขาขึ้น ขณะที่ราคาปิดอยู่ต่ำกว่าราคาเปิดก็เป็นแท่งเทียนขาลง ส่วนที่แตกต่างระหว่าง ราคาสูงสุด - ต่ำสุดไปจนถึงราคาปิดและราคาเปิด เรียกว่า ไส้เทียน โดยมีภาพประกอบดังต่อไปนี้



รูปที่ 1 รูปแบบกราฟแท่งเทียน (Candlestick Charts)

อย่างไรก็ตามรูปแบบของแท่งเทียนอาจจะมีหลายรูปแบบ บางครั้งไส้เทียนก็ยาวมาก และราคาปิดและราคาเปิดอยู่ใกล้เคียงกัน ทำให้มีการศึกษากลุ่มแท่งเทียน เพื่อทำนายพฤติกรรมราคาของสินทรัพย์ โดยเรียกว่า รูปแบบกราฟแท่งเทียน Candlestick Pattern การวิเคราะห์กราฟแท่งเทียน มีทั้งรูปแบบกราฟแบบเดี่ยว ๆ และ รูปแบบกราฟแบบกลุ่มแท่งเทียน ซึ่งสามารถนำไปวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของราคาได้ โดยรูปแบบที่ต่างกัันก็จะนำไปสู่ผลการเทรดที่ต่างกััน

3. เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์หลักทรัพย์ต่าง ๆ สามารถทำได้ด้วย 2 วิธีหลัก คือการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน (Fundamental Analysis) และ การวิเคราะห์ทางเทคนิค (Technical Analysis) การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานเป็นแนวทางวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อหลักทรัพย์นั้น เช่น ภาวะเศรษฐกิจระดับมหภาค ภาวะเศรษฐกิจระดับจุลภาค หรือผลการดำเนินงานในแต่ละบริษัท เป็นต้น เพื่อนำมาใช้ในการประเมินราคาที่เหมาะสมของหลักทรัพย์ และการวิเคราะห์ทางเทคนิคเป็นแนวทางการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของราคา ปริมาณการซื้อขายและสัญญาณทางเทคนิคเพื่อนำ มาหาแนวโน้มการเคลื่อนไหวของราคา และเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจลงทุนในหลักทรัพย์นั้น การวิเคราะห์ปัจจัยทางเทคนิค (Technical Analysis) เป็นการศึกษาข้อมูลราคาและปริมาณการซื้อขายจาก อดีต เพื่อประเมินหาความเป็นไปได้ในอนาคต ดังนั้นจึงต้องอยู่บนสมมติฐาน 3 ประการ 1. พฤติกรรมของราคาหลักทรัพย์ในอดีต สะท้อนข่าวสาร ความคาดหวัง และความต้องการของ หลักทรัพย์ทั้งหมดแล้ว 2. ราคาของหลักทรัพย์เคลื่อนไหวอย่างมีแนวโน้ม และจะยังอยู่ในแนวโน้มเดิมตลอดจนกระทั่งมี เหตุการณ์ใด ๆ มาเปลี่ยนแปลงแนวโน้ม 3. พฤติกรรมการลงทุนของผู้ลงทุนในตลาดคือพฤติกรรมเดิมหรือคล้ายคลึงพฤติกรรมการลงทุนในอดีต นักลงทุนที่เข้ามาลงทุนในตลาดการเงิน ทั้งตลาดหลัก ทรัพย์ตลาดอนุพันธ์ตลาดอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ต่างประเทศ หรือตลาดอื่นๆ ย่อมมีกลยุทธ์ในการลงทุนที่ต่างกัันไปตามแต่ละคน บางคนก็ประสบความสำเร็จ บางคนไม่ประสบความสำเร็จ ล้มเหลว ขาดทุนจนต้องออกจากตลาดไป ดังนั้นในตลาดอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศที่มีปัจจัยกระทบจากทั่วทุกมุมโลก มีความผันผวนมาก จึงยากที่จะใช้การวิเคราะห์ด้วยปัจจัยพื้นฐาน ทำให้การวิเคราะห์ด้วยปัจจัยทางเทคนิคนี้มีความเหมาะสมกับตลาด อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศมากกว่า ดังนั้นการสร้างระบบเทรด (Trading System) จึงมีความสำคัญสำหรับ นักลงทุนที่เข้ามาลงทุนในด้านการควบคุมความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ และมีผลกำไรได้อย่างสม่ำเสมอ

วิธีดำเนินการวิจัย

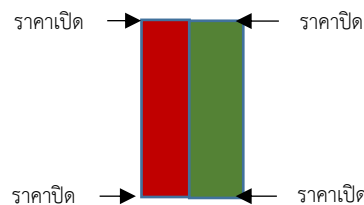
ในการศึกษาวิจัยการหารูปแบบและหาประสิทธิภาพของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนเพื่อทำกำไรในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้ 1) การศึกษาเอกสาร แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 2) เตรียมข้อมูล 3) การตรวจสอบ (Black Test) 4) การหาประสิทธิภาพของลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนเพื่อทำกำไรในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ

1. การศึกษาเอกสาร แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เป็นการรวบรวมรูปแบบของลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้การใช้คำสั่งซื้อ – ขายจากแนวคิดทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนได้ดังนี้

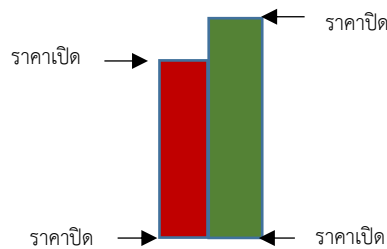
1.1 รูปแบบกราฟที่ใช้เป็นตัวชี้วัดเพื่อทำนายการเคลื่อนที่ขึ้นของกราฟราคาได้แก่

1.1.1 รูปแบบกราฟ Tweezers Top (เขี้ยวพ้าขึ้น): เป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่ราคาขาขึ้น (Buy) ของแท่งเทียนปัจจุบันปิดเท่ากับราคาเปิดของกราฟแท่งเทียนขาลง (Sell) อาจอยู่ในรูปแบบของกราฟแท่งเทียนเดี่ยวหรือชุดของกราฟแท่งเทียนก็ได้



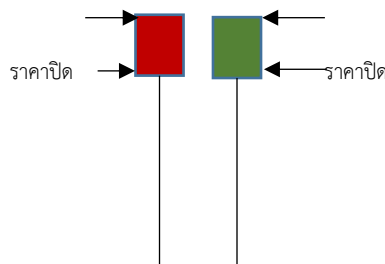
รูปที่ 2 รูปแบบกราฟ Tweezers top

1.1.2 รูปแบบกราฟ Bullish Engulfing (เขี้ยวกลืนกิน): เป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่ราคาขาขึ้น (Buy) ของแท่งเทียนปัจจุบันปิดสูงกว่าราคาเปิดของกราฟแท่งเทียนขาลง (Sell) อาจอยู่ในรูปแบบของกราฟแท่งเทียนเดี่ยวหรือชุดของกราฟแท่งเทียนก็ได้



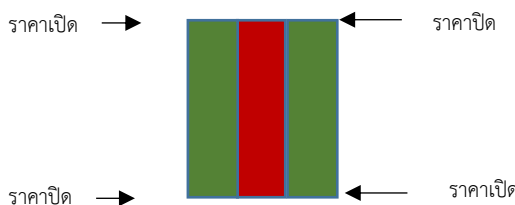
รูปที่ 3 รูปแบบกราฟ Bullish Engulfing

1.1.3 รูปแบบกราฟ Long Tail (แท่งเทียนทิ้งไส้ล่าง): เป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนขาขึ้น (Buy) ที่มีระยะความยาวของราคาวัดจากไส้ของแท่งเทียนที่ราคาต่ำสุดมาถึงเนื้อแท่งเทียนโดยต้องมีความยาวของไส้แท่งเทียนประมาณ 2 ใน 3 ของตัวเนื้อแท่งเทียนโดยที่กราฟแท่งเทียนจะปิดเป็นสีเขียวหรือสีแดงก็ได้



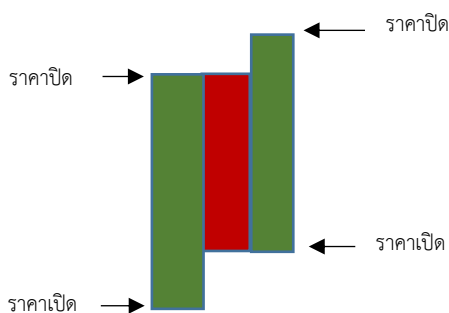
รูปที่ 4 รูปแบบกราฟ Long tail

1.1.4 รูปแบบกราฟ Inverse Tweezers Bottom (เขี้ยวล้อม): เป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่ราคาปิดของแท่งเทียนปัจจุบันย้อนกลับมาปิดเท่ากับราคาเปิดของกราฟแท่งเทียนก่อนหน้าในลักษณะล้อมเอาไว้ อาจอยู่ในรูปแบบของกราฟแท่งเทียนเดี่ยวหรือชุดของกราฟแท่งเทียนก็ได้



รูปที่ 5 รูปแบบกราฟ Inverse tweezers bottom

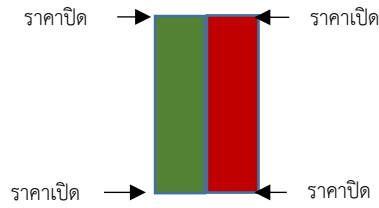
1.1.5 รูปแบบกราฟ Inverse Bullish Engulfing (เขี้ยวกลืนกินล้อม): เป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่ราคาปิดของแท่งเทียนปัจจุบันย้อนกลับมาปิดสูงกว่าราคาเปิดของกราฟแท่งเทียนก่อนหน้าในลักษณะล้อมเอาไว้ อาจอยู่ในรูปแบบของกราฟแท่งเดี่ยวหรือชุดของกราฟแท่งเทียนก็ได้



รูปที่ 6 รูปแบบกราฟ Inverse Bullish Engulfing

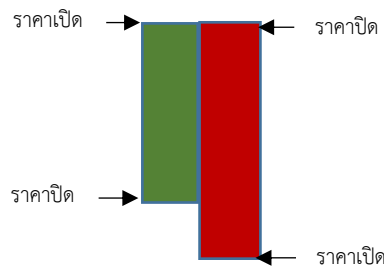
1.2 รูปแบบกราฟที่ใช้เป็นตัวชี้วัดเพื่อทำนายการเคลื่อนที่ลง (Sell) ของกราฟราคาได้แก่

1.2.1 รูปแบบกราฟ Tweezers Bottom (แดงพาลง): เป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่ราคาขาลง (Sell) ของกราฟแท่งเทียนปัจจุบันปิดเท่ากับราคาเปิดของกราฟแท่งขาขึ้น (Buy) อาจอยู่ในรูปแบบของกราฟแท่งเทียนเดี่ยวหรือชุดของกราฟแท่งเทียนก็ได้



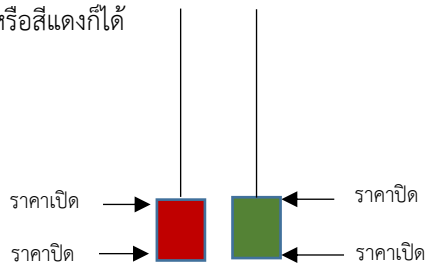
รูปที่ 7 รูปแบบกราฟ Tweezers Bottom

1.2.2 รูปแบบกราฟ Bearish Engulfing (แดงกลืนเขียว): เป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่ราคาขาลง (Sell) ของแท่งเทียนปัจจุบันปิดต่ำกว่าราคาเปิดของกราฟแท่งเทียนขาขึ้น (Buy) อาจอยู่ในรูปแบบของกราฟแท่งเดี่ยวหรือชุดของกราฟแท่งเทียนก็ได้



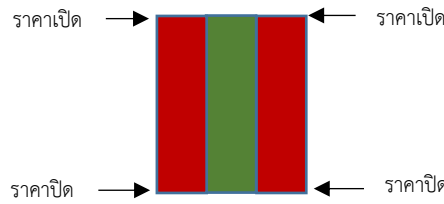
รูปที่ 8 รูปแบบกราฟ Bearish engulfing

1.2.3 รูปแบบกราฟ Tall Shadow (แท่งเทียนทิ้งไส้บน) : เป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนขาลง (Sell) ที่มีระยะความยาวของราคาวัดจากไส้แท่งเทียนที่ราคาสูงสุดมาถึงเนื้อแท่งเทียนที่ต้องมีความยาวของไส้เทียนประมาณ 2 ใน 3 ของตัวเนื้อเทียนโดยที่กราฟแท่งเทียนจะเป็นสีเขียวหรือสีแดงก็ได้



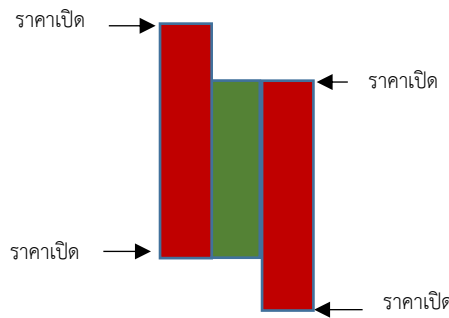
รูปที่ 9 รูปแบบกราฟ Tall Shadow

1.2.4 รูปแบบกราฟ Inverse Tweezers Top (แดงล้อม): เป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่ราคาปิดของแท่งปัจจุบันย้อนกลับมาปิดเท่ากับราคาเปิดของกราฟแท่งก่อนหน้าในลักษณะล้อมเอาไว้ อาจอยู่ในรูปแบบของกราฟแท่งเดี่ยวหรือชุดของกราฟแท่งเทียนก็ได้



รูปที่ 10 รูปแบบกราฟ Inverse Tweezers Top

1.2.5 รูปแบบกราฟ Inverse Bearish Engulfing (แดงล้อมกลืนกิน): เป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่ราคาปิดของแท่งปัจจุบันย้อนกลับมาปิดสูงกว่าราคาเปิดของกราฟแท่งก่อนหน้าในลักษณะล้อมเอาไว้จะอยู่ในรูปแบบของกราฟแท่งเดียวหรือชุดของกราฟแท่งเทียนก็ได้



รูปที่ 11 : รูปแบบกราฟ Inverse Bearish Engulfing

2. รวบรวมข้อมูล

การเตรียมข้อมูลของงานวิจัยนี้ ข้อมูลได้จาก <https://www.forex4you.com/> ซึ่ง Forex4you เป็น Broker Forex ที่เป็นตัวแทนในการซื้อขายแลกเปลี่ยนเงินตราโดยระบบออนไลน์ ผู้วิจัยใช้ข้อมูล การซื้อขายอัตราแลกเปลี่ยนคู่สกุลเงิน EURUSD ด้วยโปรแกรม MetaTrader 4 โดยใช้ชุดข้อมูล 2 ชุดคือ

1. การตรวจสอบรูปแบบกราฟที่ใช้เป็นตัวชี้วัดเพื่อทำนายการเคลื่อนที่ลงของกราฟราคา 1 วันในไทม์เฟรม 15 นาทีซึ่งจะประกอบด้วยกราฟแท่งเทียนจำนวน 84 แท่งในระยะเวลาซื้อขาย 24 ชั่วโมง ได้มาด้วยวิธีการเลือกสุ่มอย่างง่าย

2. การหาประสิทธิภาพของกรวิเคราะห์ทางเทคนิคโดยใช้กราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนเพื่อทำกำไรในการซื้อขายอัตราแลกเปลี่ยนคู่สกุลเงิน EURUSD โดยการตรวจสอบช่วงเวลา 1 ปีตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม 2565 – วันที่ 30 ธันวาคม 2565 จำนวน 270 วันโดยใช้ไทม์เฟรม 15 นาที ในการตรวจสอบหาประสิทธิภาพจากการวิ่งของระยะของกราฟราคาระหว่าง 50 – 100 จุดในทิศทางเดียวกับการออกคำสั่งซื้อ-ขาย ถือว่าชนะตลาด (win) แต่ถ้ากราฟราคาวิ่งในระยะที่น้อยกว่า 50 จุดหรือไม่สอดคล้องกับในทิศทางของการออกคำสั่งซื้อ-ขายถือว่าแพ้ตลาด (Lost) ทดสอบ (Black Test) รูปแบบละ 100 ครั้ง จำนวนทั้งสิ้น 1,000 ครั้งด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย นำผลการทดสอบที่ได้มาหาค่าจำนวนและร้อยละนำเสนอต่อไป

ผลการวิจัย

1. จากการศึกษาลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนเพื่อทำกำไรในการซื้อขายอัตราแลกเปลี่ยนคู่สกุลเงิน EURUSD สามารถนำมาสรุปรูปแบบการเคลื่อนที่ของกราฟแท่งเทียนเพื่อออกคำสั่งขาขึ้นกราฟแท่งเทียนสีเขียว (Buy) และออกคำสั่งขาลง กราฟแท่งเทียนสีแดง (Sell) ได้ดังนี้



- | | |
|-------------------------|----------------------|
| Tweezers Top | Tweezers Bottom |
| Bullish Engulfing | Bearish Engulfing |
| Long Tail | Tall Shadow |
| Inverse Tweezers Bottom | Inverse Tweezers Top |
| Inverse Tweezers Bottom | Inverse Tweezers Top |

รูปที่ 12 แสดงกรณีศึกษาแบบกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนใน timeframe 15 นาที (ข้อมูลอ้างอิงจาก Forex4you วันที่ 13 มีนาคม 2566)

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนรูปแบบของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนในช่วงระยะเวลา (Time Frame) 15 นาที เป็นเวลา 1 วัน

รูปแบบกราฟแท่งเทียนขาขึ้น (Buy)			รูปแบบกราฟแท่งเทียนขาลง (Sell)		
ลำดับ	รูปแบบ	จำนวน	ลำดับ	รูปแบบ	จำนวน
1	Tweezers top	2	1	Tweezers bottom	1
2	Bullish engulfing	13	2	Bearish engulfing	11
3	Long tail	9	3	Tall shadow	5
4	Inverse tweezers bottom	0	4	Inverse tweezers top	1
5	Inverse Bullish engulfing	7	5	Inverse bearish engulfing	2
รวม		31	รวม		20
รวมทั้งหมด			51		

กรณีศึกษาในรูปแบบกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนใน timeframe 15 นาที (ข้อมูลอ้างอิงจาก Forex4you วันที่ 13 มีนาคม 2566) ซึ่งนักลงทุนจะสามารถออกคำสั่งซื้อ-ขายได้จากรูปแบบที่ศึกษาจำนวน 10 รูปแบบ พบว่าเกิดรูปแบบของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนคำสั่งซื้อ-ขายทั้งหมด 51 ครั้ง เมื่อพิจารณาจำนวนการเกิดรูปแบบคำสั่งซื้อ-ขายมากที่สุดได้แก่รูปแบบ Bullish Engulfing จำนวน 13 ครั้ง รองลงมาได้แก่ รูปแบบการลงทุนคำสั่งขาย Bearish Engulfing จำนวน 11 ครั้ง และ รูปแบบการลงทุนคำสั่งที่ไม่เกิดขึ้นคือ Inverse Tweezers Top

2. ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ทางเทคนิคโดยใช้กราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนเพื่อทำกำไรใน อัตราแลกเปลี่ยนคู่สกุลเงิน EURUSD

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละของผลการเทรดที่ใช้รูปแบบของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนในช่วงระยะเวลา (Time Frame) 15 นาที

รูปแบบกราฟแท่งเทียนขาขึ้น (Buy)				รูปแบบกราฟแท่งเทียนขาลง (Sell)			
ลำดับ	รูปแบบ	ผลการเทรด		ลำดับ	รูปแบบ	ผลการเทรด	
		win	lose			win	lose
1	Tweezers Top	85	15	1	Tweezers Bottom	81	19
2	Bullish Engulfing	79	21	2	Bearish Engulfing	76	24
3	Long Tail	80	20	3	Tall Shadow	79	21
4	Inverse Tweezers Bottom	89	11	4	Inverse Tweezers Top	82	18
5	Inverse Bullish Engulfing	91	9	5	Inverse Bearish Engulfing	85	15
รวมรูปแบบกราฟแท่งเทียนขาขึ้น (Buy) ร้อยละ				รวมรูปแบบกราฟแท่งเทียนขาลง (Sell) ร้อยละ			
		84.8	15.2			80.6	19.4
ผลการเทรดรวมทั้งหมด ร้อยละชนะตลาด(win)				ร้อยละแพ้ตลาด(lose)			
		82.7				17.3	

(ข้อมูลอ้างอิงจาก Forex4you วันที่ 2 มกราคม – 30 ธันวาคม 2565)

ข้อมูลแสดงจำนวนและร้อยละของผลการลงทุนที่ใช้รูปแบบของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนในช่วงระยะเวลา (Time Frame) 15 นาที พบว่าโดยภาพรวมสามารถชนะตลาดได้ร้อยละ 82.7 และแพ้ตลาดร้อยละ 17.3 เมื่อพิจารณารูปแบบของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนขาขึ้นจำนวน 5 รูปแบบมีผลการลงทุนชนะตลาดร้อยละ 84.8 แพ้ตลาดร้อยละ 15.2 รูปแบบที่บ่งชี้ที่มีร้อยละของการชนะตลาดมากที่สุดได้แก่ Inverse Bullish Engulfing สามารถชนะตลาดได้ถึง 91 คำสั่งซื้อและรองลงมาได้แก่รูปแบบที่บ่งชี้ Inverse Tweezers Bottom สามารถชนะตลาดได้ 89 คำสั่งซื้อ สำหรับรูปแบบของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนขาลง จำนวน 5 รูปแบบมีผลการลงทุนชนะตลาดร้อยละ 80.6 และแพ้ตลาดร้อยละ 19.4 รูปแบบที่บ่งชี้ที่มีร้อยละของการชนะตลาดมากที่สุดได้แก่ Inverse Bearish Engulfing สามารถชนะตลาดได้ถึง 85 คำสั่งซื้อและรองลงมาได้แก่รูปแบบที่บ่งชี้ Inverse Tweezers Top สามารถชนะตลาดได้ 82 คำสั่งซื้อ

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. ลักษณะการเคลื่อนที่ของกราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนเพื่อทำกำไรในตลาดแลกเปลี่ยนเงินระหว่างประเทศที่ใช้เป็นตัวชี้วัดเพื่อทำนายการเคลื่อนที่ขึ้นของกราฟราคาประกอบด้วยรูปแบบกราฟ Tweezers Top ซึ่งเป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่ราคาขาขึ้นของแท่งเทียนปัจจุบันปิดเท่ากับราคาเปิดของกราฟแท่งเทียนขาลง อาจอยู่ในรูปแบบของกราฟแท่งเทียนเดี่ยวหรือชุดของกราฟแท่งเทียนที่ซึ่งก็หมายถึงเมื่อกราฟราคาขึ้นมาปิดราคาเสมอกับแนวต้านกราฟจะมีโอกาสในการเคลื่อนที่ราคาขึ้นต่อไปและจากการศึกษาราคาปิดต้องเสมอกับราคาเปิดของแท่งหรือชุดของกราฟแท่งเทียนก่อนหน้าเท่านั้น ในขณะที่รูปแบบกราฟ Bullish Engulfing เป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่ราคาขาขึ้นของแท่งเทียนปัจจุบันปิดสูง

กว่าราคาเปิดของกราฟแท่งเทียนขาลงอาจอยู่ในรูปแบบของกราฟแท่งเทียนเดี่ยวหรือชุดของกราฟแท่งเทียนก็ได้ นั่นหมายความว่าเมื่อกราฟขึ้นมาปิดเหนือราคาที่เราตั้งไว้ได้กราฟก็จะมีโอกาสเคลื่อนที่ขึ้นไปตามแนวคิด Breakout ซึ่งเมื่อราคาหุ้นที่เคลื่อนทะลุแนวต้านที่ตั้งไว้ โดยนักลงทุนจะเข้าซื้อเมื่อกราฟราคาทะลุแนวต้าน สำหรับรูปแบบกราฟ Long Tail เป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนขาขึ้นมักจะเกิดที่จุดกลับตัวของกราฟมีระยะความยาวของราคาวัดจากไส้ของแท่งเทียนที่ราคาต่ำสุดมาถึงเนื้อแท่งเทียนโดยต้องมีความยาวของไส้แท่งเทียนประมาณ 2 ใน 3 ของตัวเนื้อแท่งเทียนโดยที่กราฟแท่งเทียนจะปิดเป็นสีเขียวหรือสีแดงก็ได้แสดงให้เห็นถึงแรงของกราฟราคาในทิศทางตรงข้ามมีแรงเข้ามามากจนสามารถเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนที่ของกราฟได้และจากการวิจัยยังพบอีกว่าถ้ากราฟราคาดังกล่าวขึ้นมาปิดราคาโดยที่กราฟยังคงมีแรง sell ต้องรอให้มีกราฟยืนยันราคาอีก 1 แท่งจึงจะเกิดประสิทธิภาพในการลงทุน สำหรับรูปแบบกราฟ Inverse Tweezers Bottom เป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่ราคาปิดของแท่งเทียนปัจจุบันย้อนกลับมาปิดเท่ากับราคาเปิดของกราฟแท่งเทียนก่อนหน้าในลักษณะล้อมเอาไว้อาจอยู่ในรูปแบบของกราฟแท่งเทียนเดี่ยวหรือชุดของกราฟแท่งเทียนก็ได้ซึ่งแสดงให้เห็นอิทธิพลกราฟราคาในทิศทางตรงข้ามเข้ามาอย่างรุนแรงและปิดราคาเท่ากับแนวต้านอันจะส่งผลให้กราฟวิ่งในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของกราฟราคาก่อนหน้านี้ ลักษณะเช่นนี้จะทำให้กราฟราคาเคลื่อนที่อย่างรุนแรงด้วยเช่นกัน เช่นเดียวกับ รูปแบบกราฟ Inverse Bullish Engulfing ซึ่งเป็นลักษณะของกราฟแท่งเทียนที่ราคาปิดของแท่งเทียนปัจจุบันย้อนกลับมาปิดสูงกว่าราคาเปิดของกราฟแท่งเทียนก่อนหน้าในลักษณะล้อมเอาไว้ก็จะสามารถเคลื่อนที่ไปได้ไกลกว่ารูปแบบก่อนหน้าอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่เดียวกันรูปแบบของกราฟที่เป็นตัวบ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนของราคาก็จะมีลักษณะเช่นเดียวกันกับขาขึ้นแต่มีทิศทางตรงข้ามกันประกอบด้วย รูปแบบกราฟ Tweezers Bottom, รูปแบบกราฟ Bearish Engulfing, รูปแบบกราฟ Tall Shadow, รูปแบบกราฟ Inverse Tweezers Top และรูปแบบกราฟ Inverse Bearish Engulfing ซึ่งยืนยันว่ารูปแบบรูปแบบของกราฟแท่งเทียนสามารถบ่งบอกถึงราคาในอนาคตได้ (สิริพร ธรรมเกสร, 2562, บทคัดย่อ)

2. จากการนำรูปแบบการเคลื่อนที่ของกราฟแท่งเทียนที่ได้ศึกษามาไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพการลงทุนตามแนวคิดของนักลงทุนในระยะสั้นที่นิยมเข้าไปแก๊งกำไรออกคำสั่งซื้อ-ขายใน timeframe 15 นาทีเราจะพบว่ารูปแบบของกราฟที่เป็นตัวบ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนให้เราสามารถทำนายทิศทางเคลื่อนที่ของกราฟราคาประมาณวันละ 50 ครั้งซึ่งเราสามารถสามารถวางแผนเข้าไปแก๊งกำไรตามระดับเงินทุนที่เหมาะสมในระยะการเก็บกำไรประมาณ 50 – 100 จุด จากการหาประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ทางเทคนิคโดยใช้กราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนเพื่อทำกำไรในตลาดในคู่สกุลเงิน EURUSD โดยใช้กราฟแท่งเทียนที่บ่งชี้พฤติกรรมการลงทุนทั้ง 10 รูปแบบให้ประสิทธิภาพค่อนข้างสูงมากมีอัตราชนะถึงร้อยละ 82.7 ทำให้ให้นักลงทุนในตลาดนี้มีโอกาสได้กำไรจากการวิเคราะห์ทิศทางของราคาตลาดโดยดูจากรูปแบบดังกล่าวจึงเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นเทคนิคในการวิเคราะห์แนวโน้มการเคลื่อนที่ของกราฟราคาในระบบการเทรดระยะสั้น (Scalping Trade) เป็นอย่างยิ่งและจากผลการศึกษาเราจึงพบว่ากราฟราคาจะเคลื่อนที่ไปทางเดียวกับการออกคำสั่งซื้อหรือขายราคาที่ปิดต้องขึ้นไปปิดเสมอหรือชนะกราฟราคาแท่งก่อนหน้านั้นซึ่งสามารถยืนยันได้ว่าเมื่อกราฟขึ้นมาปิดราคาเสนอแนวต้านหรือชนะแนวต้านนักลงทุนไม่ควรออกคำสั่งขาย (Sell) และถ้ากราฟราคาลงมาเสมอหรือต่ำกว่าแนวรับไม่ควรออกคำสั่งซื้อ (Buy) โดยมีหลักฐานยืนยันว่ารูปแบบการเคลื่อนที่ของกราฟแท่งเทียนสามารถบ่งบอกถึงราคาในอนาคตได้ (สิริพร ธรรมเกสร, 2562) จึงทำให้เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดจากนักลงทุน ซึ่งนำมาใช้กับการวิเคราะห์ทางเทคนิค (Technical Analysis, TA) (Lo et al., 2000) ในการศึกษาการเคลื่อนไหวของราคาและคาดการณ์ทิศทางของตลาดในอนาคต (Pee, 2001; Franses and Van Griensven, 1998) สิ่งนี้นักลงทุนนิยมใช้คือการสังเกตรูปแบบของกราฟเพื่อวิเคราะห์ความเคลื่อนไหวของราคา (Price Action) (Lequeux, 2007; Anand et al., 2003) ซึ่งวิธีที่ง่ายที่สุดสำหรับนักลงทุนในการมองเห็นภาพการเคลื่อนไหวของราคาและการทำนายราคาของตลาดในอนาคตโดยดูจากลักษณะการเคลื่อนที่ของกราฟราคาที่มีราคาเคลื่อนที่ขึ้นมาเสมอกับราคาก่อนหน้านี้และหรือชนะราคาก่อนหน้านี้กราฟจะเคลื่อนที่ขึ้นนักลงทุนต้องตัดสินใจในการออกคำสั่งซื้อ (Buy) แต่ถ้ากราฟราคาเคลื่อนที่ลงมาเสมอหรือต่ำกว่าแท่งราคาก่อนหน้านี้การลงทุนต้องออกคำสั่งขาย (Sell)

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปและการนำไปใช้ประโยชน์

1. ควรมีการศึกษารูปแบบการเคลื่อนที่ของกราฟราคาพร้อมกับเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อให้สามารถเพิ่มความแม่นยำในการทำกำไร เช่น การใช้ร่วมกับอินดิเคเตอร์ตัวอื่น ๆ เช่น ADX, RSI รวมถึง Oscillator ที่มีประยุกต์ใช้กับการเทรดระยะสั้น
2. ควรมีการศึกษาการสร้างระบบการเทรดแสดงให้เห็นถึงปัจจัยหรือทางเลือกที่ส่งผลต่อการวางแผนการทำกำไรในตลาด เช่น ระยะเวลาในการเทรด ไทม์เฟรม รูปแบบการเคลื่อนที่ของกราฟและอินดิเคเตอร์ที่นำมาใช้ในการตัดสินใจลงทุน ซึ่งซื้อขายในตลาด

การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. นำเทคนิคการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของกราฟราคาไปใช้ในการวิเคราะห์ทำนายและการตัดสินใจลงทุนเพื่อทำกำไรในตลาดหรือใช้ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมืออินดิเคเตอร์ที่มากับแพลตฟอร์มได้
2. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัยไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน เพื่อเป็นรายวิชาเลือกเสรี หรือรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการเงินหรือหลักสูตรอบรมระยะสั้น เป็นช่องทางในการหารายได้เสริมหรือเพื่อการประกอบอาชีพได้

เอกสารอ้างอิง

- ชวกร ปิยานันท์รักษา. (2562). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำกำไรจากการสร้างกระแสเงินสดของ EMA, MACD และ RSI บนระบบเทรด Grid Trading System ในตลาด FOREX. ใน การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยบัณฑิตศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 14 ปี การศึกษา 2562.
- ชำนาญวิทย์ ภูมิรินทร์. (2563). การควบคุมการซื้อขายอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินตราในตลาดอัตราแลกเปลี่ยนตามกฎหมาย ไทย. วารสารรัชฎาภคย์. 14(35).
- พงศ์ธรรณัฐ สุภานันท์. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกหลอกให้ลงทุนฟอเร็กซ์โดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบเคมिन. ใน การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ครั้งที่ 4 วันที่ 22 พฤษภาคม 2564. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- วันสนันท์ กันทะวงศ์. (2563). อาชญากรรมเศรษฐกิจ: การหลอกลวงการเก็งกำไรอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ. วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 23(1).
- วรรณระ พงษ์เสนา. (2562). การพัฒนาแบบจำลองเพื่อทำนายทิศทางของการเปลี่ยนแปลงราคาในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศสำหรับการซื้อขายตัวเลือกไบนารี โดยใช้การเรียนรู้เชิงลึก. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- สมร เหล็กกล้า. (2561). การพยากรณ์แนวโน้มอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศโดยใช้อนุกรมเวลา. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม. 5(2).
- สิริพร ธรรมเกสร. (2562). กลยุทธ์การซื้อขายโดยใช้คุณลักษณะของกราฟแท่งเทียน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- สมลทิพย์ ทรงกล้า. (2560). Disposition Effect ต่อการลงทุน กรณีศึกษาการลงทุนใน Forex Game ของนักศึกษาการเงิน. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อมรรัตน์ ตันติแสงศิริ. (2561). การบริหารความเสี่ยงและการตัดสินใจเชิงพุทธบูรณาการสำหรับการลงทุนในตลาดการเงินออนไลน์. ปริญญาพุทธศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพระพุทธศาสนา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.

- Abarbanell, J.S. and Bushee, B.J. (1997). Fundamental Analysis, Future Earnings, and Stock Prices. *Journal of Accounting Research*. 35(1): 1-24.
- Charles Henry Dow. (1960). *Dow and the Dow Theory*. New York, NY: Appleton-Century-Crofts Inc.
- Cheng, T., Lee, C. and Lin, C. (2013). An examination of the relationship between the disposition effect and gender, age, the traded security, and bull–bear market conditions. *Journal Of Empirical Finance*. 21: 195-213.
- Griensven, V. (1998). *Forecasting Exchange Rates Using Neural Networks for Technical Trading Rules. Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*. 2(4).
- Hans, F. P. and Kasper, v. G. (1998). Forecasting Exchange Rates Using Neural Networks for Technical Trading Rules. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics. De Gruyter*. 2(4): 1-8.
- Jempatjanya, K. (2016). *Manual to Professional of FOREX*. Bangkok: Great Idea
- Lequeux, P. (2007). Real trading volume and price action in the foreign exchange markets. In *Forecasting Volatility in The Financial Markets*. (pp. 187-199).
- Lo, A. W., Mamaysky, H. and Wang, J. (2000). Foundations of technical analysis: Computational algorithms, statistical inference, and empirical implementation. *The Journal of Finance*. 55(4): 1705-1765.
- Locke, P. and Mann, S. (2005). Professional trader discipline and trade disposition. *Journal Of Financial Economics*. 76(2): 401-444.
- Marshall, B. R., Young, M. R. and Rose, L. C. (2006). Candlestick technical trading strategies: Can they create value for investors?. *Journal of Banking & Finance*. 30(8): 2303-2323.
- Nuraeni, N. (2020). *High Accuracy in Forex Predictions Using the Neural Network Method Based on Particle Swarm Optimization*.
- Pee, M. H. (2001). Trend detection index. *Technical Analysis of Stocks and Commodities*. 19(10): 54–61.
- Pimolporn, M. (2012). *Disposition effect in securities trading: evidence from Thai stock market*. Bangkok, Thailand: Faculty of Commerce and Accountancy, Thammasat University.
- Singh, M. (2016). *17 Proven Currency Trading Strategies*. (n.p.): Lulu.com.
- Wongwittaya, K. and Wongwittaya, Y. (2018). *FOREX War 1 (Basic Training)*. Bangkok: Great Idea.

การรู้จำตัวเลขด้วยภาษามือโดยการใช้โครงข่ายประสาทคอนโวลูชัน Sign Language Digits Recognition Using Convolution Neural Networks

ณรงค์ฤทธิ ภิรมย์นุก^{1*} ศิริพร ฉิมพลี¹ และวิชชา ฉิมพลี¹
Narongrit Phiromnok^{1*}, Siriporn Chimphee¹ and Witcha Chimphee¹

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพฯ ฯ

*Corresponding Author E-mail Address : witcha_chi@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

ภาษามือ (Sign language) เป็นวิธีการสื่อสารโดยใช้ท่าทางมือ การเคลื่อนไหว และการแสดงสีหน้าแทนคำพูด จึงเป็นสื่อกลางในการสื่อสารของคนหูหนวกหรือมีความบกพร่องทางการได้ยิน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างตนเองกับคนทั่วไป ซึ่งมักจะมีปัญหาในการสื่อสารระหว่างผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและการสื่อสารที่ไม่ได้ใช้ภาษามือ การรู้จำด้วยภาษามือ (Sign language recognition) จึงได้รับการพัฒนาขึ้น สำหรับใช้ในการเรียนรู้เชิงลึกเพื่อแยกแยะ และรู้จำข้อความ คำพูด และตัวเลข โดยใช้ภาษามือ ซึ่งสามารถจำแนกท่าทางมือสำหรับภาษามือได้ทั้งแบบคงที่และแบบไดนามิก การจดจำท่าทางทั้งแบบคงที่และไดนามิกใช้ Deep Learning Computer Vision เพื่อรับรู้ถึงท่าทางมือ โดยการใช้โครงข่ายประสาทคอนโวลูชัน (Convolution Neural Network) ที่โมเดลจะเรียนรู้ไปจดจำภาพท่าทางมือในช่วงเวลาหนึ่ง เมื่อโมเดลจดจำท่าทางสำเร็จแล้วข้อความภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องถูกสร้างขึ้น และจากนั้นสามารถแปลงข้อความเป็นคำพูดได้ วิธีการนี้จะทำให้การสื่อสารระหว่างคนทั่วไปและผู้ที่มีปัญหาการได้ยินสะดวกมากขึ้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาการรู้จำตัวเลขด้วยภาษามือ ที่ทำการเรียนรู้ท่าทางของมือในลักษณะเฉพาะเจาะจง โดยการใช้โครงข่ายประสาทคอนโวลูชัน (Convolution Neural Network) โดยชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้รวบรวมจากอาสาสมัครจำนวนทั้งหมด 218 คน แต่ละคนจะต้องแสดงท่าทางภาษามือคนละ 10 ตัวอย่าง ตามตัวเลข 0 – 9 จึงมีจำนวนคลาส เท่ากับ 10 คลาส ดังนั้น ข้อมูลทั้งหมดมีจำนวน เท่ากับ 2,180 ข้อมูล ภาพมีขนาด 64 x 64 พิกเซล พื้นหลังสีเทา รูปแบบไฟล์นามสกุล .npy และผลการวิจัยพบว่า ได้ผลความแม่นยำในการทดสอบประมาณ 98%.

คำสำคัญ: ท่าทางมือ โครงข่ายประสาทเทียม การรู้จำตัวเลขด้วยภาษามือ

Abstract

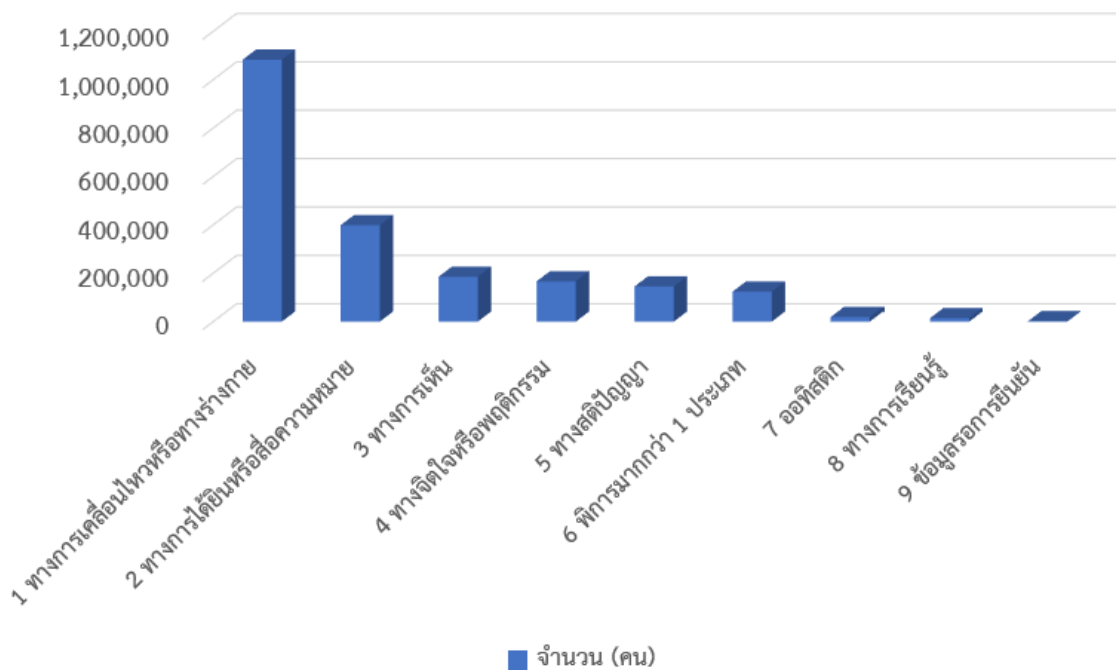
"Sign language digits recognition" is a process that uses deep learning to differentiate and memorize numbers through the sign language of users with disabilities who raise their hands or make specific gestures to indicate numbers. They often have difficulty communicating between people with hearing impairments and non-sign language communication, This process uses deep learning technology and image processing to differentiate the sign language pattern and convert it into readable numbers. Sign language digits recognition can be used to assist people with disabilities in communication and various activities such as ordering food in a restaurant or making transactions that require numbers. Research in this field has shown high accuracy in memorizing sign language digits, and it can be used in real-life situations similar to human usage. The purpose of this research was to study number recognition in sign language by learning specific hand gestures by using a convolution neural network. The data set for learning is collected from the population. There are 218 people in total. Each person must perform 10 examples of sign language gestures according to the numbers 0 – 9, so the number of classes is equal to 10 classes. Therefore, all data are equal to 2,180 data. The image size is 64 x 64 pixels with a gray background .npy file extension format and the results showed that the test accuracy was about 98%.

Keywords: Hand gestures, Convolution Neural Network, Sign language digits recognition

บทนำ/Introduction

จากสถิติของสมาคมคนหูหนวกแห่งประเทศไทย ระบุว่าในปี พ.ศ. 2565 คนพิการที่ได้รับการออกบัตรประจำตัวคนพิการ จำนวน 2,138,155 คน (ร้อยละ 3.23 ของประชากรทั้งประเทศ) แบ่งเป็นคนพิการ เพศชาย จำนวน 1,117,056 (ร้อยละ 52.24) และเพศหญิง จำนวน 1,021,099 คน (ร้อยละ 47.76) และได้มีการจัดลำดับตามประเภทความพิการ ลำดับที่ 1 ทาง การเคลื่อนไหวหรือทางร่างกาย จำนวน 1,082,795 คน (ร้อยละ 50.64) ลำดับที่ 2 ทาง การได้ยินหรือสื่อความหมาย จำนวน 398,659 คน (ร้อยละ 18.65) และลำดับที่ 3 ทาง การเห็น จำนวน 185,523 คน (ร้อยละ 8.68) จะเห็นได้ว่าสัดส่วนของผู้พิการในประเทศไทย จะมีผู้บกพร่องทางการได้ยินและสื่อความหมายมากกว่า ผู้บกพร่องทางการได้ยินมากกว่าเท่าตัว และมีสัดส่วนค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับผู้พิการด้านอื่น ๆ โดยมีข้อมูลเพิ่มเติมดัง รูปที่ 1 (สมาคมคนหูหนวกแห่งประเทศไทย, 2565)

จำนวนผู้พิการแบ่งตามประเภท (คน)



รูปที่ 1 สถิติผู้พิการแบ่งตามประเภท จากสมาคมคนหูหนวกแห่งประเทศไทย ปี 2565

ในปัจจุบันการใช้งานเทคโนโลยีด้านปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้เชิงลึก มีการพัฒนาและนำมาใช้ในหลายด้าน เช่น การจัดการและควบคุมสินค้าในโกดัง การค้นหาข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การตรวจจับอาการของโรคต่าง ๆ เป็นต้น อีกทั้งยังมีการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยให้รู้จำตัวเลขด้วยภาษามือแบบต่าง ๆ การรู้จำตัวเลขด้วยภาษามือนั้นเป็นกระบวนการที่ใช้การเรียนรู้เชิงลึกเพื่อแยกแยะ และรู้จำตัวเลขโดยใช้ภาษามือของผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยทำรูปแบบที่เฉพาะเจาะจงเพื่อแสดงตัวเลข จากนั้นระบบจะนำภาพภาษามือนั้นไปทำการวิเคราะห์และแปลงเป็นตัวเลขที่สามารถอ่านได้ โดยทั่วไปผู้บกพร่องทางการได้ยินจะไม่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้โดยตรงถ้าผู้บกพร่องทางการได้ยิน และผู้ที่

จะสื่อสารกับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ไม่มีความรู้เรื่องภาษามือ หรือสื่อสารได้แต่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ อย่างไรก็ตาม จำนวนล่ามภาษามือในปัจจุบัน ยังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อความต้องการ การรู้จำด้วยภาษามือ (Sign language recognition) จึงได้รับการพัฒนาขึ้น สำหรับใช้ในการเรียนรู้เชิงลึก เพื่อแยกแยะ ข้อความและตัวเลขด้วยภาษามือ โดยการใช้ภาษามือเพื่อสื่อสารตัวเลขจะใช้มือเพียงข้างเดียวเท่านั้น ซึ่งอาจแตกต่างจากท่าทางการสื่อสารของคนปกติที่ไม่ได้มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่อาจใช้สองมือหรืออาจใช้มือสื่อสารไม่เหมือนกัน งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรู้จำตัวเลขด้วยภาษามือ ที่ทำการเรียนรู้ท่าทางของมือที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง โดยการใช้โครงข่ายประสาทคอนโวลูชัน (Convolution Neural Network) ซึ่งสามารถเรียนรู้เชิงลึกและการประมวลผลภาพในการแยกแยะและรู้จำตัวเลขผ่านภาษามือ การจำแนกท่าทางมือสำหรับภาษามือทำได้ทั้งแบบคงที่และแบบไดนามิก โมเดลจะเรียนรู้ไปจดจำภาพท่าทางมือในช่วงเวลาหนึ่ง เมื่อโมเดลจดจำท่าทางสำเร็จแล้วข้อความภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องถูกสร้างขึ้น และจากนั้นสามารถแปลงข้อความเป็นคำพูดได้ วิธีการนี้จะทำให้การสื่อสารระหว่างคนทั่วไปและผู้ที่มีปัญหาการได้ยินสะดวกมากขึ้น และช่วยให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินในการสื่อสารต่าง ๆ เช่น การพัฒนาเป็นระบบการสั่งอาหารในร้านอาหาร หรือการซื้อขายที่ต้องใช้ตัวเลข เป็นต้น

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/Materials and Methods

รายละเอียดของชุดข้อมูล

ชุดข้อมูลภาพมีขนาด: 64 x 64 พิกเซลสีเทา รูปแบบไฟล์นามสกุล npy โดยมี 10 คลาส ได้แก่ตัวเลข 0-9 อาสาสมัครมีจำนวนทั้งหมด 218 คน จำนวนตัวอย่างต่อคนเท่ากับ 10 ตัวอย่าง โดยแต่ละคนจะต้องแสดงท่าทางภาษามือคนละ 10 ตัวอย่าง ตามจำนวนคลาสหรือตัวเลข 0 - 9

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ภาษามือ

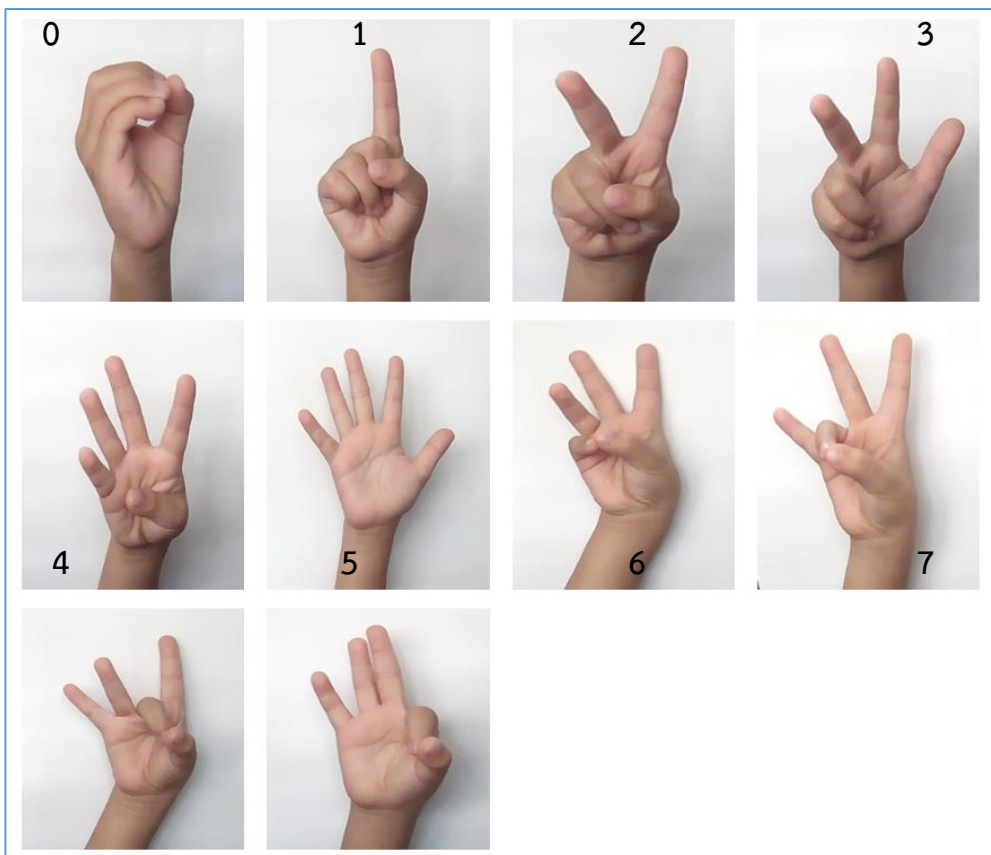
ภาษามือ (Sign language) เป็นอวัจนภาษาที่มีการสื่อสาร ประกอบด้วย การสื่อสารด้วยมือ การสื่อสารด้วยร่างกาย และการใช้ริมฝีปากในการสื่อความหมายแทนการใช้เสียงพูด การสื่อสารจะใช้ลักษณะของมือที่ทำเป็นสัญลักษณ์ในการสื่อสารเป็นหลัก การเคลื่อนไหวมือ แขนและร่างกาย และการแสดงความรู้สึกทางใบหน้าเพื่อช่วยในการสื่อสารความคิดของผู้สื่อภาษาสัญลักษณ์ส่วนใหญ่มักใช้ในกลุ่มผู้บกพร่องทางการได้ยิน ภาษามือจึงมีความสำคัญในการสื่อสารระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยินและบุคคลธรรมดา ทำให้สามารถสื่อสารได้ในชีวิตประจำวัน เช่น การสนทนา การซื้อสินค้า การแสดงความคิดเห็น เป็นต้น รวมทั้งยังเป็นการเพิ่มโอกาสให้บุคคลที่เป็นผู้บกพร่องทางการได้ยินได้รับการศึกษาอีกด้วย

ราชฎร์ บุญญา (2551) ได้อธิบายว่า ภาษามือในแต่ละประเทศมีความแตกต่างกัน สำหรับประเทศไทย ภาษามือไทยมีความแตกต่างจากภาษามือประเทศอื่น ๆ ภาษามือที่ใช้ในประเทศไทยมีหลายลักษณะ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ ภาษาท่าทาง ภาษามือครอบครัว ภาษามือตามไวยากรณ์ภาษาไทย และภาษามือไทย

1. ภาษาท่าทาง (Gesture) เป็นการสื่อสารโดยการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่จำเป็นต้องพูดก็สามารถเข้าใจได้ตรงกัน
2. ภาษามือครอบครัว (Home sign) เป็นภาษามือที่คิดและใช้กันภายในครอบครัว เพื่อการสื่อสารระหว่างพ่อแม่และลูกที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

3. ภาษามือตามไวยากรณ์ภาษาไทย (Signed Thai) เป็นการใช้ภาษามือที่คัดลอกคำต่อคำจากประโยคภาษาไทย สำหรับการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
4. ภาษามือไทย (Thai Sign Language) เป็นภาษาแรกของคนหูหนวกไทย ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากภาษามืออเมริกัน

เนื่องจากปัจจุบันล่ามภาษามือมีจำนวนจำกัด การรู้จำภาษามือเป็นความพยายามที่จะจดจำท่าทางมือเหล่านี้และแปลงเป็นข้อความหรือคำพูดที่สอดคล้องกัน โดยการใช้เทคโนโลยี Computer Vision และ Deep Learning และสามารถสร้างโมเดลจำนวนมากได้ การใช้อัลกอริทึมการเรียนรู้เชิงลึกและการประมวลผลภาพทำให้สามารถจัดประเภทท่าทางมือเหล่านี้และสามารถสร้างข้อความที่เกี่ยวข้องได้ ตัวอย่างของตัวเลข 0-9 ในภาษามือดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ท่าทางมือของภาษามือ (Sign Language Hand Gestures)

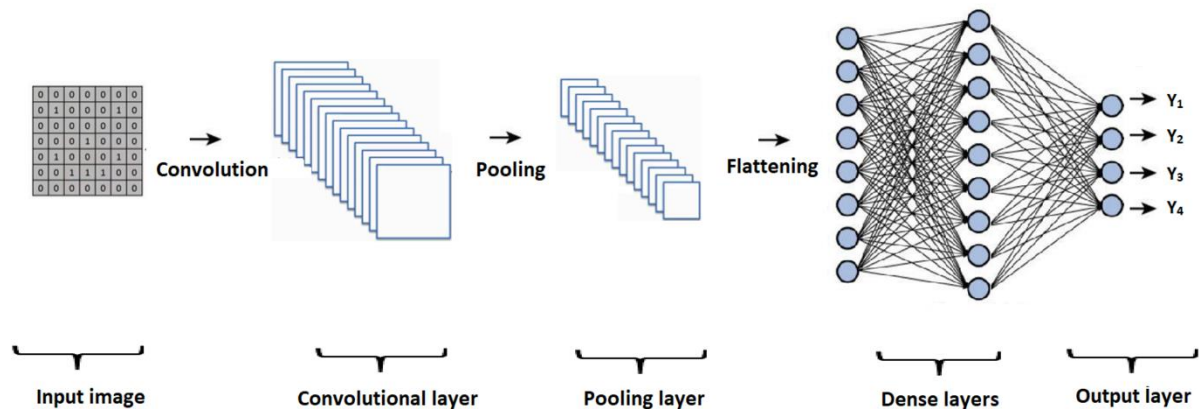
โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน

โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network: CNN) ถูกพัฒนามาจากโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) ที่จำลองหลักการทำงานของโครงข่ายประสาทสมองมนุษย์และจำลองการมองเห็นของมนุษย์ จึงมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการจำแนกรูปภาพ โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันได้ถูกนำมาใช้ในการจำแนกภาพ ดังเช่นงานวิจัยของณัฐภูมิ ศรีวิบูลย์ (2564) จำแนกภาพเอกซเรย์ทรวงอกด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน สำหรับวินิจฉัยโรคโควิด-19 เช่นเดียวกับงานวิจัยของสุริยะ ชยะธรรมกุล (2563) ที่จำแนกภาพการตกผลึกน้ำตาลจากกระบวนการ

น้ำตาลเคี้ยวตกลึก เพื่อสร้างโมเดลที่แตกต่างกัน และนำมาฝึกผ่านชุดข้อมูลภาพลึกลับน้ำตาล โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network) เป็นอัลกอริทึมที่นำมาใช้ในการรู้จำภาษามือ ดังเช่นงานวิจัยของ Kodandaram, Kumar, & G L (2021) ศึกษาการรู้จำภาษามือ โดยใช้ Deep Learning Computer Vision เพื่อจดจำท่าทางของมือ และสร้างสถาปัตยกรรม Deep Neural Network (Convolution Neural Network Architectures) ซึ่งโมเดลจะเรียนรู้ที่จะจดจำภาพท่าทางของมือ เมื่อแบบจำลองจดจำท่าทางได้สำเร็จ ข้อความภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องจะถูกสร้างขึ้น จากนั้นข้อความจะสามารถแปลงเป็นคำพูดได้

แนวคิดของโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน คือ การเพิ่มขึ้น Convolutional Layer ในโครงข่ายประสาท ซึ่งจะทำหน้าที่สกัดคุณลักษณะสำคัญ/คุณลักษณะเด่น (Feature Extraction) จากรูปภาพต่าง ๆ แล้วนำเอาคุณลักษณะสำคัญที่ได้นี้ไปสร้างเป็น Neural Network สำหรับการเรียนรู้ จดจำรูปแบบ และการทำนายประเภท เพื่อแยกประเภทของรูปภาพต่อไป หลักการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network) เป็นดังรูปที่ 2 จะนำข้อมูลรูปภาพเข้าสู่กระบวนการฝึกสอน (Train) เพื่อสร้างแบบจำลอง (Model) กระบวนการเรียนรู้เป็นแบบ Feed-forward มี Hidden Layer ที่มี Convolutional layers เพิ่มเข้ามา เพื่อทำหน้าที่ในการฟิลเตอร์ภาพ โดยมี kernel function เพื่อใช้แปลงคุณลักษณะและเพื่อแยกองค์ประกอบออกมา เช่น ขอบรูป สี ลักษณะรูปทรง เป็นต้น ก่อนจะนำมาผ่าน activation function ที่ช่วยแปลงค่าให้อยู่ในรูปที่ผลให้ได้ผลลัพธ์ดียิ่งขึ้น รวมถึงส่วนที่เรียกว่า พูลลิง (Pooling) โดยส่วนนี้จะทำหน้าที่ปรับขนาดของข้อมูลให้มีขนาดเล็กลง โดยที่รายละเอียดของข้อมูลนั้นยังคงเดิม และในที่สุดท้ายก็จะเป็น Fully connected layer ที่จะคอยเชื่อมต่อในแต่ละชั้นเข้าด้วยกัน

ประสิทธิภาพการจำแนกรูปภาพของ CNN ขึ้นอยู่กับจำนวนของรูปที่เข้าสู่กลไกการสกัดคุณลักษณะและกระบวนการฝึกสอนรวมถึงจำนวนรอบในการเรียนรู้ (สุริยะ ชยะธรรมกุล, 2563: 5)



รูปที่ 3 กระบวนการโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network)

ที่มา: สุริยะ ชยะธรรมกุล (2563)

รูปที่ 3 แสดงถึงโครงสร้างของ CNN (Convolutional Neural Network) เป็นโครงสร้างแบบหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพและตรวจจับวัตถุ โครงสร้างหลักของ CNN ประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ Convolutional Layers (ชั้นคอนโวลูชัน): เป็นชั้นที่ใช้ในการสกัดลักษณะเด่น (Features) จากภาพ โดยมีการเคลื่อนที่ของตัวกรอง (Filter) บนภาพเพื่อสร้างแผนผังลักษณะ (Feature Map) โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของพิกเซลในภาพ ส่วน Activation Function (ฟังก์ชันเปิดใช้งาน): เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการเพิ่มความซับซ้อนและสร้างขอบเขตให้กับโมเดล ส่วนใน CNN มักใช้ฟังก์ชัน ReLU (Rectified Linear Unit) เป็นที่นิยม และ Pooling Layers (ชั้นพูลลิ่ง): เป็นชั้นที่ใช้ในการลดขนาดของแผนผังลักษณะ (Feature Map) โดยลดการจำเป็นที่ต้องสำรวจทุกพิกเซล ทำให้เกิดการลดมิติ (Dimensionality Reduction) และลดการซ้ำซ้อนของข้อมูล สุดท้ายเป็น Fully Connected Layers (ชั้นเชื่อมต่อแบบเต็ม): เป็นชั้นที่เชื่อมโยงกับกันแบบเต็มทั้งหมด โดยมีจำนวนโหนด (Neurons) ที่แตกต่างกัน และใช้ในการแปลงลักษณะที่ถูกสกัดมาจากชั้นก่อนหน้าเป็นคำตอบที่แตกต่างตามงานที่ต้องการ

วิธีดำเนินการวิจัย/ระเบียบวิธีวิจัย/Research Methodology

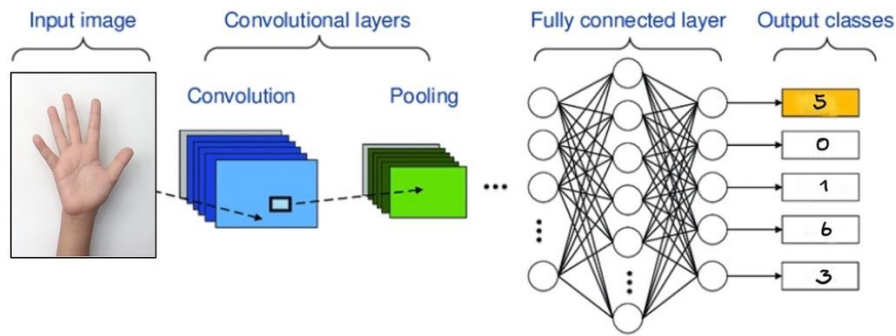
ข้อมูล

ชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้รวบรวมจากอาสาสมัคร มีจำนวนทั้งหมด 218 คน แต่ละคนจะต้องแสดงท่าทางภาษามือคนละ 10 ตัวอย่าง ตามตัวเลข 0 – 9 จึงมีจำนวนคลาส เท่ากับ 10 คลาส ดังนั้น ข้อมูลทั้งหมดมีจำนวน เท่ากับ 2,180 ข้อมูล ภาพมีขนาด 64x64 พิกเซล พื้นหลังสีเทา รูปแบบไฟล์นามสกุล npy

การเตรียมข้อมูล

การเตรียมข้อมูลภาพภาษามือสำหรับการนำเข้าโมเดลโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network) มีขั้นตอน ดังนี้

1. การแปลงภาพภาษามือ เป็นการแปลงภาพภาษามือให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการนำเข้าโมเดล CNN โดยการแปลงขนาดภาพให้เป็นขนาดเดียวกัน เช่น 64 x 64 และแปลงสีของภาพให้เป็นภาพเทา (Grayscale) เป็นต้น
2. แบ่งชุดข้อมูลภาพภาษามือออกเป็น 3 ชุดข้อมูล ได้แก่ ชุดข้อมูลเรียนรู้ (Train Data) สำหรับฝึกโมเดล ชุดข้อมูลตรวจสอบ (Validation Data) สำหรับปรับแต่งพารามิเตอร์ของโมเดล เพื่อให้โมเดลมีประสิทธิภาพมากที่สุด และชุดข้อมูลทดสอบ (Test Data) เป็นชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับทดสอบและวัดผลการทำนายของโมเดล สัดส่วนของข้อมูลทั้ง 3 ชุด ที่ใช้ในการเรียนรู้เป็นสัดส่วน 80:10:10
3. ปรับปรุงภาพ เพื่อให้ภาพมีคุณภาพที่ดีขึ้น เช่น การลบสัญญาณรบกวน (Noise) หรือการเพิ่มความชัดเจนของภาพ เป็นต้น
4. สร้างชุดข้อมูล เป็นการสร้างชุดข้อมูลที่เป็นรูปแบบของ Tensor ที่มีขนาดเท่ากับขนาดภาพภาษามือ และมีค่าความถูกต้อง (Label) สำหรับแต่ละภาพภาษามือ โดยใช้ไลบรารี Libraries ที่เหมาะสม เช่น Numpy, PyTorch, TensorFlow เป็นต้น



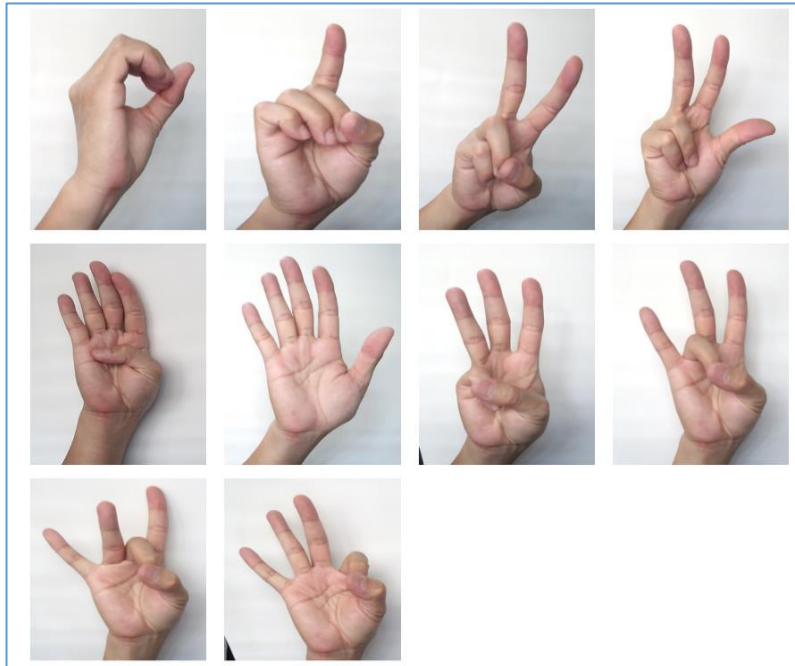
รูปที่ 4 กระบวนการโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันเพื่ออ่านภาษามือ

จากโครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันเมื่อประยุกต์เพื่ออ่านภาษามือจะมีขั้นตอน ดังรูปที่ 4 โดยนำรูปที่ได้จากสัญลักษณ์มือเข้าสู่ Convolutional layers เพื่อส่งต่อไปยัง Fully connected layer ให้ได้ผลลัพธ์ในขั้นตอนสุดท้าย

การสร้างโมเดลด้วย Convolutional Neural Network

การสร้างโมเดลด้วย Convolutional Neural Network (CNN) เพื่อจำแนกภาพภาษามือใช้ขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมข้อมูลภาพภาษามือ ดังรูปที่ 5 โดยกำหนดขนาดภาพและพื้นที่สีของภาพ ให้มีขนาด 64×64 พิกเซล พื้นที่สีเทา และแบ่งชุดข้อมูลภาพภาษามือออกเป็นชุดฝึกฝนและชุดทดสอบ
2. สร้างโมเดล CNN ประกอบด้วย Convolutional Layer, Pooling Layer และ Fully Connected Layer ที่ใช้การทำซ้ำซ้อนเพื่อดึงคุณลักษณะหลักของภาพภาษามือ
3. ฝึกโมเดล CNN ใช้ชุดข้อมูลภาพภาษามือฝึกฝนในการฝึกโมเดล CNN โดยการปรับพารามิเตอร์ของโมเดลเพื่อลดค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างการทำนาย
4. ทดสอบโมเดล CNN โดยใช้ชุดข้อมูลทดสอบ เพื่อวัดประสิทธิภาพของโมเดล CNN โดยคำนวณค่า Confusion matrix
5. ปรับปรุงโมเดล CNN โดยการปรับแต่งพารามิเตอร์ของโมเดล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโมเดล
6. นำโมเดล CNN ไปใช้งานในการจำแนกภาพภาษามือ



รูปที่ 5 ตัวอย่างของภาพภาษามือที่แสดงค่า 0 ถึง 9

การฝึกโมเดล CNN สำหรับการจำแนกภาพภาษามือ

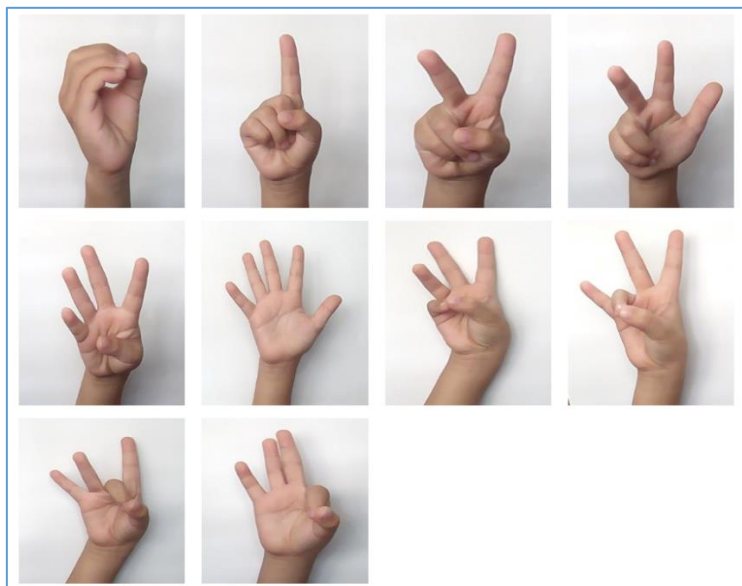
การฝึกโมเดล CNN สำหรับการจำแนกภาพภาษามือ มีดังนี้

1. กำหนดค่าพารามิเตอร์ของโมเดล ได้แก่ จำนวน Epochs, Batch size, Learning rate, Optimizer, Loss function และ Regularization
2. สร้างชุดข้อมูลภาพภาษามือ จำนวน 3 ชุดข้อมูล ได้แก่ ชุดข้อมูลเรียนรู้ (Train data) ชุดข้อมูลตรวจสอบ (Validation data) และชุดข้อมูลทดสอบ (Test data) โดยใช้ภาพภาษามือที่ถูกแยกแยะแล้ว และทำการแปลงภาพเป็น Tensor สำหรับใช้ในการฝึกโมเดล CNN
3. สร้างโมเดล CNN ด้วย Libraries TensorFlow
4. ฝึกโมเดล CNN ด้วยชุดข้อมูลเรียนรู้ (Train data) โดยใช้คำสั่ง fit() หรือ train_on_batch() ของ TensorFlow เพื่อปรับค่าพารามิเตอร์ของโมเดล CNN ให้เหมาะสม
5. ตรวจสอบประสิทธิภาพของโมเดลด้วยค่าความแม่นยำ (Accuracy) และ Confusion matrix
6. ปรับปรุงโมเดล CNN โดยการปรับแต่งพารามิเตอร์ของโมเดล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโมเดล
7. บันทึกและจัดเก็บโมเดล

หลังจากฝึกโมเดล CNN ด้วยชุดข้อมูลเรียนรู้ (Train data) แล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การทดสอบโมเดล CNN ด้วยชุดข้อมูลทดสอบ (Test data) เพื่อวัดประสิทธิภาพของโมเดล จะนำชุดข้อมูลทดสอบ (Test data) ที่ไม่ได้ใช้ในการฝึกโมเดล มาแปลงภาพเป็น Tensor สำหรับใช้ในการทดสอบโมเดล CNN ซึ่งการทดสอบโมเดลกับชุดข้อมูลทดสอบ (Test data) โดยใช้คำสั่ง evaluate() ของ TensorFlow เพื่อดูประสิทธิภาพของโมเดล CNN โดยวัดค่าความแม่นยำ (Accuracy) และ

Confusion matrix ว่ามีความแม่นยำแค่ไหนในการจำแนกภาพภาษามือ หลังจากนั้นจะทำการปรับแต่งพารามิเตอร์ของโมเดล CNN เช่น Learning rate, Regularization และฝึกโมเดลใหม่อีกครั้ง ขั้นตอนถัดไปคือนำโมเดลไปใช้ในงานจริง หลังจากที่ได้ทดสอบ และประเมินความแม่นยำของโมเดล CNN เรียบร้อยแล้ว การใช้โมเดล CNN เพื่อจำแนกภาพภาษามือ มีขั้นตอนดังนี้

1. นำเข้าโมเดล CNN ที่ได้ฝึกและปรับปรุงมาแล้ว เพื่อทำนายภาพภาษามือ ดังรูปที่ 6
2. แปลงภาพภาษามือที่ต้องการจำแนกภาพภาษามือ ให้มีขนาด 64 x 64 พิกเซล พื้นที่สี่เทา
3. นำภาพภาษามือที่แปลงรูปแบบแล้วเข้าสู่โมเดล CNN เพื่อทำนายว่าเป็นตัวเลขอะไร
4. แสดงผลลัพธ์จากการทำนายภาพภาษามือ เพื่อคำนวณค่าความแม่นยำของโมเดลในการจำแนกภาพภาษามือ



รูปที่ 6 แปลงรูปที่นำเข้าจากไฟล์ jpg เป็นไฟล์ npy

ขั้นตอนการแปลงไฟล์ jpg เป็น npy

การแปลงไฟล์ jpg เป็น npy มีขั้นตอนดังนี้

1. Import โมดูลของ numpy และ OpenCV
`import numpy as np`
`import cv2`
2. โหลดไฟล์ภาพ jpg โดยใช้ OpenCV
`img = cv2.imread('image.jpg')`
3. แปลงรูปภาพเป็น numpy array
`img_array = np.array(img)`
4. บันทึก numpy array เป็นไฟล์ npy โดยใช้ `numpy.save`

```
np.save('image.npy', img_array)
```

จะได้โปรแกรมดังนี้

```
import numpy as np
import cv2
# Load the jpg image using OpenCV
img = cv2.imread('image.jpg')

# Convert the image to a numpy array
img_array = np.array(img)

# Save the numpy array as a npy file
np.save('image.npy', img_array)
```

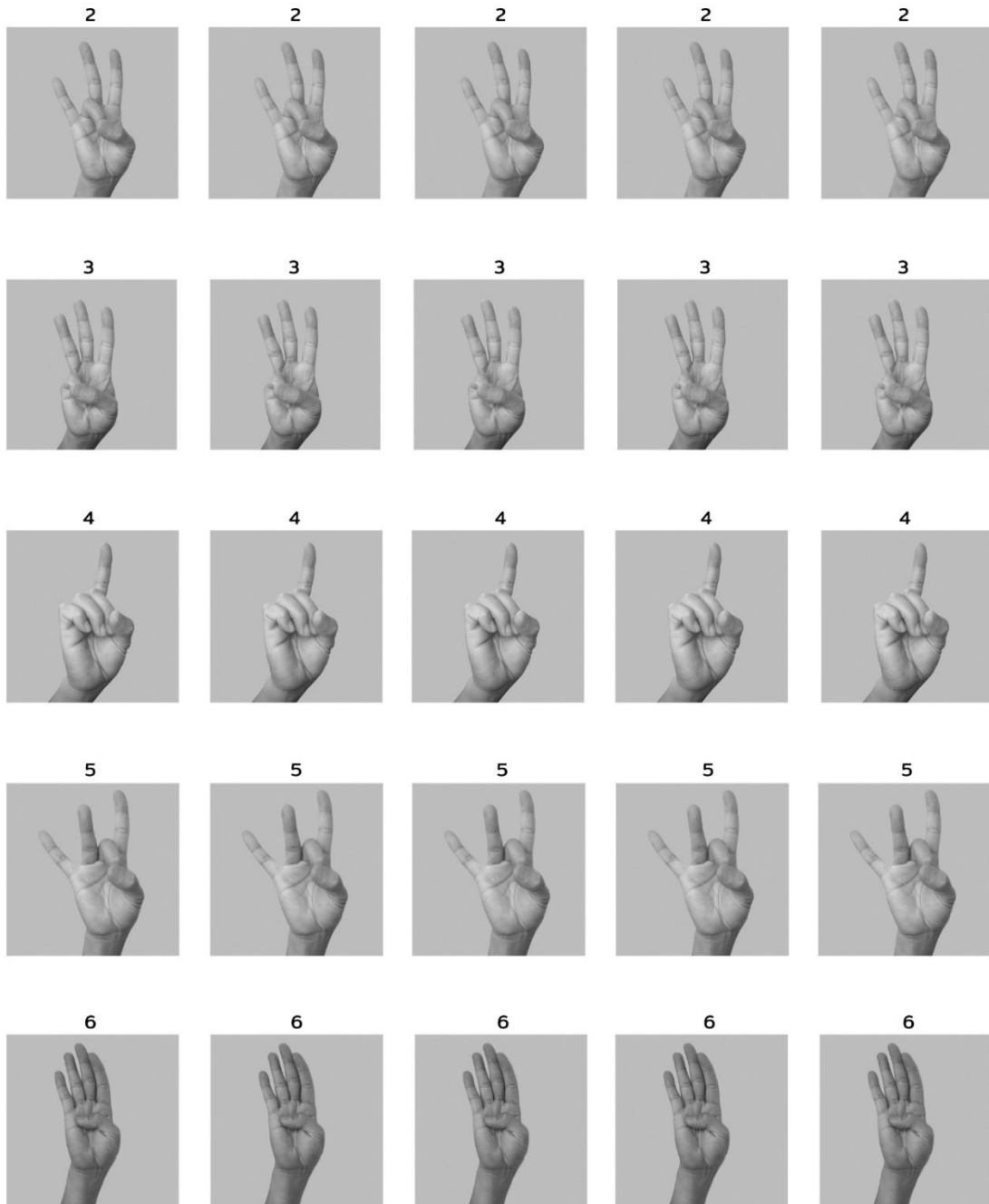
โปรแกรมนี้มีหน้าที่โหลดไฟล์ภาพจากไฟล์ jpg โดยใช้ OpenCV และแปลงภาพเป็น numpy array ด้วย numpy จากนั้นจึงบันทึก numpy array เป็นไฟล์ npy โดยใช้ np.save() เพื่อเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม:

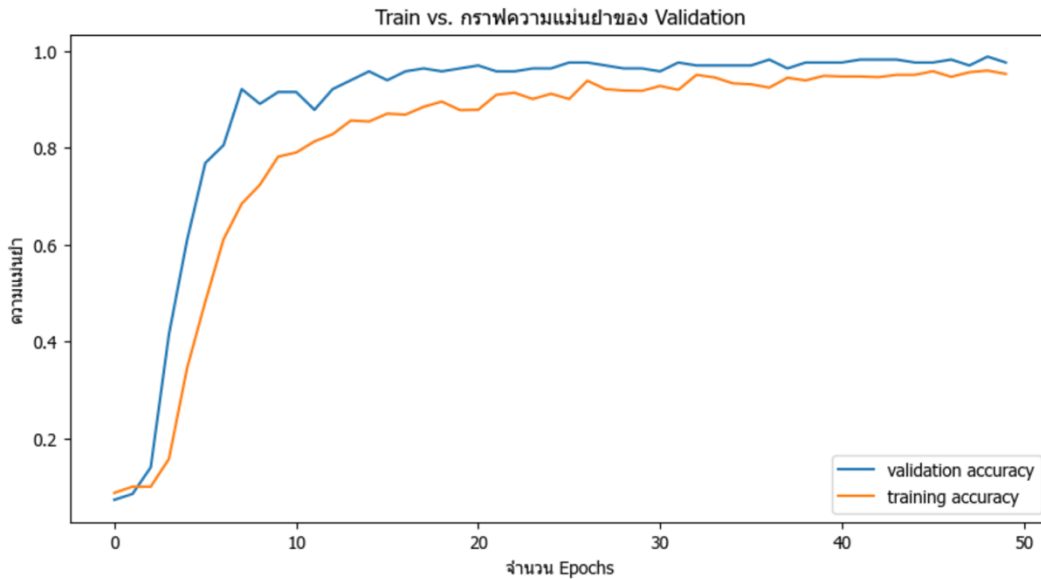
1. โหลดไฟล์ภาพจากไฟล์ jpg โดยใช้ OpenCV โดยตัวแปร img จะมีค่าเป็นรูปที่โหลดมา
2. แปลงรูปที่โหลดมาเป็น numpy array โดยใช้ np.array() และเก็บไว้ในตัวแปร img_array
3. บันทึก numpy array เป็นไฟล์ npy โดยใช้ np.save() และใส่ชื่อไฟล์เป็น 'image.npy'

ผลการวิจัย/Results

ระบบจะทำการพล็อตรูปภาพของตัวเลขที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 9 โดยใช้ข้อมูลภาพ X ซึ่งเป็นเซตของรูปภาพตัวเลข 64 x 64 พร้อมกับการกำหนดค่า index ของตัวเลขแต่ละตัวด้วยฟังก์ชัน zip ซึ่งจะทำให้การผสมผสานข้อมูลจาก range(11) และ range(100, 2000, 200) โดย index จะเป็นเลขตั้งแต่ 100 ถึง 1900 โดยเพิ่มทีละ 200 ตัว โดยจะทำการสร้าง subplots ขนาด 1 x 5 จำนวน 11 รอบ โดยใช้ fig และ axes ในการกำหนดขนาดและรูปแบบของ subplots และสร้างรูปภาพของตัวเลขแต่ละตัวด้วย imshow ที่ใช้ X[i] เป็นข้อมูลรูปภาพและ cmap="gray" เพื่อกำหนดสีของรูปภาพเป็นสีเทา และกำหนดค่า index เป็นตัวเลขแต่ละตัวในหัวข้อของแต่ละรูปภาพด้วย ax.set_title(number) โดย number จะเป็นค่าตัวเลขที่กำหนด โดย range(11) ซึ่งจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 10 และกำหนดให้มีตัวเลขเป็นเลขจำนวนเต็ม



รูปที่ 7 การใส่ป้ายกำกับให้กับภาพแต่ละตัว

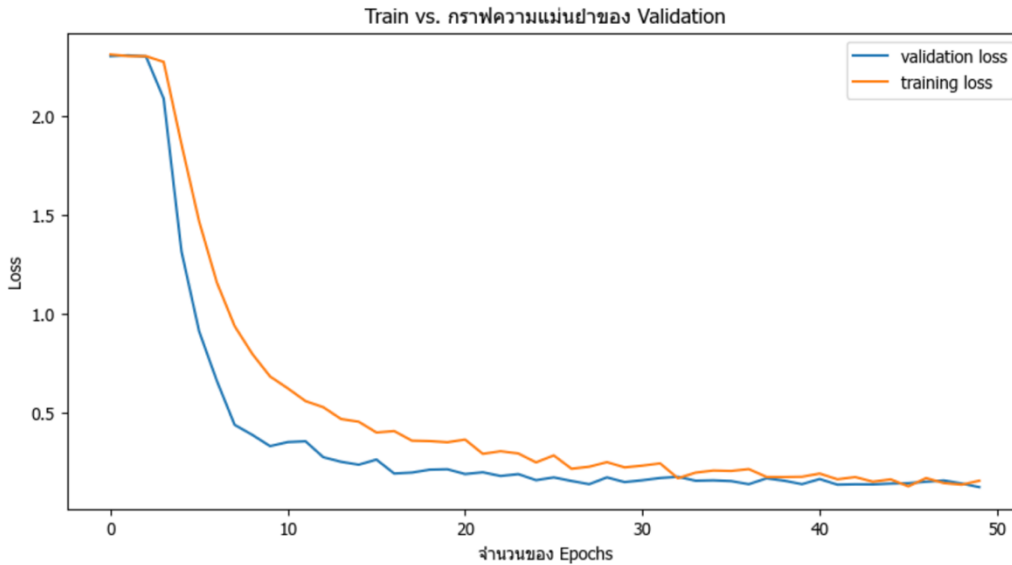


รูปที่ 8 ความแม่นยำพร้อมกับการทำงานของ Epochs

เมื่อทำการฝึกโมเดล ความแม่นยำและค่าสูญเสีย (Loss) สำหรับข้อมูลการตรวจสอบ (Validation data) อาจมีความแตกต่างกันได้ในหลาย ๆ กรณี จากกราฟเมื่อจำนวน Epoch เพิ่มขึ้น ค่าสูญเสียจะต้องลดลง และความแม่นยำจะเพิ่มขึ้น แต่กับค่าสูญเสียของการตรวจสอบ (Validation loss) และความแม่นยำของการตรวจสอบ (Validation accuracy) มีกรณีที่เป็นไปได้ ดังนี้

1. ค่าสูญเสียของการตรวจสอบ (Validation loss) จะเพิ่มขึ้น และความแม่นยำของการตรวจสอบ (Validation accuracy) เริ่มลดลง
2. ค่าสูญเสียของการตรวจสอบ (Validation loss) จะเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความแม่นยำของการตรวจสอบ (Validation accuracy) ก็เพิ่มขึ้นด้วย
3. ค่าสูญเสียของการตรวจสอบ (Validation loss) จะเริ่มลดลง และความแม่นยำของการตรวจสอบ (Validation accuracy) จะลดลง

รูปที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความแม่นยำในการตรวจสอบความถูกต้อง (Validation accuracy) และความแม่นยำในการฝึกอบรม (Training accuracy) ซึ่งจะอธิบายได้ตามเงื่อนไขต่าง ๆ คือ Underfitting หากค่าความแม่นยำในการฝึกอบรมและความแม่นยำในการตรวจสอบความถูกต้องต่ำทั้งคู่ หรือใกล้เคียงกันมาก โมเดลอาจไม่สามารถเรียนรู้และสามารถทำนายข้อมูลได้ดีพอ ซึ่งอาจเกิดจากโมเดลที่ไม่เพียงพอที่จะเข้าใจและจับคุณลักษณะหรือรูปแบบที่ซับซ้อนของข้อมูล Balanced หากค่าความแม่นยำในการฝึกอบรมและความแม่นยำในการตรวจสอบความถูกต้องสูงและใกล้เคียงกัน โมเดลสามารถเรียนรู้รูปแบบของข้อมูลได้ดี และสามารถทำนายข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อนได้อย่างถูกต้อง และ Overfitting หากค่าความแม่นยำในการฝึกอบรมสูงแต่ค่าความแม่นยำในการตรวจสอบความถูกต้องต่ำ โมเดลอาจเกิดการเรียนรู้ที่เกินจากข้อมูลฝึกอบรมและได้เรียนรู้รายละเอียดเล็กน้อยหรือข้อมูลที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งอาจทำให้โมเดลไม่สามารถทำนายข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อนได้อย่างถูกต้อง



รูปที่ 9 การสูญเสียกับจำนวน Epochs

รูปที่ 9 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการสูญเสียในการตรวจสอบความถูกต้อง (Validation loss) และการสูญเสียในการฝึกอบรม (Training loss) สามารถอธิบายได้ตามเงื่อนไขต่าง ๆ ของโมเดล คือ Underfitting หากค่าการสูญเสียในการตรวจสอบความถูกต้องและค่าการสูญเสียในการฝึกอบรมสูงทั้งคู่หรือใกล้เคียงกันมาก อาจเป็นสัญญาณว่าโมเดลไม่สามารถเรียนรู้และปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้น เช่น โมเดลที่ไม่เพียงพอที่จะเข้าใจและจับคุณลักษณะหรือรูปแบบที่ซับซ้อนของข้อมูล Balanced หากค่าการสูญเสียในการตรวจสอบความถูกต้องและค่าการสูญเสียในการฝึกอบรมสูงและใกล้เคียงกัน อาจแสดงถึงความสมดุลของโมเดล เช่น โมเดลที่เรียนรู้และปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้น เพื่อที่จะทำนายข้อมูลให้ถูกต้องทั้งในข้อมูลที่ใช้ในการฝึกอบรมและข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน และ Overfitting หากค่าการสูญเสียในการฝึกอบรมสูงแต่ค่าการสูญเสียในการตรวจสอบความถูกต้องต่ำ อาจแสดงถึงการเรียนรู้ที่เกินไปจากข้อมูลฝึกอบรมและได้เรียนรู้รายละเอียดเล็กน้อยหรือข้อมูลที่เฉพาะเจาะจง

ฟังก์ชันความเสียหาย (Loss function) เพื่อวัดความแตกต่างระหว่างผลลัพธ์จริงและผลลัพธ์ที่โมเดลทำนายได้ โดยการปรับปรุงค่าพารามิเตอร์ของโมเดลจะต้องจำกัดค่าของฟังก์ชันความเสียหายให้น้อยที่สุด ซึ่งจะช่วยให้โมเดลทำนายผลลัพธ์ได้แม่นยำมากขึ้น จำนวน Epoch หรือรอบการเทรนของโมเดลคือจำนวนครั้งที่โมเดลถูกเทรนด้วยชุดข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ในขณะนั้น การเพิ่มจำนวน Epoch จะทำให้ค่าของฟังก์ชันความเสียหายลดลงเรื่อย ๆ ซึ่งหมายความว่าโมเดลได้เรียนรู้และปรับปรุงค่าพารามิเตอร์ได้มากขึ้น ในกรณีที่ค่าของฟังก์ชันความเสียหายไม่ลดลง หรือเพิ่มขึ้นตามจำนวน Epoch อาจแสดงว่าโมเดลไม่สามารถเรียนรู้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือมีการ Overfitting เกิดขึ้น

ดังนั้น การตรวจสอบค่าของฟังก์ชันความเสียหายของโมเดลในแต่ละรอบการเทรน จะช่วยให้สามารถติดตามการเรียนรู้และปรับปรุงค่าพารามิเตอร์ของโมเดลได้ และช่วยกำหนดว่าจำนวน Epoch ที่เหมาะสมสำหรับโมเดลนั้นเป็นอย่างไร ถ้าค่าของฟังก์ชันความเสียหายลดลงเรื่อย ๆ และความแตกต่างระหว่างผลลัพธ์ที่โมเดลทำนายและผลลัพธ์จริงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจนกว่าจะถึงจุดหนึ่ง หรือค่าของฟังก์ชันความเสียหายเริ่มเพิ่มขึ้นหลังจากจำนวน Epoch ที่เพิ่มขึ้น แสดงว่าโมเดลนั้น

อาจเรียนรู้เพียงพอหรือเกินไปต่อข้อมูลที่ใช้ในการเทรน ดังนั้นการค้นหาจำนวน Epoch ที่เหมาะสมเพื่อให้ได้โมเดลที่มีความแม่นยำสูงและสามารถทำงานได้กับข้อมูลใหม่ได้อย่างดีเป็นสิ่งสำคัญในการเทรนโมเดลแบบ Deep Learning นั่นเอง

การประเมินประสิทธิภาพของอัลกอริทึมในการรู้จำตัวเลข จะใช้วิธี Confusion matrix ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของการทำนาย (prediction) โดยใช้ true label และ predict label เป็นตัวชี้วัด โดยมีรูปแบบเป็นตาราง 2×2 ดังนี้

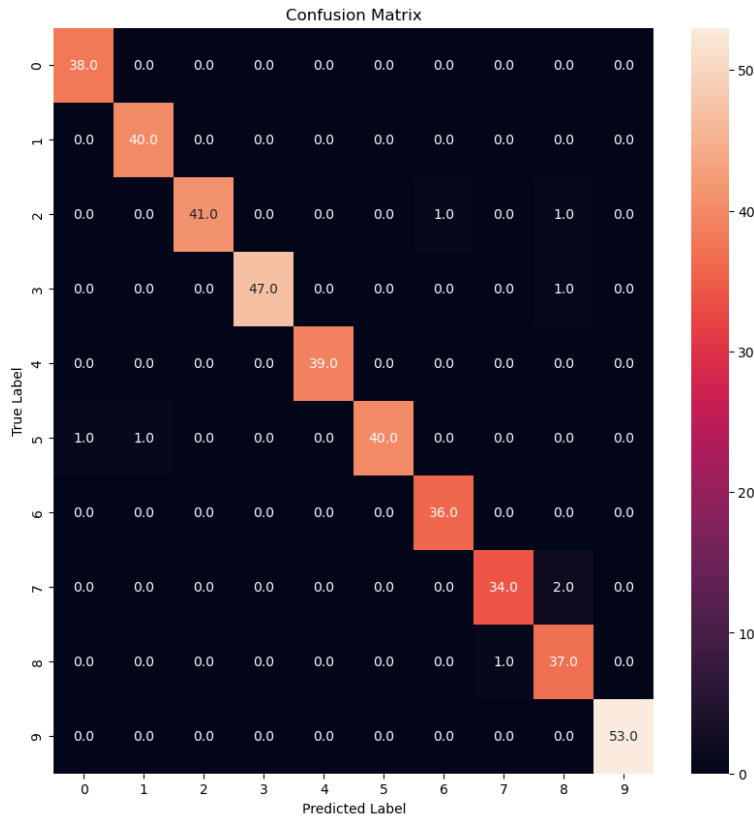
ตารางที่ 1 ข้อมูล Label

	Predicted Positive	Predicted Negative
Actual Positive	True Positive (TP)	False Negative (FN)
Actual Negative	False Positive (FP)	True Negative (TN)

โดยที่

- True Positive (TP) คือ จำนวนของเคสที่ true label และ predict label เป็น Positive
- False Positive (FP) คือ จำนวนของเคสที่ true label เป็น Negative แต่ predict label เป็น Positive
- False Negative (FN) คือ จำนวนของเคสที่ true label เป็น Positive แต่ predict label เป็น Negative
- True Negative (TN) คือ จำนวนของเคสที่ true label และ predict label เป็น Negative

ตาราง Confusion matrix ใช้วัดประสิทธิภาพของโมเดลที่ถูกสร้างขึ้นมาว่ามีการทำนายถูกต้องหรือไม่ โดยจะสามารถคำนวณหาค่า precision, recall, F1-score และ accuracy ได้จากจำนวน TP, FP, FN และ TN ดังนั้นข้อมูลใน confusion matrix นี้ถูกใช้เพื่อปรับแต่งโมเดลหรือเลือกโมเดลที่ดีที่สุดสำหรับงานที่กำลังทำได้



รูปที่ 10 Confusion Matrix

จากรูปที่ 10 เป็นการพล็อต Confusion Matrix ซึ่งแสดงผลลัพธ์ของการทำนายและป้ายกำกับที่ถูกต้อง โดยใช้สีเข้มแสดงค่าที่สูงขึ้นและสีอ่อนแสดงค่าที่ต่ำลง เพื่อให้แสดงผลให้อ่านง่ายขึ้น

การอภิปรายผล/Discussion

งานวิจัยนี้ทำการสร้างและฝึกฝนโมเดลการเรียนรู้เชิงลึกโดยใช้ Convolutional Neural Network (CNN) เพื่อจัดกลุ่มตัวเลขในสัญญาณภาษามือ ทั้งนี้ได้ทำการแบ่งข้อมูลเป็นชุดการฝึกอบรม (Training) การตรวจสอบความถูกต้อง (Validation) และชุดทดสอบ (Test) โดยจัดสัดส่วนของข้อมูลตาม ตารางที่ 2 โมเดลที่ใช้ในระยะเวลา 15 epochs โดยใช้อัตราการเรียนรู้ (Learning rate) เท่ากับ 0.0001 จากผลการทดลองจะได้รับความแม่นยำประมาณ 90 % ซึ่งได้จากการทดสอบโมเดลกับรูปภาพ 2 รูปรูปที่แตกต่างกัน และโมเดลได้ทำการทำนายป้ายกำกับที่ถูกต้องอย่างสำเร็จ แล้วทำการรันโมเดลกับชุดข้อมูลการทดสอบทั้งหมด และท้ายที่สุด ได้ผลความแม่นยำในการทดสอบประมาณ 98%.

ตารางที่ 2 การแบ่งสัดส่วนข้อมูล

ชุดข้อมูล	สัดส่วน	จำนวนภาพ
Training	80%	1,750
Validation	10%	220
Test	10%	220

บทสรุป/Conclusion

ภาษามือ (หรือเรียกว่าภาษาสัญญาณ) เป็นภาษาที่ใช้การสื่อสารด้วยมือเพื่อสื่อความหมาย ซึ่งอาจรวมถึงการใช้สัญญาณมือพร้อมกับการเคลื่อนไหวของตัว การเปลี่ยนทิศทางของนิ้วมือ แขนหรือร่างกาย และพฤติกรรมทางหน้าหรืออารมณ์เพื่อสื่อความคิดของผู้พูด ตามที่ได้กล่าวไว้แล้ว มีรูปภาพบางรูปในชุดข้อมูลที่ถูกป้ายชื่อผิด สังเกตเห็นว่ามีรูปภาพ 6 รูปที่โมเดลจำแยกผิด แต่อาจมีรูปภาพเพิ่มเติมที่โมเดลกำลังจะจำแยกผิดได้อีกด้วย ความไม่แม่นยำของโมเดลอาจส่งผลให้ความแม่นยำในการทำงานลดลง โดยรวมโมเดลที่ฝึกสอนมีความแม่นยำสูงอย่างมาก มีอัตราความแม่นยำที่ 98% ในชุดทดสอบ

กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)/Acknowledgements

ศูนย์เพื่อความเป็นเลิศด้านปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา (AI center for Education) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

เอกสารอ้างอิง/Reference

- กรมส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ. (2565). รายงานข้อมูลสถานการณ์ด้านคนพิการในประเทศไทย. ค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2564. https://dep.go.th/images/uploads/files/Situation_mar65.pdf.
- ณัฐวุฒิ ศรีวิบูลย์. (2564). การปรับปรุงประสิทธิภาพการจำแนกภาพเอกซเรย์ทรวงอกด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบสังวัตนาการโดยใช้เทคนิคการเพิ่มภาพสำหรับวินิจฉัยโรคโควิด-19. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*. 31(1): 109-117.
- ราชฤทธิ์ บุญญา. (2551). ภาษามือ: ภาษาของคนหูหนวก. *วารสารวิทยาลัยราชสุดาเพื่อการวิจัยและพัฒนาคนพิการ*. 4(1): 77-94.
- สุริยะ ชยะธรรมกุล. (2563). การจำแนกผลึกน้ำตาลด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงลึก. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Yamashita, R., Nishio, M., Do, R. K. G. and Togashi, K. (2018). Convolutional neural networks: an overview and application in radiology. *Insights into Imaging*. 9: 611–629.

การพัฒนาเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต The Website Development of Third-Party Music Teaching Projects, Suan Dusit University

นัทธพงศ์ พงษ์วัฒนธรรม¹ ตะวัน ตั้งตนเอง¹ ปริศนา มัชฌิมา^{2*} ณัฏฐา ฬิวมา¹ พิษฐา พงษ์ประดิษฐ์²
และวรัตต์ อินทสระ³

Natthapong Pongwattananurm¹, Tawan Tongtoneng¹, Prisana Mutchima^{2*},
Nattha Phiwma¹, Pittha Phongpradist² and Warat Intasara³

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพฯ

²คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพฯ

³คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพฯ

*Corresponding Author E-mail Address : prisana_mut@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต 2) ประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์ และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ คือ โปรแกรม Macromedia Dreamweaver และเครื่องมือสำหรับ Upload เว็บไซต์ คือ โปรแกรม FileZilla เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์ จากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเว็บไซต์จำนวน 3 คน และแบบประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน จำนวน 18 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลจากการพัฒนาเว็บไซต์พบว่าเว็บไซต์มีประสิทธิภาพในระดับดีมากที่สุด (\bar{X} =4.51) และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์ในระดับมาก (\bar{X} =4.26)

คำสำคัญ: การพัฒนาเว็บไซต์ โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

Abstract

The purposes of this research were to 1) develop the website of third-party music teaching projects, Suan Dusit University, 2) evaluate the effectiveness of the website and 3) rate website users' satisfaction. Macromedia Dreamweaver program was used to design and develop websites. Research instruments used were website efficiency evaluation form evaluated by 3 website development experts and satisfaction survey from 18 website users. Means and standard deviation were used for data analysis. The results of the website development show that the website was performing at the best level (\bar{X} =4.51). Moreover, the satisfaction of website users was at a high level (\bar{X} =4.26).

Keywords: Website Development, Third-Party Music Teaching Project, Suan Dusit University

บทนำ

เว็บไซต์มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากสำหรับทุกองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อการประชาสัมพันธ์ หรือเพื่อการค้าขาย และหากมีการนำเสนอเว็บไซต์ในรูปแบบสวยงาม ทันสมัย ค้นหาข้อมูลง่าย มีความน่าเชื่อถือ สามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ที่มีขนาดการแสดงผลที่แตกต่างกัน และทุกคนสามารถเข้าถึงได้ จะทำให้ได้รับความนิยมนอย่างรวดเร็ว ช่วยเพิ่มจำนวนผู้เข้าชมหรือลูกค้าได้

โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ได้ก่อตั้งในปี พ.ศ. 2527 จนถึง ปัจจุบัน (พ.ศ.2566) เป็นระยะเวลา 39 ปี โดยเปิดอบรมและสอนด้านดนตรีให้แก่บุคคลและบุคคลทั่วไป ซึ่งประกอบด้วย ดนตรีไทย (ทุกชนิด) ดนตรีสากล (เปียโน,ไวโอลิน, กีตาร์, กีตาร์ไฟฟ้า, อากูเลเล่) และขับร้องเพลงไทยและสากล เป็นต้น แต่ด้วยปัจจุบันเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิตนั้นไม่มีการ Update ข้อมูล ทำให้ข้อมูลที่มีอยู่ในเว็บไซต์ไม่เป็นปัจจุบัน รวมทั้งเว็บไซต์เดิมไม่สนับสนุนการใช้งานในอุปกรณ์ที่หลากหลาย (ไม่เป็น Responsive Web) ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งานผ่านอุปกรณ์ที่มีหน้าจอแสดงผลที่แตกต่างกัน เช่น หากใช้ผ่านโทรศัพท์มือถือต้องคอยเลื่อนไปทางขวาที่ทางซ้ายที่หรือซูมเข้าซูมออกเพื่ออ่านข้อมูลในเว็บไซต์ ก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้งาน จากปัญหาดังกล่าวทางคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะจัดทำเว็บไซต์ขึ้นมาใหม่เพื่อประชาสัมพันธ์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยมีการนำเสนอเว็บไซต์ในรูปแบบที่สวยงาม มีความทันสมัย ค้นหาข้อมูลง่าย มีความน่าเชื่อถือ สามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ที่หลากหลาย (เป็น Responsive Web) และทุกคนสามารถเข้าถึงได้ เพื่อให้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริรินทร์ รอมาลี และภัสสร สังข์ศรี (2563) ซึ่งพัฒนาเว็บไซต์การท่องเที่ยวสำหรับผู้สูงอายุให้เป็นไปตามแนวทางการพัฒนาเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้ WCAG และ Universal Design มีการจัดรูปแบบเหมือนกันทุกหน้าในเว็บไซต์ ออกแบบสีพื้นหลังเป็นสีอ่อน ลวดลายน้อย ชื่อลิงก์ (Link) บอกความหมายชัดเจน ปุ่มเมนูที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลใช้สีและขนาดที่มองเห็นชัด เนื้อหาและข้อความที่ไม่มากเกินไป รูปแบบอักษร (Font) มาตรฐาน รูปร่างที่ใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา อยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่าย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์ นำไปสู่การนำผลงานวิจัยที่ได้จากรายวิชาไปใช้ได้จริงในทางปฏิบัติซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์กับหน่วยงานของมหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์

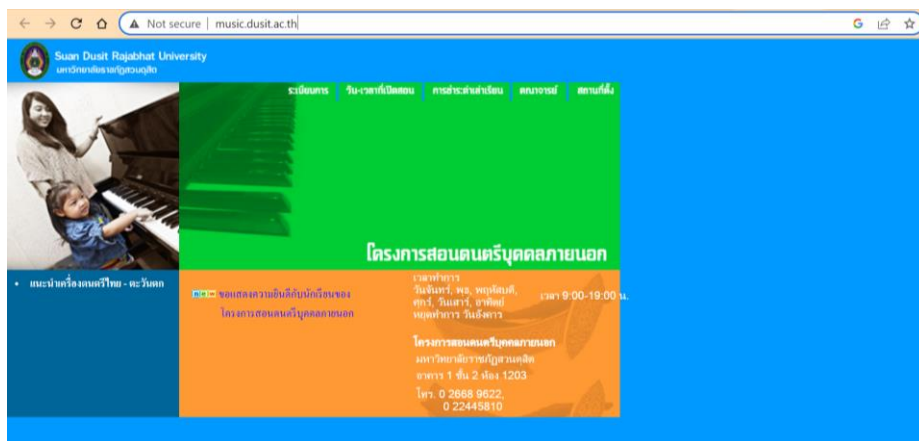
1. เพื่อพัฒนาเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การพัฒนาเว็บไซต์

คณะผู้วิจัยพัฒนาเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคลลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิตด้วยหลักการพัฒนาระบบแบบ SDLC (System Development Life Cycle) โดยมีขั้นตอนดังนี้

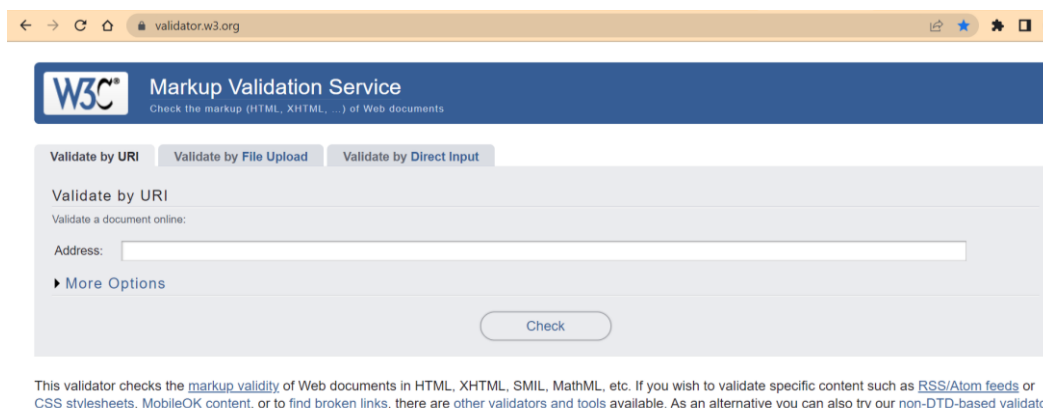
1) กำหนดปัญหา: จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการโครงการสอนดนตรีบุคลลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่าเว็บไซต์ของโครงการดังกล่าวไม่มีการ Update ข้อมูลมาเป็นเวลาหลายปีแล้ว ทำให้ข้อมูลที่มีอยู่ในเว็บไซต์ไม่เป็นปัจจุบัน (<http://music.dusit.ac.th/>) (ดังรูปที่ 1)



รูปที่ 1 เว็บไซต์เดิมของโครงการสอนดนตรีบุคลลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (http://music.dusit.ac.th)

2) วิเคราะห์ปัญหา: จากปัญหาเว็บไซต์ของโครงการสอนดนตรีบุคลลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิตไม่มีการ Update ข้อมูล ทำให้ข้อมูลที่มีอยู่ในเว็บไซต์ไม่เป็นปัจจุบัน รวมทั้งเว็บไซต์เดิมไม่สนับสนุนการใช้งานในอุปกรณ์ที่หลากหลาย (ไม่เป็น Responsive Web) ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งานผ่านอุปกรณ์ที่มีหน้าจอแสดงผลที่แตกต่างกัน

3) วิเคราะห์และออกแบบเว็บไซต์: วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งประกอบด้วยผู้ที่ดูแลรับผิดชอบโครงการสอนดนตรีบุคลลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ว่าต้องการให้เว็บไซต์มีลักษณะเป็นอย่างไร ต้องการให้มีเนื้อหาอะไรบ้าง จากนั้นจึงเลือก Web Template ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้และเป็น Responsive Web ซึ่งสามารถแสดงผลบนอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ทุกประเภทและทุกขนาด รวมทั้งผ่านการทดสอบเว็บไซต์เพื่อให้เป็นไปตามหลักการ (Principle) และแนวทาง (Guideline) ของมาตรฐาน WCAG 2.0 ด้วยการตรวจสอบกึ่งอัตโนมัติด้วยซอฟต์แวร์ผ่านเว็บไซต์ <https://validator.w3.org> (ดังรูปที่ 2) เพื่อให้ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ (Mutchima et al., 2019) ซึ่งผลการตรวจสอบจะแสดง Error และ Warning โดยเลือก Template ที่มี Error น้อยที่สุดและตรงกับความต้องการของผู้ใช้



รูปที่ 2 เว็บไซต์สำหรับตรวจสอบความสามารถในการเข้าถึงเนื้อหาในเว็บไซต์ตามมาตรฐาน WCAG 2.0

4) พัฒนาเว็บไซต์: ทำการพัฒนาเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver โดยมีเนื้อหาที่เป็นไปตามมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐและให้ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ มีการใส่ Alt Tag เพื่อให้ผู้พิการทางการมองเห็นสามารถเข้าใจเนื้อหาที่เป็นรูปภาพได้ และมีการกำหนด Tag ในส่วนของ Body ให้ Google สามารถค้นหาได้

5) ทดสอบระบบ: ทำการทดสอบระบบ โดยนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 4 คน อาจารย์ผู้สอนวิชาการการออกแบบและพัฒนาเว็บ จำนวน 1 คน และผู้ที่ดูแลรับผิดชอบโครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 1 คน

6) ติดตั้งระบบ: โดยการ Upload ไฟล์ทั้งหมดขึ้นอินเทอร์เน็ตผ่าน Webhosting ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต (<http://hosting.dusit.ac.th>) ด้วยโปรแกรม FileZilla

2. การประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์

คณะผู้วิจัยได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิตที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านที่เป็นอาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

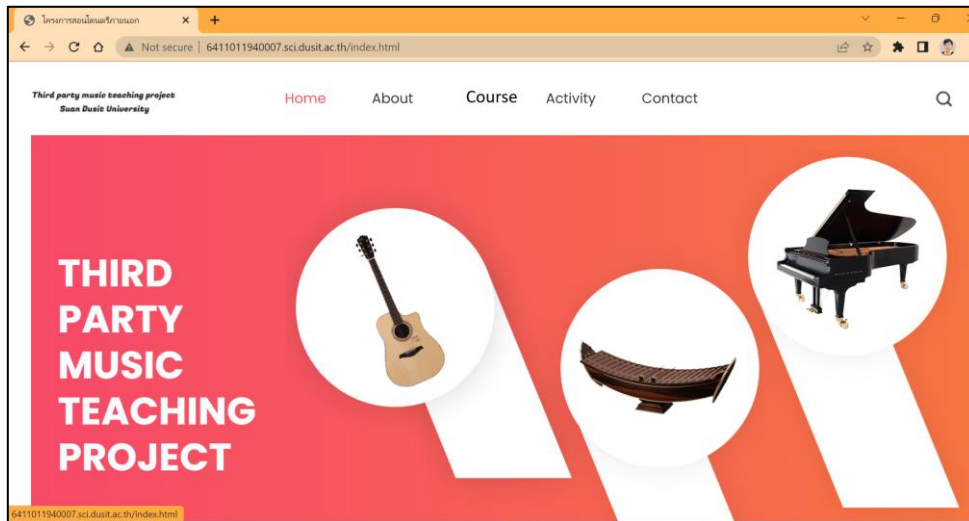
3. การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์

คณะผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานจำนวน 18 คน โดยประกอบด้วยนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 16 คน และผู้ที่ดูแลรับผิดชอบโครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 2 คน

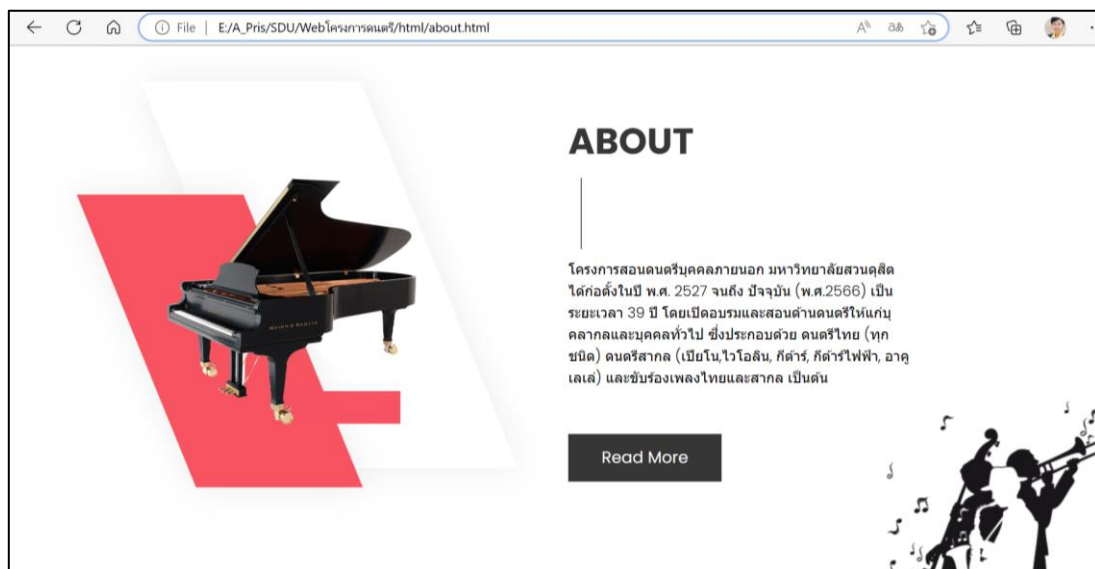
ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1. การพัฒนาเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

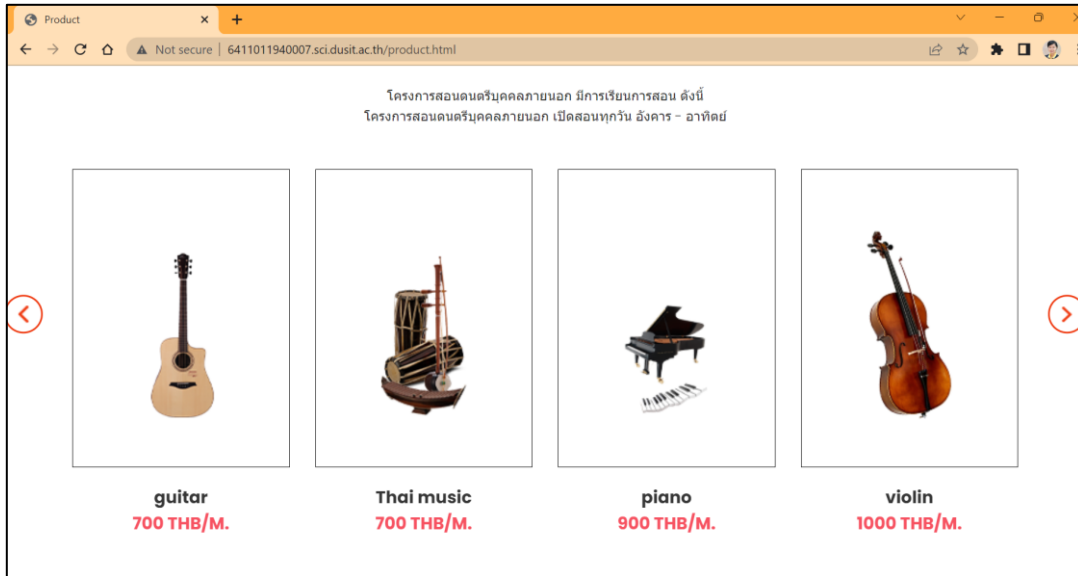
จากการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิตด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver และ Upload ไฟล์ขึ้นอินเทอร์เน็ตผ่าน Webhosting ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิตด้วยโปรแกรม FileZilla เพื่อให้เว็บไซต์มีความทันสมัยและมีข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน โดยได้ผลการพัฒนาเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิตดัง url: <http://6411011940007.sci.dusit.ac.th> ซึ่งมีรายละเอียดของเนื้อหาดังต่อไปนี้



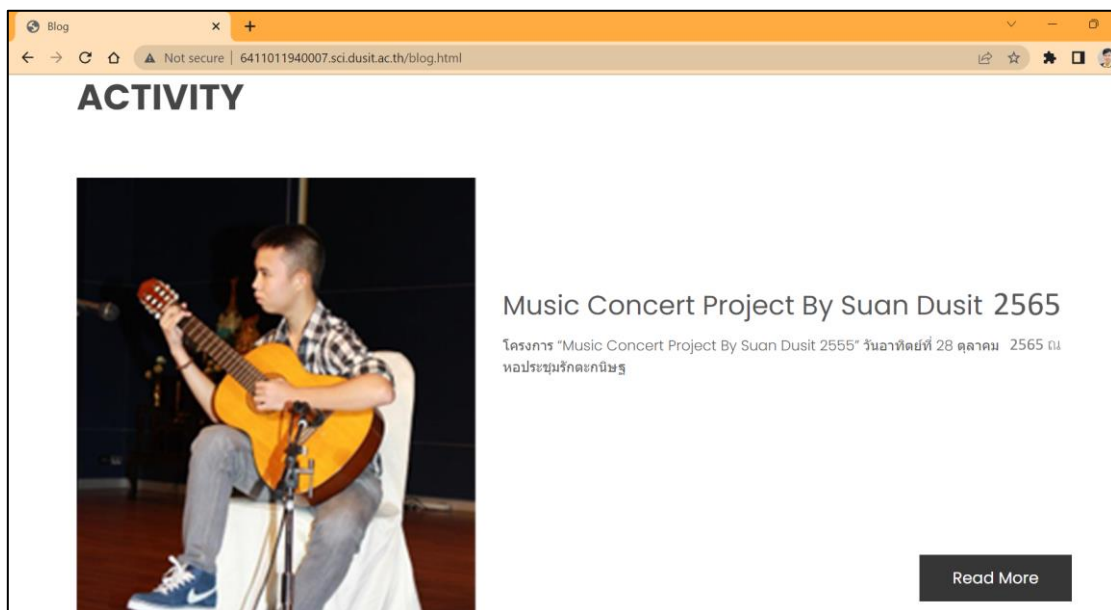
รูปที่ 3 หน้าเว็บไซต์ของโครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิตที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมาใหม่



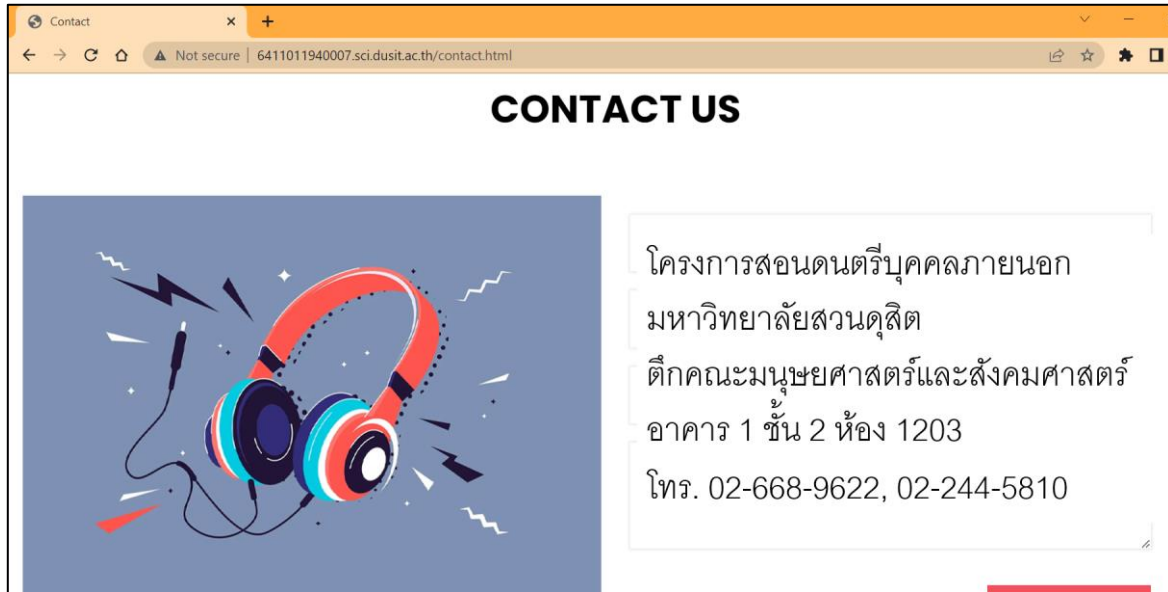
รูปที่ 4 หน้าเว็บเพจเนื้อหาที่เกี่ยวกับประวัติของโครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (About)



รูปที่ 5 หน้าเว็บเพจเนื้อหาที่เกี่ยวกับคอร์สเรียนของโครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (Course)



รูปที่ 6 หน้าเว็บเพจเนื้อหาที่เกี่ยวกับกิจกรรมของโครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (Activity)



รูปที่ 7 หน้าเว็บเพจเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลการติดต่อกับโครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (Contact)

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

หัวข้อประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
1. ความเร็วในการแสดงผลข้อมูล	4.49	0.35	ดีมาก
2. ความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลที่น่าเสนอ	4.35	0.54	ดีมาก
3. ทุกคนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้	4.48	0.28	ดีมาก
4. การออกแบบหน้าจอดีและเข้าใจง่าย	4.38	0.58	ดีมาก
5. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.45	0.57	ดีมาก
6. เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน	4.44	0.45	ดีมาก
7. สามารถใช้ได้กับทุกอุปกรณ์ (responsive web)	5.00	0.00	ดีมากที่สุด
รวม	4.51	0.40	ดีมากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์พบว่าประสิทธิภาพของเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิตโดยรวมอยู่ในระดับดีมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.51 และเมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นพบว่าประเด็น “สามารถใช้ได้กับทุกอุปกรณ์ (Responsive Web)” มีประสิทธิภาพดีมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.00 และประเด็นอื่นๆ เว็บไซต์มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก จากการเลือก Template ที่สามารถใช้ได้กับทุกอุปกรณ์ (Responsive Web) และปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับโครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต รวมทั้งมีการเลือก Template ที่ผ่านการทดสอบเว็บไซต์เพื่อให้เป็นไปตามหลักการ (Principle) และแนวทาง (Guideline) ของมาตรฐาน WCAG 2.0 ด้วยการตรวจสอบกึ่งอัตโนมัติด้วยซอฟต์แวร์ผ่านเว็บไซต์ <https://validator.w3.org> เพื่อให้ทุกคนสามารถเข้าถึงได้โดยเลือก Template ที่มี Error น้อยที่สุด

และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ทำให้ประสิทธิภาพของเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิตโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริรินทร์ รอมาลี และภัสสร สังข์ศรี (2563) ซึ่งพัฒนาเว็บไซต์การท่องเที่ยวสำหรับผู้สูงอายุให้เป็นไปตามแนวทางการพัฒนาเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้ WCAG และ Universal Design มีการจัดรูปแบบเหมือนกันทุกหน้าในเว็บไซต์ ออกแบบสีพื้นหลังเป็นสีอ่อน ลวดลายน้อย ชื่อลิงก์ (Link) บอกความหมายชัดเจน ปุ่มเมนูที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลใช้สีและขนาดที่มองเห็นชัด เนื้อหาและข้อความที่ไม่มากเกินไป รูปแบบอักษร (Font) มาตรฐาน รูปที่ที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา อยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่าย ซึ่งผลการประเมินคุณภาพของเว็บไซต์ภาพรวมอยู่ในระดับดี

3. การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิตแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์

หัวข้อประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<u>ด้านเนื้อหา</u>			
1. มีความชัดเจน ถูกต้อง น่าเชื่อถือ และข้อมูลมีความเป็นปัจจุบัน	4.12	0.77	มาก
2. การประชาสัมพันธ์ข่าวสาร ภาพ ในเว็บไซต์มีความเหมาะสม น่าสนใจ	4.05	0.75	มาก
4. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง อ่านเข้าใจ	4.04	0.78	มาก
5. มีการจัดหมวดหมู่ให้ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ	4.00	0.72	มาก
6. ข้อความในเว็บไซต์ถูกต้องตามหลักภาษาและไวยากรณ์	4.00	0.80	มาก
<u>ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์</u>			
1. การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและใช้งาน	4.28	0.75	มาก
2. สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีขนาดและความเหมาะสมต่อการอ่าน	4.25	0.75	มาก
3. ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร มีความสวยงามและอ่านได้ง่าย	4.48	0.76	มาก
4. สีเส้นในการออกแบบเว็บไซต์มีความเหมาะสม	4.47	0.78	มาก
5. มีความสวยงาม ทันสมัย และรองรับการแสดงผลได้ทุกอุปกรณ์	4.56	0.78	มากที่สุด
<u>ด้านประโยชน์และการนำไปใช้</u>			
1. เนื้อหา มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	4.36	0.77	มาก
2. เป็นแหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน	4.44	0.86	มาก
3. เป็นสื่อในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารและการประชาสัมพันธ์	4.39	0.78	มาก
รวม	4.26	0.77	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิตโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.26 และเมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นพบว่าประเด็น “มีความสวยงาม ทันสมัย และรองรับการแสดงผลได้ทุกอุปกรณ์” ผู้ใช้มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่

4.56 และประเด็นอื่นๆ ผู้ใช้มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปนัดดา รูปงาม (2562) ที่พัฒนาเว็บไซต์งานบริการด้านเทคโนโลยีการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งเว็บไซต์ประกอบด้วย 6 ส่วน คือ หน้าหลัก ระบบจองห้อง ระบบแจ้งซ่อม ระบบยืมอุปกรณ์ ระบบดาวน์โหลดเอกสารและหน้าการติดต่อ โดยลักษณะ การแสดงผลเป็นแบบ Responsive รองรับการแสดงผลบนหน้าจอได้หลากหลายอุปกรณ์ โดยผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บไซต์งานบริการด้านเทคโนโลยีการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อเว็บไซต์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต คือ ควร Update ข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอและควรมีการเพิ่มช่องทางในการติดต่อให้หลากหลายมากขึ้น เช่น Facebook และ Line เป็นต้น รวมทั้งควรมีรายละเอียดในการสมัครเรียน ตารางของครูที่สอนดนตรีแต่ละประเภท และราคาการสมัครเรียนให้ครบถ้วนสมบูรณ์มากกว่านี้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เฉลิมพล เขตชั้น (2561) ที่ศึกษาแนวทางเพื่อการพัฒนาเว็บไซต์กองบริหารงานบุคคล สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ให้ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์กองบริหารงานบุคคล สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เกี่ยวกับทางด้านเนื้อหาควรมีการปรับปรุงระบบ การค้นหาได้ง่าย ไม่ซับซ้อนหลายขั้นตอน เพื่อความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลในแต่ละด้าน ส่วนการออกแบบเว็บไซต์ควรถูกออกแบบหน้าเว็บไซต์ให้เป็นแบบทันสมัย เพิ่มช่องทางในการติดต่อให้หลากหลายช่องทาง เช่น Facebook Line การส่งข้อความถึงผู้ดูแลระบบ จัดรูปแบบเมนูมีความชัดเจน และเข้าถึงการให้บริการด้านการบริหารงานบุคคลได้ง่าย

บทสรุป

จากผลการพัฒนาเว็บไซต์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์ จากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเว็บไซต์จำนวน 3 คน และแบบประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน จำนวน 18 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลจากการพัฒนาเว็บไซต์พบว่าเว็บไซต์มีประสิทธิภาพในระดับดีมากที่สุด และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์ในระดับมาก โดยเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นมาสามารถประชาสัมพันธ์โครงการสอนดนตรีบุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยมีการนำเสนอเว็บไซต์ในรูปแบบที่สวยงาม มีความทันสมัย สามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ที่หลากหลาย (เป็น Responsive Web) และทุกคนสามารถเข้าถึงได้ แต่ควร Update ข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอและควรมีการเพิ่มช่องทางในการติดต่อให้หลากหลายมากขึ้น เช่น Facebook และ Line เป็นต้น รวมทั้งควรมีรายละเอียดในการสมัครเรียน ตารางของครูที่สอนดนตรีแต่ละประเภท และราคาการสมัครเรียนให้ครบถ้วนสมบูรณ์มากกว่านี้ และในอนาคตหากพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันหรือมีการจัดทำฐานข้อมูลให้ผู้เรียนสามารถค้นหาช่วงเวลาที่ยังว่างอยู่ในแต่ละคอร์สเรียนได้ จะทำให้การใช้งานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- เฉลิมพล เขตพันธ์. (2561). *การศึกษาแนวทางเพื่อการพัฒนาเว็บไซต์กองบริหารงานบุคคล สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มหาสารคาม.
- ปนัดดา รูปงาม. (2562). *การพัฒนาเว็บไซต์งานบริการด้านเทคโนโลยีการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศิริินทร์ รอมาลี และภัสสร สังข์ศรี. (2563). ซึ่งพัฒนาเว็บไซต์การท่องเที่ยวสำหรับผู้สูงอายุให้เป็นไปตามแนวทางการพัฒนาเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้ WCAG และ Universal Design. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการจัดการและเทคโนโลยีอีสเทิร์น*. 17(2): 127-135.
- Mutchima, P., Phiwma, N. and Ruangaram, N. (2019). *Web Content Accessibility Model for Public Hospitals in Thailand*. In Proceedings of 182nd The IRES International Conference, on 6-7 December 2019. Phuket, Thailand. 49-54.

การพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยตรวจจับท่าทางออกกำลังกาย กรณีใช้ดัมเบล Development of Pplications to Help Detect Exercise Postures in The Case of Using Dumbbells

สุรพงศ์ พิลาศรี^{1*} บุปผาวรรณ เฉลิมวงศ์¹ และณวรา จันทร์ศิริ¹
Surapong Pilasri^{1*}, Buppawan Chaleamwong¹ and Nawara Chansiri¹

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อุบลราชธานี, 34000

¹ Department of Software Engineering, Faculty of Computer Science, Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani.
34000, Thailand

*Corresponding Author E-mail Address : bupphawan.c@ubru.ac.th, nawara.c@ubru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบแอปพลิเคชันตรวจจับท่าทางการออกกำลังกายด้วยดัมเบล 2) เพื่อพัฒนาระบบแอปพลิเคชันตรวจจับท่าทางการออกกำลังกายด้วยดัมเบล ในการพัฒนาแอปพลิเคชันเริ่มต้นจาก 1) ศึกษาท่าทางการใช้ดัมเบลที่ถูกต้อง และ 2) พัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ โดยใช้วงจรการพัฒนาระบบแบบ SDLC ใช้เทคโนโลยี computer vision ซึ่งเป็นแขนงหนึ่งของวิทยาการปัญญาประดิษฐ์หรือ AI เครื่องมือที่ใช้คือ เฟรมเวิร์ค TensorFlow ใช้ในการรันโมเดลทำ Inference บนมือถือ Mobile เขียนชุดคำสั่งด้วยภาษา Dart เป็นภาษาโปรแกรมสร้างแอปพลิเคชันบนหลายแพลตฟอร์ม ใช้ Flutter Framework เพื่อสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ 3) ทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานที่เป็นผู้ออกกำลังกาย จำนวน 20 คน จากผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.41, S.D = 0.74$) และประเด็นที่มีความพึงพอใจในระดับมาก คือการเข้าถึงระบบได้ง่ายและรวดเร็ว ($\bar{X} = 3.65, S.D = 0.49$) และประเด็นที่มีระดับความพึงพอใจน้อยกว่าประเด็นอื่นๆ คือ ข้อมูลครบถ้วนตามความต้องการ ($\bar{X} = 3.00, S.D = 0.86$) สรุปผลการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันตรวจจับท่าทางการออกกำลังกายด้วยดัมเบล ช่วยให้ผู้ออกกำลังกายมีท่าทางที่ถูกต้อง ส่งผลช่วยลดหรือป้องกันการเกิดการบาดเจ็บได้

คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน ออกกำลังกาย ดัมเบล ปัญญาประดิษฐ์

Abstract

The purposes of this research were 1) to analyze and design the dumbbell exercise posture detection application system, 2) to develop the dumbbell exercise posture detection application system. In application development, starting from 1) studying the correct dumbbell posture and 2) developing a mobile application. It uses SDLC development cycle, uses computer vision technology, which is a branch of artificial intelligence or AI. The tools used are TensorFlow framework, used to run inference models on

mobile phones, write commands in Dart language as a programming language. Build applications on multiple platforms, use Flutter Framework to create user interfaces. 3) Test application usage from a sample of 20 exercise users. The sample group found that The overall level was moderate ($\bar{X} = 3.41, S.D = 0.74$) and the issues were satisfied at a high level. is easy and fast access to the system ($\bar{X} = 3.65, S.D = 0.49$) = 0.49) and the issue with less satisfaction than other issues is complete information on ($\bar{X} = 3.00, S.D = 0.86$). Develop an application system to detect posture exercises with dumbbells. Helps exercisers have the correct posture. As a result, it can help reduce or prevent the occurrence of injuries.

Keywords: application, exercise, dumbbell, artificial intelligence

บทนำ/Introduction

อุบัติเหตุหรือการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายที่เกิดขึ้นระหว่างการออกกำลังกาย โดยทั่วไปมักเกิดจาก 2 สาเหตุหลัก คือ การกระแทกอย่างรวดเร็วและรุนแรง และการใช้งานอวัยวะมากเกินไป ดังนั้น จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ไม่ยอมออกกำลังกาย (โรงพยาบาลเปาโล, 2565) โครงการนี้มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาเครื่องมือช่วยลดหรือป้องกันการเกิดการบาดเจ็บ และผู้ออกกำลังกายมีท่าทางการออกกำลังกายที่ถูกต้อง เพื่อให้ง่ายต่อการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบแอปพลิเคชันตรวจจับท่าทางการออกกำลังกายด้วยดัมเบล 2) เพื่อพัฒนาระบบแอปพลิเคชันตรวจจับท่าทางการออกกำลังกายด้วยดัมเบล การออกกำลังกายโดยใช้ดัมเบล คือ ออกกำลังกายใช้น้ำหนักในการบริหารส่วนต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างกล้ามเนื้อ และแบบที่ออกกำลังกายโดยบริหารทุกส่วนของร่างกาย อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นอุปกรณ์ที่ดีในการออกกำลังกายทั้งที่บ้านและที่โรงเรียนด้วย การออกกำลังกายโดยใช้ดัมเบลนั้นมีมากมายหลายวิธี และการเลือกน้ำหนักของดัมเบลให้เหมาะสมกับความต้องการในการออกกำลังกายของคุณก็สามารถทำได้ง่าย การใช้ดัมเบลเป็นตัวช่วยในการออกกำลังกายนับว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะเป็นการบริหารกล้ามเนื้อหลักของร่างกายแล้ว ยังช่วยทำให้กล้ามเนื้ออีกหลายส่วนแข็งแรงขึ้นเช่นกัน การออกกำลังกายด้วยดัมเบลสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง คือ 1) เลือกน้ำหนักของดัมเบลให้เหมาะสมกับความต้องการและการออกกำลังกายของผู้ใช้ 2) ในการเริ่มต้นออกกำลังกายให้ตั้งใจและใส่ใจกับวิธีการมากกว่าจำนวนครั้งในการทำท่าบริหาร เพื่อให้การออกกำลังกายเป็นไปอย่างปลอดภัยและเพื่อผลลัพธ์ที่ดีต่อกล้ามเนื้อ 3) ท่าทางในการบริหารร่างกาย ในขณะที่คุณออกกำลังกายโดยใช้ดัมเบลนั้น การใส่ใจในเรื่องท่าทางและตำแหน่งของร่างกายนับเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะจะช่วยให้คุณได้บริหารกล้ามเนื้ออย่างเต็มที่ในแต่ละครั้งที่คุณทำท่าบริหาร อีกทั้งยังช่วยป้องกันโอกาสในการเกิดการบาดเจ็บอีกด้วย

จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางการประมวลผลภาพและวิทัศน์ในปัจจุบัน Computer Vision เป็นแขนงหนึ่งของวิทยาการปัญญาประดิษฐ์หรือ AI ทำการฝึกฝนคอมพิวเตอร์ และระบบให้สามารถเข้าใจและตอบสนองต่อข้อมูลภาพ ด้วยภาพดิจิทัลจากกล้องถ่ายภาพและวิดีโอต่าง ๆ และแบบจำลอง deep learning นั้นอุปกรณ์ต่าง ๆ จะสามารถเรียนรู้ที่จะระบุและทราบถึงวัตถุต่าง ๆ จากนั้นจะสามารถทำการตอบสนองต่อสิ่งที่มีนัย “มองเห็น” ได้ต่อไป หลักการของระบบการเรียนรู้ด้วยตนเองของเครื่องจักร อย่าง Machine Learning และ Deep Learning มาทำงานกับข้อมูลประเภทภาพ การเรียนรู้เชิงลึก (Deep learning) เป็นสาขาหนึ่งของ machine learning ถูกออกแบบจากแรงบันดาลใจจากลักษณะของ Neuron Network (โครงข่ายประสาท) ในสมองมนุษย์ (อัศวรังสี, 2561) โดยการเรียนรู้เชิงลึกนั้นถูกใช้อย่างกว้างขวาง เช่น การตรวจวัตถุ (Object recognition) การจดจำรูปแบบ (Pattern recognition) การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural language processing) และการประมวลผลรูปภาพ (Image processing) และการนำหลักการ Machine Learning มาใช้ คือเราจะสร้างสิ่งที่เรียกว่าโมเดล ที่ถูกสร้างขึ้นมา

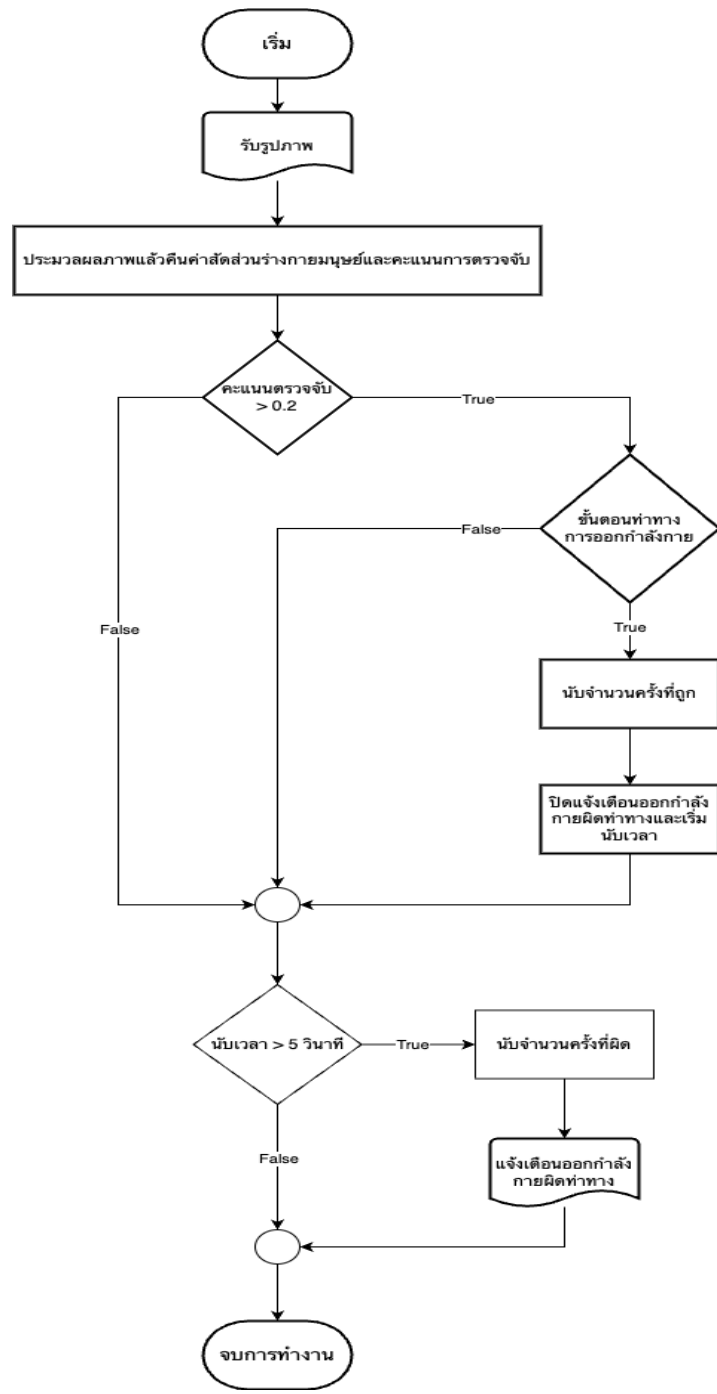
จากการเทรนด้วยชุดข้อมูล (data set) เพื่อให้ Machine เรียนรู้รูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูล แทนที่จะเขียนกฎที่ซับซ้อนขึ้นมาเอง ปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้โมเดลในรูปแบบต่าง ๆ ตั้งแต่บนมือถือไปจนถึงคราวด์ ด้วยเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการแปลงและโอนโมเดลไปทำงานกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วยชุดเครื่องมือที่เรียกว่า TensorFlow Lite ซึ่งเป็นชุดเครื่องมือเสริมของ TensorFlow ที่มีเป้าหมาย 2 ประการคือประการแรก ช่วยแปลงโมเดลให้เหมาะสมกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่มีข้อจำกัดในเรื่องซีพียู หน่วยความจำ แบตเตอรี่ หรืออื่นๆ ประการที่สอง เพื่อจัดเตรียมรันไทม์สำหรับแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน ได้แก่ Android, iOS, Mobile Linux และ ไมโครคอนโทรลเลอร์ต่าง ๆ ถ้าไม่สามารถเทรนโมเดลโดยใช้ TensorFlow Lite ก็เทรนด้วย TensorFlow ตามปกติก่อน แล้วจึงแปลงให้อยู่ในรูปแบบของ TensorFlow Lite แล้วจึงโหลดและเรียกใช้ด้วยอินเทอร์พรีเตอร์

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้พัฒนาจึงเห็นว่าการนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตของคนในยุคปัจจุบัน ซึ่งนิยมใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ เพื่อช่วยตรวจจับท่าทางการออกกำลังกายด้วยดีเอ็มเบล

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/Materials and Methods

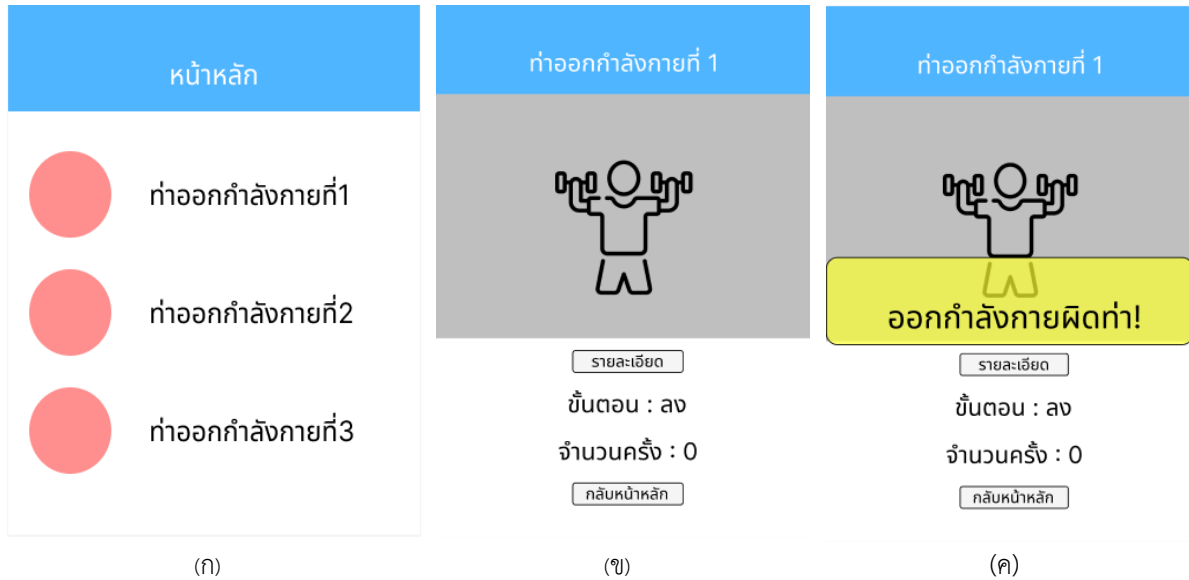
วิธีการดำเนินงาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย

1. ศึกษาลักษณะการออกกำลังกายด้วยดีเอ็มเบลในท่าทางที่ถูกต้อง เบื้องต้นประกอบด้วย 6 ท่า ดังนี้
 - 1) ท่า Dumbbell Bicep Curl
 - 2) ท่า Lateral Shoulder Dumbbell Raises
 - 3) ท่า Dumbbell Shoulder Press
 - 4) ท่า Bicep Curls (สลับข้าง)
 - 5) ท่า Dumbbell Hammer Curl
 - 6) ท่า Dumbbell Hammer Curl (สลับข้าง)
2. ออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการตรวจสอบความถูกต้องของท่าออกกำลังกายด้วยดีเอ็มเบล ดังรูปที่ 1 รูปที่ 2 และรูปที่ 3
3. การทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อการตรวจสอบความถูกต้องของท่าออกกำลังกาย ด้วยการตรวจจับจุดสำคัญ (key point detection)
4. การประเมินผลการใช้งานของแอปพลิเคชันเพื่อการตรวจสอบความถูกต้องของท่าออกกำลังกายด้วยดีเอ็มเบลจากผู้ใช้และผู้เชี่ยวชาญ การประเมินแอปพลิเคชันใช้ การประเมินแบบ Black-box Testing เพื่อตรวจสอบการทำงานของแอปพลิเคชันในแต่ละส่วนว่ามีการทำงานที่ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ และเพื่อหาข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นกับแอปพลิเคชัน
5. วิเคราะห์ผลการประเมินการใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการตรวจสอบความถูกต้องของท่าทางออกกำลังกายด้วยดีเอ็มเบล
6. สรุปผลการดำเนินงาน



รูปที่ 1 ผังการทำงานของระบบช่วยตรวจจับท่าทางออกกำลังกายด้วยดีเอ็มเบล

จากรูปที่ 1 ขั้นตอนการทำงานเริ่มจากการรับตำแหน่งสัดส่วนร่างกายมาและตรวจสอบคะแนนการตรวจจับว่า ถ้ามากกว่า 0.2 ถ้าเข้าเงื่อนไขก็จะทำงานในส่วนตรวจจับท่า กรณีเข้าเงื่อนไขจะตรวจสอบท่าทางออกกำลังกายนับจำนวนครั้ง และเริ่มนับเวลาใหม่ หลังจากนั้นเช็คเวลาที่นับ ถ้ามากกว่า 5 วินาที ให้แจ้งเตือนออกหน้าจอ



รูปที่ 2 การออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 2 แสดงการออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชัน ซึ่งหน้าหลักจะแสดงทำออกกำลังกายด้วยดัมเบล ในรูป (ก) ในรูป (ข) แสดงท่าทางที่ถูกต้อง ซึ่งจะแสดงขั้นตอน และจำนวนครั้งในการยกดัมเบล ในรูป (ค) จะแสดงข้อความเตือนเมื่อมีการออกกำลังกายในท่าทางที่ไม่ถูกต้อง และโปรแกรมจะทำการนับจำนวนครั้งในการออกกำลังกาย

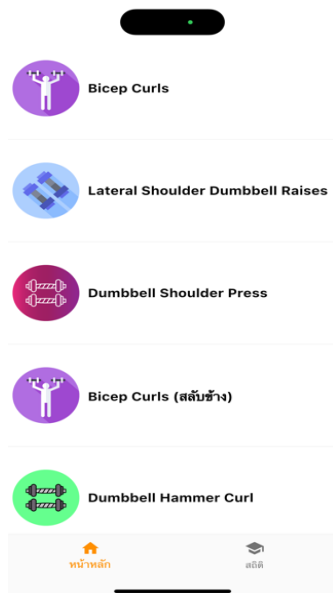
ผลการวิจัย/Results

การพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยตรวจจับท่าทางออกกำลังกายด้วยการใช้ดัมเบล โดยอาศัยหลักการการประมวลผลภาพดิจิทัล มีการตรวจจับสัดส่วนร่างกายของมนุษย์โดยใช้กล้องมือถือและรับข้อมูลตำแหน่งของ key point แต่ละจุดมาประมวลผลของท่าทางออกกำลังกายแต่ละท่า และนับจำนวนครั้งในการออกกำลังกาย ถ้าไม่เป็นไปตามที่กำหนดจะแสดงหน้าจอแจ้งเตือนว่า “ออกกำลังกายผิดท่า” ซึ่งในการพัฒนาครั้งนี้ ผู้พัฒนาได้บรรจุท่าออกกำลังกายด้วยดัมเบลไว้ในแอปพลิเคชัน ทั้งหมด 6 ท่า เมื่อนำไปใช้งานจริงจะสามารถเพิ่มจำนวนท่าได้ตามความต้องการของผู้ใช้ได้ ใน 6 ท่านั้นประกอบด้วย

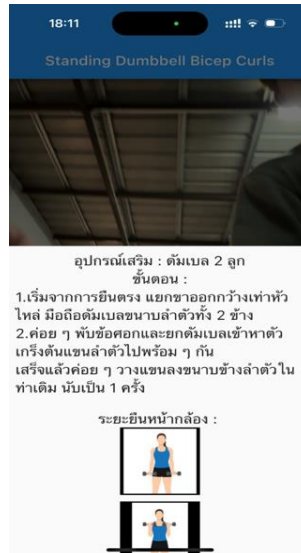
- 1) Dumbbell Bicep Curl กล้ามเนื้อเป้าหมายในการบริหาร คือ กล้ามเนื้อแขน (Biceps brachii, Brachialis) เป็นกล้ามเนื้อหลักในการบริหาร ขอนิดนึง กล้ามเนื้อ biceps มี 2 หัว คือ มัดยาว อยู่ด้านนอก และ มัดสั้น อยู่ด้านในชิดแนวลำตัว
- 2) Lateral Shoulder Dumbbell Raises หรือท่ายกไหล่ด้วยดัมเบลเป็นการออกกำลังกล้ามเนื้อไหล่ โดยใช้ดัมเบลในการฝึก โดยจะยกแขนขึ้นไปด้านข้างๆ ตามระดับไหล่ โดยเน้นการยกแขนด้วยความช้า และควบคุมการเคลื่อนไหวให้ดี เพื่อให้ได้ผลจากการฝึกที่ดีที่สุด
- 3) Dumbbell Shoulder Press คือ การออกกำลังกายที่ช่วยเพิ่มขนาดของไหล่และกล้ามเนื้อต่างๆ ในบริเวณไหล่ โดยใช้ดัมเบลเป็นอุปกรณ์ในการฝึกช่วยให้ไหล่แข็งแรง และสามารถทำงานได้ดีขึ้น
- 4) Bicep Curls (สลับข้าง) คือการออกกำลังกายที่ช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อแขน โดยเน้นทำให้กล้ามเนื้อบริเวณหลังแขน (biceps) แข็งแรง ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้ดัมเบลหรือเครื่องออกกำลังที่มีช่องว่างสำหรับวางแขน เพื่อให้ได้ผลการออกกำลังกายที่ดี ๆ ควรปฏิบัติตามวิธีการที่ถูกต้องและปรึกษาคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกาย

5) Dumbbell Hammer Curl หรือท่า Hammer Curl ด้วยดัมเบล เป็นท่าฝึกกล้ามเนื้อหน้าแขนและปลายแขนส่วนนอก โดยใช้ดัมเบลในการฝึก ท่านี้จะเหมือนกับท่า Bicep Curl แต่จะการใช้การจับดัมเบลในลักษณะ Hammer Grip หรือ Neutral Grip ซึ่งจะช่วยให้การฝึกเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

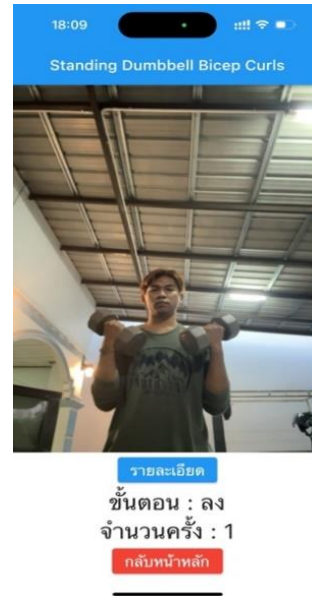
6) Dumbbell Hammer Curl (สลับข้าง) หรือ การเล่นดัมเบลไฮว์เต้นขึ้นและลงโดยไม่หมุนข้อมือสลับข้าง จะช่วยให้เราสามารถเพิ่มกล้ามเนื้อแขนได้ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อบริเวณส่วนล่างของแขน



(ก)



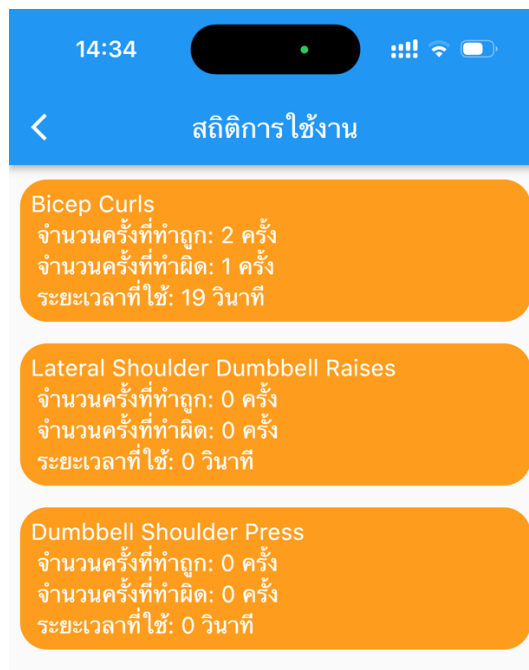
(ข)



(ค)



(ง)



(จ)

รูปที่ 3 หน้าจอแอปพลิเคชันช่วยตรวจจับท่าทางออกกำลังกายด้วยการใช้ดัมเบล

จากรูปที่ 3 แสดงหน้าจอแอปพลิเคชันช่วยตรวจจับท่าทางออกกำลังกายด้วยการใช้ดัมเบล ในรูป (ก) แสดงเมนูสำหรับท่าทางการออกกำลังกาย ซึ่งผู้ใช้จะสามารถคลิกเข้าไปยังท่าต่าง ๆ ในรูป (ข) จะแสดงรายละเอียดของท่าทางนั้น ๆ อธิบายให้ผู้ใช้ทราบว่าต้องทำตามท่าแบบใด ในรูป (ค) ผู้ใช้จะต้องยืนให้ตรงกับตำแหน่งของกล้องเพื่อให้กล้องจับท่าทางเปรียบเทียบในท่าทางที่ถูกต้อง โปรแกรมจะทำการนับจำนวนครั้งที่ออกกำลังกายด้วยดัมเบล ในรูป (ง) เมื่อผู้ใช้ออกกำลังกายผิด โปรแกรมจะแสดงข้อความบอกผู้ใช้ให้ทราบว่าออกกำลังกายผิดท่า ผู้ใช้จะต้องทำการแก้ไขท่าทางออกกำลังกายให้ถูกต้อง และในรูป (จ) จะแสดงสถิติการออกกำลังกาย จำนวนครั้งที่ถูก และผิด

ผลการทดสอบแอปพลิเคชัน เพื่อการตรวจสอบความถูกต้องของท่าออกกำลังกายด้วยดัมเบล โดยกำหนดให้ผู้ทดสอบทำท่าทางออกกำลังกายด้วยดัมเบล จำนวน 6 ท่า ท่าละ 15 ครั้ง พบว่าเมื่อผู้ใช้ทำผิดท่าแอปพลิเคชันจะแจ้งข้อความว่า “ออกกำลังกายผิดท่า” ทำให้ต้องทำการจัดท่าใหม่ให้ถูกต้อง ซึ่งในแต่ละท่าจะมีระยะของการยืน การยกแขน การวางแขนที่แตกต่างกัน เมื่อผู้ใช้สามารถออกกำลังกายตามท่าที่ออกแบบไว้ได้แล้วจะทำให้ผู้ใช้จดจำท่าทางได้ และเมื่อไม่ต้องใช้แอปพลิเคชันก็สามารถออกกำลังกายได้ และช่วยให้ลดอาการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายได้ โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ เณฑ์การพิจารณาความพึงพอใจของระบบวัดจากคะแนนการประเมินผลของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำแบบประเมินโดยใช้เกณฑ์การแปลผลคะแนนของแบบประเมิน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์การแปลผลคะแนนของแบบประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
4.51 - 5.00	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจในระดับมาก
2.51 - 3.50	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00 - 1.50	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบแอปพลิเคชัน เพื่อการตรวจสอบความถูกต้องของแอปพลิเคชัน ความถูกต้องของท่าออกกำลังกายด้วยดัมเบลจากนักกีฬา และคนทั่วไป จำนวน 20 ท่าน จำแนกตามค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

รายการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	16	70
หญิง	4	30
รวม	20	100
อายุ		
20 - 25 ปี	6	30
26 - 30 ปี	3	15
31 - 35 ปี	4	20
36 - 40 ปี	4	20
41 - 45 ปี	1	5
มากกว่า 45 ปี	2	10
รวม	20	100

จากตารางที่ 2 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน จำนวน 20 คน จำแนกตามเพศมากที่สุดแยกเป็นเพศ ชาย จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 70 และรองลงมาเป็นเพศหญิง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 30 จำแนกตามช่วงอายุ ช่วงอายุที่มากที่สุดคือ 20 - 25 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 30 รองลงมาคือช่วงอายุ 31 - 35 ปี และ 36 - 40 ปี ช่วงปีละ 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20

ตารางที่ 3 ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่า SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1. ข้อมูลครบถ้วนตามความต้องการ	3.00	0.86	ปานกลาง
2. ความสะดวกในการจัดการข้อมูล	3.30	0.86	ปานกลาง
3. การเข้าถึงระบบได้ง่ายและรวดเร็ว	3.65	0.49	มาก
4. ข้อมูลมีความถูกต้องชัดเจน	3.20	0.62	ปานกลาง
5. ปริมาณข้อมูลมีความเพียงพอต่อความต้องการ	3.30	0.80	ปานกลาง
ด้านการออกแบบ			
6. ความสวยงามและความน่าสนใจของระบบ	3.35	0.75	ปานกลาง
7. เมนูง่ายต่อการใช้งาน ไม่ซับซ้อน	3.55	0.83	มาก
8. ความเหมาะสมของรูปแบบการแสดงผล	3.40	0.68	ปานกลาง
9. ความเร็วในการแสดงข้อมูล	3.45	0.51	ปานกลาง
10. สีสีนในการออกแบบมีความเหมาะสม	3.35	0.93	ปานกลาง
ด้านการนำไปใช้			
11. ความสะดวกในการใช้งานจริง	3.70	0.73	มาก
12. ประโยชน์ต่อผู้ใช้	3.60	0.68	มาก
13. โอกาสที่จะนำไปใช้งานจริง	3.45	0.69	ปานกลาง
รวม	3.41	0.74	ปานกลาง

จากผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.41$, $S.D=0.74$) และประเด็นที่มีความพึงพอใจในระดับมาก คือการเข้าถึงระบบได้ง่ายและรวดเร็ว ($\bar{X}=3.65$, $S.D=0.49$) และประเด็นที่มีระดับความพึงพอใจน้อยกว่าประเด็นอื่นๆ คือ ข้อมูลครบถ้วนตามความต้องการ ($\bar{X}=3.00$, $S.D=0.86$) ซึ่งจะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างเล็งเห็นประโยชน์ที่จะได้รับจากการนำแอปพลิเคชันนี้ไปใช้งาน แต่ยังคงต้องการข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติมเพื่อให้ครอบคลุมการใช้งานต่อไปในอนาคต

การอภิปรายผล/Discussion

การพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยตรวจจับท่าทางออกกำลังกายกรณีใช้ดัมเบล ควรออกแบบโดยเน้นด้านเนื้อหา ข้อมูลครบถ้วนตามความต้องการ มีความถูกต้องชัดเจน สอดคล้องกับงานของกิตติชัย วรธนะจิตติกุล และคณะ (2564) ที่ได้พัฒนาการใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนทดสอบการทรงตัวในวัยผู้ใหญ่ - ผู้สูงอายุ: การศึกษาความตรงตามสภาพการณ์ มีวัตถุประสงค์การควบคุมการทรงท่า (postural control) เป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันเพื่อรักษาสมดุลของร่างกายและควบคุมการเคลื่อนไหวสรุป ผลการศึกษาเห็นว่าการประเมินการทรงท่าด้วยตัวแปรจากสมาร์ตโฟนแอปพลิเคชันมี

ความตรง (validity) ระดับดีเยี่ยมเมื่อเทียบกับอุปกรณ์มาตรฐาน จึงเป็นโอกาสในการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันดังกล่าวต่อไป เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในทางเวชปฏิบัติ

นอกจากนั้นเรื่องของข้อมูลมีความถูกต้องชัดเจนยังสอดคล้องกับงานของ ศรายุทธ ธิบัติ (2563) ได้ทำการประยุกต์ใช้การประเมินภาพวาดมนุษย์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก เพื่อการประเมินการร่างภาพคนเต็มตัวโดยใช้หลักการประมาณท่าทางของมนุษย์ด้วยไลบรารีโอเพ่นโพสซึ่งเป็นไลบรารีสำหรับค้นหาจุดสำคัญ จำนวน 18 จุดตาม โครงสร้างร่างกายมนุษย์ชุดข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้ นำมาจากการร่างภาพของนักศึกษา จำนวน 22 คน ซึ่งวาดคนละ 3 แบบ จุดสำคัญที่ตรวจจับได้บนรูปที่ร่างนั้นนำมากำหนดคุณลักษณะเพิ่มเติมได้แก่ ระยะห่างระหว่างจุดสำคัญซึ่งเป็นตัวแทนของความยาวของโครงสร้างร่างกายแต่ละส่วน และมุมองศาตามโครงสร้างร่างกายมนุษย์ซึ่งสกัดข้อมูลได้จำนวน 26 คุณลักษณะ คุณลักษณะเหล่านี้นำไปสร้างแบบจำลองโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมเพื่อจำแนกระดับการร่างภาพโดย จำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ระดับดีระดับปานกลาง และระดับแย่ ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองพบว่าแบบจำลองมีความแม่นยำ 67.33% ค่าความเที่ยงตรง 70.00% ค่าการระลึก 66.67% และค่า F1 65.00%

และการพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยตรวจจับท่าทางออกกำลังกายด้วยการใช้ดีมเบล ได้ใช้วิธีการตรวจจับสัดส่วนร่างกายของมนุษย์โดยใช้กล้องมือถือและรับข้อมูลตำแหน่งของ key point แต่ละจุดมาประมวลผลของท่าทางออกกำลังกายแต่ละท่า และนับจำนวนครั้งในการออกกำลังกาย ถ้าไม่เป็นไปตามที่กำหนดจะแสดงหน้าจอแจ้งเตือนว่า “ออกกำลังกายผิดท่า” ด้วย human pose key points ในการระบุจุดสำคัญทั้ง 17 จุด ซึ่งสอดคล้องกับจากบทความวิจัยของ Y. Agrawal, Y. Shah and A. Sharma (2020) เรื่อง Implementation of Machine Learning Technique for Identification of Yoga Poses. ได้ใช้เทคนิคการตรวจจับท่าทางที่สามารถระบุท่าทางของโยคะ โดยงานวิจัยนี้ไม่มีชุดข้อมูล สำหรับการตรวจจับท่าทาง ซึ่งเทคนิคการตรวจจับท่าทางโยคะ สร้างจากชุดข้อมูลโยคะจำนวน 5,500 ภาพ โดยจำแนกท่าโยคะได้ 10 ท่าโพสโยคะ โดยอัลกอริทึม tensor flow -pose estimation ทำการวาดโครงกระดูกของร่างกายมนุษย์ จากนั้นทำการสกัดหาคุณสมบัติที่เกิดจากมุมที่มาจากข้อต่อ เพื่อใช้สำหรับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องโดยชุดข้อมูลจะถูกแบ่งชุดสำหรับฝึกอบรม 80% และชุดข้อมูลสำหรับการทดสอบ 20% โดยใช้ machine learning model ในการจำแนกการประเมินท่าทาง โดยใช้ Random Forest Classifier โดยมีความแม่นยำ 99.04%

บทสรุป/Conclusion

จากการทบทวนผลการวิจัยและหลักทฤษฎี ดังกล่าวผู้พัฒนาจึงนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำแอปพลิเคชันช่วยตรวจจับท่าทางออกกำลังกายด้วยการใช้ดีมเบล เพื่อป้องกันป้องกันการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย อุปสรรคในการพัฒนา คือ ตำแหน่งสัดส่วนระหว่างผู้ใช้งาน และกล้อง คະแนนความแม่นยำในการตรวจจับที่ต่ำ แอปพลิเคชันต้องมีการมองเห็นสัดส่วนของร่างกายผู้ใช้ที่ชัดเจน อย่างไรก็ตามระบบที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นเพียงโครงการที่ผู้พัฒนายังต้องศึกษาการทำงานของเครื่องมือและเทคโนโลยีและต้องมิกิจกรรมอื่นเพิ่มเติมอีกทั้งยังยังมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ผู้พัฒนามีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแอปพลิเคชันสามารถพัฒนาต่อได้ตามความเหมาะสมกับการใช้งาน และผู้ใช้งานควรมีทักษะในการใช้งานและเข้าใจในหลักของการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น การเพิ่มการประมวลผลที่มีความเที่ยงตรงมากขึ้น จากการทดสอบจากกลุ่มตัวอย่างให้มีจำนวนมากขึ้น จะทำให้การประมวลผลที่ชัดเจนและการเพิ่มข้อมูลหรือท่าทางการออกกำลังกายเพิ่ม และพัฒนาแอปพลิเคชันให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงเพื่อรับข้อมูลใหม่ ๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)/Acknowledgements

การทำโครงการเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยตรวจจับท่าทางออกกำลังกาย กรณีใช้ดีเอ็มเบล ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาเป็นอย่างดีจากท่านอาจารย์ณวรา จันทร์ศิริ อาจารย์บุปผาวรรณ เฉลิมวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ทุกท่าน ได้ให้คำแนะนำปรึกษาแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ มาโดยตลอด ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่คอยแนะนำหนังสือดี ๆ ผู้พัฒนาจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง/Reference

- กิตติชัย วรรณนะจิตติกุล, เขมิกา อัมพรอรุณ และคณะ. (2564). การทดสอบการทรงตัวโดยใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน. *เชียงใหม่เวชสาร*. 60(4): 715-726.
- ศรายุทธ ธิบัติ. (2563). *การประยุกต์ใช้การประเมินสภาพวามมนุษย์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก*. ปริญญาโท วิทยาลัยวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันกระดูกและข้อ โรงพยาบาลเปาโล. (2565). *กระดูกและข้อ/อุบัติเหตุจากการเล่นกีฬา*. ค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2566. <https://www.paolohospital.com/th-TH/phahol/Article/Details>.
- Agrawal, Y., Shah, Y. and Sharma, A. (2020). *Implementation of Machine Learning Technique for Identification of Yoga Poses*. In 2020 IEEE 9th International Conference on Communication Systems and Network Technologies (CSNT). Gwalior. India. 40-43.
- Monroney, L. (2021). *เส้นทางและหลักการสู่การโค้ด AI*. แปลจาก *.AI and Machine Learning for Coders*. โดย วิโรจน์ อัครรังสี. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ คอร์ฟังก์ชัน.

การออกแบบสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ประวัติศาสตร์เบียร์ MOTION GRAPHICS : BEER HISTORY

อรสุดา ไชยพรหม^{1*} และ ธเนศ ศรพรหม¹
Orsuda Chaiphrom^{1*} and Tanet Sonphrom¹

¹สาขาวิชามัลติมีเดียและแอนิเมชันเทคโนโลยี คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อุบลราชธานี, 34000

¹Department of Multimedia and animation technology, Faculty of Computer Science, Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani. 34000, Thailand

*Corresponding Author E-mail Address : tanet.s@ubru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ความรู้และประโยชน์เห็นถึงความสำคัญของประวัติศาสตร์เบียร์ ในรูปแบบสื่อโมชันกราฟิก ซึ่งคนไทยนั้นยังมีความรู้เกี่ยวกับเบียร์ไม่มาก จึงยังไม่สามารถแยกประเภทเบียร์ การทำเบียร์ หรือความเข้าใจผิดเกี่ยวกับเบียร์ ที่นำเสนอในข่าวว่าการทำเบียร์เองนั้น คือเบียร์เถื่อน โดยกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ คือ ประชากรช่วงอายุ 15-60 ปี จำนวน 30 คน และแบบประเมินความพึงพอใจของประชากรที่มีต่อโมชันกราฟิก ประวัติศาสตร์เบียร์ สถิติที่ใช้คือค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า การออกแบบสื่อโมชันกราฟิก ประวัติศาสตร์เบียร์ ได้ถ่ายทอดความรู้ และประโยชน์ของประวัติศาสตร์เบียร์ เป็นเครื่องดื่มชนิดหนึ่งที่มีความนิยมทั่วโลกเครื่องดื่มที่มีการหมักธัญพืชต่างๆ จนเกิดเป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์บ้าง ต้มเพื่อความเมาบ้าง ต้มเพื่อสุขภาพบ้าง ต้มเพื่อเสพงานศิลปะที่เป็นวัฒนธรรมของมนุษย์มาอย่างยาวนาน โดยมีความยาว 5.45 นาที และผลการประเมินความพึงพอใจ ของประชากรที่มีต่อการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก ประวัติศาสตร์เบียร์ โดยภาพรวมพบว่า ผลการประเมินคุณภาพของสื่อในภาพรวมโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านอยู่ในระดับที่มีคุณภาพมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.43 คะแนน

คำสำคัญ: โมชันกราฟิก ประวัติศาสตร์ เบียร์

Abstract

The purpose of this study is to spread awareness of the value of beer history through the use of motion graphics. Thais still don't have a lot of knowledge about beer. Therefore, it is still impossible to classify beer, brewing, or beer-related myths. Target organizations in the news have claimed that producing your own beer is prohibited This study included 30 participants, who ranged in age from 15 to 60, and a questionnaire to gauge public opinion on motion graphics. The mean and standard deviation are the statistics used in beer history. The study discovered that beer history knowledge and advantages have been transmitted using motion graphics media design. It is one of the beverages that is well-liked throughout the world. Before becoming an alcoholic beverage, drink to become wasted, drink for health, or enjoy art that

has long been a part of human society. With a duration of 5.45 minutes and population satisfaction ratings for motion graphic media design, beer history All five experts' assessments on the overall quality of the media were deemed to be at the highest level possible, with an average score of 4.43.

Keywords: motion graphics, history, beer

บทนำ/Introduction

ปัจจุบันอย่างที่เราคุ้นเคยกันว่าเบียร์เป็นเครื่องดื่มชนิดหนึ่งที่มีแอลกอฮอล์เป็นส่วนผสม แต่จะมีสักกี่คนที่ตั้งคำถามกับตัวเองว่ามันเกิดขึ้นมายังไง ใครเป็นคนคิดค้นคนแรก คำถามนี้ตอบยากมากเพราะเราต้องย้อนอดีตกลับไปอย่างน้อยประมาณ 5 พันปีก่อนคริสตศักราชในอิหร่าน ซึ่งคนสมัยนั้นเขาคิดว่าเป็นเครื่องดื่มที่พระเจ้าประทานมาให้ เพราะเมื่อได้ดื่มเข้าไปแล้วทำให้พลังงานเพิ่มขึ้น ทำงานได้เยอะขึ้น และรู้สึกสดชื่นเป็นการ Refreshing ให้กับตัวเอง อ้างอิงใน คลังเสียง (2563)

แต่ทำไมปัจจุบันเราดื่มเบียร์แล้วรู้สึกเมาแทนที่รู้สึกสดชื่น ก็น่าจะเป็นเพราะสมัยเมื่อก่อนปริมาณของ แอลกอฮอล์ ไม่น่าจะเยอะเท่ากับปัจจุบัน ละอีกอย่างเขาดื่มเป็นวัฒนธรรม ไม่ได้กินเอาเป็นเอาตาย เบียร์มีสารต่างๆ มากกว่า 1,000 ชนิด ทั้งวิตามิน และเกลือแร่ สำหรับคอเบียร์คงหุฟั้งเมื่อมีคนบอกว่า เบียร์มีประโยชน์ต่อร่างกาย แต่ถึงอย่างไรก็ควรดื่มพอประมาณแล้วเหตุใด ฝรั่งเศสจึงบอกว่า เบียร์ดีมีประโยชน์ เหตุผลก็คือเบียร์มีสารต่างๆ เช่น สังกะสี แมกนีเซียม เหล็ก และแร่ธาตุจำเป็น ซึ่งช่วยให้เส้นประสาท และกล้ามเนื้อ แข็งแรง เหตุผลดีๆ ยังมีอีกมากมาย เช่น ช่วยให้อายุยืน จากการศึกษาจากงานวิจัยต่างๆ อ้างอิงใน ทักษิณา สุขพัทธิและทรงศรี สรณสถาพร (2560) พบว่า ผู้ที่ดื่มเบียร์วันละ 1-2 แก้ว มักจะมีอายุที่ยืนยาว เนื่องจากเบียร์มีสารปกป้องหัวใจ ช่วยให้กระดูกแข็งแรง เบียร์ให้ผลดีต่อกระดูก สามารถช่วยป้องกันโรคกระดูกพรุนได้ แต่ได้ผลเฉพาะกับหนุ่มสาวเท่านั้น ป้องกันเบาหวาน ผู้ที่ดื่มเบียร์มีจำนวนน้อยที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน เหตุผลก็คือ เบียร์ทำให้อารมณ์สามารถปรับฮอร์โมนอินซูลินให้ความทรงจำดี นักดื่มเบียร์จึงไม่ค่อยเป็นโรคอัลไซเมอร์ ช่วยลดความดันโลหิต แพทย์ชาวฮอลแลนด์ และจากมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดค้นพบว่า การดื่มเบียร์ช่วยลดความดันโลหิตสูงได้ ช่วยลดความเสี่ยงโรคอัมพฤกษ์ อัมพาต สารที่มีประโยชน์ในเบียร์สามารถช่วยป้องกันเส้นเลือดอุดตัน จึงช่วยป้องกันโรคอัมพฤกษ์ อัมพาต ป้องกันโรคหัวใจ จากการศึกษาของนักวิชาการพบว่า ผู้ที่ดื่มเบียร์มีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจน้อยกว่าผู้ที่ไม่ได้ดื่มเบียร์ 40-60% แต่ควรดื่มไม่เกินครึ่งลิตรต่อวัน ช่วยให้ผิวสวย ในเบียร์มีวิตามินสูง เช่น Pantothenic Acid วิตามินบี 3 และไนอาซิน ซึ่งจะช่วยกระตุ้นการผลิตเซลล์ผิวใหม่ ช่วยสร้างคอลลาเจน และเม็ดสี ผิวจึงเรียบเนียน และอ่อนนุ่ม ช่วยต้านมะเร็ง เบียร์มีสารโพลีฟีนอยด์ที่จะช่วยป้องกันมะเร็ง โดยการดักจับอนุมูลอิสระตัวร้ายออกจากร่างกาย สารโพลีฟีนอยด์หลักก็คือ Xanthohumol ซึ่งมีข้อดี คือช่วยยับยั้งโปรตีนที่ช่วยในการพัฒนาการของมะเร็ง ป้องกันโรคนอนไม่หลับ สารจากดอก Hops ในเบียร์เปรียบเสมือนยานอนหลับจากธรรมชาติ ช่วยให้ประสาทผ่อนคลาย อ้างอิงใน พงษ์พิพัฒน์ สายทอง (2560) ดังนั้น การดื่มเบียร์หนึ่งแก้วในตอนเย็นจึงเหมือนกับการกินยานอนหลับ ป้องกันนิ่วในถุงน้ำดี และในไต นักวิชาการจากเมืองเฮลซิงกิ ประเทศฟินแลนด์ค้นพบว่าการดื่มเบียร์วันละหนึ่งขวดก็จะได้รับแมกนีเซียม ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงโรคนิ่วในไตได้ถึง 40% ด้านความเครียด นักวิชาการจากมหาวิทยาลัย Montreal ค้นพบว่า คนทำงานที่ได้ดื่มเบียร์บ้างเป็นครั้งคราวมีความเครียดน้อยกว่าผู้ที่ไม่ดื่มเบียร์ ป้องกันท้องร่วง โมเลกุลในเบียร์มีส่วนประกอบเหมือนกันกับกรดนม และน้ำส้มสายชู สารที่ว่ามีชื่อขูดขวางเชื้อโรคนำไส้ ที่เป็นสาเหตุของท้องร่วง ไม่ให้แพร่เชื้อจนท้องเสีย เป็นต้น

แต่อย่างไรก็ตามการดื่มเบียร์มากเกินไปก็ยิ่งเกิดโทษต่อสุขภาพ จากวิจัยวงการแพทย์ระดับโลก พิษแอลกอฮอล์คร่าชีวิตชี้ชัดดื่มเบียร์-เหล้า-ไวน์ เจอมหันตภัยโรคร้ายหัวใจพ่วงหลอดเลือด เปิดข้อมูลชัดเบียร์มากกว่า 10 กระป๋องต่อสัปดาห์เสี่ยง

ตาย โรคหลอดเลือดสมองทุกชนิด เตือนหญิงชายที่ดื่มจัดส่งผลอายุสั้นเร่งตายก่อนวัยอันควร เผยผลศึกษาไม่พบประโยชน์จากการดื่มแอลกอฮอล์ เพื่อป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยปัญหาสุรา (ศวส.) เปิดเผยงานวิจัยยืนยันชัดว่าระดับปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ ไม่มีระดับไหนที่ดื่มแล้วปลอดภัย แต่ชัดเจนว่าสัมพันธ์กับผลเสียทางสุขภาพโดยเฉพาะโรคหลอดเลือดสมองและหัวใจ โดยล่าสุดมีการอ้างอิงงานวิจัยเรื่อง “Risk thresholds for alcohol consumption: combined analysis of individual-participant data for 599 912 current drinkers in 83 prospective studies”

ตีพิมพ์เมื่อวันที่ 14 เม.ย. 2561 ในวารสาร Lancet ซึ่งเป็นวารสารที่เป็นที่รู้จักทางการแพทย์มากที่สุด พบข้อมูลสำคัญคือการดื่มแอลกอฮอล์ปริมาณมากกว่า 100 กรัมหรือ 7-10 หน่วยดื่มมาตรฐานต่อสัปดาห์ (1 หน่วยดื่มมาตรฐาน เท่ากับ ปริมาณของแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 10-14 กรัม หรือเทียบเท่ากับเบียร์ ที่น้อยกว่า 5 ดิกรี 1 กระป๋อง ไวน์ 1 แก้ว หรือเหล้า/สุรา 1 เป๊ก/กึ่ง) จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตโดยรวมอย่างต่อเนื่องทั้งในเพศชายและหญิง รวมถึงไม่พบประโยชน์ของการดื่มปริมาณแอลกอฮอล์ที่ต่ำกว่า 100 กรัมต่อสัปดาห์ จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ ศึกษาปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ต่อการเสียชีวิตโดยรวม และโรคหัวใจและหลอดเลือดชนิดต่างๆ ประกอบด้วย โรคหลอดเลือดสมองทุกชนิด โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด โรคหัวใจและหลอดเลือดอื่น ๆ ที่ไม่รวมถึงโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด และการเสียชีวิตจากโรคหัวใจ และหลอดเลือดชนิดอื่นๆ ได้แก่ โรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ โรคความดันโลหิตสูง เสียชีวิตเฉียบพลันจากโรคหัวใจ และโรคหลอดเลือดแดงใหญ่โป่งพอง มีผู้เข้าร่วมงานวิจัยซึ่งเป็นประชากรที่ดื่มแอลกอฮอล์และไม่ดื่มโรคหัวใจและหลอดเลือดต่าง ๆ จำนวน 599,912 คน ในประเทศที่พัฒนาแล้วกว่า 30 ประเทศ ซึ่งส่วนมากเป็นประเทศในแถบยุโรป เมื่อติดตามผู้เข้าร่วมวิจัยเฉลี่ย 7 ปี พบว่า มีคนเสียชีวิตโดยรวม 40,310 ราย และเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดต่างๆ จำนวน 39,018 ราย ผลการศึกษานี้ยังชี้ชัดว่า หากดื่มปริมาณมากกว่า 100 กรัมต่อสัปดาห์ จะเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดสมองขึ้นอีก 1.14 เท่า โรคหลอดเลือดหัวใจชนิดอื่น ๆ 1.06 เท่า และการเสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือดอื่น ๆ 1.18 เท่า และพบว่า ไม่มีระดับปริมาณแอลกอฮอล์ที่ปลอดภัย หรือได้ประโยชน์ ยิ่งไปกว่านั้นงานวิจัยดังกล่าวระบุว่า การดื่มเบียร์ หรือสุรากลั่น มีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตโดยรวมมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องดื่มอื่น การศึกษายังระบุว่า หากดื่มสุรา 100-200 กรัมต่อสัปดาห์ จะเสียชีวิตเร็วขึ้น 6 เดือน หากดื่ม 200-350 กรัมต่อสัปดาห์จะมีอายุสั้นลง 1-2 ปี และหากดื่มมากกว่า 350 กรัมต่อสัปดาห์จะมีอายุสั้นลง 4-5 ปี เมื่อเทียบกับคนที่ดื่มน้อยกว่า 100 กรัมต่อสัปดาห์ ข้อสรุปที่สำคัญจากงานวิจัยนี้ ซึ่งนับว่าเป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือและอ้างอิงได้ที่สุด ณ เวลาคือ เมื่อพิจารณาโรคหัวใจและหลอดเลือดแต่ละชนิดอย่างละเอียดแล้ว พบว่า ระดับปริมาณแอลกอฮอล์สูงกว่า 100 กรัมต่อสัปดาห์ (7-10 หน่วยดื่มมาตรฐานต่อสัปดาห์) นั้นมีผลเสียต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดหลายชนิดและการเสียชีวิตรวมจากทุกสาเหตุ และไม่มีระดับปริมาณแอลกอฮอล์ใดที่จะเป็นประโยชน์ต่อโรคหลอดเลือดหัวใจต่าง ๆ อย่างแท้จริง อ้างอิงใน สวาตีรี อัชฌางค์กรชัย (2561)

ผู้จัดทำจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญที่เกิดขึ้นและมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับเรื่องเบียร์ จึงจัดทำสื่อโมชันกราฟิก แนะนำข้อมูลและประโยชน์ เพื่อที่จะเผยแพร่ความรู้เรื่องเบียร์ ให้ประชาชนทั่วไปได้ทราบถึงวิธีการผลิต ประโยชน์ และโทษ ของการดื่มเบียร์

ภาพรวม/Overview and collect idea

ในการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ประวัติศาสตร์เบียร์ ใช้กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ 1) ประชากร คือ ประชากรในจังหวัดอุบลราชธานี อำเภอเมือง ตำบลในเมือง ช่วงอายุ 15-60 ปี 2) กลุ่มตัวอย่าง คือ จะใช้การสุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง หรือการสุ่มแบบพิจารณา เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ดุลพินิจของผู้วิจัยในการกำหนดสมาชิกจากประชากรช่วงอายุ 15-60 ปี จำนวน 25 คน โดยผู้วิจัยดำเนินการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก โดยใช้หลักกระบวนการผลิตโมชันกราฟิก ดังนี้

1) ขั้นตอนการเตรียมการผลิต (Pre-Production)

Script หรือ บทย่อ ต้นกำเนิดเบียร์นั้นถือกำเนิดมาเมื่อกว่า 5,000 ปีก่อนแล้ว แต่เพิ่งจะแพร่หลายไปทั่วโลกในศตวรรษที่ 19 ได้มีการพบหลักฐาน เอ่ยถึงสูตรการทำเบียร์ในแผ่นดินเผาของบาบิโลน อายุกว่า 4,000 ปีก่อนแต่ในขณะที่มีการขุดค้นทางโบราณคดีก็ได้พบภาชนะดินเผาอายุร่วม 5,000 ปีที่อยู่ในถูกนำไปวิเคราะห์ได้ส่วนประกอบที่คล้ายเบียร์ และตำราจากราวปี 1,600 ก่อนคริสตกาล ของอียิปต์กล่าวถึงการผสมสมุนไพรชนิดต่างๆ ลงไปในเบียร์เพื่อใช้เป็นยา เบียร์เป็นเครื่องดื่มยอดนิยมในบาบิโลน อียิปต์ ฮีบรู ฯลฯ รวมทั้งตะวันออกไกลเบียร์ยังถูกใช้จ่ายเป็นค่าจ้างให้กับคนงานก่อสร้างปิรามิด กำแพงเมืองจีน และวิหารต่างๆ แต่เดิมนั้นคนไทยยังไม่รู้จักเบียร์และวิธีการทำเบียร์เลยเบียร์ไทยนั้นเกิดขึ้นในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวเมื่อพระยาภิรมย์ภักดี (บุญรอด เศรษฐบุตร) เดินทางไปศึกษาโรงเบียร์ที่เวียดนามและเยอรมนีในแคว้นบาวาเรียและต่อมาเป็นผู้ก่อตั้งบริษัทบุญรอด บริวเวอรี่ จำกัด ในวันที่ 4 สิงหาคม พ.ศ. 2476 ต่อมาในวันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ. 2477 เจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ได้ทรงเปิดป้ายบริษัทบุญรอด บริวเวอรี่ ซึ่งในขณะนั้นขายเพียงขวดละ 32 สตางค์ ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นของบริษัทผลิตเบียร์แห่งแรกในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ

2) การออกแบบตัวละคร ผู้วิจัยได้ออกแบบตัวละครไว้ห้าตัวโดยจะมีตัวละครหลักอยู่ 1 ตัว ซึ่งจะแบ่งเป็นช่วงอายุคือ ช่วงวัยรุ่นผู้หญิง และวัยกลางคน ผู้ชายอีก 1 ตัว ตัวประกอบที่เป็ตัวอียิปต์ 2 ตัว เงามีดำอีก 1 ตัว



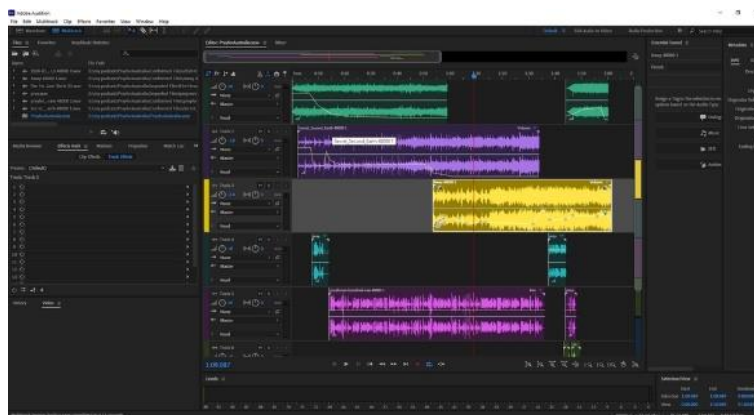
รูปที่ 4 การออกแบบตัวละคร

3) การออกแบบภาพ (Story Board) ผู้วิจัยได้วาดภาพ Story Board เพื่อที่จะได้นำไปเป็นแนวทางในขั้นตอนกระบวนการผลิต โมชั่นกราฟิก เพื่อความถูกต้องของ การออกแบบสื่อโมชั่นกราฟิก การศึกษาประวัติความเป็นมาของเบียร์

Storyboard Motion Graphic		
เรื่อง การออกแบบสื่อโมชันกราฟิกเพื่อการศึกษาความเป็นมาของเบียร์		62122040
ผู้จัดทำ นายราชันย์ ธิวจันทร์		116
ฉากที่ 5	ภาพสตอรี่บอร์ด	บทบรรยาย : เบียร์ถูกใช้มาตั้งแต่ ถึงใช้ดื่มมาจนถึงครั้งมี ปริมาณ ค่าแอลกอฮอล์ และ วิธีการต่างๆ
	เวลา : 10 วินาที คนสร้างเรื่อง ประกอบ : เสียงเอฟเฟกต์ :	
คำอธิบายประกอบ : คนกำลังชงเบียร์ในเบียร์ในกับ สถานที่ต่างๆ ชวนคนมาชมตามข้างผนัง		
ฉากที่ 6	ภาพสตอรี่บอร์ด	บทบรรยาย : แค่ดื่มกับคนไทยยังไม่รู้จัก เบียร์และวิธีการทำเบียร์เลย แล้วคนไทยรู้ชื่อเบียร์เมื่อ ไหร่ล่ะ?
	เวลา : คนสร้างเรื่อง ประกอบ : เสียงเอฟเฟกต์ :	
คำอธิบายประกอบ : คนจับทำขนมพร้อมอธิบายวิธีการเบียร์และตั้งเบียร์ ด้านหลังเป็นรูปแผนที่ประเทศไทย		

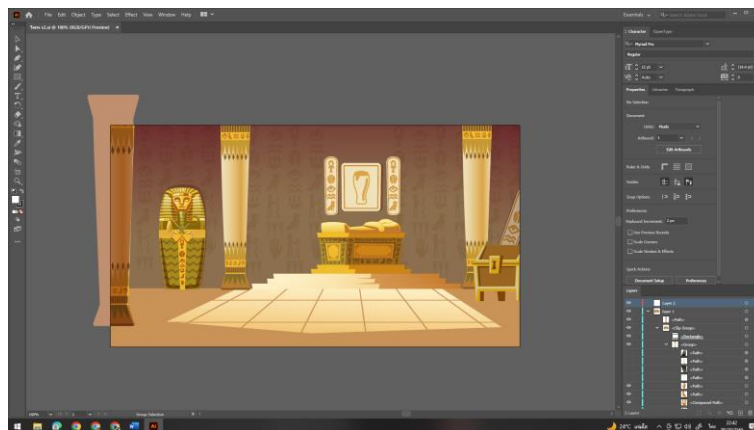
รูปที่ 2 การออกแบบ Story Board

4) การพากย์เสียง (voice-over) เพื่อเป็น โทด์เสียง ในการนำไปทำภาพเคลื่อนไหว ในการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก การศึกษาประวัติความเป็นมาของเบียร์



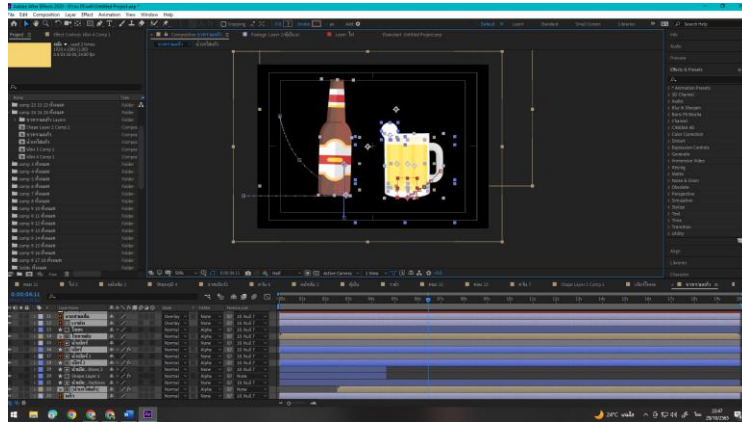
รูปที่ 3 การพากย์เสียง

5) วาดภาพประกอบ โมชันกราฟิก นำภาพจาก StoryBoard มาวาดและเติมสีต่างๆ รวมถึงการออกแบบฉาก



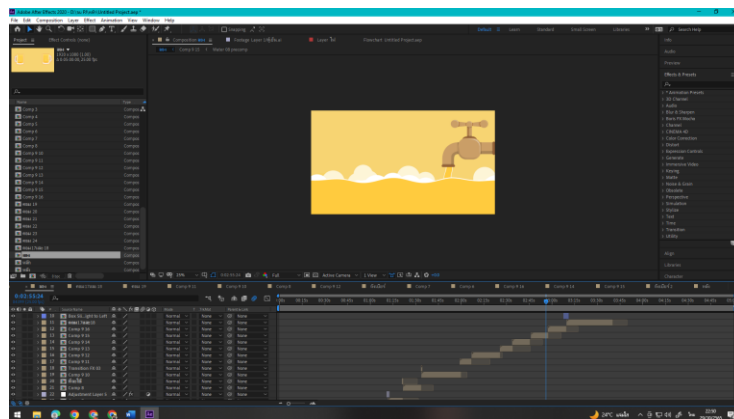
รูปที่ 4 วาดภาพประกอบโมชันกราฟิก

6) ทำ Motion หรือ การเคลื่อนไหวของ การออกแบบสื่อโมชันกราฟิก การศึกษาประวัติการทำเบียร์ เพื่อกำหนดการเคลื่อนไหวในการนำเสนอ ในรูปแบบโมชันกราฟิก



รูปที่ 5 ทำการเคลื่อนไหวของสื่อ

7) ขั้นตอนตัดต่อ ภาพและใส่เสียงพากย์และเสียงเอฟเฟกต์เพื่อทำเป็น วิดีโอ ออกแบบสื่อโมชันกราฟิก พุดติกรรม



รูปที่ 6 ขั้นตอนตัดต่อภาพและใส่เสียงพากย์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถาม โดยอ้างอิงจากงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ภัยจากสื่อโซเชียลเป็นแบบ มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ อ้างอิงใน บุญชม ศรีสะอาด (2554) โดย กำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

เชิงปริมาณ	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
5	4.51-5.50	มากที่สุด
4	3.51-4.50	มาก
3	2.51-3.50	ปานกลาง
2	1.51-2.50	น้อย
1	1.00-1.50	ปรับปรุง

นำแบบประเมินความพึงพอใจเสนอที่ปรึกษาพิจารณา ตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยแก้ไขแบบประเมินความพึงพอใจตามที่ปรึกษาแนะนำ และพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจ ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำสื่อมวลชนกรฟิสิกส์ที่พัฒนาขึ้น ไปประเมินความพึงพอใจของประชากรช่วงอายุ 15-60 ปี จำนวน 30 คน และเก็บรวบรวมแบบประเมินความพึงพอใจของ ประชากรช่วงอายุ 15-60 ปี จำนวน 30 คน เพื่อนำมา วิเคราะห์ผลด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้จำแนกการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ระยะ ที่สัมพันธ์กับรูปแบบของการเก็บข้อมูล ซึ่งโครงสร้างในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผู้วิจัยใช้จะอยู่ในรูปแบบของการวิจัยเชิงผสม ทั้งเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลอยู่ 2 ส่วนสำคัญคือ การวิเคราะห์เอกสารงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม โดยมีรายละเอียดของขั้นตอนและเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ส่วนที่ 1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้เทคนิควิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหานี้เป็นการนำเอาความสัมพันธ์ของเนื้อหามาทำการแตกยอดทางความคิดให้อยู่ในรูปแบบแผนผังความคิด (Mind Mapping) ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมาลำดับเนื้อหาในบทที่ 2 และทฤษฎีที่ถูกลำนำมาใช้ในการออกแบบ

ส่วนที่ 2 หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนามในเชิงคุณภาพ จากแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง โดยผู้วิจัยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นแบบการจำแนกชนิดข้อมูลโดยวิเคราะห์กลุ่ม คำสำคัญเข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 30 ท่าน จากประเด็นคำถามหลักที่ผู้วิจัยวิเคราะห์แยกกลุ่ม

หลังจากที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยจึงนำเอากลุ่มคำที่สอดคล้องกันของเนื้อหาในเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภาคสนาม จากแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้างมาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์คำหลัก (Domain Analysis) เพื่อที่จะนำตัวแปรที่ได้จากการสังเคราะห์มาสร้างข้อสรุปของรูปแบบสื่อที่เหมาะสมที่จะนำไปผลิตเป็นสื่อต้นแบบ

ระยะที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยวิธีการด้านสถิติที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวมจากกลุ่มเป้าหมายและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย และแบบประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญสามหัวข้อได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านภาพ ภาษา และเสียง ด้านเทคนิคพิเศษ ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามนั้นผู้วิจัยใช้เกณฑ์การประเมินเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) โดยมีวิธีการดังนี้

1) นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมินคุณภาพ
4.51 - 5.00	หมายถึง มีคุณภาพมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง มีคุณภาพมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง มีคุณภาพน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง มีคุณภาพน้อยที่สุด

2) นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก ของกลุ่มเป้าหมาย มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 - 5.00	หมายถึง พอใจมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง พอใจมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง พอใจปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง พอใจน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง พอใจน้อยที่สุด

ผลการศึกษาหรือการอภิปรายผล/Results or Finding

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงประเด็นที่สำคัญ ซึ่งวิเคราะห์ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม และสังเคราะห์ออกมาเป็นผลนำไปสู่แนวคิดในการออกแบบจนได้รูปแบบสื่อที่เหมาะสม ที่จะนำไปพัฒนาเป็นสื่อโมชันกราฟิก เรื่องประวัติศาสตร์เปียร์ โดยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1) การสังเคราะห์ข้อมูลภาคสนามเพื่อให้ได้ข้อมูลสำคัญ เพื่อที่จะนำมาพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก จากการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ โดยแนวประเด็นคำถามมีประเด็นเกี่ยวกับความต้องการใช้สื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ประวัติศาสตร์เปียร์ ทำให้ผู้วิจัยพบว่า การทำสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ประวัติศาสตร์เปียร์ สามารถให้ความรู้แก่กลุ่มเป้าหมายและประชาชนทั่วไปได้ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการสร้างสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ประวัติศาสตร์เปียร์ เพื่อให้ความรู้และพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ประวัติศาสตร์เปียร์ ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

2) ผลการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญและผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อ จากการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยสถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้เกณฑ์แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ผู้วิจัยพบว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็น

ว่าสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ประวัติศาสตร์เบียร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา จากเรื่องเบียร์เป็นอย่างมาก และผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้สื่ออยู่ในระดับมาก ซึ่ง แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้ และมีความสนใจต่อสื่อที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น อีกทั้งยังเป็นการกระจายข้อมูลที่เป็น ประโยชน์ต่อประชาชนทั่วไปอีกด้วย



รูปที่ 7 ภาพการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก ประวัติศาสตร์เบียร์

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก ประวัติศาสตร์เบียร์

ที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ พึงพอใจ
1	การออกแบบฉากมีความน่าสนใจ	4.50	0.57	มาก
2	ตัวละครมีความน่าสนใจและดึงดูด	4.17	0.83	มาก
3	สีสันการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก ประวัติศาสตร์เบียร์	4.40	0.72	มาก
4	การดำเนินเรื่องมีความน่าสนใจ น่าติดตาม	4.40	0.72	มาก
5	เสียงบรรยายชัดเจนมีความเหมาะสม	4.53	0.53	มากที่สุด
6	เสียงบรรเลงมีความเหมาะสม	4.40	0.56	มาก
7	เนื้อหาการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก ประวัติศาสตร์เบียร์ สนุก เข้าใจได้ง่าย	4.57	0.57	มากที่สุด
8	สื่อโมชันกราฟิก สวยงาม มีความน่าสนใจ	4.33	0.61	มาก
9	ระยะเวลาในการดำเนินเรื่องมีความเหมาะสม	4.60	0.56	มากที่สุด
ความพึงพอใจรวม		4.43	0.65	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก ประวัติศาสตร์เบียร์ อยู่ในระดับ มาก ($\bar{x} = 4.43$, S.D. = 0.65) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดคือ ระยะเวลาใน การดำเนินเรื่องมีความเหมาะสม เนื้อหาของการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก ประวัติศาสตร์เบียร์ สนุก เข้าใจได้ง่าย เสียง บรรยาย ชัดเจน มีความเหมาะสม ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดคือ การออกแบบฉากมีความน่าสนใจ

สี่สัปดาห์แบบสื่อโมชันกราฟิก ประวัติศาสตร์เบียร์ การดำเนินเรื่องมีความน่าสนใจ น่าติดตาม เสียงบรรยายมีความเหมาะสม สื่อโมชันกราฟิก สวยงาม มีความน่าสนใจ ตัวละครมีความน่าสนใจและดึงดูด ตามลำดับ

บทสรุป/Conclusion

การออกแบบสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ประวัติศาสตร์เบียร์ มีผลการประเมินความพึงพอใจ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.43$, S.D. = 0.65) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่คุณภาพอยู่ใน ระดับมากที่สุดมี 3 ข้อดังนี้ 1) เนื้อหาการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก ประวัติศาสตร์เบียร์ สนุก เข้าใจได้ง่าย ($\bar{x} = 4.57$, S.D. = 0.57) 2) ระยะเวลาในการดำเนินเรื่องมีความเหมาะสม ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.56) 3) เสียงบรรยายชัดเจน มีความเหมาะสม ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.53) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤเบศร จันทา, เต็นชัย พันธุ์เกตุ(2560) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ภัยจากสื่อโซเชียล การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ภัยจากโซเชียลและศึกษาความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ภัยจากโซเชียล กลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ภัยจากโซเชียล แบบสอบถามความพึงพอใจการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ภัยจากโซเชียล สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยที่ได้สื่อโมชัน กราฟิก เรื่อง ภัยจากโซเชียล ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับโซเชียลมีเดีย ภัยอันตรายกับข้อควรระวังและความพึงพอใจของนักศึกษาชั้นปี ที่ 4 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ภัยจากโซเชียล โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.16$, S.D. = 0.72)

จากการทำวิจัยในครั้งนี้ได้ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยไปใช้ การพัฒนาโมชันกราฟิก เรื่อง ประวัติศาสตร์เบียร์ ทำให้ได้แนวทางในการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก จะต้องมีการเตรียมงาน วางแผน ออกแบบตัวละครให้เหมาะสม น่าสนใจ และแนวทางในการพัฒนาให้สอดคล้องกับความ ต้องการของผู้รับชม โดยต้องมีการศึกษาทั้งในกลุ่มตัวอย่าง ศึกษาในด้านเครื่องมือและเทคโนโลยีที่เหมาะสม และข้อเสนอแนะในการทำโครงการครั้งต่อไป จากผลการศึกษาออกแบบสื่อโมชันกราฟิก ประวัติศาสตร์เบียร์ ควรมีการศึกษารูปแบบการนำเสนออื่นๆ เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่จะนำมาพัฒนา หรือเทคนิคอื่นๆ ของงานแอนิเมชัน เพื่อให้มีความสมจริง กระตุ้นความสนใจ และความ เหมาะสมของการต้นแต่ละรูปแบบกับกลุ่มเป้าหมาย

กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)/Acknowledgements

การทำสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ประวัติศาสตร์เบียร์ ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาเป็นอย่างดีจากท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ศรีพรหม และนายราชันย์ ผิวจันทร์ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำปรึกษา แนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ มาโดยตลอด ผู้พัฒนาจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง/Reference

- ทักษิณา สุขพัทธี. (2559). แนวคิดกราฟิกเพื่อการสื่อสาร. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*. 6(2).
- ทักษิณา สุขพัทธี และทรงศรี สรณสถาพร. (2560). การศึกษาแนวทางการออกแบบโมชันกราฟิกที่ส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้. *วารสารวิจัยและพัฒนาวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*. 12(1): 261-268.
- นฤเบศร จันทา และเด่นชัย พันธุ์เกตุ.(2560). *การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ภัยจากสื่อโซเชียล*. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 14 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน วันที่ 7-8 ธันวาคม 2560.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปาริชาติ เมืองขวา, กมลนันทน์ คล่องดี และสุรัชย์ เฉนียง. (2562). *ภาวะซึมเศร้าในนักศึกษาไทย*. ค้นเมื่อ 10 มกราคม 2566. <https://aws.amazon.com/th/what-is/flutter/>.
- พงษ์พิพัฒน์ สายทอง. (2560). การพัฒนาโมชันอินโฟกราฟิกเพื่อประชาสัมพันธ์หลักสูตรระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. *วารสารวิจัย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*. 10(2): 1330-1341.
- วิรตี วงษ์อนุสาสน์. (2561). *Infographic ย่อมาจาก อินโฟ กราฟิกส์ Information Graphic*.
ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสื่อสารการตลาดดิจิทัล มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- สาวิตรี อัมฉางค์กรชัย. (2561). *เจาะลึกระบบสุขภาพ*. ค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2563. <https://www.hfocus.org/content/2018/04/15706>.
- Youtube. (2563). *คลังเสียง*. ค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2563. <https://www.youtube.com/audiolibrary/music>.

การนับจำนวนคนจากใบหน้าโดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ

Count People from Faces Using Image Processing Techniques

สุระสิทธิ์ ทรงม้า¹ สวิต ฉิมเรือง^{1*} ทินกร ชุณหภัทรกุล¹ วิชชา ฉิมพลี¹ และอุดมศักดิ์ กิจทวี¹

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

*Corresponding Author E-mail Address : sawit_chi@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

จากการทดสอบด้วยโปรแกรมการนับจำนวนคนจากใบหน้าในภาพถ่ายโดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจนับจำนวนใบหน้าของคน โดยทำการประมวลผลภาพ มีขั้นตอนในการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ การเตรียมอุปกรณ์ ภาพถ่ายคน การประมวลผลภาพ และการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลภาพ โดยภาพถ่ายที่นำมาใช้ในการทดลองเป็นภาพถ่ายรูปรวมเป็นกลุ่มบุคคล ประกอบไปด้วยภาพถ่ายคนทั่วไป นักฟุตบอล ดารา และนักเรียน มีลักษณะเป็นภาพหน้าตรง หน้าเอียง หน้าสวมหน้ากาก และไม่สวมหน้ากาก จำนวน 30 ภาพ ขนาดภาพ 4 X 6.5 นิ้ว โดยใช้โปรแกรมภาษา (Python) ผ่านโปรแกรม (Jupyter notebook) ในการประมวลผลภาพ ผลการทดสอบพบว่าเมื่ออัตราการตรวจจับภาพได้ถูกต้อง เท่ากับ 77.00% คือ สามารถนับจำนวนใบหน้าคนในภาพถ่ายได้ถูกต้องตรงกับจำนวนคนจริงภายในภาพ อย่างไรก็ตามยังพบปัญหากรณีที่ภาพถ่ายนั้นมีใบหน้าคนที่เอียง ก้มหน้า เงยหน้า และแสงของภาพถ่ายกับพื้นหลังบุคคล คล้ายคลึงกันจะทำให้ไม่สามารถตรวจจับภาพใบหน้าได้อย่างถูกต้อง งานวิจัยนี้เป็นเพียงต้นแบบผู้ที่นำไปใช้จริงต้องพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

คำสำคัญ: การนับจำนวน ตรวจจับใบหน้าคน การประมวลผลภาพ

Abstract

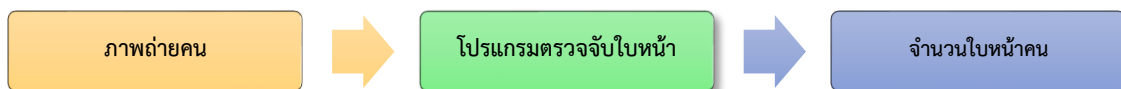
From testing with a program to count the number of people from faces in photographs using image processing techniques which aims to count the number of faces of people by processing the image there are 4 steps in the process: preparing equipment, photographing people, and processing images and verifying the results obtained from image processing. The photographs used in the experiment are group photographs. It consists of photos of ordinary people, football players, celebrities, and students, with straight faces, slanted faces, masked faces and without masks, 30 images, image size 4 X 6.5 inches, using the programming language (Python) through the program (Jupyter notebook) in image processing The test results showed that the image detection rate was correct, equal to 77.00%, that is, the number of faces in the photo could be correctly counted by the number of real people in the image. However, there are still cases where the subject's face is slanted, slanted, and up, and the light of the photo against the background

of the person is similar, so the face cannot be detected correctly. This research is just a prototype, those who will use it must continue to develop and improve.

Keywords: Counting, Face detection, Image processing

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ได้รับความสนใจ และมีบทบาทในการพัฒนาชีวิตประชาชน รวมถึงธุรกิจมากขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการแข่งขันสูง ดังนั้นจึงมีการส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนมีการคิดค้นเทคนิคใหม่ ๆ เพื่อให้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถทำงานได้ใกล้เคียงกับมนุษย์มากที่สุด และหนึ่งในการพัฒนานั้นเพื่อให้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มีความใกล้เคียงกับมนุษย์คือ เพิ่มการมองเห็นให้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อการเชื่อมต่อระหว่างคนและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อการมองเห็น (ปรีชา, มหศักดิ์, 2563) การที่คอมพิวเตอร์จะสามารถสื่อสารกับมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพดีคอมพิวเตอร์จำเป็นจะต้องทราบลักษณะของมนุษย์ที่ต้องการจะสื่อสาร โดยมีการเพิ่มการมองเห็นให้คอมพิวเตอร์ นั่นก็คือกล้องรับภาพ ดังนั้นเทคนิคการตรวจจับใบหน้าของบุคคลจากภาพ จึงเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีการมองเห็นของคอมพิวเตอร์ (อาทิตย์, 2551)



รูปที่ 1 ขั้นตอนการประมวลผลภาพ

ภาพถ่าย (Image) คือ ภาพในลักษณะสองมิติมีหน่วยที่เรียกว่าพิกเซล ภาพดิจิทัลสามารถนิยามเป็นฟังก์ชันสองมิติ $f(x, y)$ โดยที่ x และ y เป็นพิกัดของภาพสร้างที่ได้จากอุปกรณ์รับภาพ เช่นกล้องดิจิทัล (Digital cameras) เครื่องกราดภาพ (Scanners)

กระบวนการทำงาน (Processing) หมายถึง การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ภาพอัจฉริยะ (Smart video content analytic) เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถตรวจจับ และวิเคราะห์ภาพปัจจุบัน (Real-time video analytics software) จากกล้องรับภาพ โดยใช้ Python เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ (ธนนนท์, 2563)

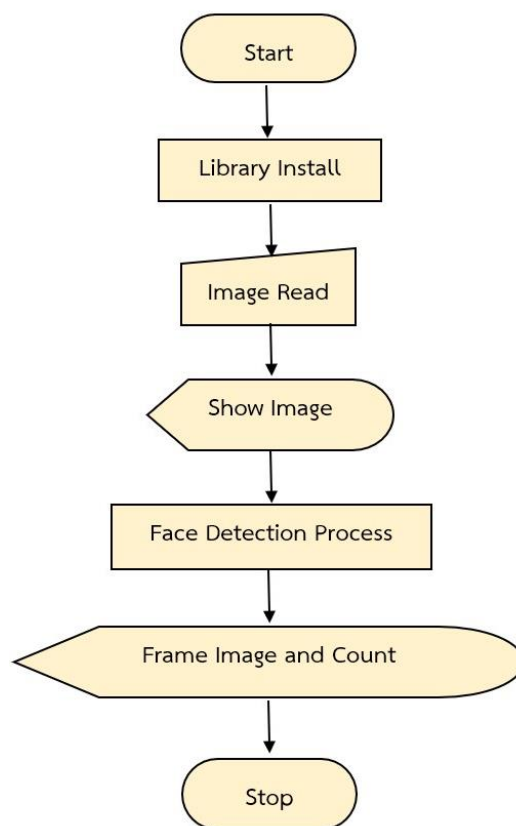
ผลลัพธ์ของรูปภาพ (Output) หมายถึง ผลที่ได้จากการประมวลผล ผลลัพธ์ที่ได้คือจำนวนใบหน้าคน ขึ้นอยู่กับเทคนิคและวิธีการในการประมวลผลการทำงานของคอมพิวเตอร์

ระบบการตรวจจับใบหน้าคนจากภาพ (Face detection) คือ กระบวนการค้นหาใบหน้าของ บุคคลจากภาพ แล้วนำไปทำการประมวลผลภาพ เพื่อให้ได้ภาพใบหน้ามนุษย์ที่ง่ายต่อการจำแนก ดังนั้นประสิทธิภาพในการจำแนกสามารถคำนวณได้จากความเที่ยง (Precision) และค่ารีคอล (Recall) โดยการจำแนกข้อมูลประเภทประกอบด้วย 2 คลาส คือบริเวณที่ใช่วัตถุที่สนใจกับวัตถุที่ไม่ใช่วัตถุที่สนใจ (ทศพล, 2563) ซึ่งอัลกอริทึมที่ใช้ในการตรวจจับใบหน้ามนุษย์ในปัจจุบันก็มีหลายวิธีซึ่งอัลกอริทึม ภาพถ่ายใบหน้ามนุษย์ที่ตื้นมีส่วนช่วยในการจำแนกใบหน้ามนุษย์ ทั้งนี้ได้มีการค้นคว้าพัฒนาเทคนิควิธีการต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ได้ความแม่นยำ และรวดเร็วขึ้นเป็นอย่างมาก แต่ปัญหาส่วนมากในการตรวจจับใบหน้ามนุษย์ที่ได้อยู่ที่ปัจจัยหลักนั่นก็คือ ภาพถ่ายใบหน้ามนุษย์ (บัณฑิต, 2557) โดยงานวิจัยการค้นหาลักษณะใบหน้าคนจากภาพนั้น มีผู้ศึกษา

และค้นคว้าวิจัยเรื่องนี้มานานกว่า 20 ปี แล้ว และได้รับความสนใจมากในช่วง 5 ปี เหตุผลที่ทำให้งานนี้ได้รับความสนใจเนื่องจากความท้าทายในการ ค้นหาเปรียบเทียบตรวจจับและจดจำใบหน้าคน (ณัฐริพรรณ, 2563) ที่มีความหลากหลายของใบหน้าที่ไม่ซ้ำกันในแต่ละบุคคล รวมถึงความเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอนในการปรากฏของใบหน้า เช่น โครงสร้างทางกายภาพของลักษณะใบหน้าที่แตกต่างกันไปตามเชื้อชาติ ตำแหน่งที่ตั้ง ลักษณะท่าทาง หรือการแสดงออกของสีหน้า เป็นต้น และปัจจัยที่เป็นสิ่งแวดล้อมของภาพมีลักษณะใบหน้าและยังสามารถนับจำนวนคนที่ปรากฏอยู่ ซึ่งมีผลต่อความถูกต้องในการตรวจจับลักษณะใบหน้าคนด้วย (ภูสิทธิและคณะ, 2563). ซึ่งได้แก่สีพื้นหลัง ใบหน้าเอียง ตรง สวมหน้ากาก และไม่สวมหน้ากาก ความสว่างแสง และเงาไม่สม่ำเสมอซึ่งผลต่อการประสิทธิภาพของการตรวจจับใบหน้านามนุษย์ (Face detection) ได้เช่นกัน เป็นต้น (บัณฑิต, 2557) การวิจัยครั้งนี้ใช้เป็นภาพถ่ายรวบรวมเป็นกลุ่มบุคคล ประกอบไปด้วยภาพถ่ายคนทั่วไป นักฟุตบอล ดารา และนักเรียน มีลักษณะเป็นภาพหน้าตรง หน้าเอียง หน้าสวมหน้ากาก และไม่สวมหน้ากาก จำนวน 30 ภาพ ขนาดภาพ 4 X 6.5 นิ้ว และใช้เทคนิคการประมวลผลภาพในการนับจำนวนคนจากใบหน้าในภาพถ่าย

การดำเนินงานวิจัย

วิธีดำเนินงานวิจัยเพื่อการนับจำนวนใบหน้าคนจากภาพถ่าย โดยการใช้เทคนิคการประมวลผลภาพมีขั้นตอนการดำเนินงานในโปรแกรมดังนี้



รูปที่ 2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

1. ขั้นตอนการติดตั้งไลบรารีที่ใช้งานโปรแกรมภาษาไพทอน (Python) (ชนนนท์, 2563) ผ่านโปรแกรมจูปิเตอร์ โน้ตบุ๊ก (Jupyter notebook) โดยใช้ไลบรารีประกอบด้วย Numpy, Pandas, Matplotlib, CV2, Tarfile และ OS
2. ขั้นตอนการอ่านไฟล์รูปที่เตรียมไว้ (ไฟล์รูปที่ใช้ในการทดสอบ นามสกุล .jpg) โดยเป็นภาพถ่ายจากอินเทอร์เน็ตที่เผยแพร่ให้สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี เป็นภาพถ่ายรวมเป็นกลุ่มบุคคล ประกอบไปด้วยภาพถ่ายคนทั่วไป นักฟุตบอล ดารา และนักเรียน มีลักษณะเป็นภาพหน้าตรง หน้าเอียง หน้าสวมหน้ากาก และไม่สวมหน้ากาก ขนาดภาพ 4 X 6.5 นิ้ว จำนวน 30 ภาพ
3. ขั้นตอนการแสดงรูปที่อ่านเข้าไปออกทางจอภาพ ซึ่งแสดงตัวอย่างได้ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ตัวอย่างภาพถ่ายรวมเป็นกลุ่มบุคคล

4. ขั้นตอนการนำภาพเข้ากระบวนการตรวจจับใบหน้าด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ ด้วยการใช้ไฟล์ Cascade ที่คณะผู้วิจัยเตรียมไว้ชื่อ Haarcascade_frontalface_alt.xml ซึ่งเป็นโปรแกรมวิเคราะห์ภาพอัจฉริยะ (Smart video content analytic) เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถตรวจจับ และวิเคราะห์ภาพปัจจุบัน (Real-time video analytics software) ตัวอย่างโปรแกรมการติดตั้งไลบรารีและการเตรียมไฟล์ cascade ซึ่งเลือกใช้ Haarcascade_frontalface_alt.xml แสดงตัวอย่างโปรแกรมได้ดังรูปที่ 4

```
In [471]: import numpy as np # linear algebra
import pandas as pd # data processing, CSV file I/O (e.g. pd.read_csv)
#Visualization
import matplotlib.pyplot as plt
#image processing
import cv2
#extracting zipped file
import tarfile
#systems
import os
print(os.listdir("input"))

['haarcascade_eye.xml', 'haarcascade_eye_tree_eyeglasses.xml', 'haarcascade_frontalcatface.xml', 'haarcascade_frontalcatface_extended.xml', 'haarcascade_frontalface_alt.xml', 'haarcascade_frontalface_alt2.xml', 'haarcascade_frontalface_alt_tree.xml', 'haarcascade_frontalface_default.xml', 'haarcascade_fullbody.xml', 'haarcascade_lefteye_2splits.xml', 'haarcascade_licence_plate_rus_16stages.xml', 'haarcascade_lowerbody.xml', 'haarcascade_profileface.xml', 'haarcascade_righteye_2splits.xml', 'haarcascade_russian_plate_number.xml', 'haarcascade_smile.xml', 'haarcascade_upperbody.xml']
```

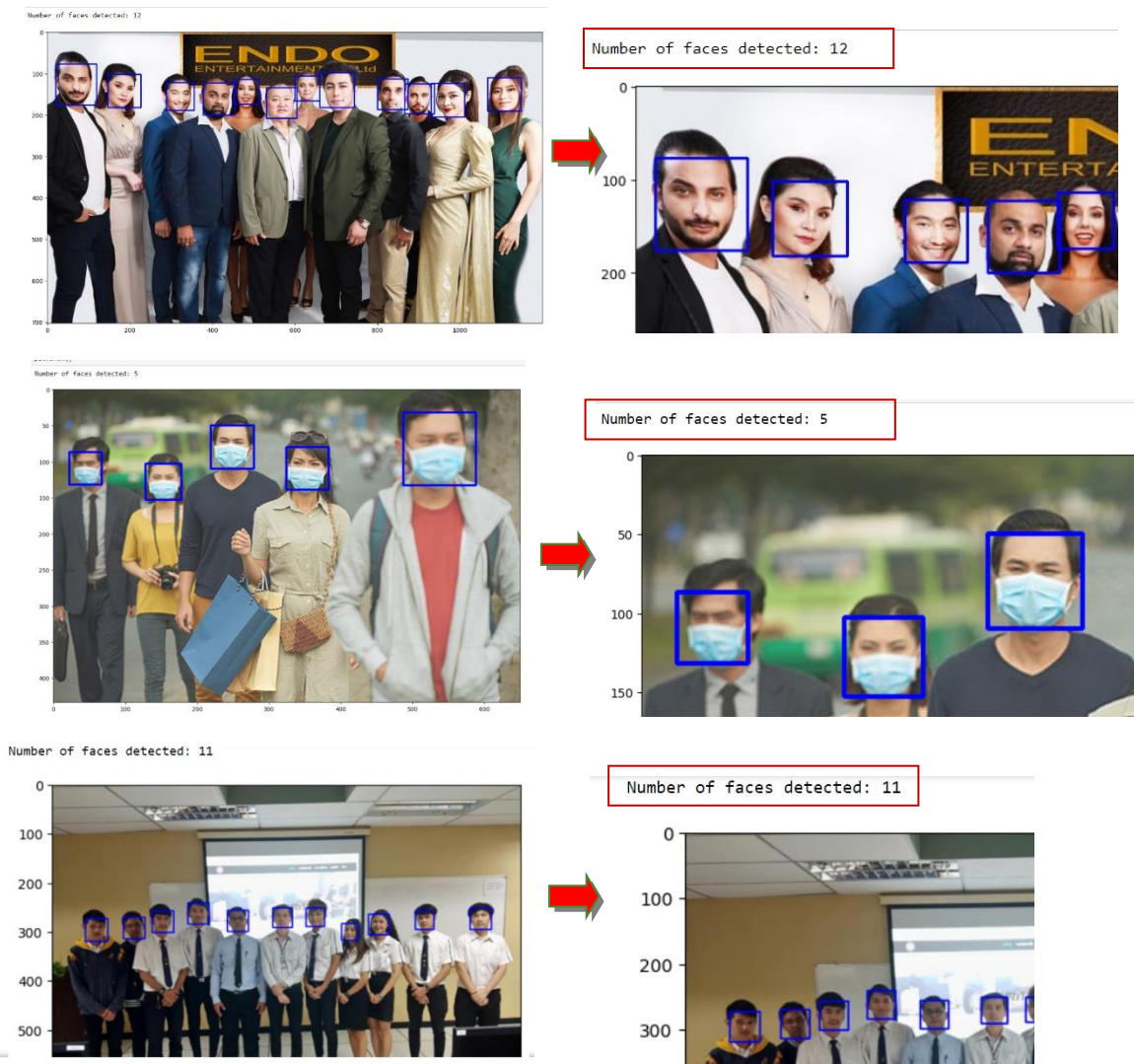
รูปที่ 4 ตัวอย่างโปรแกรมการติดตั้งไลบรารี และไฟล์ Haarcascade_frontalface_alt.xml

5. ขั้นตอนตรวจจับพร้อมตีกรอบภาพใบหน้าในภาพถ่าย และนับจำนวนใบหน้าที่ได้ตีกรอบได้ทั้งหมดแสดงออกทางจอภาพ ตัวอย่างโปรแกรมได้ดังรูปที่ 5 และตัวอย่างผลลัพธ์ของรูปที่ตีกรอบใบหน้า และแสดงจำนวนรวมใบหน้าที่นับได้ แสดงได้ดังรูปที่ 6

```
# Our face detection function that uses haarcascade from OpenCV
def face_detection(img):
    face_cascade = cv2.CascadeClassifier('input/haarcascade_frontalface_alt.xml')
    gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    faces = face_cascade.detectMultiScale(gray)
    print('Number of faces detected:', len(faces))

    for (x,y,w,h) in faces:
        cv2.rectangle(img,(x,y),(x+w,y+h),(255,0,0),2)
        #img = img[y:y+h, x:x+w] # for cropping
    cv_rgb = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)
    return cv_rgb
```

รูปที่ 5 ตัวอย่างโปรแกรมเรียกใช้ Haarcascade_frontalface_alt.xml และนับจำนวนใบหน้าคนในภาพ



รูปที่ 6 ตัวอย่างผลลัพธ์ของรูปที่ตีกรอบใบหน้า และแสดงจำนวนรวมใบหน้าที่นับได้

การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองวัดจากอัตราการตรวจจับข้อมูลที่ถูกต้อง (DTR) อัตราการจำแนกข้อมูลที่ผิดพลาด (FPR) ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (สุระสิทธิ์, 2558) มีสมการสำหรับการคำนวณดังนี้

$$DTR = [TP / (TP + FN)] \times 100\% \quad (1)$$

$$FPR = [FP / (TN + FP)] \times 100\%$$

โดยที่

TP คือ จำนวนภาพคน และจำแนกได้ภาพคนครบ

TN คือ จำนวนภาพคนไม่ครบ และจำแนกได้ภาพคนไม่ครบ

FP คือ จำนวนภาพคนไม่ครบ และจำแนกได้ภาพคนครบ

FN คือ จำนวนภาพคนครบ และจำแนกได้ภาพคนไม่ครบ

ผลการวิจัย

จากการทดสอบด้วยโปรแกรมการนับจำนวนคนจากใบหน้าในภาพถ่ายโดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ ทำการประมวลผลภาพ มีขั้นตอนในการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ การเตรียมอุปกรณ์ ภาพถ่ายคน การประมวลผลภาพ และการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลภาพ โดยภาพถ่ายที่นำมาใช้ในการทดลองเป็นภาพถ่ายรูปรวมเป็นกลุ่มบุคคล ประกอบไปด้วยภาพถ่ายคนทั่วไป นักฟุตบอล ดารา และนักเรียน มีลักษณะเป็นภาพหน้าตรง หน้าเอียง หน้าสวมหน้ากาก และไม่สวมหน้ากาก จำนวน 30 ภาพ ขนาดภาพ 4 X 6.5 นิ้ว รายละเอียดแสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการตรวจจับใบหน้าคน และนับจำนวนคนได้ถูกต้องในรูปแบบ คอนฟิวชันเมตริกซ์

ค่าที่ทำนายได้ \ ค่าจริง	ภาพคนในภาพครบ	ภาพคนในภาพไม่ครบ	% Correct
ภาพคนในภาพครบ	21	4	84.00
ภาพคนในภาพไม่ครบ	3	2	7.00
% Correct	87.50	33.00	77.00

จากผลการวิเคราะห์ผลการทดลองโดยละเอียด พบว่าการตรวจจับใบหน้าคนได้ถูกได้ถูกต้องตรงกับจำนวนคนในภาพ (TP) ทั้งหมด 21 ภาพ คิดเป็นร้อยละ 70 ตรวจจับใบหน้าคนครบ และจำแนกได้ภาพคนไม่ครบ (FN) ทั้งหมด 4 ภาพ คิดเป็นร้อยละ 10 ตรวจจับใบหน้าคนไม่ครบ และจำแนกได้ภาพคนครบ (FP) จำนวน 4 ภาพ คิดเป็นร้อยละ 13.33 และตรวจจับใบหน้าคนไม่ครบ และจำแนกได้ภาพคนไม่ครบ (TN) จำนวน 2 คิดเป็นร้อยละ 6.67 สรุป สรุปผลโดยภาพรวมพบว่ามีอัตราการตรวจจับภาพได้ถูกต้อง (DTR) เท่ากับ 77.00%

สรุปผลการวิจัย

จากการทดสอบด้วยโปรแกรมการนับจำนวนคนจากใบหน้าในภาพถ่ายโดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ ทำการประมวลผลภาพ มีขั้นตอนในการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ การเตรียมอุปกรณ์ ภาพถ่ายคน การประมวลผลภาพ และการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลภาพ โดยภาพถ่ายที่นำมาใช้ในการทดลองเป็นภาพถ่ายรูปรวมเป็นกลุ่มบุคคล

ประกอบไปด้วยภาพถ่ายคนทั่วไป นักฟุตบอล ดารา และนักเรียน มีลักษณะเป็นภาพหน้าตรง หน้าเอียง หน้าสวมหน้ากาก และไม่สวมหน้ากาก จำนวน 30 ภาพ ขนาดภาพ 4 X 6.5 นิ้ว ผลการทดสอบพบว่ามัลติการตรวจจับภาพได้ถูกต้อง เท่ากับ 77.00% คือ สามารถนับจำนวนใบหน้าคนในภาพถ่ายได้ถูกต้องตรงกับจำนวนคนจริงภายในภาพ อย่างไรก็ตามยังพบปัญหากรณีที่ภาพถ่ายนั้นมีใบหน้าคนที่เอียง ก้มหน้า เงยหน้า และแสงของภาพถ่ายกับพื้นหลังบุคคลคล้ายคลึงกันจะทำให้ไม่สามารถตรวจจับภาพใบหน้าได้อย่างถูกต้อง งานวิจัยนี้เป็นเพียงต้นแบบผู้ที่นำไปใช้จริงต้องพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะทำงานศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา (AI center for education) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่ให้คำแนะนำ และสนับสนุนอุปกรณ์ เครื่องมือในการวิจัย และให้คำแนะนำคณะผู้วิจัยจนงานสำเร็จเสร็จสิ้น

เอกสารอ้างอิง

- ณัฐรีพรรณ นิทฤษฎกุลโชติ. (2563). การเปรียบเทียบเทคนิคจดจำใบหน้าเพื่อใช้งานกับระบบบันทึกเวลาเข้างาน ด้วยกล้องถ่ายภาพความร้อน. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ทศพล แก้วรามกษ. (2563). ระบบการตรวจจับวัตถุโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์สำหรับระบบขนส่งทางราง. ปทุมธานี: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมิ่งมงคลธัญบุรี.
- ธนนันท สมบูรณ์. (2563). ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบใบหน้าเพื่อใช้ในการเช็คชื่อในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทยพัฒน์วิชาการ.
- บัณฑิต สมบูรณ์. (2557). การเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับภาพใบหน้าจากกล้องวงจรปิดด้วยเทคนิคการปรับปรุงภาพด้วยมัลติสเคจไฮไดนามิกเรนจ์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ปรีชา กันหล้า และมหศักดิ์ เกตุฉ่ำ. (2563). การนับจำนวนยาบ้าโดยการใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ภูสิทธิ์ เกิดศิริ, สิงห์วัฒน์ ผลจรัส, สิทธิชัย ตั้งสินชัยกุล และนิรุทธิ์ พงงาม. (2563). แอปพลิเคชันและกล่องอัจฉริยะเพื่อการนับจำนวนผู้ใช้บริการบนยานพาหนะและระบุ ตำแหน่ง กรณีศึกษา: รถรางในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา ครั้งที่ 7. 11: 1-36.
- สุระสิทธิ์ ทรงมา. (2558). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ รุ่นที่ 3 ที่ใช้เทคนิคการแบ่งข้อมูลที่แตกต่างกัน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. 29-45.
- อาทิตย์ ศรีแก้ว. (2551). เทคนิคการตรวจจับใบหน้าคนด้วยโครงข่าย ART แบบดัดแปลง. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

การจัดกลุ่มข้อมูลของลูกค้า โดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบ K-Means และ Hierarchical clustering

Clustering of Customer Using K-Means and Hierarchical Clustering Techniques

อภิชัย อารีย์¹ ธนภัทร ฝอยทอง¹ อรศิริ ศิลาสัย¹ และ วัจนา ขาวฟ้า¹

Aphit Arree¹, Thanaphat Foithong¹, Onsiri Silasai¹ and Wachana khowfa¹

¹Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University, Bangkok

*Corresponding Author E-mail Address : u6511011660024@mail.dusit.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ เพื่อพัฒนาโมเดลในการแบ่งกลุ่มที่เหมาะสมกับกลุ่มข้อมูลของลูกค้ามากที่สุด และทำการเปรียบเทียบความแม่นยำในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบแบ่งกลุ่มลูกค้าด้วยเทคนิคการจัดกลุ่ม 2 แบบ ได้แก่ การจัดกลุ่มแบบ Hierarchical และเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ K-means ในการสร้างโมเดลใช้โปรแกรม WEKA และเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน ในการวิเคราะห์ความแม่นยำของอัลกอริทึมด้วยค่า silhouette coefficient กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นชุดข้อมูลลูกค้าจำนวน 200 รายการ

ผลการวิจัยพบว่า เมื่อจัดกลุ่มเป็นจำนวน 2 กลุ่ม ด้วยวิธี K-means มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 0.3149 ในขณะที่วิธี Hierarchical มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 0.3898 เมื่อจัดกลุ่มเป็นจำนวน 3 กลุ่ม วิธี K-means มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 0.4490 ในขณะที่วิธี Hierarchical มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 0.4444 เมื่อจัดกลุ่มเป็นจำนวน 4 กลุ่ม ด้วยวิธี K-means มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 0.4984 ในขณะที่วิธี Hierarchical มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 0.4852 เมื่อจัดกลุ่มเป็นจำนวน 5 กลุ่ม ด้วยวิธี K-means มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 0.5617 ในขณะที่วิธี Hierarchical มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 0.5575 เมื่อจัดกลุ่มเป็นจำนวน 6 กลุ่ม ด้วยวิธี K-means มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 0.4651 ในขณะที่วิธี Hierarchical มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 0.4661 และเมื่อกลุ่มเป็นจำนวน 7 กลุ่ม ด้วยวิธี K-means มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 0.4533 ในขณะที่วิธี Hierarchical มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 0.4499 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การแบ่งกลุ่มลูกค้าเป็น 5 กลุ่มมีความเหมาะสมที่สุดและการจัดกลุ่มด้วยวิธีของ K-means มีความแม่นยำมากที่สุด

คำสำคัญ: การจัดกลุ่มข้อมูล เคมีน การจัดกลุ่มตามลำดับชั้น เวก้า เหมืองข้อมูล

Abstract

The objectives of this research are to develop the most appropriate segmentation model for customer data and to compare the accuracy of analyzing segmented data by using 2 clustering techniques, Hierarchical clustering, and K-means clustering. WEKA is used to build the model and the program is written using Python language. A silhouette coefficient is used to analyze the algorithm's accuracy. The population of this study is a 200-item customer dataset.

The results show that when categorized data into 2 groups segmentation, the precision of K-means is 0.3149 while it is 0.3898 for Hierarchical clustering. For 3 groups segmentation, the precision of K-means is 0.4490 while it is 0.4444 for Hierarchical clustering. For 4 groups segmentation, the precision of K-means is 0.4984 while it is 0.4852 for Hierarchical clustering. For 5 groups segmentation, the precision of K-means is 0.5617 while it is 0.5575 for Hierarchical clustering. For 6 groups segmentation, the precision of K-means is 0.4651 while it is 0.4661 for Hierarchical clustering, and for 7 groups segmentation, the precision of K-means is 0.4533 while it is 0.4499 for Hierarchical clustering. Thus, it can be concluded that "The 5 group segmentation" is the most appropriate and the K-means grouping was the most accurate.

Keywords: Clustering, K-Means, Hierarchical Clustering, Weka, Data Mining

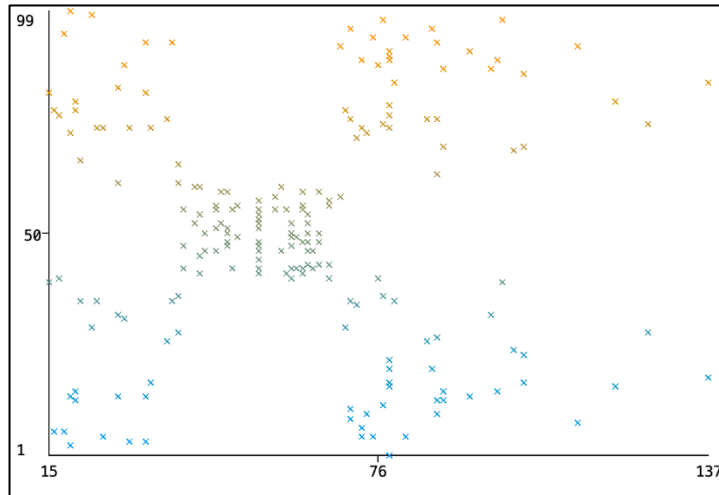
บทนำ/Introduction

ในธุรกิจการซื้อขาย การจัดกลุ่มลูกค้าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการนำไปเป็นข้อมูลในการพัฒนาต่อยอดในการทำกลยุทธ์ทางการตลาดที่มีประสิทธิภาพ แต่ด้วยเครื่องมือของข้อมูลอันมหาศาล จึงเป็นเรื่องยากในการจัดรูปแบบข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้สร้างกลยุทธ์ทางการตลาดที่เหมาะสม การวิเคราะห์การจัดกลุ่มข้อมูลจึงถูกนำมาใช้จัดกลุ่มตามลักษณะเฉพาะของชุดข้อมูล แต่เนื่องจากกระบวนการวิเคราะห์การจัดกลุ่มมีหลากหลายวิธี แต่ละวิธีได้ผลลัพธ์ที่ไม่เหมือนกัน ผู้วิจัยจึงทำการทดลองโดยการศึกษาความแตกต่างที่ได้จากการทำจัดกลุ่มด้วยเทคนิคต่างๆ โดยสร้างแบบจำลองในการจัดกลุ่มเพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกเทคนิควิธีในการพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์ช่วยจัดกลุ่มลูกค้าต่อไป

ภาพรวม/Overview and collect idea

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (clustering analysis) เป็นวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างกลุ่มข้อมูลที่มีความคล้ายคลึงกัน เพื่อเข้าใจความหมายของกลุ่มข้อมูลนั้น การจัดกลุ่มเป็น การจัดกลุ่มแบบไม่มีเฉลย (unsupervised learning) โดยจัดตามข้อมูลที่มีความใกล้เคียงกัน เช่น การจัดกลุ่มดวงดาวตามความสว่าง การจัดกลุ่มเอกสารตามหัวข้อ โดยวิธีการจัดกลุ่มมีหลากหลายประเภท เช่น การแบ่งกลุ่มจากจุดของข้อมูล (centroid-based clustering) การจัดกลุ่มแบบเคมีน (k-means clustering) การจัดกลุ่มตามลำดับชั้น (hierarchical clustering) นอกจากนี้ยังมีวิธีอื่นอีกมากมายที่สามารถนำมาใช้เป็นกระบวนการวิเคราะห์การจัดกลุ่มได้



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ต่อปี (แกน X) และคะแนนการใช้จ่าย (แกน Y)

2. การวิเคราะห์กลุ่มแบบเคมีน (k-means cluster analysis) คือการจัดกลุ่ม k กลุ่มโดยอาศัยความเหมือน (similarity) กลุ่มแต่ละกลุ่มจะถูกแยกด้วยจุด (centroid) โดยจุดคือข้อมูลที่ไว้แทนที่ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม อัลกอริทึมนี้จะใช้กระบวนการทำซ้ำ (iterative process) เพื่อสร้างจุดกึ่งกลางที่เหมาะสมจนกว่าจุดข้อมูลจะเข้าใกล้กลุ่มตัวเองและห่างจากกลุ่มอื่นมากที่สุด โดยมีวิธีดังนี้

หาความห่างระหว่าง 2 ข้อมูล โดยหาความห่างระหว่างข้อมูลและจุดกึ่งกลางของกลุ่มโดยใช้สูตร Euclidean คือ

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

เมื่อ (x_1, y_1) เป็นจุดใดจุดหนึ่งในข้อมูล

(x_2, y_2) เป็นจุดกึ่งกลาง (centroid)

d คือ ค่าความต่างระหว่างจุด (x_1, y_1) และ (x_2, y_2)

ทำการหาระยะห่างระหว่างจุดข้อมูลและ centroid หลังจากนั้นนำค่าจุดของข้อมูลมาตรวจสอบว่าใกล้จุด centroid ของกลุ่มไหนมากที่สุดจึงจะถูกจัดเป็นกลุ่มนั้น เมื่อหาค่าความต่างระหว่างจุดข้อมูลกับจุดกึ่งกลางแล้ว จึงนำค่าในแต่ละกลุ่มที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยใหม่ เพื่อเปลี่ยนจุดกึ่งกลางและหาค่าระยะห่างระหว่างจุดข้อมูลกับจุดกึ่งกลางอีกครั้ง โดยกระทำวิธีดังกล่าวจนค่าจุดกึ่งกลางไม่มีความเปลี่ยนแปลง จึงสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลแต่ละชุดอยู่ในกลุ่มใด

3. การวิเคราะห์กลุ่มแบบเป็นลำดับขั้น (hierarchical cluster analysis) เป็นเทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูลที่คล้ายกัน และเป็นที่ยอมรับสำหรับการจัดกลุ่มข้อมูล วิธีการคือ สร้างกลุ่มที่มีความเหมือนและความต่างแยกเป็นแต่ละกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะถูกนำเสนอเป็นแผนภาพต้นไม้ลำดับขั้น ตัวอย่างการนำการวิเคราะห์กลุ่มแบบเป็นลำดับขั้น เช่น การจัดกลุ่มลูกค้าโดยการแบ่งเป็นลำดับขั้นตามฐานเงินเดือน การจัดกลุ่มอักษรโดยอิงจากความใกล้เคียงของรูปทรง การวิเคราะห์กลุ่มแบบเป็นลำดับขั้น แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

(1) agglomerative คือข้อมูลแต่ละตัวจะถูกมองว่าเป็นคลัสเตอร์หนึ่งตัว จากนั้นจะคำนวณหาความใกล้ชิดของคลัสเตอร์ที่อยู่ใกล้กัน และทำการจับรวมตัวกัน (merge) และจะทำซ้ำวิธีนี้จนเป็นคลัสเตอร์เดียวกัน โดยแผนรูปที่แนะนำให้เสนอโดยกระบวนการนี้คือแผนภาพ dendrogram หรือกราฟทั่วไป

(2) divisive เทคนิคนี้จะทำตรงกันข้ามกับ Agglomerative คือเริ่มจาก cluster กลุ่มใหญ่กลุ่มเดียว และแยกกลุ่มที่ไม่เหมือนกันออกไปเรื่อยๆ จะเป็นเป็น n กลุ่มที่แยกต่อไม่ได้แล้ว (Saksit Srimarong, 2566)

4. การวิเคราะห์ความแม่นยำของอัลกอริทึมด้วยค่า silhouette coefficient เป็นวิธีในการวิเคราะห์คุณภาพของการจัดกลุ่ม เรียกว่าการวิเคราะห์ที่ชื่อว่า silhouette analysis สามารถนำมาใช้กับ clustering algorithms ได้ โดยค่า silhouette coefficient จะมีช่วงอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 โดยยิ่งค่า silhouette coefficient ใกล้ค่า 1 หมายความว่า ความเหมือน (cohesion) ระหว่างข้อมูลในคลัสเตอร์มีความใกล้เคียงมาก และข้อมูลนั้นมีความแตกต่างกับคลัสเตอร์อื่นมาก หากค่าเป็นศูนย์ หมายความว่าสมาชิกในคลัสเตอร์มีความคล้ายกับคลัสเตอร์อื่นมาก หากค่า silhouette coefficient เป็นลบ หมายความว่าสมาชิกในคลัสเตอร์ใดคลัสเตอร์หนึ่งถูกใส่ไว้ผิดคลัสเตอร์ (Rousseeuw, 1987)

ในการคำนวณ silhouette coefficient จะใช้ cluster cohesion (a) หรือความเหมือนของข้อมูลในคลัสเตอร์ และ cluster separation (b) หรือแตกต่างของข้อมูลในคลัสเตอร์ มาใช้ในการคำนวณค่า silhouette coefficient ได้จากสูตร (Rousseeuw, 1987)

$$s = \frac{b - a}{\max(a, b)}$$

เมื่อกำหนดให้ s เป็นค่า silhouette coefficient

a เป็นค่า cluster cohesion หรือความเหมือนของข้อมูลในคลัสเตอร์

b เป็นค่า cluster separation หรือความแตกต่างของข้อมูลในคลัสเตอร์

เมื่อได้ผลลัพธ์ของค่า silhouette score ของแต่ละจำนวนกลุ่ม สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้มาเปรียบกันแต่ละกลุ่มเพื่อตรวจสอบว่าค่า silhouette score ของจำนวนกลุ่มใด มีค่ามากที่สุด จึงใช้ค่า silhouette score ของกลุ่มนั้นเป็นตัวกำหนดในการเลือกจำนวน cluster ในการจัดกลุ่ม

วัตถุประสงค์งานวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อพัฒนาโมเดลที่เหมาะสมในการแบ่งกลุ่มลูกค้าและทำการเปรียบเทียบและประเมินประสิทธิภาพของโมเดลที่ใช้ในการพัฒนาโมเดล 2 วิธี ได้แก่เทคนิคการจัดกลุ่มแบบ K-Means และเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ Hierarchical โดยเปรียบเทียบจากค่าความแม่นยำของอัลกอริทึมด้วยค่า silhouette coefficient ซึ่งเป็นวิธีในการวิเคราะห์คุณภาพของการจัดกลุ่มด้วยการทำ silhouette analysis

ผลการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่กำลังทำการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าเพื่อพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดที่มีประสิทธิภาพให้กับธุรกิจการค้าปลีก เพื่อเพิ่มรายได้และความพึงพอใจของลูกค้า การศึกษานี้ได้ให้ข้อมูลของความได้เปรียบของแต่ละวิธีการ ซึ่งสามารถช่วยให้ธุรกิจสามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการทำกลยุทธ์ทางการตลาดได้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาอัลกอริทึมในการแบ่งกลุ่มข้อมูลตามหลักการของเทคนิคเหมืองข้อมูลแบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning Algorithm) เป็นหลัก โดยต้องการศึกษาหาเทคนิคที่เหมาะสมที่สุดกับกลุ่มชุดข้อมูลที่นำมาทดสอบ ซึ่งชุดข้อมูลที่นำมาทดสอบได้แก่ชุดข้อมูลชื่อ Mall Customer มีจำนวน 200 รายการ จากเว็บไซต์ www.kaggle.com ในหัวข้อ Hierarchical Clustering for Customer Data เป็นกรณีศึกษา โดยชุดข้อมูลตั้งต้นประกอบด้วยแอตทริบิวต์จำนวน 5 แอตทริบิวต์ ได้แก่ CustomerID, Gender, Age, Annual Income(k\$), Spending Score(1-100) ดังตัวอย่างแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างชุดข้อมูล

CustomerID	Gender	Age	Annual Income (k\$)	Spending Score (1-100)
1	Male	19.0	15.0	39.0
2	Male	21.0	15.0	81.0
3	Female	20.0	16.0	6.0
4	Female	23.0	16.0	77.0
5	Female	31.0	17.0	40.0
6	Female	22.0	17.0	76.0
7	Female	35.0	18.0	6.0
8	Female	23.0	18.0	94.0
9	Male	64.0	19.0	3.0

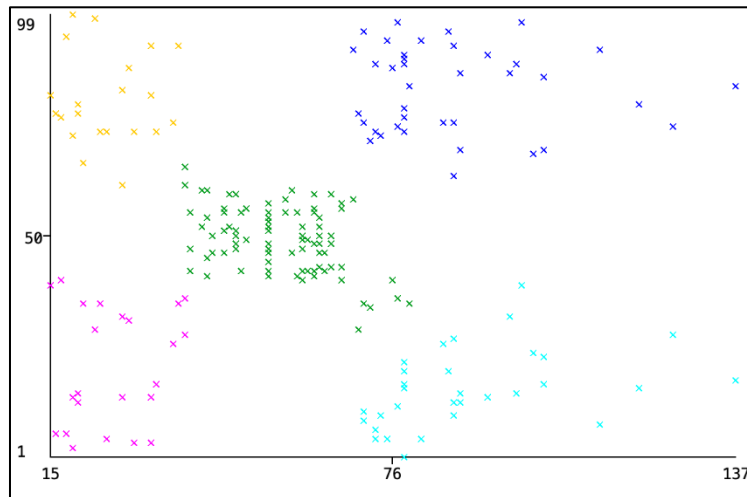
2. การเตรียมข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลอง ผู้ทำวิจัยได้ทำการเตรียมข้อมูล โดยทำ Cleansing Data และทำการคัดเลือกแอตทริบิวต์ที่เหมาะสมในการจัดกลุ่มลูกค้า โดยได้เลือกปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์กลุ่มลูกค้าจำนวน 2 แอตทริบิวต์ จาก 5 แอตทริบิวต์ ได้แก่ Annual Income (k\$) และ Spending Score (1-100)

3. การสร้างแบบจำลองเพื่อใช้ในการจัดกลุ่มข้อมูล ทำการสร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรม Weka การจัดกลุ่มแบบ Hierarchical และเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ K-means โดยได้ทำการทดลองจัดกลุ่ม 6 รูปแบบ ได้แก่ การกำหนดรูปแบบการจัดกลุ่มแบบจำนวน 2 กลุ่ม ไปจนถึงจำนวน 7 กลุ่ม

4. ทำการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำด้วยค่า silhouette coefficient เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของการจัดกลุ่ม โดยเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน เพื่อวิเคราะห์หาเปรียบเทียบความแม่นยำในการจัดกลุ่มแบบ 2 กลุ่ม ไปจนถึง 7 กลุ่ม โดยจะเปรียบเทียบทั้งวิธี การจัดกลุ่มแบบ Hierarchical และเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ K-means

ผลการศึกษาหรือการอภิปรายผล/Results or Finding

1. ผลการศึกษาด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ hierarchical clustering โดยสีของแต่ละกลุ่มจะมีสีดังนี้ คลัสเตอร์ที่ 0 คือสีเขียว คลัสเตอร์ที่ 1 คือสีน้ำเงิน คลัสเตอร์ที่ 2 คือสีชมพู คลัสเตอร์ที่ 3 คือสีฟ้า และคลัสเตอร์ที่ 4 คือสีเหลือง



รูปที่ 2 ผลลัพธ์วิธีการจัดกลุ่มตามลำดับขั้น โดยรายได้ต่อปีคือแกน X และคะแนนการใช้จ่ายคือแกน Y

คลัสเตอร์ที่ 0 (สีเขียว) เป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนมากที่สุด มีรายได้น้อย ค่าใช้จ่ายน้อยจำนวน 85 คน คิดเป็นร้อยละ 43 จากจำนวนคนทั้งหมด

คลัสเตอร์ที่ 1 (สีน้ำเงิน) มีรายได้สูง ค่าใช้จ่ายน้อยจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 20 จากจำนวนคนทั้งหมด

คลัสเตอร์ที่ 2 (สีชมพู) มีรายได้ปานกลาง ค่าใช้จ่ายปานกลางจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 12 จากจำนวนคนทั้งหมด

คลัสเตอร์ที่ 3 (สีฟ้า) มีรายได้น้อย ค่าใช้จ่ายสูงจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 16 จากจำนวนคนทั้งหมด

คลัสเตอร์ที่ 4 (สีเหลือง) เป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนน้อยที่สุด มีรายได้สูง ค่าใช้จ่ายสูงจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 12 จากจำนวนคนทั้งหมด

2. ผลการศึกษาด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ k-means clustering โดยการจัดกลุ่มจำนวน 7 รูปแบบ ได้แก่ จำนวน 2 คลัสเตอร์ ไปจนถึงจำนวน 7 คลัสเตอร์ ดังรูปที่ 2 โดยมีผลลัพธ์จุด centroid ที่ได้ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์จุด centroid ในแต่ละคลัสเตอร์จากการทำซ้ำด้วยวิธี k-means

Attribute	2 Cluster							
	Full Data (200.0)	0(98.0)		1(102.0)				
Annual Income (k\$)	60.52	60.9388		60.1961				
Spending Score (1-100)	50.2	28.9592		70.6078				
Attribute	3 Cluster							
	Full Data (200.0)	0(38.0)		1(45.0)		2(117.0)		
Annual Income (k\$)	60.52	87		78.5556		45.0513		
Spending Score (1-100)	50.2	18.6316		83.6667		47.5812		
Attribute	4 Cluster							
	Full Data (200.0)	0(100.0)		1(39.0)	2(23.0)	3(38.0)		
Annual Income (k\$)	60.52	48.26		86.5385	26.3043	87		
Spending Score (1-100)	50.2	56.48		82.1282	20.913	18.6316		
Attribute	5 Cluster							
	Full Data (200.0)	0 (81.0)	1 (39.0)	2 (23.0)	3 (35.0)	4 (22.0)		
Annual Income (k\$)	60.52	55.2963	86.5385	26.3043	88.2	25.7273		
Spending Score (1-100)	50.2	49.5185	82.1282	20.913	17.1143	79.3636		
Attribute	6 Cluster							
	Full Data (200.0)	0(81.0)	1(39.0)	2(23.0)	3(34.0)	4(13.0)	5 (12.0)	
Annual Income(k\$)	60.52	56.1013	86.5385	26.3043	88.5294	23.7692	31.75	
Spending Score(1-100)	50.2	48.9367	82.1282	20.913	16.5588	85.7692	67.6667	
Attribute	7 Cluster							
	Full Data (200.0)	0 (81.0)	1 (39.0)	2 (23.0)	3 (35.0)	4 (22.0)	5 (22.0)	6 (39.0)
Annual Income (k\$)	60.56	64.727	59.818	25.142	89.406	24.95	43.969	86.538
Spending Score (1-100)	50.2	40.318	52.545	19.523	15.593	81	51.121	82.128

3. การเปรียบเทียบผลการจัดกลุ่ม ทำการเปรียบเทียบผลโดยการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำของอัลกอริทึมด้วยค่า Silhouette Coefficient ด้วยการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 3

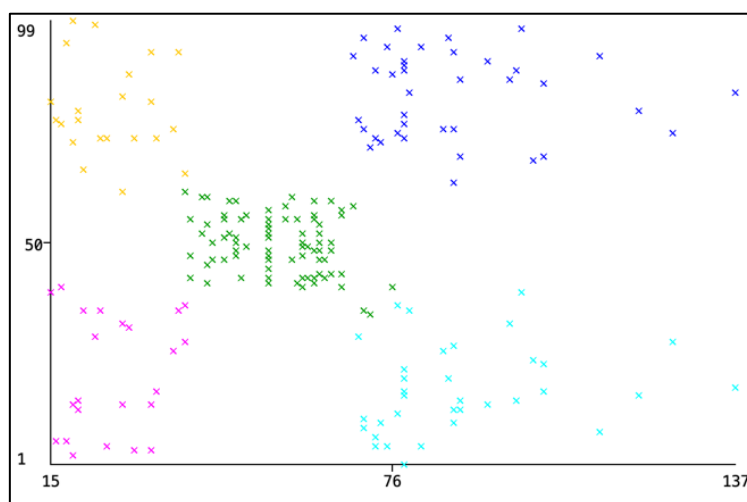
ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบผลการการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำที่ได้จากของอัลกอริทึมด้วยค่า Silhouette Coefficient ตามการแบ่งจำนวนกลุ่มในแต่ละรูปแบบ

จำนวนกลุ่ม	วิธี K-Means Clustering	วิธี Hierarchical Clustering
2	0.3149	0.3898
3	0.4490	0.4444
4	0.4984	0.4852
5	0.5617	0.5575
6	0.4651	0.4661
7	0.4533	0.4499

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนสมาชิกระหว่างวิธี k-means clustering และ hierarchical clustering

Clustered	K-Means Clustering	Hierarchical Clustering
0	81 (41%)	85 (43%)
1	39 (20%)	39 (20%)
2	23 (12%)	23 (12%)
3	35 (18%)	32 (16%)
4	22 (11%)	21 (11%)

จากตารางที่ 3 เมื่อทำการเปรียบเทียบแล้วจะเห็นได้ว่าการจัดกลุ่มด้วยวิธีของ K-means โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่มได้ค่าความแม่นยำมากที่สุด



รูปที่ 3 ผลลัพธ์วิธีการจัดกลุ่มแบบ k-means โดยรายได้ต่อปีคือแกน X และคะแนนการใช้จ่ายคือแกน Y

ข้อมูลการจัดกลุ่มแบบ 5 กลุ่มด้วยวิธี K-means ดังกล่าวเมื่อนำมาทำ Visualization ได้ดังรูปที่ 3 โดยสีของแต่ละกลุ่มจะมีสีดังนี้ คลัสเตอร์ที่ 0 คือสีเขียว คลัสเตอร์ที่ 1 คือสีน้ำเงิน คลัสเตอร์ที่ 2 คือสีชมพู คลัสเตอร์ที่ 3 คือสีฟ้า และ คลัสเตอร์ที่ 4 คือสีเหลือง แพลตฟอร์มได้ดังนี้

คลัสเตอร์ที่ 0 (สีเขียว) เป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนมากที่สุด มีรายได้และค่าใช้จ่ายปานกลางจำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 41 จากจำนวนคนทั้งหมด 200 คน

คลัสเตอร์ที่ 1 (สีน้ำเงิน) มีรายได้และค่าใช้จ่ายสูงจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 20 จากจำนวนคนทั้งหมด

คลัสเตอร์ที่ 2 (สีชมพู) เป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนน้อยที่สุด โดยมีรายได้และค่าใช้จ่ายน้อยจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 12 จากจำนวนคนทั้งหมด

คลัสเตอร์ที่ 3 (สีฟ้า) มีรายได้สูง ค่าใช้จ่ายน้อยจำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 18 จากจำนวนคนทั้งหมด

คลัสเตอร์ที่ 4 (สีเหลือง) มีรายได้น้อย ค่าใช้จ่ายสูงจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 11 จากจำนวนคนทั้งหมด

4. เวลาในการคำนวณ พบว่าการแบ่งจำนวน 5 กลุ่ม ด้วยวิธี k-means ใช้เวลาเพื่อคำนวณผลลัพธ์เท่ากับ 0.01 วินาที ส่วนวิธีการจัดกลุ่มตามลำดับชั้นใช้เวลาในการคำนวณเท่ากับ 0.04 วินาที ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดกลุ่มด้วย K-means ใช้เวลาน้อยกว่า 0.03 วินาที

บทสรุป/Conclusion

จากผลการวิจัยสรุปได้ การแบ่งกลุ่มด้วยวิธี K-means ในรูปแบบ 5 กลุ่ม ให้ค่าความแม่นยำของอัลกอริทึมด้วยค่า silhouette coefficient มากกว่า โดยวิธีแบบ K-means ได้ค่าเท่ากับ 0.5617 และวิธีแบบ hierarchical ได้ค่าเท่ากับ 0.5575 มีความต่างเท่ากับ 0.0042 หมายความว่าวิธีแบบ K-means ของ dataset นี้มีความแม่นยำมากกว่าวิธี hierarchical เพียงเล็กน้อย ดังแสดงในตารางที่ 6 และใช้เวลาในการประมวลผลน้อยกว่า โดยวิธีการจัดกลุ่มแบบ k-means ใช้เวลาเพื่อคำนวณผลลัพธ์เท่ากับ 0.01 วินาที ส่วนวิธีการจัดกลุ่มตามลำดับชั้นใช้เวลาในการคำนวณเท่ากับ 0.04 วินาที

จากผลวิจัยจะเห็นได้ว่าการจัดกลุ่มลูกค้าด้วยวิธีการ K-means ที่มีจำนวน 5 กลุ่มเป็นวิธีที่เหมาะสมในการนำไปจัดกลุ่มลูกค้ามากที่สุด โดยแต่ละกลุ่มมีจุดศูนย์กลางดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงคลัสเตอร์และจุดศูนย์กลางของแต่ละคลัสเตอร์ที่เหมาะสมแก่การนำไปใช้ในการจัดกลุ่มลูกค้ามากที่สุด

Attribute	5 Cluster					
	Full Data (200.0)	0 (81.0)	1 (39.0)	2 (23.0)	3 (35.0)	4 (22.0)
Annual Income (k\$)	60.52	55.2963	86.5385	26.3043	88.2	25.7273
Spending Score (1-100)	50.2	49.5185	82.1282	20.913	17.1143	79.3636

ตารางที่ 6 ตารางเปรียบเทียบความต่างของค่าความแม่นยำในการจัดกลุ่มแต่ละวิธีแต่ละรูปแบบ

จำนวนกลุ่ม	วิธี K-Means Clustering	วิธี Hierarchical Clustering	ค่าความต่าง
2	0.3149	0.3898	-0.0749
3	0.4490	0.4444	0.0046
4	0.4984	0.4852	0.0132
5	0.5617	0.5575	0.0042
6	0.4651	0.4661	-0.001
7	0.4533	0.4499	0.0034

จากผลลัพธ์ทั้งสองวิธีสามารถนำข้อมูลการจัดกลุ่มจากการใช้จ่ายและรายได้ของลูกค้ามาใช้สำหรับการวางแผนทำธุรกิจที่เหมาะสมกับลักษณะของกลุ่มลูกค้าในแต่ละกลุ่ม เช่น กลุ่มที่มีการใช้จ่ายและรายได้สูง มีแนวโน้มที่จะมีการซื้อสินค้าราคาแพงมากกว่าลูกค้ากลุ่มอื่น สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อดึงดูดกลุ่มลูกค้ากลุ่มนี้ด้วยการพัฒนาสินค้าราคาแพงให้มีความน่าสนใจมากขึ้น หรือจัดโฆษณาสินค้าให้มาดึงดูดต่อกลุ่มลูกค้านี้เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับบริษัท หากเป็นกลุ่มลูกค้าที่มีการใช้จ่ายและรายได้ปานกลาง กลุ่มลูกค้ากลุ่มนี้มีแนวโน้มที่จะใช้จ่ายฟุ่มเฟือยต่ำ เลือกใช้จ่ายกับสินค้าที่มีคุณภาพ ราคาไม่สูงมากสามารถใช้วิธีการปรับปรุงการจัดการตลาดให้เหมาะสมกับกลุ่มลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น เช่น การจัดโปรโมชั่น การทำส่วนลด หรือการขายในราคาที่เหมาะสมเพื่อดึงดูดกลุ่มลูกค้าดังกล่าว เพราะกลุ่มลูกค้านี้ มีการเปรียบเทียบราคาสินค้าระหว่างร้านค้า และลูกค้าจะเลือกซื้อสินค้าและบริการกับร้านค้าที่ให้ราคาเหมาะสมกับลูกค้า แต่การจัดกลุ่มด้วย K-means จะมีค่าความแม่นยำสูงกว่า โดยมีความต่างของค่าความแม่นยำในรูปแบบการจัดกลุ่มแบบ 5 กลุ่มอยู่ที่ 0.0042

เอกสารอ้างอิง/Reference

- Dedhia, H. (2020). *Hierarchical clustering for customer data*. kaggle. <https://www.kaggle.com/code/heeraldedhia/hierarchical-clustering-for-customer-data/notebook>.
- Enogwe, S. U. (2021). *Comprehensive review of K-Means clustering algorithms*. Researc hGate. https://www.researchgate.net/publication/354547481_Comprehensive_Review_of_K-Means_Clustering_Algorithms.
- Euclidean distance formula*. (n.d.). Cuemath. <https://www.cuemath.com/euclidean-distance-formula>.
- Hierarchical clustering in machine learning*. (2022). javaatpoint. <https://www.javaatpoint.com/hierarchical-clustering-in-machine-learning>.
- K-Means cluster analysis. (n.d.). Columbia. <https://www.publichealth.columbia.edu/research/population-health-methods/k-means-cluster-analysis>.
- Karabiber, F. (2023). *Hierarchical clustering*. LearnDataSci. <https://www.learn-datasci.com/glossary/hierarchical-clustering/>.

- Patlolla, C. R. (2018). *Understanding the concept of hierarchical clustering technique*. <https://towardsdatascience.com/understanding-the-concept-of-hierarchical-clustering-technique-c6e8243758ec>.
- Pcp21599. (n.d.). *Hierarchical clustering in data mining*. geeksforgeeks. <https://www.geeksforgeeks.org/hierarchical-clustering-in-data-mining/>.
- Piech, C. (2013). *K Means*. Stanford. <https://stanford.edu/~cpiech/cs221/handouts/kmeans.html>.
- Saksit Srimarong. (2563). *4 ประเภทของการแบ่งกลุ่มข้อมูล (Clustering) Big Data*. ค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2563 .
<https://bigdata.go.th/big-data-101/4-types-of-clustering/>.
- Sharma, P. (2023). *A beginner's guide to hierarchical clustering and how to perform it in python*. Analytics Vidhya. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2019/05/beginners-guide-hierarchical-clustering/>.
- What is clustering?* (2022). Google Developers. <https://developers.google.com/machine-learning/clustering/overview>.

การระบุตำแหน่งและความเร็ววัตถุเคลื่อนที่จากกล้องวงจรปิดตามสภาพแวดล้อมโดยใช้อาศัย การวิเคราะห์ผลด้วยภาพ

Analyzing Visual Data from Surveillance Cameras to Assess the Position and Velocity of Moving Objects Based on Their Surroundings

ศิริพงษ์ ปะวะโก^{1*} นพรุจ เขียวนาค¹ ปิยมินทร์ ศรีโพธิ์¹ และจิระพล ศรีเสริฐผล¹

Siripong Pawako^{1*}, Nopparut Khaewnak¹, Piyamin Sripho¹ and Jiraphon Srisertpol¹

¹หลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

*Corresponding Author E-mail Address : siripongpawako@gmail.com

บทคัดย่อ

การใช้งานหุ่นยนต์อัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรมมีความแพร่หลายมากขึ้น ในการพัฒนาหุ่นยนต์ดังกล่าวนี้ให้กลายเป็นระบบอิสระและมีการนำทางที่ชาญฉลาดต้องอาศัยเสถียรภาพแล้วความแม่นยำของการระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์ โดยงานวิจัยนี้ได้นำเสนอการตรวจรู้ ระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์โดยอาศัยการวิเคราะห์ผลด้วยภาพจากกล้องวงจรปิดตามสภาพแวดล้อมจริง โดยใช้การประมวลผลของระบบภายนอกซึ่งช่วยให้การระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์ในพื้นที่ขนาด 2.3 เมตร x 2.3 เมตรที่สนใจ ซึ่งจะใช้อัลกอริทึม YOLO ในการตรวจจับวัตถุสร้างโมเดลสำหรับตรวจจับหุ่นยนต์และนำกรอบที่ได้จากการตรวจสอบนั้นมาทำการคำนวณหาจุดกึ่งกลางวัตถุในพิกัดพิกเซลของภาพเพื่อที่จะใช้ในการคำนวณหาตำแหน่งของวัตถุจากจุดอ้างอิง ผลการทดสอบการระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยในกรณีที่ใกล้กับกล้อง ซึ่งจะให้ค่าความเคลื่อนที่มากขึ้นเมื่อมีระยะไกลออกไปมีค่ามากที่สุด 0.2 เมตร และสามารถคำนวณหาความเร็วของหุ่นยนต์เมื่อมีการเคลื่อนที่ได้ในการทดสอบแบบไดนามิก นั้นเมื่อวัดโดยวิธีการคำนวณกับเมื่อวัดจริงเทียบกันมีความผิดพลาดมากที่สุด 0.1 เมตรต่อวินาที

คำสำคัญ: หุ่นยนต์ กล้องไร้สาย การตรวจจับวัตถุ

Abstract

The use of industrial automation robots is increasingly widespread. Developing such robots into autonomous and intelligent navigation systems relies on the stability and accuracy of their positioning. This research focuses on detecting and determining the position of the robot by analyzing video surveillance wireless camera results in relation to the real environment. An external processing system is employed to locate the robot within a 2.3 meters x 2.3 meters area of interest. The YOLO algorithm is utilized for object detection and a model is created to identify and track the robot within the frames. By inspecting the results, the center of the object is calculated in pixel coordinates of the image, allowing for the determination of the object's position from a reference point. The robot positioning tests demonstrate minimal deviation,

particularly when the robot is near the camera. The maximum deviation observed is 0.2 meters, enabling the calculation of the robot's speed during dynamic testing. When comparing the calculated speed to the actual measurements, a maximum error of 0.1 meters per second is observed.

Keywords: Robot, Wireless Camera, Object Detection

บทนำ/Introduction

การพัฒนาเทคโนโลยีโปรเซสเซอร์ เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาได้นำไปสู่การใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติในอุตสาหกรรมต่างๆ เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในการขนส่ง หุ่นยนต์เหล่านี้ได้รับการออกแบบให้ทำงานอย่างอิสระ และสามารถปฏิบัติงานได้หลากหลายโดยปราศจากการควบคุมของมนุษย์ อย่างไรก็ตาม การรับประกันความเสถียรของระบบและการเพิ่มความละเอียดของงานวัดถือเป็นความท้าทายสำหรับการพัฒนาระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติซึ่งจะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้การใช้งานหุ่นยนต์อัตโนมัติมีความน่าเชื่อถือ

หนึ่งในองค์ประกอบที่สำคัญของระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติคือการวัดหรือกำหนดตำแหน่งของหุ่นยนต์ในขณะที่เคลื่อนที่ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการทำให้หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระและนำทางผ่านภายใต้สภาพแวดล้อมต่างๆ ซึ่งเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ในปัจจุบันที่นิยมนำมาใช้สำหรับระบุตำแหน่งได้แก่ Lidar ที่ใช้เทคนิค Lidar-SLAM หรือกล้องไม่ว่าจะเป็นกล้องเดี่ยว (Single Camera) หรือกล้องสเตอริโอ (Stereo Camera) ที่ใช้เทคนิค Visual-SLAM ถูกนำมาใช้สำหรับการระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์ โดยในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา (Kenkainkane, 2020) ได้เริ่มมีการใช้กล้อง สอบเทียบกล้องเพื่อหาตำแหน่งของวัตถุ ซึ่งวัตถุกับกล้องทำมุมตั้งฉากกัน (ภานุ เศรษฐเสถียร และ นรุตม์ สุนทรานนท์, 2017 และ fdx labs, 2019) ได้ทำการสอบเทียบตำแหน่งกับวัตถุ โดยกล้องทำมุมองศากับวัตถุ (J. Sochor et al., 2019) ทำการสอบเทียบกล้องจราจรและการวัดความเร็วด้วยสายตาจากกล้องตัวเดียว วัดความเร็วที่แม่นยำจากออปติคัลเกทโดยใช้ LiDAR และ GPS เพื่อประเมินการวัดความเร็วด้วยภาพเพียงอย่างเดียวด้วยกล้องตัวเดียว (Hu, X., Luo, Z., and Jiang, W, 2020) ใช้วิธีการหาพิกัดจากการติดตาม ArUco code บนหุ่นยนต์ และติดกล้องที่มุม 4 ด้านทำมาคำนวณเพื่อหาตำแหน่งของวัตถุ (Liu, X., Wang, G., and Chen, K., 2022) ใช้การระบุตำแหน่งจากการมองเห็นโดยใช้ไดโอดเปล่งแสง (LED) สำหรับการนำทางอัตโนมัติ (AGV) เป้าหมายที่มองเห็นได้รับการเปรียบเทียบและสามารถคำนวณหาทางได้โดยใช้กล้องที่มองเป้าหมาย LED มีการนำวิธีการกรองข้อมูลแบบใหม่ที่รวมข้อมูลมาตรวัดระยะทางและข้อมูลหน่วยการวัดความเฉื่อย (IMU) เข้ากับข้อมูลการมองเห็นเพื่อให้การแปลมีความเสถียรและแม่นยำ (Sivarathri, A. K., Shukla, A., and Gupta, A., 2023) พัฒนาไปสู่ระบบ UAV-AGV ที่อาศัยการมองเห็น การวิเคราะห์ จลนศาสตร์ และแนะนำแนวคิดสำหรับระบบสำหรับโหมดจลนศาสตร์สามโหมดของระบบ โดยโหมด I อธิบายการเคลื่อนที่ในแนว การติดตามระหว่างตัวแทนทั้งสอง ซึ่งมีประโยชน์สำหรับการพัฒนาเทคนิคการควบคุมการติดตาม โหมด II อธิบายการขึ้นหรือลงของ UAV เหนือ AGV และสามารถนำไปใช้สำหรับการควบคุมเชิงลึกของ UAV จาก AGV และโหมด III เป็นข้อสังเกตที่น่าสนใจของการศึกษาปัจจุบันที่ยานพาหนะทั้งสองมาบรรจบกันหรือแยกออกจากกัน ในโหมดนี้ ความเร็วสัมพัทธ์ในระนาบจะสัมพันธ์กับความเร็วจลนศาสตร์ของ UAV เพื่อรักษาการกระจัดสัมพัทธ์ที่ชัดเจนคงที่ของ AGV ในระนาบภาพ ภาพ โหมด III มีประโยชน์ในการระบุ AGV ใน FOV ระหว่างการนำทางร่วมกัน นักวิจัยได้สำรวจและพัฒนาเทคนิคสำหรับการรวมเซ็นเซอร์หลายตัว (Fusion Sensor) รวมถึงการใช้เซ็นเซอร์ชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมา ซึ่งรวมถึงเทคนิคปัญญาประดิษฐ์เพื่อปรับปรุงความแม่นยำสำหรับการระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์ ระบบดังกล่าวข้างต้นจะเป็นระบบที่อยู่ในหุ่นยนต์ทั้งหมด โดยถ้ามีการรับข้อมูลจากหลากหลายแหล่งมาประมวลผลร่วมกัน จะสามารถทำให้ระบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์มีความเสถียรมากขึ้น และในปัจจุบันในสภาพแวดล้อมทั่วไปได้มีการใช้งานกล้องวงจรปิดอย่างแพร่หลายเพื่อที่จะตรวจสอบความปลอดภัยในพื้นที่

ต่างๆ ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับการได้รับข้อมูลจากสภาพแวดล้อมเพื่อที่จะนำมาใช้ในการระบุตำแหน่งหุ่นยนต์ในพื้นที่ที่ตรวจพบ

ในงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นการใช้ข้อมูลภาพตามเวลาจริงจากกล้องวงจรปิดเพื่อตรวจสอบและระบุตำแหน่งซึ่งจะให้ข้อมูลตำแหน่งและความเร็วของหุ่นยนต์ในขณะที่อยู่ในพื้นที่ และสามารถให้ข้อมูลมากมายเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของหุ่นยนต์ ด้วยการรวมข้อมูลภาพแบบเรียลไทม์เข้ากับการตรวจจับวัตถุโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ เรายังนำเสนอเทคนิคในการปรับเทียบกล้องและคำนวณตำแหน่งของหุ่นยนต์จากภาพตามเวลาจริงที่ได้และทดสอบประสิทธิภาพจากเทคนิคที่นำเสนอภายใต้สภาวะหยุดนิ่งและไดนามิกเพื่อแสดงศักยภาพในการใช้งานจริง

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/Materials and Methods

ในการศึกษาและวิจัยจะใช้กล้องวงจรปิดของ Xiaomi รุ่น C200 ดังรูปที่ 1 ซึ่งจะเป็นกล้องเดี่ยวที่สามารถหมุนเพื่อปรับพื้นที่การตรวจจับได้และมีการเชื่อมต่อข้อมูลแบบไร้สาย โดยข้อมูลของกล้องจะแสดงในตารางที่ 1

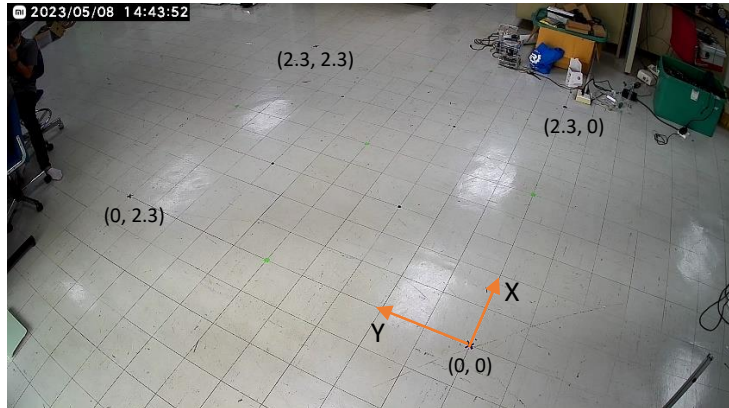
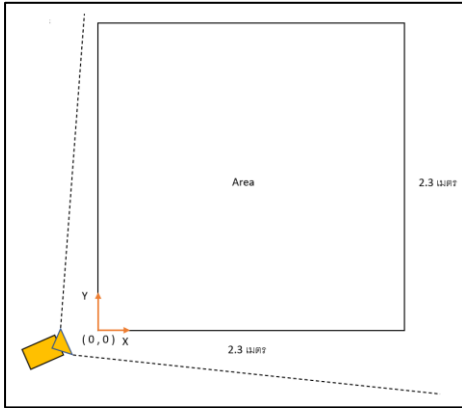


รูปที่ 1 กล้องวงจรปิด Smart Camera C200

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของ Smart Camera C200

Feature	Value
Resolution	1920 x 1080 (2MP)
Power Supply	5V/2A
Rotation	360 Degree
Wi-Fi	IEEE 802.11b/g/n 2.4GHz

การตรวจสอบและระบุตำแหน่งจากกล้องในพื้นที่ที่สนใจ ในงานวิจัยนี้จะจำลองติดตั้งกล้องวงจรปิด 1 ตัวในและตั้งค่าให้กล้องมีมุมมองไปยังพื้นที่ที่สนใจดังรูปที่ 2 โดยจำลองให้พื้นที่ทดสอบที่สนใจมีขนาด 2.3 x 2.3 ตารางเมตร



(ก.) เป็นพื้นที่จำลองการติดตั้งกล้อง

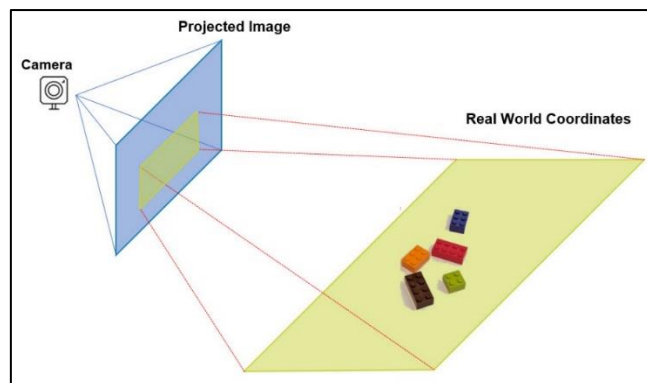
(ข.) เป็นภาพพื้นที่ที่ได้จากกล้อง

รูปที่ 2 ติดตั้งกล้องและปรับมุมมองไปยังพื้นที่ทดสอบ

การประมวลผลภาพจากกล้องในการตรวจสอบพื้นที่ที่สนใจและระบุตำแหน่ง จะต้องอาศัยการคำนวณและแปลงในส่วนของพิกัดกล้อง (Camera Coordinate) เทียบกับพิกัดโลก (World Coordinate) เมื่อต้องการระบุตำแหน่งวัตถุจากกล้องที่รับภาพมา ในกรณีที่มีระยะห่างระหว่างวัตถุกับกล้องจาก Pinhole Model จะแสดงความสัมพันธ์ในการระบุตำแหน่งดังสมการที่ 1

$$\begin{bmatrix} X_c \\ Y_c \\ Z_c \end{bmatrix} = \{R\} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} + \{T\} \quad (1)$$

โดยที่ X_c , Y_c และ Z_c เป็นตำแหน่งของกล้องตามลำดับ X Y Z ตำแหน่งของจุดที่สนใจภายในภาพตามลำดับ $\{R\}$ และ $\{T\}$ เป็น Rotation Matrix และ Translation Matrix ระหว่างกันตามลำดับ จะเห็นว่าระบบพิกัดจะอยู่ในรูปแบบ 3 มิติ ข้อมูลรูปที่ได้จะเป็น 2 มิติที่อยู่ในรูปแบบ Pixel ประกอบด้วยความกว้างของภาพ (Width) และความสูงของภาพ (Height) โดยจะต้องอาศัยพิกัด Pixel ดังกล่าวเพื่อที่จะระบุตำแหน่งดังรูป 3



รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ของรูปภาพเทียบกับพื้นที่ที่สนใจ (fdx labs, 2019)

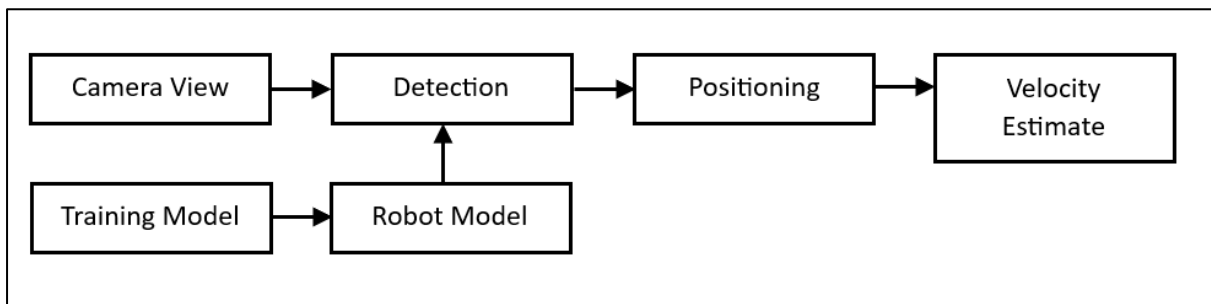
การที่จะแปลงภาพ 2 มิติให้มีความสัมพันธ์กับระบบพิกัด 3 มิติ จะต้องรู้ในส่วนการเทียบการรับภาพจากกล้องและแปลงออกมาจากสมการที่ 2

$$s \begin{bmatrix} w \\ h \\ 1 \end{bmatrix} = \{A\} \{R\} \{T\} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \\ 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

โดยที่ w และ h เป็นลำดับ Pixel ในแนวนอนและแนวตั้งตามลำดับจากรูปที่เห็น ส่วน s เป็น Scale Factor สำหรับการแปลงระบบพิกัดภาพให้กลายเป็นตำแหน่งจริงซึ่งจะขึ้นอยู่กับมุมมอง (Perspective) ของการตั้งกล้องและ $\{A\}$ เป็น Intrinsic Matrix ที่ใช้ในการระบุลักษณะกล้องซึ่งจะเป็นตัวแปรสำคัญที่จะใช้ในการคำนวณหาพิกัดจากภาพและการแผ่รูปที่นูนโค้งออก (Undistorted Image) โดยจะประกอบด้วย c_x กับ c_y เป็นจุดศูนย์กลางโฟกัสของกล้องในแนวนอนและแนวตั้งตามลำดับ และ f_x กับ f_y เป็น Focal Length สำหรับ Unit Pixel ในแนวนอนและแนวตั้งตามลำดับ ซึ่งจะแสดงในรูปแบบของสมการที่ 3

$$\{A\} = \begin{bmatrix} f_x & 0 & c_x \\ 0 & f_y & c_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

เพราะฉะนั้นจะต้องทำการสอบเทียบกล้องโดยใช้เพื่อหา Intrinsic Matrix โดยให้กล้องจับรูปที่มีองค์ประกอบของตารางหมากรุกในหลายมุมมองและการสอบเทียบต่อมาจะทำการหาค่า $\{R\}$ และ $\{T\}$ และ s จากการเทียบพิกัดในพื้นที่ที่สนใจกับรูปที่ได้จากกล้อง ซึ่งเมื่อทำการหาพารามิเตอร์ของกล้องครบแล้วจะทำการทดสอบตามกระบวนการตั้งรูปที่ 4 โดยใช้เทคนิคการตรวจจับวัตถุเข้ามาใช้ในการบอกพิกัดตำแหน่งในรูปภาพ



รูปที่ 4 แผนการดำเนินการทดสอบวัตถุและระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์

ในส่วนของการสร้างการตรวจจับหุ่นยนต์ทำการเก็บข้อมูลภาพของหุ่นยนต์ จำนวน 36 ภาพเพื่อทำการสร้างโมเดลสำหรับการทำนายซึ่งจะใช้ Python ร่วมกับอัลกอริทึม YOLOv5 สำหรับงานวิจัยนี้ เมื่อทำการตรวจจับวัตถุได้ในส่วนของ Object Detection จะทำการสร้าง Bounding Box ซึ่งจะสนใจในส่วน Center เพื่อที่จะนำ Pixel ดังกล่าวมาคำนวณกลับเพื่อระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์ต่อไป

ผลการวิจัย/Results

จากการสอบเทียบกล้องทั้งแบบตารางหมากรุกและเทียบพิกัดซึ่งจะใช้ 20 มุมมองในการสอบเทียบ ทำให้ได้ค่าพารามิเตอร์ ดังตารางที่ 2

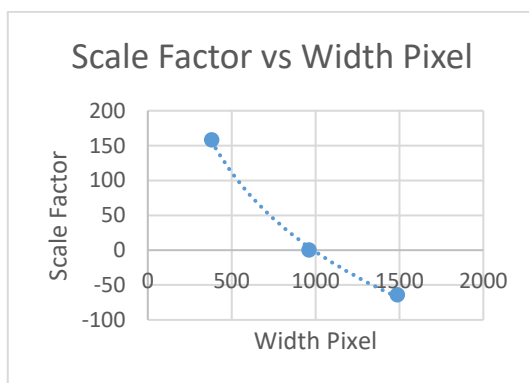
ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ของ Smart Camera C200 จากการสอบเทียบ

Parameter	Value
c_x	967.18
c_y	576.73
f_x	1305.74
f_y	1303.23
T_x	0.517
T_y	2.834
T_z	1.565
R_r	1.417
R_p	-0.857
R_y	0.769

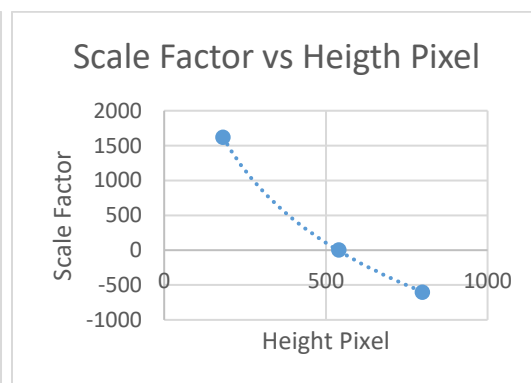
จากระนาบมุมมองของรูปภาพเทียบกับระนาบของพื้นที่จริงไม่ได้ขนานกัน ส่งผลให้การคำนวณหา Scale Factor ที่ใช้ในการคูณเข้ากับ Pixel รูปภาพ มีการเปลี่ยนแปลงตามความลึกของพื้นที่ทำให้สามารถหา Scale Factor ได้ออกมาในรูปแบบดังสมการที่ 4

$$s = s_c + s_w + s_h \quad (4)$$

โดยที่ s_c คือ Scale Factor จากกึ่งกลางของพื้นที่ s_w คือ Scale Factor ที่เปลี่ยนแปลงตาม Pixel ในแนวกว้างและ s_h คือ Scale Factor ที่เปลี่ยนแปลงตาม Pixel ในแนวสูงโดยจากการทดสอบทำให้ได้ s_c มีค่าเป็น 2421 ในส่วนของ s_w และ s_h จะได้จากสมการที่มาจาก Scale Factor หลายจุดในแนว w และ h ดังรูปที่ 5



(ก.) ความสัมพันธ์ของ Width Pixel



(ข.) ความสัมพันธ์ของ Height Pixel

รูปที่ 5 แสดงกราฟ Scale Factor หลายจุดที่มีความสัมพันธ์ต่อพิกัดรูปภาพทั้งด้าน Width และ Height จากรูปที่ 5 ทำให้สามารถหาสมการของ s_w และ s_h ได้ดังสมการที่ 5 และสมการที่ 6

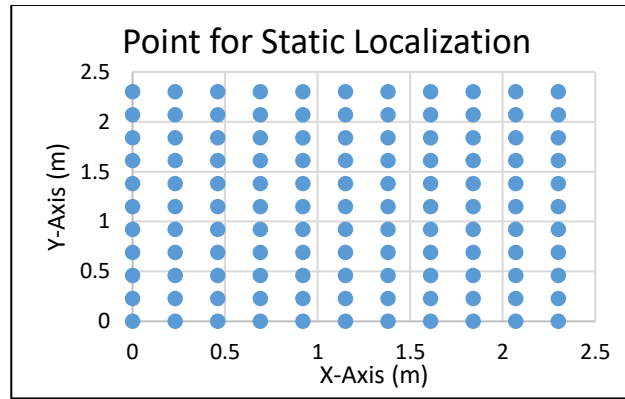
$$s_w = -164 \ln w + 1130.7 \quad (5)$$

$$s_h = -1499 \ln h + 9420.7 \quad (6)$$

ทำการทดสอบระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์จากนำข้อมูลภาพจากกล้องวงจรรปิด Xiaomi Camera C200 คำนวณ Reverse Position โดยการทดสอบแรกจะทำการทดสอบแบบสภาวะนิ่งโดยให้หุ่นยนต์หยุดตามจุดซึ่งกำหนดให้หยุดในตำแหน่งทุกๆ 0.23 เมตรทั้งแนวแกน X และ Y ดังรูปที่ 6



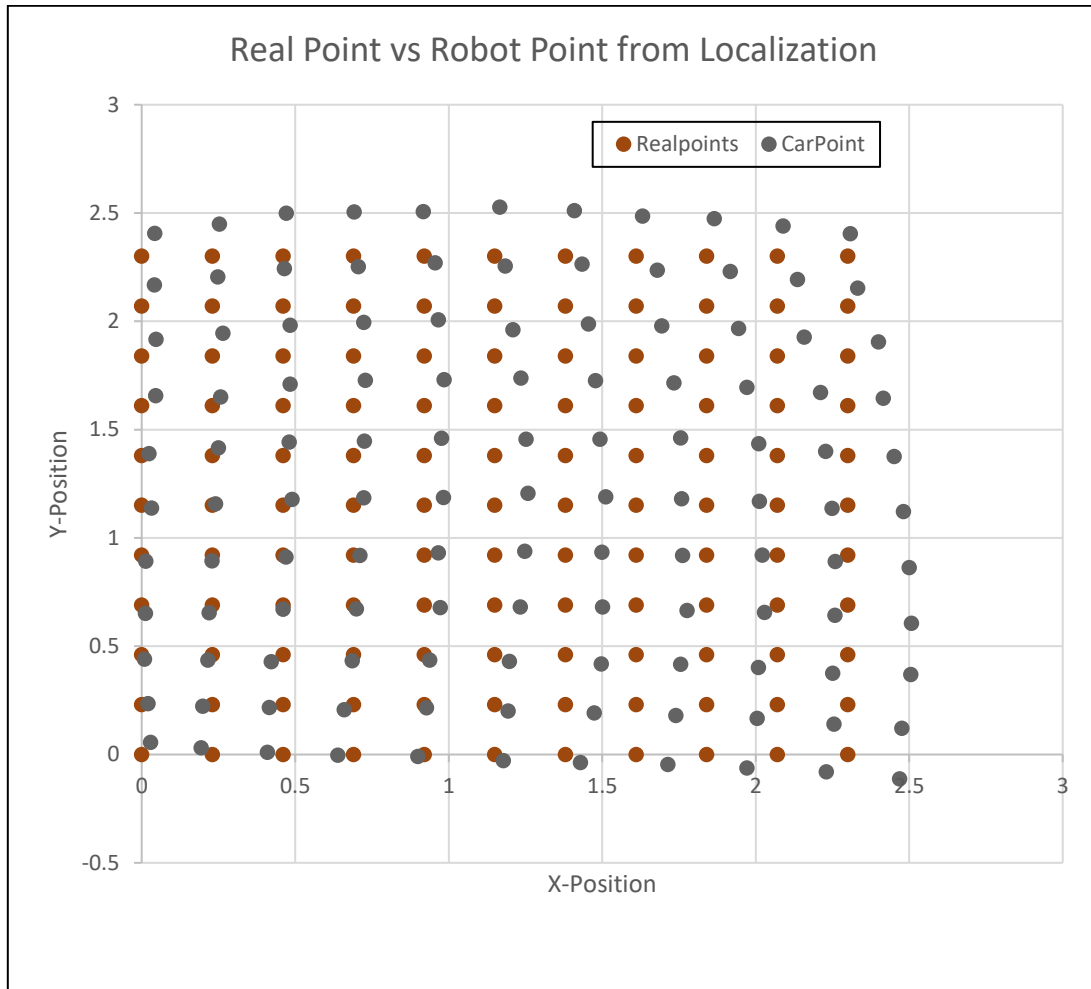
(ก.) ตรวจสอบหุ่นยนต์เพื่อระบุตำแหน่ง



(ข.) ตำแหน่งของหุ่นยนต์ที่ทดสอบในสภาวะหยุดนิ่ง

รูปที่ 6 การระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์จากรูปที่ได้จากกล้องวงจรรปิด

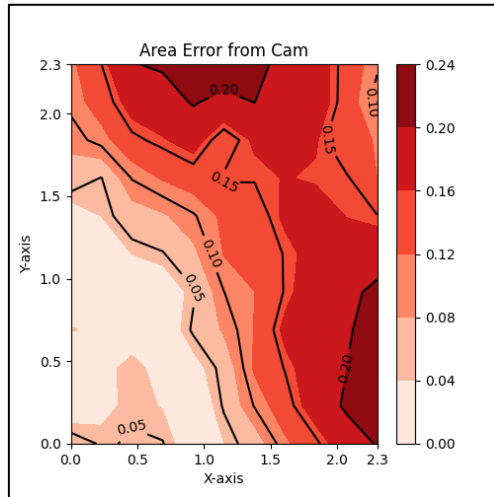
จากการทดสอบในสภาวะหยุดนิ่งนั้นพบว่าการระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนจากตำแหน่งจริงดังรูปที่ 7 จึงทำการนำผลจากการคำนวณพิกัดที่ได้จากกล้องวงจรรปิดไปเปรียบเทียบกับพิกัดจริงในพื้นที่ จะได้ผลของค่าความคลาดเคลื่อนซึ่งแสดงในรูปแบบ Contour ดังรูปที่ 8



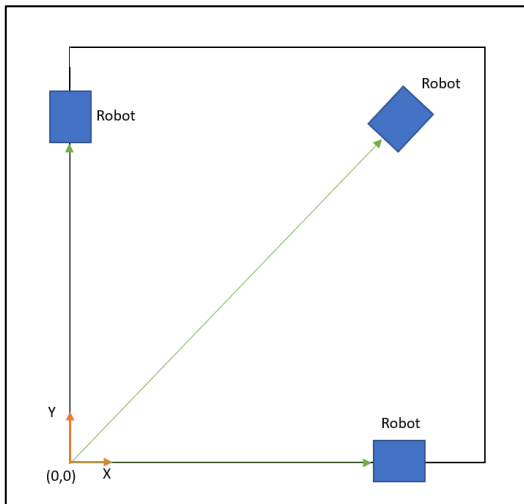
รูปที่ 7 ผลการทดสอบระบุตำแหน่งหุ่นยนต์ในสภาวะหยุดนิ่ง

จากการพิจารณาดำเนินการของหุ่นยนต์จากการทดสอบในสภาวะหยุดนิ่ง จะพบว่าการระบุตำแหน่งจากกล้องจะมีความคลาดเคลื่อนจากตำแหน่งจริงโดยจะคลาดเคลื่อนต่ำกว่า 0.05 เมตร ในระยะพิกัด X น้อยกว่า 1 เมตรและ Y น้อยกว่า 1.5 เมตร ซึ่งเมื่อหุ่นยนต์มีระยะห่างออกไปเรื่อยๆ แนวโน้มของค่าความคลาดเคลื่อนก็จะมีค่าสูงขึ้น ซึ่งจากการทดลองในพื้นที่ ค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดจะมีค่าเท่ากับ 0.23 เมตร

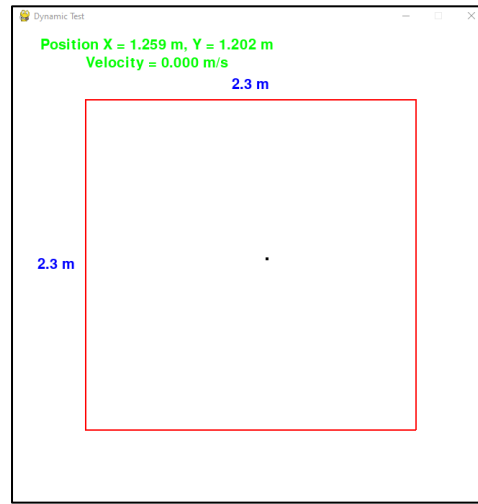
การทดสอบการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งกำหนดให้มีการเคลื่อนที่ใน 3 ทิศทางได้แก่เคลื่อนที่ในแนวแกน X แกน Y และเคลื่อนที่ในแนวทะแยง XY ดังรูปที่ 9(ก.) ซึ่งจะทำการประมาณตำแหน่งและความเร็วของหุ่นยนต์จากภาพแบบเรียลไทม์ที่ได้จากกล้องวงจรปิดและแสดงผ่านในรูปแบบตำแหน่งพิกัดพร้อมความเร็วผ่านหน้า User Interface ที่สร้างขึ้นโดยใช้ Library ของ Pygame ดังรูปที่ 9(ข.)



รูปที่ 8 ระดับความคลาดเคลื่อนจากการระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์

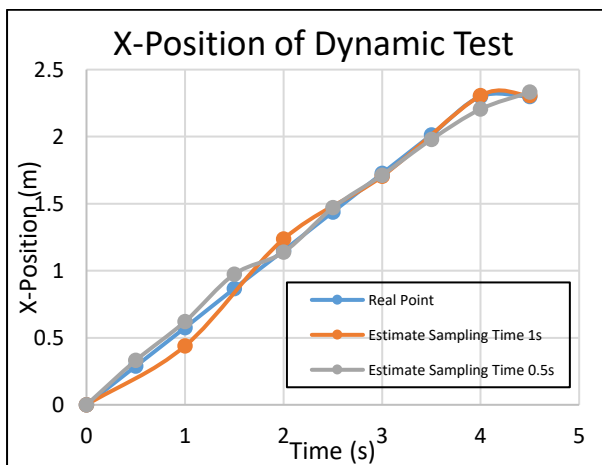


(ก.) เส้นทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

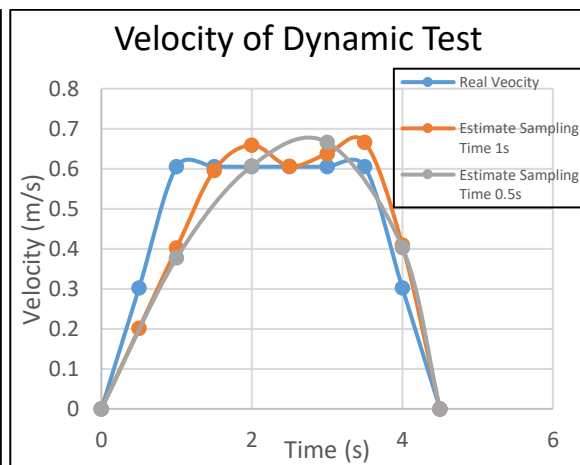


(ข.) User Interface แสดงผลตำแหน่งและความเร็ว

รูปที่ 9 ทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

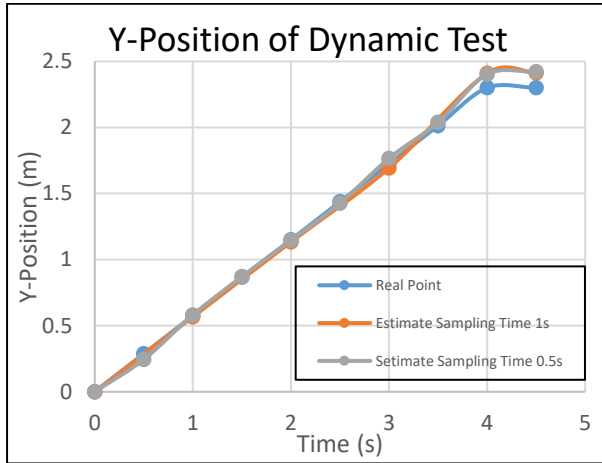


(ก.) ตำแหน่งของหุ่นยนต์ที่ได้จากกล้อง

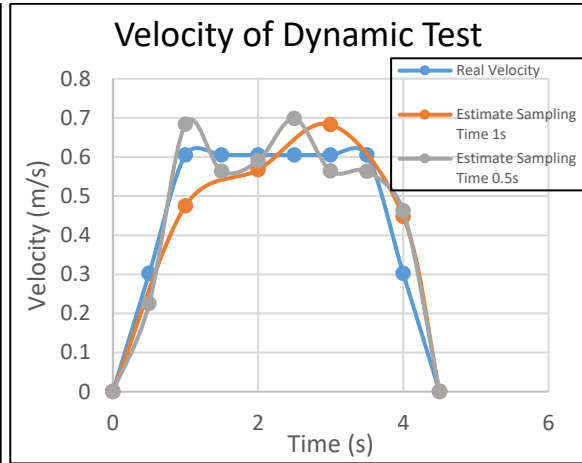


(ข.) ความเร็วของหุ่นยนต์ที่ได้จากกล้อง

รูปที่ 10 ผลการทดสอบแบบไดนามิกที่เคลื่อนที่ในแนวแกน X

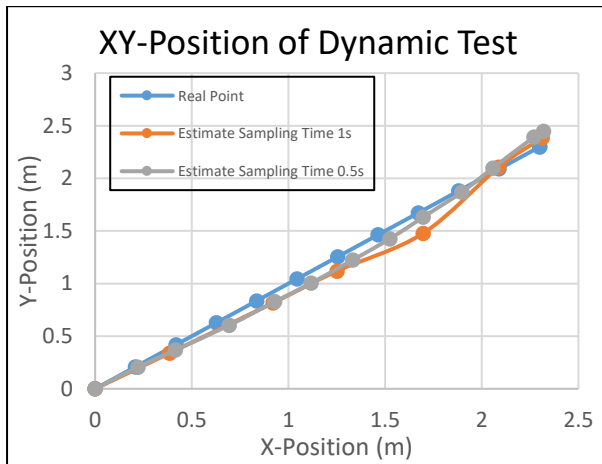


(ก.) ตำแหน่งของหุ่นยนต์ที่ได้จากกล้อง

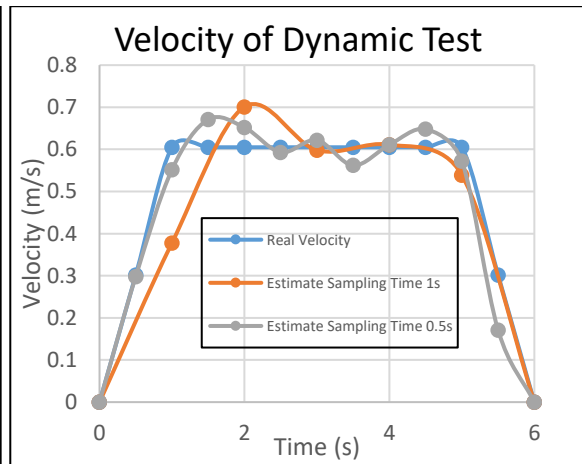


(ข.) ความเร็วของหุ่นยนต์ที่ได้จากกล้อง

รูปที่ 11 ผลการทดสอบแบบไดนามิกที่เคลื่อนที่ในแนวแกน Y



(ก.) ตำแหน่งของหุ่นยนต์ที่ได้จากกล้อง



(ข.) ความเร็วของหุ่นยนต์ที่ได้จากกล้อง

รูปที่ 12 ผลการทดสอบแบบไดนามิกที่เคลื่อนที่ทั้งในแนวแกน X และ Y

จากผลการทดสอบแบบไดนามิก เมื่อทำการวัดตำแหน่งหุ่นยนต์จากกล้องรวมไปถึงความเร็วในการเคลื่อนที่จากการเคลื่อนที่ในแนวแกน X ทำให้ได้ผลการทดสอบดังรูปที่ 10 โดยที่รูปที่ 10(ก.) ตำแหน่งจากการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์และ 10(ข.) เป็นความเร็วจากการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ที่ได้จากกล้องซึ่งการคำนวณหาความเร็วจะกำหนด Sampling Time ไว้ 2 ค่า ได้แก่ Sampling Time ที่ 0.5 วินาที และ 1 วินาที ซึ่งการประมาณตำแหน่งจากกล้องเทียบกับระยะจริงสำหรับทั้ง 2 Sampling Time จะได้ระยะการประมาณตำแหน่งใกล้เคียงกันและได้ทดสอบเคลื่อนที่ในแนวแกน Y และแนวทแยงมุม X-Y ดังรูปที่ 11 และ 12 ตามลำดับ ตำแหน่งจากกล้องเทียบกับระยะจริงมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน แต่เมื่อพิจารณาในส่วน ของ Velocity ที่ได้จากกล้องเทียบกับ Velocity จริงแล้วพบว่าค่าที่ได้จากกล้องยังเป็นความเร็วที่ไม่คงที่ซึ่งอาจเกิดจากการหน่วงของสัญญาณรูปที่ได้จากกล้องในกรณีสัญญาณ Wi-Fi ที่ไม่เสถียรทำให้การคำนวณหาความเร็วจากกล้องเกิดความคลาดเคลื่อนได้

การอภิปรายผล/Discussion

ในการตรวจจับและระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์ด้วยกล้องวงจรปิดซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้รับจากสภาพแวดล้อมภายนอก สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์หรือรถขนส่งอัตโนมัติได้ โดยจะใช้วิธีการคำนวณ Inverse Position จากรูปที่ได้จากกล้องเพื่อบอกตำแหน่งของวัตถุในพื้นที่ที่สนใจซึ่งอัลกอริทึม YOLOv5 ที่เป็น Object Detector จะทำการบอกคุณลักษณะของหุ่นยนต์แล้วคำนวณ Point ที่เป็น Center ของ Bounding Box ที่ได้ซึ่งจากการทดลองระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์แบบสถานะหยุดนิ่ง พบว่าเมื่อวัตถุมีระยะใกล้กล้อง ค่าความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งที่ได้มีค่าน้อย โดยระยะที่คลาดเคลื่อนน้อยที่สุดจะอยู่ที่ 0.01 เมตรซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนจะต่ำกว่า 0.05 เมตรในระยะ X น้อยกว่า 1 เมตรกับ Y น้อยกว่า 1.5 เมตรเมื่อตำแหน่งของหุ่นยนต์ห่างออกไปจากกล้องมากขึ้น การประมาณตำแหน่งที่ได้จากกล้องจะมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงขึ้น ซึ่งสิ่งที่พบจากค่าความคิดเคลื่อนที่สูงขึ้นนั้นมาจากขนาด Bounding Box ที่ตรวจจับหุ่นยนต์ได้มีการเปลี่ยนแปลงตลอดระยะการเคลื่อนที่ ซึ่ง Scale Factor จะมีค่าน้อยเมื่อหุ่นยนต์อยู่ใกล้กับกล้อง ทำให้ความคลาดเคลื่อนในระดับ Pixel ของภาพส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งน้อย ซึ่งถ้าระยะของหุ่นยนต์ไกลออกไปทำให้ Scale Factor ส่งผลให้เกิดค่าความคลาดเคลื่อนสูง และในระบบนาบ 3 มิติของพื้นที่ที่ตรวจจับหุ่นยนต์ การใช้ 2D Object Detection ในการสร้าง Bounding Box อาจจะไม่เหมาะสมกับเนื่องจากไม่ได้ให้รายละเอียดในมิติที่เหลือน้อย ซึ่งอาจจะต้องเทคนิคขั้นสูงในการสร้าง 3D Bounding Box ที่สามารถให้ข้อมูลในเรื่องของ 3 มิติของวัตถุพร้อมทั้งท่าทาง ที่จะทำให้สามารถใช้งานร่วมกับกล้องในการระบุตำแหน่งเพื่อเพิ่มความแม่นยำที่มากขึ้น และในการทดสอบแบบไดนามิก ที่จะให้หุ่นยนต์มีการเคลื่อนที่ไปในแนวระนาบ X ระนาบ Y และระนาบ X-Y โดยผลการทดสอบในส่วนของการระบุตำแหน่ง สามารถตรวจสอบตำแหน่งของหุ่นยนต์ได้ตลอดการเคลื่อนที่ ทั้ง 3 ระนาบแต่ในส่วนของการเคลื่อนที่ขึ้นอยู่กับปัจจัยของเวลาที่นำมาใช้ในการคำนวณ ซึ่งค่าความเร็วที่ได้ยังไม่คงที่เนื่องจากเกิดจากความหน่วงของการส่งข้อมูลภาพมายังระบบ ตำแหน่งการเคลื่อนที่จริงกับตำแหน่งที่ตรวจวัดไม่ตรงกันในช่วงเวลาที่คำนวณความเร็วตาม Sampling Time ที่กำหนด ซึ่งเป็นข้อบกพร่องของกล้องแบบไร้สายที่เกิดการรบกวนของสัญญาณ Wi-Fi ที่ทำให้การรับส่งข้อมูลภาพเกิดความไม่เสถียร

บทสรุป/Conclusion

การระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์หรือรถขนส่งแบบอัตโนมัติโดยไม่มี การควบคุมจากมนุษย์ เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญมากในการสร้างเสถียรภาพเมื่อทำให้เป็นระบบอัตโนมัติ การใช้กล้องวงจรปิดเป็นเซ็นเซอร์ตัวตรวจรู้ในสภาพแวดล้อมจริงเพื่อประกอบการตัดสินใจในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ โดยการประยุกต์และนำข้อมูลจากรูปที่ได้สภาพแวดล้อมกลับเข้ามาคำนวณการเคลื่อนที่ในระบบอิสระของหุ่นยนต์ได้ ทำให้สามารถลดต้นทุนจากเซ็นเซอร์ที่ไม่จำเป็นในระบบได้ โดยงานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวคิดและการใช้ภาพจากกล้องวงจรปิด เพื่อนำข้อมูลตำแหน่ง ความเร็วที่คำนวณได้จากการมองเห็นของกล้อง เทียบกับการวัดตำแหน่งและความเร็วที่วัดได้ ผลการทดสอบในพื้นที่ขนาด 2.3 เมตร x 2.3 เมตร ซึ่งการทดสอบแบบสถานะหยุดนิ่ง ค่าความคลาดเคลื่อนของหุ่นยนต์เมื่ออยู่ใกล้กับกล้องจะมีค่าต่ำซึ่งอยู่ที่ 0.01 เมตรและค่าความคลาดเคลื่อนจะสูงขึ้นเมื่อระยะหุ่นยนต์เคลื่อนที่ห่างออกไปซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนจะมีค่าสูงสุดอยู่ที่ 0.2 เมตรในพื้นที่ และผลการทดสอบแบบไดนามิกสามารถระบุตำแหน่งและคำนวณหาความเร็วของหุ่นยนต์ได้โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดอยู่ที่ 0.1 เมตรต่อวินาที ซึ่งแนวคิดสำหรับเทคนิคการรับข้อมูลภาพจากกล้องวงจรปิด สามารถนำไปประยุกต์รวมกับเซนเซอร์อื่นๆให้เป็น Fusion Sensor เพื่อเพิ่มเสถียรภาพให้การทำงานของหุ่นยนต์รวมถึงการแก้ไขค่าความคลาดเคลื่อนสะสมที่มาจากเซนเซอร์อื่นๆ ทำให้สามารถชดเชยความถูกต้องของตำแหน่งหุ่นยนต์ที่เคลื่อนที่อยู่ในปัจจุบันได้

เอกสารอ้างอิง/Reference

- ภาณุ เศรษฐ์เสถียร และ นรุตม์ สุนทรานนท์. (2017). การสอบเทียบกล้องแบบทั่วไปโดยใช้ค่าความผิดพลาดในปริภูมิของวัตถุ. *learn.gistda.or.th*. Accessed 15 May 2023. <http://learn.gistda.or.th/wp-content/uploads/2017/06/GISTDA-Research-GI-2557-generic-camera-calibration-method.pdf>.
- fdx labs. (2019). *Calculate X, Y, Z Real World Coordinates from Image Coordinates using OpenCV*. www.fdxlabs.com. Accessed 15 May 2023. <https://www.fdxlabs.com/calculate-x-y-z-real-world-coordinates-from-a-single-camera-using-opencv/>.
- Hu, X., Luo, Z., and Jiang, W. (2020). AGV Localization System Based on Ultra-Wideband and Vision Guidance. *Electronics*. 9(3): 448.
- Kenkainkane. (2020). *Camera Calibration*. [medium.com](https://medium.com/@ken.auth99/camera-calibration-9a5064898b5). Accessed 15 May 2023. <https://medium.com/@ken.auth99/camera-calibration-9a5064898b5>.
- Liu, X., Wang, G., and Chen, K. (2022). High-Precision Vision Localization System for Autonomous Guided Vehicles in Dusty Industrial Environments. *NAVIGATION: Journal of the Institute of Navigation*. 69(1).
- Sivarathri, A. K., Shukla, A., and Gupta, A. (2023). Kinematic modes of vision-based heterogeneous UAV-AGV system. *Array*. 17: 100269.
- Sochor, J. et al. (2019). Comprehensive Data Set for Automatic Single Camera Visual Speed Measurement. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*. 20(5): 1633-1643.

การใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์เพื่อคัดแยกประสิทธิภาพของเครื่องจักรอุตสาหกรรม

Machine Performance Classification Using Artificial Technique

เชวง สภาพพร^{1*} ณัฐวุฒิ ประเสริฐการ¹ และจิระพล ศรีเสริญผล¹

Chaweng Sapapporn^{1*}, Natthawut Prasoetkarn¹ and Jiraphon Srisertpol¹

¹หลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

*Corresponding Author E-mail Address : d6110628@gs.sut.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการใช้เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรมมีจำนวนมากขึ้น เมื่อเครื่องจักรถูกใช้งานอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาหนึ่ง จะเกิดการสึกหรอในชิ้นส่วนของเครื่องจักรอย่างไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ทำให้การตอบสนองทางพลวัตของเครื่องจักรเปลี่ยนไปส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรลดลง และอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นงานในกระบวนการผลิต การทราบถึงสาเหตุและระบุชิ้นส่วนที่สึกหรอเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการแก้ไขและซ่อมบำรุงเครื่องจักร เพราะจะช่วยในการลดเวลาในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและวางแผนการซ่อมบำรุงอย่างเหมาะสม ดังนั้นงานวิจัยนี้ ได้นำเสนอการคัดแยกความเสียหายในชิ้นส่วนของเครื่องจักรโดยเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้ข้อมูลการตอบสนองทางความถี่และการประมาณการตอบสนองทางเวลา รวมถึงการระบุอัตลักษณ์ของระบบ เพื่อคัดแยกรูปแบบความเสียหายของเครื่องจักร ข้อมูลดังกล่าวยังสามารถช่วยในการวางแผนการซ่อมบำรุงอย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาพบว่า DC Gain จากการระบุอัตลักษณ์ของระบบ และเรโซแนนท์จากการวัดผลการตอบสนองทางความถี่ เป็นสองปัจจัยหลักที่สามารถนำมาใช้ในการคัดแยกประสิทธิภาพของเครื่องจักรได้

คำสำคัญ: การตอบสนองทางความถี่ ระบบการคัดแยกด้วยปัญญาประดิษฐ์ การระบุอัตลักษณ์ของระบบ ประสิทธิภาพเครื่องจักร โคร่งข่ายประสาทเทียม

Abstract

In the current industrial factories, the use of machinery has significantly increased. When machinery is continuously operated for a certain period, unavoidable wear and tear occurs in its components. This leads to changes in the dynamic response of the machinery, resulting in a decrease in operational efficiency and potential damage to workpieces in the production process. Understanding the causes and identifying the affected components is crucial for effective management, troubleshooting, and maintenance of the machinery. Therefore, this research presents a method of using artificial intelligence techniques to analyze and classify damage patterns and performance in machinery. The approach utilizes frequency response data, estimate time response data, and system identification to separate different types of machine performance. The collected data also aids in efficient maintenance planning. The study findings indicate that DC Gain, as identified through system characterization and frequency response analysis, are the two main factors used to accurately classify the damage and performance of machinery.

Keywords: Frequency Response, Time Response, System identification, Machine performance Artificial Neural Network

บทนำ/Introduction

การสึกหรอในชิ้นส่วนของเครื่องจักรเกิดขึ้นเมื่อใช้งานเป็นระยะเวลานาน และไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ผลที่เกิดขึ้นคือประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรลดลง หากความเสียหายเกิดขึ้นในระดับไม่รุนแรง สามารถปรับแก้ไขได้โดยการปรับตั้งค่าตัวควบคุมเพื่อชดเชยความเสียหาย แต่ถ้าความเสียหายรุนแรงเกินไปจนไม่สามารถแก้ไขด้วยการปรับค่าตัวควบคุมได้ จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของชิ้นงาน เครื่องจักรดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการซ่อมแซม การตรวจสอบและวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นส่วนเป็นสิ่งสำคัญเพื่อลดผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ลดเวลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และวางแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพ

การวิจัยนี้ใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์เพื่อวิเคราะห์และตรวจสอบความเสียหายของชิ้นส่วนในเครื่องจักร โดยใช้ข้อมูลการตอบสนองทางความถี่และเวลาเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ ร่วมกับการระบุอัตลักษณ์ของระบบ ซึ่งเป็นสามปัจจัยหลักที่ใช้ในการตรวจสอบและวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นส่วนเครื่องจักร

เพื่อเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของเครื่องจักร ได้มีการแบ่งกลุ่มของเครื่องจักรตามการตอบสนองทางเวลา ออกเป็นกลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 0 เครื่องจักรทำงานได้อย่างปกติ กลุ่มที่ 1 เครื่องจักรที่มี Rise time เกินค่าควบคุม, กลุ่มที่ 2 เครื่องจักรที่มี Setting time เกินค่าควบคุม กลุ่มที่ 3 เครื่องจักรที่มี Overshoot เกินค่าควบคุม และ กลุ่มที่ 4 เครื่องจักรที่มีความเสียหายเนื่องจากชิ้นส่วนหลวมคลอน

การนำเทคนิคปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการวิจัยนี้ช่วยให้สามารถระบุและตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนของเครื่องจักร และสามารถวางแผนการซ่อมบำรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อคัดแยกประสิทธิภาพของเครื่องจักร
2. เพื่อนำข้อมูลมาช่วยในการวางแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

สมมติฐาน

เครื่องจักรที่มีการตอบสนองทางความถี่และเวลาที่แปรปรวนมากเกินไปเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน โมเดลปัญญาประดิษฐ์สามารถรับข้อมูลเหล่านี้และวิเคราะห์เพื่อระบุชิ้นส่วนที่อาจเกิดปัญหา โดยอาจเป็นส่วนที่มีการสึกหรอหรือชำรุด การใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์จะช่วยให้สามารถระบุปัญหาและส่งสัญญาณเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบในขณะที่ยังไม่เกิดความเสียหายร้ายแรงขึ้น ทำให้สามารถปรับปรุงและดำเนินการแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว

การทบทวนวรรณกรรม

Salem M. et al. (2023) แสดงการวิเคราะห์และตัดแยกความเสียหายในขดลวดของมอเตอร์ 3 เฟส โดยการวิเคราะห์ข้อมูลการตอบสนองทางความถี่ (Frequency response analysis; FRA) คณะผู้วิจัยใช้ข้อมูลทางสถิติของการตอบสนองเช่น ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (Correlation coefficient; CC), ผลรวมค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนทางลอการิทึม (Absolute sum of logarithm error; ASLE), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation; SD) และ ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean square error; MSE) มอเตอร์ที่ทำงานได้อย่างปกติ และมอเตอร์ที่ขดลวดแต่ละขดมีความเสียหาย แบบลัดวงจร (Short circuit faults; SC) และวงจรเปิด (Open circuit faults; OC) ถูกทดสอบทั้งการต่อแบบสตาร์ และ เดลต้า ผลการทดสอบแสดงว่าสามารถตัดแยกรูปแบบความเสียหายได้ (Imad A. et al., 2018) แสดงการตัดแยกความเสียหายของกังหันลมผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้โมเดลการเรียนรู้ของเครื่องแบบแผนภูมิต้นไม้ (Decision tree) ข้อดีของการใช้โมเดลการเรียนรู้ของเครื่องแบบแผนภูมิต้นไม้ คือไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนรูปของข้อมูลให้อยู่ใน สเกลเดียวกัน ซึ่งส่งผลให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ทีละส่วนเพื่อหาสาเหตุของความเสียหาย และแจ้งเตือนผู้ปฏิบัติงานเพื่อแก้ไขปัญห (Aida et al., 2017) แสดงวิธีการระบุความผิดปกติในระบบสายส่งไฟฟ้าโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องแบบหาจำนวนเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด (K-Nearest Neighbor; k-NN) ข้อมูลความต้านทานและมุมมองจากระบบสายส่งถูกใช้เป็นข้อมูลสอนโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง ระบบสายส่งถูกแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มที่ไม่มี ความผิดปกติ และกลุ่มที่มีความผิดปกติในสายส่ง 10 รูปแบบ คณะผู้วิจัยแสดงผลจากการแบ่งกลุ่มโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่องแบบ k-NN ที่ความถูกต้อง 98% (Yordanos D. et al., 2020) แสดงวิธีการระบุความผิดปกติในระบบสายส่งไฟฟ้าแบบการกระจายแวนร์คีม โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องแบบโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial neural network; ANN) ข้อมูลกระแสและข้อมูลทางสถิติในระบบสายส่งถูกใช้เป็นข้อมูลสอนโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง ระบบสายส่งถูกแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มที่ไม่มี ความผิดปกติ และกลุ่มที่มีความผิดปกติในสายส่ง 10 รูปแบบ คณะผู้วิจัยแสดงผลความถูกต้อง 100%จากการแบ่งกลุ่มโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่องแบบโครงข่ายประสาทเทียม (Masayuti S. and Prabhas C., 2018) แสดงวิธีการตัดแยกความผิดปกติของการประกอบ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive; HDD) โดยใช้โมเดลการเรียนรู้ของเครื่องแบบเครื่องมือเวกเตอร์สนับสนุน (Support vector machine; SVM) ข้อมูลจำนวน 500 ไดรฟ์ ที่ประกอบด้วย ไดรฟ์ปกติ และไดรฟ์ที่ผิดปกติ ถูกใช้ในการสอนโมเดล ความถูกต้องของการตัดแยกอยู่ที่ 100% (Thanasak W. et al., 2022) แสดงวิธีการแยกและระบุความเสียหาย (Fault Detection and Identification; FDI) ของการประกอบชุดหัวอ่านฮาร์ดดิสก์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม ชุดประกอบถูกแยกความเสียหายเป็น 3 ระดับ ข้อมูลภาพของชุดจับยึดในกลุ่มต่างๆ ถูกใช้เป็นข้อมูลอินพุตในการสร้างโมเดล โดยผลการวิจัยสามารถตัดแยกและระบุความเสียหายได้ ที่ความถูกต้อง 94.3% (Prathan C. et al., 2021) พัฒนาการตัดแยกและแก้ไข (Fault detection and diagnosis; FD&D) ของชุดเคลื่อนที่ในเครื่องติดชุดหัวอ่านแบบอัตโนมัติ (Auto core adhesion mounting; ACAM) โดยใช้สัญญาณการสั่นสะเทือนและการวิเคราะห์กระแสของมอเตอร์ เป็นอินพุตของโมเดลโครงข่ายประสาทเทียม ผลวิจัยสามารถแบ่งลักษณะความเสียหายออกเป็น 5 กลุ่มที่ระดับความถูกต้องสูง (Prathan C. et al., 2019) แสดงการตัดแยกความเสียหายของมอเตอร์เคลื่อนที่แบบเชิงเส้น (Linear motor) โดยใช้การแปลงฟูริเยร์ (Fast fourier transform; FFT) ของการสั่นสะเทือนของมอเตอร์ กระแสของมอเตอร์ และ crest factor เป็น อินพุต ผลการตัดแยกแสดงความถูกต้องมากกว่า 93% เมื่อทำการรวมสัญญาณทั้ง 3 อินพุตเข้าด้วยกัน (Prathan C. et al., 2020) แสดงการตัดแยกความเสียหายของเครื่อง ACAM และทำการปรับตัวควบคุมพีไอ (PI-Controller) เพื่อชดเชยความเสียหายดังกล่าว ผลของการตัดแยกมีความถูกต้อง 100% และสามารถปรับตัวควบคุมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Koehrsen W., 2023) แสดงวิธีการหาพารามิเตอร์ที่มีผลต่อโมเดลโดยใช้ Light GBM โมเดล (Light Gradient Boosting Machine, Light GBM) โมเดลดังกล่าวประกอบไปด้วยการลดจำนวนข้อมูลอินพุต ที่

ข้อมูลหายมากเกินไปเกินค่ากำหนด, ข้อมูลที่มีค่าเหมือนกันเพียงค่าเดียว, ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลอื่น และทำการเรียงลำดับข้อมูลที่มีความสำคัญจากมากไปน้อย

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

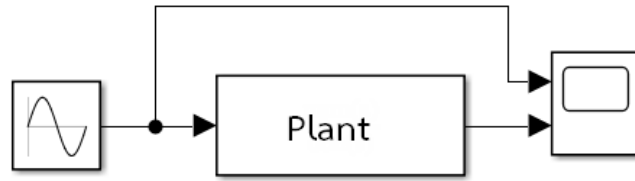
1. ซอฟต์แวร์การ ME control เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมการตอบสนองทางความถี่ของเครื่องจักร
2. ซอฟต์แวร์ Python เพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมการเรียนรู้ของเครื่อง
3. ซอฟต์แวร์ MATLAB เพื่อใช้ในการระบุอัตลักษณ์ของระบบ (Western Digital Floating License)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เก็บรวบรวมการตอบสนองทางความถี่และเวลาของเครื่องจักร 5 กลุ่มการทดลอง กลุ่มละ 30 ข้อมูล
 - 1.1 กลุ่มเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพดี
 - 1.2 กลุ่มเครื่องที่เครื่องจักรที่มี Rise time มากกว่า 0.0004 วินาที
 - 1.3 กลุ่มเครื่องเครื่องจักรที่มี Settling time มากกว่า 0.006 วินาที
 - 1.4 กลุ่มเครื่องเครื่องจักรที่มี Overshoot มากกว่า 52%
 - 1.5 กลุ่มเครื่องจักรที่มีความเสียหายเนื่องจากชิ้นส่วนหลวมคลอน
2. ทำการระบุอัตลักษณ์ของระบบที่ Order 6th ช่วงความถี่ 40-2000 Hz เพื่อให้ครอบคลุมพฤติกรรมของเรโซแนนซ์ที่ 1
3. ทำการประมาณค่าการตอบสนองทางเวลาแบบป้อนกลับจากข้อมูลการตอบสนองทางความถี่
4. กำหนดให้กลุ่มของเครื่องจักรเป็นลาเบลของโมเดลการเรียนรู้ และกำหนดให้พารามิเตอร์ต่างๆ เป็นฟีเจอร์ของโมเดลการเรียนรู้
5. ใช้โมเดลการเรียนรู้แบบ Neural Network จาก Python Keras โมดูล โดยกำหนด อินพุตเท่ากับจำนวนฟีเจอร์ของการระบุอัตลักษณ์รวมกับการประมาณค่าแบบป้อนกลับ กำหนดเอาต์พุตเท่ากับจำนวนกลุ่มของเครื่องจักร 5 โหนด และกำหนด hidden layer 7 ชั้น 64, 128, 512, 1024, 512, 128, 64 โหนด ตามลำดับ
6. ทำการ Train และสร้างโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง
7. ทำการประเมินความถูกต้องของการแบ่งกลุ่มเครื่องจักรด้วยโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง โดยใช้ Cross validate และ Confusion matrix
8. สรุปผลงานวิจัย

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการตอบสนองของระบบทางความถี่และเวลา

การเก็บข้อมูลการตอบสนองทางความถี่ (Frequency Response Function) สามารถทำได้โดยการกระตุ้นระบบด้วยการป้อนสัญญาณไซน์ที่มีขนาดเหมาะสมในแต่ละช่วงความถี่เข้าที่ส่วนอินพุตของระบบที่และทำการวัดสัญญาณเอาต์พุต ดังรูปที่ 9 หลังจากนั้นเก็บข้อมูล ขนาด (Magnitude) และ มุม (Phase) มาพล็อตลงในกราฟเขมิล็อก



รูปที่ 9 การกระตุ้นระบบด้วยสัญญาณไซน์

จากรูปที่ 10 เป็นการกระตุ้นระบบด้วยสัญญาณไซน์ขนาด 2 Vpp ความถี่ 1 rad/sec จะเห็นว่าขนาดของสัญญาณเอาต์พุตเล็กลงและเฟสของสัญญาณเอาต์พุตล่าหลังสัญญาณอินพุต

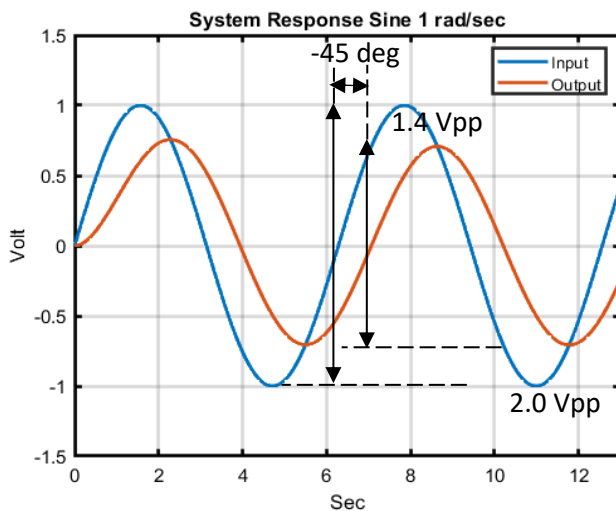
ข้อมูล Magnitude สามารถหาได้จากสมการที่ (1)

$$Magnitude = 20 \log \left(\frac{Output}{Input} \right) \quad (1)$$

จากรูปที่ 10 สามารถวัดขนาดของสัญญาณเอาต์พุตได้ 1.4 Vpp เมื่อนำมาคำนวณตามสมการที่ (1) จะได้

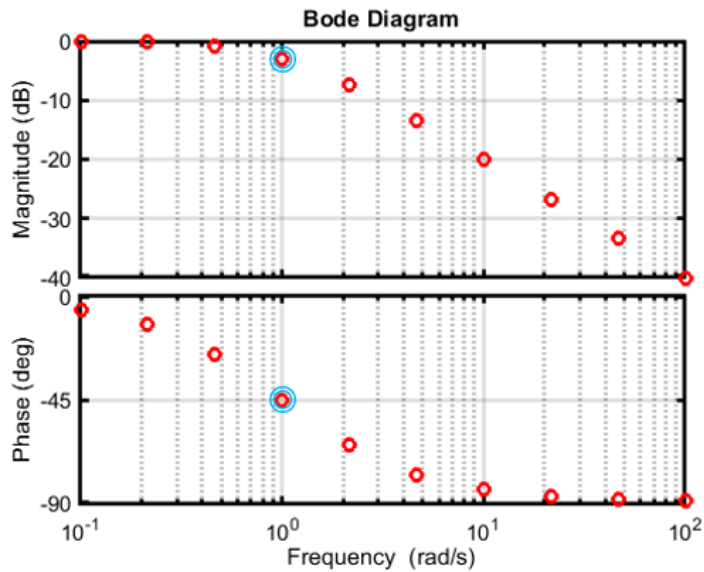
$$Magnitude = 20 \log \left(\frac{1.4}{2} \right) = -3.1 \text{ dB}$$

ข้อมูล Phase สามารถหาได้จากความแตกต่างของมุม Phase อินพุตและเอาต์พุตจากรูปที่ 10 มุมเฟสล้าหลังอยู่ 45 องศา



รูปที่ 10 แสดงการกระตุ้นระบบด้วยสัญญาณไซน์ขนาด 2 Vpp ความถี่ 1 rad/sec

ทำซ้ำจนครบช่วงความถี่ที่สนใจและนำข้อมูลดังกล่าวมาพล็อตลงในกราฟเซมิล็อก จะได้ข้อมูล Magnitude และ Phase ดังรูปที่ 11 พล็อตดังกล่าวเรียกว่า Bode พล็อต



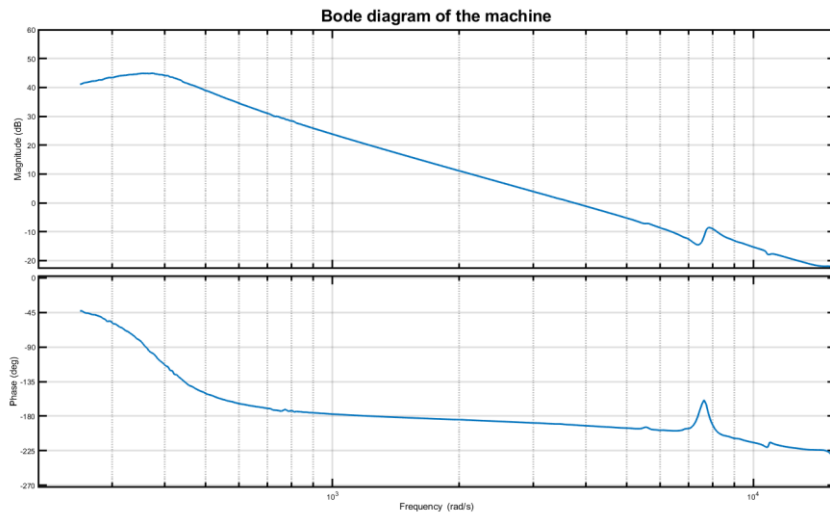
รูปที่ 11 แสดง Bode พล็อตจากระบบในรูปที่ 1

ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และประมาณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบได้ รูปที่ 12 แสดง Bode พล็อต ของเครื่องจักรซึ่งเกิดจากกระตุ้นระบบด้วย สัญญาณไซน์ขนาด 0.4 Vpp ช่วงความถี่ 250-12500 rad/sec (40-2000 Hz) จะสังเกตเห็นขนาดเพิ่มขึ้นที่ช่วงความถี่ 300-400 rad/sec และความชันลดลง 40 dB/Dec ร่วมกับมุมเฟสเปลี่ยนแปลงจาก 0-180 Degree พฤติกรรมดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า สามารถประมาณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในช่วงความถี่ต่ำได้ด้วย รูปมาตรฐานของระบบ 2nd Order ดังสมการที่ (2) เมื่อ K_{dc} คืออัตราขยายดีซีของระบบ ω_0 คือ ความถี่ธรรมชาติของระบบ ζ_0 อัตราส่วนความหน่วง และรูปที่ 13 แสดงการตอบสนองทางเวลาของเครื่องจักร ซึ่งสอดคล้อง กับพฤติกรรมของระบบ 2nd Order อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าเมื่อทดสอบด้วยสัญญาณอินพุตแบบขั้นบันไดตามเส้นประ จะเห็น ได้ว่าระบบมีการตอบสนองที่ช้ากว่าอินพุตเล็กน้อย จึงทำการเพิ่มเวลาล่าช้า (Delay time; t_d) ในสมการที่ (2) ได้ตั้ง สมการที่ (3) และเมื่อพิจารณาที่ความถี่สูงประมาณ 6000-12500 rad/sec จะสังเกตเห็นขนาดของ Magnitude พุ่งขึ้นเป็น พฤติกรรมของ เรโซแนนซ์ ซึ่งสามารถประมาณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยคู่ ซีโร และ โพล เชิงซ้อน ดังสมการที่ (4) เมื่อ $r \dots N$ คือจำนวนพฤติกรรมเรโซแนนซ์ที่เกิดขึ้น, ζ_n และ ω_n คืออัตราส่วนความหน่วง และ ความถี่ซีโร เชิงซ้อน ตามลำดับ, ζ_d และ ω_d คืออัตราส่วนความหน่วง และ ความถี่โพล เชิงซ้อน ตามลำดับ, เมื่อ

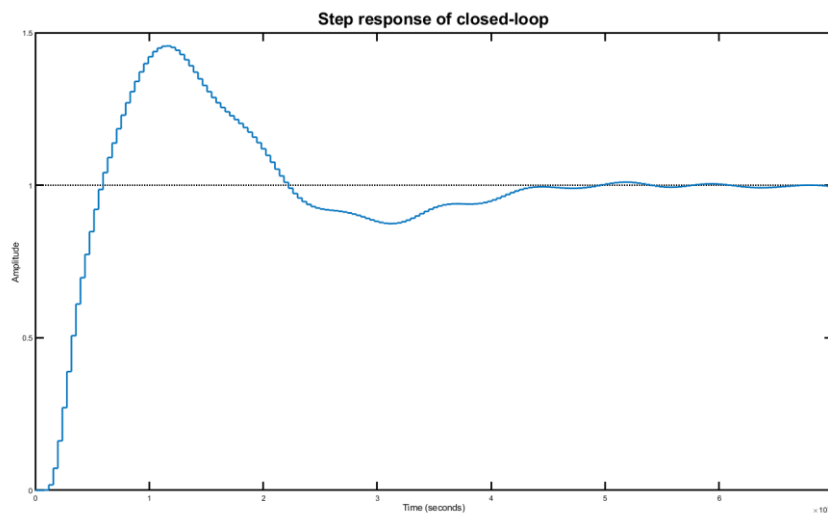
$$G(s) = \frac{K_{dc}\omega_0^2}{s^2 + 2\zeta_0\omega_0s + \omega_0^2} \quad (2)$$

$$G(s) = e^{(t_d s)} \frac{K_{dc}\omega_0^2}{s^2 + 2\zeta_0\omega_0s + \omega_0^2} \quad (3)$$

$$G(s)_{Resonance} = \prod_{r=1}^N \frac{s^2 + 2\zeta_n\omega_{nr}s + \omega_{nr}^2}{s^2 + 2\zeta_r\omega_{dr}s + \omega_{dr}^2} \quad (4)$$



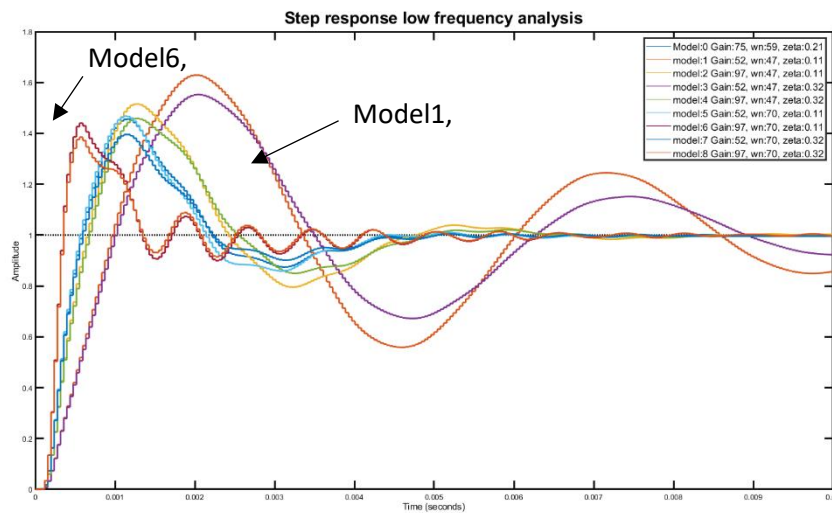
รูปที่ 12 แสดงผลการตอบสนองทางความถี่ของเครื่องจักร



รูปที่ 13 แสดงการตอบสนองทางเวลาระบบวงปิดย้อนกลับ

การวิเคราะห์การตอบสนองของระบบที่ความถี่ต่ำ

จากผลการตอบสนองทางเวลาของเครื่องจักรใน รูปที่ 13 เมื่อทำการการเปลี่ยนแปลงอัตราขยาย $K_{ac} \pm 30\%$ และความถี่ $\omega_0 \pm 20\%$ และอัตราส่วนความหน่วง $\zeta_0 \pm 50\%$ ในสมการที่ (3) จะมีผลกระทบต่อพฤติกรรมแสดงในรูปที่ 14 แสดงพฤติกรรมที่ประสิทธิภาพของเครื่องจักรมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม



รูปที่ 14 แสดงการตอบสนองทางเวลาระบบวงปิดย้อนกลับของเครื่องจักรเมื่อส่วนแข็งเกร็งเปลี่ยนแปลง

- Model1: $\omega_0 = -20\%$, $\zeta_0 = -50\%$, $K_{ac} = -30\%$
- Model2: $\omega_0 = -20\%$, $\zeta_0 = -50\%$, $K_{ac} = +30\%$
- Model3: $\omega_0 = -20\%$, $\zeta_0 = +50\%$, $K_{ac} = -30\%$
- Model4: $\omega_0 = -20\%$, $\zeta_0 = +50\%$, $K_{ac} = +30\%$
- Model5: $\omega_0 = +20\%$, $\zeta_0 = -50\%$, $K_{ac} = -30\%$
- Model6: $\omega_0 = +20\%$, $\zeta_0 = -50\%$, $K_{ac} = +30\%$
- Model7: $\omega_0 = +20\%$, $\zeta_0 = +50\%$, $K_{ac} = -30\%$
- Model8: $\omega_0 = +20\%$, $\zeta_0 = +50\%$, $K_{ac} = +30\%$

จากสมการที่ (3) พิจารณา Model ที่ 1 2 3 และ 4 เมื่อความถี่ธรรมชาติของระบบลดลง 20% เครื่องจักรแสดงพฤติกรรมตอบสนองที่ช้าลง ในทางกลับกันเมื่อเพิ่มความถี่ธรรมชาติ Model5, 6, 7 และ 8 จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองที่ไวขึ้น

Model1 และ 2 แสดงพฤติกรรมการพุ่งเกินเพิ่มขึ้น จากการลดอัตราส่วนความหน่วง 50% ในขณะที่ Model3 แสดงพฤติกรรมเช่นเดียวกัน แต่เกิดจากการลดอัตราขยาย 30% และ ความถี่ลดธรรมชาติลง 20%

Model6 และ 8 แสดงพฤติกรรมการกวัดแกว่งสูงในช่วงเวลา 0.001 -0.005 วินาที เกิดจากการเพิ่มอัตราขยาย 30% และ เพิ่มความถี่ธรรมชาติขึ้น 20%

จากผลการตอบสนองทางเวลาในรูปที่ 14 เราสามารถสังเกตพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงนี้ได้เช่นเดียวกันจากผลการตอบสนองทางความถี่ในรูปที่ 15

Model1, 2, 3 และ 4 แสดงการตอบสนองทางขนาด (Magnitude) โดยรวมลดลง ทำให้ Gain cross over frequency ลดลง ส่งผลให้แนวโน้มของความถี่แบนด์วิดท์ของระบบวงปิดแคบลง ระบบจะตอบสนองช้าลง โดยความสัมพันธ์ระหว่างเวลาไต่ขึ้น (Rise time; t_r ในระบบ 2nd Order เป็นสัดส่วนกลับของความถี่แบนด์วิดท์

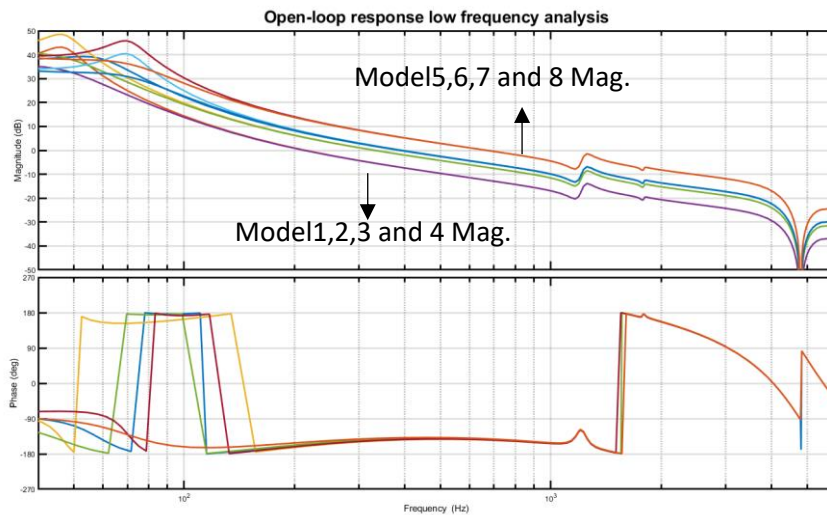
ในทางกลับกันเมื่อการตอบสนองทางขนาด (Magnitude) โดยรวมเพิ่มขึ้น เครื่องจักรใน Model ที่ 5, 6, 7 และ 8 จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองที่เร็วขึ้น

พฤติกรรมการพุ่งเกินมีความสัมพันธ์ของอัตราส่วนความหน่วงดังแสดงในเส้นสีน้ำเงินของรูปที่ 16 และเราสามารถประมาณอัตราส่วนความหน่วงของระบบวงปิดได้ด้วย Phase margin จากการตอบสนองทางความถี่ของระบบวงเปิด ดังสมการที่ (5) ซึ่งแสดงในเส้นสีส้มของรูปที่ 16

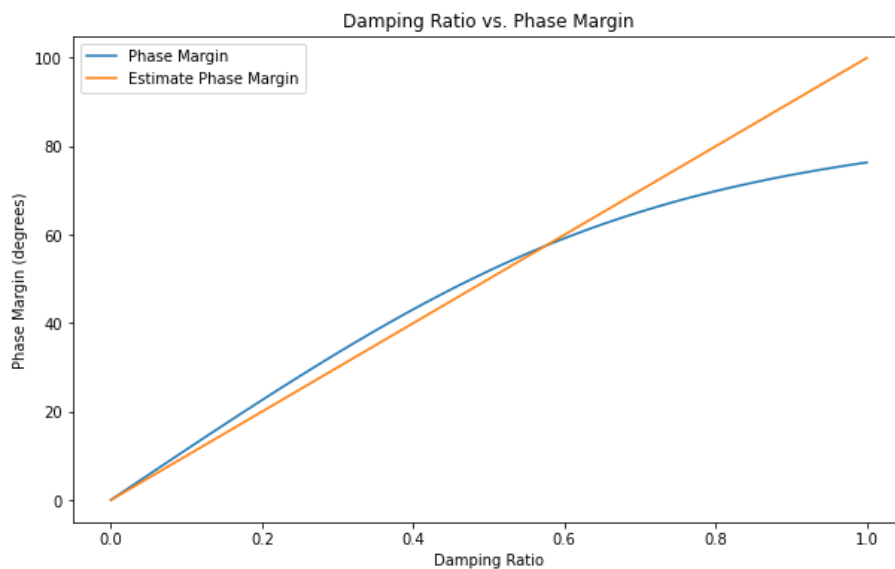
$$\zeta = \frac{\text{Phase Margin}}{100} \quad (5)$$

จากรูปที่ 15 Phase margin ของ Model1 และ 3 เท่ากับ 19 และ 24 องศา ตามลำดับ เมื่อแทนค่าดังกล่าวลงในสมการที่ (5) จะทำให้อัตราส่วนความหน่วงของ Model1 น้อยกว่า model3 ส่งผลให้ค่าพุงเกินของ Model1 สูงกว่า Model3 โดยความสัมพันธ์ดังสมการที่ (5) สามารถประยุกต์ใช้ในช่วงอัตราความหน่วงไม่เกิน 0.6

การตอบสนองทางขนาด (Magnitude) ที่มากขึ้นของ Model6 และ 8 ส่งผลให้ขนาดของ เรโซแนนซ์ที่ 1 เพิ่มขึ้นสองคล้อยกับพฤติกรรมการกวัดแกว่งในการตอบสนองทางเวลาในรูปที่ 14



รูปที่ 15 แสดงการตอบสนองในโดเมนความถี่แบบวงเปิดของเครื่องจักรเมื่อส่วนแข็งเกร็งเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนความหน่วง และ Phase Margin

การวิเคราะห์การตอบสนองของระบบที่ความถี่สูง

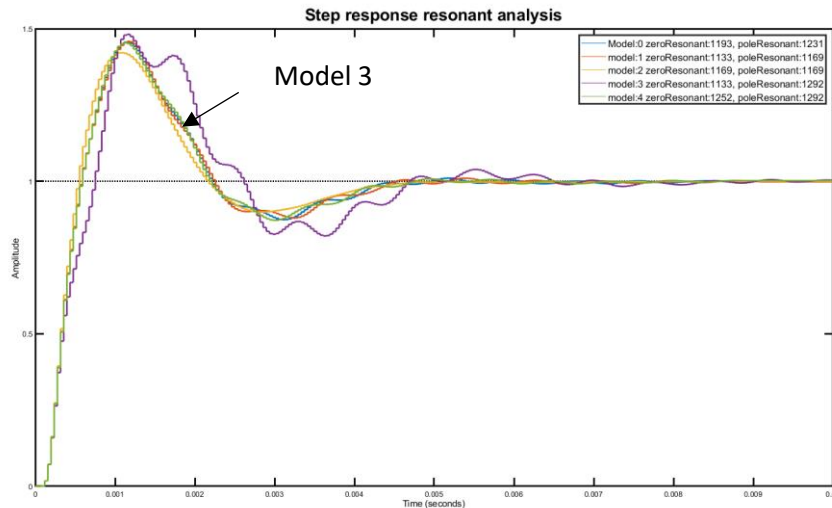
จากผลการตอบสนองทางเวลาใน รูปที่ 13 เมื่อทำการการเปลี่ยนแปลงความถี่เรโซแนนซ์ที่ 1 ของเครื่องจักรในสมการที่ (4) $\omega_{dr} \pm 5\%$ และ $\omega_{nr} \pm 5\%$ จากรูปที่ 17 Model1, 2 และ 4 ได้รับผลกระทบเพียงเล็กน้อยแสดง ในขณะที่ Model3 เกิดการกวัดแกว่งเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน เราสามารถสังเกตพฤติกรรมนี้ได้จากผลการตอบสนองทางความถี่ของระบบวงเปิดในรูปที่ 18 เมื่อตำแหน่งของซีโร และโพล ของเรโซแนนซ์อยู่ห่างกัน จะส่งผลให้การหักล้าง (Pole/Zero Cancelation) ระหว่างทั้งคู่ความถี่เชิงซ้อนลดลง ทำให้พฤติกรรมของเรโซแนนซ์โพลและซีโรเด่นชัดขึ้น ขนาดของเรโซแนนซ์ที่1เพิ่มมากขึ้น ทำให้การกวัดแกว่งเพิ่มมากขึ้น และการหักล้างระหว่างคู่ความถี่เชิงซ้อนที่ลดลงยังส่งผลกระทบต่อขนาด (Magnitude) โดยรวมลดลง ทำให้แบนด์วิดท์ของระบบลดลง ส่งผลให้ความเร็วในการตอบสนองของระบบลดลงด้วย

Model1: $\omega_{n1} = -5\%, \omega_{d1} = -5\%$,

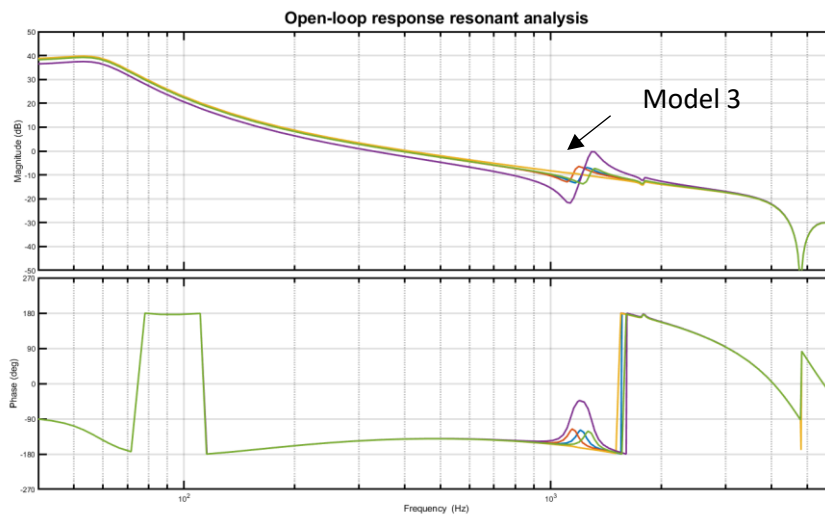
Model2: $\omega_{n1} = 0\%, \omega_{d1} = -5\%$,

Model3: $\omega_{n1} = -5\%, \omega_{d1} = +5\%$,

Model4: $\omega_{n1} = +5\%, \omega_{d1} = +5\%$,



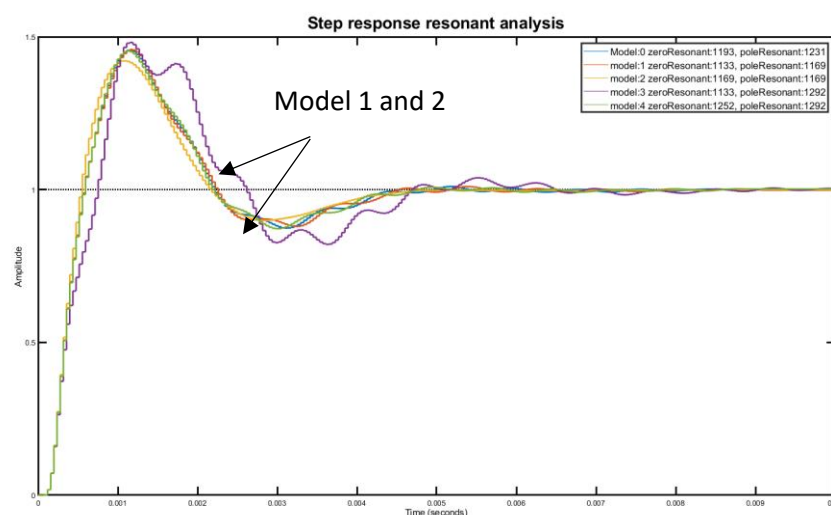
รูปที่ 17 แสดงการตอบสนองทางเวลาระบบวงปิดย้อนกลับของเครื่องจักรเมื่อเรโซแนนซ์เปลี่ยนแปลง



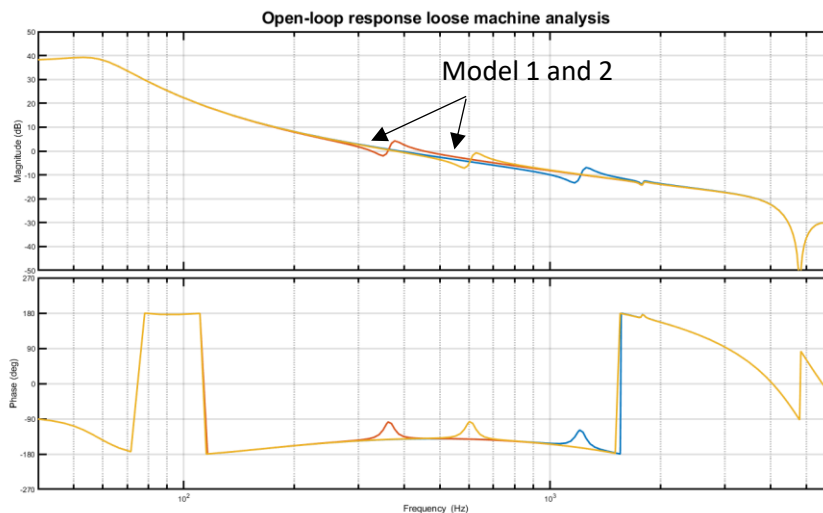
รูปที่ 18 แสดงการตอบสนองในโดเมนความถี่แบบวงเปิดของเครื่องจักรเมื่อเรโซแนนซ์เปลี่ยนแปลง

การวิเคราะห์การตอบสนองของระบบเมื่อเรโซแนนซ์เข้าใกล้ Gain Cross Over Frequency

จากผลการตอบสนองทางเวลาใน รูปที่ 13 เมื่อทำการการเปลี่ยนแปลงความถี่เรโซแนนซ์ที่ 1 ของเครื่องจักรในสมการที่ (4) $\omega_{dr} - 50\%$ และ $\omega_{nr} - 70\%$ จะมีผลกระทบต่อพฤติกรรมใน Model1, และ 2 แสดงการกวัดแกว่งอย่างชัดเจนสาเหตุเพราะขนาดของ เรโซแนนซ์ที่ 1 เคลื่อนที่เข้าใกล้บริเวณส่วนของพฤติกรรมของระบบวงปิด ระบบไม่สามารถแยกระหว่างอินพุตหรือผลกระทบของเรโซแนนซ์ ดังนั้นพฤติกรรมของการกวัดแกว่งจากเรโซแนนซ์จึงชัดเจนขึ้น เครื่องจักรที่มีพฤติกรรมดังกล่าวแสดงถึงการสั่นหรือและหลวมคลอนของชุดจับยึด



รูปที่ 19 แสดงการตอบสนองทางเวลาระบบวงปิดย้อนกลับของเครื่องจักรเมื่อเกิดการสั่นหรือหลวมคลอน



รูปที่ 20 แสดงการตอบสนองในโดเมนความถี่แบบวงเปิดของเครื่องจักรเมื่อเกิดการสั่นหรือหลวมคลอน

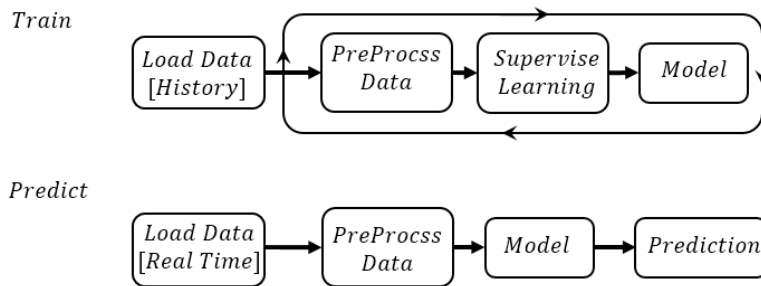
จากข้อมูลเบื้องต้นแสดงให้เห็นว่าถึงแม้ระบบจะมี Order สูง ยังคงสามารถใช้ข้อมูลการตอบสนองทางความถี่ประมาณการผลตอบสนองทางเวลาได้ แต่จะมีความซับซ้อนในการคำนวณที่สูงขึ้น ทางผู้วิจัยจึงนำเสนอวิธีการคัดแยกประสิทธิภาพของเครื่องจักรโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ เพื่อทำการแบ่งกลุ่มเครื่องจักร

การสร้างโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง

หลักการของการสร้างแบบจำลองด้วยการเรียนรู้ของเครื่องประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนหลักคือ การสอน (Training Process) และขั้นตอนการคาดการณ์ (Predict Process) ดังรูปที่ 21

กลุ่มข้อมูลที่ใช้เป็นอินพุตของข้อมูลจะถูกเรียกว่า ฟีเจอร์ (Feature) ส่วนกลุ่มรูปแบบของข้อมูลที่ต้องการคัดแยกจะเรียกว่า ลาเบล (Label)

ในขั้นตอนการสอน (Train) จะเริ่มด้วยการเก็บข้อมูลเดิมที่มีจำนวนหนึ่ง แล้วทำการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้นเพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องและอยู่ในรูปแบบที่นำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ เช่นการจัดการข้อมูลที่หาย การลดมิติของข้อมูล เพื่อตัด Feature ที่ไม่มีผลกระทบต่อแบบจำลอง หลังจากนั้นจะนำข้อมูล Feature และ Label ทำการเลือกรูปแบบของแบบจำลองที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำการสร้างแบบจำลอง และจะได้แบบจำลองนำไปใช้งาน โดยที่หากความถูกต้องของแบบจำลองไม่ได้ตามเป้าหมาย จะมีการปรับข้อมูลหรือเปลี่ยนแบบจำลองให้ได้ความถูกต้องมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 21 หลักการของการสร้างแบบจำลองด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง

ในขั้นตอนการคาดการณ์ (Predict) จะนำข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลาที่ทำการคาดการณ์ ประมวลผลแบบเดียวกันกับขั้นตอนการสอน โดยใช้แบบจำลองที่ได้จากขั้นตอนการสอน

โมเดลการเรียนรู้ของเครื่องที่นิยมใช้สำหรับการคัดแยกแบบมีผู้สอนที่นิยมใช้ในการคัดแยกรูปแบบที่มีความซับซ้อนสูง คือการจำลองโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network)

การจำลองโครงข่ายประสาทเทียม Neural Network

เป็นการสร้างแบบจำลองเพื่อการคัดแยกรูปแบบของลาเบล หรือหาสมการของความสัมพันธ์ของชุดข้อมูลโดยใช้การปรับ weight และ bias ที่โหนดแต่ละชั้น การทำงานจะประกอบไปด้วยขั้นหลัก 2 ส่วน คือ

Forward path เป็นการคำนวณผลลัพธ์ของโหนดในแต่ละชั้นโดยใช้ weight และ bias ที่กำหนดหรือสุ่มค่าขึ้นมาในรอบการคำนวณแรกและจะถูกปรับในรอบถัดไป เมื่อได้ผลลัพธ์ของแต่ละโหนด ในขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นชั้น เอาต์พุต จะทำการคำนวณค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

Backward path หรือ Back propagation เป็นการใช้ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นใน Forward path เพื่อปรับสัมประสิทธิ์ ของweight และ bias เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องมากที่สุด แล้วทำซ้ำจนครบรอบการทำงานที่กำหนดไว้

จากความสัมพันธ์ของการตอบสนองของเครื่องจักรในโดเมนเวลาและ โดเมนความถี่ สามารถนำปัญญาประดิษฐ์มาวิเคราะห์เพื่อคัดแยกกลุ่มของเครื่องจักรตามประสิทธิภาพการทำงาน โดยทำการแบ่งกลุ่มของเครื่องจักรจำนวน 150 เครื่องออกเป็น 5 กลุ่ม

กลุ่มที่ 0 คือเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพการทำงานเป็นปกติจำนวน 30 เครื่อง, กลุ่มที่ 1 คือเครื่องจักรที่มี Rise time เกินกว่าค่าควบคุมจำนวน 30 เครื่อง, กลุ่มที่ 2 คือเครื่องจักรที่มี Settling time เกินกว่าค่าควบคุมจำนวน 30 เครื่อง, กลุ่มที่ 3 คือเครื่องจักรที่มี Overshoot เกินกว่าค่าควบคุมจำนวน 30 เครื่อง และกลุ่มที่ 4 คือเครื่องจักรที่เกิดความเสียหายหลวมคลอนจำนวน 30 เครื่อง

ทำการแบ่งข้อมูลเพื่อทำการเป็น 3 ชุด ด้วยอัตราส่วน (70:15:15) เพื่อใช้ในการสอน และทดสอบ โมเดลการเรียนรู้ของเครื่องดังนี้

Train 105 ชุดข้อมูล, Validation 22 ชุดข้อมูล, Test 23 ชุดข้อมูล

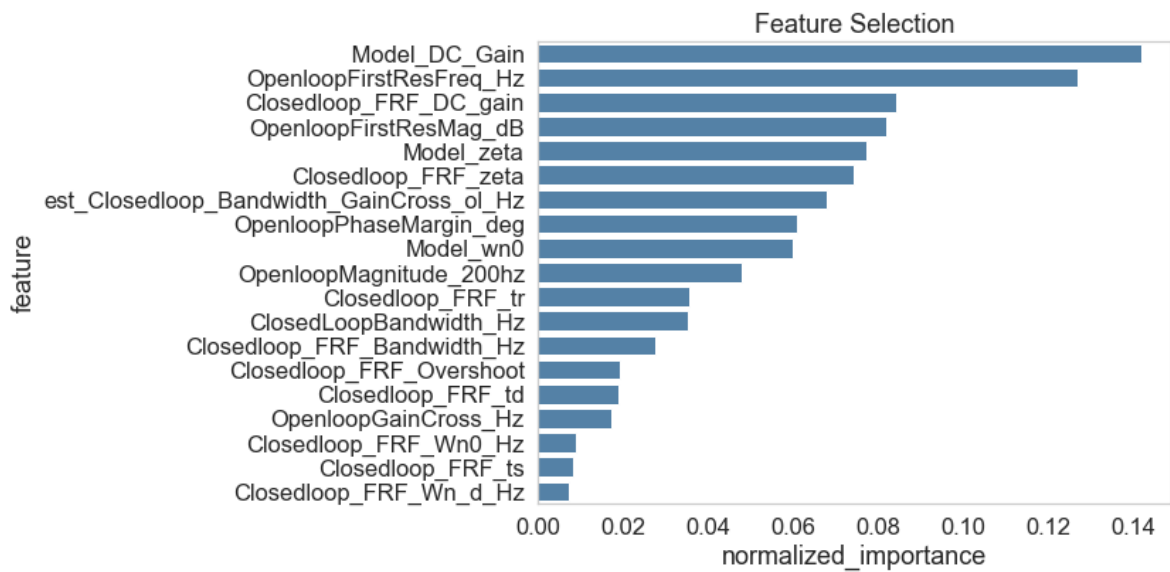
เนื่องจากอินพุต แต่ละพารามิเตอร์ มี สเกลที่แตกต่างกัน จึงทำการหา norm ของ Feature แต่ละชุดด้วย สมการที่ (6) และ normalize ข้อมูลแต่ละค่าด้วยสมการที่ (7) เพื่อให้การรู้เข้าค่าตอบได้เร็วยิ่งขึ้น

$$\|x\| = \sqrt{x^T x} \quad (6)$$

$$x_{normalize} = \frac{x_i}{\|x\|} \quad (7)$$

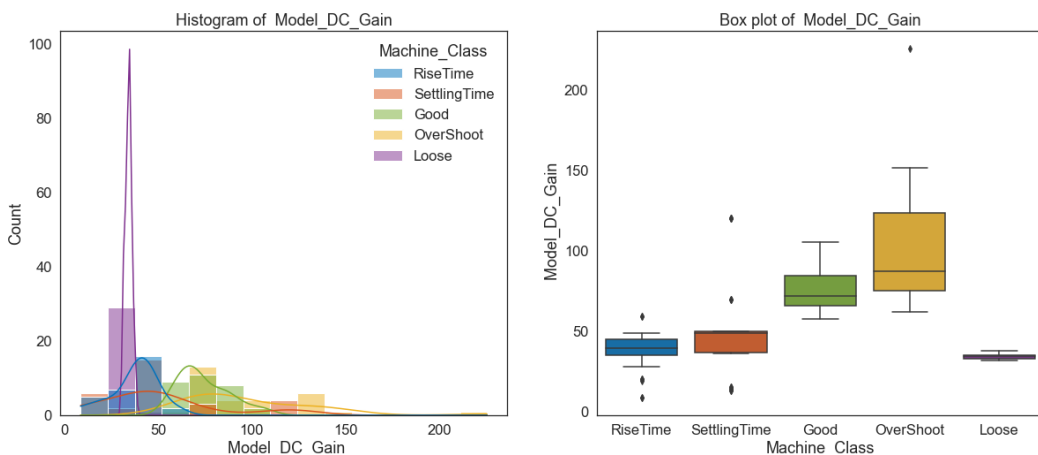
การคัดเลือก Feature

การทำคัดเลือกข้อมูลเพื่อใช้เป็นข้อมูลอินพุตของโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง จะใช้โมดูล feature selection [0] ในการ คัดเลือก จากรูปที่ 22 อัตรายายยตีซี จากการระบุอัตลักษณ์ของระบบถูกคัดเลือกให้มีความสำคัญสูงสุด



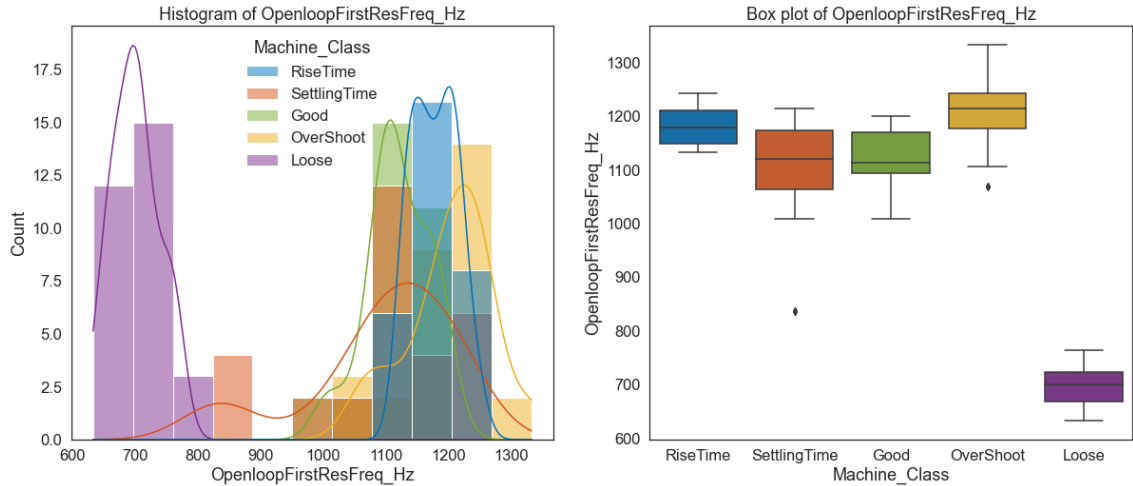
รูปที่ 22 Feature Selection

รูปที่ 23 แสดงฮิสโตแกรมและบ็อกพล็อตของอัตราขยายตีซีจากการหาอัตลักษณ์ของระบบ จะสังเกตเห็นว่ากลุ่ม เครื่องที่มีประสิทธิภาพและกลุ่มเครื่องที่แสดงพฤติกรรมค่าพุ่งเกิน (Overshoot; OS) เกินค่าควบคุม จะมีค่ามัธยฐาน (Median; MED) สูงกว่ากลุ่มที่เหลือ



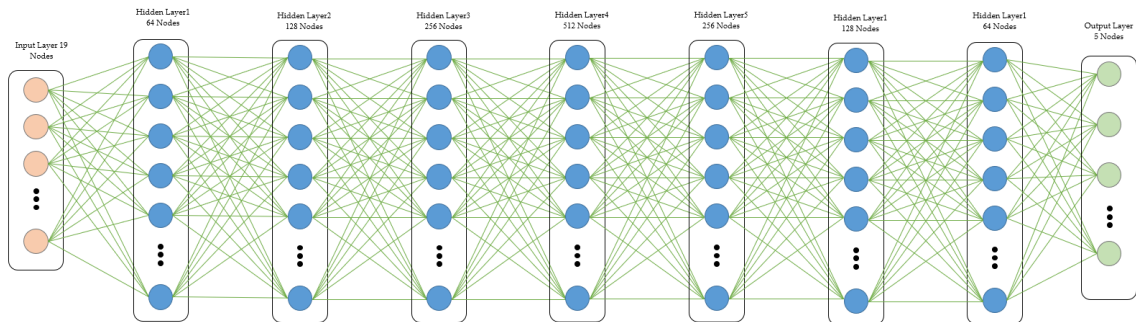
รูปที่ 23 แสดง Histogram และ Boxplot ของ Model DC Gain จากการระบุอัตลักษณ์ของระบบ

รูปที่ 24 แสดงฮิสโตแกรมและบ็อกพล็อตของเรโซแนนซ์ที่ 1 จากผลการตอบสนองทางความถี่ของระบบวงเปิด จะสังเกตเห็นว่ากลุ่มเครื่องที่มีพฤติกรรมหลวมคลอนจะมีค่าฐานนิยม (Median; Med) ต่ำกว่ากลุ่มที่เหลือ



รูปที่ 24 แสดงฮิสโตแกรมและบ็อกพล็อตของเรโซแนนซ์ที่ 1

การสร้างโครงข่ายประสาทเทียม



รูปที่ 25 แสดงการกำหนดโครงข่ายประสาทเทียมในโมดูล Keras

การสร้างโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้โมดูล Keras ในโปรแกรมภาษา Python ดังแสดงในรูปที่ 25 เพื่อทำการแบ่งกลุ่มของเครื่องจักร สามารถทำได้โดยกำหนดรายละเอียดของโครงสร้างดังนี้

ชั้นอินพุต เท่ากับจำนวนของข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ด้วย Feature Selection จำนวน 19 โหนด

ชั้นซ่อนภายใน 1 จำนวน 64 โหนด ใช้ Activation Function ReLu

ชั้นซ่อนภายใน 2 จำนวน 128 โหนด ใช้ Activation Function ReLu

ชั้นซ่อนภายใน 3 จำนวน 256 โหนด ใช้ Activation Function ReLu

ชั้นซ่อนภายใน 4 จำนวน 512 โหนด ใช้ Activation Function ReLu

ชั้นซ่อนภายใน 5 จำนวน 256 โหนด ใช้ Activation Function ReLu

ชั้นซ่อนภายใน 6 จำนวน 128 โหนด ใช้ Activation Function ReLu

ชั้นซ่อนภายใน 7 จำนวน 64 โหนด ใช้ Activation Function ReLu

ชั้นเอาต์พุต จำนวนเท่ากับกลุ่มของเครื่องจักร 5 โหนด ใช้ Activation Function Soft Max

กำหนดการสอนเท่ากับ 2000 epochs

กำหนดอัตราการเรียนรู้เริ่มต้นเท่ากับ 0.01

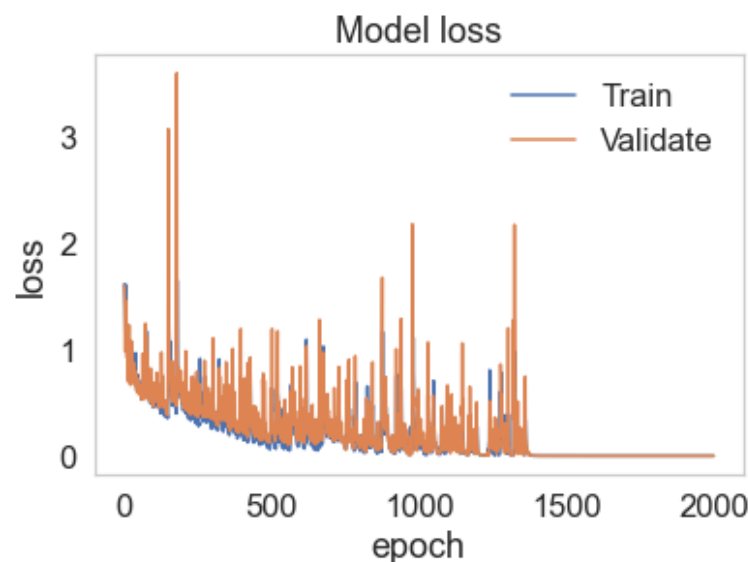
เลือก optimizer เป็นการค้นหาแบบปรับเกรเดียนต์และอัตราการเรียนรู้ (Adaptive Moment Estimation; Adam)

ผลการทดลอง

เมื่อทำการสอนโมเดลและทำการประเมินโมเดลในแต่ละ Fold ได้ตารางที่ 1 แสดงการประเมินโมเดล โดยการนำ k-Fold Cross Validation โดยการแบ่งข้อมูลออกเป็น 5 Fold แล้วทดสอบ โมเดลที่แตกต่าง Train และ Validate dataset ผลการทดสอบ มีความถูกต้องมากกว่า 90% แสดงว่าโมเดลมีความถูกต้องเพียงพอครอบคลุมพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงระหว่าง Feature และ Label โดยไม่ได้รับผลกระทบจากการแบ่ง Train set และ Validation Set

ตารางที่ 1 k Fold Cross Validation

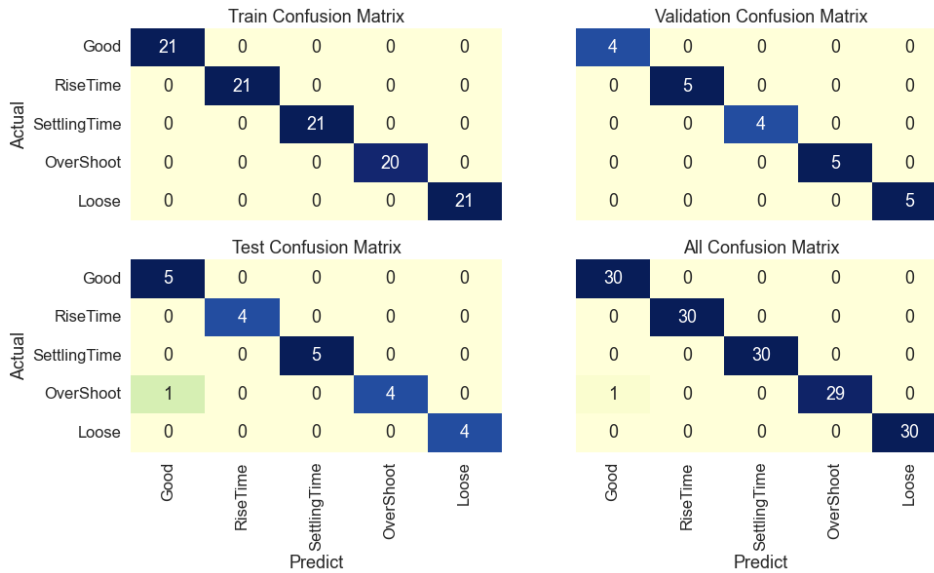
Fold	ANN Predict Result	
	Loss	Accuracy (%)
1	0.006	100
2	1.219	98.1
3	2.487E-8	100
4	5.840E-6	100
5	1.5	90.1
Maximum Accuracy		100
Minimum Loss	2.487E-8	



รูปที่ 26 แสดงพฤติกรรมของ Loss function ในแต่ละ Epochs

จากรูปที่ 26 แสดง Loss function ของ Fold 3 จากการสังเกตจะเห็นว่า ค่า Loss function เริ่มคงที่ ที่ Epoch 1500 ขึ้นไป หากต้องการเพิ่มความเร็วในการ Train Model สามารถพิจารณาลดจำนวน Epoch ลงได้

รูปที่ 27 แสดงการประเมินความถูกต้องของโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องด้วย Confusion matrix ความถูกต้องของโมเดลเมื่อทดสอบกับ Train Set และ Validation Set ให้ผล 100% ในขณะที่ Test Set ให้ความถูกต้อง 95%



รูปที่ 27 แสดงผลการตัดแยกเครื่องจักรทั้ง 5 กลุ่ม

สรุปผลและการอภิปรายผล

บทความนี้ได้ทำการศึกษเกี่ยวกับการตัดแยกประสิทธิภาพของเครื่องจักรโดยใช้ข้อมูลการตอบสนองทางความถี่และการระบุตัวลักษณะของเครื่องจักรเป็นข้อมูลอินพุต จากการศึกษาพบว่า DC Gain ที่ได้จากการระบุตัวลักษณะและเรโซแนนซ์ที่ได้จากผลการตอบสนองทางความถี่เป็นสองปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการตัดแยก อย่างไรก็ตามพารามิเตอร์อื่นได้ถูกพิจารณาทั้งหมด 19 พารามิเตอร์ เพื่อความถูกต้องยิ่งขึ้น

เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจักรที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือ Artificial Neural Network ผลการประเมินประสิทธิภาพของการตัดแยกถูกนำเสนอในรูปแบบ Confusion matrix ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีความถูกต้องมากกว่า 90% อย่างไรก็ตามพบความผิดพลาดในการแบ่งกลุ่มเครื่องจักร 1 เครื่องที่แสดงพฤติกรรม overshoot เกินขอบเขต แต่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มเครื่องจักรปกติ เนื่องจากมีค่า overshoot ประมาณ 52.4% ซึ่งใกล้เคียงกับค่าควบคุมที่ 52% เพื่อทำการปรับปรุงโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องในอนาคต สามารถทำได้โดยการเพิ่มจำนวนชุดข้อมูล และเพิ่มชั้นซ่อนภายในของโมเดล

ข้อมูลจากการตัดแยกกลุ่มเครื่องจักรที่เสียหายในอาคารหลวมคลอน กลุ่มที่ 4 สามารถนำมาใช้ในการวางแผนการสั่งซื้อชิ้นส่วนที่เสียหายและทำการซ่อมบำรุงได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณแผนก Test Equipment Engineer บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล สตอเรจ เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) ที่ให้การสนับสนุนเครื่องมือในการวิจัย และให้คำแนะนำอย่างดียิ่ง

เอกสารอ้างอิง

- Aida, A.M., Haidar, S. and Teymoor, G. (2017). *k-NN based fault detection and classification methods for power transmission systems*. (n.d.): Protection and Control of Modern Power Systems.
- Imad, A., Vasilis, D., Charilaos, M., Konstantinos, T., Eleni, C., Nikolaos, D., Keith, W. and Eoghan, A.M. (2018). *Fault diagnosis of wind turbine structures using decision tree learning algorithms with big data*. In 2018 European Safety and Reliability Conference, Trondheim, Norway.
- Masayuti, S. and Prabhas, C. (2018). *Abnormality Detection in Hard Disk Drive Assembly Process Using Support Vector Machine*. 2018 15th International Conference on Electrical Engineering / Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, Chiang Rai, Thailand.
- Prathan, C., Thanisak, W. and Jiraphon, S. (2021). Fault detection and diagnosis of linear bearing in auto core adhesion mounting machines based on condition monitoring. *Systems Science & Control Engineering*. 9(1): 290-303.
- Prathan, C., Siwanu, L. and Jiraphon, S. (2019). Fault Detection of Linear Bearing in Auto Core Adhesion Mounting Machine using Artificial Neural Network. *WSEAS Transactions on Systems and Control* 2019. 14: 31-42.
- Phathan, C., Thanasak, W., Suradet, T. and Jiraphon, S. (2020). Fault Tolerant Control Based on an Observer on PI Servo Design for a High-Speed Automation Machine. *Machines*. 8(2).
- Salem, M. A.A., Zulkurnain, A.M., Ali, A.S., Zulkurnain, A.N., Ahmed, A.A., Mohd, F.M.Y., Mohame, I.M., Ahmed, A.S. and Hammam, A.T. (2023). Frequency Response Analysis for Three-Phase Star and Delta Induction Motors: Pattern Recognition and Fault Analysis Using Statistical Indicators. *MDPI Machines*. 11(106).
- Thanasak, W., Phathan, C., Kontorn, C. and Jiraphon, S. (2022). Using fault detection and classification techniques for machine breakdown reduction of the HGA process caused by the slider loss defect. *Manufacturing Rev*. 9(21).
- Will Koehrsen. Accessed on 15 Mar. 2023. <https://github.com/WillKoehrsen/feature-selector>.
- Yordanos, D.M., Yin-Der, L., Jing, W.S. and Cheng-Cchien, K. (2020). *Application of Machine Learning for Fault Classification and Location in a Radial Distribution Grid*. Applied Sciences.

เว็บไซต์ร้านขายอีบุ๊กการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์

Online Japanese Manga E-book Store Website

พีระพล ศุภกุล^{1*} วีระวัฒน์ บุญจำ¹ บุปผาวรรณ เฉลิมวงศ์¹ และศุภาวีร์ มากดี¹
Peerapol Supadol^{1*}, Weerawat Booncham¹, Buppawan Chaleamwong¹
and Supawee Makdee¹

¹สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อุบลราชธานี, 34000

*Corresponding Author E-mail Address : std.63122710110@ubru.ac.th, std.63122710109@ubru.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการพัฒนาเว็บไซต์ขายอีบุ๊กการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับขายอีบุ๊กการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับขายอีบุ๊กการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ ปัจจุบันการขายสินค้าทางออนไลน์เป็นการแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี และรูปแบบของสินค้าที่ขายบนออนไลน์ก็มีรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน ปัจจุบันหนังสือเป็นสินค้าประเภทหนึ่งที่ยินยอมนำมาขายบนระบบออนไลน์ เนื่องจากสามารถรับส่งได้สะดวกโดยการแปลงจากเล่มหนังสือ เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (E-document) การนำเอาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์หรือ e-commerce มาประยุกต์เว็บไซต์ขายหนังสือ และนำมาผนวกกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หรือ E-book นำมาพัฒนาเป็นเว็บไซต์ในการขายหนังสือในรูปแบบ E-book โดยโครงการนี้จะเน้นการขายหนังสือ มังงะและนิยายของทางญี่ปุ่น หรือไลท์โนเวล (Light novel) ซึ่งในระบบจะมีแนะนำประเภทหนังสือ แนะนำหนังสือขายดี หรือหนังสือที่เป็นที่นิยมของผู้อ่าน มีรายการหนังสือออกใหม่ในแต่ละเดือนแสดงบนหน้าเว็บไซต์การโปรโมทหนังสือ มีการรีวิวสินค้าจากผู้ซื้อ และโปรโมชันหนังสือ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ และการดึงดูดผู้เข้ามาใช้งานเว็บไซต์ ขั้นตอนการพัฒนาเริ่มจากการศึกษาวงจรการพัฒนาเว็บด้วย SDLC ออกแบบและการพัฒนาเชิงวัตถุอธิบายด้วยภาษา UML ส่วนการพัฒนาแบ่งออกเป็นส่วนหน้าบ้าน (front end) และหลังบ้าน (back end) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย XAMP Control Panel, Visual Studio Code, MySQL, ภาษา PHP JavaScript

คำสำคัญ: มังงะ ไลท์โนเวล อนิเมะ พาณิชยกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อีบุ๊ก

Abstract

This project is to develop a website to sell e-books of Japanese manga online. The objectives were 1) to develop an electronic system for selling Japanese manga e-books online, 2) to study the satisfaction of users towards the electronic system for selling Japanese manga online e-books. Nowadays, selling products online is showing the development of technology. And the form of products sold online has changed as well. Nowadays, books are one type of goods that are popular to be sold online because they can be delivered easily by converting from a book. It is an electronic document (E-document), bringing electronic

commerce or e-commerce to apply to a book selling website. And combine it with electronic books or E-books to be developed into a website for selling books in the form of E-books. This project will focus on selling books. Japanese manga and novels or a light novel (Light novel), in which the system will introduce book types recommended best selling books or books that are popular with readers There is a list of new books released each month displayed on the book promotion website. There are product reviews from buyers. and book promotion to add interest and attracting people who come to use the website The development phase begins with a system development cycle study with SDLC, design and object-oriented development described in UML. The development phase is divided into front end and back end development tools. Includes XAMP Control Panel, Visual Studio Code, MySQL, PHP JavaScript language.

Keywords: manga, light novel, anime, e-commerce, e-book

บทนำ/Introduction

หนังสือไม่ได้เป็นแค่เครื่องมือสำหรับการค้นคว้าหาความรู้เพียงอย่างเดียว แต่ยังจัดเป็นสื่อที่สร้างความบันเทิงและความสนุกให้กับผู้อ่านได้ด้วยเช่นกัน การอ่านหนังสือจึงกลายเป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งที่ได้รับการแนะนำอยู่เสมอสำหรับยามว่าง หากใครที่ต้องการผ่อนคลายสมองก็มีหนังสือมากมายหลายประเภทที่ตอบโจทย์ของผู้อ่าน หนึ่งในนั้นก็คือ ไลท์โนเวล (Light Novel) ซึ่งเป็นเรื่องที่ถูกผู้เขียนสร้างสรรค์ขึ้นมา มีความคล้ายคลึงกับนิยายและกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมากอีกด้วย หนังสือทางฝั่งญี่ปุ่นที่ได้รับความนิยมในหมู่วัยรุ่นหรือนักสะสมหนังสือ ซึ่งไลท์โนเวลนั้นเป็นนวนิยายทั่ว ๆ ไป แต่ความจริงแล้ว ไลท์โนเวลเป็นนิยายที่เกิดจากการพัฒนาของวงการงานเขียนของญี่ปุ่นที่เปลี่ยนนำเอากำตูนหรือที่เรารู้จักกันว่า นิยายประเภทหนึ่งจากประเทศญี่ปุ่น เป็นนิยายสำหรับวัยรุ่นโดยเฉพาะกลุ่มนักเรียนมัธยมปลายไลท์โนเวลหนึ่งเล่มมีความยาว 50,000 คำ ซึ่งถือว่าใกล้เคียงกับเกณฑ์ขั้นต่ำของนวนิยายตะวันตก และตีพิมพ์ด้วยรูปเล่มขนาด A5 “ไลท์โนเวล” ที่โด่งดังในกลุ่มนั้นมีบางเรื่องที่สามารถสร้างกระแสจนกลายเป็น อนิเมะ หรือ มังงะ (Manga) คือ คำภาษาญี่ปุ่นสำหรับเรียกการ์ตูนช่องสำหรับภายนอกประเทศญี่ปุ่น มังงะ (Manga) มาผสมผสานกับวรรณกรรมเยาวชนทั่วไป ให้กลายเป็นงานเขียนที่มีโครงเรื่องเบา ๆ ชวนเพลิดเพลินแบบมังงะมาอยู่ในการบรรยายเป็นตัวหนังสือแบบวรรณกรรม (mybest,2565) โดยทั่วไปการที่จะอ่านหนังสือเหล่านี้ต้องไปซื้อเป็นรูปเล่ม ซึ่งจะเป็ข้อดีของคนที่ชอบรูปเล่ม แต่จะไม่สะดวกต่อการพกพาไปอ่านในสถานที่ต่าง ๆ การนำเอาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-book มาพัฒนาให้เป็นลักษณะเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ และสามารถอ่านเอกสารผ่านทางเว็บไซต์ได้ จากอุปกรณ์อย่าง เช่น มือถือ แท็บเล็ตหรือจะเป็นโน้ตบุ๊ก ที่สามารถอ่านได้ทุกที่ทุกเวลาที่สะดวกไม่ว่าจะเป็นเวลาว่างจากการทำงาน จากการเรียนรู้หรือจะเป็นการนั่งรถโดยสารก็สามารถนำขึ้นมาอ่านได้

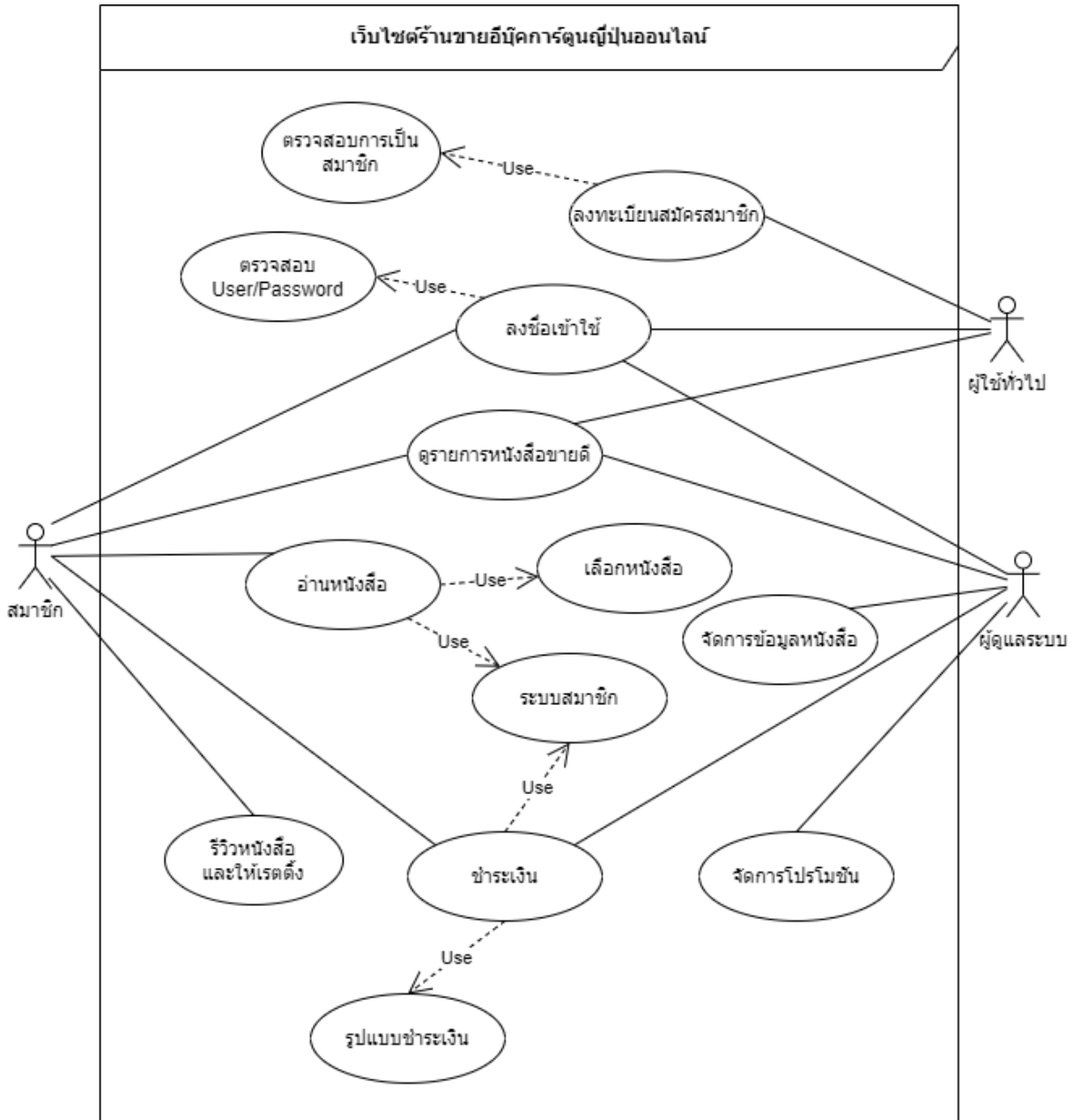
ผู้พัฒนาเห็นว่าปัจจุบันเทคโนโลยีทั้งด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสารมีความสัมพันธ์กับการใช้ชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก โดยจะเห็นได้จากผู้คนส่วนใหญ่จะใช้เวลาว่างในการอ่านหนังสือจากอุปกรณ์มือถือ แท็บเล็ต หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา ดังนั้น การนำเอาระบบการขายสินค้าทางออนไลน์หรือ e-commerce มาประยุกต์เว็บไซต์ขายหนังสือ และนำมาผนวกกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หรือ E-book นำมาพัฒนาเป็นเว็บไซต์ในการขายหนังสือในรูปแบบ E-book จะเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่อำนวยความสะดวกสำหรับผู้ที่ต้องการหาหนังสือแต่ไม่ต้องการไปเดินซื้อตามร้าน และช่วยประหยัดเวลาในการเดินทาง อีกทั้งช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกซื้อได้ด้วย โดยในระบบจะมีการแนะนำประเภทหนังสือ แนะนำหนังสือขายดี หรือ

หนังสือที่เป็นที่นิยม มีรายการหนังสือออกใหม่ในแต่ละเดือนแสดงบนหน้าเว็บไซต์การโปรโมทหนังสือ มีการรีวิวสินค้าจากผู้ซื้อ และมีโปรโมชั่นหนังสือ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ และการดึงดูดผู้ที่เข้ามาใช้งานเว็บไซต์

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/Materials and Methods

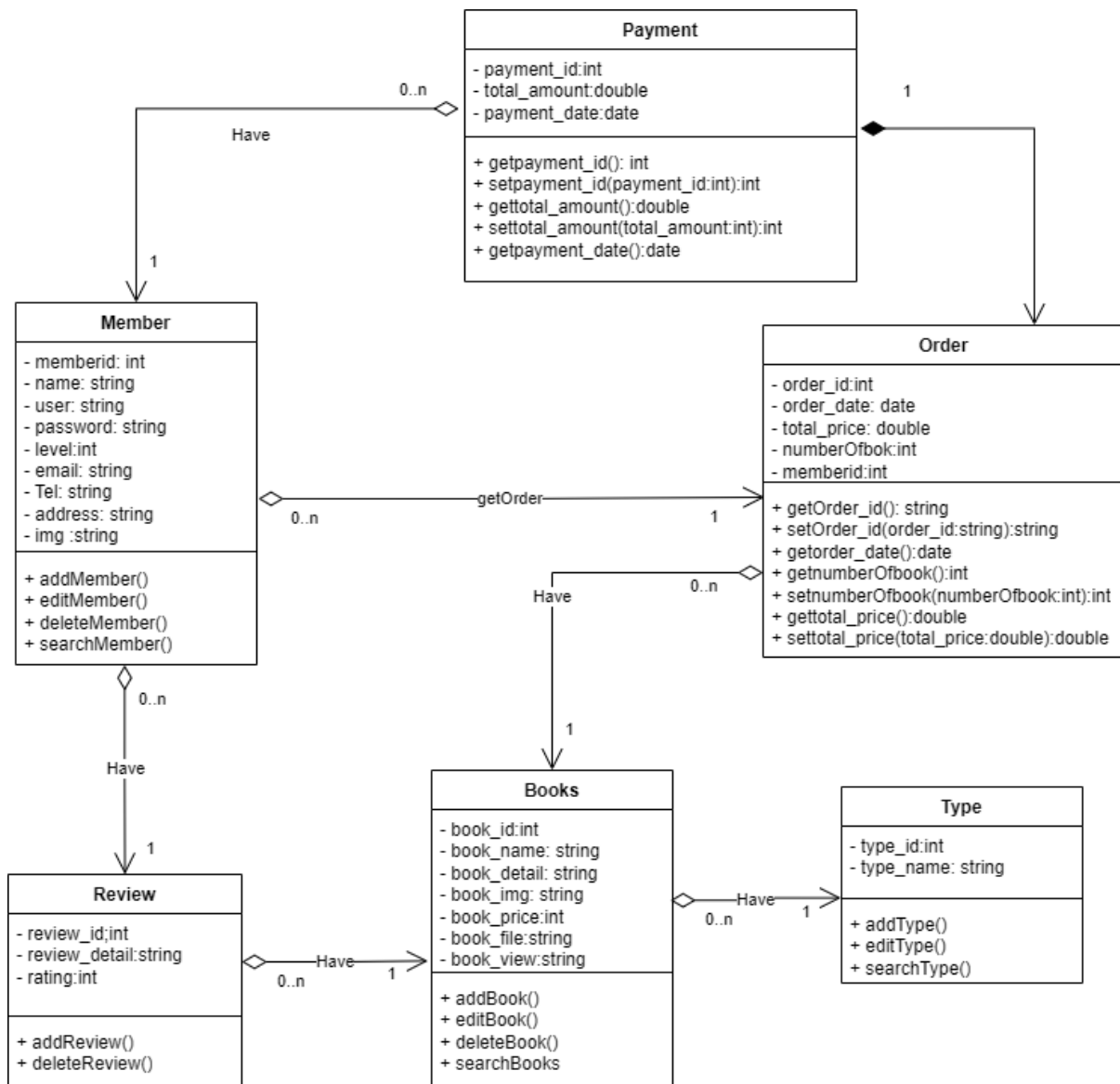
การพัฒนาเว็บไซต์ร้านขายอีบุ๊กการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ ผู้พัฒนาได้นำเทคโนโลยีเชิงวัตต์มาใช้ในการกระบวนการพัฒนาระบบ ซึ่งเป็นการนำเอาหลักการเชิงวัตต์มาเป็นแนวทางในการดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ตามกระบวนการพัฒนา และใช้ภาษา UML (Unified Modeling Language) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบสร้างแบบจำลองเชิงวัตต์เพื่อนำเสนอระบบงาน ซึ่งแนวทางของการพัฒนาระบบด้วยวิธีการ Object-Oriented Business Engineering (OOBE), Object – Oriented Software Engineering (OOSE) / Objectory เป็นการนำเอาหลักการเชิงวัตต์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับวงจรพัฒนาระบบ (SDLC) ธีรพล ลิ้มศรีทรา (2560) ประกอบด้วย

- 1) ขั้นตอนการวางแผน คือ ขั้นตอนการค้นหาโครงการที่เห็นสมควรที่จะทำการพัฒนา วางแผนการดำเนินการ ศึกษาความเป็นไปได้ และกำหนดขอบเขตของเวลาในการพัฒนา
- 2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ คือ การศึกษาการทำงานของระบบเดิมหรือระบบปัจจุบัน เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น รวบรวมความต้องการของระบบใหม่จากผู้ใช้งาน แล้วนำความต้องการเหล่านั้นมาศึกษาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางแก้ไข แสดงด้วยแบบจำลองกระบวนการการทำงานสำคัญของระบบใหม่ ด้วยแผนภาพ Use Case Diagram และสร้างแบบจำลองข้อมูลของระบบด้วยแผนภาพ Class Diagram ดังรูปที่ 1 และรูปที่ 2
- 3) ขั้นตอนการออกแบบระบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ ออกแบบแบบฟอร์มและรายงาน และการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้
- 4) ขั้นตอนการพัฒนาและติดตั้ง เป็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรมตามที่ออกแบบไว้ ด้วยภาษา PHP, JavaScript, HTML หลังจากนั้นทำการทดสอบความถูกต้องของการทำงานของเว็บไซต์ประกอบด้วย Unit test, Integration test และ End to end test ทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์ (Acceptant test) และการจัดทำเอกสารรายงาน คู่มือเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 4
- 5) ขั้นตอนการซ่อมบำรุงระบบ เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่สามารถเก็บรวบรวมความต้องการการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำไปปรับปรุงหรือพัฒนาในเวอร์ชันใหม่ต่อไป เพื่อช่วยให้ระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น



รูปที่ 5 แสดง Use Case Diagram เว็บไซต์ร้านขายอีบุ๊กการตูนญี่ปุ่นออนไลน์

จากรูปที่ 1 แสดงภาพรวมการทำงานของเว็บไซต์ร้านขายอีบุ๊กการตูนญี่ปุ่นออนไลน์ โดยระบบแบ่งผู้ใช้ออกเป็น ผู้ใช้ทั่วไป สมาชิก ผู้ดูแลระบบ โดยเมื่อต้องการซื้อหนังสือผู้ใช้ทั่วไปสมัครสมาชิก ผู้ใช้ทั่วไปจะเปลี่ยนสถานะเป็นสมาชิกของระบบเว็บไซต์ร้านขายอีบุ๊กการตูนญี่ปุ่นออนไลน์ และเมื่อต้องการใช้งานก็ต้องล็อกอินเข้าระบบก่อนเสมอ โดยสมาชิกสามารถดูรายการหนังสือขายดี อ่านหนังสือออนไลน์ ชำระค่าหนังสือภายในระบบ และรีวิวหนังสือได้ ส่วนผู้ดูแลระบบจะต้องล็อกอินเข้าระบบก่อนเสมอ สามารถดูรายการหนังสือขายดี จัดการข้อมูลหนังสือ เพิ่มหนังสือใหม่ แก้ไขข้อมูลหนังสือจัดประเภทหนังสือ ทำการจัดโปรโมชั่นลดราคาหนังสือได้

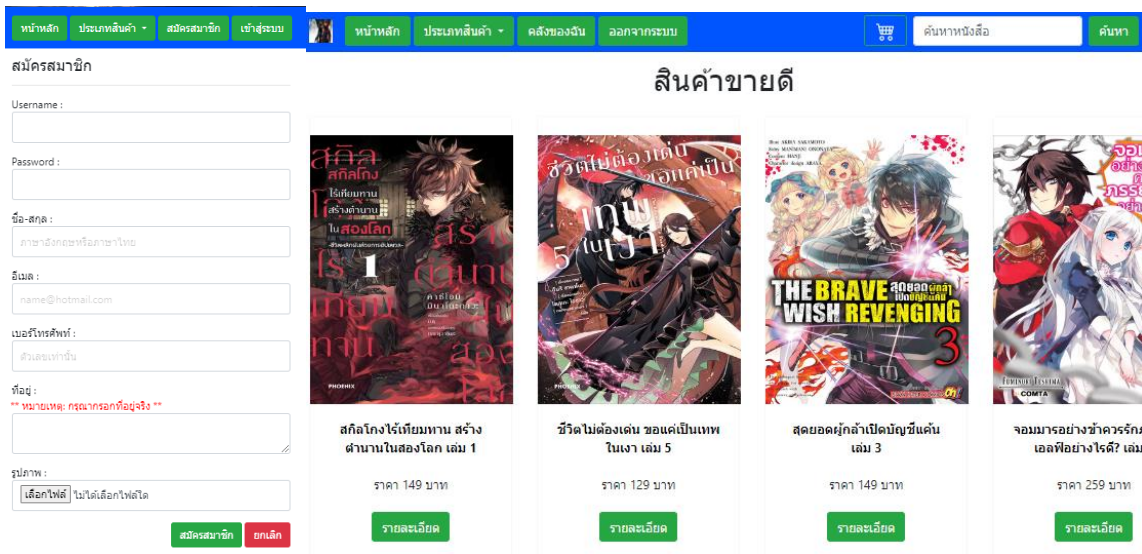


รูปที่ 6 แสดง Class Diagram เว็บไซต์ร้านขายอีบุ๊คการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์

จากรูปที่ 2 แสดงโครงสร้างของคลาสในระบบเว็บไซต์ร้านขายอีบุ๊คการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ ซึ่งเราสามารถนำคลาสเหล่านี้มาสร้างเป็นระบบ หรือเป็นวัตถุใช้ในระบบและประกอบเข้าด้วยกัน ยกตัวอย่างเช่น คลาส Member จะเป็นตัวแทนของสมาชิกที่ลงทะเบียนในระบบแล้วสามารถทำการชำระเงิน ซึ่งมีวัตถุที่สร้างจากคลาสชื่อ payment และวัตถุที่สร้างจากคลาสชื่อ Review ที่สมาชิกสามารถทำการรีวิวหนังสือได้ สมาชิกสามารถสั่งซื้อหนังสือผ่านคลาส order

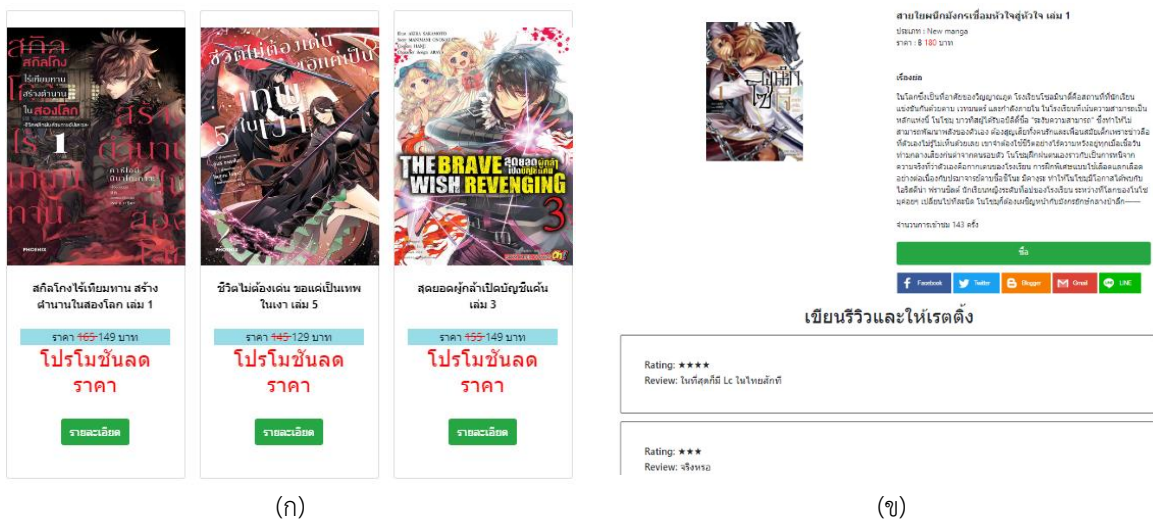
ผลการวิจัย/Results

จากการพัฒนาโครงงานระบบเว็บไซต์ร้านขายอีบุ๊คการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ โดยใช้หลักการออกแบบและพัฒนาระบบ ด้วย วงจรการพัฒนาแบบ SDLC โดยขั้นตอนของการพัฒนาผู้พัฒนาได้เริ่มต้นจากการศึกษาเทคโนโลยีที่น่าสนใจในปัจจุบัน ก่อน จากนั้นได้พิจารณาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบ ประกอบกับความสนใจและความชอบในการอ่านหนังสือ การ์ตูนญี่ปุ่นของผู้พัฒนาทำให้สามารถทำการออกแบบและพัฒนาตามหลักการการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้ โดยเริ่ม จากรวบรวมความต้องการของระบบ ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ ออกแบบฐานข้อมูล ออกแบบเว็บไซต์ และพัฒนาเว็บไซต์ด้วย ภาษา PHP กิตติ ภัคตีวัฒน์กุล (2556) ดังรูปต่อไปนี้



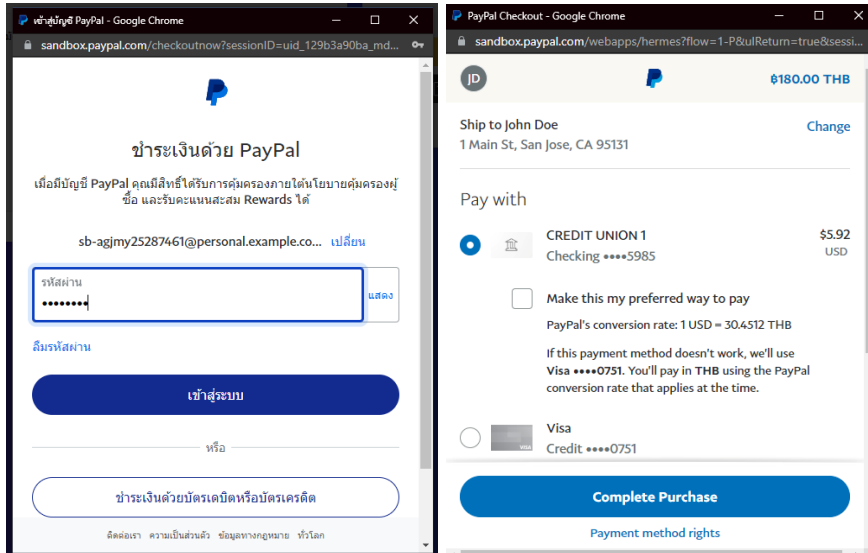
รูปที่ 7 แสดงผลการพัฒนาเว็บไซต์ร้านขายอีบุ๊คการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ ส่วนหน้าบ้านสำหรับผู้ทั่วไปและสมาชิก

จากรูปที่ 3 เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปต้องการสั่งซื้ออีบุ๊คจะต้องสมัครสมาชิกก่อน จากนั้นเมื่อเปิดหน้าหลักจะพบรายการหนังสือขายดี และรายละเอียดหนังสือ ผู้ใช้สามารถเข้าอ่านได้

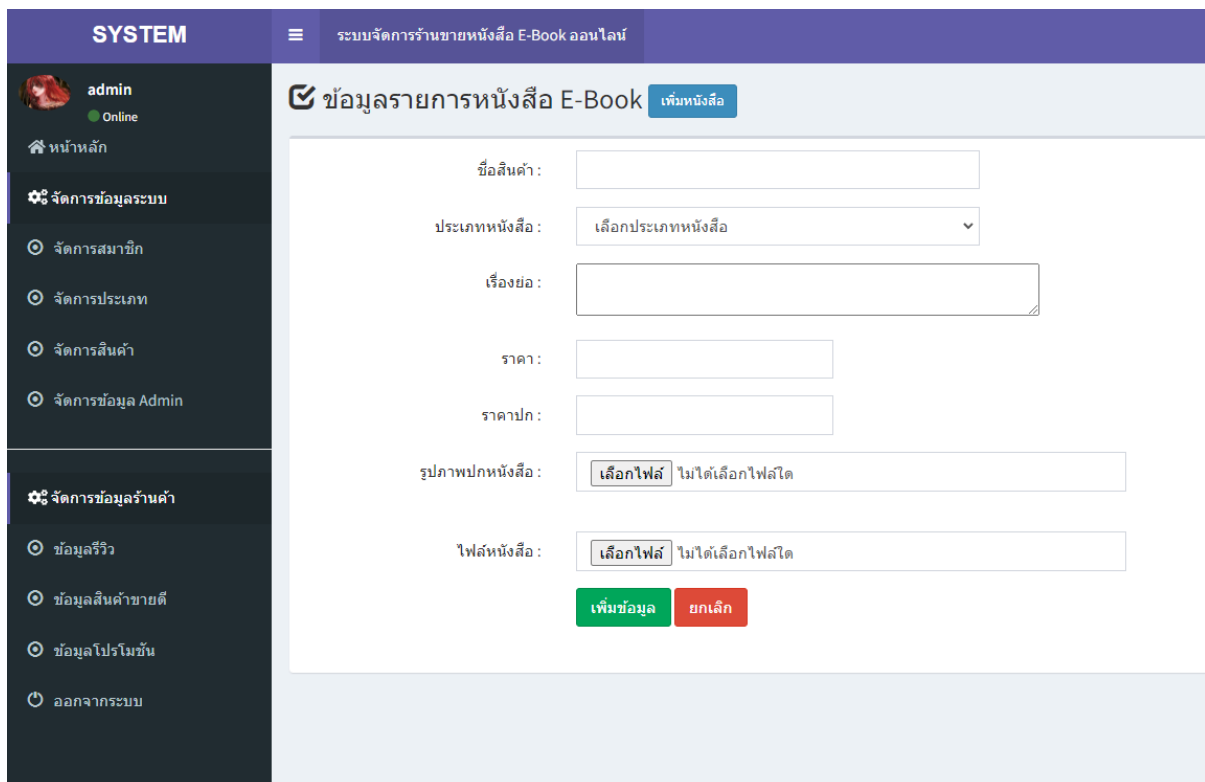


รูปที่ 8 แสดงหน้าจอส่วนโปรโมชั่นลดราคา

จากรูปที่ 4 (ก) เมื่อมีการปรับเปลี่ยนราคาหนังสือที่ต่ำกว่าราคา เดิมระบบจะทำการแสดงข้อมูลหนังสือเล่มนั้นไปอยู่ในกลุ่มโปรแกรมชั้นลดราคา จากรูปที่ 4 (ข) ส่วนการรีวิวหนังสือจากผู้อ่าน และการให้เรตติ้งหนังสือ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการขายหนังสืออีกด้วย

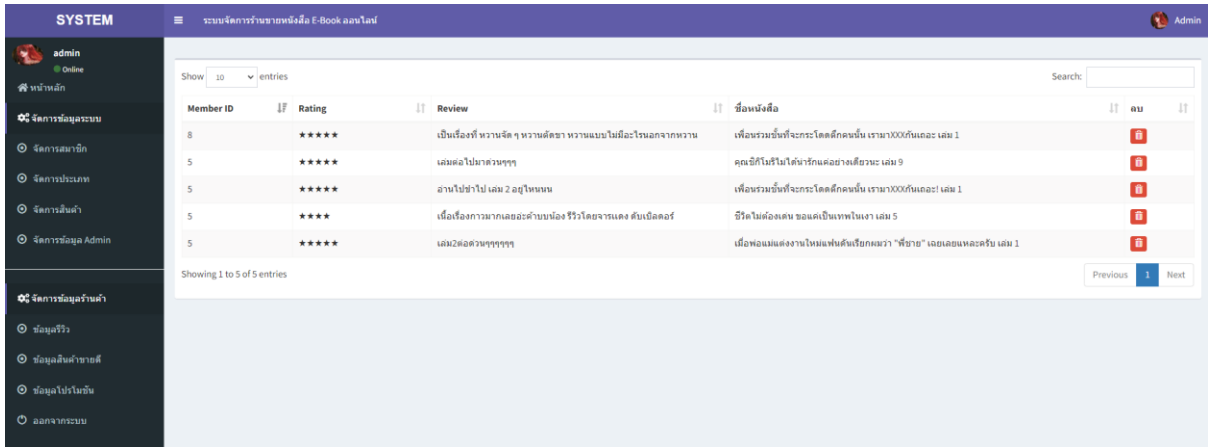


รูปที่ 9 วิธีการชำระเงินด้วย PayPal

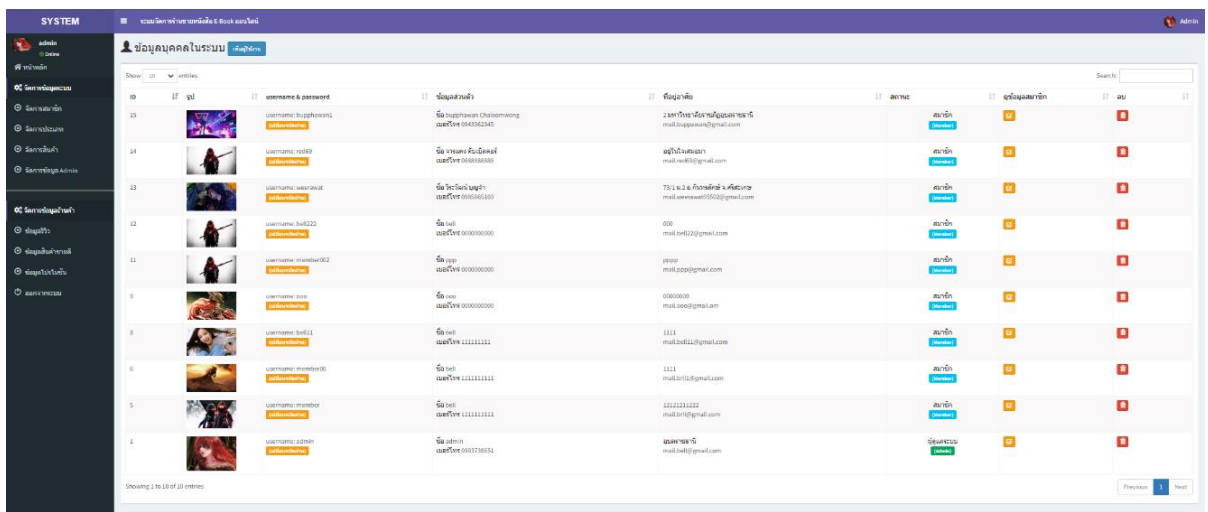


รูปที่ 10 แสดงผลการพัฒนาเว็บไซต์ขายอีบุ้คการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ ส่วนหลังบ้านสำหรับผู้ดูแลระบบ

จากรูปที่ 6 แสดงผลการพัฒนาเว็บไซต์ขายอีบุคคาร์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ ส่วนหลังบ้านสำหรับผู้ดูแลระบบ เริ่มต้นจากการล็อกอินเข้าสู่ระบบด้วยชื่อผู้ดูแลระบบ ที่ประกอบด้วยเมนูทางด้านซ้ายมือ จัดการข้อมูลสมาชิก จัดการประเภทหนังสือ จัดการข้อมูลหนังสือ ข้อมูลรีวิว ข้อมูลหนังสือขายดี ข้อมูลโปรโมชั่น ในส่วนหลังบ้านผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้

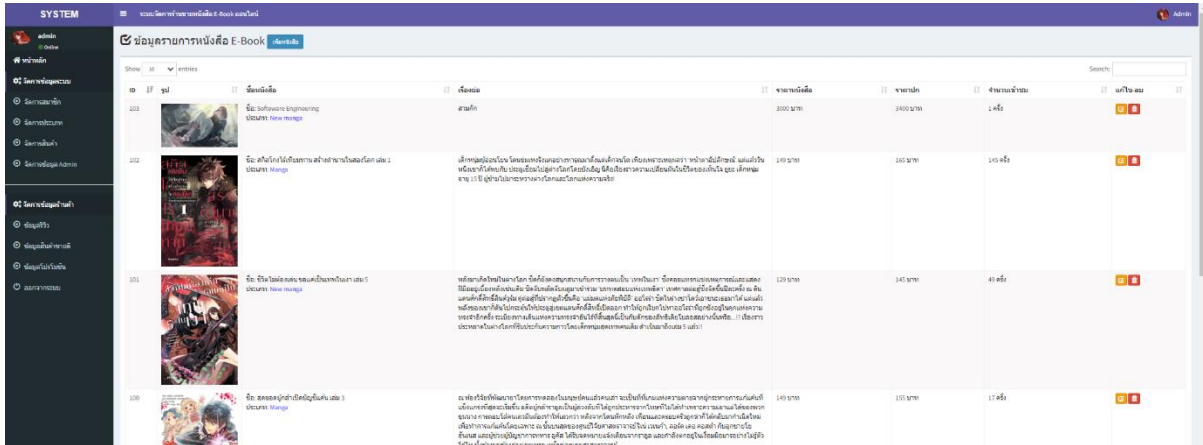


รูปที่ 7 แสดงหน้าจอข้อมูลการรีวิวจากผู้ซื้อหนังสือ (สมาชิก)



รูปที่ 11 แสดงหน้าจอข้อมูลผู้ใช้

จากรูปที่ 8 แสดงรายการข้อมูลผู้ใช้ ซึ่งผู้ดูแลระบบจะสามารถเข้าดูรายงานในส่วนนี้ได้ สามารถลบข้อมูลสมาชิกได้



รูปที่ 12 แสดงหน้าจอข้อมูลรายการหนังสือ

จากรูปที่ 9 ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มหนังสือใหม่ ลบ หรือแก้ไขข้อมูลหนังสือได้

การอภิปรายผล/Discussion

การพัฒนาเว็บไซต์ขายอีบุ๊กการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ จุดประสงค์เพื่อสร้างเว็บไซต์ขายหนังสือการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ เป็นช่องทางให้ผู้อ่านสามารถซื้ออีบุ๊กประเภทไลท์โนเวล และมังงะ ซึ่งเป็นสื่อบันเทิงประเภทที่มีจุดประสงค์ที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ วนัชรธรณ ขานวิทกุล (2560) ได้ศึกษาพฤติกรรมการเดินทางเพื่อซื้อสินค้าที่ของผู้บริโภคที่สยามสแควร์ ในบริบทที่มีการเติบโตของการซื้อขายสินค้าออนไลน์อย่างรวดเร็วทั้งในและต่างประเทศ อันจะส่งผลกระทบต่อการเดินทางเพื่อซื้อสินค้าในหน้าร้าน และการใช้พื้นที่เมือง ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มาจากการเก็บแบบสอบถามในพื้นที่สยามสแควร์ซึ่งเป็นพื้นที่จุดหมายของการเดินทางเพื่อซื้อสินค้า จำนวน 415 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า ผู้บริโภคในสยามสแควร์ส่วนใหญ่เป็นผู้ที่เคยซื้อสินค้าทางออนไลน์ โดยที่ผู้บริโภคออนไลน์มีการเดินทางมาสยามสแควร์ด้วยระยะเวลา ค่าเดินทาง และวัตถุประสงค์ในการซื้อสินค้าสูงกว่าผู้ที่ไม่เคยซื้อสินค้าออนไลน์ ในทางกลับกันยังผู้บริโภคออนไลน์มีความถี่ในการซื้อสินค้าออนไลน์สูงขึ้น จะยิ่งเดินทางมายังพื้นที่น้อยลง ดังนั้นการพัฒนาระบบเว็บไซต์ขายอีบุ๊กการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ขึ้นมาจึงช่วยให้ผู้ใช้มีความสะดวกและเป็นช่องทางหนึ่งในการซื้ออีบุ๊กออนไลน์ ซึ่งอาจจะเป็นสินค้าที่เหมาะสมกับคนบางกลุ่มที่มีความชอบในการอ่านหนังสือที่ไม่ใช่หนังสือทั่วไปและสอดคล้องกับ ชุดิพนธ์ ทลถนอม (2563) ได้นำเสนอบทความเรื่องการพัฒนาแพลตฟอร์มธุรกิจอีคอมเมิร์ซรูปแบบใหม่สำหรับการรับฝากซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ร่วมกับอุปกรณ์แบบพกพา โดยผู้ใช้งานสามารถฝากหรือรับฝากซื้อสินค้าจากแหล่งจำหน่ายสินค้าต่างๆ รวมถึงสามารถโพสต์สินค้าที่ตนเองต้องการเพื่อตามหาผู้รับฝากซื้อที่สามารถหาซื้อสินค้าได้ ในปัจจุบันการทำธุรกิจประเภทนี้กำลังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายโดยจะกระทำผ่านโปรแกรมเครือข่ายสังคมออนไลน์ทั่วไป ซึ่งจะพบปัญหาเรื่องความปลอดภัยของข้อมูลและทรัพย์สิน และไม่มีรูปแบบการดำเนินธุรกิจที่ชัดเจน

ตารางที่ 4 แสดงเกณฑ์การแปลผลคะแนนของแบบประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
4.51 - 5.00	ความพึงพอใจในระดับดีมาก
3.51 - 4.50	ความพึงพอใจในระดับดี
2.51 - 3.50	ความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	ความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00 - 1.50	ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาเว็บไซต์ขายอีบุ๊กการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ จากการทดลองของผู้ใช้จำนวน 20 คน แสดงเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 5 ผลประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้เว็บไซต์ จำนวน 20 คน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการใช้งานทั่วไป	3.35	0.933	ปานกลาง
ด้านความถูกต้องและการประมวลผล	3.65	0.745	ดี
ด้านการออกแบบ	3.20	0.764	ปานกลาง
ด้านความปลอดภัยในการใช้งาน	3.10	0.912	ปานกลาง
เฉลี่ยโดยรวม	3.33	0.854	ปานกลาง

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ จำนวน 20 คน ให้ความพึงพอใจด้านความถูกต้องและการประมวลผล มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับดี คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 และด้านความปลอดภัยในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด มีค่าเท่ากับ 3.10 ระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับปานกลาง

บทสรุป/Conclusion

สรุปผลการทำงานของเว็บไซต์ขายอีบุ๊กการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ สามารถจัดการข้อมูลหนังสือในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ ซื้อขายและชำระเงินผ่าน PayPal มีระบบสมาชิกเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลผู้ใช้และสามารถนำไปใช้ในการกำหนดโปรโมชั่นสำหรับการขายได้ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ จำนวน 20 คน เฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.33 ความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ปัญหาในการพัฒนาระบบในช่วงแรก ซึ่งเป็นการพัฒนางานในวิชาโครงงาน การใช้งานเครื่องมือ เช่น โปรแกรม VS code ไม่สามารถใช้งานในโน้ตบุ๊กเครื่องหลักที่ใช้ทำงานได้ทำให้เสียเวลาไปกับการแก้ปัญหาเรื่องอุปกรณ์ และเครื่องมือในการพัฒนา ส่วนที่ 2 เกิดปัญหาที่ระบบฐานข้อมูลใน XAMPP โดยไม่สามารถ start Apache ได้ ภายหลังได้ export ฐานข้อมูลใน XAMPP มาใช้ใน MAMP แทน โดยทั้งหมดที่กล่าวมาได้รับการแก้ไขแล้ว และการพัฒนาเว็บไซต์สำเร็จไปได้โดยดี

ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาระบบ ในพัฒนาเว็บไซต์ขายอีบุ๊กการ์ตูนญี่ปุ่นออนไลน์ (e-book) ควรมีการกำหนดระยะเวลาของหนังสือใหม่ โดยเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดหนังสือจะถูกถอดออกจากสินค้ามาใหม่โดยอัตโนมัติ กำหนดโปรโมชั่นให้มีความหลากหลาย เช่น ซื้อครบจำนวนเงิน จะได้รับส่วนลดในการซื้อครั้งต่อไป 80 เปอร์เซ็นต์ กำหนดจำนวนการขายจะต้องมีลิมิตหรือจำนวนที่ขายของหนังสือเล่มนั้น ๆ ปัญหาสำหรับการขายสินค้าประเภทหนังสือจำเป็นต้องมีเงื่อนไขเรื่อง

ลิขสิทธิ์ ผู้พัฒนาต้องมีความเข้าใจว่าสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาขายด้วยระบบออนไลน์ มีความแตกต่างกันทางด้าน
กายภาพ

กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)/Acknowledgements

การทำโครงการเรื่องเว็บไซต์ขายอู่การตุ๋นญี่ปุ่นออนไลน์ ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาเป็น
อย่างดีจากท่านอาจารย์บุปผารรณ เณลิมวงศ์ และอาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ทุกท่าน ได้ให้คำแนะนำปรึกษา
แนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ มาโดยตลอด ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏอุบลราชธานี ที่คอยแนะนำหนังสือ ๆ ผู้พัฒนาจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง/Reference

- กิตติ ภัคดิวัฒน์กุล. (2556). *คัมภีร์ PHP*. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซิลส์.
- ชุตินันท์ หวลถนอม. (2563). การพัฒนาแพลตฟอร์มอีคอมเมิร์ซรูปแบบใหม่เพื่อการรับฝากซื้อสินค้าออนไลน์. *วารสารวิชาการ
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม*. 16(1): 1-14.
- ธีรพล ลิ้มศรีธา. (2560). *พื้นฐานการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วันชวรรณ ชานวิทกุล. (2560). *พฤติกรรมการเดินทางเพื่อซื้อสินค้าของผู้บริโภคที่สยามสแควร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต การวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- mybest. (2565). *Light Novel คืออะไร*. ค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2565. <https://my-best.in.th/company>.

เว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษามือไทย Web Application for Thai to Thai Sign Language Translation

กิจจณันท์ ยิงยง^{1*}, บัญญวิชญ์ พิทยาคุณ¹, อรรถชัย วงษ์ครุฑ¹ และยุภาพร เปรมกมล²
Kijjanat Yingyong^{1*}, Bunyawit Pittayakun¹, Atthachai Wongkrut¹
and Yupaporn Premkamol²

¹นักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี จังหวัดชลบุรี

²อาจารย์ที่ปรึกษาโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี จังหวัดชลบุรี

*Corresponding Author E-mail Address : Kijjanat004@gmail.com

บทคัดย่อ

การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินชีวิต ซึ่งการสื่อสารสำหรับคนหูหนวกอาจเป็นความท้าทายที่สำคัญ จึงทำให้คณะผู้จัดเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการจัดทำเว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษามือไทย โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือเพื่อลดช่องว่างในการสื่อสารระหว่างคนหูหนวกกับคนที่ได้ยินปกติ ทำให้คนหูหนวกเข้าใจภาษาไทย และคนที่ได้ยินปกติเข้าใจภาษามือไทยได้มากขึ้น โดยมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี เป็นกลุ่มตัวอย่าง

โครงการนี้เขียนโค้ดใน Sublime Text โดยใช้ภาษาในการเขียนคือ Python, HTML, CSS และ JavaScript ร่วมกันในการสร้างเว็บประกอบกับการใช้เฟรมเวิร์คเว็บไซต์ของ Django, โมดูล PyThaiNLP เพื่อประมวลผลข้อมูลภาษาไทย และ Blender ในการสร้างแอนิเมชันภาษามือไทย โดยหลักการทำงานของเว็บนั้นเริ่มจากการรับข้อความจากผู้นำข้อความไปประมวลผล โดยใช้โมดูล PyThaiNLP ในการแบ่งข้อความเป็นคำจากนั้นนำคำที่ได้ไปวิเคราะห์กับฐานข้อมูลแอนิเมชันภาษามือไทยหากมีคำที่ตรงกับชื่อแอนิเมชันภาษามือไทยจะถูกส่งไปรอแสดงผล หากคำไหนไม่มีจะนำไปแยกคำออกเป็นพยัญชนะสระ และวรรณยุกต์แล้วจึงรวมกับคำที่ประมวลผลตอนแรก และแสดงผลแอนิเมชันภาษามือไทยให้ผู้ใช้งานได้ชม

สรุปสถิติความพึงพอใจสรุปผลได้ว่า เว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษามือไทย ด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบ ได้รับคะแนนเฉลี่ยระดับ 4 ความพึงพอใจสูง และด้านประโยชน์ได้รับคะแนนระดับ 5 ความพึงพอใจสูงสุด อย่างไรก็ตาม มีคำแนะนำสำหรับการปรับปรุงตัวหุ่นและเว็บให้มีความชัดเจนและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น รวมถึงการรวมคำศัพท์ภาษามือมากขึ้น

คำสำคัญ : ภาษามือไทย คนหูหนวก PyThaiNLP

Abstract

Effective communication is crucial in everyday life, and it can pose a significant challenge for people with hearing impairments. Recognizing the importance of communication, a team of developers identified the need to create a web application that translates Thai language into Thai Sign Language. The main objective was to bridge the communication gap between the deaf community and those with normal hearing, enabling better understanding of both Thai language for the deaf and Thai Sign Language for those with normal hearing. The project featured a group of 11th-grade students from Princess Chulabhorn Science High School Chonburi, as a sample group.

The project was developed using Sublime Text and employed a combination of Python, HTML, CSS, and JavaScript for web development. It utilized Django web framework and PyThaiNLP module for Thai language processing, along with Blender for creating Thai Sign Language animations. The web application's functionality started with receiving text input from users, which was then processed using the PyThaiNLP module to tokenize the text into words. These words were then analyzed against a Thai Sign Language animation database. If a match was found, the corresponding animation was sent for display. If a word did not have a match, it was segmented into consonants, vowels, and tone marks. These segments were then combined with the previously processed words and displayed as Thai Sign Language animations for users to observe.

Summarizing the satisfaction statistics, the Thai-to-Thai Sign Language translation web application received an average rating of 4 for content and design, indicating high satisfaction. In terms of benefits, it received the highest rating of 5, indicating maximum satisfaction. However, there were suggestions for improving the user interface and website clarity, making them more engaging. Additionally, it was recommended to incorporate more Thai Sign Language vocabulary into the application to enhance its usefulness.

Keywords: Thai Sign Language, Deaf, PythaiNLP

บทนำ

จากบทความของ Urban Creature ที่ได้สัมภาษณ์ตัวแทนจากสมาคมคนหูหนวกแห่งประเทศไทย กล่าวว่า "ปัญหาพื้นฐานในชีวิตประจำวันของคนหูหนวกคือเรื่องการสื่อสาร เนื่องจากคนหูหนวกใช้ภาษามือสื่อสารเป็นภาษาแรก และใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่สอง ทำให้การใช้ภาษาไทยของคนหูหนวกอาจจะไม่ดีเท่าที่ควร อาจไม่เข้าใจความหมายของคำทุกคำ เวลาเขียนรูปประโยคภาษาไทยก็มักจะเขียนตามไวยากรณ์ภาษามือของคนหูหนวก ซึ่งทำให้คนอ่านอาจจะเกิดความฉงนสงสัยและไม่เข้าใจสิ่งที่คนหูหนวกจะสื่อสาร"

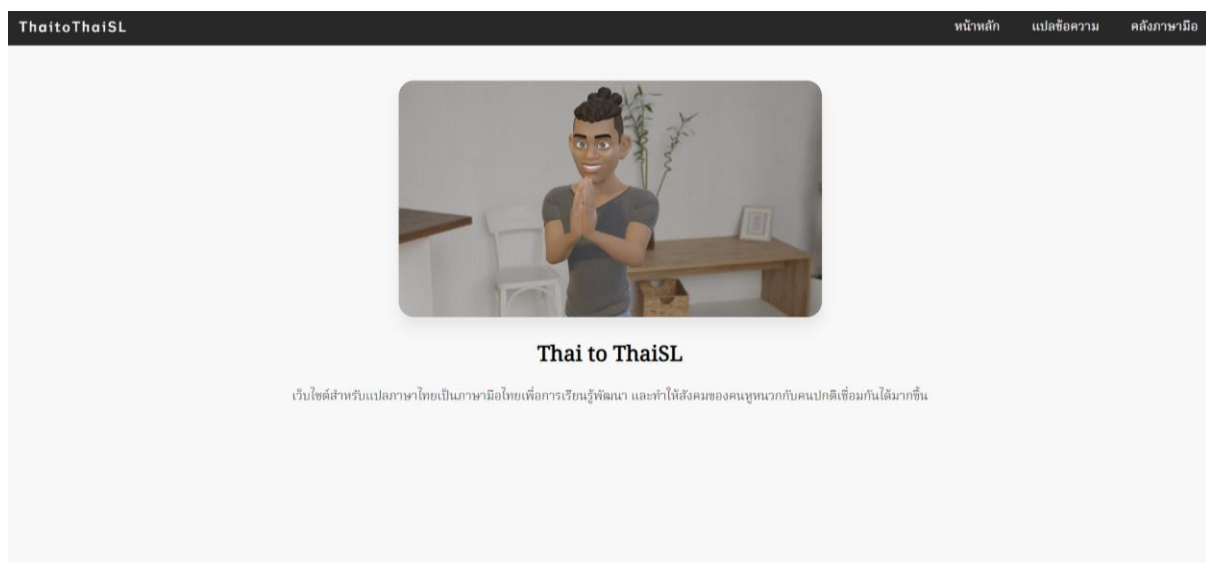
ด้วยปัญหาดังกล่าว ในปัจจุบันเว็บไซต์ช่วยให้ผู้คนเข้าถึงสื่อได้จากทุกที่ ทุกเวลา โดยใช้อุปกรณ์ใดก็ได้ ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้คนค้นพบและมีส่วนร่วมกับสื่อได้ง่ายขึ้น การจัดทำเว็บแอปพลิเคชันในการแปลภาษาไทยเป็นเป็นภาษามือไทยจึงสามารถทำให้ผู้คนเข้าถึงเว็บได้สะดวก จัดทำโดยการใช้ไลบรารีของ Python คือ PyThaiNLP ในการประมวลผลข้อมูลภาษาไทยเพื่อแปลงเป็นแอนิเมชันภาษามือ 3 มิติซึ่งจัดทำเป็นคลิปแอนิเมชันคำพื้นฐาน พยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ในรูปแบบภาษามือไทยโดยใช้ Blender

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์หลักคือเพื่อช่วยลดช่องว่างในการสื่อสารระหว่างคนหูหนวกกับคนที่ได้ยินปกติและนอกจากนี้สามารถช่วยพัฒนาการเข้าถึงการเรียนรู้ผ่านทางเทคโนโลยี โดยผู้ใช้สามารถป้อนข้อความเพื่อนำไปประมวลผลออกมาเป็นแอนิเมชันภาษามือไทยและจะแสดงผลแบ่งเป็นคำ ๆ ตามข้อความที่ป้อนลงไป ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ที่หูหนวก สามารถเรียนรู้เพื่อที่จะเข้าใจภาษาไทยโดยดูตามท่าทางภาษามือไทยที่แปลออกมาจากประโยค และเพื่อให้ผู้ที่ได้ยินปกติสามารถเรียนรู้ และเข้าใจภาษามือไทยจากการดูตามท่าทางภาษามือไทยที่แปลออกมาจากประโยคเป็นคำ ๆ เช่นกัน

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/Material and Methods

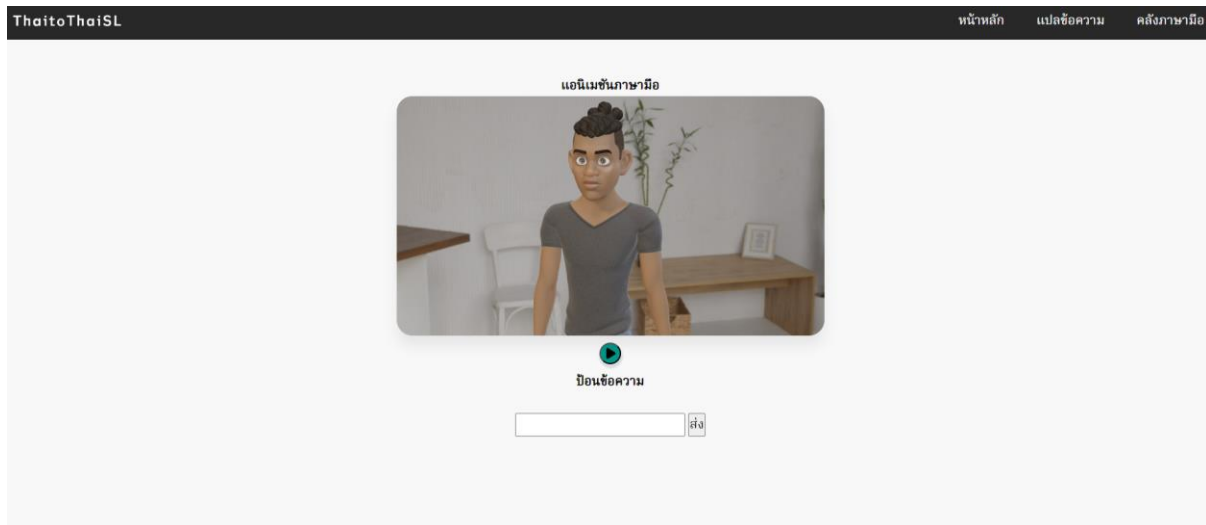
แบบจำลองรูปแบบของหน้าเว็บไซต์

1. หน้าหลักของเว็บ



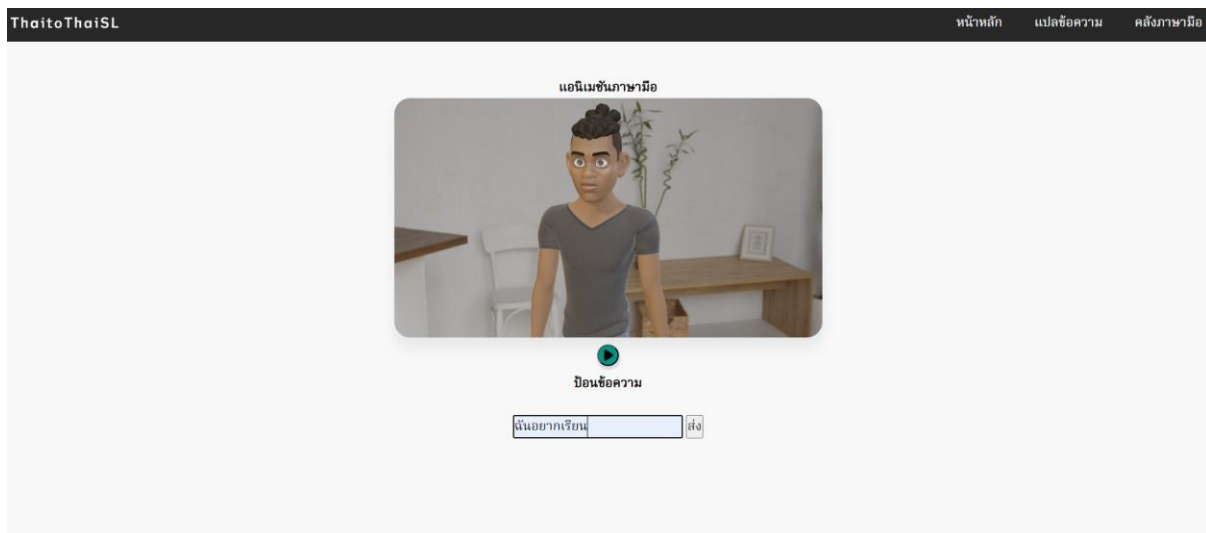
รูปที่ 1 หน้าหลักของเว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษามือไทย

2. หน้าแปลข้อความ



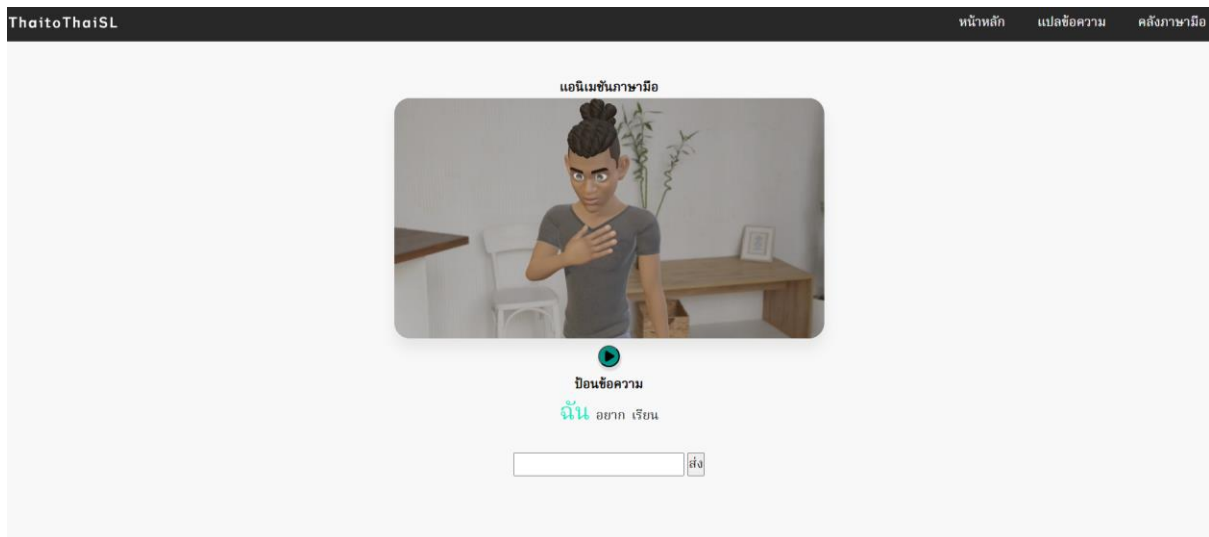
รูปที่ 2 หน้าแปลข้อความของเว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษามือไทย

3. ป้อนข้อความ "ฉันอยากเรียน"



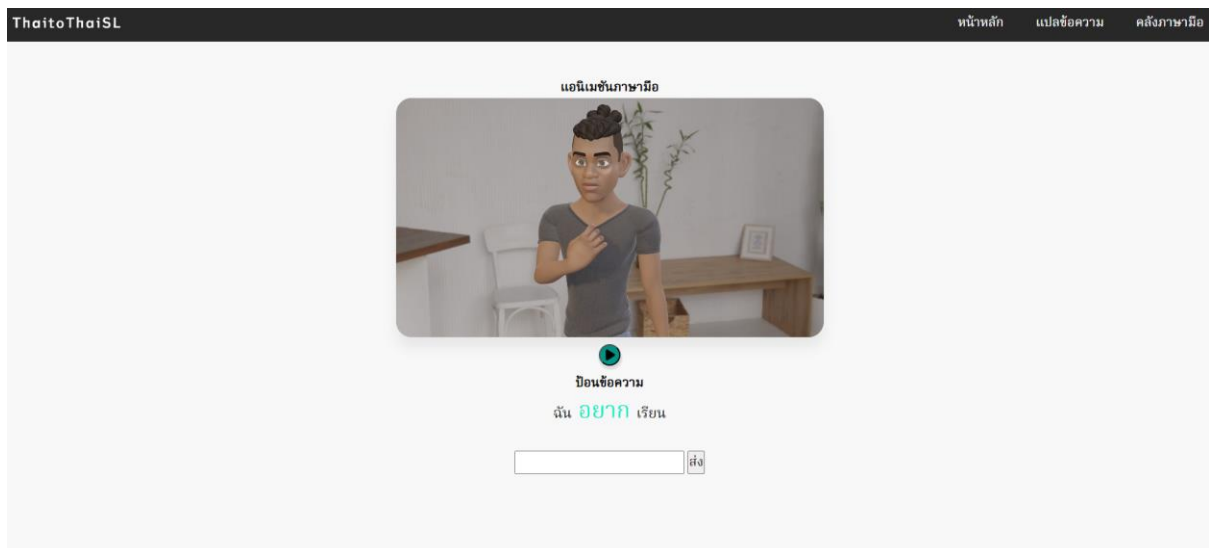
รูปที่ 3 ป้อนข้อความ "ฉันอยากเรียน"

4. แสดงแอนิเมชันคำว่า "ฉัน"



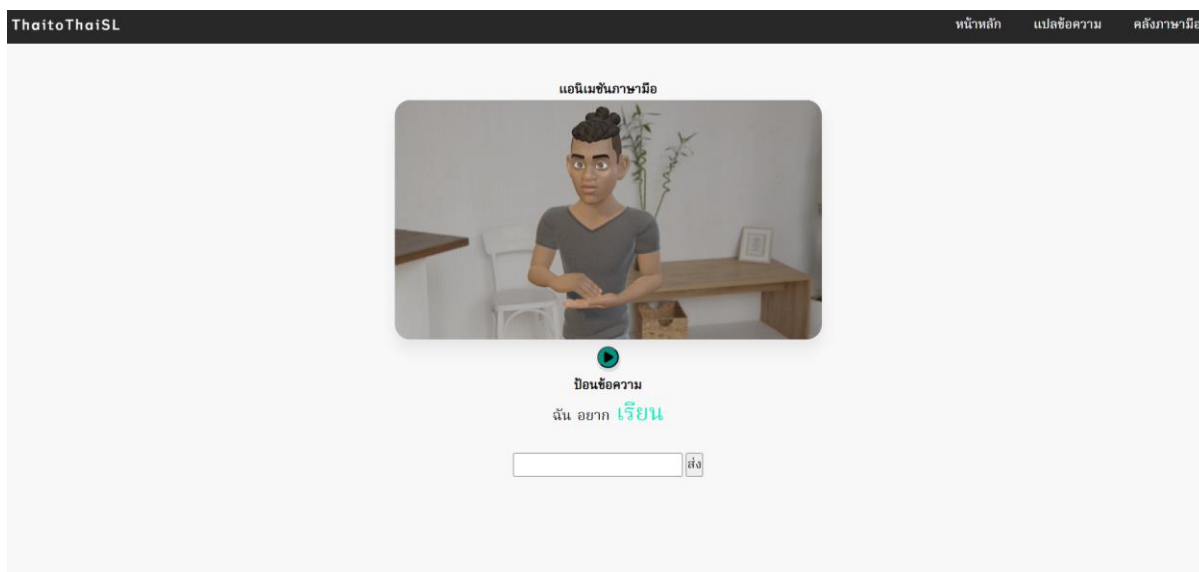
รูปที่ 4 แสดงแอนิเมชันคำว่า "ฉัน"

5. แสดงแอนิเมชันคำว่า "อยาก"



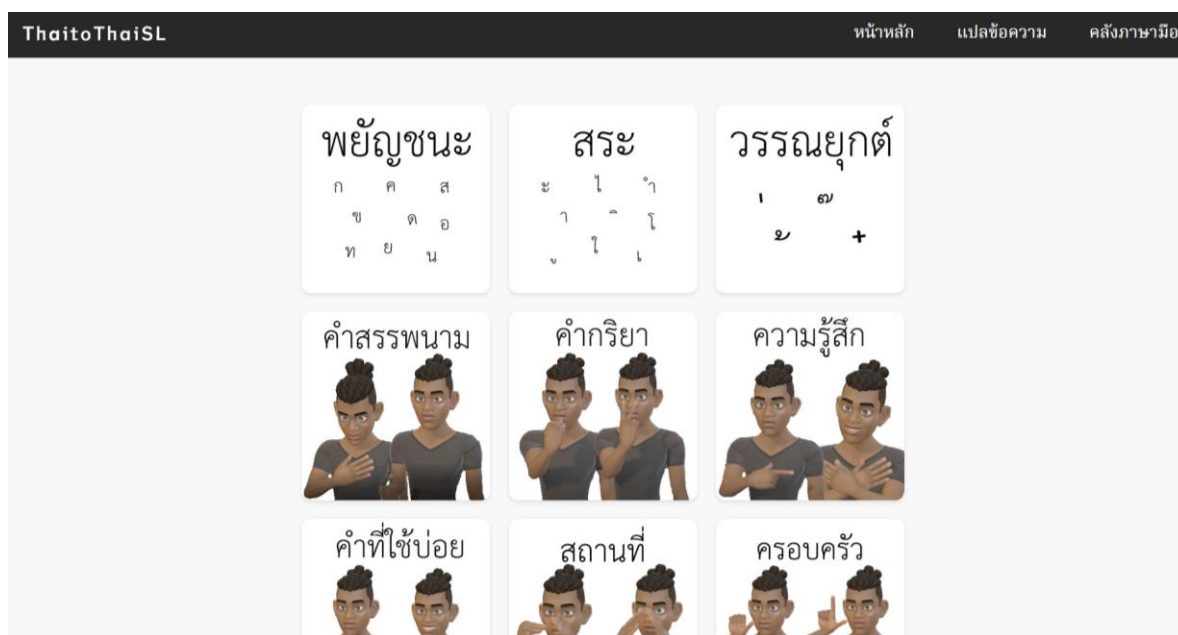
รูปที่ 5 แสดงแอนิเมชันคำว่า "อยาก"

6. แสดงแอนิเมชันคำว่า "เรียน"



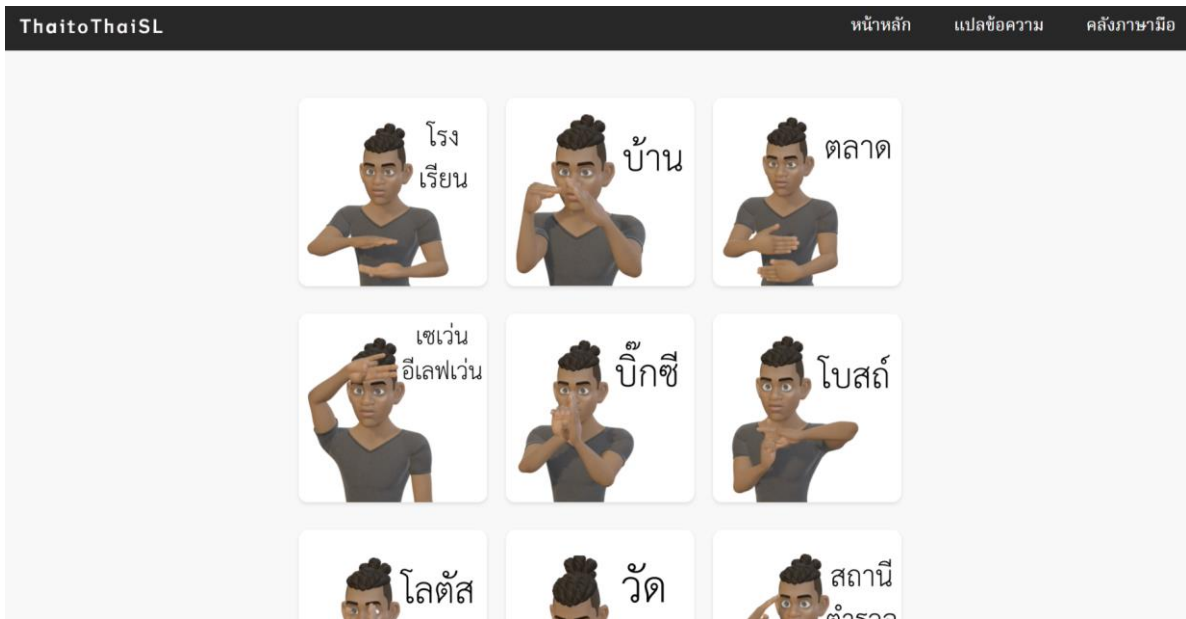
รูปที่ 6 แสดงแอนิเมชันคำว่า "เรียน"

7. หน้าเว็บคลังภาษามือไทย



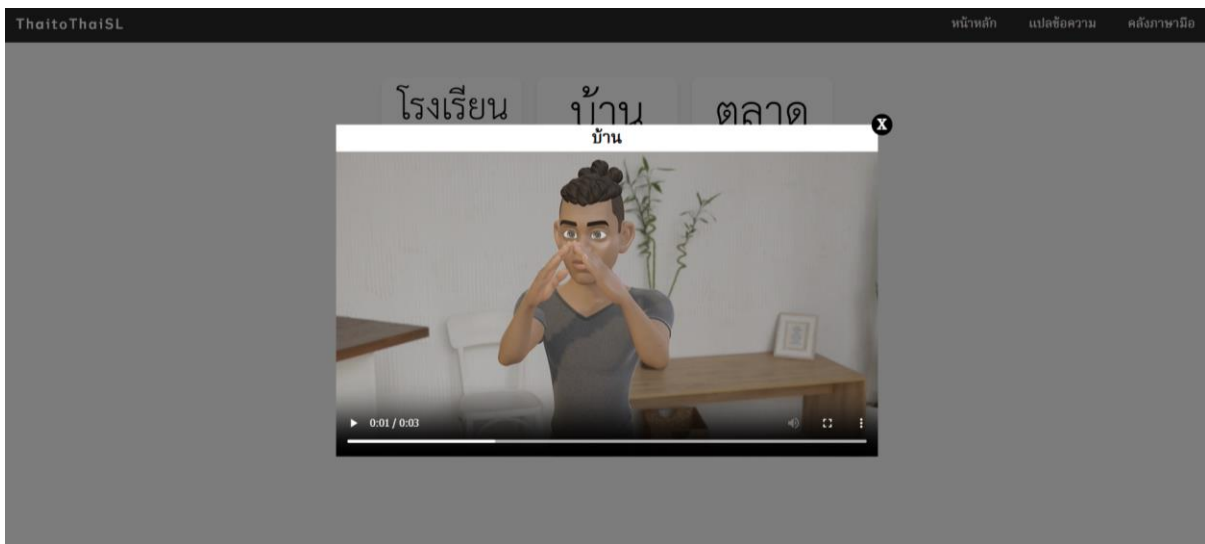
รูปที่ 7 หน้าเว็บคลังภาษามือไทย

8. แสดงคำต่าง ๆ ในหมวดหมู่ที่ผู้ใช้เลือก



รูปที่ 8 แสดงคำต่าง ๆ ในหมวดหมู่ที่ผู้ใช้เลือก

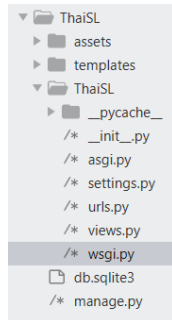
9. แสดงคลิปคำที่ผู้ใช้เลือก



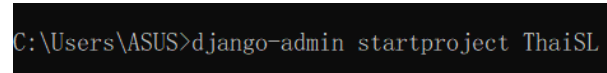
รูปที่ 9 แสดงคลิปคำที่ผู้ใช้เลือก

เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้

1. Django เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้ในการพัฒนาโปรแกรมเว็บได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ รูปที่ 10 ถูกใช้ในการสร้างโปรเจกต์ ThaiSL, สร้างแบบฟอร์มโดยการเตรียมและการปรับโครงสร้างข้อมูลสำหรับการแสดงผล



(ก) รูปย่อที่ 1



(ข) รูปย่อที่ 2

รูปที่ 10 ใช้ Django ในการสร้างโปรเจกต์ ThaiSL

2. PyThaiNLP คือไลบรารี Python นำมาใช้ในการแยกข้อความออกเป็นคำ จากรูปที่ 11 เมื่อผู้ใช้ส่งข้อความระบบจะตัดข้อความออกเป็นคำโดยใช้ word_tokenize จากไลบรารี PyThaiNLP จากนั้นพิจารณาแต่ละคำโดยพิจารณาจากคำ และชื่อไฟล์แอนิเมชันว่าตรงกันไหม หากตรงคำนั้นจะถูกเพิ่มลง filtered_text ส่วนคำที่ไม่มีจะถูกแยกเป็นพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ และเพิ่มลง filtered_text สุดท้ายฟังก์ชันจะถูกส่งคืน animation.html เพื่อแสดงผล filtered_text

```
def animation_view(request):
    if request.method == 'POST':
        text = request.POST.get('sen')
        words = word_tokenize(text, engine="newmm")

        filtered_text = []
        for w in words:
            path = w + ".mp4"
            f = finders.find(path)
            if not f:
                filtered_text.extend(list(w))
            else:
                filtered_text.append(w)
        words = filtered_text

        context = {
            'words': words,
            'text': text,
        }
        return render(request, 'animation.html', context)
    else:
        context = {}
        return render(request, 'animation.html', context)
```

รูปที่ 11 ใช้ PythaiNLP ในการแยกข้อความออกเป็นคำ

3. HTML ใช้กำหนดโครงสร้างของหน้า ส่วนหัว และส่วนเนื้อหา ดังรูปที่ 12 มีการใช้แท็ก body มีลักษณะ id เป็น "bg" และลักษณะ style ที่กำหนดภาพพื้นหลังเป็นไฟล์ภาพ background.jpg

```
</head>
<body id="bg" style="background-image: url('{% static "background.jpg"%});">
<body>
  <div class="navbar">
    
    <ul>
      <li class="li"><a class="active" href="{% url 'home' %}">หน้าหลัก</a></li>
      <li class="li"><a href="{% url 'animation' %}">แปลข้อความ</a></li>
      <li class="li"><a href="{% url 'image' %}">คลังภาษามือ</a></li>
    </ul>
  </div>

  <div class="wrapper" >
    {% block content %}
    {% endblock %}
  </div>

</body>
</html>
```

รูปที่ 12 แสดงตัวอย่างการใช้ HTML กำหนดโครงสร้างของเว็บ

4. CSS ใช้พัฒนาลักษณะรูปแบบ เพื่อเพิ่มความสวยงามของ HTML ตัวอย่างจากรูปที่ 13 มีการใช้ CSS ตั้งค่าตระกูล ฟอนต์ และขนาด จัดกึ่งกลางแถบการนำทางและองค์ประกอบอื่นๆ ตั้งค่าสีพื้นหลัง และรูปภาพ และสร้างเอฟเฟค hover บน องค์ประกอบรูปภาพ อีกทั้งยังสร้างคอนเทนเนอร์ pop-up พร้อมฟังก์ชันเล่นวิดีโอ

```
.navbar img:hover {
  transform: rotate(10deg);
  transition: all 0.3s ease;
}

a i {
  transition: all 0.3s linear;
}

a:hover i {
  transform: scale(1.4);
}

.image-container {
  display: flex;
  justify-content: center;
  align-items: center;
  flex-wrap: wrap;
  gap: 20px;
  margin: 50px auto;
  max-width: 800px;
}

.image-container img {
  width: 200px;
  height: 200px;
  object-fit: cover;
  border-radius: 10px;
  box-shadow: 0 2px 4px rgba(0, 0, 0, 0.1);
  transition: transform 0.2s ease-in-out;
  cursor: pointer;
}

.image-container img:hover {
  transform: scale(1.1);
}

.popup-container {
  position: fixed;
  top: 0;
  left: 0;
  width: 100%;
  height: 100%;
  background-color: rgba(0, 0, 0, 0.5);
  z-index: 999;
}
```

รูปที่ 13 แสดงตัวอย่างการใช้งาน CSS บนเว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษามือไทย

5. JavaScript เมื่อใช้งานบราวเซอร์จะสามารถตอบสนองต่อการโต้ตอบของผู้ใช้และเปลี่ยนแปลงเค้าโครงเนื้อหาบนเว็บเพจได้ ดังรูปที่ 14 JavaScript ถูกนำมาใช้ทำในการทำให้วิดีโอเล่นต่อเนื่องไปที่ละคำ และไฮไลต์สีของคำที่กำลังเล่นวนซ้ำไปเรื่อย ๆ และอีกฟังก์ชันหนึ่งที่ใช้คือการหยุดเล่นชั่วคราวของวิดีโอเพื่อกำหนดคำที่เล่นล่าสุดใหม่

```
<script>
function play(startFrom) {
  var videoSource = new Array();
  var videos = document.getElementById("list").getElementsByTagName("li");
  var j;
  for (j = 0; j < videos.length; j++) {
    videoSource[j] = "/static/" + videos[j].innerHTML + ".mp4";
  }

  var i = startFrom || 0; // define i, defaulting to 0 if startFrom is not provided
  var videoCount = videoSource.length;

  function videoPlay(videoNum) {
    document.getElementById("list").getElementsByTagName("li")[videoNum].style.color = "#09edc7";
    document.getElementById("list").getElementsByTagName("li")[videoNum].style.fontSize = "xx-large";
    document.getElementById("videoPlayer").setAttribute("src", videoSource[videoNum]);
    document.getElementById("videoPlayer").load();
    document.getElementById("videoPlayer").play();
  }

  document.getElementById("videoPlayer").addEventListener("ended", myHandler, false);
  document.getElementById("list").getElementsByTagName("li")[i].style.color = "#09edc7";
  document.getElementById("list").getElementsByTagName("li")[i].style.fontSize = "xx-large";
  videoPlay(i); // play the video from the specified start position
}

function myHandler() {
  document.getElementById("list").getElementsByTagName("li")[i].style.color = "#000000";
  document.getElementById("list").getElementsByTagName("li")[i].style.fontSize = "20px";
  i++;
  if (i == videoCount) {
    i = 0; // reset i to 0 to play the first video again
    document.getElementById("videoPlayer").currentTime = 0; // reset the video player to the beginning of the video
    videoPlay(i);
  } else {
    videoPlay(i);
  }
}

var currentWordIndex = 0; // keep track of which word was last played
function playPause() {
  if (document.getElementById("videoPlayer").paused) {
    play(currentWordIndex);
  } else {
    currentWordIndex = document.getElementById("list").querySelectorAll("li[style='color: rgb(9, 237, 199); font-size: xx-large;']")[0].id;
    document.getElementById("videoPlayer").pause();
  }
}
}
</script>
```

รูปที่ 14 แสดงตัวอย่างการใช้งาน JavaScript ที่กำหนดสองฟังก์ชัน: เล่น และเล่นหยุดชั่วคราว

6. Blender สร้างโดยศึกษาลักษณะท่าทางของภาษามือตามขอบเขตการศึกษา แล้วนำมาทำแอนิเมชัน โดยจะใช้ลักษณะของมือเป็นหลัก แล้ว render ออกมาเป็นคลิปแอนิเมชัน



(ก) รูปย่อที่ 1

(ข) รูปย่อที่ 2

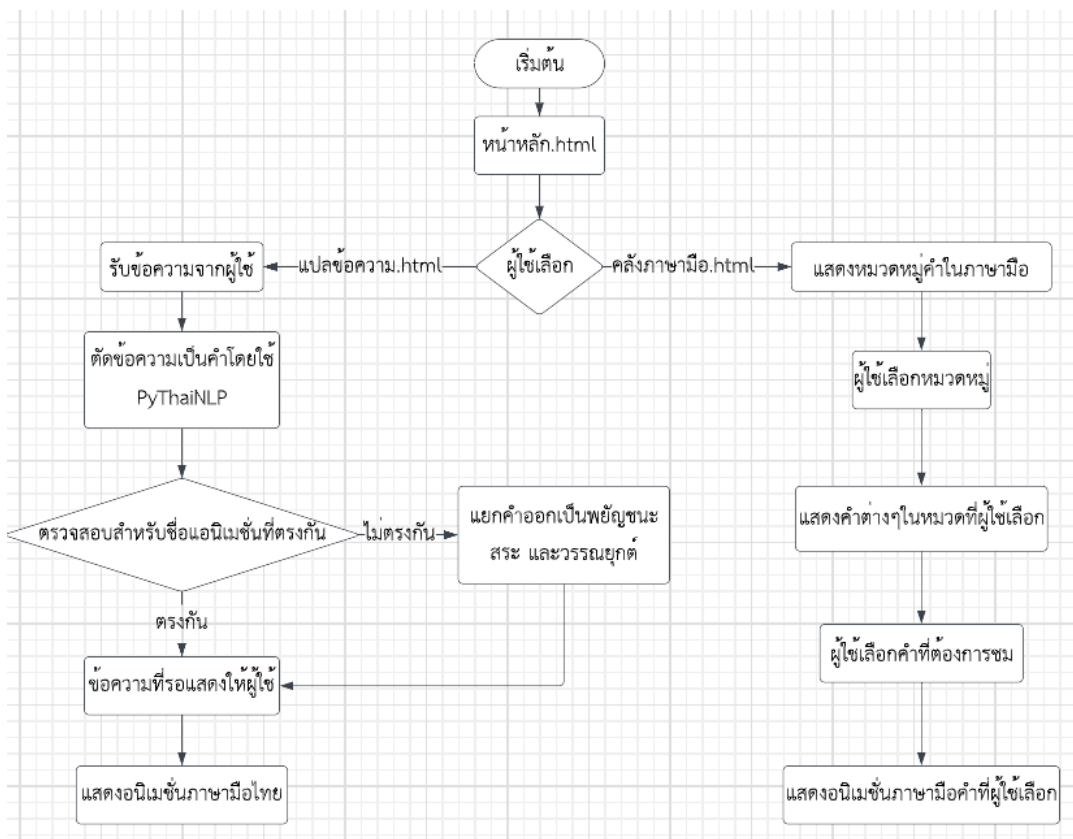
ที่มา : https://youtu.be/ATcM_kNgbcM

รูปที่ 15 เปรียบเทียบภาพจริงกับตัวแอนิเมชันขณะทำภาษามือคำว่า เธอ

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1. Python
 - Python library
 - 1.1.1 PyThaiNLP
 - 1.1.2 Django
2. Sublime Text
3. HTML
4. JavaScript
5. CSS
6. เครื่องคอมพิวเตอร์

โครงสร้างของซอฟต์แวร์ (Design)



รูปที่ 16 โครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษามือไทย

แผนผังนี้แสดงขั้นตอนการดำเนินงานของเว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษามือไทย การดำเนินการเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้เลือกหนึ่งในสามตัวเลือกที่มีอยู่ในหน้า หน้าหลัก.html: หน้าหลัก.html, แปลข้อความ.html หรือ คลังภาษามือ.html

หากผู้ใช้เลือก แปลข้อความ.html ผู้ใช้สามารถป้อนข้อความซึ่งประมวลผลโดยใช้โมดูล PyThaiNLP เพื่อแบ่งข้อความ เป็นคำ คำเหล่านี้จะถูกตรวจสอบสำหรับชื่อแอนิเมชันที่ตรงกัน หากพบการจับคู่ คำนั้นจะถูกส่งต่อไปที่ข้อความที่รอแสดงให้ ผู้ใช้ หากไม่พบคำที่ตรงกัน จะแยกคำออกเป็นพยางค์ สระ วรรณยุกต์ ประมวลผลแล้วรวมกันที่ข้อความที่รอแสดงให้ผู้ใช้ สุดท้ายจะแสดงเป็นแอนิเมชันภาษาไทยตามข้อความที่รอแสดงให้ผู้ใช้เห็น

หากผู้ใช้เลือก คลังภาษามือ.html เว็บจะแสดงหมวดหมู่ภาษามือที่มีให้ จากนั้นผู้ใช้สามารถเลือกหมวดหมู่และดูคำ ภายในหมวดหมู่นั้นได้ เมื่อผู้ใช้เลือกคำ เว็บไซต์จะแสดงแอนิเมชันภาษามือไทยสำหรับคำนั้น

สุดท้าย หากผู้ใช้เลือก home.html เว็บไซต์จะกลับไปทำหน้าที่แรกและรอให้ผู้ใช้เลือกตัวเลือกอื่น ผังงานจะสิ้นสุดลงเมื่อ ผู้ใช้ปิดเว็บไซต์

ผลการวิจัย/Results

โครงการคอมพิวเตอร์ เรื่อง เว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษามือไทย จากการศึกษาค้นคว้า และพัฒนา โครงการ คณะผู้จัดทำได้นำเสนอความรู้เรื่องภาษามือไทยออกมาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อลดช่องว่างในการสื่อสาร ระหว่างคนหูหนวกกับคนปกติ โดยคณะผู้จัดทำได้ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 28 คน ทดลองใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน แล้วทำแบบประเมินความพึงพอใจ

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินหลังใช้งานเว็บไซต์

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน(S.D.)
1 ด้านเนื้อหา		
1.1 มีการจัดหมวดหมู่ให้ง่ายต่อการ ค้นหาและทำความเข้าใจ	4.64	0.49
1.2 ใช้งานแล้วมีความสนใจหรือเข้าใจภาษามือไทยมากขึ้น	4.32	0.72
2 ด้านการออกแบบระบบ		
2.1 ความสวยงาม ความทันสมัย น่าสนใจ	3.04	0.64
2.2 การจัดรูปแบบง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน	4.89	0.31
3 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ		
3.1 สามารถใช้งานระบบได้ทุกที่ทุกเวลา	5	0
รวม	4.38	0.63

หมายเหตุ : 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

จากการสำรวจ พบว่า ส่วนที่ 1 ด้านเนื้อหา

1. ผู้ประเมินเว็บไซต์รับรู้ว่าจะระบบมีการจัดหมวดหมู่ให้ง่ายต่อการ ค้นหาและทำความเข้าใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.64 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49

2. ผู้ประเมินเว็บไซต์ใช้งานแล้วมีความสนใจหรือเข้าใจภาษามือไทยมากขึ้นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.32 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72

ส่วนที่ 2 ด้านการออกแบบระบบ

1. ผู้ประเมินเว็บไซต์รับรู้ว่ารบบมีความสวยงาม ความทันสมัย น่าสนใจอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.04 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64
2. ผู้ประเมินเว็บไซต์รับรู้ว่ารบบมีการจัดรูปแบบง่ายต่อการอ่านและการทำงานอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.89 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.31

ส่วนที่ 3 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ

1. ประเมินเว็บไซต์รับรู้ว่าสามารถใช้งานระบบได้ทุกที่ทุกเวลาอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5

การอภิปรายผล/Discussion

จากผลการทดลองใช้งานเว็บแอปพลิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 28 คน พบว่า ผู้ทดลองได้ทำการประเมินในส่วนของเนื้อหาโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.48 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เนื่องจากผู้จัดทำได้มีการแบ่งหมวดหมู่ของประเภทคำต่างๆไว้อย่างชัดเจน 6 หมวด ประกอบด้วย คำสรรพนาม, คำกริยา, ความรู้สึก, คำที่ใช้บ่อย, สถานที่ และครอบครัว ถัดมาในส่วนของการออกแบบโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.97 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจปานกลางถึงมาก หน้าเว็บไซต์ยังไม่ค่อยสวยงาม แต่มีการจัดรูปแบบให้ใช้งานง่าย และในส่วนของประโยชน์ที่ได้จากระบบโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจดีมาก เพราะสามารถใช้งานเว็บไซต์ได้ทุกที่ ทั้งในโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์ โดยสรุปภาพรวมของเว็บแอปพลิเคชันนี้มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.38 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เนื่องจากเว็บไซต์มีความน่าสนใจ มีการจัดระเบียบสิ่งต่าง ๆ ได้ดีและชัดเจน อีกทั้งสามารถใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา แต่ควรปรับปรุงเว็บไซต์ให้มีความสวยงาม น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

บทสรุป/Conclusion

ในการทำเว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษาแม่ไทยในครั้งนี้ พัฒนาด้วยโปรแกรม Django, PyThaiNLP, HTML, CSS, JavaScript, Blender และอุปกรณ์ต่างๆ โดยผู้ใช้สามารถใช้งานเว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษาแม่ไทย ด้วยการป้อนข้อความเพื่อนำไปประมวลผลออกมาเป็นแอนิเมชันภาษาแม่ไทย และจะแสดงผลออกมาแบ่งเป็นคำ ๆ ตามข้อความที่ป้อนลงไป เช่น คำว่า ‘ฉันขอบคุณ’ จะแสดงผลออกมาเป็นแอนิเมชันภาษาแม่ไทยว่า ‘ฉัน’, ‘ขอบ’ และ ‘คุณ’ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ที่หุนหวก สามารถเรียนรู้เพื่อที่จะเข้าใจภาษาไทยโดยดูตามท่าทางภาษาแม่ไทยที่แปลออกมาจากคำนั้นๆ และเพื่อให้ผู้ที่ได้อินปกติสามารถเรียนรู้ และเข้าใจภาษาแม่ไทยจากการดูตามท่าทางภาษาแม่ไทยที่แปลออกมาจากประโยคเป็นคำ ๆ เช่นกัน จากการที่ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 28 คน ทดลองใช้ จากผลสำรวจพบว่า ด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ที่พึงพอใจมาก ด้านการออกแบบอยู่ในเกณฑ์ที่พึงพอใจมาก และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากระบบอยู่ในเกณฑ์ที่พึงพอใจมากที่สุด อย่างไรก็ตาม มีคำแนะนำบางประการสำหรับการปรับปรุง รวมถึงการรวมคำศัพท์ภาษาแม่มากขึ้น การแสดงลักษณะมือที่ชัดเจนขึ้น การเพิ่มการแสดงสีหน้าให้กับหุ่น และการออกแบบเว็บไซต์ที่น่าดึงดูดยิ่งขึ้น การดำเนินการตามคำแนะนำเหล่านี้ทำให้ระบบการเรียนรู้ภาษาแม่ไทยมีศักยภาพในการยกระดับประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับผู้

กิตติกรรมประกาศ/ Acknowledgements

เว็บแอปพลิเคชันแปลภาษาไทยเป็นภาษามือไทยนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีถ้าหากขาด นางยุภาพร เปรมมมล ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักของโครงการนี้โดย เป็นผู้ให้คำปรึกษา คำแนะนำตลอดจนให้ กำลังใจ และรวมทั้งเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดทำโครงการ ครั้งนี้

การพัฒนาผลงานนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้ถ้าขาดท่านผู้ปกครองของผู้พัฒนาทุก ๆ ท่าน ที่คอยให้การสนับสนุน และให้ความสำคัญกับการพัฒนาผลงาน ตลอดจนคอยเป็นกำลังใจให้กับผู้พัฒนาตลอดเวลา สุดท้ายนี้ผู้พัฒนาต้องขอขอบพระคุณผู้สนับสนุนทุกท่านอีกครั้ง รวมทั้งผู้สนับสนุนท่านอื่น ๆ ที่มีได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ด้วย ซึ่งทุกท่านมีส่วนสำคัญที่ทำให้การพัฒนาผลงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง/Reference

เจนจิรา แก้วประสิทธิ์. (2560). *โลกของคนหูหนวก : ภาษากับชีวิตประจำวัน*. ค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2565.

<http://www.sure.su.ac.th/>.

นันทพงศ์ ตั้งตรงใจสกุล. (2564). *หากวันหนึ่งคุณหูหนวก จะพบกับอะไรบ้าง*. ค้นเมื่อ 23 สิงหาคม 2565.

<https://urbancreature.co/city-for-the-deaf/>.

ราษฎร์ บุญญา. (2551). *ภาษามือ : ภาษาของคนหูหนวก*. ค้นเมื่อ 23 สิงหาคม 2565. <https://rs.mahidol.ac.th/rs-journal/vol.4/v.4-1-005.pdf>.

Audio To Sign Language Tool. (2563). *AUDIO SPEECH TO SIGN LANGUAGE CONVERTOR (PROJECT DEMO FOR KAIZEN -2020) Speech To Text*. Accessed 21 September 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=YiHhD0QGrno>.

Django. (2561). *Django คืออะไร*. ค้นเมื่อ 13 กันยายน 2565. <https://www.mindphp.com/>.

Freepik. (2565). *Place*. Accessed 30 September 2022. <https://www.freepik.com/search?format=search&query=place>.

NMP Channel. (2563). *ภาษามือไทยขั้นพื้นฐาน (THsl Basic01)*. ค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2565. https://www.youtube.com/watch?v=ATcM_kNgbcM.

Southeast Bangkok College. (2558). *Blender คืออะไร*. ค้นเมื่อ 20 กันยายน 2565. http://www.theerapone.com/sbc/courses/3d/doc/01IntroBlender_v1.1.pdf.

Thai Natural Language Processing. (2021). *Thai NLP*. Accessed 16 September 2022. <https://thainlp.github.io/>.

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย

The Application Development on Android Operating System: A System for Sharing Pictures of Tourist Attractions in Thailand

ธีรณัฐ สติประเสริฐ^{1*}, ปัญวัฒน์ คงวิบูลย์เกียรติ¹, พรหมงคล เครือนพคุณ¹, ทักษิณ ลุยจันทร์¹,
ธนากร ปักษา², และ วิโรจน์ เทพบุตร¹

Teeranat Satepased^{1*}, Panyawat Kongwiboolkiat¹, Pornmongkol Kruenophakun¹,
Thanakorn Paksa², and Wirote Teppabut¹

¹หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

²หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจสร้างสรรค์ และเทคโนโลยีดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

*Corresponding Author E-mail Address : u6211011802030@mail.dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้ (1) เพื่อพัฒนาและออกแบบแอปพลิเคชันแบ่งปันรูปภาพและแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย (2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวภายในประเทศไทย โดยโครงการนี้ได้เลือกใช้โปรแกรม Visual Studio และ Flutter ในการสร้างแอปพลิเคชันขึ้นมา โดยใช้ Firebase ในการจัดเก็บข้อมูลเช่น ชื่อของผู้ใช้รูปภาพ และยังได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ความเป็นเจ้าของ, แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการถ่ายภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แบบทดสอบการใช้งานของแอปพลิเคชันกับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน โดยผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย 14 คน และเพศหญิง จำนวน 16 คน จากความคิดเห็นของผู้ใช้งานระบบ พบว่า ด้านความน่าใช้งานของแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.79) ด้านการใช้งานของแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.83) ด้านความง่ายต่อการใช้งานแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.83)

คำสำคัญ: การท่องเที่ยว แบ่งปันรูปภาพ ส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยว

Abstract

The research objectives are as follows: (1) to develop and design photo-sharing applications and tourist attractions in Thailand; (2) to study the satisfaction of users of photo-sharing systems in Thailand. In this project, we have used Visual Studio and Flutter to create an application using Firebase to store data such as the user's name, image, and also to study about concepts and theories about Ownership rights, photography concepts and theories.

The analytical tool solved the application usability test with 30 subjects, 14 male respondents and 16 recipient orders from the commenters. The system work compares the usability of these applications very much (please take 4.08 with the standard 0.79) Considering the reasonableness of the use of this application (4.08 section test for 0.83 standard)

Keywords: Travel Thailand, Share pictures, Promoting tourist attractions

บทนำ

การท่องเที่ยวถือเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันประเทศ การโปรโมทมีหลายหลายสิ่งหนึ่งที่เป็นที่นิยมคือ การถ่ายภาพ และ VDO ซึ่งการโปรโมททำให้การท่องเที่ยวในหลายประเทศมีการทำรายได้ให้ประเทศมากมาย การท่องเที่ยวประเทศไทย ไม่ได้แข็งแรงเท่าที่ควรจะเป็น ไม่เหมือนต่างประเทศ เช่น อเมริกา ที่การท่องเที่ยวภายในประเทศแข็งแรงมาก และ ประเทศไทยนิยมชมชอบเที่ยวต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น หรือ อเมริกา ทำให้การท่องเที่ยวภายในประเทศไทยเพิ่มขึ้น

ความหมายของการท่องเที่ยวองค์การการท่องเที่ยวโลก (World Tourism Organization : W.T.O) ได้ให้ความหมายของการท่องเที่ยวว่า “Tourism comprises the activities of the person traveling to and staying in places outside their usual environment for not more than one consecutive year for leisure, business and other purpose.” จากความหมายนี้สรุปได้ว่า การท่องเที่ยว หมายถึง การเดินทางของบุคคลจากที่อยู่อาศัยปกติไปยังที่อื่นเป็นการชั่วคราว (ไม่มากกว่า 1 ปี ติดต่อกัน) เดินทางด้วยความสมัครใจเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ ติดต่อธุรกิจและวัตถุประสงค์ใดๆก็ได้ แต่ไม่ใช่เพื่อการประกอบอาชีพ หรือหารายได้(สำนักงานพัฒนาการท่องเที่ยว, (2546)) การท่องเที่ยว หมายถึง การเดินทางเพื่อผ่อนคลายความเครียด แสวงหาประสบการณ์แปลกใหม่ โดยมีเงื่อนไขว่า การเดินทางนั้น เป็นการเดินทางเพียงชั่วคราว ผู้เดินทางจะต้องไม่ถูกบังคับให้เดินทาง (สำนักงานพัฒนาการท่องเที่ยว (2546)) การท่องเที่ยว หมายถึง การเดินทางเพื่อผ่อนคลายความเครียด แสวงหาประสบการณ์แปลกใหม่ โดยมีเงื่อนไขว่า การเดินทางนั้น เป็นการเดินทางเพียงชั่วคราว ผู้เดินทางจะต้องไม่ถูกบังคับให้เดินทางจากค่านิยมและความหมายของการท่องเที่ยว (Tourism) ผู้เขียนหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ข้างต้นสรุปได้ดังนี้ “การท่องเที่ยว” (Tourism) หมายถึง การเดินทางของมนุษย์จากสถานที่ใดสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง หรือการเดินทางจากถิ่นพำนักที่อาศัยไปยังสถานที่อื่นเป็นการชั่วคราวด้วยความสมัครใจไป และเป็นการเดินทางด้วยเหตุผลของการท่องเที่ยวมิใช่เพื่อการประกอบอาชีพ หรือหารายได้ เช่น การเดินทางเพื่อการพักผ่อน การเดินทางเพื่อไปชมการแข่งขันกีฬา (อาทิ การแข่งขันกีฬา ซีเกมส์ โอลิมปิก เป็นต้น) การเดินทางเพื่อการศึกษา การเดินทางเพื่อประชุมสัมมนา การเดินทางเพื่อเยี่ยมเยือนญาติพี่น้อง หรือเพื่อน การเดินทางเพื่อแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม เป็นต้น (tourismatbuu.wordpress.com, 2553) โดยการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ได้แบ่งประเภทของการท่องเที่ยวเป็น 12 ประเภทดังต่อไปนี้ แหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศ : (Eco-tourism), แหล่งท่องเที่ยวทางศิลปะวิทยาการ (Arts and Sciences Educational Attraction Standard), แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์, แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ, แหล่งท่องเที่ยวเพื่อนันทนาการ, แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม (Cultural Attraction), แหล่งท่องเที่ยวเชิงสุขภาพน้ำพุร้อนธรรมชาติ, แหล่งท่องเที่ยวประเภทชายหาด (Beach Attraction), แหล่งท่องเที่ยวประเภทน้ำตก, แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติประเภทถ้ำ, แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติประเภทเกาะ และแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติประเภท แก่ง (th.wikipedia.org, 2564)

ตั้งแต่เกิดเหตุการณ์ไวรัสโควิด-19 ระบาดได้ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจภายในประเทศและการท่องเที่ยวหยุดชะงัก โดยจากข้อมูล ต้นปี 2564 ระบุว่าภาคการท่องเที่ยวไทยได้รับผลกระทบรุนแรงยิ่งยวดจากโควิด-19 โดยนักวิเคราะห์มองว่า ในปีนี้ไทยอาจมีนักท่องเที่ยวต่างชาติไม่ถึง 5 แสนคน (จากเกือบ 40 ล้านคนในปี 2562 ที่สร้างรายได้ประมาณ 2 ล้านล้านบาท หรือ 11% ของ GDP) การระบาดของโควิดจะไม่เพียงส่งผลกระทบระยะสั้น แต่จะเปลี่ยนพฤติกรรมนักท่องเที่ยวทั่วโลก คือ 1. เน้นเลือกเที่ยวในประเทศ แม้ว่าจะสามารถเที่ยว ต่างประเทศได้ก็ตาม แต่จากปัญหาความเสี่ยงต่อการติดเชื้อนั้นที่ยังคงเพิ่มขึ้นอยู่เรื่อยๆ 2. เน้นด้านสุขภาพและสุขอนามัยเพิ่มขึ้น เป็นการท่องเที่ยวที่ปลอดภัยหลีกเลี่ยงคนพลุกพล่าน เที่ยวระยะใกล้มากขึ้น นิยมเที่ยวแบบ niche travel (ตลาดนักท่องเที่ยวเฉพาะกลุ่ม) มากกว่า mass travel (สถานที่ที่นักท่องเที่ยวนิยมไป) แบบเดิม 3. ให้ความสำคัญกับการใช้เทคโนโลยีมาช่วยเพิ่มความสะดวกสบายตลอดการเดินทาง (bot.or.th, 2564) ทั้งนี้รายได้จากนักท่องเที่ยวไทยจะกลายเป็นรายได้หลักในปี 2563-2564 ที่มีสัดส่วนกว่า 60% จากนักท่องเที่ยวไทย ซึ่งมากกว่าในปี 2562 ที่มีสัดส่วนอยู่ที่ 36% (krungthai.com, 2563) และจากข้อมูลในปี เดือนมกราคม 2565 มีนักท่องเที่ยวชาวไทยเดินทางท่องเที่ยวในประเทศจำนวน 9.62 ล้านคน-ครั้ง ขยายตัวร้อยละ 113.31 สร้างรายได้ 4.78 หมื่นล้านบาท ขยายตัวร้อยละ 108.93 เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปีที่ผ่านมา โดยจังหวัดที่มีจำนวนผู้เยี่ยมเยือน คนไทยมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี และชลบุรีตามลำดับ และมีนักท่องเที่ยว ชาวต่างชาติเดินทางมาท่องเที่ยวประเทศไทยผ่าน โครงการ Test & Go1 ในรูปแบบไม่ต้องกักตัว รวมถึงโครงการ Sandbox และโครงการ Alternative Quarantine มีจำนวน 133,903 คน ขยายตัวร้อยละ 1,640.36 เมื่อเปรียบเทียบกับ ช่วงเวลาเดียวกันของปีที่ผ่านมา โดยเดินทางมาจากภูมิภาคยุโรป ร้อยละ 70.3 ของจำนวน นักท่องเที่ยวต่างชาติทั้งหมด อย่างไรก็ตามเมื่อ เปรียบเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปี 2562 ลดลงร้อยละ 96.39 ซึ่งเป็นช่วงที่โรค COVID-19 ยังไม่ระบาดในประเทศไทย (mots.go.th, 2565)

ซึ่งจากปัญหาและผลกระทบที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้นคณะผู้พัฒนาจึงได้คิดค้นพัฒนาแอปพลิเคชัน YakYim เป็นแอปพลิเคชัน เว็บไซต์ที่ช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยว โดยที่ผู้ใช้งานสามารถถ่ายรูป สถานที่ท่องเที่ยว ที่พัก ผู้คน วัฒนธรรม ประเพณี การละเล่น กีฬา นันทนาการ อาหารการกิน แต่ละท้องถิ่น ในมุมมอง แพลก ใหม่ ที่สวยงามโดยผ่านกล้องถ่ายรูปหรือ โทรศัพท์มือถือของตัวเองแล้วสามารถอัปโหลดรูปภาพนั้นลงใน แอปพลิเคชัน ได้ง่าย สะดวก สบาย และมีการแบ่งหมวดหมู่ของรูปภาพ เช่น หมวดหมู่จังหวัด หมวดหมู่ธรรมชาติ หมวดหมู่อาหารการกิน หมวดหมู่วัฒนธรรม เป็นต้น สามารถค้นหาสถานที่ โลเคชัน แคร่ แบ่งปันรูปภาพ จากรายละเอียดที่ผู้ถ่ายได้ส่งไว้ ได้ง่าย สะดวก สบาย มีการแจ้งรายละเอียดของรูปภาพ เช่น ใครเป็นผู้ถ่าย สถานที่ที่ถ่าย วันที่ถ่าย อุปกรณ์ในการถ่าย แล้วสามารถแบ่งปันรูปภาพ ฟรีโดยไม่ติดลิขสิทธิ์จะให้เครดิตแก่เจ้าของรูปภาพหรือไม่ก็ได้ คุณสามารถนำรูปภาพไปใช้หรือแก้ไข ตัดต่อ แจกจ่ายโดยไม่ต้องขออนุญาตเจ้าของรูปภาพ

ปัญหาที่พบในปัจจุบัน

ตั้งแต่การเกิดไวรัสโควิด-19ระบาดได้ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจภายในประเทศและการท่องเที่ยวหยุดชะงัก โดยจากข้อมูล ต้นปี 2564 ระบุว่าภาคการท่องเที่ยวไทยได้รับผลกระทบรุนแรงยิ่งยวดจากโควิด-19 โดยนักวิเคราะห์มองว่า ในปีนี้ไทยอาจมีนักท่องเที่ยวต่างชาติไม่ถึง 5 แสนคน (จากเกือบ 40 ล้านคนในปี 2562 ที่สร้างรายได้ประมาณ 2 ล้านล้านบาท หรือ 11% ของ GDP)ซึ่งจากปัญหาและผลกระทบดังกล่าว ทางคณะผู้พัฒนาได้ทราบถึงปัญหานี้ จึงคิดค้นพัฒนาแอปพลิเคชันแอปพลิเคชัน YakYim เป็นแอปพลิเคชัน ที่ช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยว โดยที่ผู้ใช้งานสามารถถ่ายรูป สถานที่ท่องเที่ยว ที่พัก ผู้คน วัฒนธรรม ประเพณี การละเล่น กีฬา นันทนาการ อาหารการกิน แต่ละท้องถิ่น ในมุมมองแพลก ใหม่ ที่สวยงามโดยผ่านกล้องถ่ายรูปหรือ โทรศัพท์มือถือของตัวเองแล้วสามารถอัปโหลดรูปภาพนั้นลงในแอปพลิเคชันได้ง่าย สะดวก สบาย และมีการแบ่งหมวดหมู่ของรูปภาพ เช่น หมวดหมู่จังหวัด หมวดหมู่ธรรมชาติ หมวดหมู่อาหารการกิน หมวดหมู่วัฒนธรรม เป็นต้น สามารถค้นหาสถานที่ โลเคชัน แคร่ แบ่งปันรูปภาพ จากรายละเอียดที่ผู้ถ่ายได้ส่งไว้ ได้ง่าย สะดวก สบาย มีการแจ้งรายละเอียดของรูปภาพ เช่น ใครเป็นผู้ถ่าย สถานที่ที่ถ่าย วันที่ถ่าย อุปกรณ์ในการถ่าย แล้วสามารถแบ่งปันรูปภาพ ฟรีโดยไม่ติด

ลิขสิทธิ์จะให้เครดิตแก่เจ้าของรูปภาพหรือไม่ก็ได้ คุณสามารถนำรูปภาพไปใช้หรือแก้ไข ตัดต่อ แจกจ่ายโดยไม่ต้องขออนุญาตเจ้าของรูปภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและออกแบบแอปพลิเคชันแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย (YakYim)
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวภายในประเทศไทย

วัสดุและอุปกรณ์

จากการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทยสามารถทำงานได้ในสมาร์ตโฟน ผู้ใช้งานสามารถถ่ายรูป สถานที่ท่องเที่ยว ที่พัก ผู้คน วัฒนธรรม ประเพณี การละเล่น กีฬานั้นนันทนาการ อาหารการกิน แต่ละท้องถิ่น ในมุมมองแปลก ใหม่ ที่สวยงามโดยผ่านกล้องถ่ายรูปหรือ โทรศัพท์มือถือของตัวเองแล้วสามารถอัปโหลดรูปภาพนั้นลงในแอปพลิเคชัน ได้ง่าย สะดวกสบาย และสามารถดาวน์โหลดรูปภาพไปใช้ได้โดยไม่ติดลิขสิทธิ์ ทางคณะผู้พัฒนาได้จัดทำ แบบประเมิน แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย ในหัวข้อความพึงพอใจของผู้ใช้ โดยมีผู้ทดสอบใช้งานแอปพลิเคชัน จำนวน 30 คน โดยเกณฑ์การประเมินระดับความพึงพอใจสามารถแปลผลได้ ดังนี้

ระดับคะแนน 4.21 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด

ระดับคะแนน 3.41 – 4.20 หมายถึง มาก

ระดับคะแนน 2.61 – 3.40 หมายถึง ปานกลาง

ระดับคะแนน 1.81 – 2.60 หมายถึง น้อย

ระดับคะแนน 1.00 – 1.80 หมายถึง น้อยที่สุด

ซึ่งสามารถสรุปผลการทดสอบเพื่อยอมรับโดยผู้ใช้ซึ่งผลการทดสอบเป็นค่าเฉลี่ยการประเมินของแต่ละรายการ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อแอปพลิเคชัน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของคุณลักษณะส่วนบุคคล

1. ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

ผลการศึกษาข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 14 คน คิดเป็น ร้อยละ 46.7 เพศหญิง จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 53.3 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ	ลำดับ
ชาย	14	46.7	2
หญิง	16	53.3	1
รวม	30	100.0	

2. ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ

ผลการศึกษาข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ พบว่าส่วนใหญ่อายุ 20-30 ปี จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ	ลำดับ
ต่ำกว่า 20 ปี	-	-	-
20 - 30 ปี	30	100	1
31 - 40 ปี	-	-	-
41 - 50 ปี	-	-	-
มากกว่า 50 ปี	-	-	-
รวม	30	100.0	

3. ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาชีพ

ผลการศึกษาข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาชีพ พบว่าส่วนใหญ่เป็นนักเรียน/นักศึกษา จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 80 รองลงมาเป็นรับจ้าง/Freelance จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.7 ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.3 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ	ลำดับ
นักเรียน/นักศึกษา	24	80	1
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	1	3.3	3
พนักงานบริษัทเอกชน	-	-	-
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	-	-	-
ข้าราชการ	-	-	-
รับจ้าง/Freelance	5	16.7	2
พนักงานมหาวิทยาลัย	-	-	-
อื่น ๆ	-	-	-
รวม	30	100.0	

4. ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา

ผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา พบว่าส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาอยู่ที่ ระดับปริญญาตรี จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 93.3 รองลงมาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี จำนวน 2 คน คิด เป็นร้อยละ 6.7 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ	ลำดับ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	2	6.7	2
ปริญญาตรี	28	93.3	1
สูงกว่าปริญญาตรี	-	-	-
รวม	30	100.0	

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อแอปพลิเคชัน ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย1. ด้านความน่าใช้งานของแอปพลิเคชัน

ผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน พบว่า การจัดวางองค์ประกอบ เหมาะสม มีค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 4.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.81 การใช้สีมีความเหมาะสม สวยงาม มี ค่าเฉลี่ยที่ 4.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.712 การใช้ตัวอักษร อ่านง่าย มีค่าเฉลี่ยที่ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.910 การใช้ภาพมีความเหมาะสม สวยงาม มีค่าเฉลี่ยที่ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.743 ตามลำดับ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ด้านความน่าใช้งานของแอปพลิเคชัน

ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน (Function Testing)	ระดับความพึงพอใจ			
	\bar{X}	S.D.	การแปลผล	ลำดับ
การใช้สีมีความเหมาะสม สวยงาม	4.10	.712	มาก	2
การใช้ภาพมีความเหมาะสม สวยงาม	4.00	.743	มาก	3
การใช้ตัวอักษร อ่านง่าย	4.00	.910	มาก	3
การจัดวางองค์ประกอบ เหมาะสม	4.23	.817	มากที่สุด	1
รวม	4.08	0.79	มาก	

2. ด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน (Usability Testing)

ผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน พบว่า แอปพลิเคชันมีขั้นตอนการใช้งานที่ง่าย ไม่ซับซ้อนมีค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.572 แอปพลิเคชันสามารถดาวน์โหลดรูปภาพและลบรูปภาพได้ มีค่าเฉลี่ยที่ 4.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.935 แอปพลิเคชันสามารถดูจำนวนผู้ติดตามเราและผู้ที่เราติดตามได้ มีค่าเฉลี่ยที่ 4.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.791 แอปพลิเคชันสามารถดูยอดถูกใจยอดดาวโหลดได้มีค่าเฉลี่ย ที่ 4.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

0.973 แอปใช้งานได้ราบรื่น มีค่าเฉลี่ยที่ 4.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.615 แอปสามารถรองรับการแสดงผลได้หลายภาษา มีค่าเฉลี่ยที่ 3.97 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.850 แอปเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ยที่ 3.93 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.907 ตามลำดับ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน

ด้านความง่ายต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน (Usability Test)	ระดับความพึงพอใจ			
	\bar{X}	S.D.	การแปลผล	ลำดับ
แอปพลิเคชันมีขั้นตอนการใช้งาน ที่ง่าย ไม่ซับซ้อน	4.50	.572	มากที่สุด	1
แอปพลิเคชันสามารถรองรับการแสดงผลได้หลายภาษา	3.97	.850	มาก	6
แอปพลิเคชันสามารถดูยอดถูกใจยอดดาวโหลดได้	4.13	.973	มาก	4
แอปพลิเคชันสามารถดูจำนวนผู้ติดตามเราและผู้ที่เราติดตามได้	4.17	.791	มาก	3
แอปพลิเคชันสามารถดาวโหลดรูปภาพและลบบรรูปภาพได้	4.23	.935	มากที่สุด	2
แอปพลิเคชันใช้งานได้ราบรื่น	4.03	.615	มาก	5
แอปพลิเคชันเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน	3.93	.907	มาก	7
รวม	4.08	0.83	มาก	

ความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย

1. ด้านความน่าใช้งานของแอปพลิเคชัน จำแนกตามเพศ (Attractively Testing)

เมื่อพิจารณาความพึงพอใจ ด้านความน่าใช้งานของแอปพลิเคชันจำแนกตามเพศ พบว่า การจัดวางองค์ประกอบเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ในเพศชาย มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 4.36 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.633 และการจัดวางองค์ประกอบ เหมาะสม ก็อยู่ในระดับมากที่สุด ในเพศหญิงเห็นกัน มีค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 4.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.957 แสดงให้เห็นว่า เพศชาย และเพศ หญิง ให้ความสำคัญกับ ในเรื่องของ การจัดวางองค์ประกอบ เหมาะสม

ตารางที่ 7 ด้านความน่าใช้งานของแอปพลิเคชันจำแนกตามเพศ

ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของ แอปพลิเคชัน (Function Testing)	ชาย				หญิง			
	\bar{X}	S.D.	ผล แปล	ลำดับ	\bar{X}	S.D.	ผล แปล	ลำดับ
การใช้สีมีความเหมาะสม สวยงาม	4.29	.611	มากที่สุด	2	3.94	.772	มาก	2
การใช้ภาพมีความเหมาะสม สวยงาม	4.29	.611	มากที่สุด	2	3.75	.775	มาก	4
การใช้ตัวอักษร อ่านง่าย	4.14	.770	มาก	3	3.88	1.025	มาก	3
การจัดวางองค์ประกอบ เหมาะสม	4.36	.633	มากที่สุด	1	4.13	.957	มาก	1
รวม	4.27	0.65	มากที่สุด		3.92	0.63	มาก	

2. ด้านความง่ายต่อการใช้งานแอปพลิเคชันจำแนกตามเพศ (Usability Test)

เมื่อพิจารณาความพึงพอใจ ด้านความง่ายต่อการใช้งานแอปพลิเคชันจำแนกตามเพศ พบว่า แอปพลิเคชันสามารถดาวน์โหลดรูปภาพและลบบรูปภาพได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ในเพศชาย มีค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.646 รองลงมา แอปพลิเคชันมีขั้นตอนการใช้งาน ที่ง่าย ไม่ซับซ้อน มีค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.519 และแอปพลิเคชันมีขั้นตอนการใช้งาน ที่ง่าย ไม่ซับซ้อน อยู่ในระดับมากที่สุด ในเพศหญิง มีค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.632 แสดงให้เห็นว่า เพศชาย และเพศหญิง ให้ความใส่ใจในแอปพลิเคชันมีขั้นตอนการใช้งาน ที่ง่าย ไม่ซับซ้อน มากกว่าเพศชาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิธร มหาคุณาจิระกุล (2558) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าและบริการผ่านทางอินสตาแกรมจากการวิเคราะห์ ข้อมูลโดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณพบว่าปัจจัยด้านองค์ประกอบของอินสตาแกรม ปัจจัยด้านการรับรู้ความง่ายต่อการใช้งานอินสตาแกรม และปัจจัยด้านการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงมีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า และบริการผ่านทางอินสตาแกรมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยมีความสัมพันธ์เชิงบวก

ตารางที่ 8 ด้านการใช้งานของแอปพลิเคชันจำแนกตามเพศ

ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของ แอปพลิเคชัน (Function Testing)	ชาย				หญิง			
	การแปล		ผล	ลำดับ	การแปล		ผล	ลำดับ
	\bar{X}	S.D.			\bar{X}	S.D.		
แอปพลิเคชันมีขั้นตอนการใช้งานที่ ง่าย ไม่ซับซ้อน	4.50	.519	มากที่สุด	2	4.50	.632	มากที่สุด	1
แอปพลิเคชันสามารถรองรับการ แสดงผลได้หลายภาษา	4.21	.802	มากที่สุด	4	3.75	.856	มาก	5
แอปพลิเคชันสามารถดูยอดถูกใจ ยอดดาวนิโหลดได้	4.50	.650	มากที่สุด	2	3.81	1.109	มาก	4
แอปพลิเคชันสามารถดูจำนวน ผู้ติดตามเราและผู้ที่เราติดตามได้	4.43	.646	มากที่สุด	3	3.94	.854	มาก	2
แอปพลิเคชันสามารถดาวนิโหลด รูปภาพและลบบรูปภาพได้	4.57	.646	มากที่สุด	1	3.94	1.063	มาก	2
แอปพลิเคชันใช้งานได้ราบรื่น	4.21	.579	มากที่สุด	4	3.88	.619	มาก	3
แอปพลิเคชันเป็นประโยชน์ต่อ ผู้ใช้งาน	4.14	.770	มาก	5	3.75	1.000	มาก	5
รวม	4.34	0.67	มากที่สุด		3.85	0.90	มาก	

วิธีการดำเนินการวิจัย

แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย เป็นแอปพลิเคชันที่เอาไว้สำหรับแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย โดยมีการแบ่งประเภทของรูปภาพออกเป็น 6 ภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้

การออกแบบโดยรวมของระบบ

ลักษณะของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ระบบฐานข้อมูล Firebase เข้ามาใช้ในระบบจัดการฐานข้อมูล โดยจะจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานและจัดเก็บข้อมูลรูปภาพของผู้ใช้งานที่อัปโหลดลงผ่านทางแอปพลิเคชันโดยหน้าการลงทะเบียนจะมีข้อความ ปรากฏ ข้อตกลงในการใช้งานแอปพลิเคชัน ซึ่งผู้ใช้งานต้องกดยินยอมก่อนถึงจะลงทะเบียนใช้งานได้ และผู้ใช้งานสามารถกดให้ดาว(ถูกใจ)รูปที่ชื่นชอบหรือกดติดตามผู้ใช้งานท่านอื่นที่ชื่นชอบได้เห็น และผู้ใช้งานยังสามารถอัปโหลดรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทยได้

ซึ่งจะแบ่งลักษณะรูปภาพหรือคลิปวิดีโอตามภูมิภาคของรูปที่ถ่ายมา หลังจากผู้ใช้งานได้อัปโหลดรูปภาพไปแล้วทางผู้พัฒนาจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของรูปภาพ เช่น มีรูปที่ ไม่เหมาะสมหรือไม่ หากมีรูปที่ไม่เหมาะสมทางผู้พัฒนา จะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งาน และทำการลบรูปภาพนั้นทันที อีกทั้งยังมีระบบแนะนำการถ่ายรูปเบื้องต้นสำหรับมือใหม่ ที่จะมีข้อมูลการถ่ายรูปทั้งกล้องดิจิทัลและกล้องมือถือเพื่อเป็นแนวทางในการถ่ายรูปของผู้ใช้งานมือใหม่อีกด้วย

การออกแบบโปรแกรมประยุกต์บนแอปพลิเคชัน

ในการออกแบบ แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งบันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย จะประกอบไปด้วยประเภทของผู้ใช้งาน 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ใช้งาน และผู้ดูแลระบบ โดยแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน จะมีสิทธิ์การใช้งานที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

ผู้ใช้งาน

- ลงทะเบียนเข้าใช้งานแอปตามเงื่อนไขที่ได้กำหนด
- แสดงความคิดเห็นได้รูปภาพของผู้ใช้อื่น
- อัปโหลดรูปภาพ
- ลบรูปที่โพสต์
- ดาวน์โหลรูปภาพ
- ดูข้อมูลโปรไฟล์ เช่น ยอดผู้ติดตาม ยอดกำลังติดตาม ยอดโพสต์ และประวัติรูปที่อัปโหลด

ผู้ดูแลระบบ

- ตรวจสอบรูปที่ผู้ใช้งานทำการอัปโหลด
- จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน เช่น ลบข้อมูล แก้ไขข้อมูล
- จัดการข้อมูลภายในแอปพลิเคชัน เช่น เพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล แก้ไขข้อมูล

รายการแสดงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับระบบงาน ประกอบด้วย

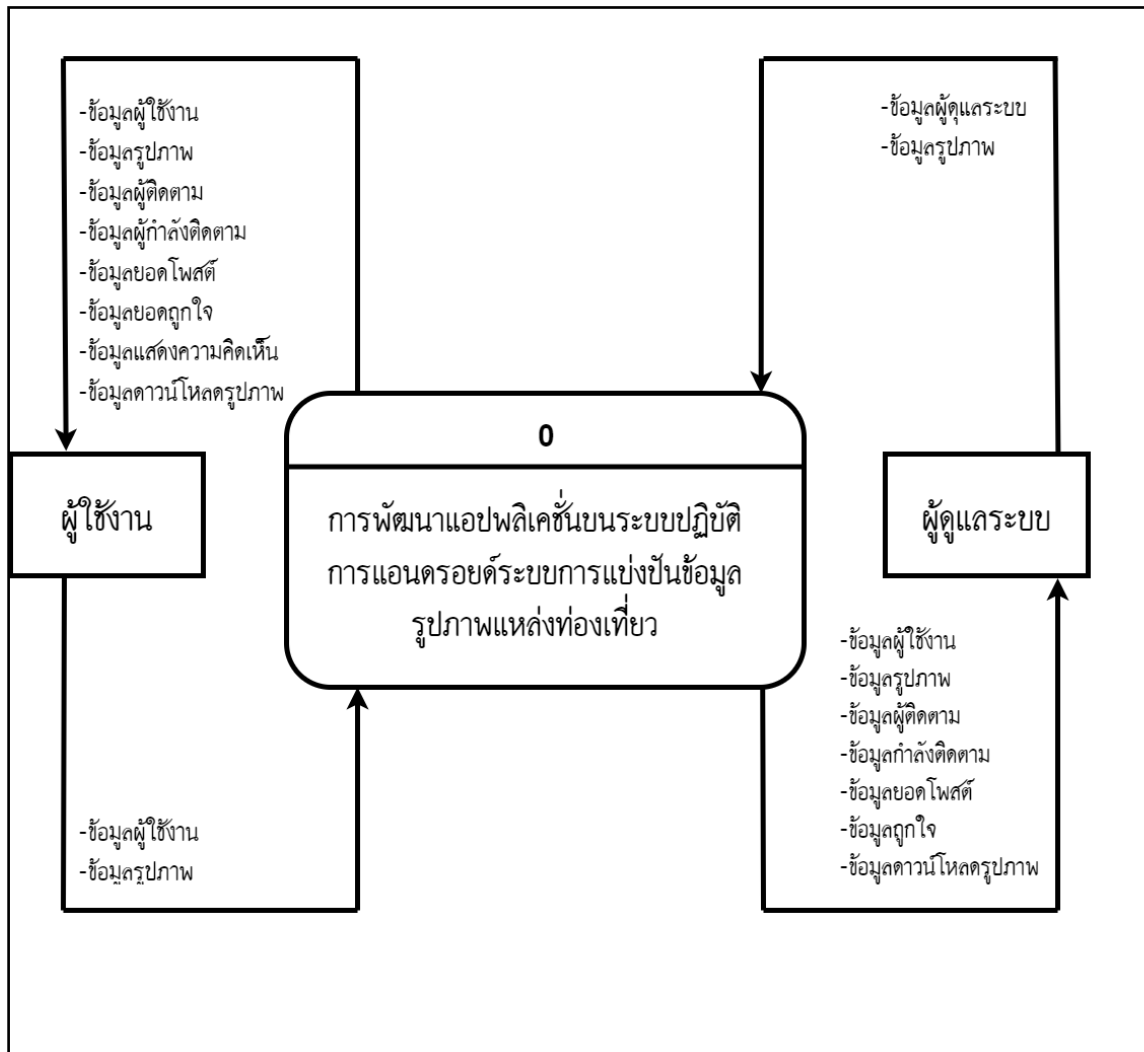
List of External Entities, List of Data และ List of Processes

รายการของเอนทิตีเทอร์นิตี (List of External Entities)	รายการกระบวนการ (List of Process)
1. ผู้ดูแลระบบ 2. ผู้ใช้งาน	1. ลงทะเบียน 2. แสดงหน้าแอปพลิเคชัน 3. อัปโหลดรูปภาพ 4. แสดงรูปที่อัปโหลด 5. ตรวจสอบรูปภาพ
รายการข้อมูล (List of Data)	
1. ข้อมูลผู้ใช้งาน 2. ข้อมูลผู้ดูแลระบบ 3. ข้อมูลรูปภาพ 4. ข้อมูลผู้ติดตาม 5. ข้อมูลผู้กำลังติดตาม 6. ข้อมูลยอดโพสต์ 7. ข้อมูลยอดถูกใจ 8. ข้อมูลดาวน์โหลดรูปภาพ 9. ข้อมูลแสดงความคิดเห็น	

รูปที่ 1 รายการรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับระบบงาน ซึ่งประกอบด้วย List of External Entities, List of Data และ List of Processes

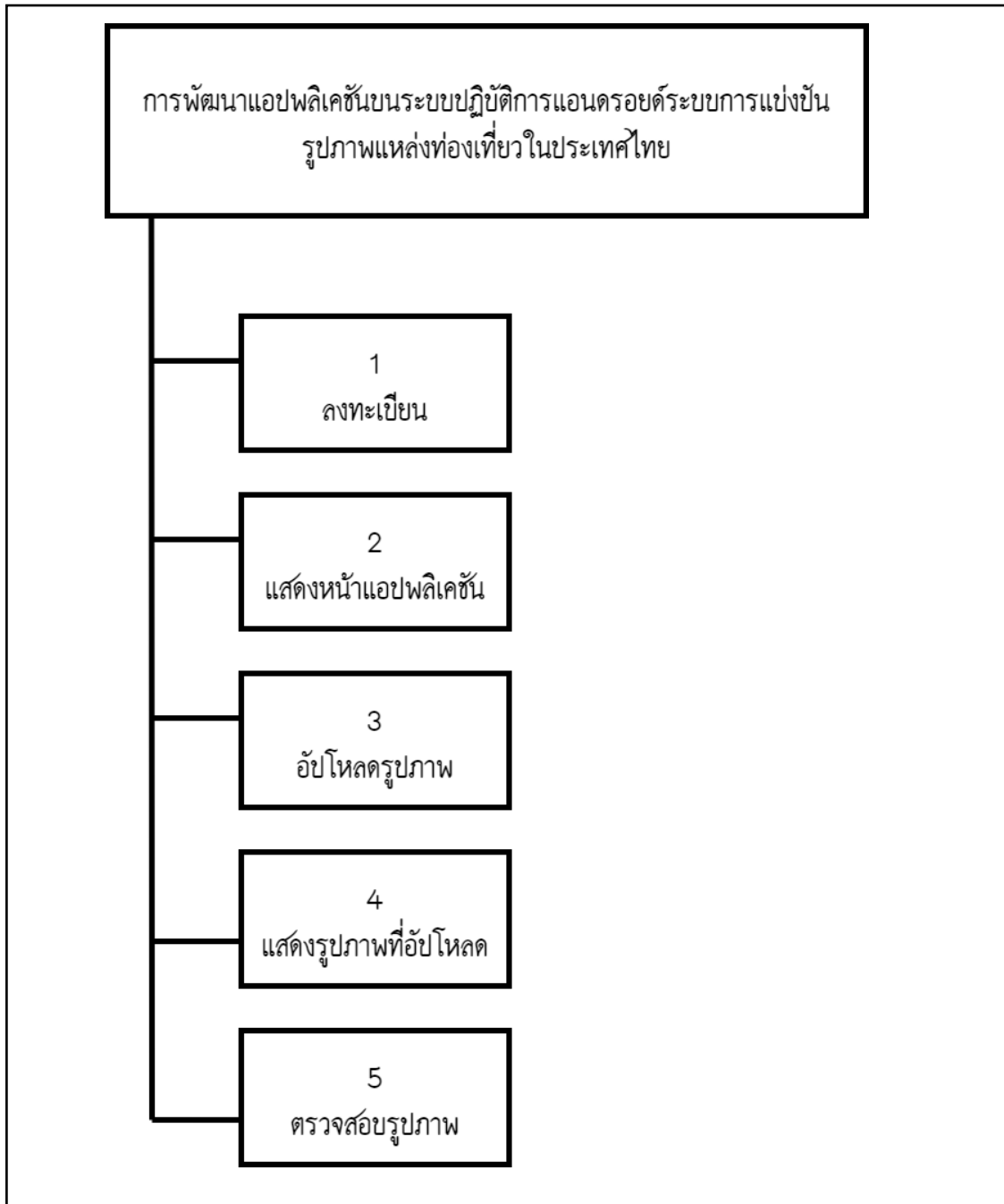
แผนภาพบริบท (DFD Level 0 : Context Diagram)

คณะผู้จัดทำได้ใช้แผนภาพกระแสข้อมูลในการนำเสนอขั้นตอนการทำงานของระบบและวิเคราะห์ รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับระบบงานได้ดังภาพ



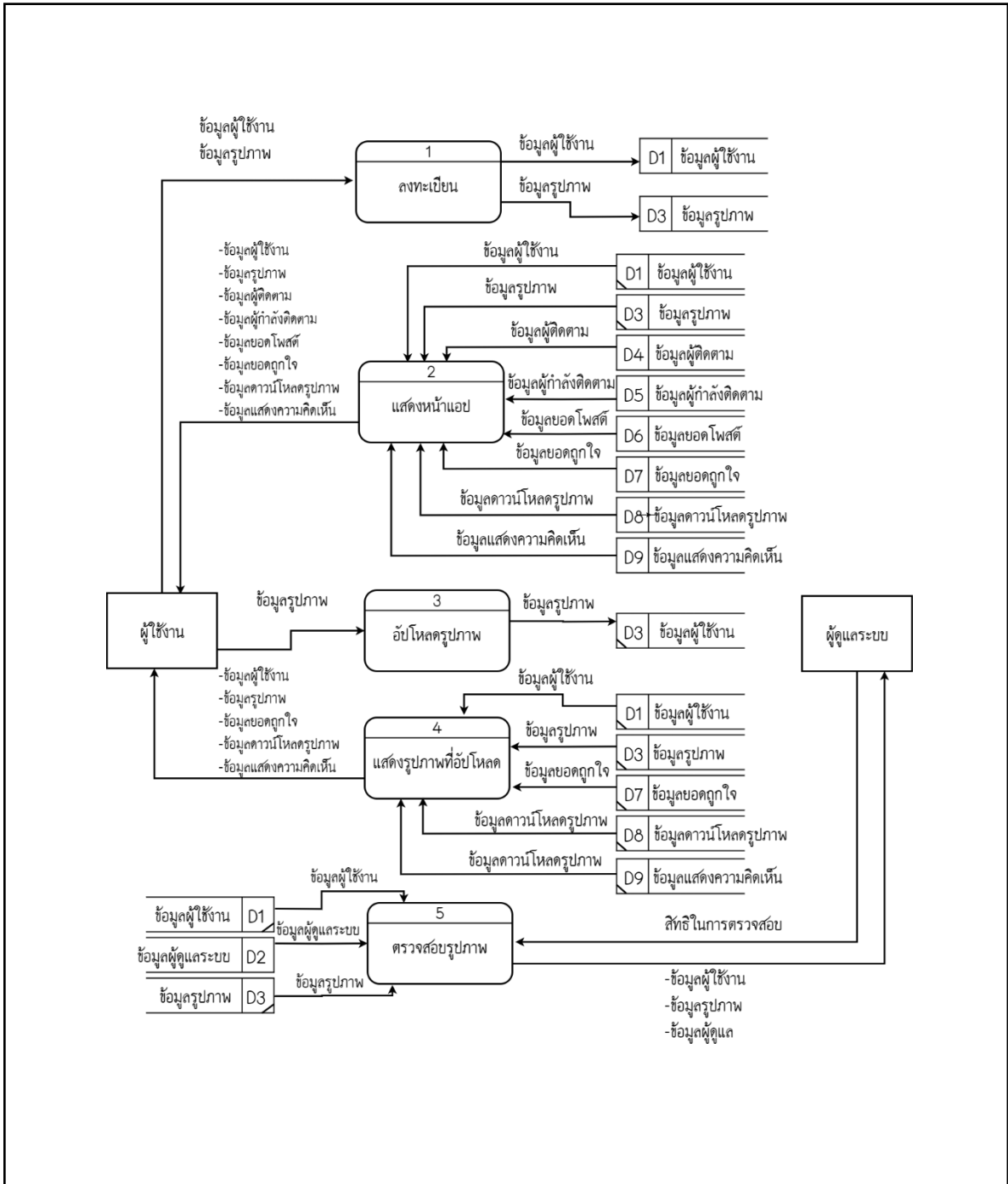
รูปที่ 2 แผนภาพบริบท (DFD Level 0 : Context Diagram) การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย

Process Decomposition Diagram



รูปที่ 3 Process Decomposition Diagramการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย

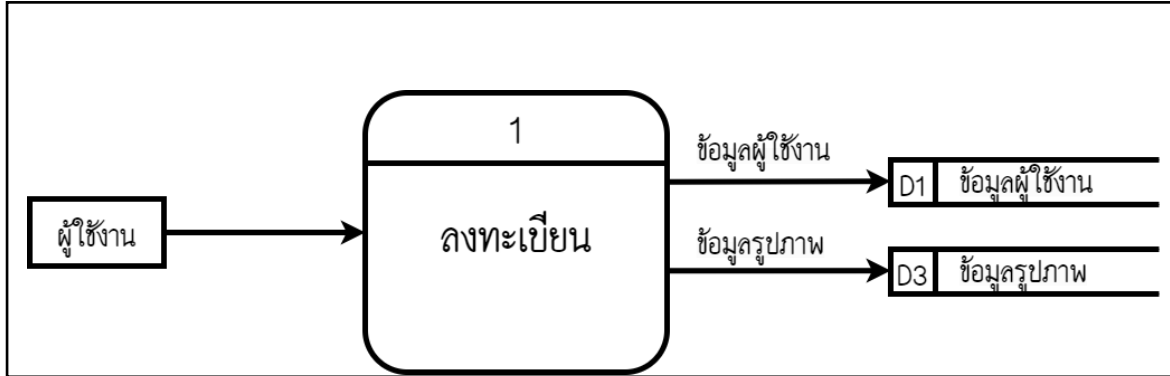
แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (DFD – Level 1)



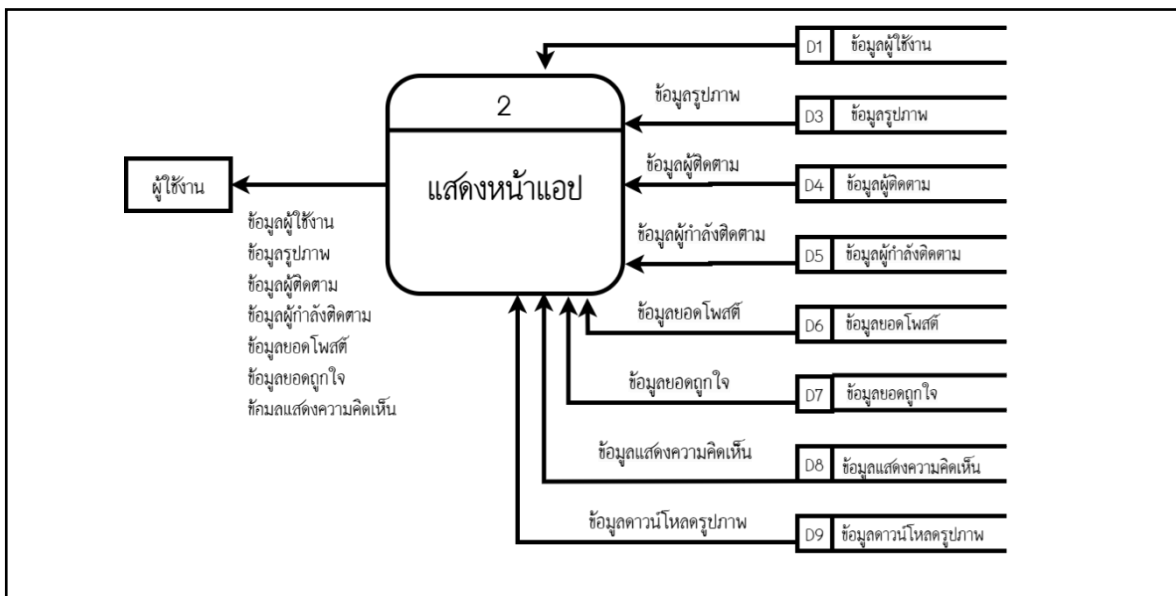
รูปที่ 4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (DFD–Level 1) การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย

DFD Fragments

หลังจากการสร้างแผนภาพบริบทเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ลำดับต่อไปก็คือการสร้าง DFD แต่ละกระบวนการขึ้นมา หรือที่เรียกว่า “ดีเฟดดิแฟร็กเมนต์” (DFD Fragments) เพื่อแสดงเหตุการณ์ของแต่ละกระบวนการนั้น ๆ ดังต่อไปนี้



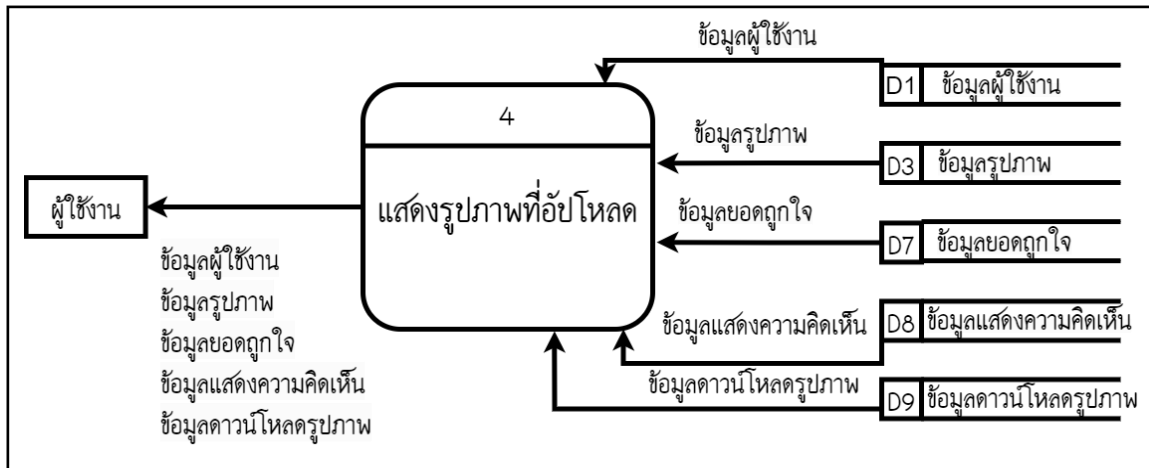
รูปที่ 5 DFD Fragment ของกระบวนการที่ 1 ลงทะเบียนเข้าใช้



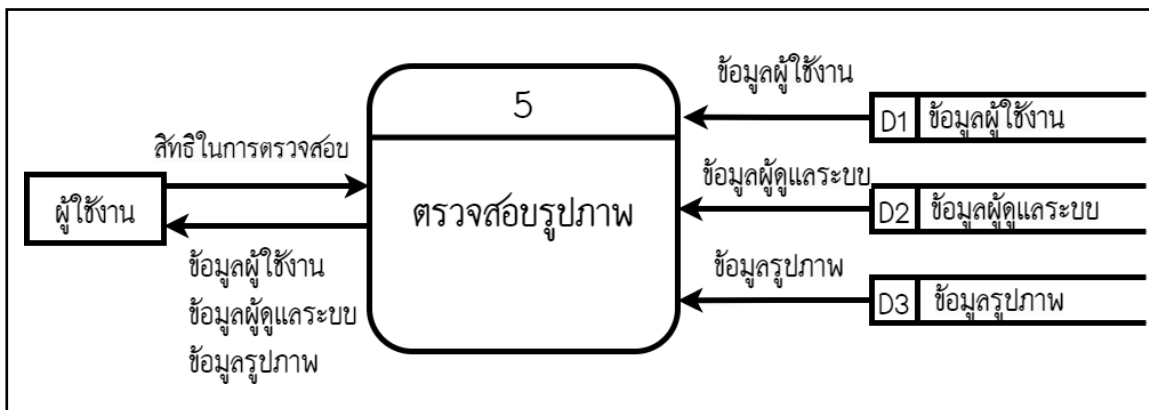
รูปที่ 6 DFD Fragment ของกระบวนการที่ 2 แสดงหน้าแอป



รูปที่ 7 DFD Fragment ของกระบวนการที่ 3 อัปโหลดรูปภาพ



รูปที่ 8 DFD DFD Fragment ของกระบวนการที่ 4 แสดงรูปภาพที่อัปโหลด



รูปที่ 9 DFD Fragment ของกระบวนการที่ 5 ตรวจสอบรูปที่ทำการอัปโหลด

การอธิบายการประมวลผล (Process Description)

ตารางที่ 9 การอธิบายการประมวลผลของกระบวนการที่ 1 ลงทะเบียนเข้าใช้งาน

Process Description
System : แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย DFD number : 1 Process name : ลงทะเบียน
Input data flow : ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลผู้ดูแลระบบ
Output data flow : ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลผู้ดูแลระบบ สิทธิในการใช้งาน
Data stored used: ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลผู้ดูแลระบบ
Description : เป็นกระบวนการในการลงทะเบียนใช้งานแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 10 การอธิบายการประมวลผลของกระบวนการที่ 2 แสดงหน้าแอปพลิเคชัน

Process Description
System : แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย DFD number : 2 Process name : แสดงข้อมูลโปรไฟล์
Input data flow : ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลผู้ติดตาม ข้อมูลกำลังติดตาม ข้อมูลยอดโพสต์
Output data flow : ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลผู้ติดตาม ข้อมูลกำลังติดตาม ข้อมูลยอดโพสต์
Data stored used: ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลผู้ติดตาม ข้อมูลกำลังติดตาม ข้อมูลยอดโพสต์
Description : เป็นกระบวนการหลังจากที่ทำการลงทะเบียนเข้าใช้งานเสร็จ ผู้ใช้จะมีโปรไฟล์เอาไว้สำหรับเก็บข้อมูลของผู้ใช้นั้น ๆ

ตารางที่ 11 การอธิบายการประมวลผลของกระบวนการที่ 3 อัปโหลดรูปภาพ

Process Description
System : แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย DFD number : 3 Process name : อัปโหลดรูปภาพ
Input data flow : ข้อมูลรูปภาพ
Output data flow : ข้อมูลรูปภาพ ข้อมูลยอดโพสต์
Data stored used: ข้อมูลรูปภาพ ข้อมูลยอดโพสต์
Description : เป็นกระบวนการในการอัปโหลดรูปภาพหรือคลิปวิดีโอที่ผู้ใช้งานได้ทำการบันทึกเก็บเอาไว้ภายในเครื่อง

ตารางที่ 12 การอธิบายการประมวลผลของกระบวนการที่ 4 แสดงรูปภาพอัปโหลด

Process Description
System : แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย DFD number : 4 Process name : แสดงภูมิของรูปภาพ
Input data flow : ข้อมูลรูปภาพ ข้อมูลภูมิภาค
Output data flow : ข้อมูลภูมิภาค ข้อมูลรูปภาพ
Data stored used: ข้อมูลประเภทภูมิภาค
Description : เป็นกระบวนการหลังจากทำการอัปโหลดรูปเสร็จ ก็จะมีหน้าแสดงเมนูภูมิภาค ให้ผู้ใช้งานเลือกอัปโหลดตามภูมิภาคของรูปภาพ

ตารางที่ 13 การอธิบายการประมวลผลของกระบวนการที่ 5 ตรวจสอบรูปภาพ

Process Description
System : แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย DFD number : 5 Process name : แสดงรูปภาพอัปโหลด
Input data flow : ข้อมูลรูปภาพ ข้อมูลภูมิภาค ข้อมูลยอดโพสต์
Output data flow : ข้อมูลรูปภาพ
Data stored used: ข้อมูลรูปภาพ ข้อมูลประเภทภูมิภาค ข้อมูลยอดโพสต์
Description : เป็นกระบวนการในการแสดงรูปภาพหรือคลิปวิดีโอในแอปพลิเคชัน

ผลการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย โดยในด้านฝั่งผู้ใช้งานระบบสามารถทำทะเบียนใช้งานสามารถอัปโหลด และดาวน์โหลดรูปภาพจากในแอปพลิเคชันได้ และสามารถพิมพ์แสดงข้อความรายละเอียดได้รูปที่โพสต์ได้ สามารถดูข้อมูลรายละเอียดของรูปภาพ ดูจำนวนผู้ที่ติดตามและผู้ที่กดติดตามได้ สามารถค้นหาผู้ใช้งานผู้อื่นได้ สามารถกดถูกใจรูปที่เราสนใจ และสามารถแสดงความคิดเห็นได้รูปรูปที่แสดงได้ ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย สามารถใช้งานได้สำเร็จครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ ทางคณะผู้พัฒนาได้รับความรู้ความสามารถในการพัฒนาแอปพลิเคชัน การจัดทำเล่มโครงการ และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ธุรกิจไปใช้ในการศึกษาต่อหรือการประกอบอาชีพได้

อภิปรายผลการทดลอง

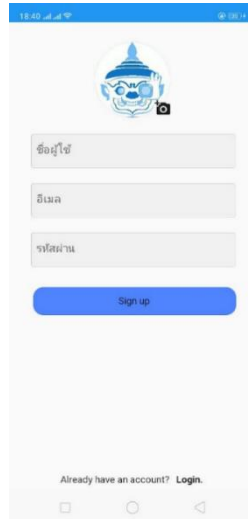
จากผลการศึกษา แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย นำมา อภิปรายผล ดังนี้ แอปพลิเคชันแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย ที่พัฒนาขึ้นจัดอยู่ใน รูปแบบ แอปพลิเคชันผู้ใช้งานสามารถถ่ายรูป สถานที่ท่องเที่ยว ที่พัก ผู้คน วัฒนธรรม ประเพณี การละเล่น กีฬา นันทนาการ อาหารการกิน แต่ละท้องถิ่น ในมุมมองแปลก โดยผ่านกล้องถ่ายรูปหรือโทรศัพท์มือถือของตัวเองแล้วสามารถอัปโหลดรูปภาพนั้นลงในแอปพลิเคชัน ได้ง่าย สะดวกสบาย แล้วสามารถแบ่งปันรูปภาพ ฟรีโดยไม่ติดลิขสิทธิ์ โดยการอภิปรายผลการทดลอง มีดังนี้

1. ด้านความนำใช้งานของแอปพลิเคชัน การพัฒนาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย ผลการศึกษาข้อมูลด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน พบว่า การจัดวางองค์ประกอบเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 4.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.การใช้สีมีความเหมาะสม สวยงาม มี ค่าเฉลี่ยที่ 4.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.712 การใช้ตัวอักษร อ่านง่าย มีค่าเฉลี่ยที่ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.910 การใช้ภาพมีความเหมาะสม สวยงาม มีค่าเฉลี่ยที่ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.743 ตามลำดับ

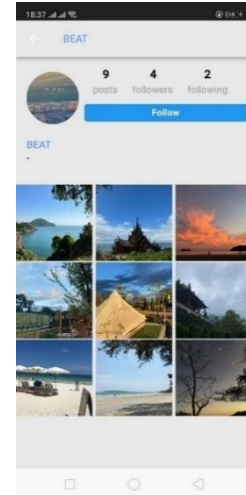
2. ด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน การพัฒนาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย ผลการศึกษาข้อมูลด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน พบว่า แอปพลิเคชันมีขั้นตอนการใช้งาน ที่ง่าย ไม่ซับซ้อนมีค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.572 แอปพลิเคชันสามารถดาวน์โหลดรูปภาพและลบรูปภาพได้ มีค่าเฉลี่ยที่ 4.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.935 แอปพลิเคชันสามารถดูจำนวนผู้ติดตามเราและผู้ที่เราติดตามได้ มีค่าเฉลี่ยที่ 4.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.791 แอปพลิเคชันสามารถดูยอดถูกใจยอดดาวน์โหลดได้มีค่าเฉลี่ย ที่ 4.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.973 แอปพลิเคชันใช้งานได้ราบรื่น มีค่าเฉลี่ยที่ 4.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.615 แอปพลิเคชันสามารถรองรับการแสดงผลได้หลายภาษา มีค่าเฉลี่ยที่ 3.97 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.850 แอปพลิเคชันเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ยที่ 3.93 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.907 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิธร มหาคุณาจิระกุล (2558) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าและบริการผ่านทางอินสตาแกรมจากการวิเคราะห์ ข้อมูลโดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณพบว่า ปัจจัยด้านองค์ประกอบของอินสตาแกรม ปัจจัยด้านการ รับรู้ความง่ายต่อการใช้งานอินสตาแกรม และปัจจัยด้านการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงมีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า และบริการผ่านทางอินสตาแกรมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยมีความสัมพันธ์เชิงบวก



รูปที่ 14 หน้าจอ หน้าเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 15 หน้าจอ หน้าลงทะเบียน



รูปที่ 16 หน้าจอ หน้าโปรไฟล์

บทสรุป

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย เสร็จสมบูรณ์ได้ทั้งนี้ เนื่องมาจากการพัฒนาแอปพลิเคชันทุกขั้นตอนได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไข แล้วนำแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้ใช้งานที่อายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน ได้ ทดลองใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำที่ได้รับจึงส่งผลให้การการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทยเสร็จสมบูรณ์ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์

ผลการประเมินความคิดเห็นจากการทดลองใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย พบว่า ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 53.0 โดยมีช่วงอายุ 20-30 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100.00 มีอาชีพเป็นนักเรียน/นักศึกษา มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80.00 มีระดับ การศึกษาอยู่ในระดับ ปริญญาตรี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 93.3 โดยผลการประเมินความคิดเห็นการใช้ งานแอปพลิเคชันในด้านความน่าใช้งานของแอปพลิเคชัน ระดับมากที่สุด คือ การจัดวางองค์ประกอบ เหมาะสม มี ค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 4.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.81 ด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน ระดับมากที่สุด คือ แอปพลิเคชันมีขั้นตอนการใช้งาน ที่ง่าย ไม่ซับซ้อน มีค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.572โดยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย ได้นำเสนอในรูปแบบแอปพลิเคชัน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่ายมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

บทความเรื่อง “การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย” ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีและประสบความสำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จาก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนากร ปักษา อาจารย์ที่เป็นปรีชาที่ให้ความกรุณาสละเวลาในการให้คำปรึกษาข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าโครงการ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านภายในหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่ให้ข้อคิดเห็น ให้คำปรึกษา ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ระบบการแบ่งปันรูปภาพแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย ซึ่งได้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และกำลังใจในการดำเนินการโครงการคอมพิวเตอร์ธุรกิจฉบับนี้ คณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กองเศรษฐกิจการท่องเที่ยวและกีฬา. (2565). *การท่องเที่ยวภายในประเทศ ม.ค. 65 ขยายตัวที่ร้อยละ 113.31ปรับตัวดีขึ้นอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่ ต.ค. 64 ที่ผ่านมา*. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2565. https://www.mots.go.th/download/article_202020228095455.pdf.
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2554). *ประเภทการท่องเที่ยว*. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2565. จาก <https://sites.google.com/site/archcommuniitydevelopment/tourism>.
- ไกรวุฒิ ทองคำดี. (2558). *โครงการจัดตั้งสถาบันศิลปะการถ่ายภาพดิจิทัล*. ปริญญาโทนิเทศศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารธุรกิจบัณฑิตและการผลิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- คัมภีร์ สิทธิโ. (2558). *โครงการจัดตั้งบริษัทนิตยสารการท่องเที่ยวและการถ่ายภาพ Shutter Traveler*. ปริญญาโทนิเทศศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารธุรกิจบัณฑิตและการผลิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- จิรนนท์ เงินช้าง. (2562). ชัยนาท: รูปแบบการบันทึกภาพเพื่อจัดเก็บข้อมูลทางประวัติศาสตร์ สังคมและวัฒนธรรม. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม*. 9(1): 69-78.
- ชุตินา สิงห์ศักดิ์เสรี. (2564). การผลิตสื่อวีดิทัศน์เพื่อให้ข้อมูลการท่องเที่ยวตำบลปางกอบัว อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ. *วารสารนิเทศสยามปริทัศน์*. 20(2): 257-267.
- ซัชพล ทรงสุนทรวงศ์. (2560). การส่งเสริมตลาดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในประเทศไทย. *Journal of Sustainable Tourism*. 7(2): 103-117.
- ณัฐกมล ฤงสูวรรณ. (2561). การใช้สื่อดิจิทัลคอนเทนต์กับการส่งเสริมประสบการณ์เพื่อสร้างแรงบันดาลใจในการท่องเที่ยว. *Journal of Management Science Nakhon Pathom Rajabhat University*. 5(2): 189-200.
- ธนธ สันติชาติ. (2565). การนำเสนอความเป็นไทยเชิงสัญลักษณ์เนื้อหาคลิกวิดีโอโฆษณาออนไลน์ทางการตลาดของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย*. 17(59): 21-29.
- เบอเกอมีเดียทคอม. (2556). *ลิขสิทธิ์ภาพถ่ายจะใช้อย่างไรให้ถูกต้อง*. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2565. <https://www.bakerymedia.com/?p=276>.
- เบสิกโฟโต้ดอทคอม. (2557). *Category Archives: ประเภทของภาพถ่าย*. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2565 จาก <https://basicphotolearning.wordpress.com/category/%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%A0%E0%B8%97%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%9E%E0%B8%96%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%A2/page/10/>.

- ประเสริฐ หงส์สุวรรณ. (2563). *ลิขสิทธิ์การใช้รูปภาพ สำหรับคนทำธุรกิจ*. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2565.
<https://missiontothemoon.co/image-copyright/>.
- แมงโกซีโร่ดอทคอม. (2559). *รวม 5 แอปพลิเคชัน เพื่อนำมาใช้สำหรับสายท่องเที่ยวที่ต้องมีติดตัว*. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2565.
<https://www.mangozero.com/5-recommend-application-for-travel/>.
- รุ่งรวี คล้ายสุวรรณ. (2554). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวชาวไทยในจังหวัดชลบุรี*.
ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโรงแรมและการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยรัตนนคร.
- วิชฐา ประจงการ. (2564). *Tourism at a crossroad: อนาคตภาคการท่องเที่ยวไทย เดินต่ออย่างไรในฟ้าหลังฝน*. ค้นเมื่อ
5 เมษายน 2565. https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAndPublications/articles/Pages/Article_18_Aug2021.aspx.
- วิกิพีเดียดอทคอม. (2563). *การท่องเที่ยว*. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2565. <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%97%E0%B9%88%E0%B8E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%>.
- ศศิธร มหาคุณาจิระกุล. (2554). *ปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าและบริการผ่านทางอินสตาแกรม*. กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- เสมา ธนาปริบูรณ์ และกฤษณ์ ทองเลิศ. (2562). *สตรีท อาร์ต เพื่อการสื่อสารการท่องเที่ยวย่านเมืองเก่าในเขต
กรุงเทพมหานครผ่านสื่อใหม่*. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2563. 2-89.
- อุษา ศิลป์เรืองวิไล. (2561). *เสน่ห์การท่องเที่ยวไทยผ่านการวิเคราะห์ภาพถ่ายของนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เผยแพร่ผ่าน
เครือข่ายสังคมออนไลน์ภายใต้กรอบแนวคิดของสำนักสัญญาวิทยา: กรณีศึกษา กระบี่ กรุงเทพมหานคร โคราซ
พัทยาและอยุธยา*. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*. 8(3): 70-84.
- ไอพีไทยแลนด์. (2555). *ลิขสิทธิ์*. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2565. <http://ipthailand.go.th/images/2562/Suppress/lesson2.pd>.
- Basnet, D. (2021). *Bird Photography Tourism, Sustainable Livelihoods, and Biodiversity Conservation*.
Journal published by the International Mountain Society (IMS). 41(2): D1- D9.
- Donaire, J. A. (2014). *Tourist clusters from Flickr travel photography*. *Tourist clusters from Flickr travel
Photography*. 11: 26-33.
- Leuven University Press. (2021). *Contact Zones Photography*. Migration, and the United States: Leuven
University Press.
- Lewis, J. W. (2022). *The Compass of Repair*. An Interview with Ariella Aisha Azoulay. Jacob W. Lewis &
Kyle Parry. 245-254.
- Liu, C. (2022). *Imag(in) ing place: Reframing photography practices and affective social media platforms*.
Geoforum. 133: 172-180.
- Magdolen, M. (2022). *Long-distance travel in tension with everyday mobility of urbanites –A classification
of leisure travellers*. *Travel Behaviour and Society*. 26: 290-300.

- Shahadi, H. I. (2020). *A novel robust approach for image copyright protection based on concentric rectangles*. *Journal of King Saud University Computer and Information Sciences*. 34: 1263-1274.
- Tailanga, S. (2016). Thailand through travel writings in English: An evaluation and representation. *KASETSART JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES*. 37: 1-6.
- The Illustrated Magazine of Art. (2022). *Photography*. 1(5): 273-275.
- Transcript Verlag. (2022). *Re-framing Photography – Some Thoughts*. 10-17.

การพัฒนาข้อมูลและฐานข้อมูลบนระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการ
เครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี
Development of Information Systems for Agricultural
Networks Management and Outstanding Products of District
Suphan Buri Province

อาภาพรรณ สัตยาวิบูล¹ แทนทัศน์ เพี้ยกขุนทด^{1*} และอัฐเดช วรรณสินีกร¹
Arpapan Satayavibul¹, Tantus Piekkoontod^{1*} and Autthadej Wannasinteerakorn¹

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

*Corresponding Author E-mail Address : tantus.aek@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาสภาพและศักยภาพของสมาชิกเครือข่ายสินค้าทางการเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอโดยชุมชนจังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อพัฒนาและวิเคราะห์ฐานข้อมูล โดยเผยแพร่ฐานข้อมูลสมาชิกเครือข่ายผ่านระบบสารสนเทศเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการจัดทำแผนและประกอบการตัดสินใจในการวางแผนของจังหวัด และเป็นข้อมูลประกอบการลงทุนและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางการตลาด ผลการศึกษา พบว่า วิชาทฤษฎีชุมชนและเครือข่ายวิชาทฤษฎีชุมชนของจังหวัดสุพรรณบุรีที่ได้รับการอนุมัติจดทะเบียนขาดการปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน สำหรับข้อมูลสินค้า OTOP ของ จ.สุพรรณบุรีนั้น มีข้อมูลการขายออนไลน์ไม่มีการแบ่งประเภทข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรโดยตรง ฐานข้อมูลเครือข่ายสินค้าทางการเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอโดยชุมชนจังหวัดสุพรรณบุรี ออกแบบฐานข้อมูล รองรับ การบันทึกข้อมูล คณะทำงาน เจ้าหน้าที่และผู้บริหารทั้งในระดับจังหวัดและส่วนกลาง สามารถแสดงข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน มีข้อมูลการประเมินศักยภาพโดยโมเดล canvas สามารถเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเครือข่ายสินค้าเกษตร ทำให้หน่วยงานทราบถึงข้อมูลส่วนตัว สินค้าและบริการ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ วิธีการดำเนินธุรกิจ ช่องทางการติดต่อกับลูกค้า การรวมทั้งความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มวิชาทฤษฎีชุมชน ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจระบบในระดับดี ระบบที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้งานได้ (\bar{x} = 4.50, S.D. = 0.29) จากการประชุมร่วมกันระหว่างผู้วิจัย และหน่วยงานในพื้นที่โดยที่ประชุมได้พิจารณาแล้วเห็นควรนำข้อมูลของทุกหน่วยงานดังกล่าวมาพัฒนาร่วมกันบนระบบโดยทำการเผยแพร่ในฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของจังหวัดสุพรรณบุรี

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการเกษตร เครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่น จังหวัดสุพรรณบุรี

Abstract

The purpose of this research was to study the condition and potential of the members of the network of agricultural products and outstanding products in the district by communities in Suphanburi Province. To develop and analyze a network of agricultural products and outstanding products in the district by communities in Suphan Buri Province as the information for planning and decision making in the provincial planning and the basic information for investment and product development to increase competitiveness in the market, and also supporting academics of Suan Dusit University to use it as information on research developments and innovations that the university has conducted in the area To evaluate the results and be used as information for further research and innovation development. The study found that community enterprises and community enterprise networks of Suphanburi Province that were approved for registration lacked information updates, so their status was unknown. whether it still has operations or not for information on OTOP products of Suphan Buri Province, OTOP products of Suphan Buri Province have online sales information without directly categorizing information related to agriculture.

Information Systems for Agricultural Networks Management and Outstanding Products of District Suphan Buri Province arises from brainstorming the related organizations/agencies and stakeholders who will benefit from the database. In database design, this system support data recording, working groups, officials, and administrators at both provincial and central levels in case of data processing and up-to-date information report. However, the data from canvas model that should be increase the management potential of the agricultural product network and the district's outstanding products in Suphan Buri Province, allowing the agency to know their personal information. products and services, address, telephone number way of doing business Channels to contact customers and including the real needs of the community enterprises in what areas they need assistance from government agencies. The system users were satisfied with the system at a good level and the system designed has a good level of utilization efficiency (\bar{x} = 4.50, S.D.=0.29). From a joint meeting between researchers and agencies in the area, the meeting considered that the data of all such agencies should be developed together on the system by broadcasting on server computer of Suphan Buri Province and conducted the online training course for government personnel and farmers networks in the future.

Keywords: Information Systems for Agricultural Management, Agricultural Networks and Outstanding Products, Suphan Buri Province

บทนำ/Introduction

ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560 –2579) ให้ความสำคัญกับการเพิ่มมูลค่าสินค้าการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์การเกษตรที่สร้างสรรค์เพื่อเพิ่มมูลค่าในการแข่งขันอย่างยั่งยืน รวมทั้งพัฒนาระบบฐานข้อมูลและสร้างระบบเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานภาครัฐให้มีความมาตรฐานเดียวกัน พฤติกรรมผู้บริโภคในการใช้และเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศผ่านการใช้สื่อทางการตลาดออนไลน์ และแอปพลิเคชันต่างๆ ได้เข้ามามีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าและบริการมากขึ้น (NECTEC, 2022) ทำให้ผู้ให้บริการธุรกิจด้านต่างๆ หันมาให้ความสนใจพัฒนาสื่อออนไลน์เพื่อตอบสนอง และสามารถดึงดูดผู้บริโภคออนไลน์มากยิ่งขึ้น สินค้าทางการเกษตรโดยเฉพาะอย่างยิ่ง สินค้าจากชุมชนหรือสินค้าเด่นประจำอำเภอ ปัจจุบันสามารถซื้อขายบนตลาดออนไลน์ได้แล้ว จังหวัดสุพรรณบุรีถือว่าเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีอาชีพทำการเกษตรเป็นหลัก ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดในปี พ.ศ. 2563 มีมูลค่า 91,602 ล้านบาท ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ อย่างไรก็ตาม จังหวัดสุพรรณบุรีมีแหล่งน้ำธรรมชาติ การชลประทานเหมาะสมแก่การเกษตรในทุกด้านไม่ว่าจะเป็น พืชสวน พืชไร่ การประมงและปศุสัตว์ สามารถยกระดับและพัฒนาศักยภาพให้ประชากรมีการบริหารจัดการสินค้าทางการเกษตรให้เป็นผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์เพื่อเพิ่มมูลค่าในการแข่งขันได้อย่างยั่งยืน

จากฐานข้อมูลของกรมส่งเสริมการเกษตร พบว่า วิชาหกิจชุมชนของจังหวัดสุพรรณบุรี มีวิชาหกิจชุมชนและเครือข่ายวิชาหกิจชุมชนที่อนุมัติการจดทะเบียนแล้ว 832 แห่ง สมาชิก 14,513 ราย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) ส่วนสินค้า OTOP ของจังหวัดสุพรรณบุรีโดยกรมพัฒนาชุมชนที่มีข้อมูลการขายออนไลน์มีจำนวนสินค้าทั้งสิ้น 897รายการ แต่ไม่มีการแบ่งแยกข้อมูลที่ชัดเจนว่า เป็นสินค้าทางการเกษตรที่ได้มาตรฐานหรือเป็นสินค้าประเภทอื่น และอยู่ในฐานข้อมูลของหน่วยงานที่ต่างกัน ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการวางแผนส่งเสริมผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของจังหวัดจึงไม่สามารถมองภาพรวม ในการลงทุนและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมได้อย่างเป็นระบบ

วัตถุประสงค์ในงานวิจัยครั้งนี้เพื่อสร้างฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรจากกลุ่มเกษตรกรมาต่อยอดพัฒนาให้เป็นการพัฒนาเครือข่ายต้นแบบเกษตรปลอดภัยสู่การเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรอย่างยั่งยืน โดยยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยของวิชาหกิจชุมชนในจังหวัดสุพรรณบุรี กระบวนการทางความคิด(Logical Process) ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ เป็นการพัฒนาโดยนาระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยนให้ดียิ่งขึ้นภายในวงจรมีจะแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ ได้แก่ ขั้นตอนการสำรวจระบบ (System investigation) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ (System design) ระยะการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase) การทดลองใช้และติดตั้งระบบ (System implementation) และการบำรุงรักษาระบบและการประเมินผล (System maintenance and review) โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ แตกต่างกันไปตาม Methodology ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ ใช้วงจรการพัฒนาบบสารสนเทศ (System development life cycle : SDLC) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนการวางแผนระบบ (Systems Planning) 2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) 3) ขั้นตอนการออกแบบระบบ (Systems Design) 4) ขั้นตอนการพัฒนาบบ (Systems Development) 5) ขั้นตอนการติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ (Systems Implementation & Operation) (lamsiriwong, 2005 ; Worakulphiphatan and Bunditwattanawong, 2003)

การจัดทำข้อมูลพื้นฐานการเกษตรระบบฐานข้อมูลเครือข่ายทางการเกษตร เป็นการรวบรวมกลุ่มของข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าทางการเกษตรโดยชุมชนจังหวัดสุพรรณบุรีที่มีการผลิตและส่งเสริมจากหน่วยงานทางราชการและเอกชนที่กระจายอยู่ตามหน่วยงานต่างๆให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน ฐานข้อมูล PHP My Admin คือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการ ภาษา PHP คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษา PHP ใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซี ภาษาจาวาและภาษาเพิร์ล ซึ่งภาษา PHP นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ หลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียนเว็บเพจที่มีการตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้ฐานข้อมูล MySQL แทนการคีย์คำสั่ง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้นโดย PHP My Admin ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการนั่นเอง PHP My Admin เป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษา PHP ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่หรือทำการสร้าง TABLE ใหม่ๆ และยังมี function ที่ใช้สำหรับการทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกันนั้นยังสามารถทำการ insert delete update หรือแม้ใช้คำสั่งต่างๆ เหมือนกับกับการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล PHP My Admin เป็นโปรแกรมประเภท MySQL Client ตัวหนึ่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูล MySQL ผ่าน web browser ได้โดยตรง PHP My Admin จะทำงานบน Web Server เป็น PHP Application ที่ใช้ควบคุมจัดการ MySQL Server (PHP., 2019) เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการจัดการปัญหาหรือส่งเสริม โดยเป็นฐานข้อมูลชุดเดียวกันสามารถเรียกค้นข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งมีการวิเคราะห์ความต้องการในการส่งเสริม ต่อยอด และพัฒนาของชุมชนหรือผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อผู้ที่มาใช้ข้อมูลคือ หน่วยงานทางราชการและเอกชนจะได้ส่งเสริมหรือพัฒนาให้ตรงจุดกับความต้องการของเกษตรกรหรือชุมชนนั้นๆ โดยเมื่อเสร็จสิ้นระบบดังกล่าวจะถูกถ่ายทอดเทคโนโลยีไปยังส่วนราชการในจังหวัดเพื่อดูแลระบบต่อไป

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาข้อมูลและฐานข้อมูลบนระบบสารสนเทศ เพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี” เป็นการศึกษาและพัฒนากระบวนการจัดการฐานข้อมูลสมาชิกเครือข่ายสินค้าทางการเกษตร เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลด้านการเกษตรให้มีความถูกต้อง แม่นยำ เชื่อถือได้และสามารถนำมาใช้ประโยชน์สำหรับกรวางแผนด้านการเกษตร โดยใช้เป็นข้อมูลประกอบการจัดทำแผนและประกอบการตัดสินใจในการวางแผนของจังหวัด ส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากข้อมูลและเทคโนโลยีได้อย่างทั่วถึงเป็นข้อมูลประกอบการลงทุนและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรและอาหารให้ได้คุณภาพมาตรฐานและความปลอดภัยและการบริโภค และนักวิชาการสามารถใช้ข้อมูลเพื่อประเมินผลและเป็นข้อมูลในการพัฒนา งานวิจัยและนวัตกรรมต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/Materials and Methods

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1.1 ระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี
- 1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี คือผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบไปด้วย

- 2.1 ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ คุณวุฒิตั้งแต่ปริญญาโท จำนวน 2 คน

2.2 บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร จำนวน 3 คน ที่มีประสบการณ์ด้านการระบบสนับสนุนและบริหารจัดการผลผลิตทางการบริหารจัดการผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรอย่างน้อย 3 ปี

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาดำเนินการวิจัยพัฒนาระบบข้อมูลและฐานข้อมูลบนระบบสารสนเทศ เพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี มีวิธีการขั้นตอนการดำเนินการ 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การวางแผนศึกษาความเป็นไปได้ และกำหนด ปัญหาที่จะพัฒนาระบบผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรมีมากมายหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นแบบบริโภค แบบเพาะปลูก แบบบำรุงผลผลิต หรือแม้แต่กำจัดวัชพืชทางการเกษตร และอื่นๆ เป็นต้น การจัดเก็บข้อมูลขาดความถูกต้องและแม่นยำ ผู้ใช้งานไม่สามารถสืบค้นข้อมูลหรือบริหารจัดการข้อมูลด้านต่างๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เพราะหมวดหมู่ของวิสาหกิจชุมชนและผลิตภัณฑ์ OTOP นั้นมีผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างกัน การนำเทคโนโลยีเข้าไปช่วยในการจัดการ และบริหารจัดการข้อมูล อาจส่งผลให้การดำเนินการด้านข้อมูล หรือเข้าถึงผลิตภัณฑ์ได้สะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น

3.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขั้นที่ 1 โดยวิเคราะห์

3.2.1 รวบรวมข้อมูลและความต้องการ ในการรวบรวมข้อมูลและความต้องการ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความต้องการและรายละเอียดของผู้ใช้งานของระบบ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสอบถามถึงความต้องการของผู้ใช้งาน การวิเคราะห์จะเกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงสร้างของระบบและความสัมพันธ์ในการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ในระบบ เพื่อให้สอดคล้องกับระบบปฏิบัติงานจริงและลักษณะของระบบงานที่ควรจะมีเพิ่มเข้าไป ทำให้การออกแบบสามารถทำให้แม่นยำและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

3.2.2 การกำหนดความต้องการใหม่ระบบข้อมูลและฐานข้อมูลบนระบบสารสนเทศ เพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี ที่พัฒนาขึ้นสามารถที่จะประมวลผลการทำงานได้อย่างรวดเร็ว มีฟังก์ชันในการเรียกดูข้อมูลแต่ละด้านอย่างชัดเจน เพื่อช่วยผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลได้ตรงตามที่ต้องการ จากการศึกษาคือความเป็นไปได้แล้วนั้น จึงทำการออกแบบโดยอาศัยหลักการทฤษฎี UML (Unified Modeling Language) เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ เพื่อให้เข้าใจและเห็นภาพระบบงานใหม่ โดยในการวิเคราะห์นั้นจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram และ Class Diagram หลังจากได้ดำเนินการศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบจึงได้ทำการออกแบบความสัมพันธ์ในการทำงานของระบบไว้ดังรูปที่ 1

3.3 พัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี ตามขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงได้ทำการทดสอบระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ (Testing)

3.4 การติดตั้งใช้งานระบบและเก็บรวบรวมข้อมูล นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปนำเสนอและให้ผู้เชี่ยวชาญทดลองใช้ทดสอบการใช้งานระบบ และประเมินประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ รวบรวมข้อมูลคะแนนและข้อคิดเห็นที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์และ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะตามความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบ

3.5 รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ

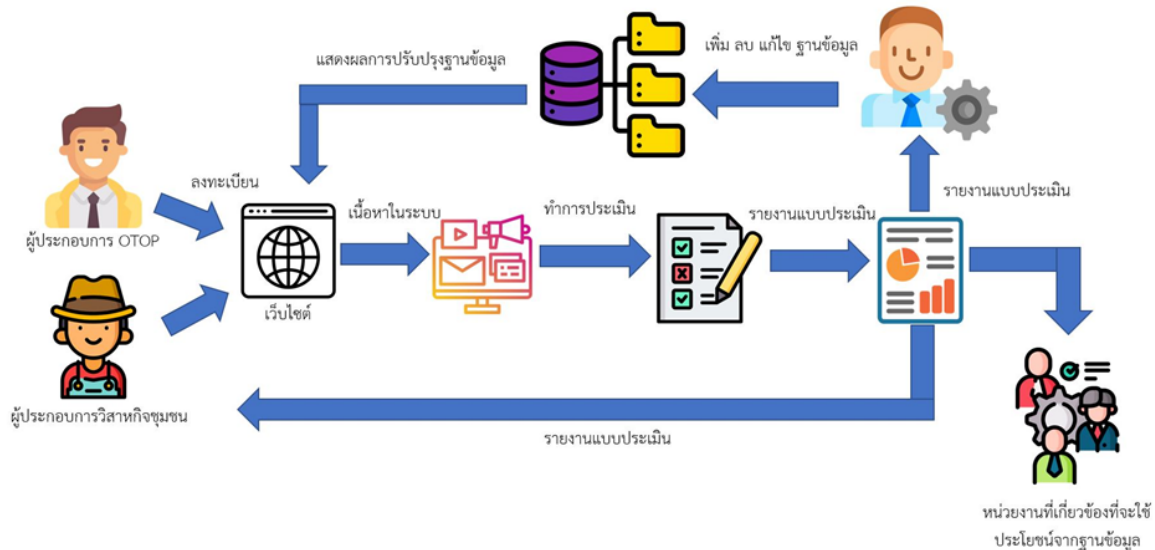
3.6 สรุปผล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Srisa-ard. B., 2002) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับดีที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ในการทำงานของระบบ

ผลการวิจัย/Results

ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบสนับสนุนและบริหารจัดการผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรขึ้น และสามารถใช้งานได้ตามขอบเขตงานที่กำหนดไว้ ดังนั้น ผู้ใช้งานระบบสามารถทราบข้อมูลภาพรวมของผลิตภัณฑ์ หรือทราบข้อมูลจำนวนสินค้าต่างๆ ได้ดังรูปที่ 2 นอกจากนี้ผู้ใช้งานสามารถศึกษาการประเมินธุรกิจได้ด้วย business canvas model ได้ดังรูปที่ 3

หน้าแรก Canvas เกณฑ์การประเมิน * แสดงผลิตภัณฑ์ ระบบประเมิน ติดต่อเรา + ข้อมูลส่วนตัว - CP สอดคล้อง

แสดงผลลัพธ์การคัดเลือกดีเด่น (เฉพาะสินค้าทางการเกษตร)

ถ้าเจอ: ตอนเหนือ ค้นหา

รูปสินค้า	ชื่อวิสาหกิจชุมชน	ประเภท	ผลิตภัณฑ์	เพิ่มเติม
	กลุ่มรักบ้านเหนือ	OTOP	ผ้าปักลายเงินภู่ฝ้ายขาวชนิด	รายละเอียด
	แป๊ะใหญ่ไร่บ้านสระหลวง	OTOP	แป๊ะใหญ่ไร่	รายละเอียด
	บ้านสวนเกษตร	OTOP	ดอกไม้ประดิษฐ์จากผ้าใยบัว	รายละเอียด
	แป๊ะรูปพริกบ้านหนองนา	วิสาหกิจชุมชน	แป๊ะพริกแดง	รายละเอียด
	ไร่สวนอ่าวชุมชน หมู่ 10 ตำบลไร่ปรด	วิสาหกิจชุมชน	ข้าวสาร	รายละเอียด
	กลุ่มอนุรักษ์ธรรมชาติหมู่ 10 บ้านหนองตาทราย	วิสาหกิจชุมชน	โลชั่นใบประดับกลิ่นสมุนไพร	รายละเอียด

แสดง 1 ถึง 6 จาก 6 แถว หน้า 1 | 1 | ต่อไป

รูปที่ 2 ข้อมูลภาพรวมของผลิตภัณฑ์

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครือข่ายสินค้าทางการเกษตร จังหวัดสุพรรณบุรี

หน้าแรก Canvas เกณฑ์การประเมิน * แสดงผลิตภัณฑ์ ระบบประเมิน ติดต่อเรา + ข้อมูลส่วนตัว - CP สอดคล้อง

1.กราฟ (Customer Segments-CS)

Customer Segments (CS) คือ กลุ่มลูกค้าเป้าหมายของธุรกิจที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของธุรกิจ โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1. กลุ่มลูกค้าเป้าหมายหลัก 2. กลุ่มลูกค้าเป้าหมายรอง 3. กลุ่มลูกค้าเป้าหมายเสริม

- 2.คุณค่า (Value Propositions-VP)
- 3.ช่องทาง (Channels-CH)
- 4.ความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer Relationships-CR)
- 5.กระแสรายได้ (Revenue Streams-RS)
- 6.ทรัพยากรหลัก (Key Resources-KR)
- 7.Key Activities (KA)
- 8.พันธมิตรหลัก (Key Partners-KP)
- 9.โครงสร้างต้นทุน (Cost Structure-CS)

รูปที่ 3 ข้อมูลการประเมินธุรกิจด้วย canvas

นอกจากนี้ระบบสามารถประเมินธุรกิจได้ด้วย business canvas model ช่วยในการประเมินตัวเอง ของสมาชิกเครือข่ายการเกษตรในจังหวัดสุพรรณบุรี โดยมีการออกแบบข้อความที่สอดคล้องกับ Business Canvas Model และมีข้อมูลให้เลือกตอบ โดยผู้ประเมินควรทำความเข้าใจ ระบบโมเดลธุรกิจ Business Model Canvas ในเมนูการให้ความรู้เกี่ยวกับ Business Model Canvas ก่อน เพื่อการใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งวางแผนการส่งเสริมผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร สำหรับการที่จะเข้าดำเนินการเข้าสู่ระบบประเมิน ผู้ใช้ระบบจะต้องทำการสมัครสมาชิกจึงจะเข้าสู่

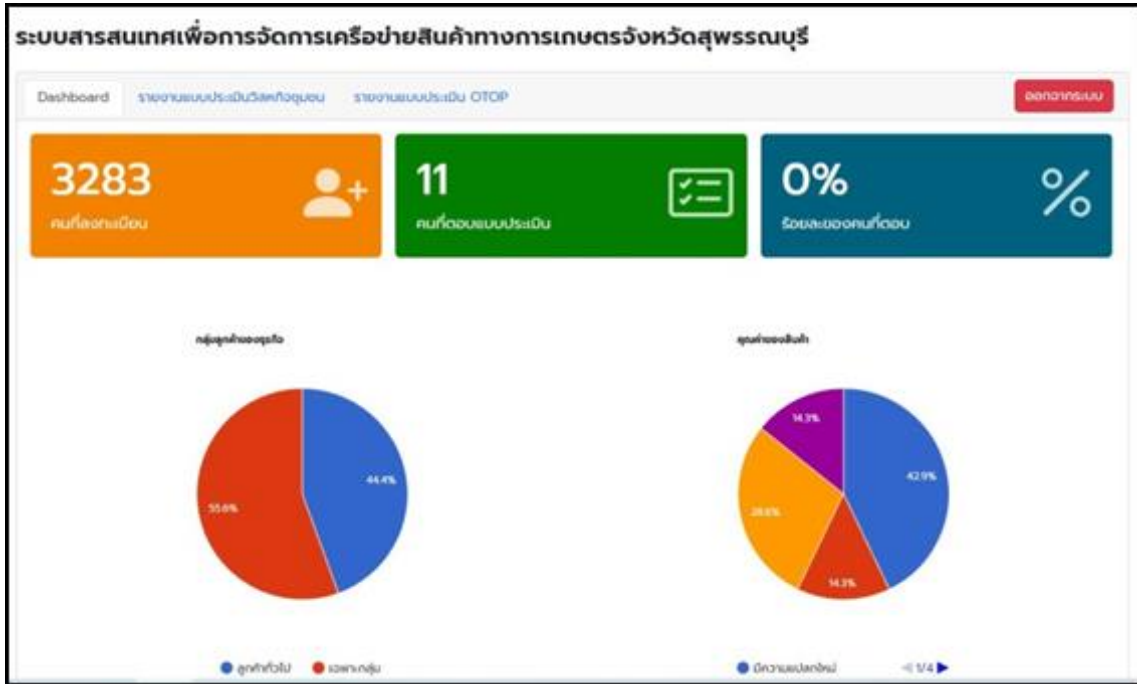
เมนูระบบประเมินได้ดังรูปที่ 4 นอกจากนี้ระบบยังสามารถนำเสนอรูปแบบกราฟของข้อมูลเครือข่ายสินค้าฯ แสดงข้อมูลของเมนู Dashboard ได้แก่ คนที่ลงทะเบียน คนที่ตอบแบบสำรวจ ร้อยละของคนที่ยอมรับ สถิติตามระบบประเมิน Canvas ดังรูปที่ 5

รายละเอียดเกณฑ์ : ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ระบบประเมินความพึงพอใจหรือเป็นกรณีอื่น Business Model Canvas ที่นิยมใช้ของระบบสารสนเทศเพื่อการบริการเชิงพาณิชย์เป็นที่ยอมรับอย่างหนึ่งของวิสาหกิจขนาดกลางและย่อม ทำให้มีความพึงพอใจของผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็วและมีต้นทุนที่ต่ำเป็นในแบบธุรกิจ วัตถุประสงค์ของระบบคือการช่วยเหลือนักศึกษาที่สนใจที่จะทำธุรกิจหรือสนใจที่จะทำธุรกิจของตนเอง โดยให้ทุกคนสามารถเข้าใจถึงแนวคิดเกี่ยวกับแนวคิดการช่วยเหลือนักศึกษาได้เป็นอย่างดี และสามารถมีได้ยอด Startup ที่พอใจซึ่งไม่เหมือนกับลักษณะใหญ่

<p>1. กลุ่มลูกค้าของธุรกิจ</p> <p><input checked="" type="radio"/> ลูกค้าทั่วไป</p> <p><input type="radio"/> ลูกค้าเฉพาะกลุ่ม โปรดระบุ</p> <p>เช่น ทบกลาง, เกษตรอินทรีย์, แม่บ้าน</p>	<p>2. คุณค่าของสินค้าและบริการของธุรกิจ</p> <p><input type="radio"/> สินค้าลดต้นทุนเชิงองค์กร</p> <p><input checked="" type="radio"/> สินค้าและบริการ</p> <p>ราคาเหมาะสม</p>
<p>3. ช่องทางการเข้าถึงลูกค้าหรือการนำเสนอสินค้า</p> <p>1. Awareness ลูกค้าได้รับรู้ถึงสินค้าและบริการของเราได้อย่างไร</p> <p>ตลาดออนไลน์</p> <p>3. Purchase ช่องทางการเข้าถึงลูกค้าสามารถซื้อสินค้าและบริการของเราได้</p> <p>ตลาดออนไลน์</p> <p>5. After-sale เราดูแลลูกค้าหลังการขายอย่างไร</p> <p>โทรศัพท์มือถือ</p>	<p>2. Evaluation ลูกค้าจะมองเห็นคุณค่าและบริการของเราได้อย่างไร</p> <p>โปรดระบุ</p> <p>4. Delivery ช่องทางการเข้าถึงที่สามารถส่งมอบสินค้าและบริการของเราได้ลูกค้าได้</p> <p>ขนส่งเอกชน</p>
<p>4. ความสัมพันธ์กับลูกค้า</p> <p>ผู้ประกอบการมีวิธีการสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้าแบบใด</p> <p>การให้ความช่วยเหลือในส่วนบุคคลตามความต้องการ</p>	<p>5. รายรับของธุรกิจ</p> <p>ผู้ประกอบการมีรายรับผ่านช่องทางใด</p> <p>จากการขายสินค้า</p>
<p>6. รายจ่าย ต้นทุน</p> <p>ผู้ประกอบการมีรายจ่ายหรือต้นทุนใด เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ</p> <p><input type="checkbox"/> 1. ค่าบำรุงรักษาระบบหรือบริการ หรือค่าใช้จ่าย</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2. ค่าเช่าสำนักงาน</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3. การทำโฆษณา ประชาสัมพันธ์</p> <p><input type="checkbox"/> 4. จ้างรับของลูกค้า</p> <p><input type="checkbox"/> 5. ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าสาธารณูปโภค</p> <p><input type="checkbox"/> 6. ค่าจ้างพนักงาน</p> <p><input type="checkbox"/> 7. ค่าเช่าสินค้าคงคลัง</p> <p><input type="checkbox"/> 8. ค่าเดินทาง ค่าน้ำมัน ค่าขนส่งสินค้า</p> <p>9. อื่นๆ โปรดระบุ</p> <p>อื่นๆ โปรดระบุ</p>	<p>7. ทรัพยากรหลัก</p> <p>ผู้ประกอบการมีทรัพยากรหลักอะไรบ้างและมีทรัพยากรอะไรบ้างที่ผู้ประกอบการจำเป็นต้องเพิ่มเพื่อใช้ในการประกอบธุรกิจ เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ</p> <p>1. ทรัพยากรที่มีอยู่</p> <p>คน</p> <p>เงินทุน</p> <p>โปรดระบุ</p> <p>2. ทรัพยากรที่ต้องการเพิ่ม</p> <p>เงินทุน</p> <p>โปรดระบุ</p>

รูปที่ 4 ระบบประเมินด้วย canvas



รูปที่ 5 การนำเสนอสถิติตามระบบประเมิน Canvas

ผลการทดลองใช้ระบบสนับสนุนและบริหารจัดการผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ผู้วิจัยนำระบบสนับสนุนและบริหารจัดการผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่พัฒนาขึ้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาเพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบสนับสนุนและบริหารจัดการผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับดี (\bar{X} = 4.69, S.D.=0.29) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีผลการประเมินสูงสุดอยู่ในระดับดีที่สุด คือ ด้านผลลัพธ์ที่ได้รับจากระบบ (\bar{X} = 4.50, S.D.=0.29)

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับผลประเมิน
1	ด้านการทำงานของระบบประเมิน	4.70	0.41	ดีที่สุด
2	ด้านความสามารถในการใช้งานของระบบ	4.77	0.25	ดีที่สุด
3	ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้ระบบ	4.20	0.45	ดี
4	ด้านการประเมินด้านผลลัพธ์ที่ได้รับจากระบบ	4.40	0.55	ดี
5	ด้านการประเมินด้านความปลอดภัย	4.80	0.55	ดีที่สุด
		4.50	0.29	ดี

การอภิปรายผล/Discussion

การพัฒนาข้อมูลและฐานข้อมูลบนระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่าฐานข้อมูลของกรมวิชาการเกษตรในส่วนของวิสาหกิจชุมชนและข้อมูล OTOP ของกรมพัฒนาชุมชนนั้นส่วนใหญ่ยังขาดการปรับให้เป็นปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นสมาชิกของกลุ่ม ที่อยู่หรือเบอร์โทรศัพท์ ทั้งนี้อาจ

เป็นเพราะเจ้าของผลิตภัณฑ์เหล่านั้นใช้สื่อสังคมออนไลน์ เช่น เฟสบุ๊กและอินสตราแกรมเป็นช่องทางการติดต่อเป็นหลัก เนื่องจากเข้าสู่กลุ่มเป้าหมายรวดเร็วกว่าการค้นหาจากฐานข้อมูลของหน่วยงานราชการ นอกจากนี้ในห้วงเวลาที่ผ่านมา สถานการณ์โควิด เป็นผลกระทบโดยตรงกับการขายทำให้มียอดขายน้อยลง หรือบางกิจกรรมยกเลิกการผลิตหรือยุติกิจการ จึงไม่มีการปรับปรุงข้อมูล

ระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเครือข่ายสินค้าเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอ จังหวัด สุพรรณบุรี มีการเพิ่มการประเมินศักยภาพของเครือข่ายการเกษตรในจังหวัดสุพรรณบุรีแบบออนไลน์และสามารถปรับปรุงข้อมูลได้โดยกลุ่มวิสาหกิจเองในเบื้องต้น เป็นการปรับปรุงข้อมูลได้ในสถานการณ์ที่เสี่ยงจากโควิดและทำให้หน่วยงานทราบถึงข้อมูลส่วนตัว เช่น อาชีพ ประเภทกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ชื่อกลุ่มวิสาหกิจชุมชน สินค้าและบริการ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ วิธีการดำเนินธุรกิจ จุดเด่น ช่องทางการติดต่อกับลูกค้า การรวมทั้งความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนว่าต้องการความช่วยเหลือในด้านใดจากหน่วยงานภาครัฐ ช่วยให้เกิดผลดีโดยผู้ประกอบการสามารถแจ้งปัญหาที่ต้องการความช่วยเหลือทางธุรกิจผ่านทางโมเดลธุรกิจที่ให้ข้อมูลไว้ในระบบ ผู้บริหารทางการเกษตรและมหาวิทยาลัยสวนดุสิตสามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว ลดระยะเวลาการทำงานของบุคลากรได้มากขึ้น การจัดการข้อมูล การประมวลผลและรูปแบบรายงาน ทำให้ลดปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูลผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร โดยเฉพาะข้อมูลทางธุรกิจการเกษตรที่ต้องการส่งเสริม สามารถนำมาเป็นข้อมูลในการจัดทำแผนพัฒนาของแต่ละชุมชนได้ จากการประชุมเพื่อนำเสนอระบบมีความคิดเห็นจากหน่วยงานผู้ต้องการใช้ระบบว่าควรเพิ่มเติมคำอธิบายเกี่ยวกับโมเดลทางธุรกิจเพื่อความเข้าใจที่มากขึ้นหรือดำเนินการจัดฝึกอบรมออนไลน์ให้ความรู้ด้านธุรกิจเพิ่มเติมในโอกาสต่อไป จากการประเมินความพึงพอใจต่อระบบ พบว่าของผู้ดูแล และผู้เข้าใช้ระบบ พบว่า อยู่ในระดับดี และสอดคล้องกับ Chanthapassa (2019) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศการบริหารงานบุคคล โรงเรียนบ้านดอนตูมดอนโต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ผลการวิจัย สภาพก่อนการพัฒนา ระบบสารสนเทศ บุคลากรขาดความรู้ความเข้าใจและขาดทักษะในการจัดระบบสารสนเทศ สารสนเทศงานบุคคลที่มีอยู่ ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ ข้อมูลไม่เป็นปัจจุบัน และไม่มีผู้รับผิดชอบดูแลรักษา หลังการดำเนินการพัฒนาระบบ ตามขั้นตอนการพัฒนา ระบบสารสนเทศ โดยใช้กลยุทธ์ในการพัฒนาคือการประชุมปฏิบัติการ มาใช้ทำให้บุคลากรมีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการใช้โปรแกรม มีวิสัยทัศน์ที่ทันสมัยในการให้บริการ และมีผู้ดูแล บำรุงรักษาระบบ ทำให้ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้การพัฒนาระบบสารสนเทศบรรลุเป้าหมายที่วางไว้สามารถนำผลที่ได้ไปประกอบการบริหารงาน แต่ยังมีจุดที่จะต้องพัฒนาต่อไป คือต้องมีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ตลอดจนต้องพัฒนาโปรแกรมให้ครอบคลุมทุกงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ

บทสรุป/Conclusion

ข้อมูลเครือข่ายสินค้าทางการเกษตรจากฐานข้อมูลกรมวิชาการเกษตร พบว่า ในการผลิตและแปรรูปพืช ประมงและปศุสัตว์ วิสาหกิจชุมชนและเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนของจังหวัดสุพรรณบุรีที่ได้รับการอนุมัติจดทะเบียนแล้ว 832 แห่ง สมาชิก 14,513 ราย แต่ขาดการรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบันทำให้ไม่ทราบถึงสถานภาพ ณ ปัจจุบันของกลุ่มว่ายังมีการดำเนินงานอยู่หรือไม่ ส่วนในด้านศักยภาพนั้นขาดข้อมูลในบางส่วน สำหรับข้อมูลสินค้า OTOP ของ จ.สุพรรณบุรีนั้น สินค้า OTOP ของจังหวัดสุพรรณบุรีโดยกรมพัฒนาชุมชนที่มีข้อมูลการขายออนไลน์มีจำนวนสินค้าทั้งสิ้น 897รายการ จากการแบ่งประเภทของผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาชุมชน แบ่งเป็น 5 ประเภทได้แก่ อาหาร เครื่องดื่ม เสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย ของใช้และเครื่องประดับ สมุนไพร ไม่มีการแบ่งประเภทข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรโดยตรง

ฐานข้อมูลเครือข่ายสินค้าทางการเกษตรและสินค้าเด่นประจำอำเภอโดยชุมชนจังหวัดสุพรรณบุรี ระดมความคิดจากองค์กร/หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและมีส่วนได้ส่วนเสียที่จะเป็นผู้ใช้ประโยชน์ฐานข้อมูล อันได้แก่ ข้าราชการในสำนักงานเกษตร

และสหกรณ์จังหวัดสุพรรณบุรี และอาจารย์จากมหาวิทยาลัยสวนดุสิต เพื่อใช้ในการออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบและพัฒนาระบบการบริหารจัดการผู้ใช้งานระบบ มีข้อมูลการประเมินศักยภาพโดยโมเดล canvas ช่วยให้ทราบถึงความต้องการของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนว่าต้องการความช่วยเหลือในด้านใดจากหน่วยงานภาครัฐ และแสดงผลการประเมินมาตรฐานสินค้าเกษตรดีเด่นด้วยเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตรและกรมพัฒนาชุมชน รวมทั้งเกณฑ์การประเมินมหาวิทยาลัยสวนดุสิตที่เป็นการประเมินความยั่งยืนของผลิตภัณฑ์สามารถเพิ่มคุณภาพและ ส่งผลให้มีมูลค่าสูงขึ้น และเกษตรกรสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากข้อมูลและเทคโนโลยีได้อย่างทั่วถึงเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานภาครัฐให้มีมาตรฐานเดียวกัน

จากการประชุมร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและหน่วยงานในพื้นที่ ที่ประชุมได้พิจารณาแล้วเห็นควรนำข้อมูลของทุกหน่วยงานดังกล่าวมาพัฒนาร่วมกันบนระบบโดยทำการเผยแพร่ในฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของจังหวัดสุพรรณบุรีและดำเนินการฝึกอบรมการใช้งานระบบให้มีการใช้อย่างแพร่หลายโดยใช้การอบรมแบบออนไลน์ให้กับบุคลากรในหน่วยงานราชการและเครือข่ายเกษตรกรในโอกาสต่อไป และจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงข้อมูลที่เป็นปัจจุบันอยู่เสมอจากทางหน่วยงานท้องถิ่นระดับจังหวัดอย่างต่อเนื่อง อาทิเช่น สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดหรือหน่วยงานทางการเกษตรระดับจังหวัดที่ได้รับมอบหมาย

กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)/Acknowledgements

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยทุกท่านและมหาวิทยาลัยสวนดุสิตที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยทำให้เกิดความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง/Reference

- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2565). *ระบบสารสนเทศวิสาหกิจชุมชน 2565*. ค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2565. <http://www.sceb.doae.go.th/>.
- Chanthapassa, N. (2019). Development of personnel management information systems, Ban Don Tum Don Do School, Maha Sarakham Primary Education Service Area Office 1. *NEU ACADEMIC AND RESEARCH JOURNAL*. 9(1): 82–89. Retrieved from <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/neuarj/article/view/202731>.
- lamsiriwong, O. (2005). *System Analysis and Design*. Bangkok: SE-EDUCATION.
- Nectech. (2022). *E-Commerce*. Accessed 15 Apr. 2022. <https://www.nectec.or.th/>.
- PHP. (2019). *Data Base of PHP MyAdmin*. Accessed 14 Dec. 2022. <https://www.aosoft.co.th/article/310/phpMyAdmin>.
- Srisa-ard, B. (2003). *Foundation of research*. 8th ed. (n.d.): Suwiriyan.
- Worakulphiphatan, C. and Bunditwattanawong, T. (2003). *Standard language for software developers: UML*. Bangkok: SE-EDUCATION.

สื่อการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเมตาเวิร์ส

Learning media on waste management using metaverse virtual technology

พลอยชมพู นกหนู¹ รุจิษยา เกื้อกุล¹ ชุติวรรณ บุญอาชาทอง^{1*} ทินกร ชุณหภัทรกุล¹ ภูริพจน์ แก้วย่อง¹
และคองศักดิ์ บุญอาชาทอง²

Ploychompu Noknu¹, Rujisaya Kuekool¹, Chutiwan Boonarchatong^{1*},

Thinnagorn Chunhapatragul¹, Phuripoj Kaewyong¹ and Kongsak Boonarchatong²

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพฯ

²วิทยาลัยการจัดการอุตสาหกรรมบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพฯ

*Corresponding Author : chutiwan_boo@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยมีดังนี้ 1) เพื่อสร้างสื่อการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเมตาเวิร์ส (Metaverse) สำหรับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต 2) เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ใช้งาน 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน สื่อการเรียนรู้การจัดการขยะประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับ ปัญหาของขยะ ผลกระทบ การคัดแยกขยะ กระบวนการจัดการขยะ และ 7R จากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการจัดการขยะเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 และมีความพึงพอใจเฉลี่ยในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$) จึงกล่าวได้ว่า สื่อการเรียนรู้นี้ทำให้ผู้ใช้งานเข้าใจเรื่องการจัดการขยะได้ดียิ่งขึ้นและผู้ใช้งานพึงพอใจมาก

คำสำคัญ: สื่อการเรียนรู้ ขยะ การจัดการขยะ เทคโนโลยีเสมือนจริง เมตาเวิร์ส

Abstract

The research aims to 1) create learning materials on waste management Using virtual reality technology Metaverse for students of Suan Dusit University 2) to evaluate the learning achievement of users 3) to assess user satisfaction. The waste management learning material contains knowledge of waste problems, impacts, waste segregation, waste management processes, and 7 R. Research found that the learning achievement on waste management was increased 20%. The average satisfaction was at a high level ($\bar{X} = 4.34$). In conclusion, this learning material gains knowledge of garbage management and user are very satisfied.

Keywords: Learning materials, Garbage, Waste management, Virtual technology, Metaverse

บทนำ

จากสถานการณ์ขยะมูลฝอยล่าสุดในปี 2565 มีปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นสูงถึง 25.70 ล้านตัน ปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกนำกลับมาใช้ประโยชน์ 8.80 ล้านตัน (ร้อยละ 34.24) ปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดถูกต้อง 9.80 ล้านตัน (ร้อยละ 38.1) ปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดไม่ถูกต้อง 7.10 ล้านตัน (ร้อยละ 27.62) ขยะมูลฝอยตกค้าง 9.91 ล้านตัน (ร้อยละ 38.56) (กรมควบคุมมลพิษ, 2565) การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง รวมถึงการไม่มีการจัดการขยะก่อนทิ้ง เช่น การไม่คัดแยกขยะก่อนทิ้ง นอกจากนี้การจัดการขยะโดยการเผาขยะที่ส่งผลเสียต่ออากาศ เกิดหมอกควันและกลิ่นเหม็น อีกทั้งมลพิษทางน้ำที่เกิดจากน้ำชะกองขยะไหลลงสู่แหล่งน้ำ หรือ การทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำส่งผลให้เกิดแหล่งน้ำเสีย

วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ บริเวณที่กำจัดขยะต้องไม่เป็นแหล่งอาหารของสัตว์ จำพวก นก หนู แมลงวัน แมลงหริ่ ยุงและแมลงสาบ เป็นต้น อีกทั้งต้องไม่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์และแมลงนำโรค ดังกล่าว การกำจัดขยะต้องไม่ทำให้พื้นที่โดยรอบเกิดการปนเปื้อน โดยเฉพาะแหล่งน้ำและพื้นดิน ต้องไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อมโดยรอบและไม่ก่อให้เกิดความรำคาญแก่ผู้อยู่อาศัยโดยรอบ เช่น เสียง กลิ่น ควัน ผงและฝุ่นละออง (มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ, 2534)

ขยะมูลฝอยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1. ขยะมูลฝอยโดยทั่วไปซึ่งไม่มีพิษ เป็นเศษวัสดุตามธรรมชาติที่ย่อยสลายได้ โดยขยะมูลฝอยทั่วไปนี้ยังแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ประกอบด้วย 1.1 ขยะมูลฝอยเปียก เช่น เปลือกผลไม้ เศษผักจากตลาดสด เศษอาหาร และ 1.2 ขยะมูลฝอยแห้ง เช่น กิ่งไม้ กระดาษ กระจก เป็นต้น 2. ขยะมูลฝอยอันตราย แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ประกอบด้วย 2.1 ขยะมูลฝอยจากบ้านเรือนที่เป็นอันตราย เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ แบตเตอรี่ กระจกยาฆ่าแมลงหรือเคมีภัณฑ์ 2.2 ขยะมูลฝอยติดเชื้อ เช่น ผ้าอ้อมที่ใช้แล้ว เข็มฉีดยา ผ้าทำแผล 2.3 กากอุตสาหกรรมเป็นพิษ ซึ่งต้องกำจัดโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรม ชันธหัตถ์, การรณรงค์ลักษณะ พหุโยธิน, สรรเสริญ อินทร์รัตน์, วุฒิเลิศ เทวกุลและเบญญาศิริ งามสะอาด, 2565) ดังจะเห็นได้ว่า ความรู้เรื่องการแบ่งประเภทของขยะสามารถส่งผลดีต่อการจัดการขยะได้เป็นอย่างดี

ถังขยะในประเทศไทย โดยทั่วไปแบ่งออกได้ 4 ประเภท ตามประเภทของถังขยะ ซึ่งแต่ละประเภทจะแบ่งความหมายออกต่างกัน เช่น ถังขยะสีเขียว คือ ขยะเปียกเป็นขยะย่อยสลายง่ายที่อยู่ในรูปแบบของเศษอาหารที่กินเหลือ วัตถุดิบที่เน่าเสียได้ง่าย ผลไม้ ใบไม้ กิ่งไม้ ซากพืช ซากสัตว์ ที่เมื่อทิ้งไว้ไม่นานจะส่งกลิ่นเหม็นรบกวน ขยะเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นได้ เช่น การนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์ เป็นต้น ถังขยะสีน้ำเงิน คือ ขยะทั่วไปเป็นขยะจำพวกเศษกระดาษ ของพลาสติก ถุงใส่ขนม หรือของจำพวกที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ ขยะเหล่านี้จะถูกนำไปกำจัดตามกระบวนการ เช่น การฝังกลบ การเผาด้วยเตาเผาขยะ เป็นต้น ถังขยะสีเหลือง คือ ขยะรีไซเคิลหรือการนำกลับมาใช้ใหม่ มักจะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วหรือวัสดุเหลือใช้ที่สามารถนำไปเข้ากระบวนการรีไซเคิลได้ เช่น แก้ว กระจก ขวดน้ำ เศษพลาสติก โดยสามารถนำไปหลอมเพื่อแปรรูปสำหรับใช้ประโยชน์ได้ต่อไป ขยะประเภทนี้จะมีมูลค่าสามารถเก็บไว้ขายให้กับคนที่รับซื้อของเก่า เนื่องจากสามารถนำไปสร้างประโยชน์ต่อได้ และถังขยะสีแดง คือ ขยะอันตรายที่อาจมีสารปนเปื้อนไปกับสภาพแวดล้อมได้ เช่น กระจกสเปร์ย แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เสื่อมสภาพ ควรถูกแยกออกจากขยะทั่วไป เนื่องจากขยะเหล่านี้จะมีสารประกอบทางเคมีอันตรายหลายอย่างที่ถูกต้องถูกกำจัดอย่างถูกวิธี (กรมควบคุมมลพิษ, 2564; เหวลิต เหลืองอร่าม, 2562)

ในชุมชนหลายๆ ที่ในประเทศไทยมีการจัดการขยะโดยการให้คนในชุมชนมีส่วนร่วม เช่น ชุมชนในเทศบาลเมืองพลับพลา อำเภอมือง จังหวัดจันทบุรี จากการวิจัยพบว่า คนในชุมชนมีความรู้ ทักษะคิด มีพฤติกรรมในการคัดแยกขยะที่อยู่ในเกณฑ์มาก แสดงให้เห็นว่าในชุมชนจะต้องมีแหล่งเรียนรู้หรือมีกระบวนการถ่ายทอดความรู้ให้คนในชุมชนเกี่ยวกับพฤติกรรมดีในการจัดการขยะ จึงกล่าวได้ว่า การให้ความรู้เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดก่อนที่จะลงมือปฏิบัติจริง (ณัฐวุฒิ ทรัพย์อุบลัมภ์ และ อากาศ มินวงษ์, 2561) จากความสำคัญดังกล่าว ทางคณะผู้จัดทำสื่อการเรียนรู้เพื่อ สนับสนุน ปลูกฝัง ให้ผู้ใช้งานเห็นถึงความสำคัญในการแยก

ขยะ โดยการเริ่มจากการให้ความรู้ ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงเมตาเวิร์ส (Metaverse) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ เป็นที่นิยมมาใช้ เป็นสื่อการเรียนการสอนหรือเครื่องมือช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านเมตาเวิร์ส (กรกช ชันธบุญ, 2565 : กษิตติศ ปิยะนราพิบูล, สิทธิศักดิ์ จันทิมา, พิมพ์ชนก สุวรรณศรี, 2566 : ชัยณรงค์ บุญชื่น, ธีรศักดิ์ เชื้อหนองควาย, ศิริกรณ ก้นขี้ดี, 2566)

สำหรับงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.สร้างสื่อการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง Metaverse สำหรับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต 2.ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้ใช้งาน และ 3.ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ส่วนประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับประกอบด้วย ผู้ใช้งานได้เข้าใจถึงการจัดการขยะที่มากขึ้นและสามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตจริงได้

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยแสดงดังรูปที่ 1 ประกอบด้วย

1. การศึกษาเครื่องมือในการทำวิจัย ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้หลักการของเมตาเวิร์ส (Metaverse) มาพัฒนาห้องเรียนเสมือนจริง โดยใช้โปรแกรม Spatial.io เป็นโปรแกรมที่มีหน้าที่คล้ายกับ Zoom หรือ Google Meets แต่จะมีลูกเล่นเพิ่มเติมที่เราสามารถสร้าง Avatar เป็นโมเดล 3D สามารถเลือกชุด เลือกผิวได้เอง และยังสามารถเลือกรูปแบบห้องของการประชุมได้หลากหลาย ตัวอย่างเช่น Outdoor, Auditorium เป็นต้น ฟังก์ชันการใช้งานมีทั้งแชร์หน้าจอ วางรูป วางคัลป แปะโน้ต (สเปเชียลไอโอ, 2565)

2. การเตรียมข้อมูลเรื่องการจัดการขยะรวมถึงการทบทวนวรรณกรรม การสร้างแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนรู้และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

3. การเขียนบทดำเนินเรื่อง หรือ storyboard ของสื่อการเรียนรู้

4. การเตรียมภาพการใช้งานตามบทดำเนินเรื่อง โดยใช้โปรแกรม Adobe photoshop เพื่อทำภาพสื่อการเรียนรู้ 2 มิติ และ ใช้โปรแกรม SketchUp สำหรับภาพสื่อการเรียนรู้ 3 มิติ

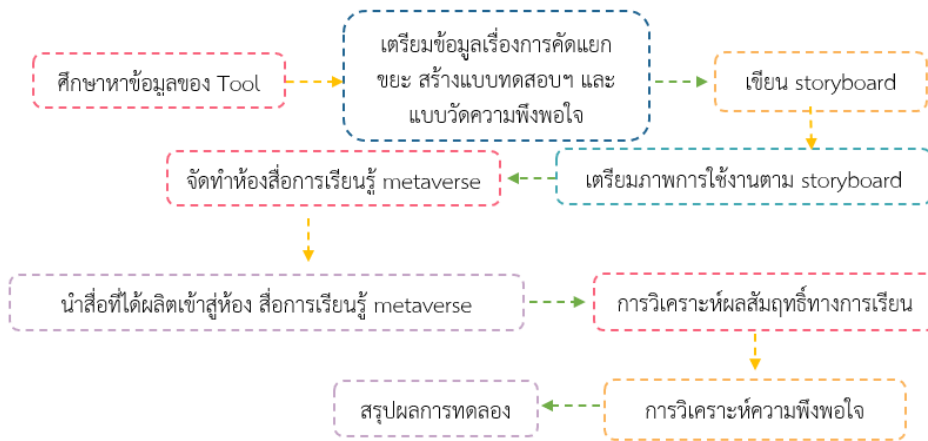
5. การจัดทำห้องสื่อการเรียนรู้ด้วยเมตาเวิร์ส ขั้นตอนนี้ต้องใช้ความมานะพยายามให้การพัฒนาภาพขยะ ถึงขยะ และอื่นๆ ในกรณีที่ภาพ 3มิติ ใช้โปรแกรม SketchUp เป็นโปรแกรมออกแบบ 3 มิติ ที่มีความง่ายต่อการใช้งาน และเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง โดยส่วนใหญ่จะถูกนำมาใช้ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม งานตกแต่งภายใน งานออกแบบผลิตภัณฑ์ และงานออกแบบ Display ซึ่งโปรแกรมจะมีเครื่องมือที่หลากหลาย การเรียนรู้คุณสมบัติของโปรแกรม ขั้นตอนการใช้โปรแกรมให้สามารถสร้างโมเดลได้อย่างถูกต้องตามกระบวนการ โดยเน้นการปฏิบัติจริง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และเกิดทักษะการใช้งาน (Trimble, 2566)

6. การนำสื่อการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะ เข้าสู่ห้องเรียนเมตาเวิร์ส

7. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ใช้งานทำแบบทดสอบก่อนเข้าเรียนในห้องเรียนเมตาเวิร์ส เมื่อผู้ใช้งานได้เรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำมาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

8. การวิเคราะห์ที่พึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่เป็นแบบ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale)

9. สรุปผลการทดลอง

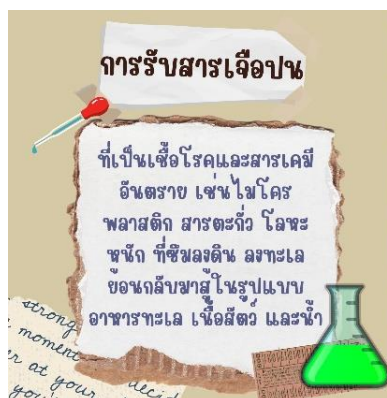
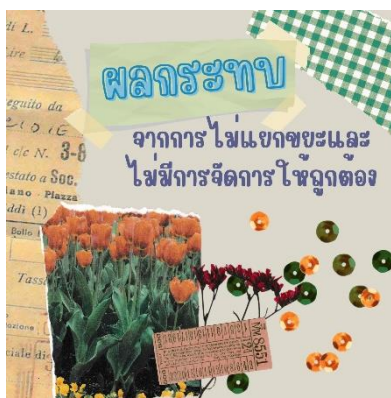


รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

เนื้อหาในห้องเรียนสื่อการเรียนรู้ เกี่ยวกับขยะที่ทิ้งลงในถังขยะทั้ง 4 ประเภท นอกจากนี้ยังมีเรื่องของปัญหาขยะ ผลกระทบจากขยะ และ 7R (กรมควบคุมมลพิษ, 2562) รายละเอียดของสื่อการเรียนรู้ที่เป็นภาพ 2 มิติ แสดงดังรูปที่ 2-7



รูปที่ 2 ปัญหาของขยะ



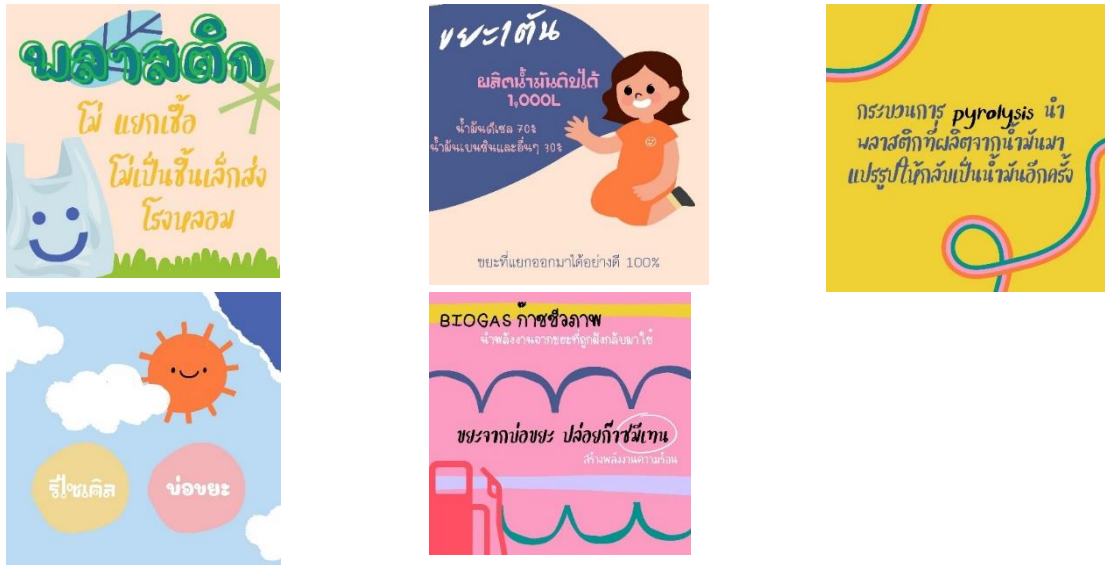
รูปที่ 3 ผลกระทบจากขยะ



รูปที่ 4 ผลกระทบจากขยะ



รูปที่ 5 กระบวนการจัดการขยะ



รูปที่ 6 กระบวนการจัดการขยะ (ต่อ)



รูปที่ 7 ความหมายของ 7R

กลุ่มทดลองเป็นนักศึกษา ชั้นปี 1 ปีการศึกษา 1/2665 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 20 คน ทุกคนยินดีและเต็มใจเข้าร่วมการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่

1. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ประกอบด้วยคำถามในหัวข้อต่อไปนี้

- 1.1 ปัญหาของขยะ
- 1.2 ผลกระทบ
- 1.3 การคัดแยกขยะ
- 1.4 กระบวนการจัดการขยะ
- 1.5 7R

2. แบบประเมินความพึงพอใจ

แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามความพึงพอใจด้านเนื้อหาและการออกแบบ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามด้านประโยชน์และการนำไปใช้

ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะการใช้งานเว็บไซต์เกมเพื่อการสอบเก็บคะแนน จำนวน 1 ข้อ เป็นคำถามปลายเปิด (Open Ended Question) ที่ให้ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการโดยส่งแบบสอบถามให้ผู้ใช้งานผ่านทาง Google Form

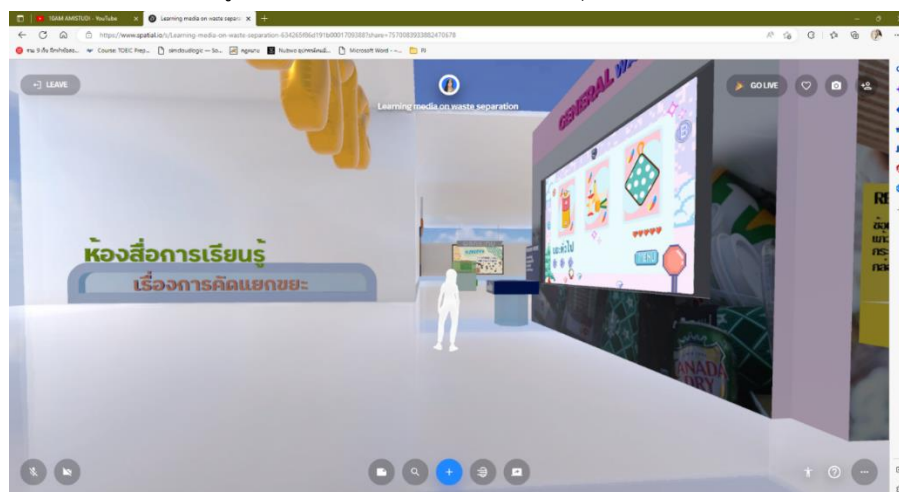
สถิติที่ใช้ในการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ และใช้เกณฑ์การตัดสินผลการวิเคราะห์ข้อมูล พิจารณาจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตตามเกณฑ์จุดกลาง (Midpoint) ของช่วงคะแนน (Class Interval)

ผลการวิจัย

1. การสร้างสื่อการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะ

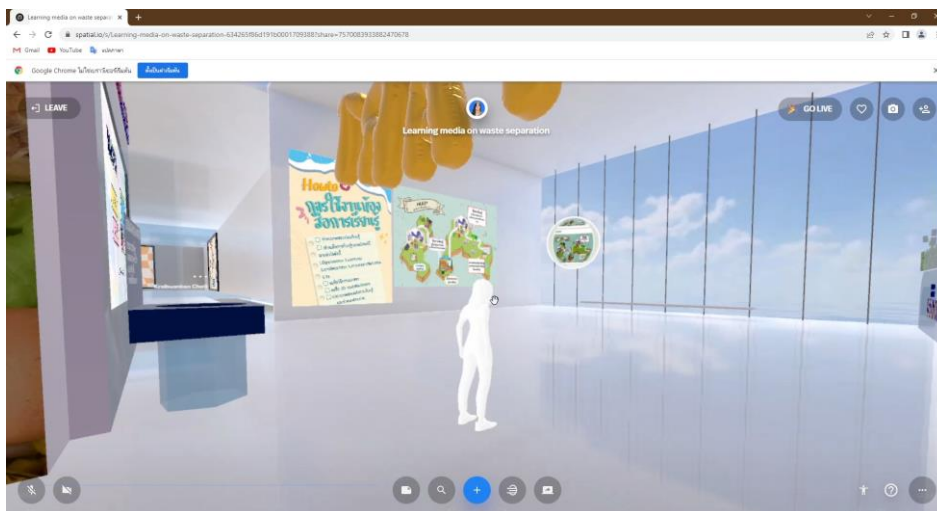
ห้องสื่อใช้สื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นมา มีลำดับการใช้งานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เข้าลิงค์สื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บ spatail.io แล้วเริ่มต้นจากจุด start สังเกตจากป้ายห้อง



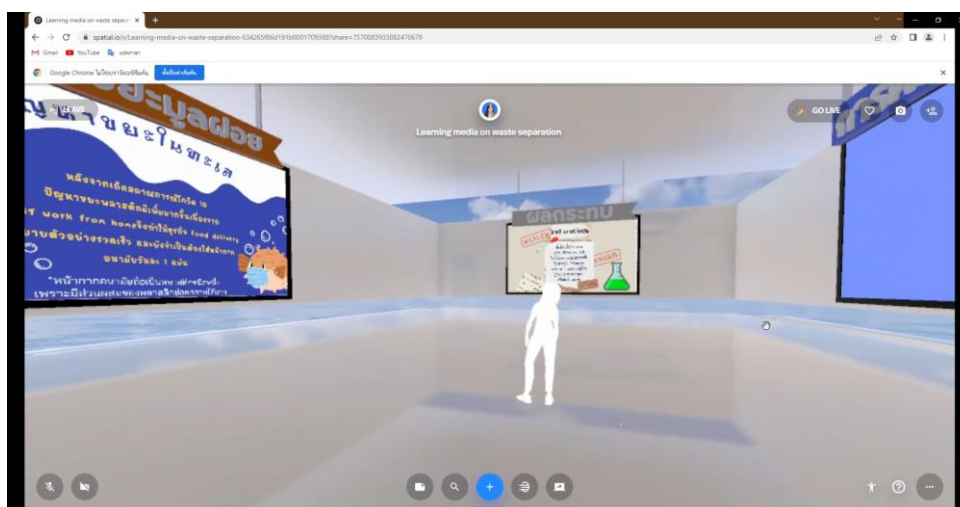
รูปที่ 7 หน้าเริ่มต้นของสื่อการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะ ในเว็บ spatail.io

ขั้นตอนที่ 2 ชมแผ่นป้ายคู่มือ และแมพของห้อง เพื่อความเข้าใจเพิ่มขึ้น จากนั้นทำแบบทดสอบก่อนเรียน ที่ลูก
กลมๆ



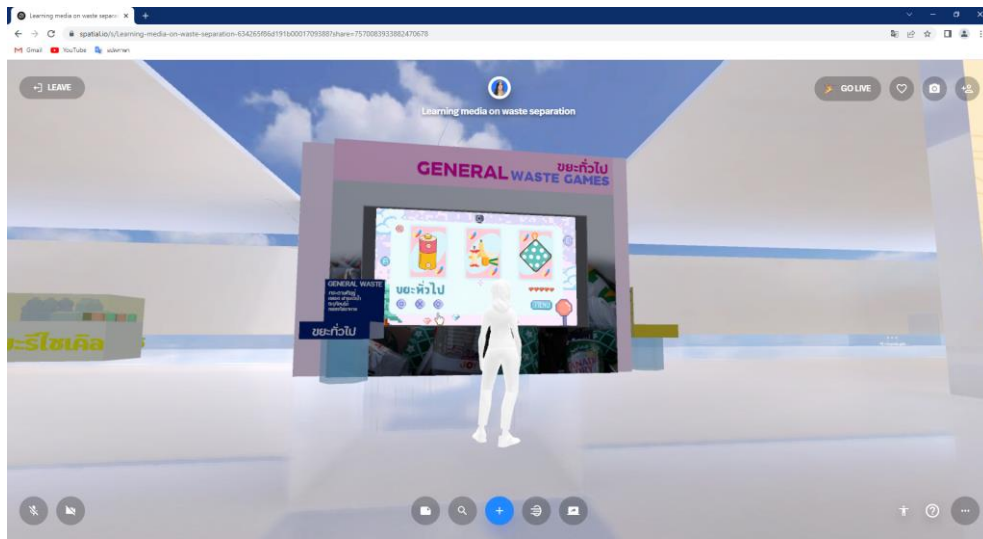
รูปที่ 8 ห้องเริ่มต้น ฝั่งป้ายบอกคู่มือและแมพ

ขั้นตอนที่ 3 เติมชมภาพ gif ให้ความรู้ให้ครบทั้ง 5 เรื่อง



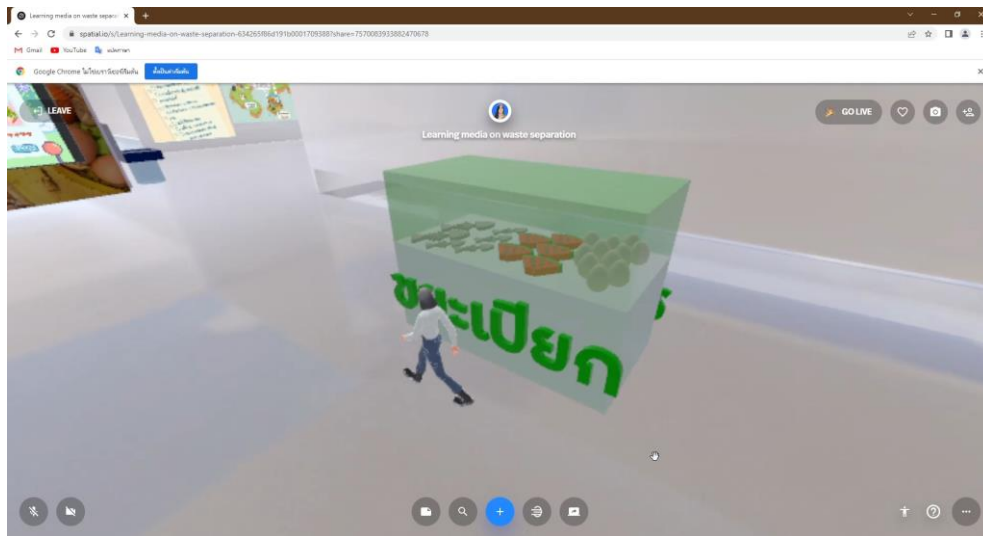
รูปที่ 9 ห้องการเรียนรู้การจัดการขยะ

ขั้นตอนที่ 4 เดินชมการจัดการขยะ



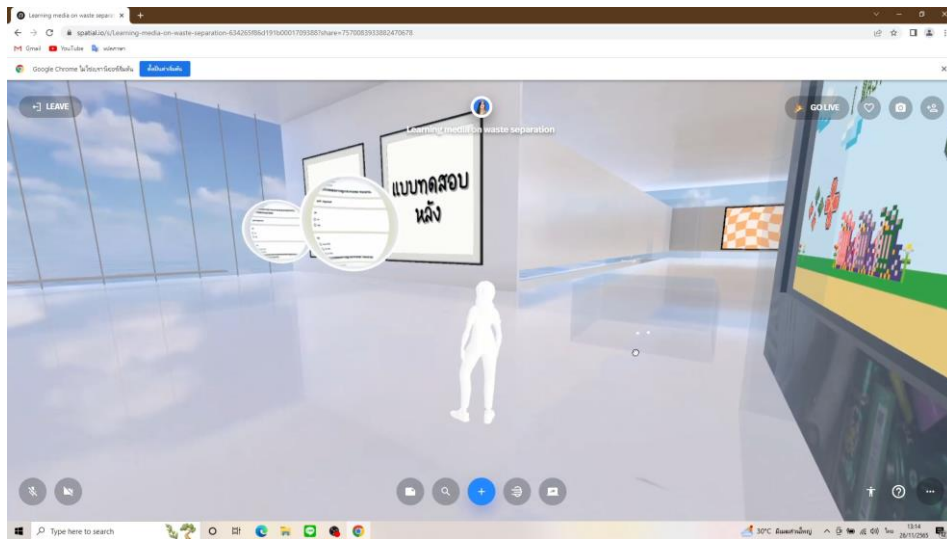
รูปที่ 10 หน้าจอการจัดการขยะ

ขั้นตอนที่ 5 เดินชมโต๊ะขยะ แยกตามประเภทขยะ ได้ทั้ง 4 ประเภท



รูปที่ 11 โต๊ะขยะ 3 มิติ

ขั้นตอนที่ 6 เมื่อรับชมครบแล้วทำแบบสอบถามหลังการเรียนรู้ และแบบสอบถามความพึงพอใจ



รูปที่ 12 แบบทดสอบหลังการเรียนรู้ และแบบทดสอบความพึงพอใจ

2. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รูปแบบ	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ร้อยละ
ก่อน	20	10	7	70
หลัง	20	10	9	90

จากตารางที่ 1 พบว่าจำนวนคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อน-หลัง จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 20 คน สามารถทำคะแนนการทดสอบก่อนการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 7 คิดเป็นร้อยละ 70 และสามารถทำคะแนนการทดสอบหลังการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 9 คิดเป็นร้อยละ 90 และ แสดงว่า ผู้ใช้งานมีความรู้เพิ่มขึ้นเนื่องจากได้คะแนนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน

3. การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

จากการทดลองให้ผู้ใช้งานเข้าไปใช้สื่อการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง Metaverse โดยกลุ่มทดลองจำนวน 20 คน ได้ทำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่แบ่งเป็น 2 หัวข้อหลัก ประกอบด้วย ความพึงพอใจด้านเนื้อหาและการออกแบบ และ ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ โดยผลการประเมินที่วิเคราะห์แล้วแสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

แบบสอบถาม	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	SD	ระดับ	ลำดับที่
ความพึงพอใจด้านเนื้อหาและการออกแบบ				
เนื้อหามีความถูกต้อง ชัดเจน น่าเชื่อถือ	4.3	0.80	มาก	2
ปริมาณเนื้อหาไม่เพียงพอกับความต้องการ	4	0.72	มาก	4
การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจ	4.15	0.74	มาก	3
ความสวยงามและน่าสนใจ	4.4	0.82	มาก	1
ข้อความสื่อความหมายได้ชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.3	0.80	มาก	2
ด้านประโยชน์และการนำไปใช้				
เนื้อหา มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	4.65	0.67	มากที่สุด	1
สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้	4.4	0.68	มาก	3
เป็นแหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน	4.25	0.63	มาก	4
มีความเข้าใจของเนื้อหาเพิ่มขึ้น	4.6	0.68	มากที่สุด	2
เฉลี่ย	4.34	0.73		

จากตารางที่ 2 พบว่า หัวข้อ 1. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาและการออกแบบ ได้รับความพึงพอใจในระดับมากทุกหัวข้อ ย่อย ส่วนหัวข้อย่อย เรียงลำดับตามความพึงพอใจจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ 1.1) ความสวยงามและน่าสนใจ ความสวยงามและน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.4$, S.D. = 0.82) เนื้อหา มีความถูกต้อง ชัดเจน น่าเชื่อถือ ($\bar{X} = 4.3$, S.D. = 0.80) ข้อความสื่อความหมายได้ชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.3$, S.D. = 0.80) การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจ ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.74) ปริมาณเนื้อหาไม่เพียงพอกับความต้องการ ($\bar{X} = 4$, S.D. = 0.72) ตามลำดับ

หัวข้อที่ 2.ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ ประกอบไปด้วยหัวข้อย่อย โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ เนื้อหา มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.67) มีความเข้าใจของเนื้อหาเพิ่มขึ้น ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.6$, S.D. = 0.68) สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้ ความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.4$, S.D. = 0.68) เป็นแหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.25$, S.D. = 0.63) ตามลำดับ

การอภิปรายผล/Discussion

สื่อการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะโดยใช้เมตาเวิร์ส เป็นวิวัฒนาการของเทคโนโลยีที่ทันสมัย ได้รับการนำมาใช้เป็นทางเลือกในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ที่ทำให้ผู้ใช้งานที่เป็นเด็กรุ่นใหม่ซึ่งเกิดมาในยุคดิจิทัล สนุกสนานกับการเรียน (กรกช ชันธบุญ, 2565) ดึงดูดใจผู้เรียน ทำให้อีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและดึงดูดความสนใจให้จดจ่อกับเนื้อหาของบทเรียน (กษิติศ ปิยะนราพิบูล, สิทธิศักดิ์ จันทิมา และพิมพ์ชนก สุวรรณศรี, 2566) นอกจากนี้ การใช้เมตาเวิร์สเป็นสื่อการเรียนสำหรับขยะอันตรายมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง เพราะผู้เรียนไม่ควรสัมผัสกับขยะอันตรายจริง (ชัยณรงค์ บุญชื่น, สิทธิศักดิ์ เชื้อหนองควาย และ ศิริกรรณ์ กันขันธ์, 2566) ดังจะเห็นได้ว่า ถ้าเด็กรุ่นใหม่สนใจเข้ามาศึกษาเรียนรู้เรื่องของการ

การจัดการขยะ และเขาเหล่านั้นนำความรู้ที่ได้รับไปปฏิบัติในชีวิตจริง จะทำให้กำจัดจัดการขยะง่ายขึ้นและส่งผลกระทบต่อทางตรงด้านบวกต่อโลกของเรา (กรมควบคุมมลพิษ, 2562)

บทสรุป/Conclusion

สื่อการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง Metaverse พัฒนามาจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาสังเคราะห์ แสดงผลออกมาโดยการวาดรูปจากคณะผู้วิจัยโดยใช้โปรแกรม Adobe photoshop และ โปรแกรม SketchUp นำภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ มีสีสันสดใส ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะมาใส่ไว้ในห้องเรียนเสมือนจริงของ โปรแกรม Spatial.io ในส่วนของการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า กลุ่มผู้ใช้งานมีคะแนนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนถึงร้อยละ 20 ซึ่งชี้ชัดได้ว่าสื่อการเรียนรู้ทำให้ผู้ใช้งานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการจัดการขยะได้ดีขึ้น ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานมีดังนี้ ผลประเมินด้านเนื้อหาและการออกแบบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย ความสวยงามและน่าสนใจ เนื้อหามีความถูกต้อง ชัดเจน น่าเชื่อถือ ข้อความสื่อความหมายได้ชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจ ปริมาณเนื้อหาไม่เพียงพอกับความต้องการ ตามลำดับ ผลประเมินด้านประโยชน์และการนำไปใช้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากและมากที่สุด เมื่อพิจารณาข้อพบว่ามีความคิดเห็นในระดับมากตามลำดับ ได้แก่ เนื้อหาไม่ประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ มีความเข้าใจของเนื้อหาเพิ่มขึ้น สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้ เป็นแหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ตามลำดับ

จึงกล่าวได้ว่าสื่อการเรียนรู้จะมีประโยชน์ยิ่งขึ้นถ้าผู้ใช้งานเรียนรู้อย่างเข้าใจและนำไปปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน เป็นการช่วยเกิดการจัดการขยะที่ถูกต้องและลดปัญหาขยะไปได้อย่างมหาศาล

เอกสารอ้างอิง/Reference

- กรกช ชันธบุญ. (2565). รูปแบบการสื่อสารผ่านเมตาเวิร์สเพื่อการเรียนการสอน สาขาวิชานิเทศศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมาธิราช. *มนุษยสังคัมสาร (มสส.) คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*. 20(3): 123-144.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2562). *คู่มือแนวปฏิบัติการผลิต และคัดแยกขยะมูลฝอย ในหน่วยงานภาครัฐ*. ค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2566. <http://e-report.pcd.go.th/pcd-erw/web/uploads/content/files/5df70be37e8f1.pdf>.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2564). *ความรู้ด้านการลด คัดแยก และนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่*. ค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2566. http://www2.pcd.go.th/info_serv/waste_3R.htm.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2565). *ข้อมูลสถานการณ์ขยะมูลฝอยของประเทศ*. ค้นเมื่อ 23 มีนาคม 2566. <https://thaimsw.pcd.go.th/report1.php?year=2565>.
- กษิตศ ปิยะนราพิบูล, สิทธิศักดิ์ จันทิมา และ พิมพชนก สุวรรณศรี. (2566). สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบเมตาเวิร์ส เพื่อพัฒนาทักษะการคิดคำนวณ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3. *วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน*. 1(1): 60-70.
- ชัยณรงค์ บุญชื่น, ธีรศักดิ์ เชื้อหนองควาย และ ศิริกรรณ์ กันขัติ. (2566). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ 3 มิติ ผ่านเมตาเวิร์ส กรณีศึกษาคลองแม่ข่า. *วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน*. 1(2): 27-35.
- เขาวลิต หลีออร่าม. (2562). *ประชาสัมพันธ์กรมอนามัย การคัดแยกขยะเริ่มต้นได้ที่ตัวคุณ*. ค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2566. <https://www.pri.moph.go.th/index.php/news/28-healthknowledge/ environment>.

- ณัฐวุฒิ ทรัพย์อุปถัมภ์ และ อาภากร มินวงษ์. (2561). การมีส่วนร่วมของประชาชนในการกำจัดขยะมูลฝอยในเขตเทศบาล ตำบลพลับพลา อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี*. 12(3): 5-14.
- ภมร ชันธหัตถ์, การรณย์ลักษณ์ พหลโยธิน, สรรเสริญ อินทรรัตน์, วุฒิเลิศ เทวกุล และเบญญาศิริ งามสะอาด. (2565). การจัดการขยะมูลฝอยในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลหน้าไม้ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี. *วารสารมหาจุฬานาครทรรค*. 9(5): 50-62.
- มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร. (2534). *การเก็บและกำจัดขยะมูลฝอย*. เล่มที่ 15. ค้นเมื่อ 23 มีนาคม 2566. <https://saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=15&chap=8&page=t15-8-infodetail05.html>.
- สเปเชียลไอโอ. (2565). *เอกสารสำหรับชุมชนไทยของเรา*. ค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2566. <https://support.spatial.io/hc/en-us/categories/9131777174676-Support-Documentation-for-Thai-Users>.
- Trimble. (2566). *The best way to 3D for free*. ค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2565. <https://www.sketchup.com/>

แอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์: การจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน

Android Application: Household Waste Management

มณฑนา ผ่องผิว¹, วิชชากร ภาชนะศิริ¹, เกศินี สว่างเรือง¹, พลอยลดา ลาภอุดม¹, กนิษฐา ศรีอเนก¹
จรรย์รจจา พลอยมุกดา² และปรมัตต์ปัญญาปรัชญ์ ต้องประสงค์¹

¹คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

²สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

*Corresponding Author E-mail Address : u6211011802023@gmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้พัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้ (1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (2) เพื่อให้ความรู้ที่ส่งเสริมการคัดแยกขยะ และการสร้างสิ่งประดิษฐ์จากของเหลือใช้ การใช้งานและความสามารถของแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนคือผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลวิธีการจัดการขยะหรือของเหลือใช้ บทความให้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างสิ่งประดิษฐ์จากของเหลือใช้ บทความให้ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณขยะ และตำแหน่งจุดรับของเหลือใช้ สร้างความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน การพัฒนาแอปพลิเคชันใช้ภาษา Dart และ Flutter SDK พัฒนาบนโปรแกรม Visual Studio Code จัดการฐานข้อมูลด้วย Firebase คณะผู้พัฒนาได้ดำเนินการทดลองใช้แอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน จากนั้นนำผลที่ได้จากการประเมินวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.800) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่าระดับมากที่สุด 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการทำงานตามฟังก์ชันตรงตามความต้องการของผู้ใช้ (ค่าเฉลี่ย 4.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.745) ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน (ค่าเฉลี่ย 4.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.932) และระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านการให้ประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน (ค่าเฉลี่ย 4.19 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.765)

คำสำคัญ: ของเหลือใช้ในครัวเรือน, การจัดการของเหลือใช้, แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

Abstract

The development of household waste management application on Android operating systems, this research aimed to develop a household waste management application on Android operating systems and provide knowledge of garbage sorting or creative inventions from waste. Application capabilities are a user being able to retrieve the method of household waste management, a guideline to create inventions from the waste, a guideline to reduce garbage, and a smart display from the convenient location of waste and services store. The application was designed and developed from Dart language, Flutter SDK, Visual Studio, and Firebase. Then, an implemented application and collected data from 35 samples. The collected data

was analyzed from the percentage and descriptive statistics, users were satisfied from the highest level (mean = 4.26, standard deviation=0.800). Additionally, the highest level of 2 aspects; a functional according to user needs (mean = 4.34, standard deviation=0.745), an application design (mean = 4.29, standard deviation=0.932), in high level was the user benefits (mean = 4.19, standard deviation=0.765), respectively.

Keywords: Household Waste, Household Waste Management, Applications on the Android Operating System

บทนำ

รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยของประเทศไทย เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 ประเทศไทยมีปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ย 27 ล้านตันต่อปี โดยในปีพ.ศ. 2564 ประเทศไทยมีปริมาณขยะมูลฝอย 24.98 ล้านตัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2564) เทียบเท่าตึกไบฮอก 2 จำนวน 130 ตึก คิดเป็นประมาณ 68,434 ตัน/วัน โดยมีอัตราการเกิดขยะมูลฝอย เมื่อเทียบกับจำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎร์ ปี พ.ศ.2564 (สำนักบริหารการทะเบียน, 2564) เท่ากับ 1.03 กิโลกรัม/คน/วัน เมื่อพิจารณาภาพรวมการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น 24.98 ล้านตัน ถูกจัดการโดยบ้านเรือนและชุมชนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลหรือพื้นที่ที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นยังไม่มีบริการเก็บขนประมาณ 1.58 ล้านตัน (ร้อยละ 6 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) ในจำนวนนี้มีขยะรีไซเคิลประมาณ 3.89 ล้านตัน (ร้อยละ 16 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) การคัดแยกจากต้นทาง โดยกระบวนการชาแล้งและบ้านเรือนนำไปขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า ขยะมูลฝอยที่เหลือประมาณ 19.51 ล้านตัน (ร้อยละ 78 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) ขนโดยรถบรรทุกเก็บขนขยะมูลฝอยขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือเอกชนซึ่งได้รับอนุญาตหรือมอบหมายจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการให้บริการเก็บขนแทนเพื่อนำไปยังสถานที่คัดแยกขยะมูลฝอยหรือสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย ในส่วนขยะมูลฝอยประมาณ 4.00 ล้านตัน (ร้อยละ 16 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) คัดแยก ณ สถานที่คัดแยกขยะมูลฝอย และส่วนที่เหลือประมาณ 15.51 ล้านตัน (ร้อยละ 62 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) นำไปกำจัด ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย ทั้งนี้พบว่ามีขยะมูลฝอยได้รับการกำจัดอย่างถูกต้องประมาณ 9.28 ล้านตัน (ร้อยละ 37 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) และส่วนที่เหลือประมาณ 6.23 ล้านตัน (ร้อยละ 25 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) นำไปกำจัดอย่างไม่ถูกต้อง (กรมควบคุมมลพิษ, 2564)

จากปริมาณขยะมูลฝอยที่นำไปกำจัดไม่ถูกต้องสู่ปัญหาปริมาณขยะตกค้างสะสมและส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมมาอย่างยาวนาน การแก้ไขปัญหาเหล่านี้สามารถเริ่มจากจุดเล็ก ๆ อย่างการสร้างความตระหนักถึงการจัดการขยะมูลฝอยตั้งแต่ต้นทางตามหลัก 3Rs อันได้แก่ การใช้น้อย (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) อันจะนำไปสู่การกำจัดขยะเป็นศูนย์ (Zero Waste) ในที่สุด (กรมควบคุมมลพิษ, 2561) ด้วยเหตุนี้ทำให้เกิดการเล็งเห็นถึงความสำคัญของการแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง เพื่อช่วยลดปริมาณขยะด้วยแอปพลิเคชัน ดังนั้นเพื่อให้เกิดการคัดแยกขยะ สร้างจิตสำนึกด้วยการส่งเสริมความรู้ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการคัดแยกขยะ (จตุพร ไกรกิจราษฎร์ และโชติ บดีรัฐ, 2565) กระตุ้นให้เกิดการคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง ด้วยการใช้ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในยุคชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) จากการสำรวจการมี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ.2565 พบว่า มีครัวเรือนที่มีโทรศัพท์มือถือ 23.9 ล้านครัวเรือน (ร้อยละ 96.7) จากจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 24.76 ล้านครัวเรือน โดยผู้ใช้โทรศัพท์มือถือส่วนใหญ่ใช้โทรศัพท์มือถือแบบ Smart Phone ร้อยละ 93.2 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2565) ซึ่งจากผลการสำรวจแสดงให้เห็นว่าครัวเรือนส่วนใหญ่เข้าถึงและให้ความสำคัญกับสมาร์ทโฟน

สมาร์ทโฟนและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เข้ามามีความสำคัญในชีวิตประจำวันไม่เว้นเพื่อการติดต่อสื่อสาร ความบันเทิง การติดตามข่าวสารการลงทุน และการเรียนรู้ เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้พัฒนาให้สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีหลากหลายองค์กรที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตในรูปแบบไร้สาย เพื่อเข้ามาอำนวยความสะดวก ให้สามารถใช้งานและเข้าถึงได้ง่าย (ณัฐมลวรรณ อาสน์สถิต และคณะ, 2562) จึงเป็นจุดเปลี่ยนของการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ การเข้าถึงแหล่งเรียนรู้สามารถทำได้ง่ายขึ้นและมีความหลากหลายทั้งเนื้อหาและรูปแบบที่น่าเสนอ เช่น การจัดทำเว็บไซต์เพื่อนำเสนอข้อมูล ในขอบเขตของความรู้ที่มีอย่างไม่จำกัดนั้นเกิดแหล่งเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ตมากมาย ผลทำให้ผู้เรียนต้องใช้วิจารณญาณอย่างมากกับข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตเนื่องจากความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูล ทำให้ต้องสืบค้นจากหลายแหล่งเพื่อพิจารณา (ภคพร อำมาตย์มณี ชุ่มอินทรจักร, 2559) จึงเกิดความซับซ้อน ยุ่งยาก และใช้ระยะเวลาในกระบวนการเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ต

ดังนั้นคณะผู้พัฒนาได้คำนึงถึงความสำคัญและประโยชน์ของการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน การพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อเป็นช่องทางในการเรียนรู้การจัดการขยะและของเหลือใช้ในครัวเรือน การสร้างสิ่งประดิษฐ์จากของเหลือใช้เพื่อนำไปสู่การสร้างรายได้ และให้ข้อมูลจตุรขะประเภทต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถคัดแยกจัดการกับขยะของเหลือใช้ในครัวเรือน และสร้างสิ่งประดิษฐ์จากของเหลือใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. เพื่อให้ความรู้ที่ส่งเสริมการคัดแยกขยะและการสร้างสิ่งประดิษฐ์จากของเหลือใช้

อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

เครื่องมือพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน ได้แก่ อุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์ และด้านซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน มีคุณสมบัติ ดังนี้

1. อุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย
 - 1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณลักษณะดังนี้
 - 1) หน่วยประมวลผล (CPU) AMD Ryzen 7 5800H
 - 2) ความเร็วสัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) 3.2 Ghz
 - 3) ความจุของหน่วยความจำหลัก 8 GB
 - 4) ขนาดความจุฮาร์ดไดรฟ์ 1 TB
 - 1.2 เครื่องสมาร์ทโฟนที่มีคุณลักษณะดังนี้
 - 1) หน้าจอแสดงผล Dynamic AMOLED 2X 24-bit (16 ล้านสี)
 - 2) ระบบสัมผัส หน่วยประมวลผล Exynos 2100 Octa Core
 - 3) ความเร็วสัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) 2.9 Ghz
 - 4) ความจุของหน่วยความจำหลัก 12 GB
 - 5) ขนาดความจุฮาร์ดไดรฟ์ 256 TB

2. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา ดังนี้

2.1 ซอฟต์แวร์ระบบ ประกอบด้วย

1) โปรแกรมระบบปฏิบัติการ Windows 10 ขึ้นไป สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบ ปรับปรุง พัฒนาและทดสอบการใช้งานของระบบ

2) โปรแกรมระบบปฏิบัติการ Android 11 ขึ้นไป สำหรับเครื่องสมาร์ตโฟนที่ใช้ในการทดสอบแอปพลิเคชัน

2.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ ประกอบด้วย

1) โปรแกรมจัดฐานข้อมูล Firebase ฐานข้อมูลบนคลาวด์ สำหรับจัดเก็บและจัดการข้อมูลในระบบ

2) โปรแกรมจำลองอุปกรณ์แอนดรอยด์ Android Virtual Device (AVD) ใช้จำลองอุปกรณ์แอนดรอยด์ เพื่อใช้ในการออกแบบ ปรับปรุง พัฒนาและทดสอบการใช้งานของแอปพลิเคชัน

3) โปรแกรมพัฒนาแอปพลิเคชัน Visual Studio Code ใช้สำหรับแก้ไขโค้ด เพื่อใช้ในการปรับปรุง พัฒนา และทดสอบการใช้งานของแอปพลิเคชัน

ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นกลุ่มบุคคลทั่วไปที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป และมีสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคณะผู้ดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณจากผู้ใช้สมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความคิดเห็นต่อการใช้งานแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 35 คน โดยคณะผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling)

วิธีการสร้างเครื่องมือการประเมินการใช้งาน

คณะผู้พัฒนาทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถามที่ได้รับการตรวจประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว โดยลำดับการสร้างเครื่องมือการประเมิน ดังนี้

1. สร้างแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ตามโครงสร้างแบบสอบถาม ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ และระดับการศึกษา

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็น ที่มีต่อแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในแต่ละด้านตามหลักองค์ประกอบการพัฒนาแอปพลิเคชัน (ลัดดา สอนมะลิ และสุภารัตน์ คุ่มบำรุง, 2562) ได้แก่ ด้านประโยชน์ของแอปพลิเคชันต่อผู้ใช้งาน ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน และด้านการทำงานตามฟังก์ชันตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานโดยจะมีคำตอบให้เลือกจำนวน 5 ระดับ

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ เป็นคำถามปลายเปิดที่ผู้ตอบแบบสอบถาม สามารถแสดงความคิดเห็นในการตอบแบบสอบถามได้ เพื่อที่คณะผู้วิจัยจะนำไปแก้ไขและปรับปรุงแอปพลิเคชันต่อไป

2. นำแบบสอบถามที่ได้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงและแก้ไข

3. ทำการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน

เครื่องมือการศึกษา

1. แอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

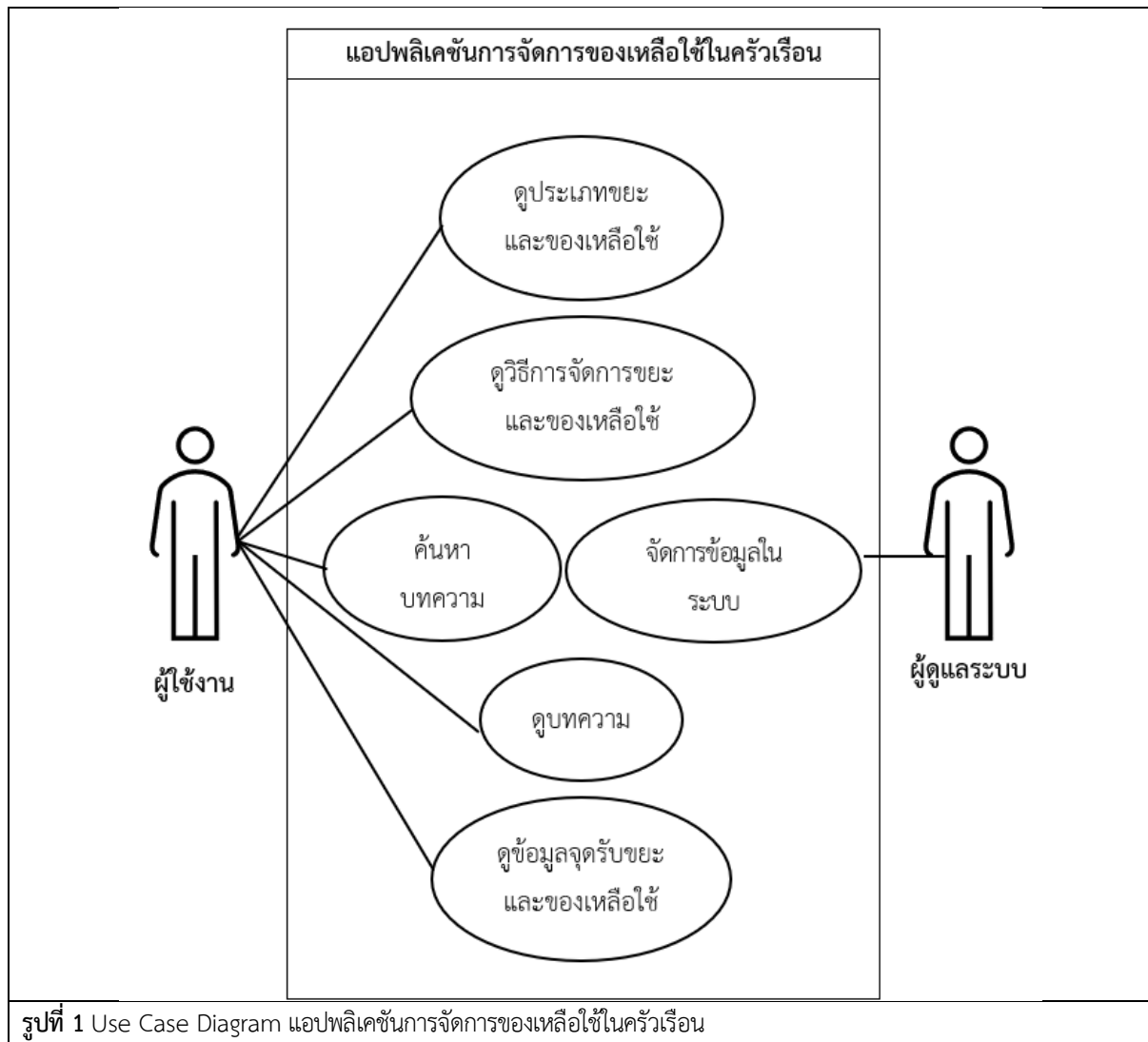
ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาประกอบด้วย ขั้นตอนดังนี้

ระยะที่ 1 : การวางแผนโครงการ (Project Planning)

- 1) กำหนดหัวข้อโดยคณะผู้พัฒนาเลือกการพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน
- 2) รวบรวมข้อมูลแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะและของเหลือใช้ การสร้างสิ่งประดิษฐ์จากของเหลือใช้ การลดปริมาณขยะ และธุรกิจรับขยะรีไซเคิลเพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน

ระยะที่ 2 : การวิเคราะห์ (Analysis)

- 1) วิเคราะห์ข้อมูลและเนื้อหา กำหนดความเหมาะสมของเนื้อหาของข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบแอปพลิเคชัน
- 2) วิเคราะห์การทำงานของแอปพลิเคชัน เพื่อกำหนดขอบเขตและฟังก์ชันที่แอปพลิเคชันสามารถทำได้ เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน
- 3) วิเคราะห์โครงสร้างการทำงานของระบบโดยแบ่ง เป็น 3 ส่วน ได้แก่ ผู้ใช้งาน แอปพลิเคชันหรือระบบ และผู้ดูแลระบบ ซึ่งแสดงภาพรวมการทำงานของระบบด้วย Use Case Diagram ดังรูปที่ 1
 - ผู้ใช้งาน สามารถเรียกดูข้อมูลประเภทขยะและของเหลือใช้ ข้อมูลการจัดการขยะและของเหลือใช้ ข้อมูลบทความ และข้อมูลของจุดรับของเหลือใช้
 - ผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการข้อมูลในระบบ โดยสามารถทำได้ดังนี้ ตรวจสอบ แก้ไข ลบ และบันทึกข้อมูลประเภทขยะและของเหลือใช้ ข้อมูลการจัดการขยะและของเหลือใช้ ข้อมูลบทความ และข้อมูลของจุดรับของเหลือใช้



รูปที่ 1 Use Case Diagram แอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน

ระยะที่ 3 : การออกแบบ (Design)

- 1) ออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูล
- 2) ออกแบบฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชัน
- 3) ออกแบบสื่อที่ใช้ประกอบเนื้อหาและการใช้งานบนแอปพลิเคชัน
- 4) ออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfaces Design) และ หน้าจอส่วน

ประสบการณ์ของผู้ใช้ (User Experience Design)

ระยะที่ 4 : การพัฒนาและติดตั้งแอปพลิเคชัน (Implementation)

- 1) พัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้โปรแกรม Visual Studio Code โปรแกรมจำลองอุปกรณ์แอนดรอยด์ (Android Virtual Device: AVD) และโปรแกรมจัดฐานข้อมูล Firebase
- 2) ทดสอบแอปพลิเคชันทั้งระบบด้วยโปรแกรมจำลองอุปกรณ์แอนดรอยด์ (Android Virtual Device: AVD) เพื่อทดสอบความถูกต้องของการทำงาน การตอบสนอง และการแสดงผลของแอปพลิเคชัน
- 3) สร้างตัวติดตั้งแอปพลิเคชัน (Android Package Kit: APK) และอัปโหลดให้กลุ่มเป้าหมายติดตั้งแอปพลิเคชันลงบนสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อทดลองใช้งาน
- 4) ให้กลุ่มเป้าหมายทำแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานเพื่อนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแอปพลิเคชันต่อไป

ระยะที่ 5 : การบำรุงรักษา (Maintenance Phase)

ดำเนินการปรับปรุง แก้ไขแอปพลิเคชันตามคำแนะนำของผู้ใช้งานและที่ปรึกษาระบบงานที่ได้ทดสอบแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน พร้อมทั้งพัฒนาให้แอปพลิเคชันสามารถรองรับการใช้งานของผู้ใช้ได้อย่างต่อเนื่อง

ผลการพัฒนา

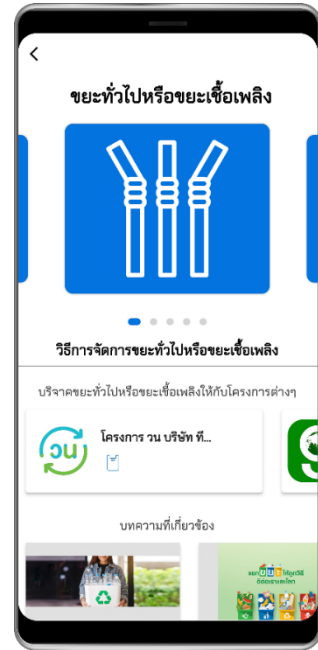
คณะผู้พัฒนาได้พัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จากการศึกษาและวิเคราะห์ขอบเขตการทำงานของฟังก์ชัน และความเหมาะสมของเนื้อหา คณะผู้พัฒนาจึงออกแบบหน้าจอ และฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชันให้แอปพลิเคชันรองรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลวิธีการจัดการขยะหรือของเหลือใช้ บทความให้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างสิ่งประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้ บทความให้ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณขยะ และข้อมูลจุดรับของเหลือใช้ ซึ่งประกอบด้วยหน้าจอ (ก) หน้าจอเริ่มต้น (ข) หน้าจอแสดงหน้าหลัก (ค) หน้าจอแสดงเนื้อหาวิธีการจัดการขยะและของเหลือใช้ (ง) หน้าแสดงรายการบทความ (จ) หน้าการค้นหาคำบทความ (ฉ) หน้ารายละเอียดบทความ (ช) หน้าจอแสดงรายการจุดรับของเหลือใช้ (ซ) หน้าแสดงรายละเอียดจุดรับของเหลือใช้ (ฌ) หน้าจอแสดงคู่มือการใช้งาน แสดงดังรูปที่ 2



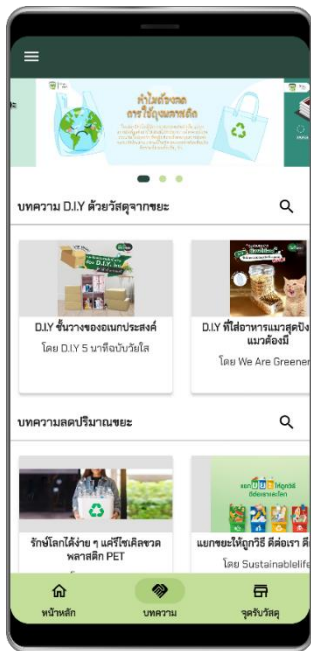
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



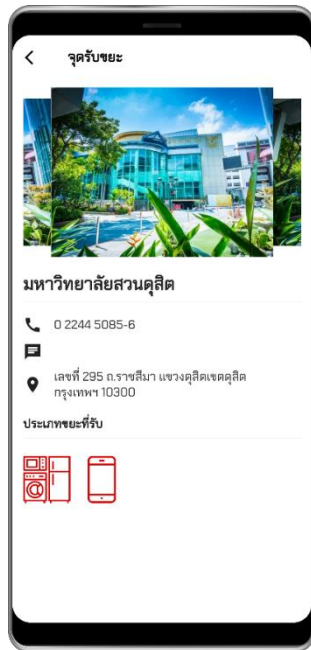
(จ)



(ฉ)



(ช)



(ซ)



(ฅ)

รูปที่ 2 หน้าจอและฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้แอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากการพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ คณะผู้พัฒนาได้ดำเนินการทดลองใช้แอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้งานแอปพลิเคชันและประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ จากนั้นนำผลที่ได้จากการประเมินวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยเกณฑ์การประเมินระดับความพึงพอใจสามารถแปลผลโดยวิธีอันตรภาคชั้น (วิชิต อุ๋อัน, 2550, 114) ซึ่งทำให้ได้เกณฑ์ในการแปลผลความพึงพอใจ ดังนี้

- คะแนนเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมากที่สุด
- คะแนนเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมาก
- คะแนนเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง ความพึงพอใจระดับปานกลาง
- คะแนนเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อย
- คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

สามารถสรุปผลการประเมินเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละรายการ ดังนี้

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนกับกลุ่มเป้าหมาย 35 คน พบว่า ด้านการให้ประโยชน์ต่อผู้ใช้งานผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ย 4.19 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.765 ด้านการออกแบบแอปพลิเคชันผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 4.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.932 ด้านการทำงานตามฟังก์ชันตรงตามความต้องการของผู้ใช้ผู้ใช้มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 4.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.745 สรุปผลภาพรวมความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.800 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน

รายการ	ระดับความคิดเห็น			
	χ	S.D.	การแปรผล	ลำดับ
1. ด้านการให้ประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน				
1.1 เนื้อหาเหมาะสมเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน	3.86	1.004	มาก	4
1.2 ให้ความรู้เรื่องประเภทขยะ	4.60	0.553	มากที่สุด	1
1.3 ช่วยในการจัดการขยะและของเหลือใช้	4.26	0.561	มากที่สุด	3
1.4 บอกตำแหน่งจุดรับขยะและของเหลือใช้	3.80	1.052	มาก	5
1.5 ให้ความรู้เรื่องการสร้างสิ่งประดิษฐ์จากของเหลือใช้และการลดปริมาณขยะ	4.43	0.655	มากที่สุด	2
เฉลี่ย	4.19	0.765	มาก	
2. ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน				
2.1 มีหน้าต่างการใช้งานที่ใช้งานง่ายเหมาะสมและสวยงาม	4.54	0.780	มากที่สุด	1
2.2 มีการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ อย่างเหมาะสมและสวยงาม	4.37	0.690	มากที่สุด	2
2.3 มีการใช้สี ตัวอักษรและขนาดที่เหมาะสมและสวยงาม	3.94	1.327	มาก	3
เฉลี่ย	4.29	0.932	มากที่สุด	
3. ด้านการทำงานตามฟังก์ชันตรงตามความต้องการของผู้ใช้				
3.1 มีความง่ายต่อการใช้งาน	4.51	0.781	มากที่สุด	2
3.2 ความเร็วในการตอบสนอง	3.86	0.912	มาก	4
3.3 ความถูกต้องของข้อมูลที่ปรากฏบนแอปพลิเคชัน	4.60	0.553	มากที่สุด	1
3.4 ความสามารถสืบค้นข้อมูลได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน	4.40	0.736	มากที่สุด	3
เฉลี่ย	4.34	0.745	มากที่สุด	
เฉลี่ยภาพรวม	4.26	0.800	มากที่สุด	

อภิปรายผล

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน จำนวน 35 คน โดยมีเครื่องมือการประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านการทำงานตามฟังก์ชันตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน และด้านการให้ประโยชน์แก่ผู้ใช้งาน เช่นเดียวกับ พิสิทธิพงศ์ ไกรกริ่ง, ณัฐวุฒิ แซ่ลิ่ม และปรมัตถ์ปัญปรัชญ์ ต้องประสงค์ (2562) ได้ศึกษาการติดตามหาสิ่งของต้องประสงค์ด้วยการพัฒนาแอปพลิเคชันทางการค้า โดยความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันติดตามหาสิ่งของต้องประสงค์ในด้านการทำงานตามฟังก์ชันตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน และด้านการให้ประโยชน์แก่ผู้ใช้งาน เมื่อวิเคราะห์ผลการเก็บข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งผลการประเมินพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจแอปพลิเคชันดังกล่าวในระดับมาก อาจกล่าวได้ว่าแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ในส่วนของการทำงานตามฟังก์ชันตรงตามความต้องการของผู้ใช้ การออกแบบแอปพลิเคชัน และด้านการให้ประโยชน์แก่ผู้ใช้งานนั้นสามารถตอบสนองการใช้งานและสร้างความพึงพอใจในการใช้งานได้จริงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ดังนั้น การพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน สามารถช่วยแนะนำการ

คัดแยกขยะและสร้างสิ่งประดิษฐ์จากของเหลือใช้ได้ เช่น สามารถแยกประเภทขยะและจัดการได้ถูกวิธี เรียนรู้ขั้นตอนในการนำของเหลือใช้มาสร้างเป็นสิ่งประดิษฐ์ และสะดวกต่อการติดต่อจุดรับขยะและของเหลือใช้ประเภทต่าง ๆ เช่นเดียวกับ เอช ราห์มายันตี (H Rahmayanti et al., 2020) ได้ศึกษาการพัฒนาเกมคัดแยกขยะบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สำหรับเด็กปฐมวัยด้านสิ่งแวดล้อมการศึกษา โดยนำเสนอความรู้เรื่องการคัดแยกขยะในรูปแบบเกม เพื่อการส่งเสริมการเรียนรู้ พบว่าผู้ใช้งานได้รับความรู้การคัดแยกขยะอินทรีย์กับอนินทรีย์และสามารถใช้งานได้อย่างราบรื่นบนสมาร์ตโฟน สำหรับแนวทางการสร้างสิ่งประดิษฐ์จากของเหลือใช้ด้วยแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนนั้นสามารถเรียกดูข้อมูลวิธีการจัดการขยะหรือของเหลือใช้ รายการแนวทางให้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างสิ่งประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้ บทความให้ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณขยะ และข้อมูลจุดรับของเหลือใช้ สร้างความสะดวกให้กับผู้ใช้งานในการเรียนรู้และเกิดเป็นกระบวนการคัดแยกขยะและของเหลือใช้เพื่อกำจัดอย่างถูกต้องและเพิ่มมูลค่าให้กับขยะ เช่น นำไปสร้างสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งสอดคล้องกับ ณิชญา กิรติอุไร และคณะ (2565) ที่ได้ศึกษาการเพิ่มมูลค่าขยะจากกระบวนการคัดแยกขยะในชุมชนเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ของชุมชนในเขตเทศบาลตำบลหนองหัวพาน อำเภอขามสะแกแสงจังหวัดนครราชสีมา พบว่า เมื่อผู้เข้ารับการอบรมได้รับการถ่ายทอดความรู้เรื่องการเพิ่มมูลค่าขยะผู้เข้าร่วมอบรมส่วนใหญ่มีความเข้าใจขั้นตอน ความรู้ และทักษะ ส่งผลให้สามารถแปรรูปขยะขวดพลาสติกให้เป็นไม้กวาดได้ และทำให้ปริมาณขยะภายในชุมชนลดลง ก่อให้เกิดประโยชน์เพิ่มขึ้น และอาจนำไปสู่การสร้างรายได้ อาจสรุปได้ว่า แอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนสามารถช่วยส่งเสริมความรู้ในการจัดการและการสร้างสิ่งประดิษฐ์จากของเหลือใช้ในครัวเรือนให้กับผู้ใช้งาน ด้วยฟังก์ชันการทำงานที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ การออกแบบแอปพลิเคชันที่เหมาะสม สวยงาม และเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน เพื่อการเรียนรู้ แบ่งปัน และการรักษาสิ่งแวดล้อม

บทสรุป

1. สรุปผลการทดลอง

การพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน เสร็จสมบูรณ์ได้ทั้งนี้เนื่องมาจากการพัฒนาแอปพลิเคชันทุกขั้นตอนได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขแล้วนำแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้ใช้งานที่อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป จำนวน 35 คน ได้ทดลองใช้งานจากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำที่ได้รับจึงส่งผลให้การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบช่วยจัดการขยะและของเหลือใช้ เสร็จสมบูรณ์ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์

ผลการประเมินความคิดเห็นจากการทดลองใช้แอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน พบว่าผู้ใช้งานแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 54.3 โดยมีช่วงอายุระหว่าง 21 – 30 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42.9 เป็นนักเรียนหรือนักศึกษามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 31.4 มีระดับการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60 โดยผลการประเมินความคิดเห็นการใช้งานแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนด้านการให้ประโยชน์ต่อผู้ใช้งานระดับความคิดเห็นมากที่สุด คือ แอปพลิเคชันให้ความรู้เรื่องประเภทขยะมีค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.553 ด้านการออกแบบแอปพลิเคชันระดับความคิดเห็นมากที่สุด คือ แอปพลิเคชันมีหน้าตาการใช้งานที่ใช้งานง่าย เหมาะสม สวยงาม ค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.780 ด้านการทำงานตามฟังก์ชันตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระดับความคิดเห็นมากที่สุด คือ ความถูกต้องของข้อมูลที่ปรากฏบนแอปพลิเคชันค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.553 แอปพลิเคชันรองรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2. ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน ยังมีข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพัฒนาแอปพลิเคชันเพิ่มเติมให้แอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือน มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

1. พัฒนาด้านเนื้อหาให้ละเอียดครอบคลุมและหลากหลายมากขึ้น
2. เพิ่มระบบคัดกรองข้อมูลจุดรับของเหลือใช้และระบบแผนที่นำทางไปยังจุดรับของเหลือใช้นั้น ๆ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการของเหลือใช้ในครัวเรือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่งจากหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต และบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความสำเร็จของโครงการธุรกิจดิจิทัลฉบับนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้แนวคิด ความรู้ คำแนะนำ ตลอดจนช่วยตรวจทาน แก้ไข กระทั่งโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลัดดา สอนมะลิ ประธานหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่ได้ให้คำปรึกษาซึ่งได้ให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำและกำลังใจในการดำเนินงาน คณะผู้พัฒนารู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ขอขอบคุณพ่อแม่ครอบครัว และญาติพี่น้องอันเป็นที่รักยิ่งที่คอยผลักดันให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่สำคัญยิ่งในทุกด้าน ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ ๆ หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่ร่วมทุกข์ร่วมสุข และให้ความช่วยเหลือ เกื้อกูลกันด้วยดีตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2561). คู่มือปฏิบัติการใช้ (3R) เพื่อจัดการขยะชุมชน. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัท ซีซี จำกัด: กรุงเทพมหานคร.
- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2564). รายงานสถานการณ์สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ.2564. เอพี คอนเน็กซ์ จำกัด: กรุงเทพมหานคร.
- จตุพร ไกรกิจราษฎร์ และโชติ บดีรัฐ. (2565). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคัดแยกขยะมูลฝอยในเขตพื้นที่ตำบลไกรนอก อำเภอองไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- ณัฐมลวรรณ อาสน์สถิตย์, พชร จิตต์วรจินดา และ กนิษฐา ศรีเอนก. (2562). การเพิ่มมูลค่าทางการค้าและจัดส่งสินค้าจากแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนตามพิกัดบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2019 ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. กรุงเทพฯ. 1481 – 1487.
- ณิชา กิรติอุไร, สิริวิษณุ กิรติอุไร, กิ่งแก้ว บุญสุข และณลินี อัครวิติสกุล. (2565). การเพิ่มมูลค่าขยะจากกระบวนการคัดแยกขยะในชุมชนเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ของชุมชนในเขตเทศบาลตำบลหนองหัวฟาน อำเภอขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา. วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. 1(2): 1 – 13.

พิสิทธิพงษ์ ไกรกริ่ง, ณัฐวุฒิ แซ่ลิ้ม และปรมัตต์ปัญญาปรัชญ์ ต้องประสงค์. (2562). *การติดตามหาสิ่งของต้องประสงค์ด้วยการพัฒนาแอปพลิเคชันทางการค้า*. การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2019 ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. กรุงเทพฯ. 1440 – 1446.

ภคพร อำมาตย์มณี ชุ่มอินทรจักร. (2559). *พฤติกรรมการรู้สารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต*. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต กรุงเทพฯ.

ลัดดา สนวนมะลิ และสุภารัตน์ คุ่มบำรุง. (2562). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับธุรกิจ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. ศูนย์บริการสื่อและสื่อสิ่งพิมพ์กราฟฟิคไซท์: กรุงเทพฯ.

วิจิต อุ๋อัน. (2550). *การวิจัยและการสืบค้นข้อมูลทางธุรกิจ*. บริษัท พรินแอมมี จำกัด: กรุงเทพฯ.

สำนักบริหารการทะเบียน. (2564). **จำนวนประชากร**. ค้นเมื่อ 30 มกราคม 2565.

https://stat.bora.dopa.go.th/new_stat/webPage/statByYear.php.

H Rahmayanti, V Oktaviani and Y Syani. (2020). *Development of sorting waste game android based for early childhood in environmental education*. National Seminar on Physics 2019 Journal of Physics: Conference Series.

การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ The Application Development of Pets Information Management System on Android Operating System

เมธาวี แม่นยำ^{1*}, ณัฐธิดา หอมเขียว¹, อภิชนา ตอฤทธิ์¹, อติสร แก้วloon¹, ลัดดา สวนมะลิ¹
และ จันรรจา พลอยมุกดา²

Methawee Maenyam^{1*}, Nattida Homkhiao¹, Apichaya Torrit¹, Adisorn Kaewloon¹,
Ladda Suanmali¹, and Jumnanja Ploymookda²

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

²สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

Corresponding Author E-mail Address : u6211011802010@mail.dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้ (1) เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยง (2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงที่พัฒนาขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ได้แก่ โปรแกรม Android Studio สำหรับการพัฒนาและออกแบบแอปพลิเคชัน โปรแกรมด้านการออกแบบกราฟิก สำหรับการออกแบบ UX/UI และออกแบบโลโก้ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บฐานข้อมูลสัตว์เลี้ยง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ผู้วิจัยทำการทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นกลุ่มคนที่มีสัตว์เลี้ยงจำนวน 30 คน ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ย 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70 และด้านความง่ายต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ย 4.55 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70

คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน, การดูแลสัตว์เลี้ยง, โรงพยาบาลสัตว์, วัคซีนสัตว์เลี้ยง, ประวัติของสัตว์เลี้ยง

Abstract

The Application Development on Android Operating System: Pets Information Management System, has been developed with the following objectives: (1) to design and develop applications for pets' information management (2) to study the satisfaction of users towards the developed system for managing pet data. Tools were used to application development. Tools were used in developing this application include Android Studio for application design and development, graphic design programs for UX/UI and logo creation, and MySQL for storing pets' data. The research tool was user satisfaction's evaluation form

collected from 30 pet owners. The research results showed that the satisfaction of users with the application's functions is rated with mean of 4.53 and a standard deviation of 0.70. Additionally, in terms of the ease of use of the application, mean is 4.55 with a standard deviation of 0.70.

Keywords: Application, Pet care, Animal hospital, Pet vaccine, History of pet

บทนำ

ด้วยปัญหาของสถานการณ์โควิด 19 ที่มีการระบาดในปัจจุบันยังคงมีอยู่อย่างมาก ซึ่งโควิดเป็นเพียงตัวเร่งให้ผู้คนเปลี่ยนพฤติกรรมมาใช้ช่องทางออนไลน์มากขึ้น หรือเรียกว่าชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) โดยจะเรียกพฤติกรรมดังนี้ หลีกเลียงการสัมผัส หากยังไม่ได้ล้างมือให้สะอาด พยายามอยู่ห่างจากผู้ที่มีการไอหรือจาม สวมใส่หน้ากากอนามัยทุกครั้งก่อนออกจากบ้านหรืออยู่ในที่สาธารณะ ซึ่งทำให้การใช้ชีวิตเปลี่ยนแปลงไป (พชร, 2564)

เนื่องด้วยการมาของโควิด 19 ที่ทำคนทั่วโลกต้องกักตัว Work From Home จึงทำให้อัตราการเลี้ยงสัตว์เพิ่มสูงขึ้นระหว่างปี 2011 ถึง 2021 เทรนด์การเลี้ยงสัตว์ในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งคนสมัยใหม่ไม่ได้เลี้ยงสัตว์แบบตามมีตามเกิดแบบยุคก่อน ๆ (อธิป, 2565) ซึ่งเปลี่ยนจากสัตว์เลี้ยงภายในบ้าน เพื่อเอาไว้เป็นเพื่อนคลายเหงา (okmd, 2564) แต่มีการเลี้ยง สัตว์เหมือนเป็นลูก เป็นสมาชิกในครอบครัวและเมื่อตัดสินใจรับเข้ามาเลี้ยงแล้วก็จะมีความรับผิดชอบที่ดูแลสัตว์เลี้ยงไปตลอดชีวิต (krungsri, 2564) การเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของสัตว์เลี้ยงก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญสำหรับการดูแลสัตว์ ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาแอปพลิเคชันขึ้นโดยในแอปพลิเคชันจะมีระบบช่วยตรวจสอบเมื่อมีนัดกับสัตวแพทย์ โดยจะปรากฏปฏิทินเพื่อสะดวกต่อการดูวันนัดพบสัตวแพทย์ ซึ่งเจ้าของสัตว์เลี้ยงสามารถบันทึกได้ด้วยตนเอง มีการจัดเก็บข้อมูลสัตว์เลี้ยงไม่ว่าจะเป็น ชื่อ น้ำหนัก เพศ วันเดือนปีเกิด อายุ รูป ชนิดของสัตว์ และยังมีกรบันทึกอาการของสัตว์ในแต่ละวัน

และคณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าแอปพลิเคชันจะมีประโยชน์ต่อกลุ่มลูกค้าที่มีสัตว์เลี้ยง และกลุ่มธุรกิจขายปลีกสัตว์เลี้ยงและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีแนวโน้มการเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ภาพรวมผลประกอบการธุรกิจฯ ตลอด 3 ปี (2561 – 2563) ที่ผ่านมา พบว่า มีอัตราเพิ่มสูงขึ้นและหนึ่งหมื่นล้านบาทต่อปี (ผลประกอบการ ปี 2561 จำนวน 8,454.29 ล้านบาท ปี 2562 จำนวน 9,021.78 ล้านบาท และปี 2563 จำนวน 9,269.94 ล้านบาท) สอดรับกับตัวเลขส่งออกอาหารสัตว์เลี้ยงของไทยไปทั่วโลก(สถิติจาก International Trade Center) โดยสัตว์เลี้ยงที่ได้รับความนิยมเลี้ยงมากที่สุด ได้แก่ สุนัขและแมว โดยพบว่ามีจำนวนสัตว์เลี้ยงที่มีเจ้าของมีจำนวน 2,864,111 ตัว จากทั่วประเทศ (กรมปศุสัตว์, 2562) ส่วนแบ่งการตลาดมือถือในช่วงไตรมาสที่ 3 ของปี 2021 พบว่า Samsung มีส่วนแบ่งการตลาดเพิ่มจากปีที่แล้ว 21% เป็น 22% ขึ้นมาอยู่ในอันดับ 1 ด้วยยอดส่งออกเป็นจำนวนมาก อันดับ 2 คือ OPPO ซึ่งเมื่อปีที่แล้วมีส่วนแบ่งการตลาดเท่ากับ Samsung ที่ 21% มาปีนี้ลดลงไปเหลือ 17% เท่ากับ Xiaomi ตามมาด้วยอันดับ 4 คือ Vivo มีส่วนแบ่งอยู่ที่ 15% และ realme รุ่งทำอยู่ที่ 14%นอกจากนี้ยังได้สำรวจพบว่ายอดขายมือถือโดยรวมในช่องทางออนไลน์มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากช่วงไตรมาสที่ 2 ของปี 2021 ถึง 24% เนื่องมาจากเทศกาลลดราคา 9.9 ของทั้ง Shopee Lazada และ JD Central (Kuma Neko Yoshi, 2564) จากข้อมูลส่วนแบ่งการตลาดมือถือนี้ทำให้รับรู้ได้ว่าประชากรไทยส่วนใหญ่นิยมใช้มือถือที่มีระบบปฏิบัติการ Android OS มากเป็นอันดับต้นของประเทศไทย จึงทำให้คณะผู้วิจัยพัฒนาแอปพลิเคชันที่เป็น ระบบปฏิบัติการ Android OS เพื่อให้ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศไทยสามารถเข้าใช้งานได้เป็นจำนวนมาก

วัตถุประสงค์ของกาศึกษา

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงที่พัฒนาขึ้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เปรียบเสมือนสมุดเก็บข้อมูลสัตว์เลี้ยงในรูปแบบแอปพลิเคชัน โดยจะสามารถบันทึกข้อมูลสัตว์เลี้ยงอย่างประวัติ รูปภาพ รายละเอียดการฉีดวัคซีน สามารถแสดงวันนัดหมายที่บันทึกไว้ออกมาในรูปแบบปฏิทิน เมื่อใกล้ถึงวันนัดหมายจะมีแจ้งเตือนนัดหมาย และมีรายชื่อ หมายเลขโทรศัพท์โรงพยาบาลสัตว์ที่มีบริการเปิดตลอด 24 ชั่วโมงเพื่อเกิดเหตุฉุกเฉินกับสัตว์เลี้ยง ซึ่งคณะผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูล

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลการดูแลสัตว์เลี้ยง รายชื่อ หมายเลขโทรศัพท์โรงพยาบาลสัตว์ ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันได้แก่ โปรแกรม Android Studio ในการพัฒนาและออกแบบปรับแต่งแอปพลิเคชัน โปรแกรมด้านการออกแบบกราฟิก สำหรับการออกแบบ UX/UI สัตว์เลี้ยงและออกแบบโลโก้ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บฐานข้อมูล

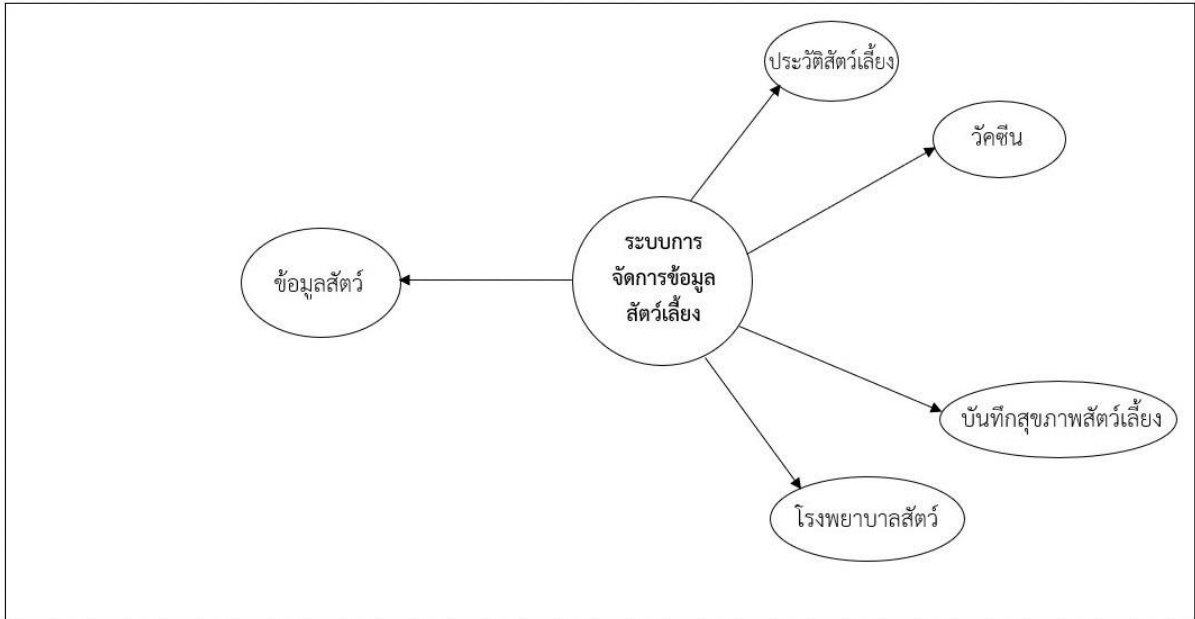
2. การวิเคราะห์และออกแบบแอปพลิเคชัน

คณะผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงของปัญหาที่เกิดขึ้น รวมถึงศึกษาความเป็นไปได้เพื่อกำหนดเนื้อหาความเหมาะสมของข้อมูล จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อให้เห็นภาพรวมของระบบใหม่ โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบดังนี้

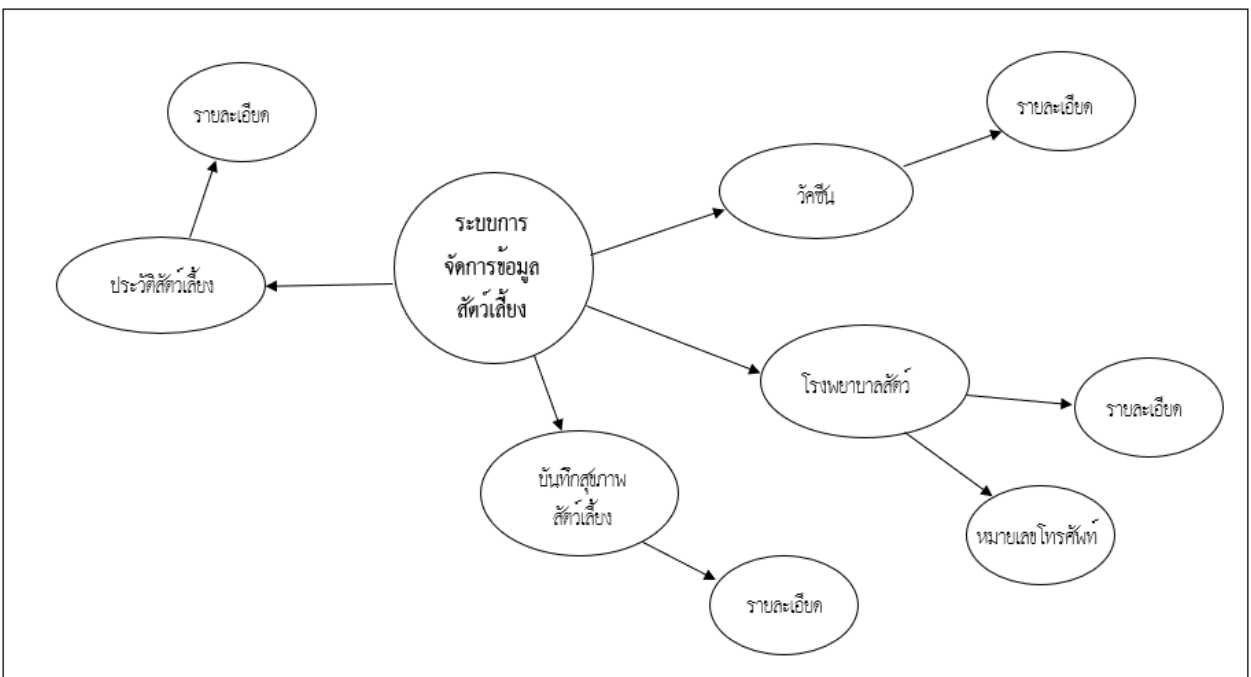
- 1) วิเคราะห์ข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเนื้อหาความเหมาะสมของข้อมูลที่จะนำมาใช้ใน

การพัฒนาแอปพลิเคชัน

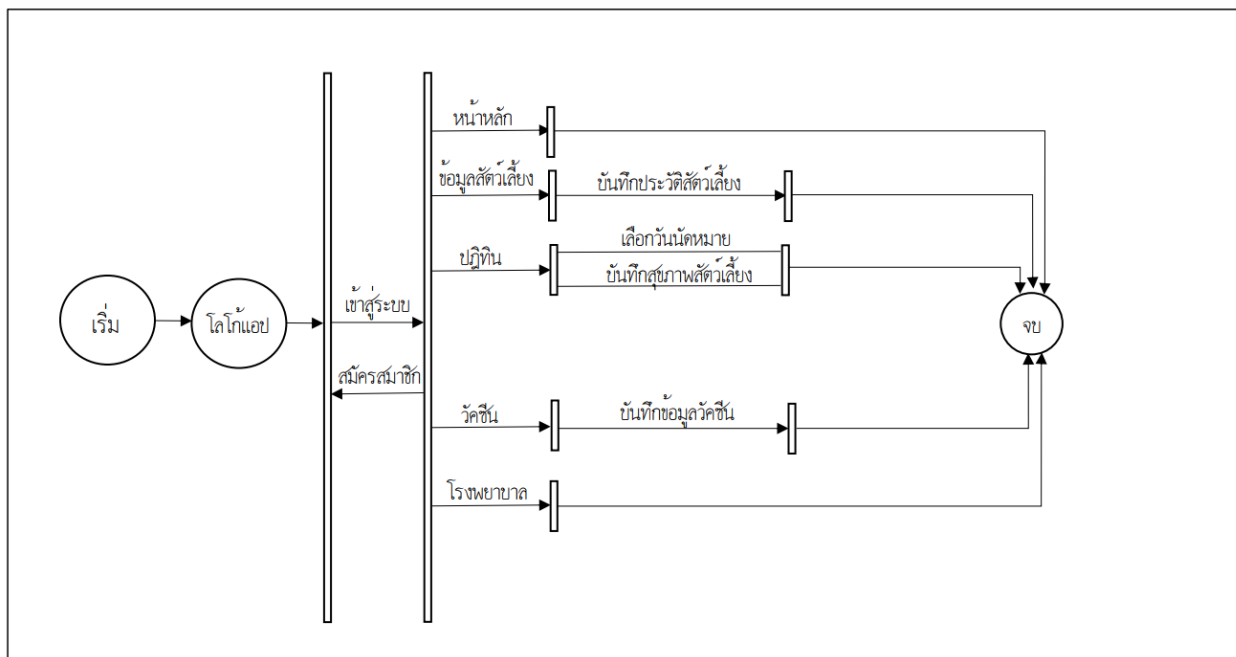
การออกแบบระบบงาน โดยใช้แผนภูมิมระดมสมอง แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา และ Process Decomposition Diagram ดังรูปที่ 1-4



รูปที่ 1 แผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) ของการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



รูปที่ 2 แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) ของการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



รูปที่ 3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ของการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลส่วนตัวในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

<p>รายการของเอนทิตีภายนอก (List of External Entities)</p> <ol style="list-style-type: none">1. ผู้ใช้งาน2. ผู้ดูแลระบบ	<p>รายการกระบวนการ (List of Processes) (ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์)</p> <ol style="list-style-type: none">1. แสดงข้อมูลส่วนตัวเสี่ยง<ol style="list-style-type: none">1.1 แสดงข้อมูลประวัติส่วนตัวเสี่ยง1.2 แสดงข้อมูลสุขภาพส่วนตัวเสี่ยง1.3 แสดงข้อมูลวัคซีน1.4 แสดงข้อมูลโรงพยาบาล1.5 แสดงข้อมูลการนัดหมาย <p>(ระบบบริหารจัดการ Application)</p> <ol style="list-style-type: none">1. เข้าสู่ระบบ<ol style="list-style-type: none">1.1 ตรวจสอบ Login เข้าสู่ระบบ1.2 แจ้งผล Login เข้าสู่ระบบ2. จัดการข้อมูลประวัติส่วนตัวเสี่ยง<ol style="list-style-type: none">2.1 แก้ไขข้อมูลประวัติส่วนตัวเสี่ยง3. จัดการข้อมูลวัคซีน<ol style="list-style-type: none">3.1 แก้ไขข้อมูลวัคซีน4. จัดการข้อมูลโรงพยาบาล<ol style="list-style-type: none">4.1 สามารถติดต่อโรงพยาบาลส่วนตัวเสี่ยงได้โดยตรง4.2 แก้ไขข้อมูลโรงพยาบาลส่วนตัวเสี่ยง5. จัดการข้อมูลการนัดหมาย<ol style="list-style-type: none">5.1 เพิ่มข้อมูลการนัดหมาย5.2 แก้ไขข้อมูลการนัดหมาย5.3 ลบข้อมูลการนัดหมาย
<p>รายการข้อมูล (List of Data)</p> <ol style="list-style-type: none">1. ข้อมูลประวัติส่วนตัวเสี่ยง2. ข้อมูลวัคซีน3. ข้อมูลโรงพยาบาล4. ข้อมูลการนัดหมาย	

รูปที่ 4 รายการรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับระบบงาน ประกอบด้วย List of External Entities, List of Data และ List of Processes

- 2) การออกแบบหน้าจอ ปุ่ม และฟังก์ชันการทำงาน ส่วนประกอบหน้าจอรวมถึงตำแหน่งของการจัดวาง ดังตัวอย่างสตอรี่บอร์ด รูปที่ 5
- 3) ออกแบบกราฟิกที่ใช้ประกอบเนื้อหาในแอปพลิเคชัน

หน้าจอหลัก	เฟรมที่ 4
<p><u>โครงร่างหน้าจอ</u></p> 	<p><u>ชื่อและปฏิสัมพันธ์</u></p> <p>รูปภาพ : -</p> <p>ข้อความ : ข้อมูลสัตว์เลี้ยง วัคซีน โรงพยาบาล ปฏิทิน</p>
<p><u>ปฏิสัมพันธ์การโต้ตอบ</u> ผู้ใช้เลือก</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) ไอคอนคณะผู้จัดทำ (2) ไอคอนข้อมูลสัตว์เลี้ยง (3) ไอคอนวัคซีน (4) ไอคอนปฏิทิน (5) ไอคอนโรงพยาบาล (6) ปุ่มออกจากระบบ (7) ปุ่มย้อนกลับ (8) ปุ่มกลับหน้าจอหลัก (9) ปุ่มล่าสุด 	<p><u>การเชื่อมโยง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) แสดงข้อมูลคณะผู้จัดทำ (2) แสดงหน้าข้อมูลสัตว์เลี้ยง (3) แสดงหน้าประวัติการฉีดวัคซีน (4) แสดงหน้าปฏิทิน (5) แสดงหน้าข้อมูลโรงพยาบาลสัตว์ (6) ออกจากระบบ (7) ย้อนกลับ (8) กลับหน้าหลัก

รูปที่ 5 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ด

3. การพัฒนาแอปพลิเคชัน

พัฒนาแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีขอบเขต ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลการดูแลสัตว์เลี้ยง เช่น ชื่อ น้ำหนัก เพศ วันเดือนปีเกิด อายุ รูป ชนิดของสัตว์ และสามารถบันทึกอาการของสัตว์ในแต่ละวัน ระบบสามารถตรวจสอบเมื่อมีนัดกับสัตวแพทย์ โดยจะปรากฏปฏิทินเพื่อสะดวกต่อการดูวันนัดพบสัตวแพทย์ ซึ่งเจ้าของสัตว์เลี้ยงสามารถบันทึกได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ผู้ใช้งานสามารถสืบค้นหมายเลขโทรศัพท์โรงพยาบาลสัตว์ และสามารถโทรออกได้ผ่านแอปพลิเคชัน โดยเครื่องมือ อุปกรณ์และโปรแกรมในการพัฒนา ได้แก่

1) อุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต รองรับ WI-FI หรือ Cellular

2) โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบประกอบด้วย โปรแกรมระบบและโปรแกรมประยุกต์ ดังนี้

- โปรแกรมระบบ ได้แก่ ระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้ในการพัฒนาระบบ รวมทั้งทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายจำลองในระหว่างขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน

- โปรแกรมประยุกต์ ได้แก่ โปรแกรม Android Studio ในการพัฒนาและออกแบบปรับแต่งแอปพลิเคชัน โปรแกรมด้านการออกแบบกราฟิก สำหรับการออกแบบ UX/UI สัตว์เลี้ยงและออกแบบโลโก้ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บฐานข้อมูล

การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ คณะผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าจอและฟังก์ชันโดยการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านโปรแกรม Android Studio เพื่อแสดงรายละเอียดของแต่ละเฟรม ซึ่งประกอบด้วยหน้าจอ (ก) หน้าจอเริ่มต้น (ข) หน้าจอเข้าสู่ระบบ (ค) หน้าจอเข้าสู่สมัครสมาชิก (ง) หน้าจอแสดงเมนู (จ) หน้าจอข้อมูลสัตว์เลี้ยง (ฉ) หน้าจอแสดงหน้าประวัติการฉีดวัคซีน (ช) หน้าจอโรงพยาบาลสัตว์เลี้ยง (ซ) หน้าจอปฏิทินสัตว์เลี้ยง แสดงดังตัวอย่างหน้าจอและฟังก์ชันของแอปพลิเคชันรูปที่ 6



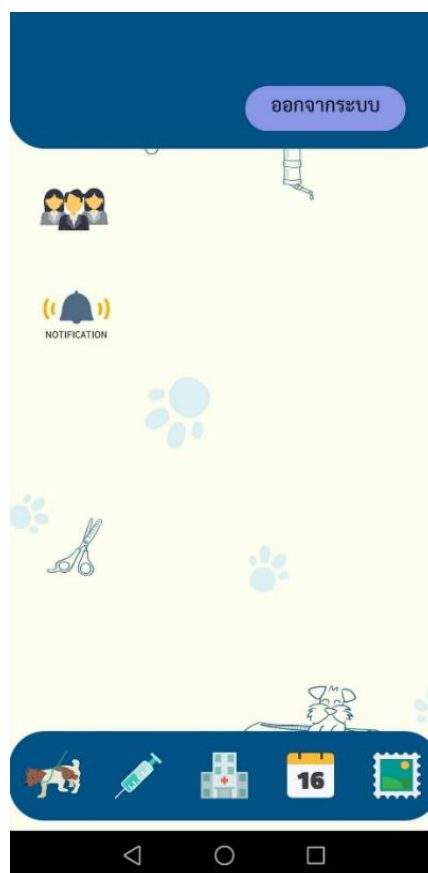
(ก) หน้าจอเริ่มต้น



(ข) หน้าจอเข้าสู่ระบบ



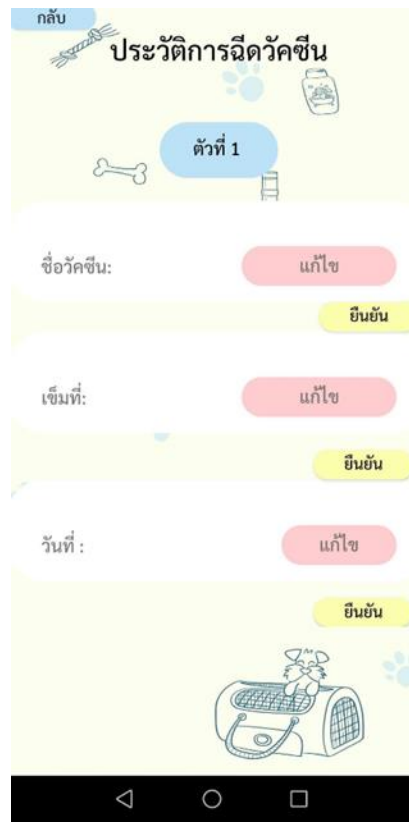
(ค) หน้าจอเข้าสู่สมัครสมาชิก



(ง) หน้าจอแสดงเมนู



(จ) หน้าจอข้อมูลสัตว์เลี้ยง



(ฉ) หน้าจอแสดงหน้าประวัติการฉีดวัคซีน



(ค) หน้าจอโรงพยาบาลสัตว์เลี้ยง



(ช) หน้าจอปฏิทินสัตว์เลี้ยง

รูปที่ 6 ตัวอย่างหน้าจอและฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน

4. การทดสอบและประเมินระบบ

คณะผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อยอมรับ (Acceptance Testing) เป็นการทดสอบที่กระทำโดยกลุ่มผู้ใช้งานระบบจริง โดยทำการทดสอบการทำงานของระบบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการทำงาน และเสนอสิ่งที่ควรแก้ไข รวมทั้งทำการรวบรวมข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับการทำงานเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงต่อไป โดยให้ผู้ใช้งานทำแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังแสดงในผลการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถทำงานสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลการบันทึกข้อมูลสัตว์เลี้ยงรูปภาพของสัตว์เลี้ยง ข้อมูลการฉีดวัคซีน และยังมีข้อมูลโรงพยาบาลสัตว์ที่เปิด 24 ชั่วโมง จากนั้นคณะผู้วิจัยได้จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีผู้ทดสอบใช้แอปพลิเคชันที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน โดยเกณฑ์การประเมินระดับความพึงพอใจสามารถแปลผลได้ ดังนี้

ระดับคะแนน	4.21 - 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
ระดับคะแนน	3.41 - 4.20	หมายถึง	มาก
ระดับคะแนน	2.61 - 3.40	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน	1.81 - 2.60	หมายถึง	น้อย
ระดับคะแนน	1.00 - 1.80	หมายถึง	น้อยที่สุด

ซึ่งสามารถสรุปผลการทดสอบการยอมรับโดยผู้ใช้งานซึ่งผลการทดสอบเป็นค่าเฉลี่ยการประเมินของแต่ละรายการ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของคุณลักษณะส่วนบุคคล ตอนที่ 2 ความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชัน และ ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของคุณลักษณะส่วนบุคคล

1. ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

ผลการศึกษาข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 70.00 และเพศชาย จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ	ลำดับ
ชาย	9	30.00	2
หญิง	21	70.00	1
รวม	30	100	

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชัน

1. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน

ผลการศึกษาด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน พบว่า แอปพลิเคชันสามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66 รองลงมา ระบบมีการใช้งานที่ง่าย ไม่ซับซ้อน และแอปพลิเคชันเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 แอปพลิเคชันมีหมวดหมู่เมนูที่เหมาะสมต่อการใช้งาน และข้อมูลโรงพยาบาล สามารถติดต่อได้ผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.68 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน

ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของ แอปพลิเคชัน	ระดับความพึงพอใจ			
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	การแปลผล	ลำดับ
ระบบมีการใช้งานที่ง่าย ไม่ซับซ้อน	4.53	0.73	มากที่สุด	2
แอปพลิเคชันเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน	4.53	0.73	มากที่สุด	3
แอปพลิเคชันมีหมวดหมู่เมนูที่ เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.47	0.68	มากที่สุด	4
ข้อมูลโรงพยาบาล สามารถติดต่อได้	4.47	0.68	มากที่สุด	5
แอปพลิเคชันสามารถบันทึกข้อมูลได้ อย่างถูกต้อง	4.67	0.66	มากที่สุด	1
เฉลี่ย	4.53	0.70	มากที่สุด	

2. ด้านความง่ายต่อการใช้งานของแอปพลิเคชัน

ผลการศึกษาด้านความง่ายต่อการใช้งานของแอปพลิเคชัน พบว่า การใช้ตัวอักษร อ่านง่าย และ การจัดวางองค์ประกอบเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับมากที่สุด 4.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 รองลงมา ได้แก่ การใช้สีมีความเหมาะสมและสวยงาม มีค่าเฉลี่ย 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.77 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ด้านความง่ายต่อการใช้งานของแอปพลิเคชัน

ด้านความง่ายต่อการใช้งานของ แอปพลิเคชัน	ระดับความพึงพอใจ			
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	การแปลผล	ลำดับ
การใช้สีมีความเหมาะสมและสวยงาม	4.40	0.77	มากที่สุด	3
การใช้ตัวอักษร อ่านง่าย	4.63	0.67	มากที่สุด	1
การจัดวางองค์ประกอบเหมาะสม	4.63	0.67	มากที่สุด	2
เฉลี่ย	4.55	0.70	มากที่สุด	

การอภิปรายผล

จากผลการศึกษา การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่ได้พัฒนาขึ้นจัดอยู่ในรูปแบบแอปพลิเคชันที่สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยต้องการช่วยเหลือในการจัดบันทึกข้อมูลของสัตว์เลี้ยง และสามารถติดต่อกับโรงพยาบาลสัตว์ได้โดยตรง โดยอภิปรายผลการทดลอง ดังนี้

1. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายละเอียด พบว่า แอปพลิเคชันสามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66 รองลงมา ระบบมีการใช้งานที่ง่าย ไม่ซับซ้อน และแอปพลิเคชันเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 แอปพลิเคชันมีหมวดหมู่เมนูที่เหมาะสมต่อการใช้งาน และข้อมูลโรงพยาบาล สามารถติดต่อได้ผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.68 ตามลำดับ เนื่องจากแอปพลิเคชันมีการใช้งานที่ง่ายและสะดวกสบายต่อการจัดการข้อมูลของสัตว์เลี้ยง ได้อ้างอิงจากบทความ เรื่องสัมพันธของมนุษย์กับสัตว์เลี้ยง ในปัจจุบันพบว่าคนที่สัตว์เลี้ยงเลี้ยงจะต้องเคยสื่อสารกับสัตว์เลี้ยง ซึ่งสัตว์เลี้ยงก็แสดงออกให้เห็นว่าเข้าใจสิ่งที่มนุษย์สื่อสาร ทั้งคำสั่ง คำชมต่าง ๆ และในบางครั้งเราอาจจะรู้สึกที่สัตว์เลี้ยงเข้าใจอารมณ์ความรู้สึกของเจ้าของในยามที่สุข เหนงา เศร้า หรือทุกข์ใจ สัตว์เลี้ยงมักจะ เป็นเพื่อนที่คอยปลอบประโลมอยู่ข้างๆ เสมอ ทั้งกิริยา อากา การตอบสนองต่าง ๆ (ประชาชาติธุรกิจ 2564) นอกจากนี้ให้ความสำคัญเรื่องติดต่อกับโรงพยาบาลสัตว์ที่เปิดบริการ 24 ชั่วโมง เพื่อเป็นประสบการณ์ที่ดี ซึ่ง คุณชาติ เอี่ยมรัตนกุล และ วิมลสิริ ราษฎร์ศิริ (2560) ได้ศึกษาการวิจัยวิจัย เรื่อง ปัจจัยและพฤติกรรมที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงพยาบาลสัตว์ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ผู้ประกอบการมีความจำเป็นที่จะต้องใส่ใจในการสร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับเจ้าของสัตว์เลี้ยงที่มาใช้บริการในสถานพยาบาลสัตว์ โดยเพิ่มช่องทางการติดต่อสื่อสารกับสัตวแพทย์ ทั้งในเรื่องข้อมูล ขั้นตอน และการเปลี่ยนแปลงการรักษา สร้างสภาพแวดล้อมและบรรยากาศภายในสถานพยาบาลสัตว์ ตลอดจนการรักษาที่ก่อนหน้ากับสถานพยาบาลสัตว์นั้นก็มีผลอย่างมากที่จะกลับมาใช้ซ้ำอีกครั้ง ตัวประสบการณ์ที่จะ สร้างขึ้นนั้นทำให้เกิดการรู้สึก เข้าใจ เลือกใช้และนึกถึงได้ ซึ่งจะทำให้เกิดการจดจำได้ในตัวสถานพยาบาลสัตว์นั้น ๆ จนทำให้เกิดความจงรักภักดีขึ้นได้ เพิ่มการพยายามที่จะมีความสัมพันธ์กับลูกค้าในทุก ๆ ด้าน

2. ด้านความง่ายต่อการใช้งานของแอปพลิเคชัน พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายละเอียด พบว่า การใช้ตัวอักษร อ่านง่าย และการจัดวางองค์ประกอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับมากที่สุด 4.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 รองลงมา ได้แก่ การใช้สีมีความเหมาะสมและสวยงาม มีค่าเฉลี่ย 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.77 ตามลำดับ สอดคล้องกับ จันทิรา แซ่เตียว (2559) ได้ศึกษาวิจัย เรื่องพฤติกรรมการใช้แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ตโฟนสำหรับวัยกลางคน เพื่อศึกษาถึงปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ และพฤติกรรมการใช้งานสมาร์ตโฟนสำหรับวัยกลางคน พบว่า ความต้องการสีของตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษรที่ชัดเจน เพื่อความชัดเจนในการมองเห็นข้อความบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ตโฟนเป็นสิ่งสำคัญ ที่สามารถนำไปปรับเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน

บทสรุป

การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ คณะผู้วิจัยได้พัฒนาแอปพลิเคชันทุกขั้นตอน โดยเริ่มจากรวบรวมข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงของปัญหาที่เกิดขึ้น รวมถึงศึกษาความเป็นไปได้เพื่อกำหนดเนื้อหาความเหมาะสมของข้อมูล จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์และ

ออกแบบระบบ สร้างแผนภาพบริบท แผนภาพกระแสข้อมูล และการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อให้เห็นภาพรวมของระบบใหม่ (ลัดดา สอนมะลิ, 2561) ตรวจสอบความเกี่ยวข้องและปรับปรุงแก้ไข แล้วนำแอปพลิเคชันที่พัฒนามาให้ผู้ทดลอง ใช้จำนวน 30 คน เมื่อได้ทดลองใช้แล้ว จึงปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจึงส่งผลให้แอปพลิเคชันมีการพัฒนาที่ดีมากขึ้น

ผลการประเมินความพึงพอใจจากการทดลองใช้แอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยง พบว่า ผู้ใช้งานส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 70 โดยมีช่วงอายุ 21 – 30 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60 มีระดับการศึกษาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 83.33 โดยผลประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้ด้านความน่าใช้งานของแอปพลิเคชัน พบว่า การใช้ตัวอักษร อ่านง่าย และการจัดวางองค์ประกอบเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากันมากที่สุด 4.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 รองลงมา การใช้สีมีความเหมาะสมและสวยงาม มีค่าเฉลี่ย 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.77 และผลการศึกษาด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน พบว่า แอปพลิเคชันสามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 4.67 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66 และแอปพลิเคชันมีหมวดหมู่เมนูที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ข้อมูลโรงพยาบาลสามารถติดต่อได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากันน้อยที่สุด 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.68

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต และบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความสำเร็จของการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลัดดา สอนมะลิ อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จันทรรจกา พลอยมุกดา ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการฐานข้อมูล และคณาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำจนทำให้การวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณพ่อแม่ ครอบครัว เพื่อนในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยสวนดุสิตทุกท่านที่ให้คำแนะนำให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลมาโดยตลอด ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

กรุงศรีเฟลิ้นเฟลิน. *เตรียมตัวยังไงดี? เมื่อคิดจะเลี้ยงสัตว์ในบ้าน* [ออนไลน์] 2564. [สืบค้น วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2565] จาก

<https://www.krungsri.com/th/plearn-plearn/pet-owner>

กรมปศุสัตว์. *ฐานข้อมูลเพื่อการขึ้นทะเบียนสุนัข-แมว*. [ออนไลน์] 2562. [สืบค้นวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2565]. จาก

<http://164.115.40.46/petregister>

จันทร์ธา แซ่เตียว. *พฤติกรรมการเลือกใช้อุปกรณ์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ตโฟน สำหรับวัยกลางคน*. [ออนไลน์] 2559.

[สืบค้นวันที่ 16 พฤษภาคม 2565]. จาก

<http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789/2899/1/RMUTT-154357.pdf>

ประชาชาติธุรกิจ. *เทรนด์ สัตว์เลี้ยงแสนรัก วิถีชีวิตใหม่...สู่ธุรกิจความผูกพัน*. [ออนไลน์] 2564. [สืบค้นวันที่ 7 มีนาคม 2565].

จาก <https://www.prachachat.net/d-life/news-816106>

เพชร สุขวิบูลย์. (2564). *พฤติกรรมของคนที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วง COVID-19. การค้นคว้าอิสระคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.*

ลัดดา สอนมะลิ. (2561). *ระบบฐานข้อมูลทางธุรกิจ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์บริการสื่อและสิ่งพิมพ์กราฟฟิกไซท์.

ศุภชาติ เอี่ยมรัตนกุล และ วิมลสิริ ราษฎร์ศิริ. (2564). *ปัจจัยและพฤติกรรมที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการ*

โรงพยาบาลสัตว์ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร. วารสาร *Veridian E Journal* มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต
บางเขน. ปีที่ 10 ฉบับที่(3: กันยายน – ธันวาคม 2560) หน้า 414-417.

อธิป จิตตฤกษ์. ธุรกิจสัตว์เลี้ยง' เทรนด์อุตสาหกรรมใหญ่มาแรง โอกาสทำเงินที่เหมาะสมแก่การลงทุน. [ออนไลน์] 2565. [สืบค้น
วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2565] จาก <https://www.gqthailand.com/gq-hype/article/gq-hype-vol-107>

Neko-Yoshi. (2564). ยอดขาย สมาร์ทโฟน 5G ในไทย Q3 2021 สูงเป็นประวัติการณ์. [ออนไลน์] 2564. [สืบค้นวันที่ 12
มีนาคม 2565]. จาก <https://www.techoffside.com/2021/12/thailand-smartphone-market-share-q3-2021/>

OKMD. (2564). ธุรกิจสัตว์เลี้ยงแสนรักของเหล่า Pet Lovers. [ออนไลน์] 2564. [สืบค้นวันที่ 7 มีนาคม 2565]. จาก
<https://www.okmd.or.th/okmd-kratooktomkit/4286/>

S. Santy, R. Karuna, Alvin Budiman. (2018). *E-dopt: A Mobile Application for Pet Adoption in Indonesia*.
[ออนไลน์] 2561. [สืบค้นวันที่ 7 มีนาคม 2565]. จาก <https://www.semanticscholar.org/paper/E-dopt%3A-A-Mobile-Application-for-Pet-Adoption-in-Santy-Karuna/a13eb87c355716d0e07431c7018de399eec06d75>

การวิเคราะห์ความเสี่ยงในการผิดนัดชำระของลูกค้าทางธุรกรรมทางสินเชื่อ และบัตรเครดิตโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล

Analyze the risk of customer payment arrangements with retail customers
and credit cards by Data Mining

ณัฐนันท์ แทนทอง^{1*} พชร คชภูมิ¹ ปารมี พึ่งแย้ม¹ อรศิริ ศิลาสัย¹ และวัจนา ขาวฟ้า¹

Nattanan Thanthong¹ Patchara Khotchapoom¹ Paramee Puengyam¹

Onsiri Silasai¹ and Wachana Khowfa¹

¹ Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University, Bangkok

*Corresponding Author E-mail Address : u6411011660025@mail.dusit.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำนายลูกค้าที่มีโอกาสในการผิดนัดชำระกับทางธนาคาร โดยทำการทดลองกับชุดข้อมูลการทางธุรกรรมสินเชื่อบัตรเครดิต การแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มลูกหนี้ปกติ คือกลุ่มลูกหนี้ที่ไม่ได้มีการผิดนัดชำระกับทางธนาคาร และกลุ่มลูกหนี้ที่ไม่ปกติ คือกลุ่มลูกหนี้ที่มีการผิดนัดชำระกับทางธนาคาร เครื่องมือที่นักวิจัยใช้ ได้แก่ โปรแกรม Weka ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำนายผู้วิจัยได้เลือกเทคนิคการจำแนก ได้แก่ Logistic Regression, Random Forest และ XGBoost Classifier เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแบบจำลอง ในการเรียนรู้แบบผู้สอน (Supervised Learning) ซึ่งเป็นการเรียนรู้ของเครื่องในการเรียนรู้ข้อมูล ชุดข้อมูลที่ใช้ในการฝึกฝน (Training Dataset) เพื่อทำการพัฒนาแบบจำลองและชุดข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ (Testing Dataset) สำหรับใช้ในการทดสอบแบบจำลอง ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนก ใช้สถิติในการวิจัย ได้แก่ ค่าความถูกต้อง (Accuracy) ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าระลึก (Recall) และ ค่า F1-Score ผลการเปรียบเทียบพบว่า แบบจำลองที่ใช้เทคนิค Random Forest มีค่า Accuracy สูงสุด ที่ร้อยละ 0.67 ตามด้วยเทคนิค Logistic Regression ที่ร้อยละ 0.58 และเทคนิค XGBoost Classifier ที่ร้อยละ 0.40

คำสำคัญ: การเรียนรู้ของเครื่อง, การเรียนรู้แบบผู้สอน, การแบ่งแยกประเภท

Abstract

The purpose of this research is to study and compare the effectiveness of predicting customers who are likely to default with the bank using credit card transaction data sets. The data was divided into two classes: the normal debtor class is a group of debtors who have not defaulted on payment with the bank and the unusual class of debtors is a group of debtors who have defaulted on payment with the bank. The tools used by the researchers were Weka. To compare predictive performance, the researchers selected classification techniques including Logistic Regression, Random Forest, and XGBoost Classifier were

used as tools for model development in Supervised Learning, which is Machine Learning to learn data. Then all data were separated into Training Dataset for model development and Testing Dataset for model testing. To compare the classification efficiency, the statistics in research including Accuracy, Precision, Recall, and F1-Score were applied. The comparison results showed that Random Forest model had the highest accuracy at 0.67, followed by Logistic Regression at 0.58 and XGBoost Classifier at 0.40.

Keywords: Machine learning, Supervised learning, Classification

บทนำ/Introduction

ปัจจุบันประชาชนส่วนใหญ่มีการใช้งานบัตรเครดิตที่เพิ่มมากขึ้นและมีการนำบัตรเครดิตมาใช้เป็นเครื่องมือหลักในการใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน เนื่องจากการใช้งานบัตรเครดิตนั้นทำให้ผู้คนส่วนใหญ่มีความสะดวกรวดเร็วในการใช้จ่ายมากยิ่งขึ้น และยังมีความปลอดภัยในการใช้จ่ายมากกว่าการพกเงินสดติดตัวเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจจะทำให้เสี่ยงต่อการสูญหายและการถูกฉ้อโกง โดยสมัยนี้ร้านค้า ห้างสรรพสินค้า และศูนย์การค้าต่าง ๆ ที่ให้บริการในหลายๆ แห่งทั่วประเทศได้มีการรับชำระเงินผ่านบัตรเครดิตที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ผู้คนส่วนใหญ่สามารถใช้บัตรเครดิตในการชำระค่าสินค้าและค่าบริการแทนการชำระเงินด้วยเงินสด

บัตรเครดิต คือ ผลิตภัณฑ์ทางการเงินรูปแบบหนึ่ง ที่เป็นการกู้ยืมเงินจากทางธนาคาร หรือจากสถาบันการเงินต่างๆ มาใช้จ่ายล่วงหน้า โดยใช้ในการชำระค่าสินค้าและค่าบริการแทนการชำระเงินด้วยเงินสด โดยวงเงินในการใช้จ่ายนั้นจะต้องไม่เกินยอด วงเงินที่สถาบันการเงินแต่ละสถาบันการเงินอนุมัติ ซึ่งจะต้องทำการชำระคืนในภายหลัง ซึ่งมีให้เลือกทั้งในรูปแบบของการชำระคืนแบบเต็มจำนวน ชำระคืนแบบจ่ายขั้นต่ำ หรือการผ่อนชำระผ่านบัตรเครดิต ซึ่งบัตรเครดิตในปัจจุบันมีให้เลือกหลากหลายรูปแบบ และหลากหลายประเภท การสมัครบัตรเครดิตสมัยนี้นั้นเป็นเรื่องที่ง่ายมากยิ่งขึ้น จึงทำให้ผู้คนส่วนใหญ่หันมาใช้ผ่านบัตรเครดิตที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเอกสารในการสมัครบัตรเครดิต ใช้เพียงแค่สลิปเงินเดือนหรือหนังสือรับรองเงินเดือนภายใน 3 เดือน ก็สามารถสมัครบัตรเครดิตได้แล้ว และยังรองรับกับบุคคลที่ทำงานในหลากหลายอาชีพ ซึ่งไม่ว่าจะทำงานอาชีพไหนก็สามารถสมัครบัตรเครดิตได้ และ ด้วยเงื่อนไขการอนุมัติวงเงินที่สามารถทำได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องมีหลักทรัพย์ค้ำประกัน และบัตรเครดิตบางประเภทยังมีเงื่อนไขในการเว้นค่าธรรมเนียมแรกเข้าและค่าธรรมเนียมรายปี การแลกคะแนนสะสมเพื่อแลกรับสิทธิของรางวัลหรือบัตรกำนัลต่างๆ นั้นจึงเป็นสาเหตุหลัก ที่ทำให้ประชาชนส่วนใหญ่หันมาใช้ผ่านบัตรเครดิตแทนการใช้จ่ายด้วยเงินสด เป็นจำนวนมากยิ่งขึ้น

แต่จากการเติบโตของการใช้จ่ายเงินสดผ่านบัตรเครดิต ซึ่งเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงทำให้ผู้คนส่วนใหญ่หันมาใช้ผ่านบัตรเครดิตแทนการชำระเงินด้วยเงินสด ถึงแม้ว่าจะช่วยทำให้ผู้คนส่วนใหญ่มีความสะดวกและรวดเร็วในการใช้จ่ายมากยิ่งขึ้น แต่ยังคงก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ อีกมากมาย เช่น ปัญหาหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้หรือที่เรียกว่าหนี้เสีย อันเนื่องมาจากการใช้จ่ายที่ฟุ่มเฟือยจน เกินความสามารถในการที่จะชำระคืนให้กับทางธนาคาร งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายลูกหนี้ที่มีโอกาสในการผิดนัดชำระหนี้กับทางธนาคาร โดยในการทดลองนำข้อมูลการทำธุรกรรมสินเชื่อบัตรเครดิต จากแหล่งข้อมูลสาธารณะ จากเว็บไซต์ <https://www.kaggle.com> มาใช้ โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มลูกหนี้ปกติ คือ กลุ่มลูกหนี้ที่ไม่ได้มีการผิดนัดชำระกับทางธนาคาร และกลุ่มลูกหนี้ที่ไม่ปกติ คือ กลุ่มลูกหนี้ที่มีการผิดนัดชำระกับทางธนาคาร

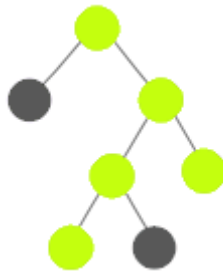
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เทคนิคเหมืองข้อมูล(Data Mining)

การทำเหมืองข้อมูลเป็นกระบวนการในการค้นหารูปแบบในชุดข้อมูลขนาดใหญ่ โดยใช้วิธีการของการเรียนรู้ของเครื่อง สถิติ และระบบฐานข้อมูล การทำเหมืองข้อมูลเป็นขั้นตอนวิธีการในการ"การค้นหาคำตอบความรู้พื้นฐานข้อมูล" (Knowledge Discovery in Databases - KDD) การทำเหมืองข้อมูลเป็นเทคนิคเพื่อค้นหารูปแบบ (Pattern) ของจากข้อมูลจำนวนมากศาสตร์โดยอัตโนมัติ โดยใช้ขั้นตอนวิธีจากวิชาสถิติ การเรียนรู้ของเครื่อง และการรู้จำแบบ หรือในอีกนิยามหนึ่งการทำเหมืองข้อมูล คือ กระบวนการที่กระทำกับข้อมูล (โดยส่วนใหญ่จะมีจำนวนมาก) เพื่อค้นหารูปแบบ แนวทาง และความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น โดยอาศัยหลักสถิติ การรู้จำ การเรียนรู้ของเครื่อง และหลักคณิตศาสตร์

เทคนิคการจำแนก (Classification)

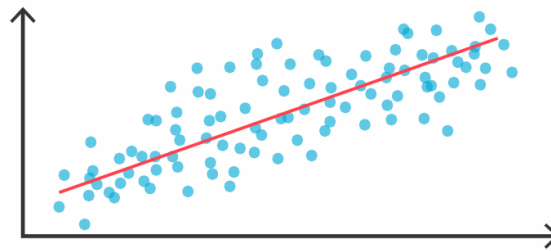
เทคนิคการจำแนกเป็นหนึ่งในวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่จัดอยู่ในโมเดลประเภท Supervised Learning Model ซึ่งจำเป็นจะต้องมี Target ไว้สำหรับให้ตัว Model เรียนรู้จาก Input Data เพื่อหาคำตอบออกมาตาม Target ที่ได้วางเอาไว้ ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Classification Model จะอยู่ในรูปแบบของการจำแนกข้อมูลเพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นตัวเลือก หรือกลุ่มข้อมูล ตัวอย่างของ Target ของแบบจำลอง เช่น Yes กับ No, เป็นกับไม่เป็น หรือเป็นกลุ่มคำตอบว่าเป็นกลุ่ม A กลุ่ม B หรือ กลุ่ม C ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การจำแนกข้อมูล

เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลแบบถดถอยเป็นการสร้างแบบจำลองทางสถิติ การวิเคราะห์การถดถอยโดยนำกระบวนการทางสถิติสำหรับการประมาณความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัว รูปแบบการวิเคราะห์การถดถอยที่พบบ่อยที่สุด คือ การถดถอยเชิงเส้น โดยจะพบเส้นที่ตรงกับข้อมูลมากที่สุดตามเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์เฉพาะ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบถดถอย

เทคนิคตารางการตัดสินใจ (Decision Table)

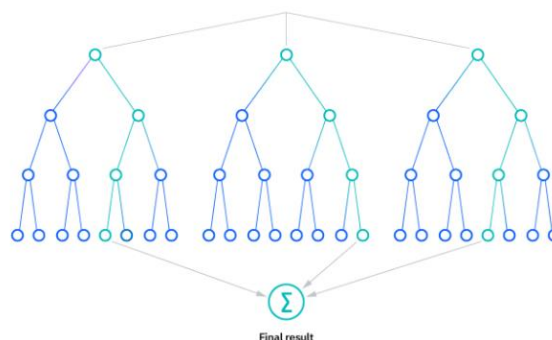
การตัดสินใจแบบตารางเป็นตาราง 2 มิติ โดยที่แถวตั้งด้านซ้ายเป็นเงื่อนไขและแถวบนเป็นรายละเอียดของเงื่อนไขที่ทั้งหมดก่อน ตามด้วยกิจกรรมทั้งหมดที่มีในการประมวลผล และกฎต่าง ๆ ที่เป็นตัวกำหนดผลในการกระทำกิจกรรมนั้น ดังรูปที่ 3

Conditions	1	2	3	4	5
Recruiter	0	1	0	0	0
Manager	0	0	1	0	0
Admin	0	0	0	1	0
Super Admin	0	0	0	0	1
Action	1	2	3	4	5
Candidate data	-	view only	view only	view and block	view and block
User account	no access	no access	view only/ edit own	edit	edit
Manager account	no access	no access	view only	edit	edit
Permissions account	no access	no access	view only	edit	edit
Admin account	no access	no access	no access	view only	edit

รูปที่ 3 การตัดสินใจแบบตาราง

เทคนิค Random Forest

เทคนิค Random Forest เป็นหนึ่งในกลุ่มของโมเดลที่เรียกว่า Ensemble learning ที่มีหลักการคือการเทรนโมเดลที่เหมือนกันหลายๆ ครั้ง (หลาย Instance) บนข้อมูลชุดเดียวกัน โดยแต่ละครั้งของการเทรนจะเลือกส่วนของข้อมูลที่เทรนไม่เหมือนกัน แล้วเอาการตัดสินใจของโมเดลเหล่านั้นมาโหวตกันว่า Class ไหนถูกเลือกมากที่สุด ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การตัดสินใจแบบตาราง

ภาพรวม/Overview and collect idea

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1) โปรแกรม WEKA ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและทำการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) โดยเฉพาะในการจัดกลุ่ม (Clustering) และการแยกประเภท (Classification) ของข้อมูล

1.2) เทคนิคที่ใช้ในการจำแนกข้อมูลมี 3 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคการจำแนกข้อมูลโดยวิธี Logistic Regression เทคนิคการจำแนกข้อมูลโดยวิธี Random Forest เทคนิคการจำแนกข้อมูลโดยวิธี XGBoost Classifier

2. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

2.1) ทำความเข้าใจและศึกษาเทคนิคการจำแนกข้อมูลในการทำเหมืองข้อมูลเพื่อหาเทคนิคที่เหมาะสมโดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการผิดนัดชำระของลูกค้าทางธุรกรรมทางสินเชื่อและบัตรเครดิต

2.2) ทำความเข้าใจชุดข้อมูล ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูลความรู้ Credit Card Fraud Detection ซึ่งเป็นชุดข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบและวิเคราะห์ความเสี่ยงในการผิดนัดชำระของลูกค้าทางธุรกรรมทางสินเชื่อและบัตรเครดิต

ตารางที่ 1 ชื่อและค่าแปลของแอททริบิวต์

ลำดับ	ชื่อ Attribute	ค่าแปล
1	SK_ID_CURR	เลขไอดีของสินเชื่อตัวอย่าง
2	TARGET	ตัวแปรเป้าหมาย (ลูกค้าที่ชำระเงินล่าช้า)
3	NAME_CONTRACT_TYPE	การระบุว่าเงินกู้เป็นเงินสดหรือหมุนเวียน
4	CODE_GENDER	เพศของลูกค้า
5	FLAG_OWN_CAR	ตั้งค่าสถานะหากลูกค้าเป็นเจ้าของรถ
6	FLAG_OWN_REALTY	ตั้งค่าสถานะหากลูกค้าเป็นเจ้าของบ้านหรือแฟลต
7	CNT_CHILDREN	จำนวนบุตรที่ลูกค้ามี
8	AMT_INCOME_TOTAL	รายได้ของลูกค้า
9	AMT_CREDIT	จำนวนเครดิตของเงินกู้
10	AMT_ANNUITY	เงินงวดเงินกู้
11	SK_ID_PREV	ID ของเครดิตก่อนหน้า ที่เกี่ยวข้องกับเงินกู้ในตัวอย่างของเรา
12	AMT_APPLICATION	ลูกค้าขอเครดิตเท่าไรในใบสมัครครั้งก่อน
13	MT_DOWN_PAYMENT	ชำระเงินดาวน์เมื่อสมัครครั้งก่อน
14	AMT_GOODS_PRICE	ราคาสินค้าที่ลูกค้าขอ (ถ้ามี) ในใบสมัครก่อนหน้า
15	WEEKDAY_APPR_PROCESS	ลูกค้าสมัครในวันใดของสัปดาห์สำหรับการสมัครครั้งก่อน
16	HOUR_APPR_PROCESS_STAR	ลูกค้าสมัครแอปพลิเคชันก่อนหน้านี่ประมาณกี่ชั่วโมงของวัน

2.3) สร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรม WEKA และเลือกใช้เทคนิค 3 เทคนิค คือ Logistic Regression, Random Forest และ XGBoost Classifier

2.4) ประเมินผลและเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลอง ค่าที่ใช้การวัดประสิทธิภาพ คือ ค่าทางสถิติ ได้แก่ Accuracy, Precision, Recall และ F1-Score

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง (Evaluate) การวัดประสิทธิภาพของการพัฒนาแบบจำลอง เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนาแบบจำลอง โดยการใช้ Confusion matrix โดยดูที่ค่า Accuracy, Precision, Recall และ F1-Score ซึ่ง Confusion matrix จะมีลักษณะเป็นตาราง หากข้อมูลที่ต้องการจำแนกมี 2 ประเภท คือ ทายถูก (Positive) และ ทายผิด (Negative) โดยเราจะสนใจที่ค่า F1-Score ของ Positive class เป็นหลัก เนื่องจากใช้เป็นตัววัดความสามารถของแบบจำลอง โดย Confusion Matrix จะมีลักษณะดังรูปที่ 5

	ค่าความจริง	
ค่าการทำนาย (Predict)	True positive (TF)	False positive (FP)
	False negative (FN)	True negative (TN)

รูปที่ 5 Confusion Matrix

จากรูปที่ 5 เมื่อมีการทำนาย 2 ประเภท ผลลัพธ์ของการทำนายทั้งหมดที่เป็นไปได้ จะมีทั้งหมด 4 ค่า ดังต่อไปนี้

1. True positive (TP) คือ การทำนายลูกหนี้ที่มีโอกาสในการผิดนัดชำระ ถูก
2. True negative (TN) คือ การทำนายลูกหนี้ปกติที่ไม่ได้มีการผิดนัดชำระ ถูก
3. False positive (FP) คือ การทำนายลูกหนี้ที่มีโอกาสในการผิดนัดชำระ ผิด
4. False negative (FN) คือ การทำนายลูกหนี้ปกติที่ไม่ได้มีการผิดนัดชำระ ผิด

จากนั้นจึงนำค่าที่ได้จาก Confusion Matrix มาคำนวณหาประสิทธิภาพได้ ดังต่อไปนี้

1. ค่าความไว (Recall) คือ ค่าความถูกต้องของการทำนายลูกหนี้ที่มีโอกาสในการผิดนัดชำระว่าจริง เทียบกับจำนวนครั้งของเหตุการณ์ทั้งการทำนายและการเกิดขึ้นจริงว่าเป็นจริง โดยสูตรที่ใช้ในการคำนวณดังสมการ

$$Recall = \frac{TP}{(TP + FN)} \quad (1)$$

2. ค่าความถูกต้อง (Accuracy) คือ ค่าความถูกต้องและความแม่นยำของแบบจำลอง โดยสูตรที่ใช้ในการคำนวณดังสมการ

$$Accuracy = \frac{(TP+TN)}{(TP + FP + TN+FN)} \quad (2)$$

3. ค่าความแม่นยำ (Precision) คือ การเปรียบเทียบการทำนายลูกหนี้ที่มีโอกาสในการผิดนัดชำระว่าจริง แล้วเกิดขึ้นจริง (TP) เทียบกับการทำนายลูกหนี้ที่มีโอกาสในการผิดนัดชำระว่าจริง แต่สิ่งที่เกิดขึ้นไม่จริง (FP) โดยสูตรที่ใช้ในการคำนวณดังสมการ

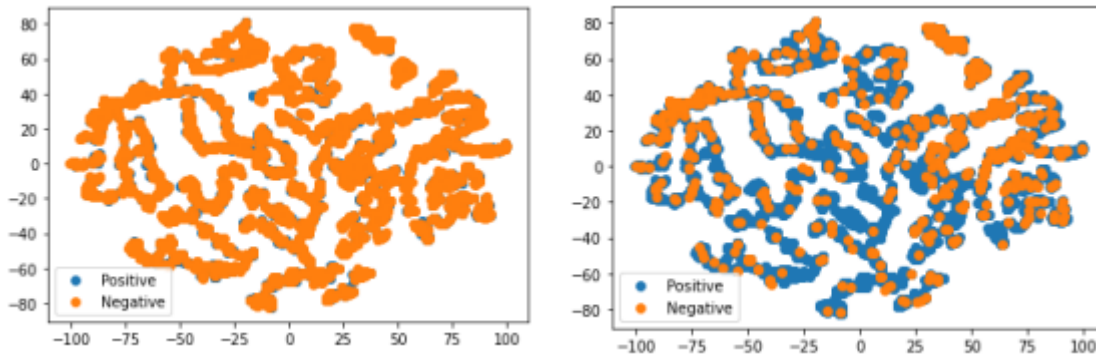
$$Precision = \frac{TP}{(TP + FP)} \quad (3)$$

4. F1-Score คือ ค่าเฉลี่ยระหว่างค่า Precision และ Recall เพื่อใช้ในการวัดความสามารถของแบบจำลอง โดยสูตรที่ใช้ในการคำนวณดังสมการ

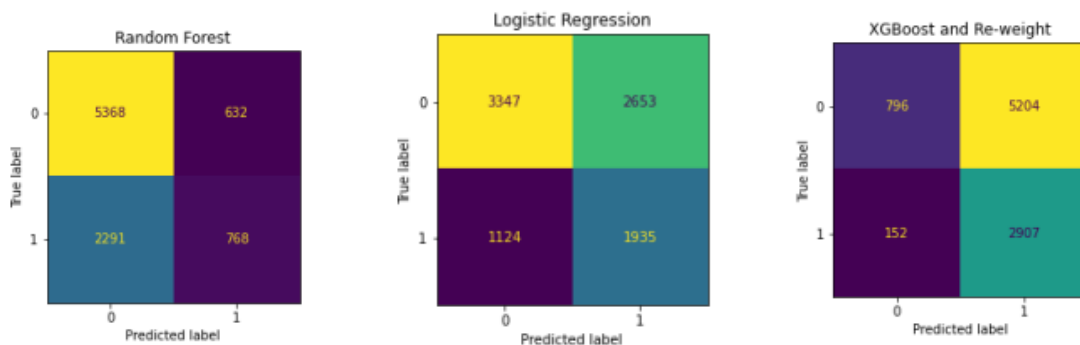
$$F1 - Score = \frac{2 * (Precision+Recall)}{(Precision+Recall)} \quad (4)$$

ผลการศึกษาหรือการอภิปรายผล/Results or Finding

เมื่อทำการแสดงผลของข้อมูลในรูปแบบของสองมิติ จะเห็นว่าข้อมูลไม่ได้มีการกระจายตัวของข้อมูลที่ดี ข้อมูลตัวแปรเป้าหมายของ Positive class ปะปนอยู่กับข้อมูลตัวแปรเป้าหมายที่เป็น Negative class ทำให้ไม่สามารถแบ่งแยก Positive class และ Negative class ออกจากกันได้อย่างชัดเจน ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 การแสดงผลของข้อมูลในรูปแบบของสองมิติ



รูปที่ 7 Confusion Matrix ของการพัฒนาแบบจำลอง

เมื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง ทำให้แบบจำลองที่ได้จึงมีประสิทธิรูปที่ไม่ค่อยดีและไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในการจำแนกแต่ละคลาสออกจากกันได้ การเปรียบเทียบผลของการพัฒนาแบบจำลอง ในการเปรียบเทียบค่า Accuracy, Precision, Recall และ F1-Score ระหว่างแบบจำลอง Logistic Regression, XGBoost Classifier และ Random Forest จะได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการจำแนกข้อมูล

Matrix	Logistic Regression	XGBoost Classifier	Random Forest
Accuracy	0.58	0.40	0.67
Precision	0.42	0.35	0.54

Recall	0.63	0.95	0.25
F1-Score	0.50	0.52	0.34

จากผลการศึกษาการพัฒนาแบบจำลองเพื่อใช้ในการทำนายลูกหนี้ที่มีโอกาสในการผิดนัดชำระกับทางธนาคาร โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพจากการพัฒนาแบบจำลองของหลายอัลกอริทึม จะพบว่าเทคนิควิธีการปรับความไม่ สมดุลของข้อมูลด้วยวิธีการ Under sampling เมื่อนำมาใช้ในการปรับความไม่สมดุลของการพัฒนาแบบจำลอง จะทำให้การพัฒนาแบบจำลองที่ได้มีประสิทธิภาพดีที่สุด เทคนิค Random Forest ให้ค่าความแม่นยำสูงที่สุดจาก 3 เทคนิคที่ได้นำมาศึกษาทดลองมาได้แก่เทคนิค Logistic Regression และเทคนิค XGBoost Classifier โดยมีความแม่นยำที่ร้อยละ 0.67, 0.58 และ 0.40 ตามลำดับ

บทสรุป/Conclusion

การวิเคราะห์ความเสี่ยงของลูกหนี้ในการผิดนัดชำระ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่ 1) ขั้นตอนการทำความเข้าใจและศึกษาเทคนิคการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูล 2) ขั้นตอนการทำความเข้าใจชุดข้อมูล 3) ขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง และ 4) ขั้นตอนการประเมินผลและเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลอง การวิเคราะห์ความเสี่ยงของลูกหนี้ในการผิดนัดชำระ โดยเทคนิค Random Forest ให้ค่าความแม่นยำสูงที่สุดจาก 3 เทคนิคที่ได้นำมาศึกษา โดยมีความแม่นยำที่ร้อยละ 0.67

เอกสารอ้างอิง/Reference

- ชลลดา ม่วงธันง์ สรุศักดิ์ มั่งสิงห์ และ นิเวศ จิระวิชิตชัย. (มกราคม - มิถุนายน 2564). การพัฒนาแบบจำลองการพิจารณาให้คะแนนสินเชื่อโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ*. 7(1). หน้า 82 - 93
- ชิตพงษ์ กิตตินราดร. (2563). *Random Forest*. เข้าถึงเมื่อ 6 มกราคม 2566 <https://guopai.github.io/ml-blog10.html>
- ภาภรณ์ เหล่าพิลัย และ จริญญา แสนราช. (กรกฎาคม-ธันวาคม 2562). การวิเคราะห์การลาออกกลางคันของนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยใช้เทคนิควิธีการทำเหมืองข้อมูล. *The Sci J of Phetchaburi Rajabhat University*. 16(2). หน้า 61-71
- Credit Card Fraud Detection Data set*. เข้าถึงเมื่อ 24 ธันวาคม 2565
<https://www.kaggle.com/datasets/mishra5001/credit-card?resource=download>
- Jain, Y., et al. (2019). A comparative analysis of various credit card fraud detection. *Int J Recent Technol Eng*. 7(5S2): 402 - 407.

การเปรียบเทียบเทคนิคในการจำแนกเห็ดมีพิษและเห็ดไม่มีพิษ ด้วยเทคนิคการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูล

Comparison of techniques for identifying poison and non-poison mushrooms with classification techniques in data mining

สิรภัทร วงศ์พัฒน์เสวก¹ รัชตไพบูลย์ อ่ำขวัญยืน¹ อรศิริ ศิลาลัย¹ และ วจนา ขาวฟ้า¹

Sirapat Wongphatsawek¹ Ratchatapaibool Amkhuanyuen¹ Onsiri Silasai¹
and Wachana khowfa¹

¹Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University, Bangkok

*Corresponding Author E-mail Address : sirapat.mai46@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเทคนิคการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูล และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการจำแนกเห็ดมีพิษและไม่มีพิษ เครื่องมือที่ใช้ในการจำแนกข้อมูลรูปแบบของเห็ดมีพิษและไม่มีพิษ ได้แก่ โปรแกรม WEKA โดยใช้เทคนิคการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูล 3 เทคนิค ได้แก่ เทคนิค Decision Table เทคนิค Naive Bayes และเทคนิค PART Decision List เพื่อค้นหาเทคนิคที่ดีที่สุดในการจำแนกเห็ดมีพิษและไม่มีพิษ ชุดข้อมูลของเห็ดมีพิษและไม่มีพิษ ถูกแบ่งเป็นชุดข้อมูลออกเป็นชุดเรียนรู้ (Training dataset) และชุดทดสอบ (Testing Dataset) ด้วยวิธีการ 10-Fold Cross Validation จากนั้นประเมินประสิทธิภาพการจำแนกด้วยค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าระลึก (Recall) และ ค่า F-Measure ผลการทดลองพบว่า แบบจำลองการจำแนกเห็ดมีพิษและไม่มีพิษที่ใช้เทคนิค Naive Bayes มีค่า Precision สูงสุด ที่ร้อยละ 76.90 รองลงมาได้แก่ เทคนิค Decision Table มีค่า Precision ที่ร้อยละ 62.70 และผลเปรียบเทียบการวิเคราะห์แบบจำลองการจำแนกเห็ดมีพิษและไม่มีพิษ พบว่าแบบจำลองที่ใช้เทคนิค Naive Bayes ให้ค่า Precision สูงที่สุด

คำสำคัญ: เทคนิคการจำแนกข้อมูล การทำเหมืองข้อมูล เห็ดมีพิษ ไม่มีพิษ

Abstract

The purpose of this research was to study the efficiency of classification techniques in data mining and to compare the efficiency of classifying poison and non-poison mushrooms. The method used to classify both poison and non-poison mushrooms was the WEKA. 3 classification techniques including Decision Table, Naive Bayes, and PART Decision List were used to find the best technique to classify both poison and non-poison mushrooms. The mushroom dataset was divided into a learning dataset (Training dataset) and a test dataset (Testing Dataset) by the 10-Fold Cross Validation method. The statistics used in the research were Precision, Recall, and F-Measure. The experimental results showed that the highest accuracy was the Naive Bayes technique for the classification of poison and non-poison mushrooms,

followed by the Decision Table technique with 62.70 accuracy and the comparative results of the model analysis of poison and non-poison mushroom classification showed that the model using the Naïve Bayes technique gave the highest statistical mean percentage.

Keywords: data classification, techniques data mining, poison mushroom, non-poison mushroom

บทนำ/Introduction

ประเทศไทยเป็นประเทศซึ่งอยู่ในเขตร้อนชื้น จึงทำให้สามารถพบเห็ดหลากหลายชนิด รวมทั้งเห็ดที่มีพิษอีกหลายชนิดเช่นเดียวกัน เห็ดเป็นแหล่งโปรตีนจากธรรมชาติที่มีแคลอรีต่ำ มีไขมันต่ำและน้ำตาลค่อนข้างน้อย มีแร่ธาตุและวิตามิน นอกจากนี้เห็ดต่างสายพันธุ์อาจให้สารอาหารแต่ละชนิดที่แตกต่างกัน เห็ดยังมีสารอาหารต่างๆในเห็ดมีประโยชน์ช่วยต้านอนุมูลอิสระ ชะลอวัย และต้านมะเร็ง ช่วยในการทำงานของระบบต่างๆ และปรับสมดุลของน้ำในร่างกาย เช่น มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และต้านมะเร็ง กระตุ้นการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย มีฤทธิ์ในการลดความดันโลหิต รวมทั้งเป็นอาหารที่ใช้ควบคุมน้ำหนัก เนื่องจากเห็ดมีแคลอรีต่ำ อุดมไปด้วยเส้นใยอาหารและโปรตีน สามารถรับประทานแทนอาหารพวกเนื้อสัตว์หรืออาหารที่มีไขมันสูง (บุญธิดา มระกุล, 2564) อย่างไรก็ตาม เห็ดพิษและเห็ดรับประทานได้อาจมีรูปร่างคล้ายคลึงกันจนทำให้คนที่ไม่รู้จักหรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์กับเห็ดที่มีพิษมารับประทานจนทำให้เสียชีวิตได้

ในช่วงฤดูฝนในประเทศไทยเป็นช่วงที่เห็ดมีการเจริญเติบโตดี หาได้ง่าย จึงเป็นช่วงที่คนนิยมเก็บเห็ดมารับประทาน อย่างไรก็ตามเห็ดหลายชนิดมีพิษที่หากรับประทานเข้าไปแล้วอาจเกิดอันตรายถึงชีวิต ปัญหาที่สำคัญเมื่อพบผู้ป่วยจากการรับประทานเห็ดพิษ ส่วนใหญ่แล้วแพทย์หรือแม้แต่ผู้ป่วยไม่รู้จักเห็ดชนิดนั้น อย่างไรก็ตาม ในเห็ดพิษชนิดเดียวกันอาจมีสารพิษอยู่หลายชนิดต่าง ๆ กันตามพื้นที่ที่เห็ดขึ้น ในการค้นหาว่าเป็นเห็ดพิษชนิดใดจึงต้องใช้เวลานาน จนอาจส่งผลให้การรักษาผู้ที่รับประทานเห็ดพิษไม่ทันการ ดังนั้นในการวินิจฉัยและการรักษาภาวะพิษจากการรับประทานเห็ดพิษจึงขึ้นอยู่กับลักษณะทางคลินิกที่พบจากอาการเบื้องต้นและระยะเวลาที่เริ่มแสดงอาการเป็นสำคัญ (โรงพยาบาลสินแพทย์ รามอินทรา, 2565) เห็ดพิษนั้นมีหลายกลุ่มและมีอาการเกิดพิษแตกต่างกันไป ที่พบได้ในประเทศไทย ได้แก่

1. กลุ่มที่มีสารพิษ Cyclopeptide เช่น เห็ดระโงกหิน เห็ดไซเตายาซาก ซึ่งจัดเป็นสารพิษในเห็ดที่อันตรายที่สุด พิษของเห็ดกลุ่มนี้มีผลต่อหลายระบบของร่างกาย ทำให้เกิดตับอักเสบ ไตวาย คลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วง หัวใจวาย ลิ่มเลือด แพร่กระจาย ชักเกร็ง ผู้ป่วยจะเกิดอาการหลังรับประทานภายใน 6 ถึง 24 ชั่วโมง และอาจถึงขั้นเสียชีวิตอย่างรวดเร็ว
2. กลุ่มที่สร้างสารพิษต่อระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ เห็ดหัวกรวดครีบเขียว เห็ดกรวยเกล็ดทอง เห็ดแดงน้ำหมาก เห็ดไข่เน่า พิษของเห็ดกลุ่มนี้ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วง จนทำให้ผู้ป่วยมีภาวะขาดน้ำ ขาดเกลือแร่ อาการจะเกิดขึ้นภายใน 15 นาทีถึง 6 ชั่วโมง หลังรับประทาน
3. กลุ่มที่มีสารพิษ Ibotenic acid และ Muscimol เช่น เห็ดในตระกูลอะมานิต้าบางชนิด พิษของเห็ดกลุ่มนี้มีผลต่อระบบประสาท ทำให้เกิดอาการเพ้อ เมา ประสาทหลอน ความรู้สึกตัวลดลง ถ้ารับประทานมาก ๆ อาจทำให้เกิดอาการทางจิต หมดสติ
4. กลุ่มที่มีสารพิษ Psilocin และ Psilocybin เช่น เห็ดขี้ควายหรือเห็ดโอสถลงจิต เห็ดขอนเกล็ดสีแดง พิษของเห็ดกลุ่มนี้ทำให้เกิดอาการเคลิ้ม ประสาทหลอน เดินเซ ม่านตาขยาย หัวใจเต้นเร็ว ความดันโลหิตสูง ชักเกร็ง อาการจะเกิดประมาณ 30 นาทีถึง 1 ชั่วโมง หลังรับประทาน

5. กลุ่มที่มีสารพิษ Coprine เช่น เห็ดหิ่งห้อย เห็ดน้ำหมึก หากรับประทานเห็ดพิษในกลุ่มนี้ร่วมกับเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ จะทำให้มีพิษต่อระบบประสาท ทำให้มีอาการหน้าแดง ตัวแดง เหงื่อออกมาก ม่านตาขยาย ความดันโลหิตสูง ใจสั่น หอบเหนื่อย อาการจะเกิดขึ้นภายใน 10 ถึง 30 นาที หลังรับประทานเห็ดร่วมกับแอลกอฮอล์

6. กลุ่มที่สร้างสารพิษ Monomethyl hydrazine เช่น เห็ดสมองวัว พิษของเห็ดกลุ่มนี้มีพิษต่อระบบทางเดินอาหาร ระบบประสาท ทำลายตับ ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ เป็นตะคริว ชัก หมดสติ อาจเกิดภาวะตับวาย จนถึงเสียชีวิตได้ อาการจะเกิดขึ้นภายใน 6 ถึง 8 ชั่วโมง หลังรับประทาน

ในการรักษาผู้ป่วยจากการรับประทานเห็ดพิษนั้น แพทย์จะทำการรักษาประคับประคองให้ผู้ป่วยฟื้นคืนอันตราย โดยการลดปริมาณสารพิษที่ผู้ป่วยได้รับและเร่งขับสารพิษออกจาก หลังจากทีสภาพของผู้ป่วยมีเสถียรภาพแล้ว แพทย์ผู้รักษา จะสัมภาษณ์ประวัติ และดำเนินการเพื่อให้ได้การวินิจฉัยถึงชนิดของสารชีวพิษจากเห็ดที่ผู้ป่วยได้รับ เพื่อให้การรักษาที่จำเพาะต่อไป (ปริญา จันทรศรี, 2566)

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเทคนิคการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูล และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการจำแนกเห็ดมีพิษและไม่มีพิษ ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการจำแนกข้อมูล ที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการสร้างโมเดลเพื่อทำนายหมวดหมู่ของข้อมูลชุดใหม่ที่นำเข้ามา เหมาะสำหรับการใช้งานด้านการวางแผนและการตัดสินใจ โดยผู้วิจัยได้นำเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลด้วยวิธีการจำแนก 3 เทคนิค ได้แก่ เทคนิค Decision Table เทคนิค Naïve Bayes และเทคนิค PART decision list มาทดสอบความสามารถในการจำแนกเห็ดมีพิษและไม่มีพิษ จากนั้นทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกของเห็ดด้วยค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าระลึก (Recall) และ ค่า F-Measure

ภาพรวม/Overview and collect idea

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เทคนิคเหมืองข้อมูล เป็นกระบวนการค้นกรองข้อมูลจากฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ โดยมองที่ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล แนวโน้มของข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลที่ค้นกรองแล้วไปใช้ประโยชน์ หรือใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจต่อไป ซึ่งการจำแนกประเภทข้อมูล เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งเป็นการค้นหาตัวแบบหรือโมเดลที่ใช้อธิบายข้อมูลแต่ละประเภท ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อทำนาย (Prediction) กลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยตัวแบบที่ได้นั้นมาจากข้อมูลชุดฝึกการเรียนรู้ (Training Data) ที่มีการ กำหนดชื่อกลุ่ม (Class) ไว้แล้ว เราใช้ชุดข้อมูลทดสอบ (Test Set) ที่มีลักษณะเหมือนกันแต่ไม่มีชื่อกลุ่มทำนายผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนรู้ต้นแบบ เช่น วิธี Naive Bayes วิธี Decision Table วิธี PART Decision List

การจำแนกประเภท (Classification & prediction) มีการเรียนรู้แบบมีการสอนซึ่งกำหนดคลาส (Class) ไว้แล้ว ในการจัดประเภท คลาสในการจำแนก ประเภทเป็นคุณลักษณะ (Attribute or Feature) ในชุด ข้อมูลนั้น ๆ ที่ผู้วิจัยสนใจ หรืออีกนัยหนึ่งคือตัวแปรตาม (Dependent Variable) ในการวิเคราะห์ทางสถิติ ตัวอย่าง เช่น การสูบบุหรี่ (Smoking) กำหนดคลาสไว้ 2 อย่างคือ Yes หรือ No เป็นต้น กระบวนการในการจัดแบ่งประเภท ของข้อมูลมี 2 ขั้นตอนคือ 1) การหาชุดต้นแบบซึ่งสร้าง จากการวิเคราะห์ชุดของข้อมูลฝึกสอน (Training data) และ 2) ชุดข้อมูลทดสอบ (Testing data) โดยตรวจสอบ ความตรงในการจำแนกเมื่อนำต้นแบบที่ได้มาใช้ทำนาย

เทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วย Naïve Bayes เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมในการนำมาใช้จำแนกข้อมูล เนื่องจากมีแบบจำลองที่เข้าใจได้ง่ายและไม่ซับซ้อน เทคนิคนี้ใช้หลักการของความน่าจะเป็น ดังสมการในรูปที่ 1

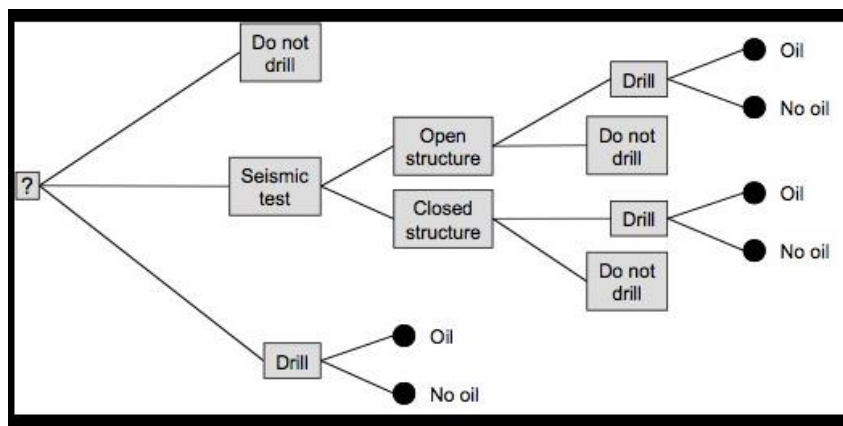
$$P(c|x) = \frac{P(x|c)P(c)}{P(x)}$$

Likelihood
Class Prior Probability
Posterior Probability
Predictor Prior Probability

$$P(c|X) = P(x_1|c) \times P(x_2|c) \times \dots \times P(x_n|c) \times P(c)$$

รูปที่ 1 การจำแนกข้อมูลด้วย Naïve Bayes

เทคนิคตารางตัดสินใจ Decision Table เป็นวิธีที่นำมาทดสอบการทำงานร่วมกันของเงื่อนไขที่มีหลายเงื่อนไข มีลักษณะคล้ายกับต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) แต่จะอยู่ในรูปของตาราง ซึ่งตารางดังกล่าวจะประกอบไปด้วยเงื่อนไข (Conditions) และการกระทำ (Actions) ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การจำแนกข้อมูลด้วยเทคนิคตารางตัดสินใจ Decision Table

เทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วย PART decision list เป็นเทคนิคที่พัฒนาจาก C4.5 และ RIPPER โดยรวมทั้ง 2 เทคนิคเข้าด้วยกัน มีจุดเด่น คือ สามารถเรียนรู้กฎได้เอง โดยการเรียนรู้จากข้อมูลที่เตรียมไว้ให้กฎที่สร้างขึ้นจะอยู่ในรูปของ if then else มีขั้นตอนหลักอยู่ 3 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกคือการสร้างกฎเริ่มต้น (Building) จะแบ่งเป็น 2 กระบวนการ คือ กระบวนการเจริญเติบโต (Growth) โดยกระบวนการนี้จะทำการเพิ่มจำนวนกฎให้เหมาะสมกับข้อมูลจากนั้นจะตัดกฎที่ไม่จำเป็นหรือกฎที่ลดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ (Pruning) ขั้นตอนที่ 2 คือขั้นตอนการเพิ่มประสิทธิภาพ (Optimization) โดยจะมีการเพิ่มคุณลักษณะให้แก่กฎ ขั้นตอนที่ 3 คือขั้นตอนการลบกฎออกจาก Rule set และเลือกเฉพาะกฎที่ดีที่สุดเก็บไว้และสามารถจัดการกับข้อมูลที่หายไปและคุณลักษณะทางตัวเลขที่ต่างกันได้ดี

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1) โปรแกรม WEKA ใช้ในการจำแนกข้อมูลรูปแบบการบูรณาการระบบเครือข่าย

1.2) เทคนิคที่ใช้ในการจำแนกข้อมูล 3 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคการจำแนกข้อมูล Decision Table เทคนิคการจำแนก

ข้อมูล Naïve Bayes และ เทคนิคการจำแนกข้อมูล PART Decision List

2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

2.1) ทำความเข้าใจและศึกษาเทคนิคการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูลเพื่อหาเทคนิคที่เหมาะสมในการจำแนกเห็ดที่มีพิษและไม่มีพิษ โดยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2) ทำความเข้าใจชุดข้อมูล ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูลความรู้ Mushrooms ซึ่งเป็นชุดข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบและจำแนกเห็ดที่มีพิษและไม่มีพิษ มีข้อมูลจำนวน 8,124 เรคคอร์ด แอททริบิวต์ 23 แอททริบิวต์ แสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงชื่อและคำแปลของแอททริบิวต์

ลำดับที่	ชื่อ attribute	คำแปล
1	Class	เป็น field ที่บอกว่าเป็นพิษหรือไม่เป็นพิษ
2	Cap-shape	รูปร่างของหมวกเห็ด
3	Cap-surface	พื้นผิวของหมวกเห็ด
4	Cap-color	สีของหมวกเห็ด
5	bruises	รอยฟกช้ำ
6	odor	กลิ่น
7	Gill-attachment	สิ่งที่ติดกับครีบ
8	Gill-spacing	ระยะห่างของครีบ
9	Gill-size	ขนาดของครีบ
10	Gill-color	สีของครีบ
11	Stalk-shape	รูปร่างของก้านดอก
12	Stalk-root	รากของก้านดอก
13	Stalk-surface-above-ring	ผิวด้านบนของวงแหวนก้านดอก
14	Stalk-surface-below-ring	ผิวด้านล่างของวงแหวนก้านดอก
15	Stalk-color-above-ring	สีด้านบนของวงแหวนก้านดอก
16	Stalk-color-below-ring	สีด้านล่างของวงแหวนก้านดอก
17	Veil-type	ประเภทของเปลือกหุ้ม
18	Veil-color	สีของเปลือกหุ้ม
19	Ring-number	จำนวนวงแหวน
20	Ring-type	ประเภทวงแหวน
21	Spore-print-color	สีของสปอร์
22	population	ประชากรของเห็ด
23	habitat	ถิ่นอาศัยของเห็ด

ที่มา <https://www.kaggle.com/datasets/uciml/mushroom-classification>

2.3) สร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรม WEKA และเลือกใช้เทคนิค 3 เทคนิค คือ Decision Table, Naïve Bayes และ PART Decision List

2.4) ประเมินผลและเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลอง ค่าที่ใช้การวัดประสิทธิภาพคือค่าทางสถิติ ได้แก่ ค่า Precision, ค่า Recall และ ค่า F-Measure

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1) ค่าความแม่นยำ (Precision) คือค่าที่ดูสิ่งที่ทำนายออกมาแล้วหายถูกต้องกี่เปอร์เซ็นต์ โดยค่า Precision นั้นจะเป็นการวัดความสามารถของแบบจำลองโดยการขจัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป ผลลัพธ์จะบ่งบอกว่าสามารถจัดการจำแนกประเภทที่ผิดพลาดได้มากน้อยเพียงใด ดังรูปที่ 3

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP}$$

รูปที่ 3 การคำนวณหาค่าความแม่นยำ

3.2) ค่าความระลึก (Recall) คือจำนวนที่ทำนายถูกที่ตัว เป็นการวัดความถูกต้องของโมเดล ดังรูปที่ 4

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN}$$

รูปที่ 4 การคำนวณหาค่าความระลึก

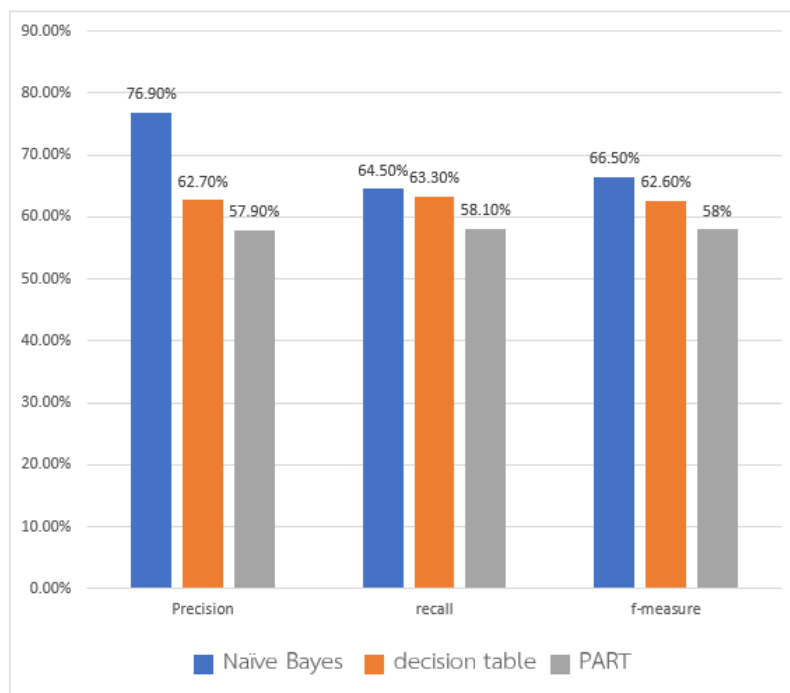
3.3) ค่าความถ่วงดุล (F-measure) คือค่าเฉลี่ย ของค่าความแม่นยำและค่าความระลึก ดังรูปที่ 5

$$F1 \text{ Score} = 2 * \frac{(\text{Precision} * \text{Recall})}{(\text{Precision} + \text{Recall})}$$

รูปที่ 5 การคำนวณหาค่าความถ่วงดุล

ผลการศึกษาหรือการอภิปรายผล/Results or Finding

ผลการพัฒนาแบบจำลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบจำลองการเปรียบเทียบเทคนิคต่างๆในการจำแนกเห็นมีพิษและไม่มีพิษด้วย เทคนิค Decision Table เทคนิค Naïve Bayes และเทคนิค PART decision list ได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ค่า Precision, Recall และ F-Measure

จากรูปที่ 6 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ค่า Precision, Recall และ F-Measure พบว่าแบบจำลองการจำแนกหัตถ์มีพิษและไม่มีพิษด้วยเทคนิคการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูลที่ใช้เทคนิค Naïve Bayes มีค่า Precision ร้อยละ 76.90 ค่า Recall ที่ร้อยละ 64.50 และค่า F-Measure ที่ร้อยละ 66.50 ในขณะที่เทคนิค Decision Table มีค่า Precision ร้อยละ 62.70 ค่า Recall ที่ร้อยละ 63.30 และค่า F-Measure ที่ร้อยละ 62.60 และเทคนิค PART decision list มีค่า Precision ร้อยละ 57.90 ค่า Recall ที่ร้อยละ 58.10 และค่า F-Measure ที่ร้อยละ 58.00

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

Algorithms	Precision	Recall	F-Measure
Naïve Bayes	76.90	64.50	66.50
Decision Table	62.70	63.30	62.60
PART Decision list	57.90	58.10	58.00

ตารางที่ 2 นำเสนอผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิคการจำแนกข้อมูล ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบแบบจำลองการจำแนกหัตถ์มีพิษและไม่มีพิษด้วยเทคนิคการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูลที่ใช้เทคนิค Decision Table เทคนิค Naïve Bayes และเทคนิค PART Decision list โดยประเมินประสิทธิภาพการจำแนกด้วย ค่า Precision ค่า Recall และค่า F-Measure พบว่าเทคนิค Naïve Bayes มีค่า Precision ค่า Recall และค่า F-Measure สูงที่สุด ในการจำแนกหัตถ์มีพิษและไม่มีพิษ

บทสรุป/Conclusion

การพัฒนาแบบจำลองเพื่อเปรียบเทียบการจำแนกหัตถ์มีพิษและไม่มีพิษ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่ 1) ขั้นตอนการทำความเข้าใจและศึกษาเทคนิคการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูล 2) ขั้นตอนการทำความเข้าใจชุดข้อมูล 3) ขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง 4) ขั้นตอนการประเมินผลและเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองในการจำแนกข้อมูล โดยนำเทคนิคการจำแนกข้อมูล 2 วิธี ได้แก่ เทคนิค Decision Table เทคนิค Naïve Bayes และเทคนิค PART Decision list มาทำการสร้างโมเดล ผลการวิจัยพบว่า จาก 3 เทคนิคที่ได้นำมาศึกษานั้น เทคนิค Naïve Bayes มีค่า Precision สูงที่สุดที่ร้อยละ 76.90 และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่อยอดเพื่อพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันสำหรับจำแนกหัตถ์มีพิษและไม่มีพิษได้

เอกสารอ้างอิง/Reference

นพมาศ ปักเข็ม ชนิดา จันมณีนี และ ศิวกร อุษยสุข. (2560). การจำแนกประเภทภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทยแบบอัตโนมัติโดยวิธีการทางเหมืองข้อมูล. *วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ*. 20(3). หน้า 300 – 307.

บุญธิดา มระกุล. (2564). “หัตถ์” แหล่งอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ. เข้าถึงเมื่อ 16 มกราคม 2566
<https://pharmacy.mahidol.ac.th/>

ปริญญา จันทรศรี. 2566. *หัตถ์พิษ*. เข้าถึงเมื่อ 16 มกราคม 2566 https://stri.cmu.ac.th/article_detail.php?id=59Kong

Ruksiam. (2563). *สรุป Machine Learning (EP.5)-การจัดหมวดหมู่ด้วย Naive Bayes*. เข้าถึงเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2566
<https://kongruksiam.medium.com>

ผดุง นันอำไพ และจारी ทองคำ. (กรกฎาคม - ธันวาคม 2562). การตรวจจัดการบุกรุกด้วยเทคนิคการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูล. วารสารวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 6(2).

โรงพยาบาลสินแพทย์ รามอินทรา. (2565). *เห็ดพิษ...อันตรายถึงชีวิต ถ้าทานผิดโดยไม่ระวัง*. เข้าถึงเมื่อ 18 มกราคม 2566
<https://www.synphaet.co.th>

Mushroom Classification Dataset. (2566). เข้าถึงเมื่อ 21 ธันวาคม 2565 from
<https://www.kaggle.com/datasets/uciml/mushroom-classification>

การใช้ปัญญาประดิษฐ์และข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อฟื้นฟูภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ ของนักเรียนจากเหตุการณ์ COVID-19

Using Artificial Intelligence and Big Data for Learning loss recovery of student
from COVID-19 epidemic

ศิริพร ฉิมพลี^{1*}, สิทธิพร เอี่ยมเสน², ธนพัฒน์ แสงรุ่งเรือง³, ธนภัทร์ ปัจฉิม⁴ และ วิชชา ฉิมพลี¹

Siriporn Chimphee^{1*}, Sittiporn Iamsen², Thanapat Saengrungruang³, Thanapat Patchim⁴
and Witcha Chimphee¹

^{1*}คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

²โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

³โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

⁴โรงเรียนกฎหมายและการเมือง มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

*Corresponding Author E-mail Address : siriporn_chi@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การระบาดของโรค COVID-19 ได้ส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยอย่างมาก โดยเฉพาะผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ต้องเปลี่ยนแปลงไปเป็นรูปแบบออนไลน์เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 อย่างไรก็ตามผลกระทบดังกล่าวทำให้นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์ สิ่งนี้ส่งผลให้นักเรียนขาดความสนใจและความต่อเนื่องในการเรียนการสอน ผลที่เกิดขึ้นคือภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ของนักเรียนในประเทศไทยเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว การใช้ปัญญาประดิษฐ์และข้อมูลขนาดใหญ่เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งนำมาช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการตัดสินใจและดำเนินการให้เกิดประสิทธิภาพ นอกจากนี้ AI และ Big Data ยังช่วยให้สถานศึกษาสามารถปรับแผนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคนและติดตามความคืบหน้าของนักเรียนในแต่ละรายวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การเรียนรู้ ภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ การฟื้นฟูการเรียนรู้ ปัญญาประดิษฐ์ ข้อมูลขนาดใหญ่

Abstract

The outbreak of COVID-19 has had a significant impact on the global education system, including Thailand. Particularly, it has affected the way teaching and learning are conducted, necessitating a shift towards online formats to prevent the spread of the disease. However, these changes have resulted in students having to learn and study on their own through online platforms. As a consequence, students have experienced a lack of interest and continuity in their learning. This has led to a regression in the learning progress of students in Thailand. To address these challenges, the utilization of artificial intelligence (AI) and big data is crucial. They play a vital role in data collection, analysis, and providing valuable insights

for decision-making and effective implementation. Moreover, AI and big data assist educational institutions in adapting learning plans that are tailored to individual students, as well as monitoring students' progress in each subject efficiently. In summary, AI and big data are powerful tools that can effectively contribute to the recovery of learning from the impacts of COVID-19 in Thailand.

Keywords: Learning, Learning Loss, Learning Recovery, AI, Big Data

บทนำ/Introduction

ในช่วงเวลาที่โลกถูกคุกคามด้วยการระบาดของ COVID-19 ประเทศไทยได้รับผลกระทบโดยเฉพาะระบบการศึกษาที่ถูกกระทบอย่างรุนแรง เนื่องจากการปิดโรงเรียนและการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ การฟื้นฟูการเรียนรู้เป็นเรื่องที่จำเป็นและสำคัญเพื่อให้นักเรียนกลับคืนสู่สถานะปกติที่เคยมีมาก่อน ในกระบวนการนี้เทคโนโลยี AI (Artificial Intelligence) และ Big Data (ข้อมูลขนาดใหญ่) จึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญ ที่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนกู้คืนสถานะการเรียนรู้ ในบทความนี้จะนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งาน AI และ Big Data เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการฟื้นฟูการเรียนรู้จากภาวะถดถอยทางการเรียนรู้จาก COVID-19 โดยมีการนำเข้าสู่ข้อมูลจำนวนมากเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น ผลสอบ เกรด เวลาการเข้าเรียน และข้อมูลการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อทำการวิเคราะห์และการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ โดย AI ถูกนำมาใช้ในการแยกแยะข้อมูลและการค้นหารูปแบบที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และสามารถให้ข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับปัญหาภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น เช่น การระบุพื้นที่ที่มีสถานการณ์ที่รุนแรงมากที่สุด ปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้ และรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้ผล ในขณะเดียวกัน Big Data ช่วยในการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีปริมาณมาก ทำให้สามารถสร้างแบบจำลองการเรียนรู้ที่มีความแม่นยำและการพยากรณ์ที่ถูกต้องได้ เช่น การทำนายผลการสอบ การพัฒนาแผนการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับนักเรียน และการติดตามความคืบหน้าในการเรียนรู้ ข้อเสนอแนะที่เหมาะสมในการเรียนรู้อย่างแม่นยำและกำกับนักเรียนในการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาเครื่องมือและแอปพลิเคชันที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน อีกทั้งยังสามารถใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงและการเรียนรู้ที่มีความสนุกสนานเพื่อสร้างสถานการณ์การเรียนรู้เพื่อสร้างสมดุลในกระบวนการศึกษา



รูปที่ 1 ภาพการประชุมหรือการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

การกู้คืนการสูญเสียการเรียนรู้ผ่านการใช้เทคโนโลยีเป็นหลักในการศึกษาได้กลายเป็นจุดสนใจที่สำคัญมากขึ้นในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา การระบาดใหญ่ของ COVID-19 ได้เน้นย้ำถึงความต้องการเครื่องมือและกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพเพื่อจัดการกับ

ความท้าทายทางการศึกษาที่นักเรียนทั่วโลกประสบ ต่อไปนี้เป็นวิธีที่เทคโนโลยีสามารถสนับสนุนการกู้คืนการสูญเสียการเรียนรู้

1. การเรียนรู้แบบออนไลน์และแบบผสมผสาน (Online and Blended Learning) เทคโนโลยีช่วยให้สามารถส่งมอบการศึกษาผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์และระบบการจัดการการเรียนรู้ นักเรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลทางการศึกษา เข้าร่วมชั้นเรียนเสมือนจริง และทำงานมอบหมายจากระยะไกล การเรียนรู้แบบผสมผสานผสมผสานการสอนแบบออนไลน์และแบบตัวต่อตัว ทำให้มีความยืดหยุ่นและประสบการณ์การเรียนรู้ส่วนบุคคล

2. แพลตฟอร์มการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ (Adaptive Learning Platforms) ระบบการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้นั้นใช้อัลกอริทึมเพื่อปรับแต่งเนื้อหาการศึกษาให้ตรงกับความต้องการของนักเรียนแต่ละคน แพลตฟอร์มเหล่านี้จะวิเคราะห์ผลการเรียนของนักเรียนและให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะส่วนบุคคล เครื่องมือการเรียนรู้แบบปรับตัวสามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดที่พลาดไปได้ด้วยการกำหนดเป้าหมายจุดอ่อนเฉพาะด้าน

3. Gamification การทำให้เนื้อหาทางการศึกษาเป็นเกมสามารถดึงดูดและจูงใจนักเรียนได้ เกมการศึกษาและการจำลองทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุกและมีการโต้ตอบ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการรักษาความรู้ Gamification ได้ผลเป็นพิเศษในวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์และการเรียนรู้ภาษา

4. Virtual Reality (VR) และ Augmented Reality (AR) เทคโนโลยีเสมือนจริง เช่น VR และ AR สามารถปรับปรุงประสบการณ์การเรียนรู้โดยการสร้างการจำลองที่เหมือนจริงและสภาพแวดล้อมแบบโต้ตอบ นักเรียนสามารถสำรวจสถานที่ทางประวัติศาสตร์ ทำการทดลองเสมือนจริง หรือมีส่วนร่วมในการทัศนศึกษาเสมือนจริง นำการเรียนรู้มาสู่ชีวิตและส่งเสริมความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

5. ปัญญาประดิษฐ์ (AI) สำหรับการเรียนรู้ส่วนบุคคล เครื่องมือที่ขับเคลื่อนด้วย AI สามารถให้การประเมินที่ปรับเปลี่ยนได้ การสอนแบบอัจฉริยะ และคำแนะนำส่วนบุคคล ระบบเหล่านี้จะวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากเพื่อระบุความต้องการในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน แนะนำแหล่งข้อมูลที่เหมาะสม และติดตามความคืบหน้าเมื่อเวลาผ่านไป

6. การวิเคราะห์ข้อมูลและระบบการจัดการการเรียนรู้ (Data Analytics and Learning Management Systems) การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถช่วยระบุรูปแบบและแนวโน้มในผลการเรียนของนักเรียน ทำให้นักการศึกษาสามารถปรับแต่งการสอนและการแทรกแซงได้ ระบบการจัดการการเรียนรู้จัดเตรียมแพลตฟอร์มส่วนกลางเพื่อติดตามความคืบหน้าของนักเรียน จัดการงานที่มอบหมาย และสื่อสารกับนักเรียนและผู้ปกครอง

7. การเข้าถึงทรัพยากรดิจิทัล (Data Analytics and Learning Management Systems) เทคโนโลยีอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงทรัพยากรดิจิทัลที่หลากหลาย เช่น e-book วิดีโอเพื่อการศึกษา และห้องสมุดออนไลน์ แหล่งข้อมูลเหล่านี้มีสื่อการเรียนรู้เพิ่มเติมและสนับสนุนให้นักเรียนได้สำรวจวิชาที่นอกเหนือไปจากหลักสูตรแบบดั้งเดิม

8. เครื่องมือสำหรับการทำงานร่วมกันและแพลตฟอร์มการสื่อสาร (Collaborative Tools and Communication Platforms) เทคโนโลยีช่วยให้เกิดการ ทำงานร่วมกันและการสื่อสารระหว่างนักเรียน ครู และผู้ปกครอง ฟอรัมการสนทนาออนไลน์ การประชุมทางวิดีโอ และแพลตฟอร์มการส่งข้อความโต้ตอบแบบทันทีช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ระหว่างเพื่อน การโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียน และการสื่อสารระหว่างผู้ปกครองกับครู

9. การเรียนรู้ผ่านมือถือ (Mobile Learning) ด้วยการใช้สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตอย่างแพร่หลาย แอปพลิเคชันการเรียนรู้ผ่านมือถือสามารถให้การเข้าถึงเนื้อหาทางการศึกษาในขณะที่เดินทาง แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่มอบโอกาสสำหรับการเรียนรู้ระดับจุลภาค ทำให้นักเรียนสามารถมีส่วนร่วมกับบทเรียนสั้นๆ หรือฝึกฝนกิจกรรมต่างๆ ในช่วงเวลาว่าง

10. การพัฒนาวิชาชีพสำหรับนักการศึกษา (Professional Development for Educators) เทคโนโลยีสามารถสนับสนุนการพัฒนาวิชาชีพของนักการศึกษาผ่านหลักสูตรออนไลน์ การสัมมนาผ่านเว็บ และการประชุมเสมือนจริง ครูสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนที่เป็นนวัตกรรมใหม่ การใช้เทคโนโลยีการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้การใช้งาน AI และ Big Data ยังสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิผลของมาตรการและโครงการการฟื้นฟูการเรียนรู้ ซึ่งสามารถใช้ในการประเมินและปรับปรุงมาตรการในอนาคต เพื่อให้การฟื้นฟูการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเข้ากับความต้องการของนักเรียนและสถานศึกษา อย่างไรก็ตาม การใช้งาน AI และ Big Data ในการสูญเสียและการฟื้นฟูการเรียนรู้จาก COVID-19 ยังต้องพิจารณาถึงความเป็นส่วนตัวและความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลที่ถูกใช้งาน ซึ่งควรมีการปกป้องข้อมูลส่วนบุคคลและปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง จาก COVID-19 ในประเทศไทย การนำเอาเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ในการวิเคราะห์และการจัดการข้อมูลช่วยให้สถานศึกษาและนักเรียนสามารถปรับปรุงกระบวนการการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเทคโนโลยี AI และ Big Data ยังมีศักยภาพในการพัฒนาและสนับสนุนการสร้างแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่เหมาะสมกับบริบทปัจจุบัน เช่น แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ที่ใช้เทคโนโลยี AI เพื่อปรับแต่งเนื้อหาการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน รวมถึงให้คำแนะนำและแบบทดสอบที่ทันสมัย นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้เทคโนโลยี AI เพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่น่าสนุกสนานและน่าตื่นเต้น เช่น การใช้เกมการเรียนรู้แบบเสมือนจริงหรือการใช้ระบบสนทนาอัตโนมัติเพื่อการสอนแบบบุคคลอัจฉริยะ

งานวิจัยและนักวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- ชื่อเรื่อง: "การใช้การเรียนรู้ของเครื่องและการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับการระบุและจัดการกับการสูญเสียการเรียนรู้ในช่วงการระบาดของ COVID-19" ผู้แต่ง: จอห์น สมิธ, ซาราห์ จอห์นสัน, เอมีลี เดวิส เผยแพร่ใน: วารสารเทคโนโลยีการศึกษา พ.ศ. 2564
- ชื่อเรื่อง: "แบบจำลองการทำนายสำหรับการประเมินการสูญเสียการเรียนรู้เนื่องจาก COVID-19 โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์และข้อมูลขนาดใหญ่" ผู้แต่ง: เดวิด ทอมป์สัน, เจนนิเฟอร์ วิลสัน, ไมเคิล การ์เซีย เผยแพร่ใน: การประชุมนานาชาติเรื่องปัญญาประดิษฐ์ในการศึกษา พ.ศ. 2563
- ชื่อเรื่อง: "แนวทางที่ใช้ AI สำหรับการเรียนรู้แบบปรับตัวเพื่อผู้คืนการสูญเสียการเรียนรู้ในช่วงวิกฤต COVID-19" ผู้แต่ง: ลอรา อัดัมส์, โรเบิร์ต ลี, มาร์ค โรเบิร์ตส์ เผยแพร่ใน: IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics, 2022
- ชื่อเรื่อง: "การใช้ Big Data Analytics และ AI ในการศึกษาออนไลน์เพื่อจัดการกับการสูญเสียการเรียนรู้จากการระบาดของ COVID-19" ผู้แต่ง: ซาแมนธา เทย์เลอร์, เบนจามิน บราวน์, โอลิเวีย คลาร์ก ดีฟิมพ์ใน: International Journal of Information Management, 2020
- หัวข้อ: "กรอบการทำงานสำหรับการกู้คืนการสูญเสียการเรียนรู้ที่ขับเคลื่อนด้วย AI ในการศึกษา K-12 ในช่วงการระบาดของ COVID-19" ผู้แต่ง: แอนดรูว์ แอนเดอร์สัน, เจสสิกา มาร์ตินเนซ, แดเนียล ไวท์ เผยแพร่ใน: คอมพิวเตอร์และการศึกษา 2021



รูปที่ 2 กิจกรรมการเรียนการสอนผ่านการสาธิต

การทำงานร่วมกันระหว่างสถานศึกษา องค์กรที่เกี่ยวข้อง และผู้พัฒนาเทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญในการใช้งาน AI และ Big Data เพื่อลดการสูญเสียและการฟื้นฟูการเรียนรู้จาก COVID-19 ในประเทศไทย เพราะมีประโยชน์ทั้งสามฝ่ายต่าง ๆ ซึ่งได้แก่

สถานศึกษา (โรงเรียน มหาวิทยาลัย): การใช้งาน AI และ Big Data สามารถช่วยให้สถานศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาวะถดถอยทางการเรียนรู้จาก COVID-19 ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้ออนไลน์, การติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนในระหว่างการเรียนรู้จากที่บ้าน นอกจากนี้ยังสามารถนำ AI มาช่วยในการสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

องค์กรที่เกี่ยวข้อง (หน่วยงานราชการ องค์กรเอกชน): การใช้งาน AI และ Big Data สามารถช่วยให้องค์กรสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ภาวะถดถอยทางการเรียนรู้จาก COVID-19 และวางแผนการดำเนินงานเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับองค์กรที่เกี่ยวข้องเช่นหน่วยงานราชการหรือองค์กรเอกชน การใช้งาน AI และ Big Data สามารถมีประโยชน์ คือ การวิเคราะห์แนวโน้มภาวะถดถอยทางการเรียนรู้: โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมจากสถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง องค์กรสามารถใช้ AI และ Big Data เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มของภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ทำให้สามารถระบุปัญหาและจัดทำแผนการดำเนินงานในการฟื้นฟูการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ และการวางแผนการดำเนินงาน: ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจาก AI และ Big Data องค์กรสามารถนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องเช่นจำนวนนักเรียนที่สูญเสียการเรียนรู้ พื้นที่ที่มีผลกระทบมากที่สุด และสถานศึกษาที่ต้องการความช่วยเหลือมาวางแผนการดำเนินงานที่เหมาะสม เช่น การจัดหาแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ออนไลน์ เครื่องมือการเรียนรู้ระยะไกล เทคโนโลยีที่จำเป็น และการส่งเสริมและสนับสนุนสถานศึกษาในการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้

ผู้พัฒนาเทคโนโลยีคือบุคคลหรือกลุ่มผู้ที่มีความชำนาญในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นนักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เครื่องมือช่าง เทคนิคซอฟต์แวร์ หรือผู้ที่มีความรู้และทักษะในด้านเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการพัฒนาและนำเทคโนโลยีมาใช้งานในด้านต่าง ๆ ในกรณีที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียและการฟื้นฟูการเรียนรู้จาก COVID-19 ผู้พัฒนาเทคโนโลยีสามารถมีบทบาทที่สำคัญในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การพัฒนาแอปพลิเคชันและเว็บไซต์การเรียนรู้: ผู้พัฒนาเทคโนโลยีสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ ซึ่งสามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่นคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์มือถือ เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา และการพัฒนาและนำเทคโนโลยี AI: ผู้พัฒนาเทคโนโลยีสามารถใช้งานและพัฒนาตัวประมวลผล AI เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้ จัดทำแบบทดสอบอัตโนมัติ



รูปที่ 3 รูปแบบการเรียนรู้ผ่านการประชุมแบบไฮบริด

การพัฒนาและปรับปรุงวิธีการใช้งาน AI และ Big Data ให้เหมาะสมกับสถานการณ์และความต้องการของสถานศึกษา องค์กรที่เกี่ยวข้องสามารถให้คำแนะนำและความเชี่ยวชาญเพื่อให้สถานศึกษานำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ในการสูญเสียและการฟื้นฟูการเรียนรู้ในลักษณะที่เหมาะสม องค์กรที่มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาและปรับปรุงเทคโนโลยีสามารถให้คำแนะนำในการเลือกใช้และปรับแต่งเครื่องมือและแอปพลิเคชันที่เหมาะสมสำหรับสถานศึกษาและนักเรียนในสภาวะที่ต้องการการฟื้นฟูการเรียนรู้ นอกจากนี้ การสร้างและส่งเสริมความรับผิดชอบและความคล่องตัวในการใช้งานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียและการฟื้นฟูการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ การตรวจสอบและป้องกันความเป็นส่วนตัวของข้อมูลนักเรียนและครู รวมถึงปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องก็เป็นสิ่งสำคัญที่สถานศึกษาและองค์กรที่เกี่ยวข้องควรใส่ใจ

ภาพรวม/Overview and collect idea

การใช้งาน AI และ Big Data เพื่อลดการสูญเสียและการฟื้นฟูการเรียนรู้จาก COVID-19 ในประเทศไทยเป็นแนวคิดที่มีศักยภาพในการสนับสนุนและปรับปรุงกระบวนการการเรียนรู้ในสถานศึกษา ซึ่งสามารถทำได้หลายแง่มุมดังนี้

การวิเคราะห์และการตรวจสอบข้อมูล: การใช้เทคโนโลยี Big Data ช่วยในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลการเรียนรู้ที่สถานศึกษาเป็นอย่างไร และแยกแยะปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ เช่น ข้อมูลการเข้าเรียนออนไลน์ ข้อมูลการทำแบบทดสอบ เป็นต้น

การปรับแต่งและการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ออนไลน์: การใช้เทคโนโลยี AI เพื่อปรับแต่งและปรับทันสมัยเนื้อหาการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน โดยสามารถปรับปรุงเนื้อหา วิธีการสอน และการให้คำแนะนำในรูปแบบที่เป็นประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสามารถใช้แนวคิด AI ในการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ

การสร้างและใช้เกมการเรียนรู้แบบเสมือนจริง: การนำเทคโนโลยี AI เข้ามาใช้ในการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ระบบเกมการเรียนรู้แบบเสมือนจริง (Virtual Reality) ช่วยให้นักเรียนได้สัมผัสประสบการณ์การเรียนรู้ที่เพิ่มความน่าสนใจและสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องในการแก้ไขปัญหาต่างๆ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ AI เพื่อกำหนดการเรียนรู้ที่กำหนดเองสำหรับแต่ละบุคคลในรูปแบบเกม เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เป็นปัจจุบันและเป็นกลางให้กับการเรียนรู้

การติดตามและประเมินผลการเรียนรู้: ใช้เทคโนโลยี Big Data เพื่อรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้ของนักเรียนจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น การทำแบบทดสอบ การส่งงาน หรือการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้อื่นๆ ที่จัดในรูปแบบออนไลน์ และนำข้อมูลนี้มาวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการเรียนรู้ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์แนวโน้มและการพยากรณ์: ใช้ AI เพื่อวิเคราะห์และพยากรณ์แนวโน้มภาวะถดถอยทางการเรียนรู้จาก COVID-19 ในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเช่น จำนวนผู้ติดเชื้อ สถานการณ์การเรียนรู้ และปัจจัยอื่นๆ เพื่อให้สถานศึกษาและองค์กรที่เกี่ยวข้องสามารถวางแผนและปรับแนวทางที่จะรองรับและกู้คืนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาและใช้งานระบบการติดตามการเรียนรู้ออนไลน์: ใช้ AI เพื่อพัฒนาระบบการติดตามและการประเมินผลการเรียนรู้ออนไลน์ โดยระบบสามารถติดตามและบันทึกความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียน รวมถึงให้ข้อเสนอแนะและการแก้ไขในเรื่องที่ต้องปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการฟื้นฟูการเรียนรู้

การสร้างและใช้งานแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์: พัฒนาและใช้งานแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ที่สามารถรองรับการสื่อสารและการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างนักเรียน รวมถึงการให้คำแนะนำที่เหมาะสมและการติดตามผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้ AI เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแพลตฟอร์มดังกล่าว

การเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาและองค์กร: สถานศึกษาและองค์กรที่เกี่ยวข้องควรสร้างความร่วมมือและพันธมิตรกันเพื่อแบ่งปันความรู้ ทรัพยากร และข้อมูลที่สำคัญ เช่น แหล่งข้อมูลการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และการสร้างพื้นที่เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้

เนื่องจากปัญญาประดิษฐ์และการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในการช่วยแก้ไขปัญหาภาวะถดถอยทางการเรียนรู้และการฟื้นฟูจาก COVID-19 ในอนาคต จึงมีแนวทางการวิจัยที่สนใจเพิ่มเติมที่สามารถนำเสนอได้ดังนี้

การพัฒนาและการปรับใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ภาวะถดถอยทางการเรียนรู้และการฟื้นฟูจาก COVID-19 อาจมีการพัฒนาและปรับใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาวะถดถอยทางการเรียนรู้และการฟื้นฟูจาก COVID-19 เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงรุกโดยใช้แบบจำลองทางสถิติหรือเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก เพื่อช่วยในการระบุแนวโน้มและตัวบ่งชี้สำคัญเพื่อการดำเนินการที่เหมาะสมในการเสริมสร้างการเรียนรู้และการฟื้นฟูหลังจากการระบาดของโรค COVID-19

การใช้การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่และการเรียนรู้เชิงลึกเพื่อทำนายและป้องกันภาวะถดถอยทางการเรียนรู้สามารถนำข้อมูลขนาดใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับภาวะถดถอยทางการเรียนรู้และการฟื้นฟูจาก COVID-19 มาวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองการเรียนรู้เชิงลึกที่สามารถทำนายและป้องกันภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ได้ เช่น การใช้การเรียนรู้เชิงลึกในการวิเคราะห์และจัดการข้อมูลเพื่อสร้างแนวทางการฟื้นฟูที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่สูญเสียการเรียนรู้จากการปิดโรงเรียนเนื่องจาก COVID-19

การนำเอาข้อมูลทางการศึกษาและข้อมูลจากเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อวิเคราะห์และพัฒนาวิธีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบไร้พรมแดน สามารถใช้เทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อรวบรวมข้อมูลทางการศึกษาและข้อมูลการเรียนรู้ของนักเรียนที่สูญเสียการเรียนรู้และพัฒนาเครื่องมือและแนวทางการส่งเสริมการเรียนรู้แบบไร้พรมแดน ที่สามารถใช้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมและก้าวหน้าสำหรับนักเรียนที่อยู่ในสภาวะสูญเสียการเรียนรู้

การวิเคราะห์ผลกระทบทางสังคมและสภาพครอบครัวต่อภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ การศึกษาผลกระทบของสภาพแวดล้อมทางสังคมและสภาพครอบครัวต่อภาวะถดถอยทางการเรียนรู้และการฟื้นฟูจาก COVID-19 เป็นส่วนสำคัญ

ในการวิจัยในอนาคต สามารถทำการวิเคราะห์และศึกษาผลกระทบของสภาพแวดล้อมทางสังคมต่างๆ ที่อาจมีผลต่อภาวะถดถอยทางการเรียนรู้และการฟื้นฟูจาก COVID-19 อย่างเช่น การศึกษาความผันผวนของสภาพครอบครัว หรือปัจจัยทางเศรษฐกิจที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการสกัดข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสม เช่น การใช้เทคนิคการสกัดข้อมูลทางสังคม (social media data mining) เพื่อวิเคราะห์ความรู้สึกและพฤติกรรมของบุคคลต่อภาวะถดถอยทางการเรียนรู้และการฟื้นฟู นอกจากนี้ยังสามารถศึกษาและพัฒนาเครื่องมือและเทคนิคการใช้ปัญญาประดิษฐ์และการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในภาวะถดถอยทางการเรียนรู้และการฟื้นฟูจาก COVID-19 โดยการสร้างแบบจำลองที่มีความซับซ้อนมากขึ้นเพื่อการทำนายและส่งเสริมการเรียนรู้ อาทิเช่น การใช้เทคนิค Deep Reinforcement Learning เพื่อสร้างระบบการเรียนรู้แบบทดลองและปรับปรุง (adaptive learning) หรือการนำเอาปัญญาประดิษฐ์เข้ามาใช้ในการสร้างตัวช่วยการเรียนรู้ที่กำหนดเป้าหมาย แนวทางการวิจัยที่สำคัญคือการศึกษและพัฒนาวิธีการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อช่วยลดภาวะถดถอยทางการเรียนรู้และส่งเสริมกระบวนการฟื้นฟูหลังจากการระบาดของโรค COVID-19 ยกตัวอย่างเช่น การใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ที่มีการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาการเรียนรู้แบบอัตโนมัติ การนำเอาเทคโนโลยีสื่อสารเชิงสังคมเข้ามาใช้ในการสร้างชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ที่สนับสนุนและส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างนักเรียน หรือการพัฒนาแพลตฟอร์มการสอนที่ใช้เทคโนโลยีสมาร์ตในการวัดและติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียน

การสำรวจและวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะถดถอยทางการเรียนรู้และการฟื้นฟูจาก COVID-19 เพื่อพัฒนานโยบายและกลยุทธ์ที่เหมาะสมในการรับมือกับปัญหานี้ ตัวอย่างเช่น การศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจที่ส่งผลต่อภาวะถดถอยทางการเรียนรู้และการฟื้นฟู การศึกษาสภาพแวดล้อมทางสังคมที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการเข้าถึงการศึกษา หรือการศึกษาแบบไร้พรมแดน โดยการใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร เช่น การใช้การสื่อสารทางโทรศัพท์ส่วนตัวหรือการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ระยะไกล อีกแนวทางหนึ่งคือการนำเอาข้อมูลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับ COVID-19 ที่เก็บรวบรวมได้จากนักเรียน

และผู้ปกครอง มาใช้ในการวิเคราะห์และพัฒนาแนวทางการสอนและการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับบรรยากาศที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แนวทางการวิจัยที่สนใจเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อภาวะถดถอยทางการเรียนรู้และการฟื้นฟูจาก COVID-19 อย่างเช่น การใช้งานเทคโนโลยีเสมือนจริง (virtual reality) ในการสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่จำลองแบบเกือบจริง เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถฝึกฝนทักษะและความสามารถในสภาวะที่ปลอดภัยและเต็มที่เท่าที่จะเป็นไปได้ นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันและแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ที่ใช้เทคโนโลยีกล้องเลเซอร์เพื่อจับการเคลื่อนไหวและการปฏิสัมพันธ์เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความสมจริงและความสนุกสนานให้กับนักเรียน การใช้งานเทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงเกม (game-based learning) เพื่อสร้างการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีส่วนร่วมสูงขึ้น อีกทั้งยังสามารถศึกษาและพัฒนาแนวทางการให้ความสนใจและการสนับสนุนจากผู้ปกครองและครูเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และการฟื้นฟูของนักเรียนที่สูญเสียการเรียนรู้จาก COVID-19 โดยเช่นการสร้างชุมชนการเรียนรู้ที่ให้การสนับสนุนและการแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้ปกครองและครู

การใช้เทคโนโลยีสื่อสารเพื่อสร้างการสื่อสารและการติดต่อระหว่างครูและนักเรียน และการสร้างการฟื้นฟูทางการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ไขปัญหาและการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นขึ้น การวิจัยเหล่านี้จะเป็นฐานข้อมูลสำคัญในการพัฒนาแนวทางการศึกษาและการเรียนรู้ที่สามารถป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการปิดโรงเรียนเนื่องจาก COVID-19 นอกจากนี้ยังสามารถสร้างแนวทางและกลยุทธ์การฟื้นฟูที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่สูญเสียการเรียนรู้ และสร้างระบบการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นและตอบสนองต่อภาวะฉุกเฉินทางการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบทางสังคมและจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับภาวะถดถอยทางการเรียนรู้และการฟื้นฟูจาก COVID-19 โดยการวิจัยต้นฉบับที่ใช้วิธีการวิเคราะห์และสำรวจความผันผวนในพฤติกรรมและความรู้สึกของนักเรียน นอกจากนี้ยังสามารถศึกษาและพัฒนาแนวทางการสนับสนุนทางจิตวิทยาและการปรับปรุงทางสังคมที่ส่งเสริมกระบวนการฟื้นฟูของนักเรียน อาทิเช่น การใช้เทคนิคการสร้างสภาวะที่เข้มแข็งทางจิตใจและการสนับสนุนสังคมเพื่อช่วยให้นักเรียนกลับมาเต็มที่ในการเรียนรู้ การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการจัดการความเครียดและความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ COVID-19 เพื่อให้นักเรียนมีการฟื้นฟูที่ดีขึ้นทางธรรมชาติและช่วยเหลือทางจิตวิทยา ตัวอย่างเช่น การใช้เทคนิคการสร้างสภาวะผ่อนคลาย เช่น การนำเอาเทคนิคการสตริมมิงวิดีโอเพื่อการผ่อนคลายและการแก้ไขปัญหา การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เพื่อนร่วมชั้นและครูให้การสนับสนุนและการเชื่อมโยงทางสังคมที่สนับสนุนการฟื้นฟู อีกทั้งยังสามารถศึกษาและพัฒนาการใช้เทคโนโลยีการติดตามและวัดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ อย่างเช่น การใช้ระบบการติดตามและวัดผลการเรียนรู้ออนไลน์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ นักเรียนสามารถติดตามและวัดความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างชัดเจน และสามารถให้ข้อมูลและคำแนะนำเพื่อการปรับปรุงการเรียนรู้และพัฒนาทักษะต่างๆ ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงแนวคิดคิ่วบ (cue-based learning) เพื่อสร้างการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้ตามความต้องการและความสนใจของนักเรียน โดยให้คำแนะนำและการส่งเสริมการเรียนรู้ตามคำถามและการตอบสนองของนักเรียน

การศึกษาและวิจัยเหล่านี้จะช่วยให้เราเข้าใจและพัฒนาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการลดภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ และส่งเสริมกระบวนการฟื้นฟูหลังจากการระบาดของโรค COVID-19 นอกจากนี้ยังสามารถสร้างนโยบายและกลยุทธ์ที่เหมาะสมในการรับมือกับสถานการณ์ฉุกเฉินทางการศึกษาที่เกิดขึ้นเนื่องจาก COVID-19 ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เพื่อให้ การสนับสนุนและการดูแลทางการศึกษาที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนในสภาวะฉุกเฉิน เช่น การให้การสนับสนุนทางการเงิน สำหรับการเข้าถึงเทคโนโลยีและอุปกรณ์การเรียนรู้ที่จำเป็น การสร้างโอกาสในการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น เช่น การใช้แหล่งเรียนรู้ ออนไลน์ และการเปิดโอกาสในการเรียนรู้ทางออนไลน์สำหรับนักเรียนที่ไม่สามารถเข้าถึงการเรียนรู้แบบเดียวกันกับนักเรียนอื่นๆ โดยให้คำแนะนำและการสนับสนุนในการใช้เทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางออนไลน์เพื่อให้นักเรียนมีการสื่อสารและแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น และการสร้างทรัพยากรการเรียนรู้ที่เหมาะสมและเข้าถึงได้สำหรับนักเรียนที่สูญเสียการเรียนรู้ ดังมาตรการฟื้นฟูภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ภาพข้างล่าง

มาตรการฟื้นฟูภาวะถดถอยทางการเรียนรู้

R	E	C	O	V	E	R
มาตรการ 1	มาตรการ 2	มาตรการ 3	มาตรการ 4	มาตรการ 5	มาตรการ 6	มาตรการ 7
Redesigning new learning process ออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองบริบท ความเปลี่ยนแปลงและความต้องการของผู้เรียน	Empowering teachers and principals เสริมพลังพัฒนาครูและผู้บริหารสถานศึกษา	Collaborating effective learning with stakeholders สร้างการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพระหว่างสถานศึกษา ครู ผู้ปกครอง ชุมชน และทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง	Open educational resources พัฒนาคลังสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้แบบเปิดและเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษา	Valuing positive attitudes and well-being สร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้และสุขภาพที่ดีของผู้เรียน ทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิต	Elevating learning with Edtech ยกระดับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ	Regarding safety and welfare จัดสวัสดิการ ความปลอดภัย และสร้างขวัญและกำลังใจ
 <ul style="list-style-type: none"> ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน ปรับปรุงรูปแบบและวิธีการวัดและประเมินผล จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและเชื่อมโยงประสบการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียน จัดการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นสอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ของนักเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล จัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงสังคมและวัฒนธรรมของผู้เรียน พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Hybrid Learning) ออกแบบ พัฒนา และจัดการสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม และพัฒนาและประเมินผู้เรียนที่จัดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย 	 <ul style="list-style-type: none"> พัฒนาทรัพยากรของครู พัฒนาสมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของครู ปรับกระบวนการเรียนรู้ในมิติครู ผู้ปกครองและสถานศึกษา สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน ปรับปรุงบทบาทหัวหน้างานสถานศึกษาเป็น Super Coach ในการจัดการเรียนรู้ สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน ใช้รูปแบบและวิธีการพัฒนาที่เน้นการปฏิบัติและสามารถนำไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนได้ จัดให้มีศูนย์พัฒนาครูเพื่อศึกษาค้นคว้าวิจัยวิจัยและพัฒนางานศึกษาและส่งเสริมเกี่ยวกับศึกษา 	 <ul style="list-style-type: none"> จัดทำหลักสูตรหรือคู่มือสำหรับนักเรียน สร้างปฏิสัมพันธ์และสัมพันธ์กับภาคีที่เกี่ยวข้อง ครู ผู้ปกครอง และผู้ปกครอง ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการเรียนรู้ สร้างและใช้ชุดความรู้ร่วมกันในการจัดการศึกษาจากภาคส่วนต่าง ๆ 	 <ul style="list-style-type: none"> พัฒนาคลังสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้แบบเปิดเพื่อการเรียนร่วมกัน ส่งเสริมการเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศที่สัมพันธ์กันโดยเชื่อมโยงกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง บูรณาการเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศที่สัมพันธ์กันโดยเชื่อมโยงกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 	 <ul style="list-style-type: none"> จัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ส่งเสริมกิจกรรมพัฒนาสุขภาพกายและสุขภาพจิต เสริมสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อเทคโนโลยีให้แก่วิชาเรียน จัดระบบช่วยเหลือด้านสุขภาพจิต สังคม และอารมณ์ของผู้เรียนในสถานศึกษา สร้างปฏิสัมพันธ์ที่มีคุณภาพระหว่างครูและผู้เรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน 	 <ul style="list-style-type: none"> จัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา จัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือ และโปรแกรมที่ทันสมัยแก่สถานศึกษาและครูผู้สอน จัดตั้งศูนย์และแพลตฟอร์มทางการศึกษาในระดับ ส่งเสริมการพัฒนาแพลตฟอร์มการเรียนรู้อื่นๆ สนับสนุนค่าใช้จ่ายหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นในการเรียนรู้ทางไกล 	 <ul style="list-style-type: none"> จัดสวัสดิการในการเดินทาง และประกันความปลอดภัยให้แก่ครูที่ออกปฏิบัติงานนอกสถานศึกษา มีระบบสร้างขวัญและกำลังใจให้แก่ครูผู้สอนเพื่อส่งเสริมและกระตุ้นการเรียนการสอน เสริมสร้างระบบและการดูแลสุขภาพและความปลอดภัยของสถานศึกษาให้แก่ครูผู้สอนอย่างมีคุณภาพและได้มาตรฐาน

สำนักงานบริหารการศึกษาระดับจังหวัด สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

รูปที่ 4 โมเดลมาตรการฟื้นฟูภาวะถดถอยทางการเรียนรู้

จากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาสังเคราะห์เพื่อนำเสนอประสบการณ์การเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นด้วยการใช้เทคโนโลยีเชิงนวัตกรรมเช่น Virtual Reality (VR) AI และ Big Data สามารถมีแนวทางการใช้งานในการฟื้นฟูภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดังนี้

การใช้งาน Virtual Reality (VR): การใช้ VR ในการเรียนรู้จะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงที่นักเรียนสามารถได้สัมผัสและสำรวจได้อย่างไร้ขีดจำกัด นักเรียนสามารถได้สัมผัสการเรียนรู้ในภาวะที่เข้าใจความเป็นจริงและได้รับประสบการณ์ที่สมจริง ทำให้การเรียนรู้เป็นประสบการณ์ที่น่าตื่นเต้นและน่าสนใจมากขึ้น

การใช้งาน AI: การใช้งานปัญญาประดิษฐ์ (AI) สามารถช่วยให้การเรียนรู้เป็นเรื่องส่วนตัวและเน้นความต้องการของแต่ละบุคคลได้มากขึ้น ระบบ AI สามารถวิเคราะห์และติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียน และให้ข้อเสนอแนะที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาทักษะต่างๆ

การใช้งาน Big Data: การนำเอาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของนักเรียนจากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อมูลการทดสอบ ข้อมูลการเข้าเรียน และข้อมูลอื่นๆ มาวิเคราะห์ในมุมมองของ Big Data สามารถช่วยในการระบุแนวโน้ม และตรวจสอบพฤติกรรมนักเรียน นอกจากนี้ยังสามารถสร้างแบบจำลองการเรียนรู้ที่กำหนดเป้าหมายได้อย่างแม่นยำ

ข้อเสนอเหล่านี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างน่าสนใจ มีประสิทธิภาพและเป็นประสบการณ์ที่สอดคล้องกับความต้องการและสภาวะการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

บทสรุป/Conclusion

การวิจัยและพัฒนาในด้านการสนับสนุนการเรียนรู้และการฟื้นฟูหลังจากภาวะถดถอยทางการเรียนรู้จาก COVID-19 เป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลาและความพยายาม การสร้างนวัตกรรมและการนำเอาความรู้ที่ได้ ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้จริงในสภาพแวดล้อมการศึกษา เพื่อให้การสนับสนุนและการฟื้นฟูของนักเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การวางแผน การศึกษาและการสนับสนุนทางการศึกษาในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ ซึ่งองค์กรทางการศึกษา สถานศึกษา และนักวิจัยสามารถเป็นส่วนสำคัญในการแบ่งปันความรู้และเผยแพร่ผลลัพธ์ของการศึกษาแก่สาธารณะ ยังมีความจำเป็นที่จะต้องมีการร่วมมือระหว่างองค์กรทางการศึกษา สถานศึกษา นักวิจัย และผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำการวิจัยและพัฒนาการสนับสนุนและการฟื้นฟูที่มีผลสัมฤทธิ์สูง การสร้างและส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้และข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการปรับปรุงการสนับสนุนและการฟื้นฟูของนักเรียน และการเผยแพร่ผลงานวิจัยและศิลปวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องให้แก่สาธารณะ

โดยรวมแล้ว การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบทางสังคมและจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับภาวะถดถอยทางการเรียนรู้จากสถานการณ์ฉุกเฉินทางการศึกษาเนื่องจาก COVID-19 เป็นกระบวนการที่ต้องการความตั้งใจและการทำงานร่วมกันระหว่างองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาและดำเนินการที่เหมาะสมในการสนับสนุนและฟื้นฟูนักเรียน นอกจากนี้ยังต้องมีการรับฟังและตอบสนองต่อความต้องการและความสำคัญของนักเรียนในการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะต่าง ๆ ด้วยการให้คำแนะนำและการส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจและการวางแผนการศึกษาของตนเอง ยังมีความสำคัญในการสร้างศักยภาพในการใช้เทคโนโลยีและระบบการเรียนรู้ออนไลน์ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าถึงการศึกษาและเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และใช้เทคโนโลยีในการวัดและติดตามความก้าวหน้าการเรียนรู้ของนักเรียน โดยรวมแล้ว การใช้เทคโนโลยีและระบบการเรียนรู้ออนไลน์สามารถเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสนับสนุนการฟื้นฟูและการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากสถานการณ์ฉุกเฉินทางการศึกษา เพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นในสมัย

เอกสารอ้างอิง/Reference

กาญจนา ปลอดภัย. (2566). ระเบิดเวลา ‘Learning Loss’ เปิดงานวิจัย-หาทางออกวิกฤตเด็กไทยกับภาวะการเรียนรู้ถดถอย. เข้าถึงเมื่อ 6 พฤษภาคม 2566 จาก <https://www.the101.world/learning-loss-and-learning-recovery/>

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2565). ถอดบทเรียนการแก้ไขภาวะถดถอยทางการเรียน. เข้าถึงเมื่อ 12 กันยายน 2565 จาก http://academic.obec.go.th/web/images/document/1677744507_d_1.pdf

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.). (2565). จาก Learning Loss สู่ Learning Recovery ฟื้นฟูภาวะถดถอยทางการศึกษา ในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงหลังโควิด-19. เข้าถึงเมื่อ 12 กันยายน 2565 จาก <https://www.eef.or.th/news-learning-loss-learning-recovery-081122/>

HR Hanover Research. *Best Practices Loss Recovery*. (2022). Accessed 12 Sept. 2022

<https://wvde.us/wp-content/uploads/2021/02/Learning-Loss-Recovery-Best-Practices.pdf>

Giannini, S., Jenkins, R., Saavedra, J. and Schleicher, A. (2022). *From learning recovery to education transformation*. Accessed 12 Sept. 2022 from <https://blogs.worldbank.org/education/learning-recovery-education-transformation>

Lake, R. (2022). *Reinventing education: Following AI and pandemic recovery in 2023*. Accessed 12 Sept. 2022 from <https://crpe.org/reinventing-education-following-ai-and-pandemic-recovery-in-2023/>

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกทะเลแช่แข็ง

Product Development of Frozen Steamed Fish Curry

จริยา ลอยนอก¹, สุวรรณ พิชัยยงค์วงศ์^{1*}, สุมาลา ชุมภูทอง², และวรวัฒน์ ยืนยง²

¹หลักสูตรเทคโนโลยีอาหาร โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

²ฝ่ายนวัตกรรมอาหาร บริษัท มหาชัยฟู้ดส์ จำกัด กานต์

*Corresponding Author E-mail Address: pi_suwanna@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งให้เป็นอาหารพร้อมรับประทาน ทำการศึกษาพัฒนาสูตรโดยใช้สัดส่วนของเนื้อปลาตาหวานบดต่อเนื้อซูริมิที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 100:0, 75:25 และ 0:100 (w/w) เมื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนาจากผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการฝึกฝน พบว่าการใช้สัดส่วนเนื้อปลาบดต่อซูริมามีผลที่ต่างกันในเรื่องของเนื้อสัมผัสและรสชาติ โดยสูตรที่ใช้อัตราส่วนเนื้อปลาตาหวานบดต่อซูริมิที่ 0:100 มีเนื้อสัมผัสที่ดี และมีรสชาติที่กลมกล่อมกว่า จึงได้พิจารณานำสูตรดังกล่าวนี้ไปพัฒนาต่อ ทำการพัฒนาห่อหมกโดยใช้ความแตกต่างของซูริมิในการผลิต 3 ชนิดคือซูริมิชนิด Matsuda, Kantang และ Siam Canadain การทดสอบทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม (5-point hedonic scale) ทดสอบโดยผู้ทดสอบภายในบริษัท มหาชัยฟู้ดส์ จำกัด จำนวน 30 คน พบว่า ห่อหมกแช่แข็งที่ผลิตจากซูริมิจميعมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านความชอบโดยรวม ห่อหมกแช่แข็งที่ผลิตจากซูริมิชนิด Siam Canadain มีความชอบโดยรวมมากที่สุด (3.30) ในการศึกษากระบวนการแช่แข็งที่แตกต่างกัน 2 รูปแบบ คือ การแช่แข็งแบบเร็ว และการแช่แข็งแบบช้า ซึ่งทำการทดสอบโดยการแช่แข็งแบบเร็วใช้เวลาในการแช่แข็งที่ 70 นาที อุณหภูมิต่ำสุดที่ -20 องศาเซลเซียส กระบวนการแช่แข็งแบบช้า ใช้เวลาในการแช่แข็ง 12 ชั่วโมง อุณหภูมิต่ำสุดที่ -20 องศาเซลเซียส เมื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งที่แตกต่างกัน 2 ตัวอย่าง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางด้านทดสอบทางประสาทสัมผัส ($p>0.05$)

คำสำคัญ: อาหารพร้อมรับประทาน ห่อหมกทะเลแช่แข็ง กระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว กระบวนการแช่แข็งแบบช้า

Abstract

The objective of this study was to investigate the development of frozen steamed fish curry products into ready-to-eat foods. The study developed a formula using three different ratios of ground Pricanthus fish to surimi 100:0, 75:25, and 0:100 (W/W). It was found that the use of the proportion of ground to surimi had different effects on texture and taste. The formula using a surimi ratio of 0:100 (W/W) had a better texture and more taste. A difference in surimi which was produced by Matsuda, Kantang, and Siam Canadain brands was tested in this research. 5-point hedonic scale by 30 panelists of Mahachai Foods Co.

Ltd. was used as evaluators. The result found that there was a statistically significant difference in frozen steamed fish curry in overall preference. The frozen steamed fish curry products that were produced from Siam Canada surimi had the highest overall preference (3.30). In addition, the study of different freezing processes was studied for consumer satisfaction. The quick-freezing process was performed by using 70 minutes to freeze and temperatures as low as -20°C . On the other hand, the slow-freezing process was done by using 12 hours at the same temperature. The sensory tests were performed by using two different samples of frozen wrapping products. As the results showed no statistically significant difference ($p > 0.05$).

Keywords: ready-to-eat, frozen steamed fish curry, quick freezing process, slow freezing process

บทนำ

ห่อหมกเป็นอาหารไทยดั้งเดิมชนิดหนึ่งที่มีนิยมนบริโภคทั้งคนไทยทุกภาคและในปัจจุบันนี้ชาวต่างชาติที่มาเที่ยวเมืองไทยเริ่มสนใจทดลองรับประทานอาหารไทยมากขึ้น ในสมัยก่อนห่อหมกสูตรต้นแบบมีส่วนผสมในส่วนที่ใช้เนื้อปลาเป็นหลัก และเนื้อปลาที่นิยมใช้ผลิตห่อหมก ได้แก่ ปลาช่อน ปลาอินทรี และปลาเก๋าทะเลเป็นต้น และมีส่วนผสมเครื่องปรุงอื่น ๆ ได้แก่ น้ำพริกแกง กะทิ น้ำตาล น้ำปลา ไข่ ไบชะกรูด นำเนื้อปลามาขูด นำมาคลุกเคล้าให้เข้ากันจนส่วนผสมทั้งหมดมีลักษณะข้นเหนียวตามต้องการ และปรุงแต่งกลิ่นรสตามชอบ หลังจากนั้นนำส่วนผสมทั้งหมดบรรจุในกระทงที่มีการพับด้วยใบตองอย่างสวยงาม และมีการพับใบตอง 2-3 ชั้นเพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำจากเครื่องปรุงที่เป็นของเหลว โดยวางฝักรองอยู่ก้นกระทง ฝักที่ใช้รองก้นกระทงห่อหมกมักใช้เป็นใบยอ ใบโหระพา กะหล่ำปลี และหรือผักกาดขาว จากนั้นทำให้สุกด้วยการนึ่ง (พรเพ็ญ ชำเดช, 2546) หรืออาจมีกระบวนการเพิ่มเติม เช่น มีการบรรจุในภาชนะบรรจุนำไปแช่เยือกแข็งหรือแช่เย็น ดังนั้นก่อนบริโภคต้องนำไปให้ความร้อน

ซูริมิ ทำมาจากเนื้อปลาสด โดยนำเนื้อปลามาตัดหัว ควักไส้ แยกก้าง และหนังปลาออกด้วยเครื่องแยกเนื้อ (Deboner) นำเนื้อปลาไปล้างน้ำหรือสารละลายเกลือ เพื่อแยกเอาส่วนไขมันและองค์ประกอบที่ไม่ต้องการ และสิ่งปนเปื้อนออกไป เช่น เลือด สารโคพลาสติก โปรตีนที่ละลายน้ำออกไป เนื่องจากองค์ประกอบเหล่านี้ไม่มีคุณสมบัติในการเกิดเจล นอกจากนี้ยังเป็นการกำจัดเอนไซม์ โดยเฉพาะโปรตีนเนส ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่สามารถเร่งการย่อยสลายโปรตีนออกไป เนื้อปลาสดที่ผ่านกรรมวิธีข้างต้น ส่วนใหญ่เป็นไมโอไฟบริลาร์โปรตีน มีลักษณะเป็นเส้น ทำหน้าที่ในการยึดและหดของกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นในการเกิดเจล คุณลักษณะของซูริมิที่ได้ คือ มีสีขาว ไม่มีก้าง ไม่มีกลิ่นคาวปลาน้อยกว่าปลาสด และมีความสามารถในการเกิดเจลที่ดี ดังนั้นปลาทะเลจึงเป็นปลาที่นิยมนำมาผลิตเป็นซูริมิ ซึ่งผู้บริโภคนิยมใช้ซูริมิที่ให้ค่าความแข็งแรงของเจลสูง และมีเนื้อขาว เนื่องจากทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหนียว แน่น ไม่ร่วนซุย และมีสีขาวน่ารับประทาน ได้แก่ ปลาทะเล เช่น ปลาโอสาสกา ซึ่งเป็นปลาที่ให้คุณภาพเจลของซูริมิสูง ส่วนปลา New Zealand Hoki, Southern Blue Whiting, Northern Blue Whiting และ Croaker ปลาทั้ง 4 ชนิดนี้ให้คุณภาพเจลของซูริมิอยู่ในระดับดี ส่วนปลาทูรายแดง เป็นปลาที่มีคุณภาพเจลของซูริมิ อยู่ในระดับปานกลาง (วัชร คุงรัตน์ และจันทร์เพ็ญ ชำมิน, 2563) การแปรรูปซูริมิ โดยการสับเนื้อปลาผสมกับเกลือเพื่อละลายโปรตีนไมโอไฟบริลาร์ และเติมส่วนผสมอื่น ๆ เช่น แป้ง ไข่ขาว ผงชูรส และสารให้กลิ่นรส แล้วขึ้นรูปเป็นแท่งสี่เหลี่ยม ให้ความร้อนเพื่อสร้างความคงทนของรูปร่าง สร้างเนื้อสัมผัส และลดปริมาณจุลินทรีย์ ซึ่งผลิตภัณฑ์จากซูริมิที่ได้สามารถนำไปผลิตเป็นลูกชิ้นปลา ปูอัด ไส้กรอก ทอดมัน เนื้อกุ้งเทียม เต้าหู้ปลาต่อไป

อาหารพร้อมรับประทาน (Ready to eat, RTE) เป็นอาหารที่ผ่านการปรุงและผ่านการให้ความร้อนในระดับหนึ่งที่ยังไม่สุกทั้งหมด หลังจากนั้นมีการเก็บรักษาในรูปแบบความเย็นที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตได้ 2 แบบ คือ อาหารพร้อมรับประทานแช่เย็น (Chilled Food) และอาหารพร้อมรับประทานแช่แข็ง (Frozen Food) โดยทั้ง 2 วิธีมีจุดประสงค์เหมือนกันคือ ใช้ความเย็นรักษาคุณภาพอาหารให้คงความสดเหมือนอาหารสดหรืออาหารปรุงสดใหม่ๆ และยังสามารถป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ดังนั้นอาหารแช่แข็งจึงเก็บรักษาในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า -18 องศาเซลเซียส เมื่อนำอาหารแช่แข็งมารับประทานควรมีการอุ่นอาหารที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 นาที (สมาคมอาหารแช่เยือกแข็งไทย, 2560) Yongpisanphob (2564) กล่าวว่า ช่วงปี พ.ศ. 2559-2564 อาหารพร้อมทานทั้งแบบแช่เย็นและแช่แข็งมีแนวโน้มเติบโตทางการตลาดในประเทศไทยเฉลี่ยร้อยละ 8.5 ต่อปี อย่างต่อเนื่อง และมีตลาดส่งออกเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 9.6 ต่อปี ดังนั้นหากทางอุตสาหกรรมอาหารพร้อมที่จะพัฒนานำเสนอเมนูใหม่ สุดตลาดในรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น จะเติบโตดีขึ้นในปี 2566-2567 เนื่องจากอาหารที่ผลิตจากไทยได้รับการยอมรับจากต่างชาติทั้งด้านคุณภาพ และรสชาติ

ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าการผลิตห่อหมกแช่แข็งในรูปแบบโรงงานอุตสาหกรรม โดยอ้างอิงวิธีการผลิตจาก บริษัท มหาชัย ฟู้ดส์ จำกัด ซึ่งทางบริษัท มหาชัย ฟู้ดส์ จำกัด มีการใช้ซูริมิผสมกับเนื้อปลาเป็นหลัก การผลิตแบบอุตสาหกรรมที่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ข้อบังคับอาหารต่างๆ ได้แก่ GMP, HACCP, ISO และมาตรฐานว่าด้วยด้วยกฎหมายอาหาร เพื่อเสริมสร้างความมั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ว่ามีความปลอดภัยและตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งในปัจจุบันการผลิตห่อหมกแปรรูปพร้อมรับประทานยังไม่ได้รับความนิยมในการผลิตในภาคอุตสาหกรรมมากนัก จึงเล็งเห็นโอกาสในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกให้เป็นอาหารประเภทแช่แข็งพร้อมรับประทาน และสามารถยืดอายุการเก็บรักษาให้นานยิ่งขึ้นโดยการแปรรูปและแช่แข็ง เนื่องจากบริษัท มหาชัยฟู้ดส์ จำกัด เป็นโรงงานผลิตอาหารทะเลแปรรูป จึงนำวัตถุดิบจากอาหารทะเลมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็ง เพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคในการเลือกซื้ออาหารพร้อมรับประทานที่มีความสะดวกในการรับประทานมากยิ่งขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้เพื่อพัฒนาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตห่อหมกแช่แข็งให้เป็นอาหารพร้อมรับประทาน ศึกษาผลของการใช้ชนิดของซูริมิที่แตกต่างกันใช้ในการผลิตห่อหมกแช่แข็ง และศึกษาความแตกต่างระหว่างกระบวนการแช่แข็งที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็ง

วัตถุประสงค์และวิธีการวิจัย

เตรียมตัวอย่าง

วัตถุดิบที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็ง ได้แก่ เนื้อซูริมิชนิด Matsuda, Kantang และ Siam Canadain, ปลาตาหวานปลาตอลลีแช่แข็ง กุ้งแช่แข็ง และเครื่องปรุง ได้แก่ พริกแกงแดง ไข่ไก่ น้ำตาล กะทิ แป้งมันสำปะหลัง ผงชูรส และ ผงปรุงรส ได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัท มหาชัยฟู้ดส์ จำกัด

วิธีการทดลอง

ศึกษาอัตราส่วนเนื้อปลาทาหวานบดต่อเนื้อซูริมิเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งรับประทาน

ทำการศึกษาพัฒนาสูตรห่อหมกโดยการดัดแปลงจากสูตรตั้งต้นของบริษัทมหาชัยฟู้ดส์ จำกัด โดยใช้สัดส่วนของเนื้อปลาทาหวานบดต่อเนื้อซูริมิที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 100:0 75:25 และ 0:100 ดังตารางที่ 1

เตรียมเนื้อสัตว์ : นำซูริมิ ปลาตอลลีแช่แข็ง และกุ้งแช่แข็งมาละลายจนนิ่ม หั่นปลาตอลลีให้มีขนาด 1*1 นิ้ว หั่นกุ้งครึ่งตัว

เตรียมเนื้อเพส : สับผสมส่วนที่เป็นเนื้อเพสของห่อหมกโดยการเติมซูริมิ และไข่ไก่ลงเครื่องเตรียมอาหาร 1.2 ลิตร ปั่นผสมให้เข้ากันจนเนื้อซูริมิขึ้นฟู ใส่พริกแกงลงไปปั่นผสมให้เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียวกับซูริมิ ใส่น้ำตาล ผงชูบ ผงชูรส แป้งมันสำปะหลังปั่นผสมให้เข้ากันตามลำดับ ใส่กะทิปั่นให้เข้ากันจนได้เนื้อเพสที่เนียนละเอียด ใส่ใบมะกรูดลงไปปั่นขั้นตอนสุดท้าย และปั่นผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน ใส่เนื้อปลาตอลลี่หั่นชิ้น และเนื้อกุ้งหั่นชิ้นลงไปคนผสมให้เข้ากันกับเนื้อเพส

ตารางที่ 1 ส่วนผสม (ร้อยละ) (W/W) ของห่อหมกทะเลแช่แข็งในส่วนที่เป็นเนื้อเพสที่มีความแตกต่างระหว่างเนื้อปลา ตาหวานบดต่อเนื้อซูริมิ

ส่วนประกอบ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ปลาตาหวาน	29.92	22.44	0.00
ซูริมิ	0.00	7.48	29.92
ปลาตอลลี่หั่นชิ้น	9.97	9.97	9.97
พริกแกงแดง	6.32	6.32	6.32
เนื้อกุ้ง	8.86	8.86	8.86
ไข่ไก่	2.88	2.88	2.88
น้ำตาลทราย	2.44	2.44	2.44
กะทิ	36.01	36.01	36.01
แป้งมันสำปะหลัง	1.11	1.11	1.11
ผงชูบ	1.16	1.16	1.16
ผงชูรส	1.11	1.11	1.11
ใบมะกรูดซอย	0.22	0.22	0.22




หมายเหตุ: สูตรที่ 1 สูตรตั้งต้นของบริษัทมหาชัยฟู้ดส์ จำกัด

บรรจุห่อหมก : ใส่ใบโหระพาลงบนภาชนะร้อยละ 2.97 ใส่เนื้อเพสลงร้อยละ 89.29 ใช้พายปาดให้ผิวหน้าเรียบ เติมหะทิสำหรับราดหน้าห่อหมกร้อยละ 89.29 (ส่วนผสมระหว่างแป้งสาลีร้อยละ 5.71 และหัวกะทिर้อยละ 94.29) พริกชี้ฟ้าขอยร้อยละ 1.19 และใบมะกรูดขอยร้อยละ 0.60 ปิดบรรจุภัณฑ์ให้สนิท นำห่อหมกที่ผ่านการบรรจุปิดสนิทแล้วมาเข้าเครื่องนึ่ง ที่อุณหภูมิ 90-95 องศาเซลเซียสเวลา 30 นาที นำผลิตภัณฑ์ออกมา แล้วทำให้เย็น นำผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตรมาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดย วิธีพรรณนาจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน จากแผนกนวัตกรรมอาหาร ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีการใช้ปลาตาหวานและซูริมิตีที่สุด เพื่อนำไปใช้ในหัวข้อต่อไป

ศึกษาชนิดของซูริมินำมาทำผลิตภัณฑ์ห่อหมกทะเลแช่แข็ง

ทำการศึกษาโดยใช้ซูริมิที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ Matsuda, Kantang และ Siam Canadain จากบริษัทมหาชัยฟู้ดส์ จำกัด ซึ่งแต่ละชนิดมีความแตกต่างทั้งส่วนประกอบและความแข็งแรงของเจล (Gel strength) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของซูริมิชนิดต่างๆ

ชนิดซูริมิ	ลักษณะปรากฏ	ส่วนประกอบ	ความแข็งแรงของเจล (Gel strength, g force)
Matsuda		เนื้อปลา น้ำตาล ผงไข่ขาว Sodium Tripolyphosphate Tetrasodium Diphosphate	100-200
Kantang		เนื้อปลา น้ำตาล Sodium Tripolyphosphate Tetrasodium Diphosphate	300-500
Siam Canadain		เนื้อปลา น้ำตาล ผงไข่ขาว Sodium Tripolyphosphate Tetrasodium Diphosphate	300-500

เพื่อใช้ในการประกอบในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งในส่วนของเนื้อเพส ใช้ซูริมิทั้ง 3 ชนิดในสูตรที่ได้รับการคัดเลือกจากผู้ทดสอบมากที่สุดมา 1 สูตร เพื่อนำมาศึกษาต่อ จากนั้นนำซูริมิที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบภายในบริษัท มหาชัยฟู้ดส์ จำกัด จำนวน 30 คน โดยให้ผู้ประเมินทางด้านประสาทสัมผัสพิจารณาลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และลักษณะโดยรวมของห่อหมก และให้คะแนนตามความชอบของผู้ทดสอบพึงพอใจและยอมรับเนื้อสัมผัสแบบไหน โดยการให้คะแนนแบบ (5 Point hedonic scale) และทดสอบค่าคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณค่าของแข็งทั้งหมด และปริมาณเกลือ

ศึกษาความแตกต่างระหว่างกระบวนการแช่แข็งที่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็ง

นำผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งจากชนิดซูริมิที่ผ่านการยอมรับทั้งทางทดสอบทางประสาทสัมผัสและทางเคมีเข้ากระบวนการแช่แข็งที่แตกต่างกัน 2 กระบวนการ ได้แก่

1) กระบวนการแช่แข็งแบบรวดเร็ว โดยวิธีการ Individual Quick Freezing

นำตัวอย่างห่อหมกแช่แข็งที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์แล้วมาศึกษากระบวนการแช่แข็งแบบรวดเร็วด้วยวิธีการ Individual Quick Freezing โดยนำห่อหมกไปแช่แข็งในเครื่อง IQF เพื่อลดอุณหภูมิของอาหารให้ถึง -40 องศาเซลเซียส ในเวลาน้อยกว่า 2 ชั่วโมง

2) กระบวนการแช่แข็งแบบช้า โดยวิธีการ Slow Freezing

นำตัวอย่างห่อหมกแช่แข็งที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์แล้วมาศึกษากระบวนการแช่แข็งแบบช้าด้วยวิธีการ Slow Freezing โดยนำห่อหมกไปแช่แข็งในตู้แช่แข็งฝากระจก อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเวลา 12-24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการแช่แข็งมาวิเคราะห์คุณภาพดังต่อไปนี้

ทดสอบค่าคุณภาพทางกายภาพ นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ห่อหมกที่ทำการแช่แข็งทั้ง 2 แบบ ทำการเก็บข้อมูลด้านอุณหภูมิและระยะเวลา โดยกำหนดอุณหภูมิใจกลางสินค้าที่ -18 องศาเซลเซียส

ทดสอบความแตกต่างคุณภาพทางประสาทสัมผัส นำตัวอย่างทั้ง 2 กระบวนการมาอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟ 1300 วัตต์ เป็นเวลา 1.45 นาที หั่นเป็นชิ้นขนาดพอดีคำ ด้านประสาทสัมผัสด้วยการให้คะแนนความชอบ 5-point hedonic scale (1=ไม่ชอบมาก, 2=ไม่ชอบ, 3=เฉยๆ, 4=ชอบ และ 5=ชอบมากที่สุด) จำนวน 30 คน

ทดสอบค่าคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด (Brix) ปริมาณเกลือ และค่าความเป็นกรด ต่าง (pH)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

สำหรับการศึกษาอัตราส่วนเนื้อปลาตาทหวนบดต่อเนื้อซูริมิเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งรับประทานชนิดของซูริมิโดยมีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design : CRD) วิเคราะห์ความแปรปรวน ทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวอย่างการทดลองด้วยวิธี Analysis of variance: (One-way ANOVA) และวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เวอร์ชัน 26

ทดสอบความแตกต่างคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความแตกต่างระหว่างกระบวนการแช่แข็งที่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Independent Sample T-Test

ผลการทดลอง

ผลของอัตราส่วนเนื้อปลาตาทหวนบดต่อเนื้อซูริมิเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งรับประทาน โดยใช้การประเมินทางด้านประสาทสัมผัสเชิงพรรณนาในการทดสอบความชอบของผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็ง แบ่งออกเป็น 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 (สูตรต้นแบบจากบริษัทมหาชัยฟู๊ดส์ จำกัด) ปลาตาทหวน (100:0) สูตรที่ 2 ปลาตาทหวน:ซูริมิ (75:25) สูตรที่ 3 ซูริมิ (0:100) โดยผู้ผ่านการฝึกฝนทางด้านประสาทสัมผัสจำนวน 5 คน พบว่า จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบทั้ง 5 คน มีความคิดเห็นตรงกันในการเลือกห่อหมกแช่แข็งสูตรที่ 3 ที่ใช้ซูริมิเป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตห่อหมกแช่แข็ง เนื่องจากผู้ทดสอบให้ความเห็นดังนี้

สูตรที่ 1 มีรสชาติเค็ม และเผ็ดโดด เนื้อสัมผัสและ มีน้ำออกมาจากผลิตภัณฑ์มากกว่าสูตรที่ 2 สูตรที่ 3 และ มีกลิ่นคาวปลามากกว่า

สูตรที่ 2 มีรสชาติหวาน และเผ็ด เนื้อสัมผัสและ มีน้ำออกมาน้อยกว่าสูตรที่ 1

สูตรที่ 3 มีรสชาติที่กลมกล่อม เนื้อสัมผัสนุ่มไม่เละ มีน้ำออกมาน้อยกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 (ดังรูปที่ 1)

จากผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเชิงพรรณนาผู้ทดสอบได้พิจารณานำห่อหมกแช่แข็งสูตรที่ 3 ที่ใช้ ซูริมิเป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตไปพัฒนาต่อไป



สูตรที่ 1 ปลาตาทหวน 100%



สูตรที่ 2 ปลาตาทหวน 75% และซูริมิ 25%



สูตรที่ 3 ซูริมิ 100%

รูปที่ 1 ลักษณะของห่อหมกทั้ง 3 สูตรในภาพตัดขวาง

ผลชนิดของซูริมิที่นำมาทำผลิตภัณฑ์ห่อหมกทะเลแช่แข็ง

การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทำการศึกษาเรื่องความแตกต่างทางด้านความชอบของผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็ง 3 สูตร ด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยมีผู้เข้าทดสอบทางประสาทสัมผัสทั้งหมด 30 คน โดยการให้คะแนนความชอบ (5 Point hedonic scale) จากผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งจากซูริมิ ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 3 พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนชอบต่อผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในด้านของความชอบโดยรวม สูตรที่ 3 ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยรวมมากที่สุด (3.30) ซึ่งสูตรที่ 3 ห่อหมกแช่แข็งผลิตจากซูริมิชนิด Siam Canadain มีค่าความชื้นร้อยละ 72.12 มากกว่าซูริมิชนิดอื่น ๆ ดังตารางที่ 4 และมีค่าปริมาณของแข็งเท่ากับ 14.33 และค่าความชื้นเท่ากับ 11.00 ตามลำดับ ในด้านของความชอบด้านเนื้อสัมผัส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในองค์ประกอบหลักภายในตัวซูริมิชนิด Siam Canadain มีค่าเจลอยู่ที่ 300-500 มีส่วนผสมของไข่ขาว ซึ่งช่วยเพิ่มความเลื่อมมัน และเพิ่มความแข็งแรงของเจลขึ้น นอกจากนี้มีการใช้ Phosphate 2 ตัวช่วยอุ้มน้ำในเจลได้ดีมากกว่าสูตรที่ใช้ซูริมิ Kantang ที่มีค่าเจลด้อย และสูตรที่ใช้ซูริมิ Kantang ที่ไม่มีไข่ขาว และใช้ Phosphate เพียงตัวเดียว จากคุณสมบัติในการช่วยอุ้มน้ำในเจลได้ดีจึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าความชื้นมากกว่าสูตรที่ใช้ซูริมิ Matsuda และสูตรที่ใช้ซูริมิ Kantang ดังนั้น จึงได้เลือกเครื่องปรุงสูตรพื้นฐานและซูริมิชนิด Siam Canadain ไปทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งจากซูริมิต่อไป

ตารางที่ 3 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของชนิดของซูริมิทั้ง 3 ชนิดของผลิตภัณฑ์ห่อหมกทะเลแช่แข็ง

คุณลักษณะ	สูตรที่ 1 Matsuda	สูตรที่ 2 Kantang	สูตรที่ 3 Siam Canadain
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	3.50±0.69	3.70±0.79	3.77±0.68
สี ^{ns}	3.53±0.68	3.70±0.70	3.50±0.63
กลิ่น ^{ns}	3.30±0.75	3.67±0.80	3.63±0.67
รสชาติ ^{ns}	2.57±1.04	3.10±1.03	3.10±0.96
เนื้อสัมผัส ^{ns}	2.87±1.04	3.23±1.07	3.07±0.980
ความชอบโดยรวม	2.73±0.94 ^b	3.13±1.11 ^{ab}	3.30±0.99 ^a

หมายเหตุ ^{a-b} ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวนอนที่มีตัวอักษรแตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

^{ns} not significant

ตารางที่ 4 ค่าวิเคราะห์ทางเคมี ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด, ปริมาณเกลือ และ ปริมาณความชื้น ของผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งจากซูริมิ

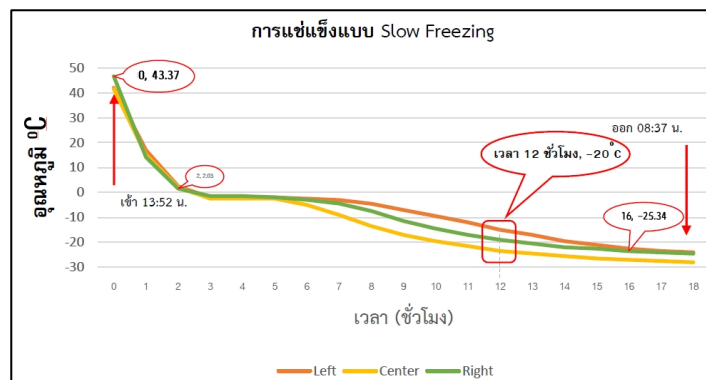
คุณลักษณะ	สูตรที่ 1 Matsuda	สูตรที่ 2 Kantang	สูตรที่ 3 Siam Canadain
ปริมาณของแข็งทั้งหมด ^{ns} (^o Brix)	15.00±1.73	17.00±3.46	14.33±2.31
ปริมาณเกลือ ^{ns} (%)	10.67±0.56	11.00±0.00	11.00±0.00
ปริมาณความชื้น (%)	66.91±1.42 ^{ab}	65.61±0.32 ^b	72.12±4.32 ^a

หมายเหตุ ^{a-b} ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวนอนที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

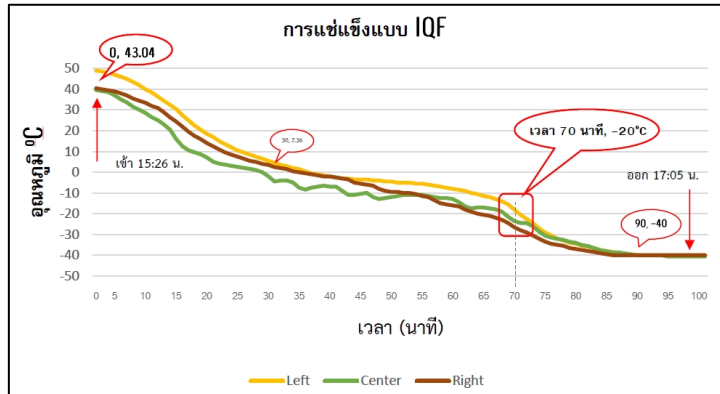
^{ns} not significant

ผลของความแตกต่างระหว่างกระบวนการแช่แข็งที่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็ง

จากผลการคัดเลือกสูตรที่ใช้ซูริมิ Siam Canadain มาทำการศึกษากระบวนการผลิตในขั้นตอนของการแช่แข็งที่ต่างกัน คือการแช่แข็งแบบช้าและแบบเร็ว โดยทำการศึกษาด้วยกระบวนการใช้เครื่อง Data Logger ในการเก็บข้อมูลใจกลางผลิตภัณฑ์ พบว่าในกระบวนการแช่แข็งแบบช้า (รูปที่ 2) ที่ใช้เครื่องแช่แข็งแบบฝากระจก สภาพของเครื่องมีอุณหภูมิคงที่ที่ -25 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการแช่แข็ง 18 ชั่วโมง และในช่วง 2 ชั่วโมงแรกอุณหภูมิภายในมีการลดลงอย่างรวดเร็ว จาก 43 องศาเซลเซียส ถึง 2 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิลดลงถึง -20 องศาเซลเซียส ในเวลา 12 ชั่วโมง และลดลงต่ำสุดที่ -25 องศาเซลเซียส ในเวลา 18 ชั่วโมง ในด้านของกระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว (รูปที่ 3) ใช้เครื่อง IQF ที่มีสถานะของเครื่องมีอุณหภูมิขณะเข้าที่ -35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิขณะออกที่ -40 องศาเซลเซียส เวลา 95 นาที โดยใช้เวลาในการแช่แข็งเพียง 97 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 37 นาที ในช่วงเวลา 30 นาที อุณหภูมิมีการลดลงอย่างรวดเร็วจาก 43 องศาเซลเซียส ถึง 2 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิลดลงถึง -20 องศาเซลเซียส ในช่วง 70 นาที และลดลงต่ำสุดที่ -40 องศาเซลเซียส ในเวลา 90 นาที และเมื่อทำการทดสอบเนื้อผลิตภัณฑ์ของห่อหมกที่ผ่านกระบวนการแช่แข็งก่อนการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟพบว่า เนื้อห่อหมกแช่แข็งแบบช้า ผลิตภัณฑ์มีลักษณะของเกล็ดน้ำแข็งที่เกิดขึ้นภายในใหญ่กว่าเนื้อห่อหมกที่ผ่านกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากกระบวนการแช่แข็งแบบช้าจะส่งผลให้ผลึกน้ำแข็งที่เกิดขึ้นมีขนาดใหญ่และเกิดบริเวณภายนอกเซลล์ เมื่อความเข้มข้นของตัวถูกละลายภายนอกเซลล์สูงขึ้นน้ำภายในเซลล์จะแพร่ออกจากเซลล์ (ออสโมซิส) ไปรวมตัวกับผลึกน้ำแข็งภายนอกเซลล์ทำผลึกน้ำแข็งมีขนาดใหญ่ขึ้น ส่วนกระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว ผลึกน้ำแข็งที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็ก และมีขนาดสม่ำเสมอกระจายตัวทั้งภายในและภายนอกเซลล์ทำให้เซลล์ไม่เกิดการหดตัว ซึ่งการเย็นจัดอย่างรวดเร็วจะทำให้คุณภาพอาหารเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบเนื้อห่อหมกหลังการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟจะพบว่า เนื้อห่อหมกที่ผ่านการแช่แข็งแบบช้าจะมีโพรงอากาศขนาดเล็กเยอะกว่าเนื้อห่อหมกที่แช่แข็งแบบเร็ว และเมื่อละลายน้ำแข็งอาหารจะกลับคืนมามีสภาพใกล้เคียงกับอาหารก่อนแช่เยือกแข็งมาก (พิสิฐ วงศ์สง่าศรี, 2563)



รูปที่ 2 แสดงถึงค่าความเย็นภายในผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งจากซูริมิ ผ่านกระบวนการแช่แข็งแบบช้าโดยเก็บข้อมูลผ่าน Data logger



รูปที่ 3 แสดงถึงค่าความเย็นภายในผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งจากซูริมิ ผ่านกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วโดยเก็บข้อมูลผ่าน Data logger

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งจากซูริมิที่ใช้กระบวนการแช่แข็งที่แตกต่างกัน

ผลจากการนำสูตรห่อหมกแช่แข็งที่ใช้ซูริมิชนิด Siam Canadain มาศึกษากระบวนการผลิตในขั้นตอนของกระบวนการแช่แข็งที่แตกต่างกัน เพื่อหากระบวนการแช่แข็งที่เหมาะสมกับการผลิตห่อหมกแช่แข็งมากที่สุด โดยกระบวนการแช่แข็ง 2 แบบคือ การแช่แข็งแบบรวดเร็วด้วย และกระบวนการแช่แข็งแบบช้า เพื่อทำการทดสอบความพึงพอใจด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสให้คะแนนความชอบที่ (5 point hedonic scale) พบว่าตัวอย่างทั้งสองตัวอย่างไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ในคุณลักษณะทุกด้าน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งจากซูริมิที่ใช้กระบวนการแช่แข็งที่แตกต่างกัน

คุณลักษณะ	กระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว	กระบวนการแช่แข็งแบบช้า
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	3.57±0.90	3.77±0.77
สี ^{ns}	3.67±0.76	3.90±0.61
กลิ่น ^{ns}	3.53±0.63	3.63±0.77
รสชาติ ^{ns}	3.40±0.89	3.20±0.76
เนื้อสัมผัส ^{ns}	3.67±0.88	3.57±0.77
ความชอบโดยรวม ^{ns}	3.47±0.90	3.53±0.78

หมายเหตุ ^{ns} not significant

จากรูปที่ 4 เป็นภาพตัดขวางผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งจากซูริมิก่อนการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟที่ผ่านกระบวนการแช่แข็งที่แตกต่างกัน พบว่า เนื้อห่อหมกแช่แข็งแบบช้ามีลักษณะของเกล็ดน้ำแข็งที่เกิดขึ้นภายในใหญ่กว่าเนื้อห่อหมกที่ผ่านกระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว เนื่องจากกระบวนการแช่แข็งแบบช้าจะส่งผลให้เกล็ดน้ำแข็งที่เกิดขึ้นมีขนาดใหญ่และเกิดบริเวณภายนอกเซลล์ เมื่อความเข้มข้นของตัวถูกละลายภายนอกเซลล์สูงขึ้นน้ำภายในเซลล์จะแพร่ออกจากเซลล์ไปรวมตัวกับเกล็ดน้ำแข็งภายนอกเซลล์ทำให้ง่ายน้ำแข็งมีขนาดใหญ่ขึ้น ส่วนกระบวนการแช่แข็งแบบรวดเร็ว เกล็ดน้ำแข็งที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็ก และมีขนาดสม่ำเสมอกระจายตัวทั้งภายในและภายนอกเซลล์ ทำให้เซลล์ไม่เกิดการหดตัว ซึ่งการเย็นจัดอย่างรวดเร็วจะทำให้คุณภาพอาหารเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบเนื้อห่อหมกหลังการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ

พบว่า เนื้อห่อหมกที่ผ่านการแช่แข็งแบบช้าจะมีโพรงอากาศขนาดเล็กเยอะกว่าเนื้อห่อหมกที่แช่แข็งแบบเร็ว และเมื่อละลายน้ำแข็งอาหารจะกลับคืนมามีสภาพใกล้เคียงกับอาหารก่อนแช่เยือกแข็งมาก



รูปที่ 4 ภาพตัดขวางผลิตภัณฑ์ห่อหมก ตัวอย่างห่อหมกแช่แข็งจากซูริมิก่อนการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟที่ผ่านกระบวนการแช่แข็งที่ต่างกัน

อภิปรายผล

จากการศึกษาพัฒนาสูตรเครื่องปรุงพื้นฐานที่ใช้ในการผลิตห่อหมกของผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็ง ซึ่งสูตรต้นแบบของบริษัทมหาชัยฟู๊ดส์ ได้มีการใช้เนื้อปลาตาหวานเป็นวัตถุดิบหลัก ทางบริษัทต้องการมีผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ จึงมีการใช้เนื้อซูริมิมาทดแทนเนื้อปลาตาหวาน พบว่าการใช้เนื้อซูริมิทั้งหมดแทนเนื้อปลาตาหวาน ผู้เชี่ยวชาญของบริษัทให้การยอมรับมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรวรรณ สายเป้า, กิตติพงษ์ ท่วงรักษ์ และ ธงชัย พุฒทองศิริ (2561) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกจากซูริมิเช่นกัน โดยการผลิตห่อหมกโดยใช้สัดส่วนของซูริมิทดแทนเนื้อปลาทวายแดงบดทั้งหมด พบว่าเป็นสูตรที่มีค่าความแข็ง (hardness) สูง และได้รับยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส ความหวาน และความเค็มไม่แตกต่างจากการใช้ซูริมิทดแทนเนื้อปลาบดระดับอื่น หลังจากนั้นมีการใช้ชนิดซูริมิที่ต่างกันในการผลิตห่อหมกแช่แข็งทั้ง 3 ชนิด คือ Matsuda, Kantang และ Siam Canadain ซึ่งแต่ละชนิดมีความแตกต่างความแข็งแรงของเจล (Gel strength) พบว่าผลิตภัณฑ์ห่อหมกที่ใช้เนื้อซูริมิชนิด Siam Canadain เป็นวัตถุดิบตั้งต้น มีค่าเจลอยู่ที่ 300-500 อีกทั้งมีส่วนผสมของไข่ขาวอยู่ซึ่งไข่ขาวจะช่วยเพิ่มความเลื่อมมัน และเพิ่มความแข็งแรงของเจลให้มากขึ้น และมีการเติม Phosphate 2 ตัวในส่วนผสมของซูริมิจึงช่วยเพิ่มการกักเก็บน้ำของผลิตภัณฑ์มากขึ้นทำให้เนื้อสัมผัสไม่นิ่มและแตกต่างจากการนำเนื้อปลาไปผ่านกระบวนการผลิตและการให้ความร้อน ให้ความร้อนไปทำเนื้อปลาเกิดการยุบได้ง่าย หากนำเนื้อปลาไปทำเป็นซูริมิจะทำให้เนื้อสัมผัสมีการยืดหยุ่นมากขึ้น เมื่อผ่านกระบวนการให้ความร้อนสัมผัสจะไม่ยุ่ย เละง่ายเหมือนเนื้อปลาสด วัชร ครงรัตน์ และ จันทรเพ็ญ ขำมิน (2563) กล่าวว่า การจัดเกรดซูริมิในระดับโรงงานมีเกรด AA มีค่าความแข็งแรงของเจลมากกว่า 700 กรัมต่อเซนติเมตร ส่วนปลาทวายแดง (Threadfin bream) จากประเทศไทย และประเทศอินเดีย ได้กำหนด ซูริมิเกรด AA ที่ค่าความแข็งแรงของเจลประมาณ 600 กรัม ซึ่งเนื้อซูริมิที่ใช้ในการทดลองชนิด Siam Canadain มีค่าความแข็งแรงของเจลประมาณ 500

การใช้กระบวนการแช่แข็งที่ผลิตภัณฑ์ต่อหมกทะเลแตกต่างกัน 2 รูปแบบคือ การแช่แข็งแบบช้า และการแช่แข็งแบบรวดเร็ว พบว่าใช้ระยะเวลาในการแช่แข็งแบบเร็วเพื่อให้ใจกลางของผลิตภัณฑ์ให้อุณหภูมิต่ำลง -20 องศาเซลเซียสใช้เวลาเพียง 70 นาที เมื่อนำผลิตภัณฑ์มาผ่านกระบวนการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ ต่อหมกแช่แข็งที่ผ่านกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วลักษณะเนื้อที่มีโพรงอากาศน้อยกว่า เนื่องจากการเกิดผลึกน้ำแข็งที่เล็กละเอียดกว่าการแช่แข็งแบบช้าซึ่งใช้ระยะเวลาในการแช่แข็งผลิตภัณฑ์ 12 ชั่วโมงเพื่อให้ใจกลางของผลิตภัณฑ์ให้อุณหภูมิต่ำลง -20 องศาเซลเซียส ซึ่งงานวิจัยนี้สอดคล้อง นพรัตน์ มะเห, ดลฤดี พิษย์รัตน์ และอุไรวรรณ วัฒนกุล (2561) ทดลองแช่เยือกแช่แข็งแบบช้ากับผลิตภัณฑ์หอยตลับโดยต้องการทำให้ผลิตภัณฑ์มีอุณหภูมิจุดกึ่งกลางตัวอย่างเท่ากับ -18 องศาเซลเซียส พบว่าระยะเวลาที่ใช้เป็นเวลา 7 ชั่วโมง 54 นาที และมีข้อเสียคือความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อหอยตลับมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ Parnsakhorn, Langkapin and Muangrat (2019) ได้ทดลองการแช่เยือกแช่แข็งแบบเร็วในข้าวกล้องงอกหุงสุกพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ ต้องการลดอุณหภูมิผลิตภัณฑ์ให้ได้ -80 องศาเซลเซียส พบว่าใช้เวลาเพียง 60 นาที ถือว่าเป็นช่วยคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งการแช่เยือกแช่แข็งทั้ง 2 วิธีใช้ระยะเวลาที่ต่างกัน เพราะการแช่แข็งแบบช้า มักไม่ได้ใช้เทคนิคอะไรที่ซับซ้อน เพียงแต่ค่อยๆ ลดอุณหภูมิไปอย่างช้า ๆ ถึง -18 องศาเซลเซียส ซึ่งอาจต้องใช้ระยะเวลานานถึง 10-72 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับความแตกต่างและชนิดของผลิตภัณฑ์ จึงทำให้ผลึกแข็งที่เกิดขึ้นในเนื้ออาหารมีขนาดใหญ่ จึงไปดันหรือทิ่มแทงผนังเซลล์ของอาหาร เช่น เนื้อสัตว์ ผัก และผลไม้ซึ่งอาจทำให้เกิดความบอบช้ำและฉีกขาด ผลที่ตามมาคืออาหารมีน้ำออกมา ซึ่งแตกต่างจากการแช่แข็งแบบเร็วใช้ระยะเวลาสั้นกว่าเพียง 30-60 นาที ในอุณหภูมิที่เท่ากัน โดยมีการใช้เทคโนโลยีการแช่แข็งแบบต่างๆ เช่น cryogenic freezing คือใช้ไนโตรเจนเหลวทำให้แข็งตัวอย่างรวดเร็ว การแช่แข็งแบบนี้อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว เกิดผลึกน้ำแข็งที่ได้มีขนาดเล็กๆ สม่่าเสมอและอยู่ภายในเซลล์ เมื่อนำไปละลาย น้ำแข็งผลึกเล็กๆ ย่อมละลายอย่างรวดเร็ว และน้ำยังคงอยู่ภายในเซลล์ จึงไม่ทำลายเซลล์ของผลิตภัณฑ์ (วุฒิจำนงค์ ศุภวิริยากร, 2554; อัมพวัน ต้นสกุล และคณะ, 2545)

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาพัฒนาสูตรเครื่องปรุงพื้นฐานที่ใช้ในการผลิตต่อหมกของผลิตภัณฑ์ต่อหมกแช่แข็ง โดยใช้สัดส่วนของเนื้อปลาตาหวานบดต่อเนื้อซูริมิที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 100:0 75:25 และ 0:100 และทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนาพบว่า ผู้ทดสอบทั้งหมดเลือกต่อหมกสูตรที่ผลิตจากวัตถุดิบตั้งต้นที่เป็นซูริมิ ซึ่งผู้ทดสอบให้ความเห็นว่า ต่อหมกแช่แข็งที่ผลิตจากซูริมิมีรสชาติที่กลมกล่อม เนื้อสัมผัสนุ่มไม่เละ มีน้ำออกมาน้อยกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ผลด้านชนิดของซูริมิที่แตกต่างกันในผลิตต่อหมกแช่แข็ง พบว่า ผู้ทดสอบส่วนใหญ่ให้คะแนนความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในสูตรที่ใช้ซูริมิชนิด Siam Canadain เป็นวัตถุดิบตั้งต้น โดยซูริมิมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 300-500 มีส่วนผสมของโซเดียมอยู่ที่ร้อยละ 0.2 ซึ่งโซเดียมจะช่วยเพิ่มความเค็มและเพิ่มความแข็งแรงของเจลขึ้น และมีการเติม Phosphate 2 ตัวในส่วนผสมของซูริมิจึงช่วยเพิ่มการกักเก็บน้ำของผลิตภัณฑ์มากขึ้นทำให้เนื้อสัมผัสไม่นิ่มและ

จากการศึกษากระบวนการแช่แข็งที่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ต่อหมกแช่แข็ง โดยการใช้กระบวนการแช่แข็งที่แตกต่างกัน 2 รูปแบบคือ การแช่แข็งแบบช้า และการแช่แข็งแบบรวดเร็ว ผลิตภัณฑ์ต่อหมกแช่แข็งสูตรที่ผ่านกระบวนการแช่แข็งแบบรวดเร็ว ใช้ระยะเวลาในการแช่แข็งผลิตภัณฑ์เพียง 97 นาที ในช่วง 30 นาทีแรกอุณหภูมิภายในมีการลดลงอย่างต่อเนื่องแบบรวดเร็ว นาทีที่ 0 อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 43.04 องศาเซลเซียส เมื่อผ่านไป 30 นาทีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 2.36 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิลดลงถึง -20 องศาเซลเซียส ในช่วง 70 นาที และลดลงต่ำสุดที่ -40 องศาเซลเซียส ในเวลา 90 นาที เมื่อนำมาผ่านกระบวนการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ ต่อหมกแช่แข็งที่ผ่านกระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว เนื้อมี

ลักษณะโพรงอากาศน้อยกว่า เนื่องจากการเกิดผลึกน้ำแข็งที่เล็กละเอียดกว่าการแช่แข็งแบบช้า เมื่อละลายน้ำแข็งอาหารจะกลับคืนมามีสภาพใกล้เคียงกับอาหารก่อนแช่เยือกแข็งมากที่สุด มีรสชาติที่พอดีไม่เข้มจนเกินไป ผลิตภัณฑ์ห่อหมกแช่แข็งที่นำมาพัฒนาด้านกระบวนการแช่แข็งต่อเนื่องสัมผัส มีค่าปริมาณความชื้นหลังผ่านกระบวนการให้ความร้อนด้วยเครื่องไมโครเวฟอยู่ที่ร้อยละ 70.78 ค่าปริมาณของแข็งเท่ากับ 15.00 °brix และมีค่าปริมาณเกลือเท่ากับร้อยละ 11.67

ข้อเสนอแนะ

1. ขั้นตอนการหั่นเนื้อปลาตอลลีและกุ้ง ควรจะหั่นชิ้นให้มีขนาดเล็กเพื่อให้เนื้อปลาและเนื้อกุ้งสุกพร้อม กับเนื้อแป้งของห่อหมก
2. ควรเติมน้ำแข็งเข้าไปในระหว่างกระบวนการผลิต เพื่อควบคุมอุณหภูมิขณะผลิต ให้กลไกการเกิดเจลของซูริมิสามารถทำงานได้ดียิ่งขึ้น
4. ควรมีเติมสารชนิดอื่นๆ เพื่อช่วยอุ้มน้ำ รักษาเนื้อในเนื้อห่อหมกไม่ให้เกิดการระเหยมากเกินไป
5. ควรศึกษาอายุการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์เพิ่มเติม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณสุมาลา ชมภูทอง ผู้จัดการทั่วไปงานนวัตกรรมอาหาร ดร.วรวัฒน์ ยืนยง ผู้จัดการฝ่ายนวัตกรรมอาหาร และคุณ รลิตา พุทธา ส่วนงานนวัตกรรมอาหาร บริษัท มหาชัยฟู้ดส์ จำกัด ที่ให้ปริิษงานวิจัย รวมทั้งให้ความอนุเคราะห์ทั้งทางด้านวัตถุดิบและอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ในการทำงานวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- จิรวรรณ สายเป่า,กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์ และ ธงชัย พุฒทองศิริ. (2561). พัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกจากซูริมิในไส้คอลลาเจนสำหรับผู้สูงอายุ. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*. 49(3,พิเศษ):138-144.
- นพรัตน์ มะเท, ดลฤดี พิชัยรัตน์ และ อุไรวรรณ วัฒนกุล. (2561). *กระบวนการผลิตและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของหอยตลับแช่เยือกแข็ง*. รายงานการวิจัย. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา.
- พรเพ็ญ ข้าเดช. (2546). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกโยอาหารสูงบรรจุกระป๋องจากผลพลอยได้ของการผลิตซูริมิ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- พิสิฐ วงศ์สง่าศรี. (2563). เทคโนโลยีการแช่เยือกแข็ง (Freezing Technology). *วารสารกลุ่มวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ กองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสัตว์น้ำกรมประมง*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2566.
<https://www4.fisheries.go.th>
- วัชรีย์ คงรัตน์ และ จันทรีเพ็ญ ขำมิน. (2563). ชูริมิผลิตภัณฑ์จากชูริมิและการส่งออกของประเทศไทย. *วารสารกองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสัตว์น้ำกรมประมง*. 1-3. สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2566.
https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20201019155012_1_file.pdf
- วัชรีย์ คงรัตน์ และ จันทรีเพ็ญ ขำมิน (2563). ชูริมิและปัจจัยที่มีผลต่อค่าความแข็งแรงของเจลจากชูริมิ. *วารสารกองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง*. 1-9. สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2566.
https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20201019155012_1_file.pdf
- วุฒิพจน์ ศุภวิริยากร. (2554). *ผลการของกรดแล็กติกและฟอสเฟตต่อคุณภาพของเนื้อปลาบึกแช่เย็นแช่แข็ง*. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.
- สมาคมอาหารแช่เยือกแข็งไทย. (2562). *Summary statistics Export/Import June 2019*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2566
[.https://thaifrozen.or.th/index.php/seafood-industryinfo/statistic-3/statistic-4/289-june-2019](https://thaifrozen.or.th/index.php/seafood-industryinfo/statistic-3/statistic-4/289-june-2019)
- Parnsakhorn, S., Langkapin, J. and Muangrat, R. (2019). Effect of freezing on the stability of GABA and anthocyanin content of cooked germinated. *Research Journal Rajamangala University of Technology Thanyaburi*. 18 (1): 1-13.
- Yongpisanphob, W. (2566). *แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรมปี 2565-2567: อุตสาหกรรมอาหารพร้อมทาน*. ค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2566 <https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/food-beverage/ready-to-eat-food/io>

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพซิลิกาจากเปลือกข้าวโพด เพื่อประยุกต์ใช้สำหรับทำดอกไม้แห้ง Comparison of silica efficiency from corn husks applied for drying the flower

วิภา ทัพเชียงใหม่^{1*,2}, อรดี รูปไข่², โฆษิตา โรจน์ทินกร², มณชัย เดชสังกรานนท์³
และ วันทนา มงคลวิสุทธิ์⁴

Wipa Tupchiangmai^{1*,2}, Oradee Roobkai², Kosita Rojtinnakon², Monchai Dejsungkranont³
and Wantana Mongkolvisut⁴

¹สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (Division of General Science, Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University, Bangkok, 10700 Thailand)

²สาขาเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (Division of Chemical Technology, Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University, Bangkok, 10700 Thailand)

³ศูนย์เครื่องมือปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (Scientific Equipment and Laboratory Center, Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University, Bangkok, 10700 Thailand)

⁴สาขาวิชาเคมี ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ (Division of Chemistry, Department of Science, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology, Bangkok, 10120 Thailand)

*Corresponding Author E-mail Address : wipa_tup@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพที่เหมาะสมในการตกตะกอนซิลิกา จากเถ้าชีวภาพเปลือกข้าวโพด และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของซิลิกาที่เตรียมได้กับเกรดการค้า ในการทำให้ดอกไม้แห้ง วิธีการทดลองมีดังนี้ เฝاءเปลือกข้าวโพดหวานที่อุณหภูมิ 600 °C เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง และวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเอกซเรย์ ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี พบว่ามี SiO₂ (28.04 w/w) การเตรียมซิลิกา S1, S2, S3 และ S4 โดยนำเถ้าชีวมวลสกัดแบบต่อเนื่องด้วย NaOH (ร้อยละ 10 w/v) อัตราส่วนเถ้าชีวมวลต่อ NaOH 1:10 g/ml เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง ได้สารละลายโซเดียมซิลิเกต และตกตะกอนซิลิกาด้วย H₂SO₄ ที่ pH 1 (S1), pH 3 (S2), pH 5 (S3) และ pH 7 (S4) พบว่าที่ pH เท่ากับ 1 (S1) ได้ตะกอนสูงสุด (ร้อยละ 33.99 w/w) การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำดอกไม้แห้งด้วยซิลิกา S1, S2, S3, S4 และซิลิกาเกรดการค้า (S5) อัตราส่วนดอกไม้ต่อซิลิกา 1:2 w/w พบว่า S1 มีประสิทธิภาพดีที่สุด วิเคราะห์ S1 และ S5 ด้วยเครื่อง FTIR พบหมู่ siloxane และ silanol และวิเคราะห์ขนาดอนุภาคด้วยเครื่อง Granulometer พบว่า S1 และ S5 มีขนาดอนุภาค 46.4 และ 51.8 ไมครอน จะเห็นได้ว่า S1 มีอนุภาคขนาดเล็กกว่าจะมีพื้นที่ผิวสัมผัสเพิ่มขึ้นทำให้มีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นได้ดีขึ้นด้วย ดังนั้นการนำเถ้าชีวมวลจากเปลือกข้าวโพดหวานมาใช้ในการผลิตซิลิกา เพื่อประยุกต์ใช้เป็นสารดูดความชื้น ทำให้ออกไม้แห้ง จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้งจากเปลือกข้าวโพดหวาน

คำสำคัญ: เปลือกข้าวโพด ซิลิกา อบดอกไม้แห้ง

Abstract

This research aims to investigate the optimal condition to precipitate silica from sweet corn husks and compare the efficiency of the prepared silica with commercial grade silica in flower drying. The methodology is as follows burn sweet corn husks at 600 °C for 6 hours and that characterized by using X-ray fluorescence spectroscopy technique. The SiO₂ found on biomass ash as 28.04 percent. The Silica S1, S2, S3 and S4 were prepared by refluxing ashes with NaOH solution (10% w/v) at the ratio of biomass ash to NaOH 1:10 g/ml for 1 hour to obtain sodium silicate solution and precipitated by using sulfuric acid at S1 (pH1), S2 (pH3), S3 (pH5), S4 (pH7) that the best condition at pH 1 gave the most silica (33.99 w/w). The comparison of efficiency in flower drying with silica S1, S2, S3, S4 and commercial grade silica (S5) at the ratio of flower to silica 1:2 w/w that found S1 has the best efficiency. The functional groups of S1 and S5 silica were analyzed by using FTIR, found siloxane and silanol groups. The particle size analysis with Granulometer showed that S1 and S5 had a particle size of 46.4 and 51.8 microns. The S1 has been shown small particles an increased contact surface area. Therefore, the use of biomass ash from sweet corn husks to produce silica to be used as moisture absorber is one alternative to add value to waste materials from sweet corn husks.

Keywords: corn husks, silica, dried flowers

บทนำ

ซิลิกาได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลาย ในอุตสาหกรรมยา เซรามิกซ์ ใช้ในการดูดซับสารเคมีต่าง ๆ ใช้เป็นตัวดูดซับในเฟสคงที่สำหรับการแยกสารให้บริสุทธิ์ด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโทกราฟี (Sulastri et al., 2010) ใช้เป็นสารทดแทนซีเมนต์ ในการทำอิฐบล็อก (Raheem et al., 2018) นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการนำไปใช้อบดอกไม้ให้แห้งได้ด้วยซิลิกาทราย (วรุฒิ และ กิตติศักดิ์, 2563) แหล่งวัตถุดิบสำหรับการผลิตซิลิกาส่วนมากได้มาจากทราย นอกจากนี้ซิลิกายังพบได้ในวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรหลายชนิด เช่น แกลบ ฟางข้าว เปลือกข้าวโพด และซังข้าวโพด เป็นต้น ข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกทั่วประเทศ โดยข้าวโพดมีการจำแนกทางพฤกษศาสตร์ ที่พิจารณาจากลักษณะแป้งและเปลือกหุ้มเมล็ดเป็นหลัก แบ่งได้ 7 ชนิดดังนี้ ข้าวโพดหัวบุบ (dent corn) ข้าวโพดหัวแข็ง (flint corn) ข้าวโพดหวาน (sweet corn) ข้าวโพดแป้ง (flour corn) ข้าวโพดคว่ำ (pop corn) ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) และ ข้าวโพดป่า (pod corn) วิธีการสกัดซิลิกาจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ปัจจุบันนี้มีหลายวิธี เริ่มจากการนำวัสดุเหลือทิ้งที่ต้องการสกัดซิลิกานำมาย่อยให้มีขนาดเล็ก และทำการเผาด้วยเตาเผาที่มีอุณหภูมิที่สูง ซึ่งอุณหภูมิของเตาเผาที่ใช้ในการเผาวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เพื่อให้ได้เถ้าชีวมวลก่อน ซึ่งองค์ประกอบหลักที่มีอยู่คือ ซิลิกา และสารชนิดอื่น ๆ ซึ่งอุณหภูมิของเตาเผาที่ใช้จะมีความแตกต่างกันไป เช่น การสกัดซิลิกาด้วยวิธีโซลเจลจากเถ้าซังข้าวโพด อุณหภูมิของเตาเผาที่ใช้ในการเผาซังข้าวโพด คือ 650 °C (3 ชั่วโมง) ทำการสกัดสารละลายโซเดียมซิลิเกตด้วยสารละลาย 1 N (normality) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) และตกตะกอนซิลิกาด้วย 3 N กรดไฮโดรคลอริก (HCl) จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นซิลิการ้อยละ 52.32 w/w (Okoronkwo et al., 2013) การเผาซังข้าวโพดใช้อุณหภูมิที่ 600 °C (5 ชั่วโมง) เติม 3 N NaOH ให้ความร้อน 80 °C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง จะได้สารละลายโซเดียมซิลิเกต สภาวะนี้เมื่อทำการตกตะกอนจะให้ปริมาณซิลิกาได้ดีที่สุด (Ajayi and Owoeye,

2015) การเผาเปลือกข้าวโพด และซังข้าวโพด ที่อุณหภูมิ 750 °C และ 850 °C (5 ชั่วโมง) และเติม 3 M NaOH ได้สารละลายโซเดียมซิลิเกต และตกตะกอนซิลิกาด้วยด้วย 3 M HCl จากการทดลองพบว่า Si และ SiO₂ พบที่เปลือกข้าวโพดมากกว่าซังข้าวโพด (Sulaiman et al., 2022) การตกตะกอนของซิลิกา ปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดของอนุภาคซิลิกา ปัจจัยหนึ่งคือค่า pH มีผลต่อประสิทธิภาพการตกตะกอนของซิลิกา การปรับสภาวะสารละลายโซเดียมซิลิเกตให้เป็นกรดจะส่งผลให้มีปริมาณไฮโดรเจนไอออน (H⁺ ion) จำนวนมาก ที่จะเข้าทำปฏิกิริยากับโซเดียมซิลิเกต สารเคมีที่ใช้ในการปรับสภาวะความเป็นกรด เบส มีดังนี้ สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) หรือ สารละลายกรดซัลฟิวริก (H₂SO₄) เมื่อเติมลงไปในการปรับสภาวะความเป็นกรด เบส มีดังนี้ ซิลิกา (SiO₂) แยกตัวออกเป็นอิสระแขวนลอยอยู่ในน้ำ โดยสภาวะที่เป็นกรด pH น้อยกว่า 2 ในสารละลายจะมีไฮโดรเจนไอออน อยู่จำนวนมากทำให้เกิดการโปรโตเนตที่ monomeric silicic acid เป็น cationic monomeric silicic acid ได้ดี ซึ่งค่าความเข้มข้นของ pH จะส่งผลต่อการเกิดตะกอนของซิลิกา (Wilhelm and Kind, 2014) โดยที่ค่า pH น้อยกว่า 2 จะทำให้ตกตะกอนซิลิกาได้ดีกว่าสภาวะที่ค่า pH มากกว่า 2 หรือที่เป็นกลาง นอกจากนี้ยังสามารถใช้อุณหภูมิ หรือระยะเวลาสำหรับการตกตะกอนของซิลิกา และแยกออกจากสารละลายโซเดียมซิลิเกตได้อย่างสมบูรณ์ (Ali, Chughtai and Sattar, 2009; Wilhelm and Kind, 2015) วิธีการทำดอกไม้แห้งที่ยังคงให้สีของดอกไม้ หรือใบไม้มีสีใกล้เคียงกับสีในช่วงที่ดอกไม้ยังมีความสดมีหลายวิธีดังนี้ เช่น การทำให้แห้งด้วยการใช้ความดัน การทำให้แห้งด้วยกลีเซอริน การทำให้แห้งด้วยเครื่องอบลมร้อน (อุณหภูมิที่ใช้ 40-50 °C) การทำให้แห้งด้วยซิลิกาเจล (ใส่ดอกไม้ในกล่อง เติมซิลิกา ปิดกล่อง จนกว่าดอกไม้จะแห้ง) โดยระยะเวลาในการทำให้ดอกไม้แห้งในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของดอกไม้หรือใบไม้ที่นำมาใช้ในการอบแห้ง (Sankari and Anand, 2014; Rani and Reddy, 2015; Raval, Jayswal and Maitreya, 2020; Mir, 2021) จากข้อมูล ที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยจะทำการศึกษาผลของ pH ที่เหมาะสมในการตกตะกอนซิลิกา จากสารละลายโซเดียมซิลิเกต ที่เตรียมมาจากเปลือกข้าวโพด และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของซิลิกาที่เตรียมได้กับซิลิกาเกรดการค้า เพื่อประยุกต์ใช้ในการทำดอกไม้แห้ง ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรมาใช้ประโยชน์ และส่งเสริมให้มีการผลิตซิลิกาในชุมชน เป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้ง ลดการนำเข้าซิลิกา และนำซิลิกาที่ผลิตได้มาใช้ในการอบดอกไม้สำหรับทำศิลปะประดิษฐ์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของ pH ต่อการตกตะกอนซิลิกา จากสารละลายโซเดียมซิลิเกตที่สกัดได้จากเปลือกข้าวโพด
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพซิลิกาจากเปลือกข้าวโพดหวาน กับซิลิกาเกรดการค้า สำหรับการประยุกต์ใช้ในการทำดอกไม้แห้ง

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

สารเคมี

กรดซัลฟิวริก (sulfuric acid; AR grade) ของ CARLO ERBA REAGENT โซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide; AR grade) ของ UNIVR ซิลิกาเจลเกรดการค้า (silica gel for column chromatography 0.060-0.200 mm) ของ Acros Organics

อุปกรณ์

เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง รุ่น SHIMADZU LIBROR EB-6305, เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง รุ่น PRECISE 240 A, เครื่อง pH meter รุ่น HANNA รุ่น HI 98107, ตู้อบ (oven) รุ่น MEMMERT, เตาเผา (furnace) 1,100 °C

รุ่น VALCANA 550, เครื่องหาขนาดอนุภาค Granulometer รุ่น 715 F137 Cilus Alcatel, เครื่อง X-ray fluorescence spectrometer รุ่น HORIBA 500 W, Fourier Transform Infrared (FTIR) รุ่น FT/IR-4600 JASCO

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมตัวอย่างแล้วเปลือกข้าวโพดหวาน

ตัวอย่างพืชที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้คือ ข้าวโพดหวาน (sweet corn) พันธุ์ฮาวายเอียนซูการ์ ซูเปอร์สวีท มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays* L. var. *saccharata* อยู่ในวงศ์ Poaceae หรือ Gramineae

1.1 การหาความชื้นของตัวอย่าง

เก็บเปลือกข้าวโพดหวาน จากจังหวัดเพชรบุรี ล้างทำความสะอาด และย่อยให้มีขนาด 1-2 เซนติเมตร จากนั้นชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 1.00 กรัม อบที่อุณหภูมิ 150 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ชั่งน้ำหนักจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ (ทำซ้ำ 3 ซ้ำ) บันทึกผลการทดลอง

1.2 การเตรียมเนื้อชีวมวลตัวอย่าง

นำตัวอย่างที่มีน้ำหนักคงที่มาซึ่งให้ได้น้ำหนัก 100 กรัม ใส่ลงในอะลูมิเนียมฟอยล์ เเผาที่อุณหภูมิ 600 °C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ปิดเตาเผา รอจนอุณหภูมิลดลงแล้วนำออกจากเตาเผา ทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ทำซ้ำ 5 ซ้ำ นำเนื้อตัวอย่างไปบดให้ละเอียด ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง บันทึกผลจากนั้นนำเนื้อตัวอย่างเปลือกข้าวโพดหวานไปทำปริมาณวิเคราะห์โดยเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปี

2. การเตรียมสารละลายโซเดียมซัลเฟต

ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง ๑ ละ 10 กรัม ใส่ขวดก้นกลมที่ 1 ขวดก้นกลมที่ 2 ขวดก้นกลมที่ 3 และขวดก้นกลมที่ 4 ตามลำดับ เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 10 w/v ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ลงไปในแต่ละขวดก้นกลม จากนั้นทำการรีฟลักซ์ ที่อุณหภูมิ 100-103 °C เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง นำแต่ละขวดที่ได้มาทำการกรองแยกตะกอนและล้างตะกอนด้วยน้ำร้อน นำสารละลายใส่ในบีกเกอร์ที่ 1, 2, 3 และ 4 จากนั้นนำทั้ง 4 บีกเกอร์ ปรับให้มีปริมาตร 200 มิลลิลิตร และนำไปทำการตกตะกอนในขั้นต่อไป

3. การตกตะกอนซิลิกาเจล

นำบีกเกอร์ที่ 1, 2, 3 และ 4 จากข้อ 2 มาปรับสภาวะความเป็นกรด-ด่าง เพื่อตกตะกอนด้วยกรดซัลฟิวริก โดยให้มีค่า pH ที่ 1, 3, 5 และ 7 ตามลำดับ วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง สารละลายจะเกิดเป็นเจล กรองตะกอนนำไปประเหยให้แห้ง จะได้ซิลิกา S1 (pH1), S2 (pH3), S3 (pH5), S4 (pH7) และนำไปอบที่อุณหภูมิ 120 °C จนแห้ง จากนั้นชั่งน้ำหนักตะกอนที่แน่นอน นำไปละลายน้ำ เพื่อกำจัดเกลือ Na_2SO_4 ออก นำไปกรอง และอบตะกอนให้แห้งที่ 120 °C และชั่งน้ำหนักที่ได้บันทึกผล แต่ละ pH ได้ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง

4. การนำซิลิกาเจลไปประยุกต์ใช้เทียบกับซิลิกาเกรดการค้าในการทำดอกไม้แห้งเพื่อใช้สำหรับศิลปประดิษฐ์

การทดลองนี้ใช้ดอกดาวเรือง (marigold) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Tagetes erecta* L. วงศ์ Compositae

นำดอกดาวเรืองสีเหลือง ซึ่งจากปากคลองตลาด กรุงเทพมหานคร โดยเลือกดอกที่มีขนาดใกล้เคียงกัน แบ่งดอกไม้ออกเป็น ส่วน ๆ คือ ส่วนดอก และส่วนใบดอกดาวเรือง ชั่งน้ำหนักใบ และดอกดาวเรือง จำนวน 4 ชุด ๆ ละ 3 ซ้ำ นำไปวางในงานเพาะเชื้อ (เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 9 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตร) นำซิลิกาที่สกัดจากเปลือกข้าวโพดหวาน S1 (pH1), S2 (pH3), S3 (pH5), S4 (pH7) อัตราส่วนซิลิกาต่อดอกไม้ 1:2 w/w โรยใส่บนใบและดอกดาวเรือง ทำการทดลองซ้ำแต่เปลี่ยนเป็นซิลิกาเกรดการค้าวางตัวอย่างทั้ง 5 ชุด นำไปอบที่อุณหภูมิ 50 °C นาน 1 ชั่วโมง และวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน เมื่อครบกำหนด นำใบ และดอกดาวเรืองแต่ละชุดการทดลองไปชั่งน้ำหนัก คำนวณค่าร้อยละความชื้น และสังเกตลักษณะทางกายภาพของดอกดาวเรืองและใบ

การหาความชื้นของดอกดาวเรือง และใบ โดยหามวลแห้ง และการคำนวณหาความชื้นของตัวอย่างในรูปแบบร้อยละของความชื้น (% ความชื้น) แสดงดังสมการที่ 1

$$M_d = \frac{w-d}{w} \times 100 \quad \text{สมการที่ 1}$$

เมื่อ M_d คือ ร้อยละความชื้น

w คือ มวลสดของพืชตัวอย่าง (กรัม)

d คือ มวลแห้งของพืชตัวอย่าง (กรัม)

5. การวิเคราะห์ขนาดอนุภาคของซิลิกา

เลือกซิลิกาที่สกัดจากเปลือกข้าวโพดหวานที่ให้ผลการทดลองที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด และซิลิกาเกรดการค้า ไปวิเคราะห์ขนาดอนุภาคด้วยเครื่อง Granulometer 715 F137

6. การวิเคราะห์ซิลิกาด้วยเครื่องอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี

นำซิลิกาจากเกรดการค้า และซิลิกาที่ได้เปลือกข้าวโพดไปวิเคราะห์ด้วย เครื่องฟูเรียร์ทรานสฟอร์ม อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (Fourier Transform Infrared (FTIR) รุ่น FT/IR-4600 JASCO) โดยใช้เทคนิคแบบ Attenuated total reflectance (ATR) ที่อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์แบบสัมผัสตัวอย่าง โดยนำตัวอย่างซิลิกาที่บดแล้วลงในช่องใส่ตัวอย่าง และเลื่อนหัวเข็มที่เป็นเพชรกดลงบนช่องใส่ตัวอย่าง

ผลการวิจัย และอภิปรายผล

1. ผลการเตรียมตัวอย่างเปลือกข้าวโพดหวาน

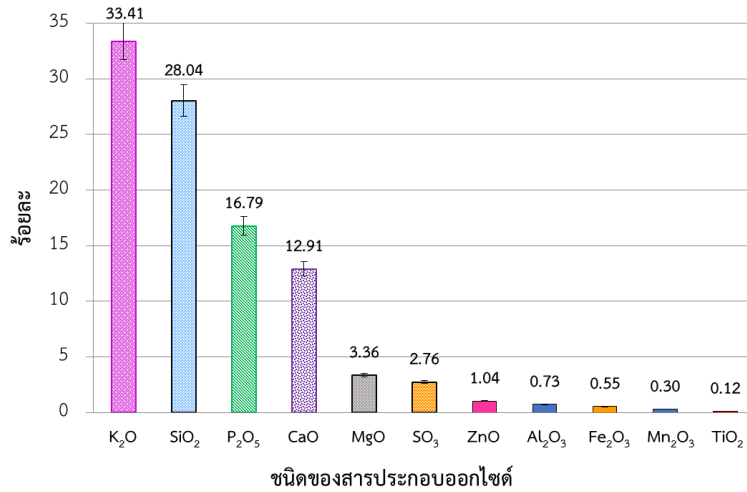
การหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น เมื่อนำตัวอย่างเปลือกข้าวโพดหวานน้ำหนัก 1.00 กรัม ไปอบที่อุณหภูมิ 150 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ได้น้ำหนักตัวอย่างหลังอบคองที่เฉลี่ย 0.7590 กรัม มีความชื้นคิดเป็นร้อยละ 24.10 w/w

การเตรียมแก้วชีวมวลของเปลือกข้าวโพด สามารถเตรียมได้ดังนี้ นำตัวอย่างเปลือกข้าวโพดหลังอบน้ำหนัก 100 กรัม มาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง จะได้แก้วชีวมวลตัวอย่างที่มีลักษณะสีขาวปนเทา และมีความเปราะมากขึ้น แก้วที่ได้หลังการเผา มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 3.11 กรัม (ตารางที่ 1) และนำแก้วตัวอย่างไปวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ซิลิคอนไดออกไซด์ (SiO₂) ด้วยการเอกซเรย์ ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี พบ SiO₂ (28.0%) และออกไซด์ของธาตุอื่นดังนี้ K₂O (33.41%) P₂O₅ (16.79%) CaO (12.91%) MgO (3.36%) SO₃ (2.76%) ZnO (1.04%) Al₂O₃ (0.73%) Fe₂O₃ (0.55%) Mn₂O₃ (0.30%) และ TiO₂ (0.12%) แสดงดังรูปที่ 1

ตารางที่ 1 น้ำหนักแก้วเปลือกข้าวโพดหวานหลังเผา จำนวน 5 ครั้ง

ครั้งที่	1	2	3	4	5	เฉลี่ย
น้ำหนักเปลือกข้าวโพดก่อนเผา (กรัม)	100	100	100	100	100	100
น้ำหนักแก้วตัวอย่าง	3.04	3.08	3.10	3.15	3.20	3.11

ครั้งที่	1	2	3	4	5	เฉลี่ย
หลังเผา (กรัม)						



รูปที่ 1 ร้อยละสารประกอบออกไซด์ที่พบในเถ้าตัวอย่างที่วิเคราะห์ด้วยเครื่องเอกซเรย์ ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี

2. ผลการเตรียมซิลิกาจากตกตะกอนซิลิกาเจล

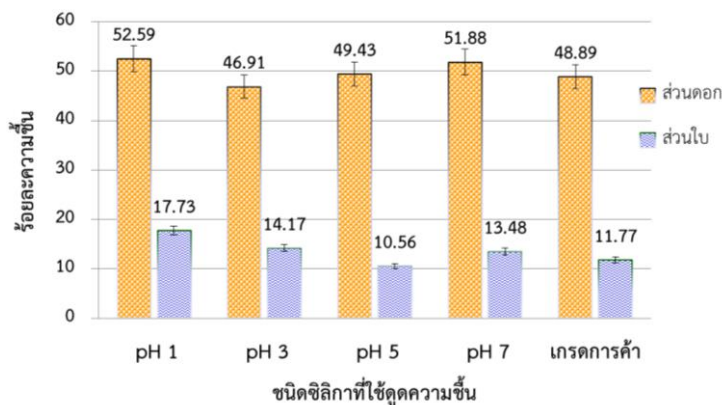
ผลการเตรียมซิลิกาที่ได้จากการตกตะกอนสารละลายโซเดียมซิลิเกต โดยการปรับค่าความเป็น กรด-เบส ด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริกดังนี้ ปีกเกอร์ที่ 1 ปรับให้สารละลายมีค่า pH เท่ากับ 1.0 ปีกเกอร์ที่ 2 ปรับให้สารละลายมีค่า pH เท่ากับ 3.0 ปีกเกอร์ที่ 3 ปรับให้สารละลายมีค่า pH เท่ากับ 5.0 และปีกเกอร์ที่ 4 ปรับให้สารละลายมีค่า pH เท่ากับ 7.0 และตั้งปีกเกอร์ทั้ง 5 ไปไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นกรองแยกตะกอนนำไประเหยให้แห้ง ที่อุณหภูมิ 120 °C จนแห้ง พบว่าซิลิกาที่เกิดจากการปรับสารละลายโซเดียมซิลิเกตให้มีค่า pH เท่ากับ 1.0 ได้น้ำหนักเฉลี่ยของซิลิกา (S1) สูงที่สุดคือเท่ากับ 3.4038 กรัม คิดเป็นร้อยละ 33.99 รองลงมาที่ pH 7.0 มีน้ำหนักของซิลิกา (S4) เท่ากับ 2.9767 กรัม (29.75%) ซิลิกาที่ได้จากการปรับสารละลาย pH เท่ากับ 3.0 จะได้ซิลิกา (S2) น้ำหนักเท่ากับ 2.6763 กรัม (26.74%) และที่ซิลิกาที่ได้จากการปรับสารละลายโซเดียมซิลิเกตให้มีค่า pH เท่ากับ 5.0 (S3) ได้ซิลิกาน้อยที่สุด น้ำหนักซิลิกาที่ได้เท่ากับ 2.6583 กรัม (26.58%) การใช้กรดในการตกตะกอนที่ทำให้ได้ตะกอนซิลิกาในปริมาณที่แตกต่างกัน เป็นผลมาจากในสภาวะกรดที่ค่า pH น้อยกว่า 2 จะมีปริมาณไฮโดรเจนไอออน (H⁺ ion) จำนวนมากจะเข้าเกิดการโปรตอนเตต (protonate) ที่อะตอมออกซิเจนที่สร้างพันธะกับซิลิกอนของโซเดียมซิลิเกตทำให้พันธะเกิดการแตกหักได้ง่ายจึงทำให้ตกตะกอนซิลิกาได้ดีกว่า โดยที่ซิลิกา (SiO₂) ที่เกิดขึ้นจะแขวนลอยอยู่ในน้ำ แยกตัวออกจากสารละลายโซเดียมซิลิเกต นอกจากนี้กรดยังทำหน้าที่ทำปฏิกิริยากับเบสโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เหลือในสารละลายด้วย ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ali, Chughtai and Sattar, (2009); Wilhelm and Kind, (2015) ที่ทำการตกตะกอนซิลิกาจากสารละลายโซเดียมซิลิเกตด้วยกรดซัลฟิวริก

3. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของซิลิกาที่เตรียมได้สำหรับการอบดอกไม้แห้ง

เมื่อนำซิลิกาจากเปลือกข้าวโพดหวานที่เตรียมได้จากการปรับสภาวะค่า pH 1.0 (S1), 3.0 (S2), 5.0 (S3) และ 7.0 (S4) และกรดการค่า (S5) มาใช้ในการทำให้ใบ และดอกดาวเรืองให้แห้ง เป็นระยะเวลา 3 วัน โดยที่ซิลิกาจะดูดซับความชื้นที่มีการถ่ายเทความชื้นจาก ใบ และดอกดาวเรือง ไปยังตัวดูดซับความชื้น (ซิลิกา) จะดูดความชื้นจากอากาศ และความชื้นจากใบ และดอกดาวเรืองทำให้ใบ และดอกดาวเรืองค่อย ๆ แห้ง โดยที่ซิลิกาที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดที่สามารถดูดซับความชื้นจากใบและดอกดาวเรืองได้ดีที่สุดคือ ตะกอนของซิลิกาที่ได้มาจากการปรับสารละลายโซเดียมซิลิเกตให้มีค่า pH เท่ากับ 1 (S1) จะมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดสามารถดูดความชื้นจากใบได้ 17.73% และสามารถดูดความชื้นจากดอกได้ 52.59% และมีประสิทธิภาพ

ดีกว่า S5 แสดงตั้งรูปที่ 2 และผลการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของดอกไม้และใบไม้ก่อนและหลังการทำให้แห้งด้วยซิลิกา แสดงดังตารางที่ 2

การสังเกต ลักษณะทางกายภาพของใบ และดอกดาวเรืองหลังจากทำให้แห้ง พบว่าลักษณะของใบ และดอกดาวเรืองยังคงสภาพของใบไม้และดอกไม้ดีกว่า ใบและดอกดาวเรืองที่ปล่อยให้แห้งตามธรรมชาติ การทำดอกไม้ให้แห้งด้วยการโรยผงซิลิกา ลงบนดอกไม้และใบไม้ เพื่อดูความชื้นของดอกไม้ทำให้ดอกไม้ยังคงมีความสวยงาม รักษาคุณภาพของสีและลักษณะของดอกไม้ให้คงสภาพไว้ได้นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sankari and Anand (2014); Rani and Reddy (2015); Raval, Jayswal and Maitreya (2020); Mir (2021) ที่มีการใช้ซิลิกาในการอบดอกไม้และใบไม้ให้แห้ง และดอกไม้ที่แห้งสามารถนำไปจัดศิลป์ประดิษฐ์ในภาชนะแก้วได้



รูปที่ 2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพร้อยละในการดูความชื้นของซิลิกาจากใบและดอกดาวเรือง

ตารางที่ 2 น้ำหนักดอกไม้ และใบไม้ ก่อนและหลังการทำให้แห้งด้วยซิลิกาจากเปลือกข้าวโพดที่ตักตะกอนที่ค่า pH ต่าง ๆ และซิลิกาเกรตการค่า

ชนิดซิลิกา	น้ำหนักดอกไม้		น้ำหนักใบไม้	
	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)
เปลือกข้าวโพด pH 1 (S1)	2.3574±0.0561	1.1176±0.0561	1.4248±0.0029	1.1722±0.0161
เปลือกข้าวโพด pH 3 (S2)	2.2064±0.1152	1.1714±0.0835	1.3562±0.1646	1.1640±0.1130
เปลือกข้าวโพด pH 5 (S3)	2.2619±0.0779	1.1438±0.0897	1.1589±0.0560	1.0366±0.0414
เปลือกข้าวโพด pH 7 (S4)	2.3834±0.0000	1.1469±0.0458	1.2592±0.0025	1.0895±0.0050
เกรตการค่า (S5)	2.6490±0.0248	1.3538±0.0068	1.3185±0.0769	1.1633±0.0832

4. ผลการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคของซิลิกา

เมื่อนำตะกอนซิลิกาจากเปลือกข้าวโพดหวาน S1 ที่ได้จากสถานะที่ค่า pH 1 ไปหาขนาดอนุภาคด้วยเครื่อง Granulometer เทียบกับซิลิกาเกรตการค่า (S5) พบว่าซิลิกา S1 มีขนาดอนุภาคเท่ากับ 46.4 ไมครอน และซิลิกา S5 มีขนาดอนุภาคเท่ากับ 51.8 ไมครอน จะพบว่าการตกตะกอนซิลิกา จากสารละลายโซเดียมซิลิเกตด้วยกรดซัลฟูริกที่ค่า pH เท่ากับ 1 จะทำให้ตะกอนมีขนาดเล็ก ทำให้ซิลิกามีพื้นที่ผิวมากขึ้นทำให้สามารถดูดความชื้นจากดอกไม้และความชื้นในอากาศได้มากขึ้น

5. ผลการวิเคราะห์ซิลิกาด้วยเครื่องอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี

เมื่อนำซิลิกาจากเปลือกข้าวโพด (S1) ไปวิเคราะห์ด้วย เครื่องอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี ปรากฏแถบกว้างที่เลขคลื่น 3566.70 cm^{-1} แสดงพันธะแบบยืด (stretching) ของหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) ที่อยู่ในหมู่ซิลานอล (silanol groups) และที่เลขคลื่น 1075.12, 799.35 และ 457.04 cm^{-1} แสดงแถบยืดพันธะของ Si-O-Si ที่อยู่ในหมู่ซิลอกเซน (siloxane group)

และซิลิกาเกรดการค้า (S5) ปรากฏแถบกว้างที่เลขคลื่น 3565.74 cm^{-1} แสดงพันธะแบบยืด (stretching) ของหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) ที่อยู่ในหมู่ซิลานอล (silanol groups) และที่เลขคลื่น $1062.59, 789.71$ และ 458.01 cm^{-1} แสดงแถบยืดพันธะของ Si-O-Si ที่อยู่ในหมู่ซิลอกเซน (siloxane group) ซึ่งเป็นหมู่หลักที่แสดงว่าเป็นสารประกอบซิลิกา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Okoronkwo, Imoisili and Olusunle (2013)

บทสรุป

จากการทดลองการสกัดซิลิกาจากเปลือกข้าวโพดหวาน สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดมีดังนี้ ตัวอย่างเปลือกข้าวโพดหวานหนัก 100 กรัม เผาตัวอย่างให้เป็นเถ้าที่อุณหภูมิของเตาเผา $600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง พบว่ามีร้อยละซิลิกาในเถ้าเปลือกข้าวโพดที่วิเคราะห์ด้วยเครื่องเอกซเรย์ พบ SiO_2 อยู่ร้อยละ 28.041 และใช้ร้อยละ 10 w/v ของ NaOH ในการละลายโซเดียมซิลิเกต และเมื่อนำมาตกตะกอนด้วยกรดซัลฟิวริกเพื่อให้ได้ตะกอนซิลิกาที่ค่า pH 1 จะได้ปริมาณซิลิกามากที่สุด 33.99 % เมื่อทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพซิลิกาที่เตรียมได้ที่ค่า pH 1 (S1), pH 3 (S2), pH 5 (S3), pH 7 (S4) และเกรดการค้า (S5) ไปอบแห้งดอกดาวเรือง พบว่า ซิลิกาจากเปลือกข้าวโพด ที่ปรับสารละลายโซเดียมซิลิเกตให้มีค่า pH เท่ากับ 1 จะได้ซิลิกาที่มีประสิทธิภาพที่ตีดีที่สุดในการนำไปประยุกต์ใช้ในการอบและดอกดาวเรืองให้แห้ง เมื่อนำไปวิเคราะห์ขนาดอนุภาคพบว่าขนาดอนุภาค เท่ากับ 46.4 ไมครอน ซึ่งมีค่าน้อยกว่าอนุภาคเกรดการค้า ที่มีขนาดอนุภาค 51.8 ไมครอน แต่มีประสิทธิภาพในการทำให้ใบและดอกดาวเรืองแห้งได้ดีกว่าซิลิกาเกรดการค้า เป็นผลมาจากในปริมาณน้ำหนักของซิลิกาที่เท่ากัน ซิลิกาจากเปลือกข้าวโพดจะมีจำนวนอนุภาคมามากกว่า เพราะอนุภาคมีขนาดเล็กกว่า ทำให้มีพื้นที่ผิวในการดูดซับความชื้นจากดอกไม้และอากาศได้มากขึ้น เมื่อเทียบกับอนุภาคซิลิกาเกรดการค้าที่มีขนาดใหญ่และจำนวนที่น้อยกว่า ดังนั้นการสกัดซิลิกาจากเปลือกข้าวโพดเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการอบแห้งดอกไม้ได้ และสามารถนำซิลิกามาทำการใช้ใหม่ได้

จากผลการวิจัย คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

การนำเปลือกข้าวโพดซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าได้ โดยผลิตเป็นซิลิกาจากโซเดียมซิลิเกตด้วยเทคนิคการตกตะกอนที่ใช้กรดซัลฟิวริกเป็นตัวตกตะกอนซิลิกาและใช้ในสภาวะที่มีความเป็นกรดแก่ที่มีค่า pH 1 เป็นสภาวะที่เกิดตะกอนได้ดี และมีขนาดเล็ก พื้นที่ผิววมเหมาะสมกับการนำไปดูดซับความชื้นที่อยู่ในดอกไม้และใบไม้ ทำให้ดอกและใบของพืชแห้งและสีไม่ต่างไปจากสีของดอกไม้สดมากนัก และซิลิกาที่เตรียมได้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ เช่น การบำบัดน้ำเสีย ใช้ทำเป็นปุ๋ย ใช้เป็นตัวดูดซับความชื้นของผลิตภัณฑ์ทางด้านอาหารและยา

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษากรดชนิดอื่น เช่น กรดอินทรีย์สำหรับการตกตะกอนซิลิกาจากโซเดียมซิลิเกต

2. ควรมีการวิเคราะห์โครงสร้างของซิลิกาที่เตรียมได้จากเปลือกข้าวโพดด้วยเทคนิคเอกซเรย์เพื่อทราบความเป็นผลึกแบบสัณฐานหรือ ออสัณฐานของซิลิกา รวมถึงการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคและโครงสร้างผลึกซิลิกาด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope; SEM) และ เทคนิคการวัดการกระจายพลังงานของรังสีเอกซ์ (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy; EDS/EDX)

3. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของซิลิกาที่ได้จากส่วนของเปลือก และซังข้าวโพดหวาน และข้าวโพดสายพันธุ์อื่นมาใช้ผลิตซิลิกาในการดูดความชื้นเพื่อทำให้ดอกไม้แห้ง

4. การนำซิลิกาที่เตรียมได้จากเปลือกข้าวโพดไปทดลองดูความชื้นกับดอกไม้ชนิดอื่น เช่น ดอกกุหลาบ ดอกกล้วยไม้ที่ใช้ในงานศิลปะประดิษฐ์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานปรมานูเพื่อสันติ กองฟิสิกส์ ที่ให้การอนุเคราะห์การใช้เครื่องเอกซ-เรย์ และขอขอบคุณหลักสูตรเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิตใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการเคมี และสาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่สนับสนุนการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี และเครื่องฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรด สเปกโทรสโกปี (FTIR)

เอกสารอ้างอิง

- วรวิมล มานะงาน และกิตติศักดิ์ วิธินันทกิตต์. (2563). การอบแห้งดอกบัวด้วยเทคนิคสูญญากาศแบบ พัลส์และอินฟราเรด ร่วมกับการฝังในซิลิกาทราย. วารสารวิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต. 10(3): 86-98.
- Ajayi B.A. and Owoeye S.S. (2015). Extraction of Soluble Sodium Silicate using Corn Cob Ash as a Silica Source. American Journal of Engineering Research. 4(9): 54-56.
- Ali H.A., Chughtai A. and Sattar A. (2009). Synthesis of quality silica gel; Optimization of parameters. J. of Faculty of Engineering & Technology. 16(1): 19-32.
- Mir S.R. (2021). Studies on methods of drying flowers and leaves. Bioinfolet. 18(2): 248-251.
- Okoronkwo E. A., Imoisili P.E. and Olusunle S.O.O. (2013). Extraction and characterization of Amorphous Silica from Corn Cob Ash by Sol-Gel Method. Chemistry and Materials Research. ISSN 2224- 3224 (Print) ISSN 2225- 0956 (Online). 3(4): 68-73.
- Raheem A.A., Adedokun S.I., Uthman Q.A., Adeyemi A.O. and Oyeniya O.M. (2018). Application of Corn Husk Ash as Partial Replacement for Cement in the Production of Interlocking Paving Stones LAUTECH Journal of Civil and Environmental Studies. 1(1): 14-20.
- Rani P.R. and Reddy M.V. (2015). Dehydration techniques for flowers. International Journal of Applied Research. 1(10): 306-311.
- Raval R., Jayswal S. and Maitreya B. (2020). Drying technology of selected flowers: *Rosa indica* L. and *Gerbera jamesonii* L. International Journal of Recent Scientific Research. 11(6): 38946-38952.
- Sankari A. and Anand M. (2014). Process of making-waste into wealth-dry flower technology. The Asian Journal of Horticulture. 9(2): 466-483.
- Sulaiman F., Adawiyah Y.A., Santoso M.I., Meutia, Afifah and Maryani Y. (2022). Synthesis and Characterization of Silica Gel from Corn Cob Skin and Cob Waste. Proceeding of the 2nd international Conference for Smart Agriculture, Food, and Environment (ICSAFE) 2021, ABSR 25, pp. 55-62.

- Sulastri S. and Kristianingrum S. (2010). Berbagai macam senyawa silika: sintesis, karakterisasi dan pemanfaatan. Prosiding seminar nasional penelitian, pendidikan dan penerapan MIPA. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. 15 Mei 2010: K211-K216.
- Wilhelm S. and Kind M. (2014). On the relation between natural and enforced syneresis of acidic precipitated silica. Polymer. 6: 2896-2911.
- Wilhelm S. and Kind M. (2015). Influence of pH, temperature and sample size on natural and enforced syneresis of precipitated silica. Polymer. 7: 2504-2521.

ความสามารถในการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสของเชื้อรา *Trichoderma reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการได้รับสัมผัสรังสีแกมมาและรังสีเหนือม่วง

Cellulase production potential of *Trichoderma reesei* TISTR 3081 after exposure to gamma radiation and ultraviolet radiation

กรองจันทร์ รัตนประดิษฐ์^{1*} จินตนา โฆษิตสุนทรกุล¹ และสมจิตต์ ปาละภาศ²

Krongchan Ratanapradit^{1*}, Chintana Khositsunthonkun¹ and Somchit Palakas²

^{1*} สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี 20131

² ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

² ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

*Corresponding Author E-mail Address : krongchan@buu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาความสามารถของเชื้อรา *Trichoderma reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการได้รับสัมผัสรังสีแกมมาและรังสีเหนือม่วงในการผลิตเอนไซม์เซลลูเลส 3 ชนิด คือ เอ็กโซกลูคาเนส เอนโดกลูคาเนสและเบต้ากลูโคซิเดส พบว่า เมื่อนำเชื้อราไปฉายรังสีแกมมาปริมาณ 2 และ 2.5 กิโลเกรย์ ทำให้ความสามารถในการผลิตเอนไซม์เอ็กโซกลูคาเนสและเอนโดกลูคาเนสลดลง แต่สามารถผลิตเอนไซม์เบต้ากลูโคซิเดสได้เพิ่มขึ้น คิดเป็น 1.4 เท่า และ 1.2 เท่า ของสายพันธุ์ดั้งเดิม ตามลำดับ จากนั้นเมื่อนำเชื้อราที่คัดเลือกได้จากการฉายรังสีแกมมาฉายรังสีเหนือม่วงเป็นเวลา 5 และ 15 นาที พบว่า โดยทั่วไปการได้รับรังสีแกมมาตามด้วยรังสีเหนือม่วงทำให้เชื้อราผลิตเอนไซม์เซลลูเลสได้ลดลง ยกเว้น การได้รับรังสีแกมมา 2 กิโลเกรย์ร่วมกับรังสีเหนือม่วงเป็นเวลา 15 นาที ที่ให้ค่ากิจกรรมของเอนไซม์เบต้ากลูโคซิเดสสูงสุดเพิ่มขึ้นเป็น 1.5 เท่า ของสายพันธุ์ดั้งเดิม

คำสำคัญ: เซลลูเลส *Trichoderma reesei* รังสีแกมมา รังสีเหนือม่วง

Abstract

The production potential of three types of cellulases, exoglucanase, endoglucanase and β -glucosidase, by *Trichoderma reesei* TISTR 3081 selected after exposure to gamma and UV radiations were examined. The results revealed the reduction of exoglucanase and endoglucanase production was observed after exposed to 2 and 2.5 kGy of gamma radiation, respectively. However, increases in β -glucosidase production with respective values of 1.4 and 1.2 folds to those of wild type was observed. Furthermore, fungi selected after exposure to each gamma radiation dose were subsequently exposed to UV radiation for 5 and 15 min. In most cases, the combined exposure to gamma and UV radiation reduced

the enzyme production. However, fungus exposed to 2 kGy gamma radiation followed by UV exposure for 15 min could effectively produce β -glucosidase with a value of 1.5 folds to that of the wild type.

Keywords: cellulase/ *Trichoderma reesei*/gamma ray/ultraviolet

บทนำ

แนวโน้มการเติบโตของอุตสาหกรรมชีวภาพในปัจจุบันเป็นผลทำให้มีงานวิจัยในการหาวัตถุดิบราคาถูกมาเพื่อใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะในกลุ่มลิกโนเซลลูโลสซึ่งเป็นวัสดุเหลือจากการเกษตรมากมาย เพื่อนำมาใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ด้วยกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น การผลิตเอทานอล พลาสติกชีวภาพ และสารเคมีชีวภาพ เป็นต้น หนึ่งในกระบวนการสำคัญที่ต้องมีการพัฒนาคือการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสมาใช้ประโยชน์ในการย่อยลิกโนเซลลูโลส ซึ่งให้ผลดีกว่าการใช้วิธีการย่อยสลายด้วยกรด ทั้งนี้เนื่องจากสภาวะในการทำงานของเอนไซม์มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสูงอีกทั้งให้ปริมาณน้ำตาลสูงอีกด้วย แต่ข้อจำกัดสำคัญของการใช้เซลลูเลส คือ ราคาต้นทุนของเอนไซม์เซลลูเลสสูงที่เป็นอุปสรรคสำคัญของการนำมาใช้ประโยชน์ในการสร้างผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมชีวภาพ เพื่อแก้ปัญหาอุปสรรคดังกล่าวจึงได้มีการงานวิจัยค้นคว้าพัฒนาเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสจากจุลินทรีย์ในหลากหลายด้าน เช่น การคัดแยกจุลินทรีย์จากแหล่งใหม่ๆ การปรับปรุงคุณสมบัติของจุลินทรีย์ การหาแหล่งคาร์บอนและสารอาหารต่างๆ ที่ชักนำให้จุลินทรีย์สามารถผลิตเอนไซม์เซลลูเลสได้สูงขึ้น การหาแหล่งคาร์บอนราคาถูก ความสามารถการทนร้อนของจุลินทรีย์ ความทนทานต่อความเข้มข้นของน้ำตาลกลูโคส สภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตเอนไซม์ การปรับปรุงพันธุ์จุลินทรีย์ด้วยเทคนิคต่างๆ เช่น การโคลนยีน การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเอนไซม์ให้สูงขึ้น ด้วยการใช้สารก่อการกลายพันธุ์และการใช้รังสีชนิดก่อก่อไอออนและรังสีเหนือม่วง เป็นต้น (Adsul, et al., 2020 ; Li, et al., 2018 ; Chandra, et al., 2009) ประเทศไทยมีศักยภาพการนำลิกโนเซลลูโลสมาใช้ประโยชน์ในระดับสูง เนื่องจากมีแหล่งวัตถุดิบที่หลากหลายซึ่งมีราคาต่ำหรือต่ำมาก ซึ่งเป็นของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตจากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสได้ ซึ่งเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรที่มีอยู่ในประเทศ อีกทั้งยังเป็นการลดปริมาณการนำเข้าเอนไซม์จากต่างประเทศ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเป็นการนำเชื้อรา *T.reesei* TISTR 3081 มาใช้ในการปรับปรุงสายพันธุ์ด้วยการชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้วยรังสีแกมมาและรังสีเหนือม่วงเพื่อการผลิตเอนไซม์เซลลูเลส

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

1. การศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสของเชื้อรา *T.reesei* TISTR 3081

นำสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่มีความหนาแน่น 10^8 สปอร์ต่อมิลลิลิตร จากนั้นเปิดสปอร์แขวนลอยปริมาตร 8 มิลลิลิตร ลงในหลอดปั่นเหวี่ยงขนาด 15 มิลลิลิตร แล้วนำไปฉายรังสีแกมมาปริมาณ 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 กิโลเกรย์ จากนั้นนำสปอร์ของเชื้อราที่ผ่านการฉายรังสีปริมาตร 10 ไมโครลิตร มาเลี้ยงด้วยวิธีกระจายเชื้อ ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ CMC Agar และวิธีฉีดเชื้อ ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มที่อุณหภูมิห้อง สังเกตโคโลนีเดี่ยวที่มีขนาดใหญ่ที่สุด จากนั้นคัดเลือกโคโลนีไปเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เพื่อเพิ่มจำนวนสปอร์ นำสปอร์ *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาที่มีความหนาแน่น 10^7 สปอร์ต่อมิลลิลิตรมาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อสูตร Toyama-Ogawa บ่มที่อุณหภูมิห้องบนเครื่องเขย่าความเร็ว 150 รอบต่อนาที เก็บตัวอย่างทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 6 วัน เพื่อนำไปวิเคราะห์ค่ากิจกรรมเอนไซม์

2. การศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อการฉายรังสีเหนื่อม่วงต่อการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสของเชื้อรา *T.reesei* TISTR 3081

นำสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาที่มีความหนาแน่น 10^4 สปอร์ต่อมิลลิลิตร แล้วเปิดสปอร์แขวนลอยปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในจานเพาะเชื้อ นำไปฉายรังสีเหนื่อม่วงที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตรเป็นเวลา 5, 10, 15 และ 20 นาที จากนั้นนำสปอร์ของเชื้อราที่ผ่านฉายรังสีปริมาตร 10 ไมโครลิตร นำมาเลี้ยงด้วยวิธีการกระจายเชื้อ ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ CMC Agar และวิธีซีตเชื้อ ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มที่อุณหภูมิห้อง สังเกตโคโลนีเดี่ยวที่มีขนาดใหญ่ที่สุด จากนั้นคัดเลือกโคโลนีไปเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เพื่อเพิ่มจำนวนสปอร์ นำสปอร์ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาพร้อมกับรังสีเหนื่อม่วงที่มีความหนาแน่น 10^7 สปอร์ต่อมิลลิลิตรมาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อสูตร Toyama-Ogawa ปริมาตร บ่มที่อุณหภูมิห้องบนเครื่องเขย่าความเร็ว 150 รอบต่อนาที เก็บตัวอย่างทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 6 วัน เพื่อนำไปวิเคราะห์ค่ากิจกรรมเอนไซม์

3. การวิเคราะห์ค่ากิจกรรมของเอนไซม์

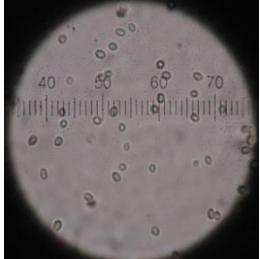


ในการวิเคราะห์ค่ากิจกรรมของเอนไซม์ดัดแปลงวิธีจาก Ghose (1987) เพื่อวิเคราะห์เอกโซกลูคาเนส (Fpase) เอนไซม์เอนโดกลูคาเนส (CMCase) เอนไซม์เบต้ากลูโคซิเดส (cellubiose)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลของการได้รับสัมผัสรังสีแกมมาต่อการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสของเชื้อรา *T.reesei* TISTR 3081

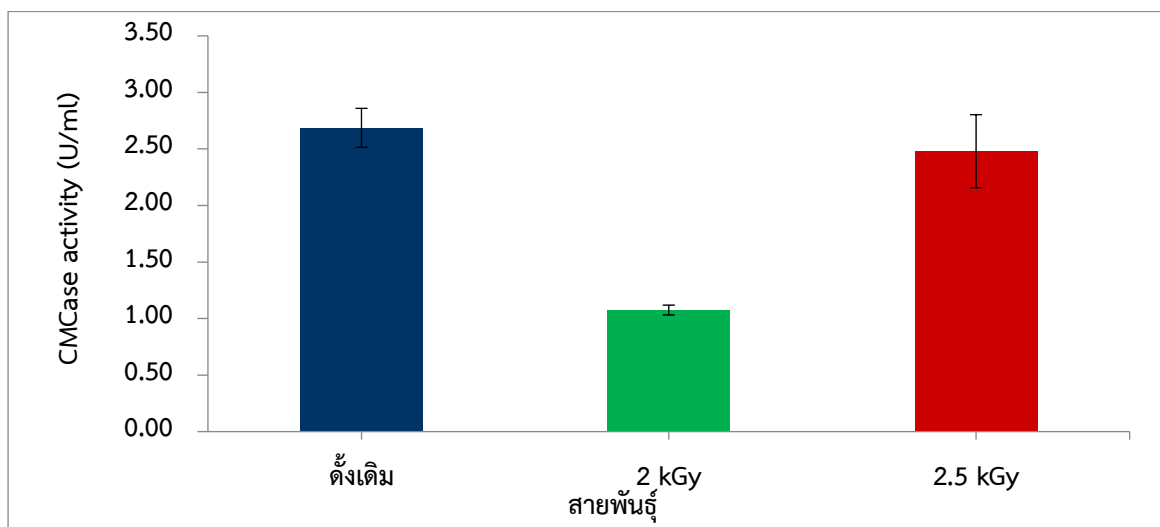
เมื่อนำสปอร์ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 มาฉายรังสีแกมมาในช่วง 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 กิโลเกรย์ แล้วนำมาคัดเลือกบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มที่อุณหภูมิห้อง พบว่า เชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณ 0.5, 1.0 และ 1.5 กิโลเกรย์ ไม่มีการเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นโคโลนีเดี่ยว จึงคัดเลือกเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณ 2 และ 2.5 กิโลเกรย์ ที่มีการเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นโคโลนีเดี่ยวขนาดใหญ่ และเมื่อสังเกตลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า สปอร์มีลักษณะกลมและขนาดเล็กซึ่งต่างจากสายพันธุ์ดั้งเดิมที่สปอร์มีลักษณะรีและมีขนาดใหญ่กว่า และลักษณะของสปอร์ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA มีสีเขียวออกเทาเป็นขุยเหมือนซีอิ๊ว อาหารเลี้ยงเชื้อมีสีเหลืองอ่อน ซึ่งต่างจากสายพันธุ์ดั้งเดิมที่สปอร์มีสีเขียวเข้มและอาหารเลี้ยงเชื้อมีสีเหลือง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะสปอร์ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมา

สายพันธุ์	ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์	ลักษณะบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	สีของอาหารเลี้ยงเชื้อ
ดั้งเดิม			

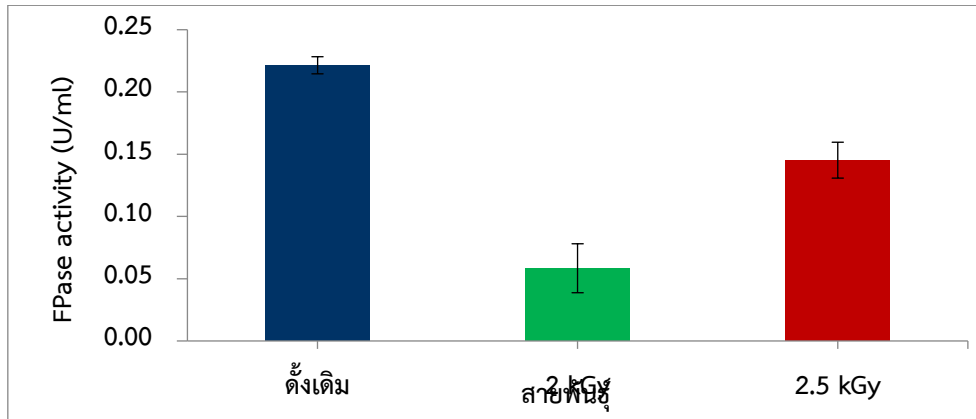
สายพันธุ์	ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์	ลักษณะบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	สีของอาหารเลี้ยงเชื้อ
2 กิโลเกรย์			
2.5 กิโลเกรย์			

ผลการศึกษากาการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมา ที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อตัดแปลงสูตร Toyama-Ogawa ซึ่งเติมหัวเชื้อร้อยละ 3 เลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง และใช้ระยะเวลาในการเลี้ยง 6 วัน ดังรูปที่ 1 พบว่า ค่ากิจกรรมเอนไซม์ CMCase ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 สายพันธุ์ดั้งเดิมให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ใกล้เคียงกับเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.69 ± 0.17 และ 2.48 ± 0.32 ยูนิตต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ รองลงมา คือ เชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณ 2 กิโลเกรย์ ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ 1.08 ± 0.04 ยูนิตต่อมิลลิลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับค่ากิจกรรมเอนไซม์ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมา พบว่า เชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ลดลงร้อยละ 7.74 และที่ปริมาณ 2.กิโลเกรย์ ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ลดลงร้อยละ 59.98 เมื่อเทียบกับสายพันธุ์ดั้งเดิม



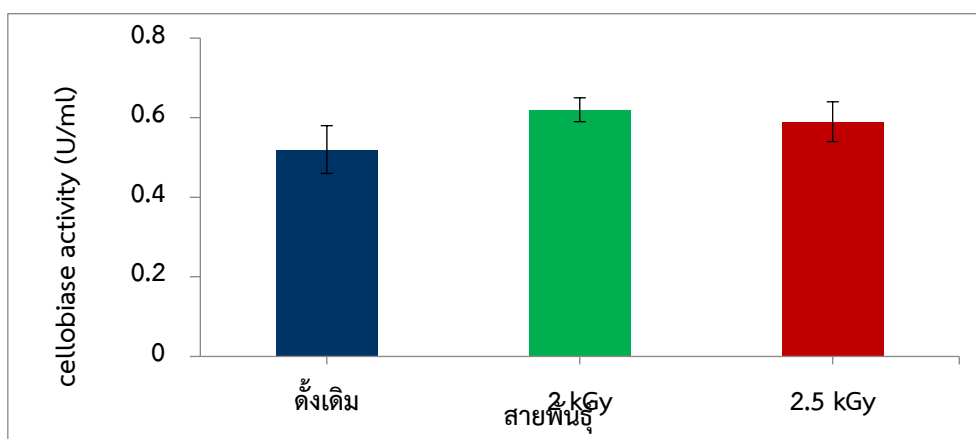
รูปที่ 1 ค่ากิจกรรมของเอนไซม์ CMCase ที่ได้จากเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 สายพันธุ์ดั้งเดิม และได้รับการสัมผัสรังสีแกมมา 2 และ 2.5 กิโลเกรย์

ค่ากิจกรรมของเอนไซม์ FPase ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ดังแสดงในรูปที่ 2 พบว่าสายพันธุ์ดั้งเดิมให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์สูงสุด คือ 0.23 ± 0.01 ยูนิตต่อมิลลิลิตร รองลงมา คือ เชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ 0.15 ± 0.01 ยูนิตต่อมิลลิลิตร และเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณ 2 กิโลเกรย์ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ต่ำสุด คือ 0.06 ± 0.00 ยูนิตต่อมิลลิลิตร เมื่อเปรียบเทียบค่ากิจกรรมเอนไซม์ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมา พบว่า การได้รับรังสีที่ปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ลดลงร้อยละ 34.78 และการได้รับรังสีที่ปริมาณ 2 กิโลเกรย์ ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ลดลงร้อยละ 73.91 เมื่อเทียบกับสายพันธุ์ดั้งเดิม



รูปที่ 2 ค่ากิจกรรมของเอนไซม์ FPase ที่ได้จากเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 สายพันธุ์ดั้งเดิม และได้รับการสัมผัสรังสีแกมมา 2 และ 2.5 กิโลเกรย์

ค่ากิจกรรมของเอนไซม์ Cellobiase ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณ 2 กิโลเกรย์ ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์สูงสุดซึ่งใกล้เคียงกับเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 สายพันธุ์ดั้งเดิมและเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.62 ± 0.03 , 0.59 ± 0.05 และ 0.52 ± 0.06 ยูนิตต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่ากิจกรรมเอนไซม์ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมา พบว่า การได้รับรังสีที่ปริมาณ 2 กิโลเกรย์ ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์เพิ่มขึ้นร้อยละ 19.23 และการได้รับรังสีที่ปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.46 เมื่อเทียบกับสายพันธุ์ดั้งเดิม ดังแสดงในรูปที่ 3



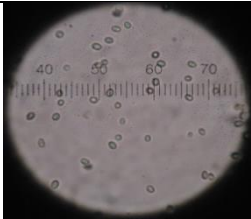
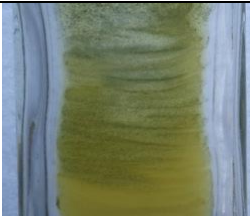
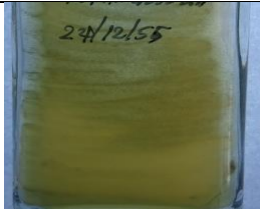
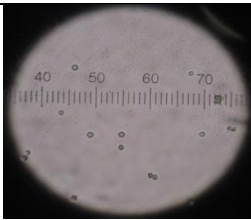

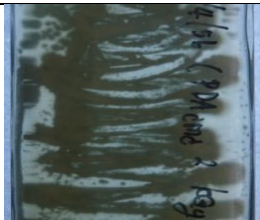
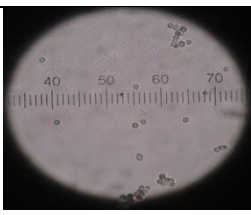
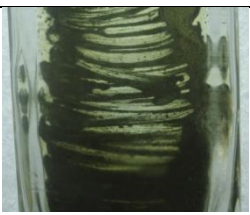
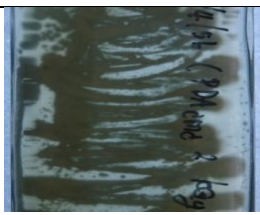
รูปที่ 3 ค่ากิจกรรมของเอนไซม์ cellobiase ที่ได้จากเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 สายพันธุ์ดั้งเดิม และได้รับการสัมผัสรังสีแกมมา 2 และ 2.5 กิโลเกรย์

จากผลการศึกษาพบว่าแตกต่างจากงานวิจัย Shahbazi และคณะ (2014) ได้ปรับปรุงการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสจากเชื้อ *Trichoderma reesei* (PTCC 5142) โดยการใช้ รังสีแกมมา และรังสีเหนื่อม่วง ในการก่อให้เกิดการกลาย และเลี้ยงในอาหาร แมนเดล พบว่า เชื้อที่ผ่านการกลายด้วยรังสีแกมมาสามารถผลิตเอนไซม์ในกลุ่มเซลลูเลสได้สูงกว่าสายพันธุ์เดิมในทุกชนิดของเอนไซม์

2. ผลของการได้รับสัมผัสรังสีแกมมา ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วงต่อการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081

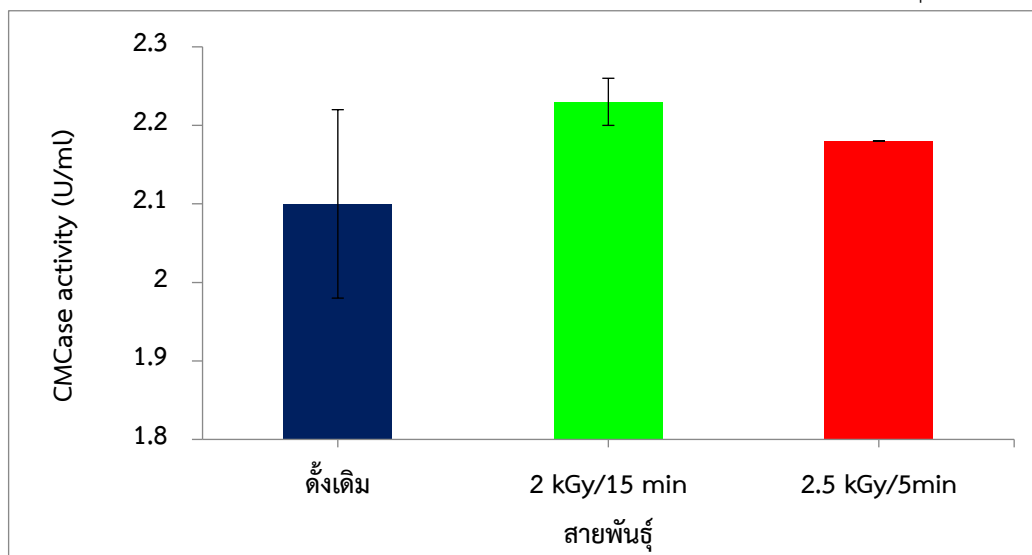
เมื่อนำสปอร์ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ได้ภายหลังการฉายรังสีแกมมาปริมาณ 2 และ 2.5 กิโลเกรย์ มาฉายรังสีเหนื่อม่วงเป็นเวลา 5, 10, 15 และ 20 นาที แล้วนำมาคัดเลือกบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มที่อุณหภูมิห้อง ดังตารางที่ 2 พบว่า เชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณ 2 กิโลเกรย์ ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วงเป็นเวลา 5, 15 และ 20 นาที รวมทั้ง เชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วงเป็นเวลา 10, 15 และ 20 นาที ไม่มีการเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นโคโลนีเดียว จึงคัดเลือกเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณ 2 กิโลเกรย์ ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วงเป็นเวลา 15 นาที และเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วงเป็นเวลา 5 นาที ที่มีการเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นโคโลนีเดียวขนาดใหญ่ เมื่อสังเกตลักษณะสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า สปอร์มีลักษณะกลมและขนาดเล็กซึ่งต่างจากสายพันธุ์ดั้งเดิมที่สปอร์มีลักษณะรีและมีขนาดใหญ่กว่า และลักษณะของสปอร์ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA มีสีซีขาวออกเทาเป็นขุยเหมือนขี้เถ้า อาหารเลี้ยงเชื้อมีสีเหลืองอ่อน ซึ่งต่างจากสายพันธุ์ดั้งเดิมที่สปอร์มีสีเขียวเข้มและอาหารเลี้ยงเชื้อมีสีเหลือง

ตารางที่ 2 ลักษณะสปอร์ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาและรังสีเหนื่อม่วง

สายพันธุ์	ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์	ลักษณะบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	สีของอาหารเลี้ยงเชื้อ
ดั้งเดิม			
2 กิโลเกรย์			
2.5 กิโลเกรย์			

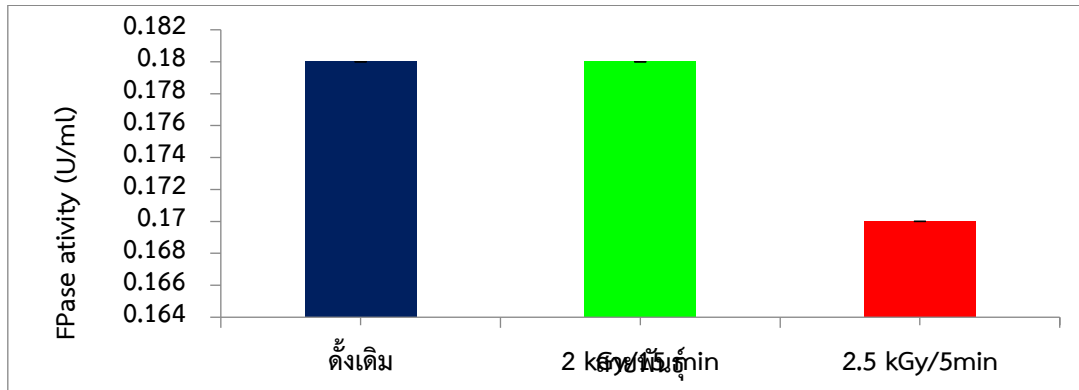
สายพันธุ์	ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์	ลักษณะบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	สีของอาหารเลี้ยงเชื้อ
รังสีแกมมา 2 กิโลเกรย์ กับรังสีเหนื่อม่วง 15 นาที			
รังสีแกมมา 2.5 กิโลเกรย์ กับรังสีเหนื่อม่วง 5 นาที			

ผลการศึกษาความสามารถในการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมา ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วงที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อดัดแปลงสูตร Toyama Ogawa ซึ่งเติมหัวเชื้อร้อยละ 3 ที่อุณหภูมิห้อง ดังรูปที่ 4 พบว่า ที่ระยะเวลาการเลี้ยง 6 วัน ค่ากิจกรรมเอนไซม์ CMCase ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณ 2 กิโลเกรย์ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วง 15 นาที ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์สูงสุดซึ่งใกล้เคียงกับเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วง 5 นาที ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.23 ± 0.03 และ 2.18 ± 0.00 หน่วยต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 สายพันธุ์ดั้งเดิมให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ต่ำสุด 2.10 ± 0.12 หน่วยต่อมิลลิลิตร เมื่อเปรียบเทียบค่ากิจกรรมเอนไซม์ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ปริมาณ 2 กิโลเกรย์ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วง 15 นาที ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.19 ส่วนที่ปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วง 5 นาที ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ลดลงร้อยละ 3.81 เมื่อเทียบกับสายพันธุ์ดั้งเดิม



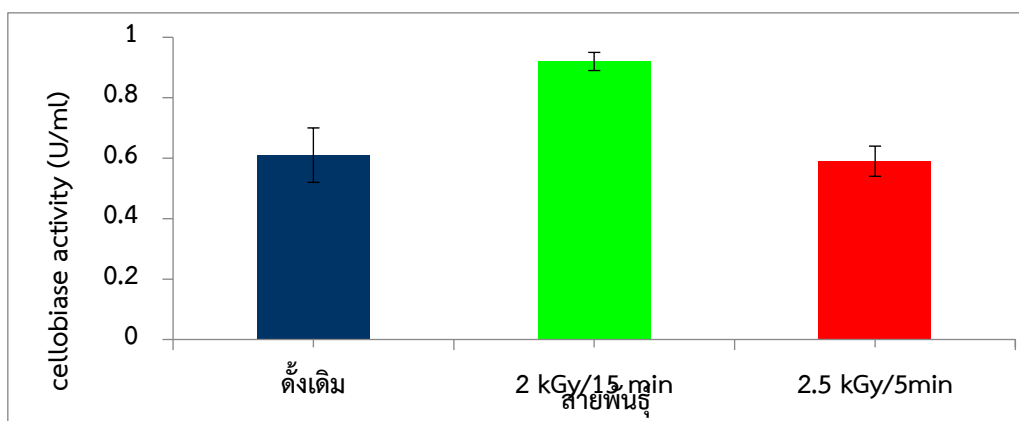
รูปที่ 4 ค่ากิจกรรมของเอนไซม์ CMCase ที่ได้จากเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 สายพันธุ์ดั้งเดิม และได้รับการสัมผัสรังสีแกมมา 2 กิโลเกรย์ร่วมกับรังสีเหนื่อม่วง 15 นาที และ 2.5 กิโลเกรย์ร่วมกับรังสีเหนื่อม่วง 5 นาที

ค่ากิจกรรมของเอนไซม์ FPase ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 สายพันธุ์ดั้งเดิมและเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ได้รับรังสีแกมมาปริมาณ 2 กิโลเกรย์ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วง 15 นาที ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์เท่ากับเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วง 5 นาที ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.18 ± 0.00 ที่ระยะเวลาการเลี้ยง 6 วัน ส่วนเชื้อราที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วง 5 นาที ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ลดร้อยละ 5.56 เมื่อเทียบกับสายพันธุ์ดั้งเดิม ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ค่ากิจกรรมของเอนไซม์ CMCase ที่ได้จากเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 สายพันธุ์ดั้งเดิม และได้รับการสัมผัสรังสีแกมมา 2 กิโลเกรย์ร่วมกับรังสีเหนื่อม่วง 15 นาที และ 2.5 กิโลเกรย์ร่วมกับรังสีเหนื่อม่วง 5 นาที

ในการวิเคราะห์ความสามารถในการผลิตเอนไซม์ Cellobiase ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ปริมาณ 2 กิโลเกรย์ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วง 15 นาที ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์สูงสุด คือ 0.92 ± 0.03 ยูนิตต่อมิลลิลิตร ดังแสดงในรูปที่ 6 รองลงมา คือ สายพันธุ์ดั้งเดิมซึ่งให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ใกล้เคียงกับเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วง 5 นาที ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.61 ± 0.09 และ 0.59 ± 0.05 ยูนิตต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ที่ระยะเวลาการเลี้ยง 5 วัน เมื่อเปรียบเทียบค่ากิจกรรมเอนไซม์ของเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 ที่ได้รับรังสีแกมมาปริมาณ 2 กิโลเกรย์ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วง 15 นาที ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์เพิ่มขึ้นร้อยละ 50.82 และที่ปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ร่วมกับการฉายรังสีเหนื่อม่วง 5 นาทีให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ลดร้อยละ 3.28 เมื่อเทียบกับสายพันธุ์ดั้งเดิม



รูปที่ 6 ค่ากิจกรรมของเอนไซม์ Cellubiase ที่ได้จากเชื้อรา *T. reesei* TISTR 3081 สายพันธุ์ดั้งเดิม และได้รับการสัมผัสรังสีแกมมา 2 กิโลเกรย์ร่วมกับรังสีเหนื่อม่วง 15 นาที และ 2.5 กิโลเกรย์ร่วมกับรังสีเหนื่อม่วง 5 นาที

จากการศึกษา ซึ่งพบว่าในการฉายรังสีเหนื่อม่วงส่งผลให้เชื้อสามารถผลิตเอนไซม์เซลลูโลสหรือเบต้ากลูโคซิเดสได้สูงขึ้นกว่าเชื้อสายพันธุ์เดิมที่ผลิตได้เพียงเล็กน้อย เช่นเดียวกับการรายงานของ Chandra และคณะ (2009) กล่าวว่า เชื้อ *T. reesei* มีความสามารถในการผลิตเอนไซม์ในกลุ่มของเอนไซม์เซลลูเลส ชนิดเอกโซกลูคาเนสได้สูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 60-80 เอนไซม์เอนโดกลูคาเนสร้อยละ 20-36 และผลิตเอนไซม์เบต้ากลูโคซิเดสได้ร้อยละ 1 ส่วนรายงานการวิจัย Silva และคณะ (2020) ได้ปรับปรุงพันธุ์ *T. reesei* QM9414 ด้วยการฉายรังสีเหนื่อม่วง พบว่า ได้เชื้อที่มีความสามารถลดระยะเวลาการหมักลง และสามารถเพิ่มการทนต่อความร้อนได้สูงขึ้น อีกทั้งให้ผลผลิตของเอนไซม์ สูงขึ้น 2 เท่าจากสายพันธุ์ดั้งเดิม

บทสรุป

จากการศึกษาความสามารถของเชื้อรา *Trichoderma reesei* TISTR 3081 ที่ผ่านการได้รับสัมผัสรังสีแกมมาและรังสีเหนื่อม่วงในการผลิตเอนไซม์เซลลูเลส พบว่า เมื่อนำเชื้อราไปฉายรังสีแกมมาปริมาณ 2 และ 2.5 กิโลเกรย์ ทำให้ความสามารถในการผลิตเอนไซม์เอ็กโซกลูคาเนสและเอนโดกลูคาเนสลดลง แต่สามารถผลิตเอนไซม์เบต้ากลูโคซิเดสได้เพิ่มขึ้น คิดเป็น 1.4 เท่า และ 1.2 เท่า ของสายพันธุ์ดั้งเดิม ตามลำดับ จากนั้นเมื่อนำเชื้อราที่คัดเลือกได้จากการฉายรังสีแกมมาฉายรังสีเหนื่อม่วงเป็นเวลา 5 และ 15 นาที พบว่า เชื้อราผลิตเอนไซม์เซลลูเลสได้ลดลง ยกเว้น การได้รับรังสีแกมมา 2 กิโลเกรย์ ร่วมกับรังสีเหนื่อม่วงเป็นเวลา 15 นาที ที่ให้ค่ากิจกรรมของเอนไซม์เบต้ากลูโคซิเดสสูงสุดเพิ่มขึ้นเป็น 1.5 เท่า ของสายพันธุ์ดั้งเดิม

เอกสารอ้างอิง

- Adsul, M., Sandhu, S. K., Singhanian, R. R., Gupta, R., Puri, S. K., Mathur, A. 2020. Designing a cellulolytic enzyme cocktail for the efficient and economical conversion of lignocellulosic biomass to biofuels. *Enzyme Microbial Technology*, 133:109442.
- Adsul M, Sandhu SK, Singhanian RR, Saini JK, Mathur AS, Gupta, RP, et al. 2020. Method for preparation and screening of fungal mutant with high hydrolytic activity and catabolite derepressed character. Patent no. US20200102621A
- Chandra M, Kalara A, Sangwan N. Development of a mutant of *Trichoderma citrinoviride* for enhanced production of cellulases. *Bioresource Technology* 2009; 100:1659-1662.
- Ghose, T.K. (1987). Measurement of cellulose activities. *Pure and Appl. Chem.* 59(2), 257-268.
- Li YH, Zhang XY, Zhang F, Peng LC, Zhang DB, Kondo A, et al. 2018. Optimization of cellulolytic enzyme components through engineering *Trichoderma reesei* and on-site fermentation using the soluble inducer for cellulosic ethanol production from corn stover. *Biotechnol Biofuels* 11:49.
- Shahbazi S, Ispareh K, Karimi M, Askari H, Ebrahimi M. Gamma and UV radiation induced mutagenesis in *Trichoderma reesei* to enhance cellulases enzyme activity. *Intl J Farm & Alli Sci.* 2014 Intl J Farm & Alli Sci. 2014; 3 (5): 543-554.
- Silva JCR, Salgado JCS, Vici AC, Ward RJ, Moraes MLTP, Guimarães LHS, et al. 2020. A novel *Trichoderma reesei* mutant RP698 with enhanced cellulase production. *Braz J Microbiol.* 51(2): 537-545.

อิทธิพลของช่องว่างอากาศไหลเข้าเตาเผาถ่านชีวภาพต่อคุณสมบัติถ่านชีวภาพไผ่ Influence of air invent gap in biochar kiln on bamboo biochar properties

ดุสิต อังธารารักษ์^{1*} ศักย์ชัย ยอดมีกลิ่น¹ โยธิน กัลยาเลิศ² และศิววิทย์ บัวสุวรรณ¹

¹ศูนย์เครื่องมือปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

²สาขาฟิสิกส์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

*Corresponding Author E-mail Address : dusit_ang@dusit.oc.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบ สร้างเตาเผาถ่านชีวภาพโดยทำการศึกษาอิทธิพลของช่องว่างอากาศไหลเข้าเตาเผา ที่มีต่อคุณสมบัติถ่านชีวภาพ พบว่าอุณหภูมิในการเผาแปรตามพื้นที่ช่องว่างอากาศไหลเข้าเตาเผา เตาเผาแบบที่ 3 มีช่องว่างอากาศไหลเข้าเตาเผา รวม 362.00 cm² ได้อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยที่ 622.00±12.53 องศาเซลเซียส ปริมาณร้อยละผลิตภัณฑ์ถ่านชีวภาพไผ่ 24.35±1.34 ปริมาณร้อยละคาร์บอนคงตัว ร้อยละความชื้น ร้อยละสารระเหย และร้อยละเถ้า เป็น 77.1±2.11 7.47±1.10 8.00±0.62 และ 7.43±0.75 ตามลำดับ เตาเผาถ่านชีวภาพที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ร่วมกับชุมชนได้ดี ควันน้อย สามารถทำได้ทุกช่วงวัย เคลื่อนย้ายสะดวก และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สามารถลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจก นำไปประยุกต์ใช้ในการเผาขยะอื่นได้

คำสำคัญ: ช่องว่างอากาศ เตาเผาถ่านชีวภาพ ถ่านชีวภาพไผ่

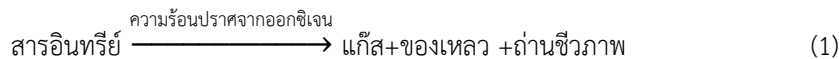
Abstract

This research was a design and constructed a biochar kiln and studying the influence of the air invent gap to biochar kiln on biochar properties. It was found that the burning temperature varies with the area of air flow into the kiln. The type 3 kiln has a total air flow gap of 362.00 cm² affected the average maximum temperature was 622.00±12.53 °C. Yields of bamboo biochar products was 24.35±1.34 %wt. The amount of fix carbon, moisture, volatile substances, and ash were 77.1±2.11, 7.47±1.10, 8.00±0.62, and 7.43±0.75 %wt., respectively. The developed bio-charcoal furnace can be used in the community well, smokeless, can be done for all ages, easy to move, environmentally friendly, reduce greenhouse gas and applied to burn other waste.

Keywords: Air invent gap, Biochar kiln, Bamboo biochar

บทนำ

ถ่านชีวภาพหรือไบโอชาร์ (Biochar) คือวัสดุที่อุดมด้วยคาร์บอนผลิตจากชีวมวล (Biomass) เช่น วัสดุเหลือใช้จากการเกษตร พางข้าว ชังข้าวโพด มูลสัตว์ (Zhu et al., 2018) ผ่านกระบวนการแยกสลายด้วยความร้อน โดยปราศจากออกซิเจนหรือใช้น้อยมาก (ไพโรไลซิส, Pyrolysis) เป็นกระบวนการที่ทำให้สารประกอบอินทรีย์ขนาดใหญ่ที่ต่อกันเป็นสายโซ่ยาว (chain) แตกออกเป็นโมเลกุลที่มีขนาดเล็กลง หรือต่อกันเป็นสายโซ่ที่สั้นลง ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้จะเป็นสารประกอบที่มีคุณค่ามากขึ้น โดยกระบวนการจะเกิดที่อุณหภูมิประมาณ 300-700 องศาเซลเซียส ปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นในกระบวนการไพโรไลซิสทั่ว ๆ ไปจะเป็นดังนี้



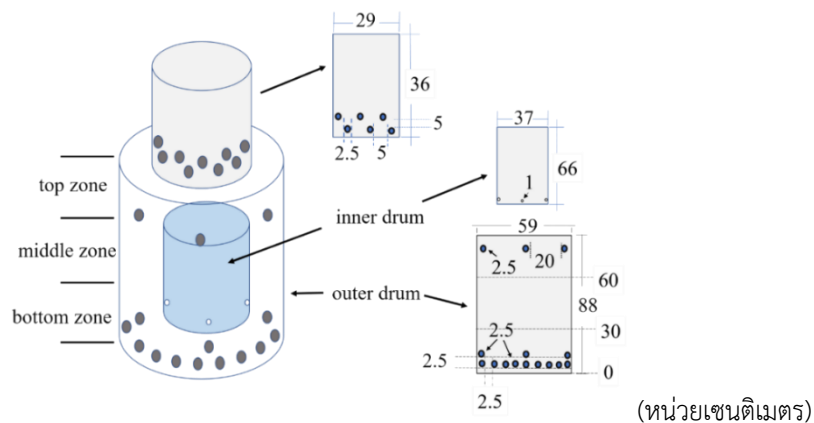
กระบวนการไพโรไลซิสแบ่งออกเป็นสองวิธีหลัก ๆ คือการแยกสลายอย่างรวดเร็วและอย่างช้า การผลิตถ่านชีวภาพด้วยวิธีการแยกสลายอย่างช้าที่อุณหภูมิเฉลี่ย 500 องศาเซลเซียสจะได้ผลผลิตของถ่านชีวภาพมากกว่า 50% แต่จะใช้เวลาเป็นชั่วโมงซึ่งต่างจากวิธีการแยกสลายอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิเฉลี่ย 700 องศาเซลเซียส ซึ่งใช้เวลาเป็นวินาทีผลผลิตที่ได้จะเป็นน้ำมันชีวภาพ (bio-oil) 60% แก๊สสังเคราะห์ (syngas) 20% และถ่านชีวภาพ 20% (Trubetskaya et al., 2020) คุณสมบัติของถ่านชีวภาพขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในการเผา โดยสามารถดูจากค่าโดยประมาณการ (Proximate analysis) ได้แก่ปริมาณคาร์บอนคงตัว ปริมาณความชื้น ปริมาณสารระเหย และปริมาณเถ้า ถ่านชีวภาพสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน สอดคล้องกับคุณสมบัติของถ่านชีวภาพ ถ่านชีวภาพมีความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนสูงเป็นแหล่งสะสมคาร์บอนในดิน และเป็นการเปลี่ยนรูปคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในชั้นบรรยากาศด้วยการสังเคราะห์แสงของพืช อยู่ในรูปคาร์บอนที่เสถียรสะสมในถ่านชีวภาพ จึงเปรียบเสมือนเป็นการลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ (Zhu, Yinan & Wang, 2019) มีความพรุนมาก จึงช่วยดูดซับ น้ำ อากาศ สารอาหาร และยังเป็นแหล่งอาศัยของจุลินทรีย์สำคัญในดิน เช่น เชื้ออโซโตแบคทีเรีย (Azotobacter) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ผลิตอาหารโดยการตรึงไนโตรเจนจากอากาศ (Nitrogen Fixation) (Hong et al., 2020) จึงช่วยในการสะสมไนโตรเจนทั้งจากจุลินทรีย์ และไนโตรเจนส่วนเกินที่ตกค้างอยู่ในดินเมื่อรากพืชไซไซไปถึง จุลินทรีย์ที่อาศัยและเอื้อประโยชน์ (Symbiotic) บริเวณรากพืชก็จะเพิ่มจำนวนมากขึ้นไปด้วย เช่น เชื้อไรโซเบียม (Rhizobium) และเชื้อราไมคอร์ไรซา (Vericular Arbuscular Mycorrhiza) ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้ มีส่วนช่วยในการย่อยฟอสฟอรัส ซึ่งถูกประจุไฟฟ้าของดินตรึงไว้เป็นกรดฟอสฟอริก (Phosphoric Acid) ธาตุโปแตสเซียม (K) และธาตุอื่น ๆ ให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้สะดวกขึ้น ดังนั้นถ่านชีวภาพจึงมีบทบาทสำคัญในการใช้ปรับปรุงดิน และการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ถ่านชีวภาพยังมีสมบัติเป็นตัวดูดซับที่ที่สามารถดูดซับโลหะหนักในน้ำบาดาลเนืองจากมีรูพรุนสูง ปริมาณคาร์บอนคงตัวสูง ปริมาณน้ำ สารระเหย และเถ้าต่ำ (Angthararuk, Phasuk, & Takolpuckdee, 2022) ปัจจัยที่ทำให้ถ่านชีวภาพมีคุณสมบัติที่ดีขึ้นกับชนิดของชีวมวล และอุณหภูมิในการเผา ด้วยลักษณะเด่นของเตาเผาถ่านแบบถัง 200 ลิตร หลากหลายข้อ และผลจากการส่งเสริมการใช้เตาเผาถ่านประสิทธิภาพสูง ทำให้มีการพัฒนาและประยุกต์ใช้เตาเผาถ่านรูปแบบนี้หลากหลายมากขึ้นจากการส่งเสริมเตาเผาถ่านประสิทธิภาพสูง ช่วยให้สามารถใช้ชีวมวลเหลือทิ้งที่มีขนาดเล็กมาเผาเป็นถ่านได้ และยังทำให้เกิดการพัฒนาเตาเผาถ่านรูปแบบใหม่ ๆ ขึ้นมาช่วยให้เตามีประสิทธิภาพดีขึ้น เช่น ใช้งานได้ง่ายและสะดวกขึ้น มีความคงทน ต้นทุนต่ำ ลดการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง เก็บกักความร้อนอย่างเป็นระบบ ลดวันจากกระบวนการ ลดระยะเวลาในการเผา เพิ่มผลผลิตถ่าน ผลการพัฒนาเหล่านี้กลายเป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับเตาเผาถ่านที่น่าสนใจ โดยมีการพัฒนาเตาเผาถ่าน 200 ลิตรขึ้นมาหลากหลายรูปแบบ เช่น เตาเผาถ่าน CGA-1 (<https://www.youtube.com/watch?v=1cMoWdLYvWg>) เตาเผาถ่านลอยฟ้า (<https://www.youtube.com/watch?v=665tpfoU3yQ>) เตาเผาถ่านขนาดเล็กแบบควบคุมอากาศ เตาเผาถ่านซูเปอร์ 84 ([https://www.facebook.com/เตาเผาถ่านซูเปอร์ 84](https://www.facebook.com/เตาเผาถ่านซูเปอร์84)) เตาเผาถ่านแก๊ส และเตาเผา

ถ่านไอร์ถ้าง เป็นต้น ซึ่งแต่ละแบบมีประสิทธิภาพแตกต่างกัน จากข้อมูลที่ได้แสดงให้เห็นว่าเตาเผาที่ผลิตจากถังน้ำมัน 200 ลิตรเป็นเตาเผาที่สะดวกต่อการใช้งานมากที่สุด ในงานวิจัยนี้ได้ทำออกแบบเตาเผาถ่านชีวภาพและทำการศึกษาอิทธิพลของช่องว่างสำหรับอากาศไหลเข้าสู่เตาเผาถ่านชีวภาพที่มีต่อคุณสมบัติของถ่านชีวภาพ โดยทำการสร้างเตาเผาถ่านชีวภาพร่วมกับชุมชนไทยเวียงอำเภอเมือง จังหวัดนครนายก เพื่อเป็นการเปลี่ยนวัสดุเหลือทิ้งที่ไม่เป็นถ่านชีวภาพไฟ

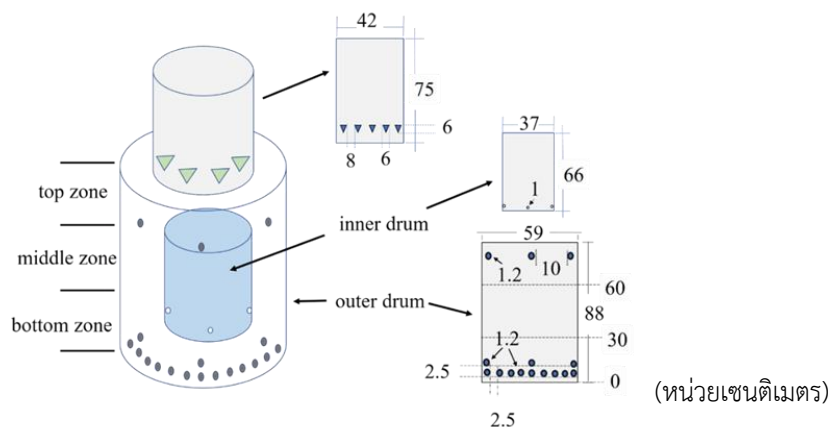
การดำเนินงานวิจัย

การออกแบบ และสร้างเตาเผาถ่านชีวภาพไฟ

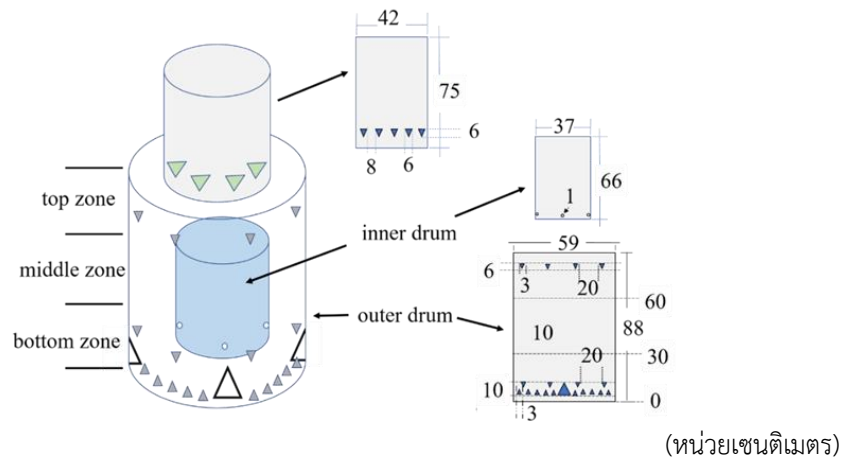
ทำการออกแบบเตาเผาถ่านโดยเจาะช่องว่างเพื่อให้อากาศไหลเข้าห้องเผาไหม้ ในส่วนบน (Top zone) และในส่วนล่าง (Bottom zone) แตกต่างกันไป แสดงดังรูปที่ 1-3 เตาเผาถ่านแบบที่ 1 (รูปที่ 1) สร้างจากรูปแบบทั่วไปเป็นต้นแบบในการพัฒนาเตารูปแบบอื่น ๆ ทำการเจาะถึงเหล็กขนาด 200 ลิตร (เส้นผ่านศูนย์กลาง 59 เซนติเมตร) ด้วยสว่านมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร โซนบน (top zone) 8 ช่อง โซนล่าง (bottom zone) 48 ช่อง คำนวณพื้นที่ช่องว่างอากาศเข้าเตาเผาแสดงดังตารางที่ 1 ขั้นตอนการเผาเริ่มจากบรรจุวัสดุไฟเหลือทิ้งที่แห้งในสภาพไม่ผุลงในถังเล็กด้านใน 18 ± 1.0 กิโลกรัม โดยทำการเรียงแนวตั้ง ปิดล้อคฝาถังให้แน่น นำไฟสภาพไม่สมบูรณ์ที่ต้องการกำจัด รวมทั้งกิ่งและก้าน บรรจุลงในถังใหญ่เรียงแนวตั้งรอบ ๆ ถังเล็ก 20 ± 2.0 กิโลกรัม การเผาเป็นการเผาจากบนลงล่าง เมื่อจุดไฟติดแล้วทำการปิดครอบปล่องรวบรวมควันครอบด้านบน ปล่องให้การเผาไหม้ดำเนินไป ติดตามอุณหภูมิรอบถังโดยใช้เครื่องวัดอุณหภูมิอินฟราเรดแบบไม่สัมผัส (Non-contact handheld Infrared Thermometer, MESTEK IR01D)



รูปที่ 1 เตาเผาถ่านชีวภาพแบบที่ 1



รูปที่ 2 เตาเผาถ่านชีวภาพแบบที่ 2



รูปที่ 3 เตาเผาถ่านชีวภาพแบบที่ 3

เตาเผาถ่านแบบที่ 2 (รูปที่ 2) ทำการเจาะถึงเหล็กขนาด 200 ลิตร ด้วยสว่านมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.25 เซนติเมตร โชนบน (top zone) 8 ช่อง โชนล่าง (bottom zone) 48 ช่อง คำนวณพื้นที่ช่องว่างอากาศเข้าเตาเผาแสดงดังตารางที่ 1 ขั้นตอนการทำเช่นเดียวกับการเผาในเตาแบบที่ 1 เตาเผาถ่านแบบที่ 3 (รูปที่ 3) ทำการเจาะถึงเหล็กขนาด 200 ลิตร โชนล่าง (bottom zone) เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าใหญ่ยาว 10 เซนติเมตร จำนวน 4 ช่อง สามเหลี่ยมด้านเท่าเล็กยาว 3 เซนติเมตร จำนวน 28 ช่อง ขณะที่โชนบน (top zone) เจาะรูปสามเหลี่ยมสามเหลี่ยมด้านเท่ายาว 3 เซนติเมตร จำนวน 8 ช่อง คำนวณพื้นที่ช่องว่างอากาศเข้าเตาเผาแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 พื้นที่ช่องว่างเพื่อให้อากาศไหลเข้าเตาเผา

เตาเผา	พื้นที่ช่องว่างเตาเผาส่วนบน (top zone / cm ²)	พื้นที่ช่องว่างเตาเผาส่วนล่าง (bottom zone / cm ²)
แบบที่ 1	39.25	235.68
แบบที่ 2	9.04	54.24
แบบที่ 3	36.00	326.00

การวิเคราะห์คุณสมบัติถ่านชีวภาพไม้

การวิเคราะห์หาค่าความชื้น (Moisture Content) ตามวิธีมาตรฐาน ASTM D3173 โดยนำตัวอย่างมาวิเคราะห์โดยให้ความร้อนคงที่ในตู้อบ (Drying Oven) ที่อุณหภูมิประมาณ 110 องศาเซลเซียส ที่เวลา 72 ชั่วโมง เพื่อให้ไอน้ำระเหยออกจากตัวอย่าง ค่าความชื้นที่ได้สามารถคำนวณจากน้ำหนักของตัวอย่างที่ลดลง

การวิเคราะห์หาปริมาณสารที่ระเหยได้ (Volatile Matter) ทำการวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน ASTM D3175 โดยนำตัวอย่างมาเผาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 950 ± 20 องศาเซลเซียส ในเตาเผาเป็นเวลา 7 นาที วิเคราะห์แล้วคำนวณปริมาณสารระเหยจากการสูญเสียน้ำหนักของตัวอย่าง

การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า (Ash Content) ทำการวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน ASTM D3174 โดยนำตัวอย่างไปเผาให้ความร้อนในเตาเผาที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ซึ่งปริมาณเถ้าของตัวอย่างคิดจากส่วนที่เหลือหลังจาก

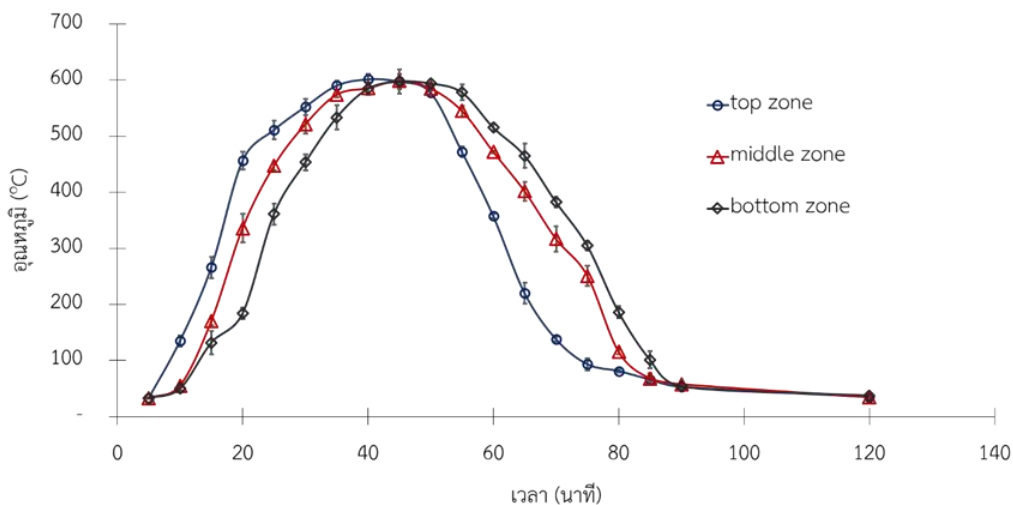
การเผาไหม้ ภายในอุณหภูมิ เวลา ความดัน และน้ำหนักของตัวอย่างที่กำหนดจำนวนร้อยละของปริมาณแก้ว สามารถคำนวณได้จากน้ำหนักที่เหลืออยู่ภายหลังการเผาแล้ว

การวิเคราะห์หาค่าคาร์บอนคงที่ (Fixed Carbon) การวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน ASTM D3172 ในการหาปริมาณธาตุคาร์บอนคงที่สามารถหาได้จากการคำนวณดังนี้

$$\text{ปริมาณคาร์บอนคงตัว (\%)} = 100 - \% \text{ ความชื้น} - \% \text{ เถ้า} - \% \text{ สารละลาย} \quad (2)$$

ผลการวิจัย

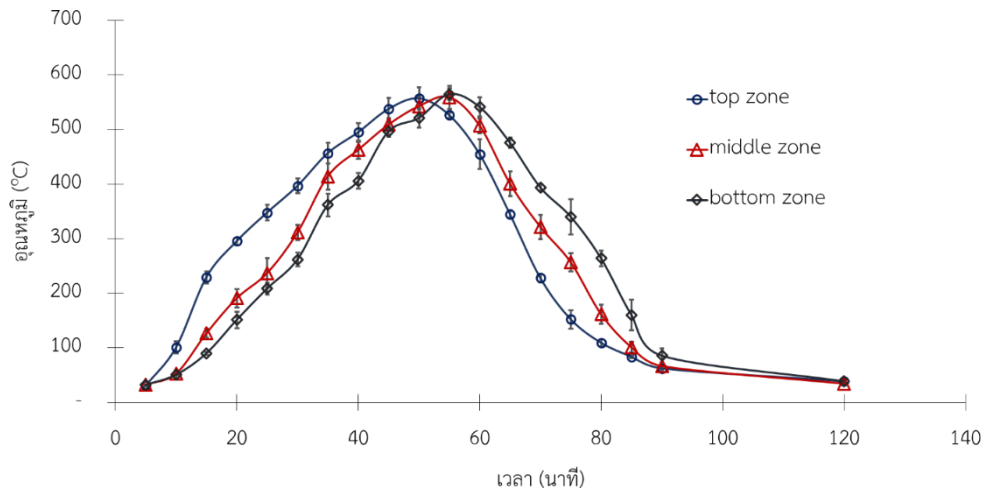
พื้นที่ช่องว่างสำหรับอากาศเข้าสู่เตาเผา ในเตาเผาส่วนบน และส่วนล่าง ดังตารางที่ 1 มีอิทธิพลต่อการจุดติดไฟ และมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่เกิดจากการเผาไหม้ แสดงดังรูปที่ 4-6 ซึ่งส่งผลต่อคุณสมบัติของถ่านชีวภาพ



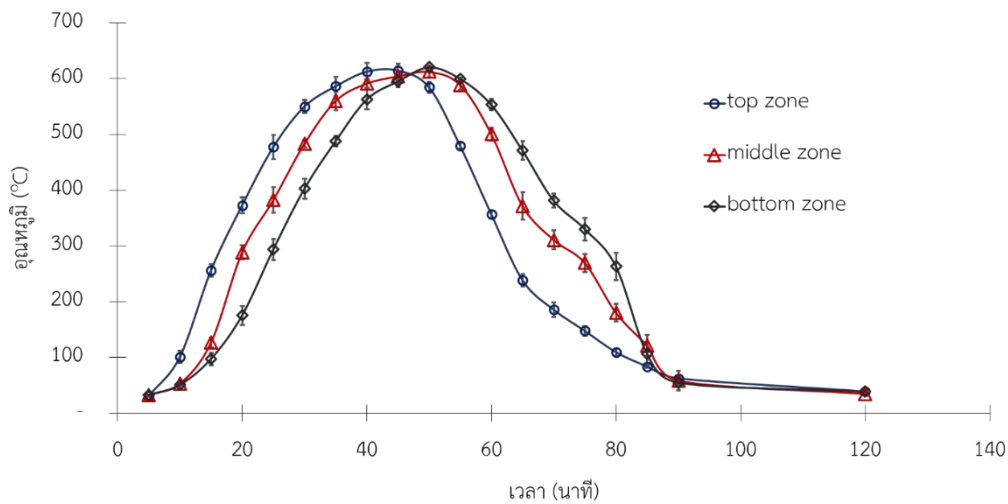
รูปที่ 4 อุณหภูมิรอบเตาเผาในระหว่างเวลาทำการเผาเตาแบบที่ 1

การเผาในเตาเผาแบบที่ 1 ทำการจุดไฟโดยใช้ซีดีเป็นเชื้อเพลิงเริ่มต้น ใช้เวลา 5 นาที ไฟติดวัสดุเหลือทิ้งไม่ทำการครอบถังด้านบน วัดอุณหภูมิรอบเตาเผาแสดงดังรูปที่ 4 จากการสังเกตในช่วงนาทีที่ 5-10 จะเกิดควันขึ้นที่ปากปล่องด้านบนเป็นการคายสารจำพวกน้ำและน้ำมันห้ำ เมื่อไฟติดทั่วถึงภายในเตาอุณหภูมิโซนบนสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเกิดการเผาไหม้ควันในห้องเผาไหม้ในปล่องควันทำให้ควันที่เกิดขึ้นหายไปสังเกตเห็นไอร้อนจากปลายปล่องควัน การเผาดำเนินไปนาทีที่ 40-50 อุณหภูมิสูงสุด โซนบน โซนกลาง และ โซนล่าง ที่ 601.67 ± 9.50 598.67 ± 5.03 และ 594.33 ± 6.66 องศาเซลเซียส ตามลำดับ จากนั้นอุณหภูมิลดลงจนถึงอุณหภูมิใกล้เคียงกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้เวลา 90 นาที แต่ยังไม่สามารถเปิดฝาลังด้านบนได้คงทิ้งไว้ 30 นาที นำถ่านชีวรูปที่ได้ศึกษาค่าร้อยละผลผลิต คุณสมบัติเบื้องต้นแบบประมาณการ (Proximate Analysis) ตามวิธีมาตรฐาน American Society for Testing and Material (ASTM)

เตาแบบที่ 2 ขั้นตอนการเผาเหมือนเตาแบบที่ 1 ไฟจุดติดค่อนข้างยากเกิดควันมากกว่าเตาแบบ ที่ 1 เกิดจากอากาศเข้าไปในเตาเผาค่อนข้างยาก เป็นผลมาจากช่องว่างให้อากาศไหลเข้าเตามีขนาดเล็กพื้นที่รวมน้อยกว่าแบบที่ 1 เฉลี่ยพื้นที่ช่องว่างลดลงร้อยละ 76 ทำให้ในช่วงแรกของการเผาอุณหภูมิเพิ่มขึ้นช้า แสดงดังรูปที่ 5 เวลาการเผาดำเนินไปถึงนาทีที่ 50-60 อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดที่ 557.33 ± 20.60 559.33 ± 21.22 และ 565.00 ± 10.82 องศาเซลเซียส สำหรับโซนบนสูงสุด โซนกลาง และโซนล่าง ตามลำดับ จากนั้นอุณหภูมิลดลงเท่ากับสภาวะแวดล้อม



รูปที่ 5 อุณหภูมิรอบเตาเผาในระหว่างเวลาทำการเผาเตาแบบที่ 2



รูปที่ 6 อุณหภูมิรอบเตาเผาในระหว่างเวลาทำการเผาเตาแบบที่ 3

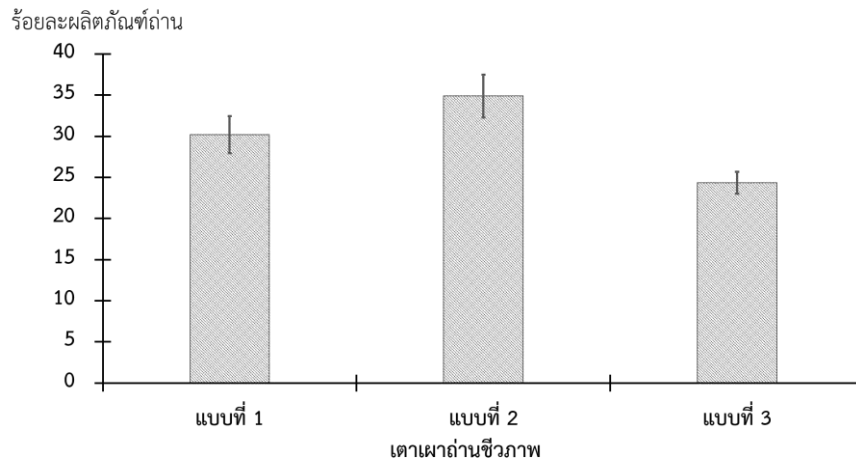
เตาเผาแบบที่ 3 เป็นการตัดช่องว่างเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าซึ่งพื้นที่ช่องว่างใกล้เคียงกับเตาเผาแบบที่ 1 ไฟจุดติดง่ายไม่ต้องใช้ซีซีได้ ใช้เศษกิ่งไม้ขนาดเล็กเป็นเชื้อเพลิงเริ่มต้น ไฟติดใช้เวลาเพียง 5 นาที อุณหภูมิสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเวลาดำเนินการเผาถึงนาทีที่ 35-45 ได้อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยในโซนบนที่ 622.00 ± 12.53 องศาเซลเซียส โซนกลาง 614.67 ± 9.29 องศาเซลเซียส และโซนล่าง 620.67 ± 2.52 องศาเซลเซียส ดังรูป 6

จากการติดตามอุณหภูมิรอบเตาเผาทั้ง 3 โซน ในภาพรวมเตาเผาแบบที่ 1-3 ใช้ระยะเวลาในการเผา 120 นาที การจุดไฟเป็นการจุดจากโซนบนลงล่าง ดังนั้นช่องว่างอากาศจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการติดไฟและการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง จากผลการทดลองพบว่าอุณหภูมิระหว่างทำการเผาไหม้จะแปรตามพื้นที่ช่องว่างสำหรับอากาศไหลเข้าห้องเผาไหม้ และส่งผลต่อคุณสมบัติของถ่านชีวรูปที่ได้ ประกอบด้วยปริมาณคาร์บอนคงตัว ความชื้น สารระเหยง่าย เถ้า ค่าความเป็นกรดต่าง และร้อยละปริมาณถ่านชีวรูปที่ได้จากการเผาคำนวณตามสมการ (3) คุณสมบัติของถ่านที่ได้จากเตาเผาแบบที่ 1-3 แสดงรูปที่ 7

$$\text{ร้อยละผลิตภัณฑ์ถ่าน} = \frac{M_{\text{biochar}}}{M_{\text{feedstock}}} \quad (3)$$

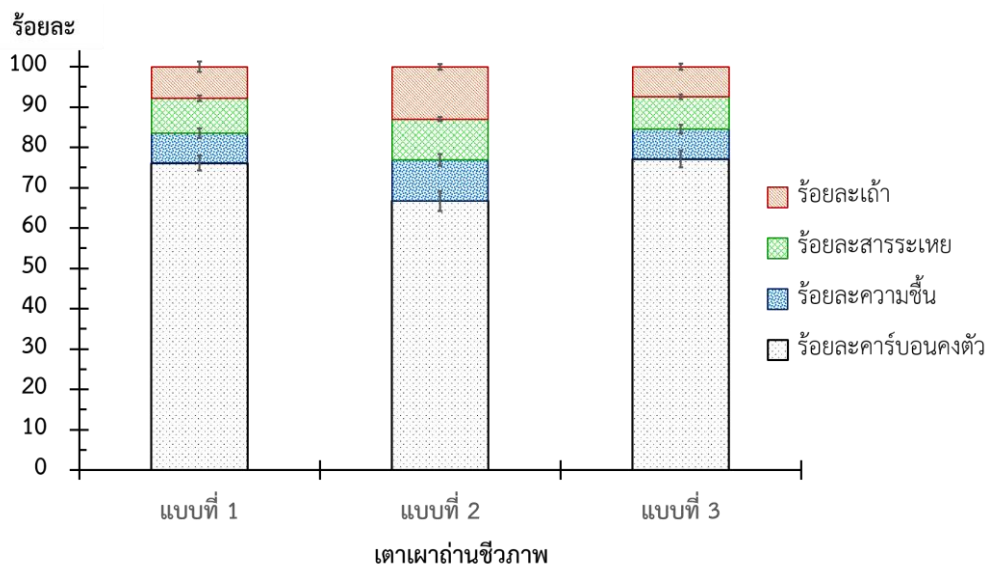
M_{biochar} คือ น้ำหนักของถ่านชีวรูปที่ได้จากการเผา

$M_{\text{feedstock}}$ คือ น้ำหนักของไม้ก่อนเผา



รูปที่ 7 ร้อยละผลิตภัณฑ์ถ่านชีวภาพไม้

จากรูปที่ 7 พบว่าปริมาณผลผลิตถ่านชีวภาพเป็นปฏิภาคกับอุณหภูมิเตาแบบที่ 2 ให้อุณหภูมิในการเผาต่ำกว่าเตาแบบที่ 1 และแบบที่ 3 ทำให้สารอินทรีย์ในวัสดุชีวภาพยังคงเปลี่ยนแปลงไม่สมบูรณ์สอดคล้องกับปริมาณคาร์บอนคงตัวดังรูป 8 ซึ่งจะแปรตามอุณหภูมิในการเผาที่สูงขึ้น



รูปที่ 8 ร้อยละองค์ประกอบถ่านชีวภาพไม้

ประสิทธิภาพการเผาและผลิตภัณฑ์ถ่านชีวภาพคุณภาพสูงขึ้นกับอุณหภูมิในการเผา ปริมาณของเชื้อเพลิง และลักษณะการจัดเรียงของเชื้อเพลิง การทำให้อุณหภูมิในการเผาสูงขึ้นมาจากการทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ดังนั้นการไหลเข้าของอากาศมากขึ้นจึงจำเป็น ขณะเดียวกันถ้ามีการไหลเข้าของอากาศมากเกินไปเชื้อเพลิงจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนแล้วก็จะหมดเร็วเกินไป ทำให้ระยะเวลาในการเผาสั้นลงส่งผลกับไพโรไลซิสถ่านไม่สมบูรณ์

ผลการวิจัย

อุณหภูมิในการเผาถ่านชีวภาพแปรผันตามพื้นที่ช่องว่างของอากาศไหลเข้าเตาเผา เตาเผาถ่านชีวภาพแบบที่ 1 มีช่องว่างอากาศไหลเข้าเตาเผา รวม 274.93 cm² ได้อุณหภูมิสูงสุด โชนบน โชนกลาง และ โชนล่าง ที่ 601.67±9.50 598.67±5.03 และ 594.33±6.66 องศาเซลเซียส ตามลำดับ แบบที่ 2 มีช่องว่างอากาศไหลเข้าเตาเผา รวม 63.28 cm² อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดที่ 557.33±20.60 559.33±21.22 และ 565.00±10.82 องศาเซลเซียส สำหรับโชนบนสูงสุด โชนกลาง และโชนล่าง ตามลำดับ และแบบที่ 3 มีช่องว่างอากาศไหลเข้าเตาเผา รวม 362.00 cm² ได้อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยในโชนบนที่ 622.00±12.53 องศาเซลเซียส โชนกลาง 614.67±9.29 องศาเซลเซียส และโชนล่าง 620.67±2.52 องศาเซลเซียส ปริมาณร้อยละผลิตภัณฑ์ถ่านชีวภาพสำหรับเตาเผาแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 คือ 30.21±2.24 34.89±2.59 และ 24.35±1.34 ตามลำดับ ขณะที่ปริมาณคาร์บอนคงตัวเป็น 76.13±1.84 66.73±2.48 และ 77.10±2.11 ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์เครื่องมือปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่ให้การสนับสนุนอุปกรณ์เครื่องมือในการวิจัย และขอขอบคุณ บ้านบึงเข็โฮมสเตย์ หมู่ที่ 7 ตำบลหินตั้ง อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และจัดหาวัสดุชีวมวลไม้เหลือทิ้งที่ใช้ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- Angthararuk, D., Phasuk, S. & Takolpuckdee, P. (2022) Low-Cost Biochar Derived from Bamboo Waste for Removal of Heavy Metal in Aqueous Solution., *Journal of Food Health and Bioenvironmental Science* (May - August 2022), 15(2): 34-42
- Hong, Y., Xie, C., Chen, W., Luo, X., Shi, K., & Wu, T. (2020) Kinetic study of the pyrolysis of microalgae under nitrogen and CO₂ Atmosphere. *Renewable Energy*. **145**: 2159-2168.
- Trubetskaya, A., Timkob, M. T., & Umekic, K. (2020) Prediction of fast pyrolysis products yields using lignocellulosic compounds and ash contents. *Applied Energy*. 257: 113897 Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.113897>
- Zhu, X., Yinan Li, Y., & Wang, X. (2019) Machine learning prediction of biochar yield and carbon contents in biochar based on biomass characteristics and pyrolysis conditions. *Bioresource Technology*. **288**: 121527 Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.121527>
- Zhu, Y., Yi, B., Yuan, Q., Wu, Y., Wang, M., & Yan, S. (2018) Removal of methylene blue from aqueous solution by cattle manure-derived low temperature biochar. *RSC Adv.*, **8**: 19917–19929.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาพร้อมรับประทาน

Product development of ready-to-eat stir-fried seafood chili paste

กานต์ธิดา ศรีบุญเรือง¹, สุวรรณมา พิชัยยงค์วงศ์^{1*}, สุมาลา ชุมภูทอง², และวรวัดณ์ ยืนยง²

¹หลักสูตรเทคโนโลยีอาหาร โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

²ฝ่ายนวัตกรรมอาหาร บริษัท มหาชัยฟู้ดส์ จำกัด

*Corresponding Author E-mail Address: pi_suwanna@hotmail.com

บทคัดย่อ

ผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาพร้อมรับประทาน เป็นผลิตภัณฑ์ที่รับประทานง่าย และประหยัดเวลาในการประกอบอาหาร เหมาะกับวิถีชีวิตของผู้บริโภคในปัจจุบันช่วยลดขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบหรือเครื่องปรุง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาพร้อมรับประทาน โดยดัดแปลงสูตรเครื่องปรุงพื้นฐานจากบริษัทมหาชัยฟู้ดส์ จำกัด ศึกษาอัตราส่วนพริกเผาต่อน้ำมันพริกเผาเท่ากับ 5:1, 2:1 และ 1:1 ตามลำดับ นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยพรรณาพบว่าสูตรที่ 2 (อัตราส่วนพริกเผา:น้ำมันพริกเผาเท่ากับ 2 :1) ได้รับความยอมรับมากที่สุด เนื่องจากให้ลักษณะปรากฏสีแดงคล้ำอมส้มจากน้ำมันพริกเผา และมีปริมาณน้ำมันลอยหน้าที่เหมาะสม มีกลิ่นหอมของพริกเผา รสชาติมีความกลมกล่อมมากกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 จากการศึกษากรรมวิธีการผลิตแบบต่างๆ 4 วิธี พบว่า วิธีที่ 1 บรรจุฟู้ดส์แบบดิบ หอมหัวใหญ่ ใบโหระพา ราดซอสพริกเผาปิดฝาบรรจุภัณฑ์ พาสเจอร์ไรซ์ และนำไปแช่แข็ง พบว่าวิธีนี้ได้รับคะแนนในด้านสี (3.73) กลิ่น (3.63) และความชอบโดยรวมมากที่สุด (3.37) และคุณภาพทางเคมีมีปริมาณของแข็งทั้งหมดเท่ากับ 14.0 °Brix มีค่าความเค็ม เท่ากับ 11.0 และมีค่าความเป็นกรด-เบส เท่ากับ 7.78 จากการศึกษาความแตกต่างระหว่างกระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว และการแช่แข็งแบบช้าของผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาพร้อมรับประทาน พบว่ากระบวนการแช่แข็งแบบเร็วใช้เวลา 10.30 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส และกระบวนการแช่แข็งแบบช้าใช้เวลาอยู่ที่ 59 นาที ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ตามลำดับ คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาพร้อมรับประทานในกระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว และกระบวนการแช่แข็งแบบช้า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด 12.4 °Brix ค่าความเค็มร้อยละ 10.0- 11.0 และค่าความเป็นกรด-เบส 8.0-8.1

คำสำคัญ: อาหารพร้อมรับประทาน อาหารทะเล กระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว กระบวนการแช่แข็งแบบช้า

Abstract

Ready-to-eat seafood products with chili pepper are easy to eat and save time for cooking, suitable for the lifestyle of consumers, reducing the process of preparing ingredients or seasonings. The objective of this research is to develop ready-to-eat seafood products with chili paste by modifying the basic seasoning recipe from Mahachai Foods Co., Ltd. Study the ratio of chili paste to chili oil were 5 :1, 2:1, and 1:1 respectively. It was found that formula 2 (2:1 ratio) was accepted by the specialist acceptance had the

highest. This is because it has a reddish-orange appearance from the chili oil and has the right amount of floating oil. It has a distinct aroma of chili oil. The taste was more than formula 1 and formula 3. The study of 4 processes. It was found that method 1 : packing raw seafood, onion, and basil into the packaging and pouring chili sauce over the lid, pasteurized and frozen. It was most in color (3.73), smell (3.63), and overall preference (3.37), and the quality test of ready-to-eat seafood products with chili paste. It has a total solid content of 14.0 °Brix, a salt value of 11.0, and pH value of 7.78. It was found that there was no difference in the quality test results of characteristics and chemical quality, with the temperature at the center of ready-to-eat seafood products reduced to -18 degrees Celsius. It was found that the quick freezing process and the slow freezing process were at 59 minutes and 10.30 hours, respectively. Chemical quality of ready-to-eat stir-fried seafood chili paste in quick freezing and slow freezing, there was no statistically significant difference ($p>0.05$) with a total solids content of 12.4 °Brix, salt 10.0-11.0% and pH 8.0-8.1.

Keywords: ready-to-eat, seafood, quick freezing process, slow freezing process

บทนำ

น้ำพริกเผาเป็นอาหารไทยที่ส่วนใหญ่ใช้เป็นเครื่องปรุงในการประกอบอาหารไทย หรือ อาหารชนิดอื่นๆ หรืออาจเป็นน้ำพริกที่พร้อมบริโภคคู่กับข้าวสวย หรือข้าวเกรียบ ดังนั้นน้ำพริกเผาจึงมีส่วนประกอบจากเครื่องเทศและสมุนไพร ได้แก่ พริกแห้ง หัวหอม และกระเทียม ที่ผ่านการเผา อบ คั่ว หรือทอด แล้วนำ บดผสมให้ละเอียดให้เข้ากัน อาจมีการปรุงรสด้วยน้ำปลา เกลือ น้ำตาล และมะขามเปียก บางสูตรอาจมีการเติมเนื้อสัตว์เล็กน้อยเพื่อเพิ่มปริมาณโปรตีน เช่น กุ้งแห้ง ปลาแห้ง ดังนั้นลักษณะ น้ำพริกเผาที่ได้มีลักษณะข้นหนืดเมื่อผ่านการผสมส่วนต่าง ๆ ด้วยความร้อนและเคี่ยวให้เข้ากัน (ปานจิต ป้อมอาสา และคณะ, 2563) การผลิตน้ำพริกเผาพร้อมรับประทานในรูปแบบโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร มีความแตกต่างจากครัวเรือนเป็นอย่างมาก เนื่องจากการผลิตในรูปแบบของภาคอุตสาหกรรมอาหารทั้งขนาดกลางและขนาดใหญ่ มีกฎหมายอาหารเข้ามาคุ้มครองผู้บริโภค โดยใช้หลักเกณฑ์ข้อบังคับต่างๆ เช่น GMP, HACCP, ISO และมาตรการอื่น ๆ และในปัจจุบันตลาดอาหารแช่แข็งพร้อมรับประทานมีแนวโน้มเติบโตสูงขึ้น เนื่องจากปัจจุบันผู้คนใช้เวลาอยู่กับการแข่งขันและความเร่งรีบมากมายที่มาพร้อมกับภาระหน้าที่ความรับผิดชอบที่เพิ่มขึ้น ผู้คนใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่ส่วนใหญ่มอบความสะดวกสบาย เพื่อประหยัดเวลาให้มากขึ้น ซึ่งพฤติกรรมผู้คนเหล่านี้ จึงส่งผลให้ความต้องการบริโภคอาหารประเภทอาหารพร้อมรับประทาน (Ready to eat) เพิ่มมากขึ้นด้วย มีข้อดีช่วยลดขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบหรือเครื่องปรุงต่างๆ เพียงแค่ให้ความร้อนในระยะเวลาอันสั้น เนื่องด้วยบริษัท มหาชัยฟู้ดส์ จำกัด จังหวัดสมุทรสาคร ได้มีการผลิตเครื่องปรุงสำเร็จรูป เช่น น้ำพริก น้ำพริกเผา และนอกจากนี้ยังมีอาหารทะเลแช่แข็งหลายชนิด เช่น กุ้งแช่แข็ง หมึกวงกตแห้ง กุ้งขาวปอกเปลือกแช่แข็ง และปลาตอร์รี่แช่แข็ง อีกทั้งโรงงานยังผลิตอาหารแปรรูปแบบพร้อมรับประทาน และอาหารแช่แข็ง โดยทางบริษัทมหาชัยฟู้ดส์ มีความต้องการพัฒนาสินค้าตัวใหม่เพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคและทาง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาแช่แข็ง โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาสูตรพริกเผาและน้ำมันพริกเผาในส่วนผสมของน้ำซอสผัดพริกเผาเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาแช่แข็งพร้อมรับประทานที่ผู้บริโภคมองว่าเหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาพร้อมรับประทานที่ผู้บริโภคมองว่า และศึกษาความแตกต่างระหว่างกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วและการแช่แข็งแบบช้าของผลิตภัณฑ์

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการวิจัย

การเตรียมตัวอย่าง

ซีฟู้ดส์แช่แข็งที่ใช้ในการทดลองมี 3 ชนิด ได้แก่ หมึกวงดัดหนังแช่แข็ง กุ้งขาวปอกเปลือกแช่แข็ง และ ปลาตอร์รีที่หั่นชิ้นแช่แข็ง จากบริษัทมหาชัยฟู้ดส์ จำกัด เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เมื่อต้องการนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์นำมาละลายที่อุณหภูมิ 6 ± 2 องศาเซลเซียส จนกว่าละลายหมด

ศึกษาอัตราส่วนพริกเผาและน้ำมันพริกเผาในส่วนของน้ำซอสผัดพริกเผาเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาพร้อมรับประทาน

ศึกษาอัตราส่วนพริกเผาและน้ำมันพริกเผาในส่วนของน้ำซอสที่นำพัฒนาผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาพร้อมรับประทาน โดยดัดแปลงจากสูตรตั้งต้นจากบริษัท มหาชัยฟู้ดส์ จำกัด มีอัตราส่วนระหว่าง พริกเผาต่อน้ำมันพริกเผา 3 ระดับ ได้แก่ 29.07: 5.81, 23.26: 11.63 และ 17.44:17.44 (หรือคิดเป็น 5:1, 2:1 และ 1:1 ตามลำดับ) ซังพริกเผา และน้ำมันพริกเผา (ตามอัตราส่วนข้างต้น) โดยทั้ง 3 สูตรมีการควบคุมส่วนประกอบอื่นๆ ในปริมาณที่เท่าๆ กัน ได้แก่ ซอสหอยร่อยละ 11.63 ผงชูร่อยละ 3.49 น้ำตาลทรายร่อยละ 3.49 น้ำเปล่าร่อยละ 29.07 พริกจินดาสับร่อยละ 5.81 และกระเทียมสับร่อยละ 11.63 ปั่นสับผสมพริกและกระเทียมให้ละเอียดนาน 3 นาที และส่วนประกอบที่เหลือปั่นผสมทั้งหมดให้ละเอียดเข้ากันดินาน 2 นาที นำไปให้ความร้อน โดยวิธีการเคี่ยวในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 85-90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที นำซอสพริกเผาที่ได้ไปผัดรวมกับหมึกวงร่อยละ 35 กุ้งร่อยละ 30 และ ปลาตอร์รีร่อยละ 39 จนสุก และผัดต่ออีก 2 นาที ในส่วนของใบโหระพา ร่อยละ 25 และ หอมหัวใหญ่ร่อยละ 15 จากนั้นนำทั้ง 3 สูตร มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธีพรรณนาจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน จากแผนกนวัตกรรมอาหาร ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัทมหาชัยฟู้ดส์ จำกัด เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีการใช้พริกเผาและน้ำมันพริกเผาที่ดีที่สุด เพื่อนำไปใช้ในหัวข้อต่อไป

ศึกษากรรมวิธีและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาพร้อมรับประทาน

นำอัตราส่วนพริกเผาและน้ำมันพริกเผาในส่วนของน้ำซอสผัดพริกเผาที่เหมาะสมที่ผ่านการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญมา พัฒนาการวิธีการผลิตที่แตกต่างกัน 4 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 (ซีฟู้ดส์ดิบ+พาสเจอร์ไรซ์) โดยบรรจุซีฟู้ดส์แบบไม่ผ่านความร้อน (ซีฟู้ดส์ดิบ) บรรจุหุ้มห่อใหญ่ ใบโหระพา และราดซอสพริกเผาลงด้วยพลาสติก PP สีดำ ปิดฝาบรรจุภัณฑ์ จากนั้นนำไปพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที Cooling ที่ 4 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง

วิธีที่ 2 (ซีฟู้ดส์ทอดสุก+พาสเจอร์ไรซ์) โดยบรรจุซีฟู้ดส์แบบผ่านความร้อนด้วยน้ำมัน (ทอดสุก) บรรจุหุ้มห่อใหญ่ ใบโหระพา และราดซอสพริกเผาลงด้วยพลาสติก PP สีดำ ปิดฝาบรรจุภัณฑ์ จากนั้นนำไปพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที Cooling ที่ 4 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง

วิธีที่ 3 (ซีฟู้ดส์ดิบ+ผัดซอสพริกเผา) โดยใช้ซีฟู้ดส์แบบไม่ผ่านความร้อน (ซีฟู้ดส์ดิบ) ผัดกับซอสพริกเผาจนสุก บรรจุลงด้วยพลาสติก PP สีดำ บรรจุหุ้มห่อใหญ่และใบโหระพา ปิดฝาบรรจุภัณฑ์

วิธีที่ 4 (ซีฟู้ดส์ทอดสุก+ผัดซอสพริกเผา) โดยใช้ซีฟู้ดส์แบบผ่านความร้อน (ทอดสุก) ผัดกับซอสพริกเผาให้เข้ากัน บรรจุลงด้วยพลาสติก PP สีดำ บรรจุหุ้มห่อใหญ่และใบโหระพา ปิดฝาบรรจุภัณฑ์

ทั้งวิธีที่ 1-4 นำและนำไปแช่แข็ง ที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส นาน 95 นาที

นำผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาทั้ง 4 วิธีมาทดสอบค่าคุณภาพด้านประสาทสัมผัสด้วยการให้คะแนนความชอบ 5-point hedonic scale (1=ไม่ชอบมาก, 2=ไม่ชอบ, 3=เฉยๆ, 4=ชอบ และ 5=ชอบมากที่สุด) จำนวน 30 คน นำผลที่ได้มา

วิเคราะห์ความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) เพื่อกำหนดเป็นกระบวนการประกอบอาหารควบคุมและนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ในขั้นต่อไป ทดสอบค่าคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด ($^{\circ}$ Brix) ปริมาณเกลือ และค่าความเป็นกรด-เบส (pH)

ศึกษาความแตกต่างระหว่างกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วและการแช่แข็งแบบต่อคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ทะเลผักฝักพร้อมรับประทาน

นำผลิตภัณฑ์ทะเลผักฝักพร้อมรับประทานที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากทั้ง 4 วิธี เพื่อนำผลิตภัณฑ์ไปแช่แข็งโดยมีกระบวนการแช่แข็ง 2 แบบ ได้แก่ การแช่แข็งแบบเร็ว (Quick freezing) และการแช่แข็งแบบช้า (Slow freezing) หลังจากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการแช่แข็งมาวิเคราะห์คุณภาพดังต่อไปนี้

ทดสอบค่าคุณภาพทางกายภาพ นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ผักฝักพร้อมรับประทานที่ทำการแช่แข็งทั้ง 2 วิธี เก็บข้อมูลด้านอุณหภูมิและระยะเวลา โดยกำหนดอุณหภูมิใจกลางสินค้าที่ -18 องศาเซลเซียส

ทดสอบความแตกต่างคุณภาพทางประสาทสัมผัส นำตัวอย่างทั้ง 2 กระบวนการมาอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟ 1300 วัตต์เป็นเวลา 1.45 นาที หั่นเป็นชิ้นขนาดพอดีคำ นำไปทดสอบด้านประสาทสัมผัสด้วยการให้คะแนนความชอบ 5-point hedonic scale จำนวน 30 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Independent sample t-test

ทดสอบค่าคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด (Brix) ปริมาณเกลือ และค่าความเป็นกรด เบส (pH)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

สำหรับการศึกษาอัตราส่วนผักฝักและน้ำมันผักฝักในส่วนของน้ำซอสผักฝักและกรรมวิธีและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ทะเลผักฝักพร้อมรับประทาน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete randomize design : CRD) วิเคราะห์ความแปรปรวน ทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวอย่างการทดลองด้วยวิธี Analysis of variance: (One-way ANOVA) และวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เวอร์ชัน 26

ผลการทดลอง

ผลของอัตราส่วนผักฝักและน้ำมันผักฝักในส่วนของน้ำซอสผักฝักเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทะเลผักฝักพร้อมรับประทาน

นำผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนอัตราส่วนผักฝักและน้ำมันผักฝักในส่วนของน้ำซอสผักฝักเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทะเลผักฝักพร้อมรับประทานที่ต่างกัน คือ อัตราส่วนผักฝัก:น้ำมันผักฝัก 5:1, 2:1 และ 1:1 มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธีการพรรณนาจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน จากแผนกนวัตกรรมอาหาร ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีการใช้อัตราส่วนผักฝักและน้ำมันผักฝักที่ดีที่สุด พบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน เลือกซอสผักฝักสูตรที่ 2 ที่มีอัตราส่วน ผักฝัก:น้ำมันผักฝัก 2:1 มากที่สุด โดย ผู้เชี่ยวชาญให้เหตุผลว่าสูตรที่ 2 ให้ลักษณะปรากฏสีแดงคล้ำอมส้มจากน้ำมันผักฝัก และมีปริมาณน้ำมันลอยหน้าที่เหมาะสม คุณารับประทาน มีกลิ่นหอมของผักฝัก และกลิ่นหอมของน้ำมันผักฝักอย่างชัดเจน รสชาติมีความกลมกล่อม มากกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 เนื่องจากสูตรที่ 1 มีปริมาณผักฝักต่อ น้ำมันผักฝัก 5:1 ลักษณะของสีมีความเข้มมากและมีรสจัดจ้าน ในขณะที่ สูตรที่ 3 ปริมาณผักฝัก:น้ำมันผักฝัก 1:1 ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่ารสชาติดีออกไป มีกลิ่นผักฝักน้อย ดังนั้นจึงนำซอสผักฝักสูตรที่ 2 มาใช้ในการประกอบผลิตภัณฑ์ทะเลผักฝักพร้อมรับประทาน

ผลของกรรมวิธีและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ทะเลผักพริกเผาพร้อมรับประทาน

นำอัตราส่วนพริกเผาและน้ำมันพริกเผาสูตรที่ 2 ที่ผ่านการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญมาพัฒนากรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกัน 4 วิธี ได้แก่ วิธีที่ 1 (ซีฟู้ดสดดิบ+พาสเจอร์ไรซ์) วิธีที่ 2 (ซีฟู้ดสดทอดสุก+พาสเจอร์ไรซ์) วิธีที่ 3 (ซีฟู้ดสดดิบ+ผัดซอสพริกเผา) และ วิธีที่ 4 (ซีฟู้ดสดทอดสุก+ผัดซอสพริกเผา) ที่ผ่านการแช่แข็งมาแล้ว นำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสและคุณภาพทางเคมี ดังต่อไปนี้

คุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำผลิตภัณฑ์ทะเลผักพริกเผาพร้อมรับประทานทั้ง 4 วิธี มาอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟ 1300 วัตต์ เป็นเวลา 1.45 นาที และหั่นเป็นชิ้นขนาดพอดีคำ นำมาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส แสดงในตารางที่ 1 พบว่าวิธีที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านลักษณะปรากฏ สี และกลิ่น แต่มีความแตกต่างกันกับ วิธีที่ 3 และ 4 ในขณะที่ วิธีที่ 1, 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันในด้านรสชาติ และเนื้อสัมผัส ส่วนความชอบโดยรวม วิธีที่ 1 ได้รับคะแนนมากที่สุด เนื่องจากวิธีที่ 1 บรรจุซีฟู้ดสด ไรดซอสพริกเผาลงในบรรจุภัณฑ์ และนำไปพาสเจอร์ไรซ์ จึงทำให้ได้กลิ่นของน้ำมันพริกเผาอย่างชัดเจน และมีรสชาติที่เข้มข้นกว่าวิธีอื่นดังรูปที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ทะเลผักพริกเผาที่ผ่านกระบวนการผลิตวิธีต่างๆ กัน

คุณลักษณะ	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 3	วิธีที่ 4
ลักษณะปรากฏ	3.36±0.92 ^a	3.73±0.94 ^a	2.9±0.76 ^b	3.20±0.85 ^b
สี	3.73±0.82 ^a	3.67±0.84 ^a	2.80±0.89 ^b	2.90±0.80 ^b
กลิ่น	3.63±0.93 ^a	3.27±0.83 ^{ab}	3.13±0.86 ^b	2.90±0.84 ^b
รสชาติ ^{ns}	3.17±1.11	3.17±1.09	2.83±0.91	2.90±0.80
ลักษณะเนื้อสัมผัส ^{ns}	3.10±0.80	3.27±0.83	3.10±0.76	3.17±0.83
ความชอบโดยรวม	3.37±1.00 ^a	3.27±1.05 ^{ab}	2.83±0.87 ^b	2.83±0.87 ^b

หมายเหตุ : ^{a-b} ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวนอนที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

^{ns} not significant

วิธีที่ 1 ซีฟู้ดสดดิบ+พาสเจอร์ไรซ์, วิธีที่ 2 ซีฟู้ดสดทอดสุก+พาสเจอร์ไรซ์

วิธีที่ 3 ซีฟู้ดสดดิบ+ผัดซอสพริกเผา, วิธีที่ 4 ซีฟู้ดสดทอดสุก+ผัดซอสพริกเผา



แช่แข็ง

หลังอุ่นให้ความร้อน

รูปที่ 1 ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ทะเลผักพริกเผาวิธีที่ 1

คุณภาพทางเคมี

จากตารางที่ 2 แสดงคุณภาพทางกายของค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด (Brix) และค่าความเค็ม (Salt) ของผลิตภัณฑ์ทะเลผักพริกเผาแช่แข็งพร้อมรับประทานหลังจากการอุ่นให้ความร้อน พบว่าค่าความเค็มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยวิธีที่ 2 และ วิธีที่ 1 มีค่าความเค็มมากที่สุดเท่ากันอยู่ที่ 11.0 และ 10.7 วิธีที่ 4 มีค่าความ

เค็มอยู่ที่ 10.0 ในขณะที่ วิธีที่ 3 มีค่าความเค็มน้อยที่สุดอยู่ที่ 7.00 ตามลำดับ สำหรับค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด (Brix) วิธีที่ 1 และ 4 มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดมากที่สุด เท่ากับ 14.30 แต่มีความแตกต่างกันทางนัยสำคัญทางสถิติ) $p \geq 0.05$ กับวิธีที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ปริมาณของแข็งทั้งหมด ($^{\circ}$ Brix) ความเค็ม (Salt) และค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของผลิตภัณฑ์ทะเล ผัดพริกเผาแช่แข็งพร้อมรับประทานหลังจากการอุ่นให้ความร้อน

คุณสมบัติทางเคมี	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 3	วิธีที่ 4
ปริมาณของแข็งทั้งหมด	14.3±2.52 ^a	14.0±1.00 ^a	11.3±1.15 ^b	14.3±2.08 ^a
ความเค็ม	10.7±0.57 ^a	11.0±0.00 ^a	7.00±0.00 ^c	10.0±0.00 ^b
ความเป็นกรด-เบส	7.55±0.32 ^c	7.78±0.50 ^{bc}	7.89±0.06 ^b	8.31±0.30 ^a

หมายเหตุ: ^{a-b} ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวนอนที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

วิธีที่ 1 ซีฟู้ดส์ดิบ+พาสเจอร์ไรซ์, วิธีที่ 2 ซีฟู้ดส์ทอดสุก+พาสเจอร์ไรซ์

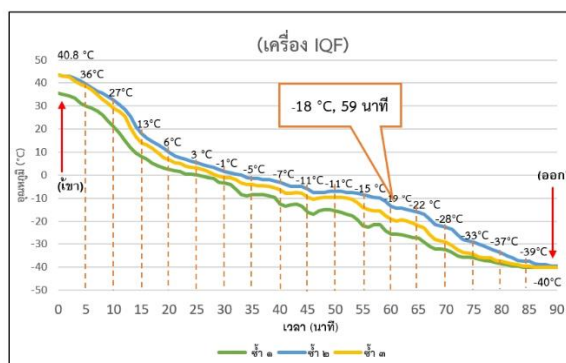
วิธีที่ 3 ซีฟู้ดส์ดิบ+ผัดซอสพริกเผา, วิธีที่ 4 ซีฟู้ดส์ทอดสุก+ผัดซอสพริกเผา

ผลความแตกต่างระหว่างกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วและการแช่แข็งแบบต่อคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ทะเล ผัดพริกเผาพร้อมรับประทาน

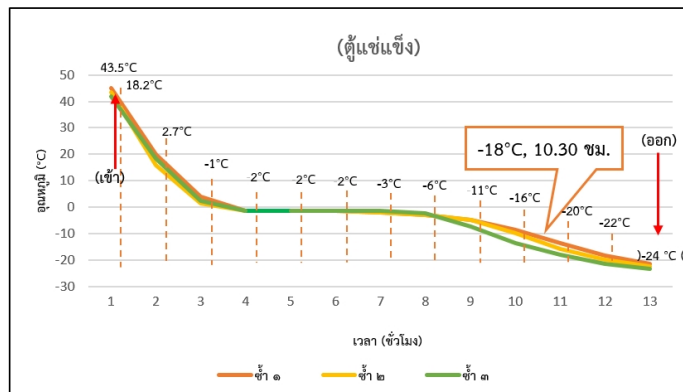
นำผลิตภัณฑ์ทะเล ผัดพริกเผาพร้อมรับประทานที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากทั้ง 4 วิธี ไปแช่แข็ง 2 วิธี ได้แก่ การแช่แข็งแบบเร็ว และการแช่แข็งแบบช้า หลังจากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการแช่แข็งมาวิเคราะห์คุณภาพดังต่อไปนี้

คุณภาพทางกายภาพ

จากผลจากการวิเคราะห์กระบวนการแช่แข็งทั้ง 2 แบบ แสดงข้อมูลกระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว ดังรูปที่ 2 และการแช่แข็งแบบช้า ดังรูปที่ 3 แสดงลักษณะปรากฏผลิตภัณฑ์ทะเล ผัดพริกเผาแช่แข็งพร้อมรับประทานหลังกระบวนการแช่แข็งช้า พบว่าอุณหภูมิแรกเข้าของผลิตภัณฑ์ทะเล ผัดพริกเผาเฉลี่ยอยู่ที่ 40.8 องศาเซลเซียส โดยทำการวัดค่าอุณหภูมิ 3 ครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิทั้ง 3 ครั้งโดยเฉลี่ย ลดลงที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ใช้เวลาอยู่ที่ 59 นาที เนื่องจากเครื่องแช่แข็งแบบเร็ว ปล่อยลมเย็นจากด้านบนลงด้านล่าง ทำให้ลมเย็นเกิดการกระจายหมุนเวียนอยู่ภายใน ดังนั้นหากต้องการให้อุณหภูมิใจกลางสินค้าลดลงอยู่ที่ -18 องศาเซลเซียสเท่ากันทั้งหมด ต้องใช้ระยะเวลาในการแช่แข็งประมาณ 59 นาที ในขณะที่กระบวนการแช่แข็งแบบช้าดังรูปที่ 3 แสดงลักษณะปรากฏผลิตภัณฑ์ทะเล ผัดพริกเผาพร้อมรับประทานหลังกระบวนการแช่แข็งแบบช้า พบว่าค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิเมื่อทำการวัด 3 ครั้ง อุณหภูมิลดลงถึง -18°C ใช้เวลานานถึง 10.30 ชั่วโมง ดังนั้น หากต้องการให้อุณหภูมิใจกลางสินค้าลดลงอยู่ที่ -18 องศาเซลเซียส ต้องใช้ระยะเวลาในการแช่แข็ง 10.30 ชั่วโมงเพื่อรักษาคุณภาพอาหาร และยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้น



รูปที่ 2 กราฟแสดงการเก็บข้อมูลในกระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว (Quick Freezing) ของผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทาน



รูปที่ 3 กราฟแสดงการเก็บข้อมูลในกระบวนการแช่แข็งแบบช้า (Slow Freezing) ของผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทาน

คุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผู้ทดสอบทำการทดสอบตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทาน จากกระบวนการแช่แข็งแบบช้ากับทะเลผักพร้อมรับประทานจากกระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว ให้คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า ค่าเฉลี่ยลักษณะปรากฏหลังการอุ่นให้ความร้อนของผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทานในกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วเฉลี่ยอยู่ที่คะแนน 3.30 กระบวนการแช่แข็งแบบช้ามีคะแนน 3.27 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยสี ผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทานในกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วเฉลี่ยอยู่ที่คะแนน 3.50 กระบวนการแช่แข็งแบบช้ามีคะแนน 3.27 ค่าเฉลี่ยกลิ่น ผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทานในกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วเฉลี่ยอยู่ที่คะแนน 3.50 กระบวนการแช่แข็งแบบช้ามีคะแนน 3.27 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยรสชาติ ผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทานในกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วมีคะแนน 3.10 กระบวนการแช่แข็งแบบช้ามีคะแนน 2.77 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยรสชาติ ผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทานในกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วมีคะแนน 3.10 กระบวนการแช่แข็งแบบช้ามีคะแนน 2.77 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยลักษณะเนื้อสัมผัส ผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทานในกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วมีคะแนน 3.10 กระบวนการแช่แข็งแบบช้ามีคะแนน 3.07 ตามลำดับ จึงพิจารณาเลือกผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทานโดยกระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว เป็นกระบวนการผลิตมาตรฐานเพื่อนำไปพัฒนาในขั้นต่อไป เนื่องจากมีค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสมากกว่าทะเลผักพร้อมรับประทานในกระบวนการแช่แข็งแบบช้า ค่าเฉลี่ยความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทานในกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วมีคะแนน 3.33 และกระบวนการแช่แข็งแบบช้ามีคะแนน 3.17 คุณลักษณะด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทานในกระบวนการแช่แข็งที่ 2 วิธี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 3 คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในเรื่องกระบวนการแช่แข็งของผลิตภัณฑ์ทะเลผักพร้อมรับประทาน

คุณลักษณะ	การแช่แข็งแบบเร็ว	การแช่แข็งแบบช้า
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	3.30±0.60	3.27±0.52
สี ^{ns}	3.50±0.68	3.27±0.69

คุณลักษณะ	การแช่แข็งแบบเร็ว	การแช่แข็งแบบช้า
กลิ่น ^{ns}	3.50±0.66	3.27±0.76
รสชาติ ^{ns}	3.10±1.03	2.77±0.68
ลักษณะเนื้อสัมผัส ^{ns}	3.10±0.55	3.07±0.52
ความชอบโดยรวม ^{ns}	3.33±0.88	3.17±0.53

หมายเหตุ : ^{ns} not significant

คุณภาพทางเคมี

จากตารางที่ 4 แสดงคุณภาพทางเคมี พบว่าคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ทะเลผักพริกเผาพร้อมรับประทานในกระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว และกระบวนการแช่แข็งแบบช้า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยปริมาณของแข็งทั้งหมด (Brix) ของทั้งสองกระบวนการมีค่าเฉลี่ยเท่ากันอยู่ที่ 12.4 ค่าความเค็ม (Salt) 10.1-11.0 และค่าความเป็นกรด-เบส (pH) 8.00-8.10

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์ความแตกต่าง Brix-salt และ pH ในกระบวนการแช่แข็งของผลิตภัณฑ์ทะเลผักพริกเผาพร้อมรับประทานหลังจากการอุ่นให้ความร้อน

คุณลักษณะ	การแช่แข็งแบบเร็ว	การแช่แข็งแบบช้า
Brix ^{ns}	12.4±0.58	12.4±0.81
Salt ^{ns}	11.0±0.30	10.1±0.85
pH ^{ns}	8.00±0.08	8.10±0.18

หมายเหตุ : ^{ns} not significant

อภิปรายผลการทดลอง

จากการศึกษานำผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนอัตราส่วนพริกเผาและน้ำมันพริกเผาในส่วนของน้ำซอสผักพริกเผาเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทะเลผักพริกเผาพร้อมรับประทาน จากการศึกษาใช้เครื่องปรุง 2 ส่วนนี้ คือส่วนพริกเผาและน้ำมันพริกเผา ทั้ง 2 ส่วนมีคุณสมบัติต่างกันคือ น้ำพริกเผามีส่วนประกอบได้แก่ พริกแห้ง หอม กระเทียม นำมาคั่วในกระทะแห้งจนมีกลิ่นหอม หลังจากนั้นนำมาตำให้ละเอียด ปรุงแต่งรสด้วยน้ำปลา หรือเกลือ หรือกะปิ และน้ำตาล มะขามเปียก อาจมีเนื้อสัตว์เช่น กุ้งแห้ง ปลาแห้ง ปลากรอบ ซึ่งผ่านการทำให้สุก นำมาบดผสม จากนั้นนำไปผัดกับน้ำมัน จะได้น้ำมันพริกเหลว หรือน้ำมัน ซึ่งในส่วนของน้ำมันพริกเผา คือน้ำมันที่ได้จากการใช้ผัดน้ำพริกเผา ที่มักทำการเก็บแยกออกมา นิยมนำมาปรุงแต่งเพิ่มความหอมอร่อย เพิ่มสีส้มให้อาหารน่ารับประทานมากขึ้นไม่ว่าจะเป็น ต้มยำ น้ำซุ๊ป อาหารประเภทยำและอาหารจานผัดต่าง ๆ จากการทดลองนำผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนอัตราส่วนพริกเผาและน้ำมันพริกเผา พบว่าผู้เชี่ยวชาญเลือกอัตราส่วนพริกเผา:น้ำมันพริกเผา 2:1 มากที่สุด เนื่องจากลักษณะปรากฏสีแดงคล้ำอมส้มจากน้ำมันพริกเผา และมีปริมาณน้ำมันลายน้ที่ที่เหมาะสม มีกลิ่นหอมของตัวพริกเผา และกลิ่นหอมของน้ำมันพริกเผาอย่างชัดเจน รสชาติมีความกลมกล่อม จากนั้นนำซีฟู้ดส์ ประกอบด้วย 3 ชนิด ได้แก่ หมึกงวงติดหนังแช่แข็ง กุ้งขาวปอกเปลือกแช่แข็ง และ ปลาตอร์รีที่ขึ้นแช่แข็ง มาผ่านการให้ความร้อนในรูปแบบต่าง พบว่าการนำซีฟู้ดส์ทั้ง 3 ชนิดโดยยังไม่ได้แช่แข็งหรือการทำให้สุก จากนั้นบรรจุหัวหอมใหญ่ ใบโหระพา และราดซอสพริกเผาที่ผ่านการเตรียมแล้วลงบรรจุภัณฑ์ ปิดฝาบรรจุภัณฑ์ จากนั้นนำเข้าตู้พาสเจอร์

ไรซ์ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ทำให้เย็นที่ 4 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง และนำไปแช่แข็ง -40 องศาเซลเซียส ซึ่งวิธีนี้ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบโดยรวมมากกว่าวิธีอื่นๆ เนื่องจากเมื่อนำผลิตภัณฑ์จากการแช่แข็งมาอุ่นให้ความร้อนเพื่อพร้อมรับประทาน จึงทำให้ได้กลิ่นของน้ำมันพริกเผาอย่างชัดเจน เนื้อชีฟูดส์ไม่เละ และมีรสชาติที่เข้มข้นกว่าวิธีอื่น ในขณะที่อีก 3 วิธี กระบวนการเตรียมชีฟูดส์มีการผ่านให้ความร้อนในรอบที่ 1 และจะมีการผ่านให้ความร้อนรอบที่ 2 ในตอนที่อุ่นรับประทาน จึงทำให้ เนื้อชีฟูดส์ไม่เละ และความหอมของน้ำมันพริกเผาเจือจางได้ สัญชัย ยอดมณี และ จิรภัทร พลอยขาว (2565) ได้ทำการพาสเจอร์ไรซ์แกงส้มปักษ์ใต้พร้อมบริโภคซึ่งมีเนื้อปลากะพงเป็นส่วนประกอบหลักในของลามีเนต พาสเจอร์ไรซ์ที่ 80 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด เนื่องจากในส่วนของเนื้อปลากะพงไม่ยุ่ย รสชาติยังมีกลิ่นเครื่องแกง Nor and Jirarat (2015) ทำการศึกษาการพาสเจอร์ไรซ์ที่เหมาะสมในแกงเขียวหวานกุ้ง คืออุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 7 นาที สามารถยืดอายุของผลิตภัณฑ์ได้นาน 15 วัน ในสภาวะการเก็บรักษาที่ 3 องศาเซลเซียส

ความแตกต่างระหว่างกระบวนการแช่แข็งแบบเร็วและการแช่แข็งแบบต่อคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาพร้อมรับประทาน โดยนำชีฟูดส์สดทั้ง 3 ชนิด บรรจุห่อหุ้มใหญ่ ใบโหระพา และราดซอสพริกเผาที่ผ่านการเตรียมแล้วลงบรรจุภัณฑ์ ปิดฝาบรรจุภัณฑ์ นำเข้าสู่พาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ทำให้เย็นที่ 4 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง จากนั้นทำการเปรียบเทียบกระบวนการแช่แข็ง 2 วิธีได้แก่ การแช่แข็งแบบเร็ว และการแช่แข็งแบบช้า พบว่าวิธีการแช่แข็งแบบเร็วใช้เวลาเพียง 59 นาที ในขณะที่กระบวนการแช่แข็งแบบช้าใช้เวลา 10.30 ชั่วโมง

นพรัตน์ มะเห, ดลฤดี พิชัยรัตน์ และอุไรวรรณ วัฒนกุล (2561) ทำการแช่เยือกแข็งแบบช้าหอยตลับ พบว่าระยะเวลาที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีอุณหภูมิจุดกึ่งกลางตัวอย่างเท่ากับ -18 องศาเซลเซียส ใช้ เวลา 7 ชั่วโมง 54 นาที ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อหอยตลับมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ Parnsakhorn, Langkapin and Muangrat (2019) ได้มีการแช่เยือกแข็งข้าวกล้องงอกหุงสุกพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ พบว่าจากอุณหภูมิเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ที่ 30 องศาเซลเซียส สามารถลดอุณหภูมิถึง -80 องศาเซลเซียสใช้เวลาเพียง 60 นาที ลักษณะการแช่เยือกแข็งแบบเร็วช่วยคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ วุฒิพจน์ ศุภวิริยากร (2554); อัมพวัน ต้นสกุล และคณะ (2545) กล่าวว่า การแช่แข็งแบบเร็วมีการใช้เทคโนโลยีแบบต่างๆ เช่น cryogenic freezing คือ ใช้ไนโตรเจนเหลวทำให้แข็งตัวอย่างรวดเร็ว การแช่แข็งแบบนี้อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์เนื้อที่นำมาแช่แข็งนั้นจะลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว เกิดน้ำแข็งมีขนาดเล็กๆ สม่่าเสมอและอยู่ภายในเซลล์ เมื่อนำไปละลายน้ำแข็งผลึกเล็กๆ ย่อมละลายอย่างรวดเร็ว และน้ำยังคงอยู่ภายในเซลล์ จึงไม่ทำลายเซลล์ของผลิตภัณฑ์

สรุปผลการทดลอง

จากการพัฒนาสูตรเครื่องปรุงพื้นฐาน พบว่าสูตรเครื่องปรุงพื้นฐานที่เหมาะสมต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาพร้อมรับประทานมีส่วนประกอบดังนี้ พริกเผา ร้อยละ 23 น้ำมันพริกเผา ร้อยละ 12 ซอสหอยนางรม ร้อยละ 12 ผงชูร้อยละ 3 น้ำตาลทราย ร้อยละ 3 น้ำ ร้อยละ 29 พริกแดงจินดา ร้อยละ 6 และกระเทียมสับ ร้อยละ 12 ด้านกรรมวิธีและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมรับประทานทะเลผัดพริกเผาที่ผู้บริโภคยอมรับ พบว่า วิธีที่ 1 (ชีฟูดส์ดิบ+พาสเจอร์ไรซ์) โดยบรรจุชีฟูดส์แบบดิบ บรรจุห่อหุ้มใหญ่ ใบโหระพาและซอสผัดพริกเผาลงบรรจุภัณฑ์ จากนั้นนำไปพาสเจอร์ไรซ์ และนำไปแช่แข็ง ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด เนื่องจากวิธีที่ 1 ให้ลักษณะปรากฏและสีที่ดีน่ารับประทาน ได้กลิ่นของพริกเผาน้ำมันพริกเผา และมีรสชาติที่กลมกล่อมกว่าวิธีอื่นๆ มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด เท่ากับ 14.0 °Brix มีค่าความเค็มเท่ากับ 11.0 และมีค่าความเป็นกรด-เบส เท่ากับ 7.78 และด้านความแตกต่างระหว่างกระบวนการแช่แข็งแบบเร็ว และการแช่แข็งแบบช้าของผลิตภัณฑ์ทะเลผัดพริกเผาพร้อมรับประทาน พบว่าระยะเวลาที่ทำให้อุณหภูมิใจกลางสินค้า

ของผลิตภัณฑ์ทะเลผักผลไม้สดถึง -18 องศาเซลเซียส ในการแช่แข็งแบบเร็วใช้เวลา 59 นาที และของกระบวนการแช่แข็งแบบช้าใช้เวลาอยู่ที่ 10.30 ชั่วโมง

ข้อเสนอแนะ

- 1) ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบซีฟู้ดส์ หากลวกซีฟู้ดส์ให้สุกก่อนการผลิต จะช่วยให้กลิ่นคาว และปริมาณน้ำหลังผ่านกระบวนการพาสเจอร์ไรส์ และการอุ่นให้ความร้อนของผลิตภัณฑ์ทะเลผักผลไม้สดพร้อมรับประทาน ลดลงได้ดีมากขึ้น
- 2) ควรมีการศึกษาถึงขนาดของวัตถุดิบซีฟู้ดส์ที่จะนำมาทำผลิตภัณฑ์ทะเลผักผลไม้สดพร้อมรับประทาน
- 3) ควรศึกษาอายุการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ทะเลผักผลไม้สดพร้อมรับประทาน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณสุมาลา ชมภูทอง ผู้จัดการทั่วไปงานนวัตกรรมอาหาร ดร.วรวัฒน์ ยืนยง ผู้จัดการฝ่ายนวัตกรรมอาหาร และคุณ รลิตา พุทธิธา ส่วนงานนวัตกรรมอาหาร บริษัท มหาชัยฟู้ดส์ จำกัด ที่ให้ปรีกษางานวิจัย รวมทั้งให้ความอนุเคราะห์ทั้งทางด้านวัตถุดิบและอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ในการทำงานวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- นพรัตน์ มะเท, ดลฤดี พิชัยรัตน์ และอุไรวรรณ วัฒนกุล. (2561). กระบวนการผลิตและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของหอยตลับแช่เยือกแข็ง. รายงานการวิจัย. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา.
- ปานจิต ป้อมอาสา, เบญจมาศ สุขประเสริฐ, นัฐวงศ์ เพ็องไพบูลย์, จักรสุมา พงศ์เศรษฐ์กุล และสิริมา เกกิงวงศ์ตระกูล. (2563). การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาผสมเปลือกถั่วเขียว. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 25(3): 1094-1104.
- วุฒิพจน์ ศุภวิริยากร. (2554). ผลการของกรดแล็กติกและฟอสเฟตต่อคุณภาพของเนื้อปลาปักแกล่แช่เย็นแช่แข็ง. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.
- สัณชัย ยอดมณี และจิรภัทร พลอยขาว. (2565). ผลของการพาสเจอร์ไรส์ต่อคุณภาพและการยืดอายุการเก็บรักษาของแกงส้มผักชีต้พร้อมบริโภค. วารสารวิชาการชาชนนื้เขต มรภ.ภูเก็ต. 6(2): 32-43.
- อัมพวัน ต้นสกุลม ศักรินทร์ ภูมิรัตน์ และชยานินทร์ พัวพันธูมา. (2545). สมบัติทางกายภาพและ ทางเคมีของเม็ดสาคุ. วารสารวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 25(4): 347-358.
- Nor, S. M. and Jirat, A. (2015). Effects of pasteurization at different temperatures and time on marinated shrimp in green curry. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*. 19(4): 739-744.
- Parnsakhorn, S., Langkapin, J. and Muangrat, R. (2019). Effect of Freezing on the Stability of GABA and Anthocyanin Content of Cooked Germinated. *Research Journal Rajamangala University of Technology Thanyaburi*. 18(1): 1-13.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง

Product development of Leb Mue Nang banana ice cream

อมรรัตน์ สีสูกอง^{1*}, วรพจน์ हरิตกุล¹, ขวัญจิต อิศระสุข¹, ศักดิ์ชัย ยอดมิกลิ้น¹ และมงคลชัย บุญแก้ว²
Amornrat Srisukong¹, Woraphot Haritakun¹, Khwunjit Itsarasook¹, Sakchai Yordmeeclin¹
and Mongkolchai Boonkaew²

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

²ศูนย์การศึกษานอกสถาน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จ.นครนายก

* Corresponding Author E-mail : amornrats@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง โดยได้ศึกษาปริมาณกล้วยเล็บมือนางที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีม ซึ่งทำการทดลองโดยการใช้ปริมาณของกล้วยเล็บมือนางใน 3 ระดับ ได้แก่ร้อยละ 10, 20 และ 30 (น้ำหนักกล้วย/น้ำหนักของส่วนผสมไอศกรีม) จากนั้นได้ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในด้านต่างๆ ได้แก่ การประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัสในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ 9-Point Hedonic scale ผลการทดลอง พบว่าไอศกรีมสูตรที่ 2 ที่มีปริมาณกล้วยเล็บมือนางร้อยละ 20 ได้รับคะแนนความชอบด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบรวมสูงสุด โดยไอศกรีมที่ได้มีกลิ่น และรสชาติของกล้วยที่พอดี จากนั้นนำไอศกรีมสูตรที่ 2 ไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี พบว่า มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 19.49 (g/100g) ไขมัน เท่ากับ 8.35 (g/100g) ความชื้น เท่ากับ 66.98 (g/100g) โปรตีน เท่ากับ 4.33 (g/100g) เถ้า เท่ากับ 0.85 (g/100g) พลังงานทั้งหมด เท่ากับ 170.43 (Kcal/100g) และพลังงานจากไขมัน เท่ากับ 75.15 (Kcal/100g) นอกจากนี้การผสมกล้วยเล็บมือนางในไอศกรีมเป็นการเพิ่มคุณประโยชน์ให้แก่ไอศกรีมอีกด้วย

คำสำคัญ : ไอศกรีม กล้วยเล็บมือนาง พัฒนาผลิตภัณฑ์

Abstract

This research studied the development of Leb Mue Nang banana ice cream by investigating the appropriate amount of Leb Mue Nang banana in ice cream production. The number of bananas was varied at 3 levels: 10, 20 and 30 % (weight of bananas/weight of ice cream ingredients). After that, various aspects of product quality were studied, such as sensory quality evaluation in terms of colour, smell, taste, texture and overall preference using the 9-Point Hedonic scale. The experimental results showed that ice cream formula 2 with 20% Leap Mue Nang banana content received the highest liking score for smell, taste and total liking that the ice cream had the perfect flavour and taste of banana. Then the ice cream formula 2 was analyzed for chemical quality. It was found that the carbohydrate content was 19.49 (g/100g), the fat was 8.35 (g/100g), the moisture was 66.98 (g/100g), the protein was 4.33 (g/100g), the ash was 0.85 (g/100g), total energy was 170.43 (Kcal/100g), and the energy from fat was 75.15 (Kcal/100g). In addition, mixing Leap Mue Nang bananas in ice cream was to add more benefits to the ice cream as well.

Keyword: Ice cream, Leb Mue Nang banana, Product development

บทนำ

กล้วยเล็บมือนาง เป็นพืชตระกูลกล้วย เกิดจากกล้วยป่ากล้วยพันธุ์ มีผลกลมทรงรี มีขนาดเล็ก มีปลายผลเรียวแหลม เรียงอยู่ในหีกลำนี้นิ้วมือ มีเนื้อสีเหลืองแน่นนุ่มๆ มีรสชาติหวานอร่อย มีกลิ่นหอม มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในส่วนประเทศไทยนั้นจะปลูกได้ทั่วประเทศและปลูกได้ทุกฤดู จะนิยมปลูกกันมากในภาคใต้ มีประโยชน์และมีสรรพคุณ ใช้นำมารักษาโรคต่างๆ ได้หลายอย่าง ใช้นำมารับประทาน ประกอบอาหารต่างๆ ได้หลายเมนู ประโยชน์และสรรพคุณกล้วยเล็บมือนาง คือมีสารสำคัญต่างๆ ได้แก่ ฟอสฟอรัส วิตามินเอ วิตามินซี วิตามินบี1 วิตามินบี2 วิตามินบี3 วิตามินบี5 วิตามินบี6 วิตามินบี9 แคลเซียม เหล็ก แมกนีเซียม คาร์โบไฮเดรต สังกะสี ไขมัน โปรตีน โพแทสเซียม สังกะสี เส้นใย พลังงาน ไฟเบอร์ เบต้าแคโรทีน น้ำตาลซูโครส ฟรุโทส กลูโคส ช่วยชะลอความแก่ ช่วยบำรุงผิวพรรณ ช่วยรักษาโรคเลือดจาง ช่วยบำรุงสมอง ช่วยให้รู้สึกดีผ่อนคลาย ช่วยลดอาการซึมเศร้า ช่วยป้องกันโรคความดันโลหิตสูง ช่วยระบายท้อง แก้ท้องผูก ช่วยรักษาการจุกเสียดท้อง ช่วยรักษาแผลในกระเพาะ ช่วยลดน้ำตาลในเลือด ให้พลังงานแก่ร่างกาย (กรมประชาสัมพันธ์, 2565)

กล้วยเล็บมือนางเป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพสูงในการที่จะพัฒนาให้เป็นกล้วยพันธุ์ใหม่ ทั้งสำหรับตลาดภายในและต่างประเทศ ทั้งนี้เพราะกล้วยเล็บมือนางมีรสชาติดี กลิ่นหอมน่ารับประทาน ผลและเนื้อมีสีเหลืองทอง เนื้อมีลักษณะดี ไม่เหลวหรือกระด้างเมื่อสุก ไม่มีเมล็ด เปลือกหนา ก้านผลสั้นและแข็งแรงทั้งการเรียงตัวของผลในหวีดีทำให้มีคุณรูปที่ดีในการขนส่ง และเหมาะแก่การบรรจุหีบห่อ ซึ่งคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ได้มีโครงการปลูกกล้วยเล็บมือนาง ณ ที่พื้นที่แปลงเกษตร มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จ.ปราจีนบุรี และมีโครงการแปรรูปกล้วยเล็บมือนาง เป็นผลิตภัณฑ์อาหาร ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้สนใจศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง

ไอศกรีมเป็นอาหารหวานที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคทุกเพศวัย โดยไอศกรีมเป็นของผสมแช่เยือกแข็งที่ประกอบด้วยนม สารให้ความหวาน น้ำ และอาจเติมส่วนผสมอื่นๆ เช่น สี สารแต่งกลิ่นรส สารให้ความคงตัว และอิมัลซิไฟเออร์ เป็นต้น ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง จะเป็นการเพิ่มความหลากหลายของรสชาติไอศกรีม โดยไอศกรีมกล้วยเล็บมือนางที่ได้จะมีความหอม มีรสชาติที่ดี มีกลิ่นรสกล้วย และไอศกรีมที่ได้ยังมีคุณประโยชน์จากกล้วยเล็บมือนางที่มีสรรพคุณที่ดีอีกด้วย นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มมูลค่า และเพิ่มการแปรรูปกล้วยเล็บมือนาง ให้มีการใช้ประโยชน์มากขึ้นอีกทางหนึ่ง ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณกล้วยเล็บมือนางที่เหมาะสม ในการผลิตไอศกรีม และศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมกล้วยเล็บมือนางที่ได้

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

วัตถุดิบ

กล้วยเล็บมือนาง (ผลสุก) จากแปลงเกษตรมหาวิทยาลัยสวนดุสิต จ.ปราจีนบุรี และวัตถุดิบในการผลิตไอศกรีม ได้แก่ น้ำตาลทราย สารให้ความคงตัว สู่ตรทางการค้า (stabilizer และ emulsifier) หางนมผง นมสด วิปปิ้งครีม และเกลือ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาปริมาณกล้วยเล็บมือนางที่เหมาะสม ในการผลิตไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง

สูตรพื้นฐานในการผลิตไอศกรีมชนิดซอฟเป็นสูตรที่ดัดแปลงจาก อมรรัตน์ สีสุกอง และคณะ(2559) โดยมีการศึกษาปริมาณกล้วยที่เติม ในปริมาณต่างๆ 3 ระดับ ได้แก่ร้อยละ 10, 20 และ 30 (น้ำหนักกล้วย/น้ำหนักของส่วนผสมไอศกรีม) โดยปริมาณส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตไอศกรีม แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง

ส่วนผสม (กรัม)	ไอศกรีมผสมกล้วย	ไอศกรีมผสมกล้วย	ไอศกรีมผสมกล้วย
	10 %	20 %	30 %
น้ำตาลทราย	70	70	70
สารให้ความคงตัว	4	4	4
น้ำร้อน	105	105	105
หางนมผง	70	70	70
นมสด	450	350	250
วิปป์ครีม	200	200	200
เกลือ	1	1	1
กล้วยเล็บมือนาง	100	200	300

วิธีการทำไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง มีดังนี้

- นำกล้วยเล็บมือนาง ผลสุก มาปอกเปลือก นำผลกล้วยไปชั่งน้ำหนักให้ได้ตามสูตร จากนั้นหั่นกล้วยเป็นชิ้นเล็ก
- นำส่วนผสมที่เป็นของแห้งได้แก่ หางนมผง และเกลือ ผสมให้เข้ากันในชามผสม
- นำสารให้ความคงตัว และอีมัลซิไฟเออร์ (Stabilizer/Emulsifier) และน้ำตาลทราย ผสมในชามน้ำร้อนที่ตั้งไฟให้มีอุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส คนให้เข้ากันอย่างรวดเร็วจนละลาย ยกออกจากเตา
- นำวัตถุดิบที่เป็นของเหลว ได้แก่ นมสด และวิปป์ครีมมาผสมให้เข้ากัน เติมน้ำส่วนผสมที่เป็นของแห้ง (ข้อ2) และส่วนผสมในข้อ 3 ผสมลงไปจนจนละลายดี เติมกล้วยเล็บมือนางลงไป จากนั้นจึงนำส่วนผสมไปปั่นในเครื่องปั่นผสมอาหารความเร็วสูงนาน 2 นาที (หรือใช้เครื่องโฮมोजิไนซ์เซอร์) เพื่อให้ส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน
- พาสเจอร์ไรส์ส่วนผสมที่ได้ ที่อุณหภูมิ 80 ± 1 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 นาที จึงลดอุณหภูมิการผสมอย่างรวดเร็ว จากนั้นนำส่วนผสมไอศกรีมเหลวดังกล่าวไปบ่มที่อุณหภูมิ 4 ± 2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 ชั่วโมง นำไอศกรีมเหลวที่ผ่านการบ่มมาปั่นในเครื่องปั่นไอศกรีมเป็นเวลาประมาณ 40 นาที ควบคุมอุณหภูมิห้องที่ใช้ปั่นไอศกรีมที่ 25 องศาเซลเซียส
- บรรจุไอศกรีมที่ได้ลงในกล่องพลาสติกมีฝาปิด นำไปแช่ในตู้แช่แข็ง ที่อุณหภูมิ -20 ± 2 องศาเซลเซียส

2. ศึกษาการวิเคราะห์คุณภาพของไอศกรีม

2.1 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยให้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน โดยเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ชิมและให้คะแนนความชอบต่อคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ 9-Point Hedonic scale ให้คะแนนตั้งแต่ 1 - 9 (1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด 9 คือ ชอบมากที่สุด)

2.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1) ค่าอัตราการขึ้นฟู (Overrun)

การวิเคราะห์ค่าอัตราการขึ้นฟู (Overrun) ของไอศกรีม โดยดัดแปลงจากวิธีของ Rizk (2014) ซึ่งกำหนดปริมาตรคงที่ โดยชั่งน้ำหนักไอศกรีมเหลวในถ้วยแก้วขนาดความจุ 30 ลูกบาศก์มิลลิเมตร บนเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง บันทึกน้ำหนักไอศกรีมเหลว จากนั้นหลังจากปั่นเป็นไอศกรีม ชั่งน้ำหนักไอศกรีมที่บรรจุในถ้วยแก้วใบเดิม บันทึกน้ำหนักไอศกรีมที่ได้ นำข้อมูลไปคำนวณค่าโอเวอร์รันดังต่อไปนี้

$$\text{โอเวอร์รัน (เปอร์เซ็นต์)} = (\text{น้ำหนักไอศกรีมเหลว} - \text{น้ำหนักไอศกรีม}) \times 100 / \text{น้ำหนักไอศกรีม}$$

2.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

นำไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง สูตรที่คัดเลือกได้โดยพิจารณาจากคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูงสุด มาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่

- 1) คาร์โบไฮเดรต โดยวิธี In-house method based on Method of analysis for nutrition labeling (1993)
- 2) โปรตีน โดยวิธี AOAC (2019)
- 3) ความชื้น โดยวิธี AOAC (2019)
- 4) ไขมัน โดยวิธี AOAC (2019)
- 5) เถ้า โดยวิธี AOAC (2019)
- 6) พลังงาน (แคลอรี) โดยวิธี In-house method based on Method of analysis for nutrition labeling (1993)
- 7) พลังงานจากไขมัน โดยวิธี In-house method based on Method of analysis for nutrition labeling (1993)

2.4 การวิเคราะห์ทางสถิติ

ทุกการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Designs (CRD) ส่วนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) เปรียบเทียบวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้วยวิธี ANOVA (Analysis of Variance) และความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS 21

ผลการวิจัย และอภิปรายผล

1. ผลการศึกษาปริมาณกล้วยเล็บมือนางที่เหมาะสม ในการผลิตไอศกรีม

จากการศึกษาปริมาณกล้วยเล็บมือนางที่เหมาะสม ในการผลิตไอศกรีม โดยมีการแปรปริมาณกล้วยที่เติม ในปริมาณต่างๆ 3 ระดับ ได้แก่ร้อยละ 10, 20 และ 30 (น้ำหนักกล้วย/น้ำหนักของส่วนผสมไอศกรีม) และนำไอศกรีมทั้ง 3 สูตรไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง ที่มีการเติมปริมาณกล้วยที่แตกต่างกัน

คุณลักษณะ	ไอศกรีม สูตรที่ 1 (ปริมาณกล้วยร้อยละ 10)	ไอศกรีม สูตรที่ 2 (ปริมาณกล้วย ร้อยละ 20)	ไอศกรีม สูตรที่ 3 (ปริมาณกล้วย ร้อยละ 30)
สี	7.18±0.93 ^a	7.12±0.86 ^a	6.83±0.75 ^b
กลิ่น	7.20±0.81 ^a	7.24±0.74 ^a	6.86±0.98 ^b
รสชาติ	7.16±0.95 ^a	7.20±0.82 ^a	6.94±0.91 ^b
เนื้อสัมผัส	7.24±0.92 ^a	7.17±0.86 ^a	6.91±0.82 ^b
ความชอบรวม	7.23±0.81 ^a	7.27±0.83 ^a	6.89±0.84 ^b

หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกันแถวเดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง (ตารางที่ 2) พบว่า ไอศกรีม สูตรที่ 1 (ปริมาณกล้วยเล็บมือนางร้อยละ 10) และไอศกรีมสูตรที่ 2 (ปริมาณกล้วยเล็บมือนางร้อยละ 20) มีคะแนนความชอบ ทั้งในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยไอศกรีม สูตรที่ 1 มีคะแนนสูงสุดในด้านสี และเนื้อสัมผัส อาจเนื่องจากการเติมกล้วยในปริมาณร้อยละ 10 ซึ่งไอศกรีมที่ได้ มีสีที่เป็นสีขาวครีม และมีเนื้อสัมผัสเนียน ส่วนไอศกรีมสูตรที่ 2 มีคะแนนด้านรสชาติ กลิ่น และความชอบรวมสูงสุด อาจเนื่องมาจากเป็นไอศกรีมที่เติมกล้วยร้อยละ 20 ทำให้มีกลิ่น และรสชาติของกล้วยเล็บมือนางที่พอดี ไม่มากเกินไป ไม่น้อยเกินไป จึงส่งผลให้คะแนนความชอบรวมสูงสุด ส่วนไอศกรีมสูตรที่ 3 ที่มีการเติมกล้วยในปริมาณร้อยละ 30 มีคะแนนคุณลักษณะด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมต่ำสุด แตกต่างจากไอศกรีมสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) อาจเนื่องจากการเติมกล้วยเล็บมือนางในปริมาณที่มากเกินไป ทำให้สีของไอศกรีมเข้มขึ้น มีกลิ่นกล้วยที่มากเกินไป มีรสชาติกล้วยที่มากเกินไป เนื้อไอศกรีมค่อนข้างเหนียว เนื้อสัมผัสไม่เนียน ส่งผลให้คะแนนชอบรวม ต่ำสุด ดังนั้นจึงเลือกไอศกรีมสูตรที่ 2 ที่มีปริมาณกล้วยเล็บมือนางร้อยละ 20 ที่ได้คะแนนด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบรวมสูงสุด เป็นสูตรที่เหมาะสม นอกจากนี้การผสมกล้วยเล็บมือนางในไอศกรีม เป็นการเพิ่มคุณประโยชน์ให้แก่ไอศกรีมอีกทางหนึ่งด้วย

2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

จากการนำไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง ทั้ง 3 สูตร มาวิเคราะห์ค่าอัตราการขึ้นฟู หรือโอเวอร์รัน (Overrun) ของไอศกรีม ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง

คุณภาพทางกายภาพ	ไอศกรีม สูตรที่ 1 (ปริมาณกล้วย ร้อยละ 10)	ไอศกรีม สูตรที่ 2 (ปริมาณกล้วย ร้อยละ 20)	ไอศกรีม สูตรที่ 3 (ปริมาณกล้วย ร้อยละ 30)
ค่าโอเวอร์รัน	38.73 ±0.91 ^a	35.45±0.87 ^b	30.46±0.84 ^c

หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกันแถวเดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

2.1 ค่าอัตราการขึ้นฟู (Overrun)

ค่าอัตราการขึ้นฟู หรือโอเวอร์รัน (overrun) คือ ปริมาตรของไอศกรีมที่เพิ่มขึ้นจากปริมาตรของส่วนผสมไอศกรีม รายงานเป็นร้อยละ การเพิ่มขึ้นของปริมาตร เนื่องมาจาก อากาศแทรกตัวเข้าไปในเนื้อไอศกรีมในระหว่างการตีปั่นให้แข็งตัว (สุพรรณ ไต้เวชศาสตร์, 2546) จากการทดลองนี้พบว่า ไอศกรีมที่มีการเติมกล้วยในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ค่าโอเวอร์รันลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง สูตรที่ 1 มีค่าโอเวอร์รันสูงสุด รองลงมาคือสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 โดยมีค่าโอเวอร์รันเท่ากับร้อยละ 38.73, 35.45 และ 30.46 ตามลำดับ การที่ผสมกล้วยเล็บมือนางในปริมาณเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ค่าโอเวอร์รันมีค่าลดลง อาจเนื่องมาจากส่วนผสมของไอศกรีมที่มีกล้วยเล็บมือนางในปริมาณสูงขึ้น จะมีค่าความหนืดสูงขึ้น ซึ่งค่าความหนืดของไอศกรีมมีค่าน้อยลงส่งผลให้ค่าโอเวอร์รัน หรือค่าการขึ้นฟูของไอศกรีมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยไอศกรีมมีค่าน้อยลงสูง มีผลทำให้การตีอากาศเข้าเนื้อไอศกรีมไม่ดีเท่าที่ควร ส่งผลให้มีค่าโอเวอร์รันต่ำ ความข้นหนืดของส่วนผสมไอศกรีมต้องอยู่ในช่วงที่เหมาะสมเพื่อให้ได้โอเวอร์รันที่ดี หากความข้นหนืดมากหรือน้อยเกินไปจะทำให้การตีอากาศเข้าเนื้อไอศกรีมเกิดได้ไม่ดีเท่าที่ควร (สุพรรณ ไต้เวชศาสตร์, 2546; อมรรัตน์ สีสุทอง, 2561) นอกจากนี้ การทดลองนี้ใช้เครื่องปั่นไอศกรีมแบบครัวเรือนซึ่งมีค่าแรงเฉือนต่ำ ไอศกรีมมีค่าน้อยลงสูงเหมาะสมกับเครื่องปั่นไอศกรีมที่มีค่าแรงเฉือนสูง หากใช้กับเครื่องที่มีแรงเฉือนต่ำทำให้การขึ้นฟูของไอศกรีมลดลง (Marshall and Arbuckle, 1996)

3. ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

จากการนำไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง สูตรที่ได้คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูงสุด คือสูตรที่ 2 ที่เติมปริมาณกล้วย ร้อยละ 20 มาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง

รายการ	ปริมาณ
คาร์โบไฮเดรต (g/100g)	19.49
ไขมัน (g/100g)	8.35
ความชื้น (g/100g)	66.98
โปรตีน (g/100g)	4.33
เถ้า (g/100g)	0.85
พลังงานทั้งหมด (Kcal/100g)	170.43
พลังงานจากไขมัน (Kcal/100g)	75.15

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ของไอศกรีมกล้วยเล็บมือนาง พบว่า มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 19.49 (g/100g) ไขมัน เท่ากับ 8.35 (g/100g) ความชื้น เท่ากับ 66.98 (g/100g) โปรตีน เท่ากับ 4.33 (g/100g) เถ้า เท่ากับ 0.85 (g/100g) พลังงานทั้งหมด เท่ากับ 170.43 (Kcal/100g) และพลังงานจากไขมัน เท่ากับ 75.15 (Kcal/100g) ซึ่งการผสมกล้วยเล็บมือนางในไอศกรีมนี้ ยังได้รับคุณประโยชน์จากกล้วยเล็บมือนาง ได้แก่ วิตามินและเกลือแร่ ที่พบมากในกล้วยเล็บมือนางอีกด้วย (กรมประชาสัมพันธ์, 2565) นอกจากนี้ จากงานวิจัยของช่อฟ้า กลิ่นจันทร์ และคณะ (2560) ที่ได้ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเสริมกล้วยน้ำว้าในระดับ 200 กรัม พบว่าไอศกรีม มีความชื้น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน เยื่อใยและเถ้า เท่ากับร้อยละ 90.79, 27.2, 5.27, 2.16, 1.23 และ 0.55 ตามลำดับ

บทสรุป

จากการศึกษาปริมาณกล้วยเล็บมือนางที่เหมาะสม ในการผลิตไอศกรีม พบว่าไอศกรีมสูตรที่ 2 ที่มีปริมาณกล้วยเล็บมือนางร้อยละ 20 ได้รับคะแนนความชอบด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบรวมสูงสุด โดยไอศกรีมที่ได้มีกลิ่น และรสชาติของกล้วยที่พอดี (ไม่น้อยเกินไป ไม่มากเกินไป) จากนั้นนำไอศกรีมสูตรที่ 2 ไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี พบว่า มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 19.49 (g/100g) ไขมัน เท่ากับ 8.35 (g/100g) ความชื้น เท่ากับ 66.98 (g/100g) โปรตีน เท่ากับ 4.33 (g/100g) เถ้า เท่ากับ 0.85 (g/100g) พลังงานทั้งหมด เท่ากับ 170.43 (Kcal/100g) และพลังงานจากไขมัน เท่ากับ 75.15 (Kcal/100g) นอกจากนี้การผสมกล้วยเล็บมือนางในไอศกรีมเป็นการเพิ่มคุณประโยชน์ให้แก่ไอศกรีม และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่กล้วยเล็บมือนางอีกทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

- กรมประชาสัมพันธ์. (2565). *กล้วยเล็บมือนาง เรื่องกล้วยๆ แต่ประโยชน์ไม่กล้วยนะ*. ค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2566.
<https://www.prd.go.th/th/content/category/detail/id/9/iid/137994>.
- ข้อฟ้า กลิ่นจันทร์ และคณะ. (2560). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมกล้วยน้ำว้า*. ในการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 สถาบันวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- สุพัฒน์ ไต้เวชศาสตร์. (2546). *ผลของอิมัลซิไฟเออร์และสารให้ความคงตัว ที่มีต่อคุณภาพของไอศกรีมถั่วเหลือง*. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อมรรัตน์ สีสุกอง และคณะ. (2559). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพจากข้าวไรซ์เบอร์รี่*. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร.
- อมรรัตน์ สีสุกอง และคณะ. (2561). *การสกัดแอนโทไซยานินจากปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่ และการประยุกต์ใช้สารสกัดในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเพื่อสุขภาพ*. รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร.
- AOAC. (2019). *Official Method of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC, USA.
- Marshall, R.T. and Arbuckle, W.S. (1996). *Ice cream* (5th ed) . New York : Chapman Hall.
- Rizk, E, M., El-Kady, A, T. and El-Bialy, A, R. (2014). *Charactrization of carotenoids (lyco-red) extracted from tomato peels and its uses as natural colorants and antioxidants of ice cream*. Annals of Agricultural Sciences. 59(1), 53–61.

การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดต้นครอบครัววาล
Biological Activity Determination of Crude Extract
from Stem of *Abutilon hirtum* (Lam.) Sweet

วรพจน์ हरितकुल^{1*} ขวัญจิต อิศระสุข¹ อมรรัตน์ สีสุทอง¹ และแสงอรุณ ย่อยพรมราช¹
Woraphot Haritakul^{1*}, Khwunjit Itsarasook¹ Amornrat Srisukong¹ and
Seangaroon Yoiprommarat¹

¹Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University, Bangkok,

*Corresponding Author E-mail Address : woraphot_har@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของต้นครอบครัววาล (*Abutilon hirtum* (Lam.) Sweet) ในการยับยั้งเชื้อไวรัสเริม การต้านเชื้อรา การยับยั้งมะเร็งปอดชนิด NCL-H 187 การต่อต้านเชื้อวัณโรค การทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ และการแยกสารบริสุทธิ์จากต้นครอบครัววาล ในการศึกษาได้นำส่วนลำต้นครอบครัววาลมาทำการสกัดด้วย ไดคลอโรมีเทน และเมทานอล จากผลการทดลอง พบว่าสารสกัดหยาบชั้นไดคลอโรมีเทนของต้นครอบครัววาลมีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อไวรัสเริม (Anti-HSV-1) มีค่า $IC_{50} = 12.0 \mu\text{g/mL}$ และแสดงฤทธิ์ต่อต้านเชื้อวัณโรค (Anti-TB) MIC = $12.5 \mu\text{g/mL}$ และการแยกสารสกัดหยาบชั้นไดคลอโรมีเทนด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโทกราฟีได้สารผสม 2 ชนิด คือ Stigmasterol (1) และ β -sitosterol (2) จากผลการศึกษาต้นครอบครัววาลน่าจะนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นยาสำหรับการรักษาไวรัสเริม และวัณโรคได้

คำสำคัญ: ครอบครัววาล ไวรัสเริม มะเร็งปอด วัณโรค

Abstract

The aims of this research were to study biological activities of *Abutilon hirtum* (Lam.) Sweet for the inhibition of Herpes simplex virus (HSV), antifungal evaluation, lung-cancer inhibition (NCL-H 187), tuberculosis-microbe inhibition, cytotoxicity determination, and separation of pure substances from *Abutilon hirtum* (Lam.) Sweet. The stems of *Abutilon hirtum* (Lam.) Sweet were extracted by dichloromethane and methanol, dichloromethane-layer crude-extract from the stem of *Abutilon hirtum* (Lam.) Sweet inhibited the growths of herpes simplex virus (Anti-HSV-1), $IC_{50} = 12.0 \mu\text{g/mL}$, inhibited tuberculosis microbes (Anti-TB), MIC = $12.5 \mu\text{g/mL}$, and column-chromatography separation of crude extract from dichloromethane layer provided 2 mixture substances, they were Stigmasterol (1) and β -sitosterol (2).

The results showed that *Abutilon hirtum* (Lam.) Sweet properties could be further developed to be drugs for the treatments of herpes simplex virus and tuberculosis.

keywords: *Abutilon hirtum* (Lam.) Sweet, Herpes simplex virus, Lung cancer, Tuberculosis

บทนำ

ไวรัสเริม (Herpes simplex virus, HSV) คือไวรัสที่มีดีเอ็นเอสายคู่แบบเส้นตรง โรคทำให้เกิดตุ่มน้ำและแผลขึ้นที่ผิวหนัง ซึ่งโรคเริมแบ่งตามคุณสมบัติของแอนติเจนที่ต่างกันได้ 2 ชนิด คือ 1) HSV-1 เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคบริเวณเหนือเอวของร่างกาย เช่น บริเวณริมฝีปาก ตา ระบบประสาท และผิวหนังทั่วไป 2) HSV-2 เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์ จัดเป็นโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ (sexually transmitted disease) โรคเริมติดต่อโดยการสัมผัส ผู้ติดเชื้ออาจไม่แสดงอาการหรือมีอาการเล็กน้อย จนถึงรุนแรงมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งการติดเชื้อ อายุ เพศ สภาวะภูมิคุ้มกัน และระยะเวลาในการเพิ่มจำนวนไวรัส (ภาวพันธ์ และสุมาณี, 2536)

วัณโรค (Tuberculosis หรือ TB) เป็นโรคติดต่อที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium tuberculosis* จัดอยู่ในกลุ่ม *Mycobacterium tuberculosis complex* โดยเชื้อ *Mycobacterium* สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ 1) *Mycobacterium tuberculosis complex* (MTBC) เป็นสาเหตุของวัณโรคในคนและสัตว์มีจำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. bovis*, *M. microti*, *M. canettii*, *M. pinipipedii*, *M. caprae* และ *M. mungi* สำหรับเชื้อที่พบบ่อยที่สุดคือ *M. tuberculosis* 2) Nontuberculous mycobacteria (NTM) มีจำนวนมากกว่า 140 สายพันธุ์ 3) *Mycobacterium leprae* เป็นสาเหตุของโรคเรื้อน สำหรับยารักษาวัณโรค เช่น Levofloxacin (Lfx), Moxifloxacin (Mfx), Streptomycin (S), Kanamycin (Km, K), Ethionamide (Eto), Cycloserine (Cs), Pyrazinamide (Z), Delamanid (Dlm) (กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2561) ในปี 2018 องค์การอนามัยโลก (WHO) มีผู้ป่วยวัณโรคประมาณ 10 ล้านคน และเสียชีวิตด้วยโรคนี้ประมาณ 1.4 ล้านคน (Rukseer et al., 2019)

มะเร็ง (cancer) เป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติในเซลล์ร่างกายเกิดกลายพันธุ์ระดับยีนและแปรสภาพเป็นเซลล์มะเร็ง ในปี 2555 จำนวนผู้ป่วยทั่วโลกเป็นมะเร็งประมาณ 14.1 ล้านราย และเสียชีวิตด้วยมะเร็ง 8 ล้านคน ผู้ป่วยมะเร็งที่พบบ่อยที่สุดสามอันดับแรก ได้แก่ มะเร็งปอด มะเร็งเต้านม และมะเร็งลำไส้ใหญ่ ในขณะที่จำนวนประชากรโลกเสียชีวิตสูงสุดมาจากมะเร็งปอด มะเร็งตับ และมะเร็งกระเพาะอาหาร สำหรับผู้ชายพบเป็นมะเร็งปอดมากที่สุด (16.7% ของผู้ป่วยรายใหม่ทั้งหมดในผู้ชาย) และพบในผู้หญิงเป็นมะเร็งเต้านมมากที่สุด (25.2% ของผู้ป่วยรายใหม่ทั้งหมดในผู้หญิง) ปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับก่อมะเร็ง คือ บุหรี่ (32%) การบริโภคอาหารและภาวะโรคอ้วน (30%) การติดเชื้อ (16%) อาชีพ (5%) พันธุกรรม (5%) เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (3%) มลภาวะ (3%) การรับรังสียูวี (2%) และปัจจัยอื่น ๆ (4%) (พัชร, 2561; Todua et al., 2012)

ครอบจักรวาล (*Abutilon hirtum* (Lam.) Sweet) เป็นไม้พุ่มขนาดเล็กในวงศ์ชบา (Malvaceae) ชื่ออื่น: ครอบสารข้าวเปลือก (ภาคกลาง) ครอบศรี ตบตาบ (เชียงใหม่) มะก่องข้าว แอบข้าว (ภาคเหนือ) เป็นไม้พุ่มตรงสูงประมาณ 0.5-2.5 เมตร กระจายพันธุ์ทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งร้อนของทวีปอินเดีย เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่า ต้นแมลโลว์อินเดีย (Indian mallow) หรือต้นแมลโลว์อินเดียฟลอริดา คีย์ (Florida Keys Indian Mallow) และในภาษาเบงกาลีรู้จักกันในชื่อ วาดาทูธิ (Vadathuthi) หรือเบลลาเบนดา (Belabenda) (Hossain et al., 2018) ใบเป็นใบเดี่ยวออกจากลำต้นแบบสลับ ใบกว้างรูปร่างแบบใบโพธิ์ แต่ปลายใบไม่เรียวแหลมมากเหมือนใบโพธิ์ ขอบใบเป็นหยักเล็กน้อยต่างกันไม่สม่ำเสมอ ใบยาว 3-9 เซนติเมตร มีขนอ่อนนุ่มสีเทาปกคลุมผิวใบทั้งสองด้าน ดอก เป็นดอกเดี่ยว ก้านดอกยาว ดอกจะมีกลีบเลี้ยงติดกันสีเขียว มีรอยแยกแบ่งเป็น 5 กลีบ สีเหลืองอมส้ม ผล มีลักษณะเป็นกลีบ ๆ เรียงติดกันคล้ายฟันเฟือง 15-20 กลีบ ผลอ่อนมีสีเขียวเมื่อแก่จะเป็นสีน้ำตาล เมล็ดมีรูปไตและมีขนสั้น ๆ ปกคลุม กระจายพันธุ์โดยอาศัยเมล็ด ครอบจักรวาลเป็นสมุนไพรช่วยขับลม บำรุงเลือด แก้ไอ หูชั้นกลาง

อักษะบ เหนืออักษะบ คอติบ ปวดท้อง ท้องร่วง ช้บปีสสววะ ริตสีตวงทวาร์ (ข้อมูลพรรณไม้, 2566) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของต้นครอบครัวจากรวาลในการยับยั้งเชื้อไวรัสริเม การต้านเชื้อรา การยับยั้งมะเร็งปอดชนิด NCI-H 187 การต่อต้านเชื้อวัณโรค การทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ และการแยกสารบริสุทธิ์จากต้นครอบครัวจากรวาล ซึ่งมีรายงานว่าสารสกัดหยาบจากครอบครัวจากรวาลมีฤทธิ์ทางชีวภาพต่าง ๆ เช่น สารสกัดหยาบชั้นน้ำของดอกครอบครัวจากรวาล แสดงฤทธิ์ความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งเต้านมของมนุษย์ (MCF-7) ที่มีค่า IC_{50} 368.7 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (Wesley S. et al., 2013) สารสกัดหยาบจากใบครอบครัวจากรวาลในชั้นเอทานอล มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ (anti-inflammatory) 50.8% สารสกัดหยาบชั้นน้ำแสดงฤทธิ์ระงับปวดสูงสุด 216.6% และสารสกัดหยาบชั้นคลอโรฟอร์มของใบครอบครัวจากรวาล มีฤทธิ์ต้านเชื้อราที่มีเปอร์เซ็นต์สูงสุดในการยับยั้ง 78% ต่อเชื้อ *Leishmania donovani* AMASTTHP Pinh (Gomaa A.A.-R. et al., 2018) คณะผู้วิจัยจึงให้ความสนใจลำต้นครอบครัวจากรวาลมาศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อไวรัสริเม ฤทธิ์การต้านเชื้อรา ฤทธิ์การยับยั้งมะเร็งปอดชนิด NCI-H 187 ฤทธิ์การต่อต้านเชื้อวัณโรค การทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ และการแยกสารบริสุทธิ์จากต้นครอบครัวจากรวาล เพื่อพิสูจน์โครงสร้างทางเคมีของสารบริสุทธิ์ที่แยกได้โดยใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปี

วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

1. เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง; อินฟราเรดสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (ยี่ห้อ Perkin-Elmer รุ่น FT-IR 400 ประเทศสหรัฐอเมริกา) นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรมิเตอร์ (ยี่ห้อ Bruker 400 MHz ประเทศสวีเดนแลนด์) อิเล็กโทรสเปรีไอออนไนเซชันแมสสเปกโทรมิเตอร์ (ยี่ห้อ Micromass ประเทศเนเธอร์แลนด์) เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 5 ตำแหน่ง (ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น AT 231 ประเทศสหรัฐอเมริกา)

สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง; ตัวดูดซับสำหรับคอลัมน์โครมาโทกราฟี ซิลิกาเจลชนิดหยาบ (ขนาดอนุภาค 0.063-0.200 มิลลิเมตร) และชนิดละเอียด (ขนาดอนุภาคน้อยกว่า 0.063 มิลลิเมตร) (ยี่ห้อ Merck ประเทศเยอรมัน) Sephadex LH-20 ขนาด 25 มิลลิเมตร (ยี่ห้อ Amersham Pharmacia biotech AB ประเทศสวีเดน) โครมาโทกราฟีแผ่นบาง (TLC, ซิลิกาเจล 60 F₂₅₄ ยี่ห้อ Merck ประเทศเยอรมัน) NMR Acetone-d₆ C₃D₆O 99.9%D (ยี่ห้อ Wilmad ประเทศสหรัฐอเมริกา) NMR Chloroform-d CDCl₃ 99.9%D (ยี่ห้อ Wilmad ประเทศเยอรมัน)

2. การเตรียมพืชตัวอย่าง

นำส่วนลำต้นครอบครัวจากรวาลสดที่เก็บจากอำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา มาหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ จากนั้นนำลำต้นครอบครัวจากรวาลที่หั่นแล้วมาผึ่งลมให้แห้ง และนำลำต้นครอบครัวจากรวาลที่แห้งแล้วมาบดให้ละเอียด เก็บใส่ในถุงซิปล็อคแล้วเก็บไว้ในโถดูดความชื้น

3. การสกัดต้นครอบครัวจากรวาล

3.1 นำลำต้นครอบครัวจากรวาลที่บดละเอียดแล้ว (2.0 กิโลกรัม) มาแช่ในไดคลอโรมีเทน ปริมาตร 9 ลิตร แช่ไว้ 3 วัน หลังจากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง ยี่ห้อ Whatman เบอร์ 1 แล้วนำไประเหยเครื่องระเหยสารแบบลดความดัน (Rotary Vacuum Evaporator) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จะได้สารสกัดหยาบชั้นไดคลอโรมีเทน (6.00 กรัม, 0.3%)

3.2 นำกากลำต้นครอบครัวจากรวาลที่ผ่านการแช่ไดคลอโรมีเทนมาแล้วให้แช่ต่อในเมทานอล ปริมาตร 9 ลิตร แช่ไว้ 3 วัน หลังจากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง ยี่ห้อ Whatman เบอร์ 1 แล้วนำไประเหยเครื่องระเหยสารแบบลดความดัน (Rotary

Vacuum Evaporator) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 50 นาที จะได้สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล (12.00 กรัม, 0.6%)

3.3 ทำการแบ่งสารสกัดหยาบชั้นไดคลอโรมีเทน และสารสกัดหยาบชั้นเมทานอลของต้นครอบครัววล อย่างละ 10 มิลลิกรัม เพื่อนำไปทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อไวรัสเริม ฤทธิ์การต้านเชื้อรา ฤทธิ์การยับยั้งมะเร็งปอดชนิด NCL-H 187 ฤทธิ์การต่อต้านเชื้อวัณโรค และการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ โดยทำการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ ณ ห้องปฏิบัติการวิจัยทรัพยากรชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

4. การแยกสารบริสุทธิ์จากสารสกัดหยาบชั้นไดคลอโรมีเทน

นำสารสกัดหยาบชั้นไดคลอโรมีเทน (5.90 กรัม) มาแยกด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโทกราฟีโดยใช้เฟสคงที่เป็น Sephadex LH-20 และเฟสเคลื่อนที่คือ 100% เมทานอล ได้ Fraction รวม 10 Fraction นำ Fraction ที่ 4 มาแยกสารให้บริสุทธิ์โดยคอลัมน์โครมาโทกราฟีซิลิกาเจลชนิดละเอียด ใช้ระบบตัวชะเป็น เฮกเซน-ไดคลอโรมีเทน (75:25) ได้ Fraction รวม 8 Fraction นำ Fraction ที่ 4 แยกด้วย Sephadex LH-20 ได้สารผสม 9.90 มิลลิกรัม และวิเคราะห์โครงสร้างโมเลกุลของสารด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (Infrared Spectroscopy, IR) นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี (Nuclear magnetic resonance spectroscopy, NMR) และแมสสเปกโตรเมตรี (Mass Spectrometry, MS)

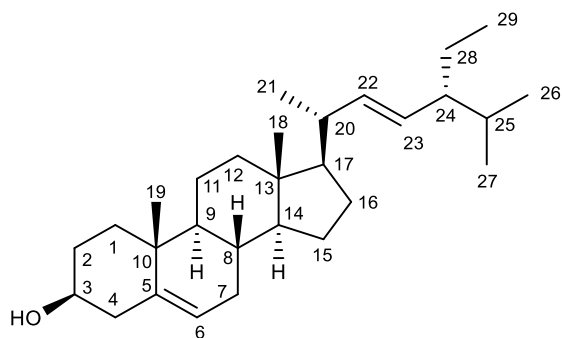
ผลการวิจัย

จากการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหยาบชั้นไดคลอโรมีเทน และสารสกัดหยาบชั้นเมทานอลของลำต้นครอบครัววล ได้แก่ การทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ (Cytotoxicity) ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อไวรัสเริม (Anti-HSV-1) ฤทธิ์การต้านเชื้อรา (Antifungal Evaluation) ฤทธิ์การยับยั้งมะเร็งปอดชนิด NCL-H 187 (NCL-H187 Activity) และฤทธิ์การต่อต้านเชื้อวัณโรค (Anti-TB) ดังแสดงผลในตารางที่ 1

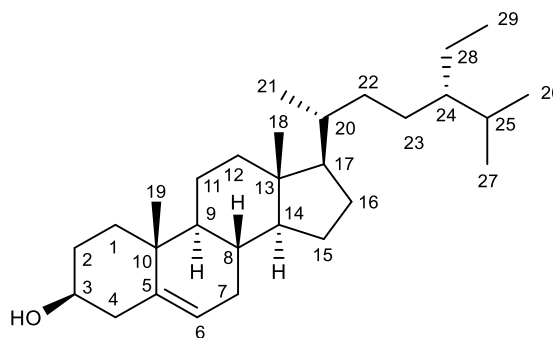
ตารางที่ 1 ผลการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหยาบ

Compound	Bioactivity IC ₅₀ (µg/mL)				
	Cytotoxicity	Anti-HSV-1	Antifungal	NCL-H187	Anti-TB
		1	Evaluation	Activity	
Crude extract Stem CH ₂ Cl ₂	>50	Active, 12.0	Inactive	Inactive	MIC = 12.5
Crude extract Stem MeOH	>50	Inactive	Inactive	Inactive	Inactive

จากการแยกสารจากสารสกัดหยาบชั้นไดคลอโรมีเทนของลำต้นครอบครัววลได้สารผสมที่มีข้อมูลทางสเปกโทรสโกปีตรงกับ Stigmasterol (1) และ β-sitosterol (2) คือ



stigmasterol (1)



β -sitosterol (2)

Stigmasterol (1), $C_{29}H_{48}O$ เป็นผลึกรูปเข็มสีขาว IR: ν_{max} 3476, 2944, 1646, 1556, 1370, 1214, 1168, 1114, 1062, 894 cm^{-1} . ^1H-NMR (400 MHz, $CDCl_3$) : δ 1.81; 1.23 (2H, m, H-1), 1.52 (2H, m, H-2), 3.50 (1H, tdd, $J=6.0$, 5.2, 3.5, H-3), 2.25 (2H, d, $J=5.4$, H-4), 5.32 (1H, d, $J=4.3$, H-6), 1.97 (2H, t, $J=9.1$, H-7), 1.68 (1H, dd, $J=6.3$, 12.5, H-8), 0.93 (1H, d, $J=6.2$, H-9), 1.47 (2H, br s, H-11), 2.20 (2H, br s, H-12), 1.12 (1H, br s, H-14), 1.09; 1.77 (2H, br s, H-15), 1.77 (2H, br s, H-16), 1.26 (1H, br s, H-17), 0.67 (3H, br s, H-18), 1.06 (3H, br s, H-19), 1.29 (1H, m, H-20), 0.89 (3H, d, $J=6.4$ Hz, H-21), 5.01 (1H, dd, $J=8.4$, 8.4 Hz, H-22), 5.14 (1H, dd, $J=8.4$, 8.7 Hz, H-23), 1.53 (1H, br s, H-24), 1.21 (1H, br s, H-25), 0.83 (3H, d, $J=7.5$ Hz, H-26) 1.85 (3H, d, $J=9.2$ Hz, H-27), 0.79 (2H, d, $J=8.1$ Hz, H-28), 0.79 (3H, d, $J=8.1$ Hz, H-29); ESIMS m/z : 412 $[M+H]^+$.

β -sitosterol (2), $C_{29}H_{50}O$ เป็นผลึกรูปเข็มสีขาว IR: ν_{max} 3476, 2944, 1646, 1556, 1370, 1214, 1168, 1114, 1062, 894 cm^{-1} . ^1H-NMR (400 MHz, $CDCl_3$) : δ 1.81; 1.23 (2H, m, H-1), 1.52 (2H, m, H-2), 3.50 (1H, tdd, $J=6.0$, 5.2, 3.5, H-3), 2.25 (2H, d, $J=5.4$, H-4), 5.32 (1H, d, $J=4.3$, H-6), 1.97 (2H, t, $J=9.1$, H-7), 1.68 (1H, dd, $J=6.3$, 12.5, H-8), 0.93 (1H, d, $J=6.2$, H-9), 1.47 (2H, br s, H-11), 2.20 (2H, br s, H-12), 1.12 (1H, br s, H-14), 1.09; 1.77 (2H, br s, H-15), 1.77 (2H, br s, H-16), 1.26 (1H, br s, H-17), 0.67 (3H, br s, H-18), 1.06 (3H, br s, H-19), 1.29 (1H, m, H-20), 0.89 (3H, d, $J=6.4$ Hz, H-21), 1.19 (2H, br s, H-22), 1.84 (2H, br s, H-23), 1.53 (1H, br s, H-24), 1.21 (1H, br s, H-25), 0.83 (3H, d, $J=7.5$ Hz, H-26) 1.85 (3H, d, $J=9.2$ Hz, H-27), 0.79 (2H, d, $J=8.1$ Hz, H-28), 0.79 (3H, d, $J=8.1$ Hz, H-29); ESIMS m/z : 414 $[M+H]^+$.

การอภิปรายผล

จากการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหยาบชั้นไดคลอโรมีเทนของลำต้นครอบครัวกวาลในระดับหลอดทดลอง ผลการทดสอบดังนี้ มีผลการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ (Cytotoxicity) มากกว่า 50 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร การยับยั้งเชื้อไวรัสเริม (Anti-HSV-1) $IC_{50} = 12.0$ ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และมีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อวัณโรค (Anti-TB) MIC = 12.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร สำหรับการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหยาบชั้นเมทานอลของลำต้นครอบครัวกวาล ได้ผลการทดสอบดังนี้มีผลการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ (Cytotoxicity) มากกว่า 50 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และไม่มีฤทธิ์ทางชีวภาพใด ๆ ดังแสดงผลในตารางที่ 1

ในการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหยาบชั้นไดคลอโรมีเทน และชั้นเมทานอลจากลำต้นครอบครัวกวาลยังไม่พบรายงานเกี่ยวกับการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ แต่พบรายงานของสารสกัดหยาบของดอกครอบครัวกวาลที่มีฤทธิ์ความเป็นพิษต่อ

เซลล์มะเร็งเต้านมของมนุษย์ (MCF-7) (Wesley S. et al., 2013) สำหรับใบครอบจักรวาลมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ และฤทธิ์ต้านเชื้อรา (Gomaa A.A.-R. et al., 2018) สำหรับการแยกสารบริสุทธิ์จากสารสกัดหยาบชั้นไดคลอโรมีเทนของลำต้นครอบจักรวาล ได้สารผสม 2 ชนิด คือ Stigmasterol (1) และ β -sitosterol (2) มีรายงานพบว่าสาร (1) มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ และยับยั้งการเจริญของมะเร็งท่อน้ำดี (Kangsamaksin, T. et al., 2017) สำหรับสาร (2) มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ (Chatgat, W. et al., 2016) และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Sutin, S. et al., 2019)

บทสรุป

จากผลการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหยาบชั้นไดคลอโรมีเทนจากลำต้นครอบจักรวาล พบว่ามีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อไวรัสเริม (Anti-HSV-1) $IC_{50} = 12.0$ ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และมีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อวัณโรค (Anti-TB) MIC = 12.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และทำการแยกสารบริสุทธิ์จากสารสกัดหยาบชั้นไดคลอโรมีเทนของต้นครอบจักรวาลได้สารผสม 2 ชนิด คือ Stigmasterol (1) และ β -sitosterol (2) จากผลการศึกษาลำต้นครอบจักรวาลน่าจะนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นยาหรือส่วนประกอบทางยาสำหรับการรักษาไวรัสเริม และวัณโรคได้ ข้อเสนอแนะควรทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสาร (1) กับ (2) และควรนำส่วนดอก ใบ และรากของครอบจักรวาลมาสกัดเป็นสารสกัดหยาบและแยกเป็นสารบริสุทธิ์ เพื่อทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต และห้องปฏิบัติการวิจัยทรัพยากรชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

เอกสารอ้างอิง

ภาวพันธ์ ภัทรโกศล และสุมาณี ศิริเลิศพรณา. (2536). กลยุทธ์ของไวรัสเริมในการหลบหลีกระบบภูมิคุ้มกัน:

คำอธิบายสภาพลาแท็นซี. *chula med J.* 37(7): 477-482.

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2561). แนวทางการควบคุมวัณโรคประเทศไทย พ.ศ. 2561.

(พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: อักษรกราฟฟิกแอนดดีไซน์.

พัชรี เจริญนัยกุล. (2561). โรคมะเร็งที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อและการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์. (พิมพ์ครั้งที่ 1).

ขอนแก่น: คลังน่านาวิทยา.

ข้อมูลพรรณไม้. (2566). ข้อมูลพรรณไม้ สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพ

รัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. ค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2566. [http://www.rspg.or.th/plants_data/](http://www.rspg.or.th/plants_data/use/crop_d20.htm)

[use/crop_d20.htm](http://www.rspg.or.th/plants_data/use/crop_d20.htm).

Rukseree, K., Juthayothin, T., Billamas, P., Thong-on, A., Kirdmanee, C., and Palittapongarnpim, P.

(2019). Evaluation of sixty Thai medicinal plants used for treatment of TB and TB-

related symptoms for in vitro inhibitory activity against *Mycobacterium tuberculosis*

H37Ra. *J Med Tech Phy Ther.* 31(3), 354-369.

- Todua F., GaguaRezo G., Maglakelidze M., Maglakelidze D., (2012). Cancer Incidence and Mortality – Major Patterns in GLOBOCAN 2012, Worldwide and Georgia. *Bull. Georg. Natl. Acad. Sci.*, 9(1), 168-173.
- Hossain, S., Rimi, S.A., Ali, H., Shawon, R. A., Abdullah, M. and Islam N. (2018) Pesticidal action of *Abutilon hirtum* (Lam.) sweet against *Tribolium castaneum* (Hbst.) and *Lymnaea acuminata* Lamarck through dose-mortality assay. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 7(2), 1453-1455.
- Wesley S., Devi C., Moin S. and Shibu S. (2013). In Vitro Phytochemical Screening, Free Radical Scavenging Activity And Anticancer Activity Of *Abutilon hirtum* (Lam.) Sweet (Malvaceae). *Int.J.PharmTech Res*.5(1), 155-161.
- Gomaa A.A.-R., Samy M. N., Desoukey S. Y. and Kamel M. S. (2018). Anti-inflammatory, analgesic, antipyretic and antidiabetic activities of *Abutilon hirtum* (Lam.) Sweet. Gomaa et al. *Clinical Phytoscience*. 4(11), 1-7.
- Kangsamaksin, T., Chaithongyot, S., Wootthichairangsan, C., Hanchaina, R., Tangshewinsirikul, C. and Svasti, J. (2017). Lupeol and stigmaterol suppress tumor angiogenesis and inhibit cholangiocarcinoma growth in mice via downregulation of tumor necrosis factor- α . *PLOS ONE*. 1-16.
- Chatgat, W., Khamthong, N., and Sudsai, T. (2016). Anti-inflammatory and Antioxidant Activities of Isolated Compounds from Hexane Fraction of *Boesenbergia kingii* Rhizome. *RSU National Research Conference*. 49-57.
- Sutin, S., Pakakatsama, P., Sopitthummakhun, K., Rattanasinganchan, P. and Pengkumsri, N. (2019). Antioxidant properties and the inhibition of cholangiocarcinoma cell proliferation from leaf extracts of *Michelia alba* and *Michelia champaca*. *Huachiew Chalermprakiet Science and Technology Journal*. 5(1). 30-40.

ความหลากหลายทางชนิดของแมลงศัตรูธรรมชาติ เพื่อการควบคุมศัตรูพืช โดยชีววิธีในพืชผักวงศ์มะเขือ

The species diversity of the insect natural enemies to biological pest control of solanaceous crops

รุ่งเกียรติ แก้วเพชร¹ จุฑารัตน์ ออบเชยเทศ² และระวี คณชาบริรักษ์^{3*}

Rungkiat Kawpet¹, Chutarat Obchoeytes² and Ravee Ganeshaborirak^{3*}

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

²โรงเรียนท่าเรือ “นิตยานุกูล” อำเภอท่าเรือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

^{3*}หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

*Corresponding Author E-mail Address : sama_mju@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ การสำรวจ จำแนกชนิด และจัดทำชุดข้อมูลดิจิทัลของแมลงศัตรูพืชผักวงศ์มะเขือ (Solanaceae) ในจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ และพะเยา ครอบคลุมพิกัดรวมระหว่างเส้นรุ้งที่ 17-19 องศาเหนือ ถึงเส้นแวงที่ 98 - 100 ตะวันออก โดยได้ทำการสำรวจในพืชวงศ์มะเขือ (Solanaceae) ที่ปลูกในพื้นที่ศึกษา ชนิดที่สำคัญ ได้แก่ พริก มะเขือเทศ มะเขือเปราะ มะเขือยาว และมันฝรั่ง ที่มีการจัดการระบบปลูกแบบลดการใช้สารเคมี และ แปลงเกษตรอินทรีย์ พบแมลงศัตรูพืช รวม 15 ชนิด แบ่งเป็นสองกลุ่มหลักได้แก่ กลุ่มเพลี้ยและกลุ่มหนอน แมลงศัตรูธรรมชาติที่รวบรวมได้จำนวน 21 ชนิด โดยแบ่งเป็นตัวห้ำ 18 ชนิด และตัวเบียน 3 ชนิด

คำสำคัญ: เชียงราย เชียงใหม่ พะเยา พืชผักวงศ์มะเขือ

Abstract

The objectives of this study are the survey identification and analysis of a digital data set of species and the geographic distribution of insect pests of solanaceous crops in Chiang Rai, Chiang Mai, and Payao provinces, Thailand. The study area is from latitude 17–19 °N to longitude 98–100 °E. The solanaceous crops included chili, tomatoes, eggplant, and potatoes grown in the agricultural system to investigate insect pests and insects' natural enemies. Fifteen species are grouped as leaf-sucking insects and lepidopterous larvae. Associated natural enemies detailed to Biological Pest Control were 21 species of predatory insects and parasitoids, at 18 and 3 species, respectively.

Keywords: Chiang Rai, Chiang Mai, Payao, solanaceous crops

บทนำ

ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นพื้นฐานสู่ความยั่งยืนและสุขภาพของระบบนิเวศ โดยในส่วนของแมลงซึ่งมีอยู่ราวหนึ่งล้านชนิด นอกจากแมลงศัตรูพืชซึ่งมีสัดส่วนโดยประมาณร้อยละ 0.5 แล้ว ยังมีแมลงอีกหลายชนิดที่มีประโยชน์ โดยเฉพาะในด้านการเกษตรเช่น “แมลงศัตรูธรรมชาติ” (insect natural enemy) ซึ่งได้แก่ แมลงตัวห้ำ (predatory insects) และแมลงตัวเบียน (insect parasitoids) ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี (Biological control) ซึ่งเป็นกลยุทธ์หนึ่งของการควบคุมศัตรูพืช (Pest control) ได้แก่ แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และ วัชพืชชนิดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญทางการเกษตร และสาธารณสุข เป็นการควบคุมศัตรูพืชในเป้าหมาย (target pests) นับเป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีชีวิตที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ซึ่งในทางเศรษฐศาสตร์เรียกว่า “ต้นทุนตามธรรมชาติ” (natural cost) ซึ่งสามารถที่จะเพิ่มปริมาณและขยายพันธุ์ได้เองในธรรมชาติภายในระบบที่สามารถฟื้นฟูและเพิ่มปริมาณให้มากขึ้นได้ (internal renewable input) จึงมีบทบาทสูงอย่างมากในการช่วยลดการใช้ปัจจัยผลิตจากภายนอก (external input) (ทองโรจน์, 2530) เช่น สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีความเป็นพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยมีรายงานว่า การใช้ศัตรูธรรมชาติในการควบคุมแมลงศัตรูพืชสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านการควบคุมแมลงศัตรูพืชในเขตเกษตรและป่าไม้ทั่วโลกได้ถึง 80 และ 10 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐตามลำดับ ดังนั้น การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี จึงเป็นกลไกหนึ่งสำหรับการขับเคลื่อนการเกษตรยั่งยืน (sustainable agriculture) การเกษตรอินทรีย์ (organic farming) และ แนวทางเศรษฐกิจพอเพียง (sufficiency economy) อีกทั้งในปัจจุบัน ยังเป็นกลยุทธ์หลักของการควบคุมศัตรูพืชในบริบทของ “ระบบการบริหารศัตรูพืชแบบบูรณาการ” (Integrated pest management หรือ IPM system) ที่จะไม่มีความกระทบในทางลบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2567 ในยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบที่ 4 ว่าด้วย การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ในข้อ 4.4 การส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่มีความยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นำไปสู่ระดับความปลอดภัยและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของผู้บริโภค

การใช้ประโยชน์ศัตรูธรรมชาติในการควบคุมแมลงศัตรูพืชสามารถทำได้สามแนวทาง ได้แก่ การอนุรักษ์ การเพาะเลี้ยงเพิ่มขยายปริมาณเพื่อการปลดปล่อยในแปลงเกษตรในช่วงที่มีการระบาดของแมลงศัตรูพืช และการย้ายศัตรูธรรมชาติจากแหล่งที่อยู่อาศัยหนึ่งไปอีกแหล่งหนึ่ง (ศมาพร, 2556) โดยในทุกวิธีการใช้ประโยชน์นี้ต้องมีการเสาะแสวงหาเชื้อพันธุ์ของศัตรูธรรมชาติจากสภาพธรรมชาติ ซึ่งจำเป็นต้องมีข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงวิชาการด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาที่เพียงพอ ที่จะทำให้ได้มาซึ่งศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์เหล่านี้ แต่ในประเทศไทยยังไม่มีข้อมูลที่แสดงถึงรายละเอียดด้านความหลากหลายทางชนิดและแหล่งที่อยู่ตามธรรมชาติที่สามารถเข้าถึงได้ ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงจะดำเนินการสำรวจความหลากหลายทางรวบรวมข้อมูลทางนิเวศวิทยา ควบคู่ไปกับการศึกษาชีววิทยา ปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง และแนวทางในการอนุรักษ์ และ ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดพื้นที่ปลูกพืชผักวงศ์มะเขือ (Solanaceae) ที่มีหลายชนิดเป็นพืชผักเศรษฐกิจของท้องถิ่น เช่น มันฝรั่ง พริก มะเขือ และมะเขือเทศ ในพื้นที่ 4 จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ พะเยา และลำปาง เพื่อนำข้อมูลมาจัดทำสารสนเทศภูมิศาสตร์ของแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญและศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์สำหรับการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในการผลิตพืชวงศ์มะเขือ โดยจะมีการเผยแพร่ให้ผู้มีส่วนได้เสีย ได้แก่ เกษตรกร หน่วยงานราชการและเอกชน นักเรียนนักศึกษา และประชาชนทั่วไป สามารถเข้าถึงได้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำไปประยุกต์ใช้ สามารถนำไปใช้ขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่มีความยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นำไปสู่ระดับความปลอดภัยและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของผู้บริโภคต่อไป

วัตถุประสงค์และวิธีการวิจัย

1. การสืบค้นข้อมูลแหล่งปลูกพืชวงศ์มะเขือในพื้นที่ศึกษา

การศึกษาจะเริ่มจากการกำหนดพื้นที่ศึกษาใน 3 จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย ได้แก่ เชียงราย พะเยา และเชียงใหม่ ครอบคลุมพื้นที่ปลูกพืชผักวงศ์กะหล่ำ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายชื่ออำเภอในจังหวัด เป้าหมายของการลงพื้นที่เก็บข้อมูล

จังหวัดในเป้าหมาย	อำเภอในเป้าหมาย	ระบบเกษตร	พิกัดรวม
จังหวัดเชียงราย	เมืองเชียงราย เวียงชัย เชียงของ เทิง พาน ป่าแดด แม่จัน เชียงแสน แม่สาย แม่สรวย เวียงป่าเป้า พญาเม็งราย เวียงแก่น ขุนตาล แม่ฟ้าหลวง แม่ลาว เวียงเชียงรุ้ง และดอยหลวง	อินทรีย์ GAP	อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 19 องศาเหนือ ถึง 20 องศา 30 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 99 องศา 15 ลิปดา ถึง 100 องศา 45 ลิปดาตะวันออก
จังหวัดพะเยา	เมืองพะเยา จุน เชียงคำ เชียงม่วน ดอกคำใต้ ปง และ แม่ใจ	อินทรีย์ GAP	เส้นรุ้งที่ 18 องศา 44 ลิปดาเหนือ ถึง 19 องศา 44 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 99 องศา 40 ลิปดาตะวันออก ถึง 100 องศา 40 ลิปดาตะวันออก
จังหวัดเชียงใหม่	เมืองเชียงใหม่ จอมทอง แม่แจ่ม เชียงดาว ดอยสะเก็ด แม่แตง แม่ริม สะเมิงฝาง แม่อาลัย พร้าวก้านตอง สันกำแพง สันทราย หางดง ฮอด ดอยเต่า อมก๋อย สารภี และเวียงแหง	อินทรีย์ GAP	ละติจูด 18 องศาเหนือ ลองจิจูด 98 องศาตะวันออก

หลังจากกำหนดพื้นที่เป้าหมายแล้ว ทำการสืบค้นข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้องของแต่ละพื้นที่ เช่น พิกัดรวม สภาพพื้นที่ ภูมิประเทศและภูมิอากาศ ประชากร และพื้นที่ปลูกพืชผักวงศ์มะเขือที่สำคัญ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องและระบบออนไลน์ และสรุปข้อมูลเพื่อการจัดทำฐานข้อมูลที่เป็นสำหรับการนำไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับการพบ และการแพร่กระจายของแมลงศัตรูพืชผักวงศ์มะเขือ และแมลงศัตรูธรรมชาติ

2. การสำรวจชนิดแมลงศัตรูพืชวงศ์มะเขือ และแมลงศัตรูธรรมชาติ และพืชอาศัย และวัดระดับความเสียหายของพืช และรวบรวมข้อมูลพิกัดและดิจิทัล

การออกสำรวจพื้นที่ตามข้อมูลที่ได้รับจากผลการศึกษาตามวิธีการในข้อ 1 โดยมีการเลือกพื้นที่หลักพื้นที่หลัก และแบ่งเป็นจุดย่อยจำนวน 5 จุดย่อย ซึ่งมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 1,600 ตารางเมตร จากนั้นทำการสุ่มเก็บตัวอย่างแมลงศัตรูพืชและ

แมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกพืชผักวงศ์มะเขือ ซึ่งได้แก่ พริก มะเขือเทศ มะเขือเปราะ มะเขือยาว และมันฝรั่ง ตามวิธีของ Dent & Walton (1997) และ Lewis (1973) โดยแบ่งเป็นวิธีการมาตรฐานตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) วิธีการกำหนดเวลาในการเก็บตัวอย่างจุดย่อยละ 1 ชม. และกำหนดให้ผู้เก็บตัวอย่างเป็นบุคคลเดียวกัน ซึ่งมีระดับความชำนาญในการเก็บตัวอย่าง (Sampling skill) ในระดับเดียวกัน เป็นผู้เก็บตัวอย่างในทุกกรณีที่มีการเก็บข้อมูลประชากร ทั้งนี้หลังจากมีการทดสอบคัดเลือกวิธีเก็บเบื้องต้นตัวอย่างที่เหมาะสม (Sampling pretest) แล้ว ส่วนวิธีที่เหมาะสม และใช้เป็นวิธีการสำหรับการบันทึกข้อมูลการขึ้นลงของประชากรของเพลี้ยไฟตัวห้ำและแมลงศัตรูพืช

2) การเคาะต้นพืช (Host Plant Tapping) แบบสุ่มเพื่อให้แมลงบนส่วนของต้นพืช เช่น กิ่ง ใบ ดอก ฯลฯ ตกลงบนจานพลาสติกสีขาวขนาด 20 x 30 เซนติเมตร และคัดแยกเก็บตัวอย่างแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่พบโดยใช้ฟู่กันตามขนาดที่เหมาะสมกับขนาดของตัวแมลง และเก็บใส่ไว้ในหลอดพลาสติกซึ่งบรรจุน้ำยาฆ่า AGA (Alcohol-glycerin-acetic acid Solution) หรือเอทานอล 70 เปอร์เซ็นต์

3) การเก็บตัวอย่างชิ้นส่วนพืช (Plant Sample Extraction) เช่น ดอก ใบ ยอด และ กิ่ง ซึ่งพบร่องรอยการทำลายของแมลงศัตรูพืช ในระดับการทำลายตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป ชนิดละ 5-10 ชิ้น โดยขึ้นอยู่กับขนาดของส่วนของพืชที่พบ จากนั้นสุ่มเก็บตัวอย่างชิ้นส่วนพืช นำมาใส่ในหลอดพลาสติกฝาเกลียวขนาดความจุ 10 มิลลิลิตร ที่บรรจุเอทานอล 70 เปอร์เซ็นต์ เขย่าให้แมลงหลุดจากส่วนของพืช แล้วนำตัวอย่างไปแยกศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติพบ จากนั้นคัดแยกตัวอย่างที่พบบรรจุเก็บไว้ในหลอดแก้วขนาด 1 แตรม ซึ่งบรรจุน้ำยา AGA หรือเอทานอล 70 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งการจัดทำในการเก็บรักษาตัวอย่างตามวิธีในข้อ 5)

4) เก็บตัวอย่างศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่พบ โดยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การใช้เครื่องดูดแมลง (Aspirator) รวมทั้งการรวบรวมตัวอย่างต้นพืชและเศษซากพืช เพื่อนำกลับไปแยกในห้องปฏิบัติการโดยใช้เครื่องแยก (Cylinder Extractor) และทำการเก็บรักษาตัวอย่างตามวิธีที่กล่าวมาในข้อ 1

5) เก็บตัวอย่างที่มีชีวิตของแมลงศัตรูธรรมชาติ ในระยะตัวอ่อนวัยที่ 3-4 ตามวิธีของ Dent & Walton (1997) โดยการเก็บตัวอย่างชิ้นส่วนพืช เช่น ดอก ใบ ยอด และ กิ่ง ซึ่งพบใช้การตัดชิ้นส่วนพืชที่มีแมลงศัตรูธรรมชาติ รวมทั้งแมลงที่เป็นเหยื่อ ใสลงในกล่องเก็บแมลงที่ทำจากกล่องพลาสติก ซึ่งต้องการระบายอากาศ และต้องเก็บแมลงที่เป็นเหยื่อ และใส่ลิ้นจี่น้ำ เพื่อเป็นอาหารของแมลงที่เก็บ ระหว่างเดินทาง และบรรจุกล่องในกระติกเก็บความเย็น และนำมาศึกษาลักษณะและจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ ณ ศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

6) บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ภาพถ่ายดิจิทัล ภาพถ่ายพื้นที่ และจุดพิกัด ข้อมูลสถานที่เก็บ พืชอาศัย ของแหล่งที่พบแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติแต่ละชนิด โดยใช้เครื่องวัดจุดพิกัดแบบเฉพาะ GPS (Garmin-Oregon-450) และนำตัวอย่างไปแยก และนับจำนวน รวมทั้งศัตรูธรรมชาติชนิดอื่น ในห้องปฏิบัติการ ต่อจากนั้นคัดแยกตัวอย่างแมลงที่พบ แล้วบรรจุเก็บไว้ในหลอดแก้วขนาด 1 แตรม ซึ่งบรรจุน้ำยา AGA รวมทั้งการจัดทำสไลด์ถาวร ในน้ำยา Canada balsam และ Hoyer's solution เพื่อการจำแนกชนิด และ จัดทำตัวอย่างอ้างอิง (Voucher Specimens)

จำแนกชนิดของแมลงศัตรูพืชผักวงศ์กะหล่ำ และแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบ (Identification) โดยนำตัวอย่างที่เก็บรวบรวมมาจากพื้นที่ศึกษา มาจำแนกกลุ่มเป็น 3 กลุ่มได้แก่

- 1) แมลงศัตรูพืช โดยแยกย่อยเป็น เป็นที่มีระดับความสำคัญในระดับต่าง ๆ
- 2) แมลงตัวห้ำ (Predatory Insects หรือ Predaceous Insects)
- 3) แมลงตัวเบียน (Insect Parasites หรือ Parasitoids) ที่ลงทำลายแมลงศัตรูพืชผักวงศ์มะเขือ

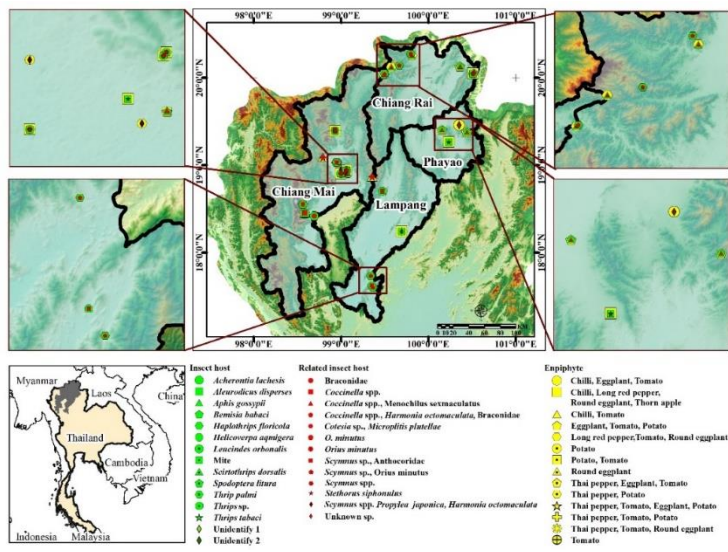
โดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ หลังจากเก็บรักษาตัวอย่างแมลงแต่ละชนิด ทั้งในรูปตัวอย่างดองในน้ำยา AGA และ เอทานอล 70 เปอร์เซ็นต์ และในสไลด์ถาวรโดยใช้น้ำยา Canada Balsam และ Hoyer's Solution และบันทึกข้อมูลเบื้องต้นแล้ว ทำการจำแนกชนิดของแมลงโดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาประกอบกับเอกสารอ้างอิง Hill

(1987) ฐานข้อมูลการจำแนกชนิดของแมลงของโลกของ Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) (<http://anic.ento.csiro.au>) ประเทศออสเตรเลีย

ทั้งนี้ หากเป็นแมลงชนิดที่พบเป็นประจำโดยทั่วไป และสามารถจำแนกชนิดได้อย่างถูกต้อง จะทำการบันทึกข้อมูลผลการจำแนกชนิด และมีการส่งข้อมูลเพื่อรับการยืนยันความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งจากที่ปรึกษาโครงการวิจัยทั้งในและต่างประเทศ จำแนกชนิดของแมลงศัตรูพืช พืชอาศัย และแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบ โดยพิจารณาจากลักษณะทางสัณฐานวิทยา รายชื่อแมลงศัตรูพืช และ ข้อมูลการแพร่ระบาด รวมทั้งเอกสารอ้างอิง เช่น CABI (1951-2002) และ Pholboon (1952) สำหรับการจำแนกแมลงศัตรูพืช เป็นต้น จัดทำตัวอย่างแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติแต่ละชนิดในรูปแบบตัวอย่างแห้ง ตัวอย่างดอง และแบบสไลด์ถาวร ขึ้นกับลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแมลงแต่ละชนิด เพื่อเป็นตัวอย่างอ้างอิง (voucher specimens) ใน “สถานที่เก็บรักษาตัวอย่างศัตรูธรรมชาติเพื่อการอ้างอิง” (Natural Enemies Reference Depository – NERD) ในสถานที่เก็บตัวอย่างแมลง (Insect Collection) ของศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี มหาวิทยาลัยแม่โจ้” (Maejo University Biological Control Technology Learning Center หรือ MJU-BCTLC) คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ สำหรับให้บริการในการจำแนกชนิดของแมลงศัตรูพืชผักงวงศ์มะเขือ และแมลงศัตรูธรรมชาติต่อไป

ผลการวิจัย

จากการสำรวจ จำแนกชนิด และจัดทำชุดข้อมูลดิจิทัลของแมลงศัตรูพืชผักงวงศ์มะเขือ ที่พบในจังหวัดเชียงราย พะเยา เชียงใหม่ ครอบคลุมพื้นที่ปลูกพืชผักงวงศ์กะหล่ำรวม 52 อำเภอ ในช่วงพิกัดรวม อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 18-19 องศาเหนือ ถึง 98 - 100 ตะวันออก โดยได้ทำการสำรวจในพื้นที่ปลูกมะเขือที่ปลูกในพื้นที่ศึกษา ชนิดที่สำคัญ ได้แก่ พริก มะเขือเทศ มะเขือเปราะ มะเขือยาว และมันฝรั่ง ที่มีการจัดการระบบปลูกแบบลดการใช้สารเคมี และ แปลงเกษตรอินทรีย์ (รูปที่ 1) พบแมลงศัตรูพืช รวม 15 ชนิด ทั้งนี้แมลงศัตรูพืชที่จัดเป็นแมลงศัตรูชนิดหลักของพืชกลุ่มดังกล่าว ได้แก่ หนอนของแมลงศัตรูพืชที่ทำลายใบและผล เช่น หนอนกระทู้ (รูปที่ 2 และ 3) แมลงปากดูด ที่สำคัญได้แก่ เพลี้ยไฟ (รูปที่ 4) เพลี้ยอ่อน (รูปที่ 5) แมลงหิวข้าว เพลี้ยแป้ง (รูปที่ 6) รวมทั้งแมลงชนิดรอง ได้แก่ ไร ตัวงหมัด ตัวงแตง ตัวงมะเขือ และเพลี้ยจักจั่น (รูปที่ 7) เป็นต้น ทุกชนิดซึ่งระดับการระบาดมีความแตกต่างกันตามสภาพการจัดการในพื้นที่



รูปที่ 1 ชนิดและตำแหน่งของแมลงศัตรูพืชผักวงศ์มะเขือและแมลงศัตรูธรรมชาติที่เกี่ยวข้องในพื้นที่จังหวัดเชียงราย พะเยา เชียงใหม่ และลำปาง (รุ่งเกียรติ และ ระวี, 2566)

รายละเอียดชนิดของ แมลงศัตรูธรรมชาติที่พบสามารถพบได้ทั้ง แมลงตัวห้ำ และแมลงตัวเบียน รวม 21 ชนิด ซึ่งมีความจำเพาะเจาะจงแตกต่างกันไป ซึ่งหลังจากทำการจำแนกกลุ่มตามชนิดของแมลงศัตรูพืช ได้แก่ ศัตรูธรรมชาติที่ทำลายเพลี้ยไฟ ได้แก่ ตัวงเต่าตัวห้ำในวงศ์ย่อย Scymninae ได้แก่ *Scymnus frontalis auadripustulatus*, *Stethorus siphonulus*, *Scymnus* sp. *Scymnus sodalist* (รูปที่ 8-9) วงศ์ย่อย Coccinellinae ได้แก่ *Coccinella septempunctata*, *Cyclotoma* sp., *Propylea dissecta*, *Propylea japonica*, *Menochilus sexmaculatus* และ *Harmonia octomaculata* (รูปที่ 10 - 11) มวนตัวห้ำเพลี้ยไฟในวงศ์ Anthocoridae 2 ชนิด (รูปที่ 12) แมลงตัวเบียน ได้แก่ แตนเบียน เพลี้ยอ่อนในวงศ์ Braconidae แมลงศัตรูธรรมชาติที่ควบคุมหนอนของแมลงวันกลุ่มผีเสื้อ ที่สำคัญ ได้แก่ แตนเบียนหนอนชนิดต่าง ๆ ในวงศ์ Braconidae เช่น *Cotesia* sp. และแมลงวันก้นขน (รูปที่ 13)



รูปที่ 2 หนอนกระทู้ศัตรูพืชผักวงศ์มะเขือ



รูปที่ 3 การทำลายของหนอนศัตรูพืชผักวงศ์มะเขือ ได้แก่การทำลายของหนอนหนอนในมะเขือเปราะ (ก) การทำลายใบมะเขือเทศของหนอนกระทู้ (ข) การทำลายผลมะเขือเทศของหนอนเจาะผล (ค) การทำลายของหนอนเจาะผลมะเขือเทศ (ง) และ การทำลายของหนอนหนอนในมะเขือเทศ (จ)



รูปที่ 4 เพลี้ยไฟที่ทำลายศัตรูพืชวงศ์มะเขือ ได้แก่ ตัวเต็มวัย (ก) ร่องรอยการทำลายใบมะเขือเทศ (ข) ตัวอ่อนของเพลี้ยไฟ (ค) การทำลายดอกมะเขือเทศ (ง) และใบมะเขือเทศ ที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายในระดับรุนแรง (จ)



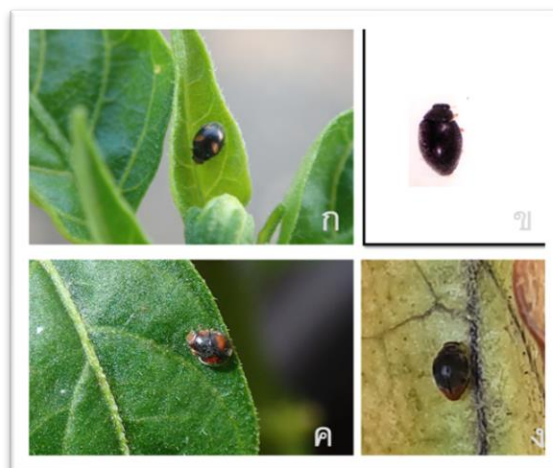
รูปที่ 5 ลักษณะการทำลายของเพลี้ยอ่อนในมะเขือป่า (ก) พริก (ข) มะเขือเปราะ (ค) และดอกของพริก (ง)



รูปที่ 6 แมลงหริ้วขาวที่ทำลายใบมะเขือเทศ (ก - ค) และ เพลี้ยแป้งที่ทำลายผลมะเขือเทศ (ง)



รูปที่ 7 ศัตรูพืชวงศ์มะเขือชนิดรอง ได้แก่ ไร (ก) ตัวงหมัด (ข) ตัวงแตง (ค) ตัวงมะเขือ (ง) และ เพลี้ยจักจั่น (จ)



รูปที่ 8 ตัวเต็มวัยของด้วงเต่าตัวห้ำในวงศ์ย่อย Scymninae ได้แก่ *Scymnus frontalis* (ก) *guadripustulatus* (ข) *Stethorus siphonulus* Kapor (ค) *Scymnus* sp. และ *Scymnus sodalist* (ง)



รูปที่ 9 ระยะตัวอ่อนของด้วงเต่าตัวห้ำในวงศ์ย่อย Scymninae



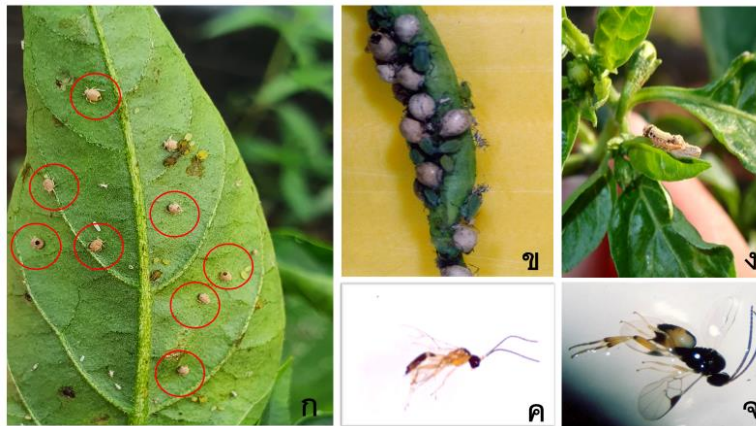
รูปที่ 10 ตัวเต็มวัยของด้วงเต่าตัวห้ำในวงศ์ย่อย Coccinellinae ได้แก่ *Coccinella septempunctata* (ข) *Cyclotoma* sp. (ค)
Propylea dissecta (ง) *Propylea japonica* (จ) *Menochilus sexmaculatus* (ฉ) และ *Harmonia octomaculata* (ช)



รูปที่ 11 ระยะตัวอ่อนของด้วงเต่าตัวห้ำในวงศ์ย่อย Coccinellinae



รูปที่ 12 มวนตัวห้าเหลี่ยมไฟในวงศ์ Anthocoridae



รูปที่ 13 แมลงตัวเบียน ได้แก่ แตนเบียนเพลี้ยอ่อนในวงศ์ Braconidae เพลี้ยอ่อนที่ถูกเบียน (ก และ ข) และตัวเต็มวัยขอแตนเบียน (ค) และ แมลงศัตรูธรรมชาติที่ควบคุมหนอนของแมลงวันกลุ่มผีเสื้อที่สำคัญ ได้แก่ แตนเบียนหนอน ในวงศ์ Braconidae ดักแด้ที่ติดกับหนอนที่ถูกเบียน (ง) และตัวเต็มวัยของแตนเบียน (จ)

การอภิปรายผล

การศึกษาใน 4 จังหวัดภาคเหนือ ได้แก่ เชียงราย พะเยา เชียงใหม่ และลำปาง ครอบคลุมพื้นที่ปลูกพืชผักวงศ์มะเขือรวม 52 อำเภอ สํารวจและรวบรวมข้อมูลแมลงศัตรูพืชผักวงศ์มะเขือ ซึ่งได้แก่ ฟริก มะเขือเทศ มะเขือเปราะ และมันฝรั่ง เป็นแมลงศัตรูพืชที่พบเป็นประจำในพื้นที่ศึกษารวม 15 ชนิด โดยเพลี้ยไฟชนิดต่าง ๆ ได้ถูกระบุว่าเป็นแมลงศัตรูชนิดหลักแต่อย่างไรก็ตาม ในบางพื้นที่มีการระบาดของแมลงบางชนิดในระดับสูงเช่นในพื้นที่อำเภอสันทราย มีการระบาดของหนอนกินผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแปลงที่ไม่ใช่แปลงอินทรีย์ ซึ่งแปลงอินทรีย์ในภาพรวมจะมีความหลากหลายของพืชปลูกมากกว่า ดังนั้น ปัจจัยด้านพื้นที่ศึกษา จึงน่าจะเป็นปัจจัยหนึ่ง ซึ่งผู้ที่จะนำผลงานวิจัยนี้ไปใช้ประโยชน์ ควรพิจารณาร่วม เพราะปัจจัยเหล่านี้ อาจมีผลต่อข้อมูลที่ทำการสำรวจและวิเคราะห์แมลงศัตรูสำคัญของโดยอาจแยกเป็นพื้นที่เฉพาะหรือแยกเป็นระบบต่อไป การศึกษานี้ได้พบแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีความสัมพันธ์กับแมลงศัตรูพืชซึ่งถูกแบ่งเป็น สองกลุ่มหลักได้แก่ แมลงศัตรู

ธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชในกลุ่มเพลี้ย และแมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงกลุ่มหอนอน ซึ่งผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าชนิด และ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ มีการเปลี่ยนแปลง และการขึ้นลงของประชากร ในลักษณะที่แปรไป ตามระยะการเจริญเติบโตของพืช และในลักษณะสอดคล้องกับการขึ้นลงของประชากรของแมลงศัตรูพืช ผลการศึกษานี้อาจสอดคล้องกับการขึ้นอยู่กับความหนาแน่นประชากรของแมลงศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูพืช ที่อาจเป็นไปได้ทั้งกรณีที่ประชากรของศัตรูธรรมชาติมีการเพิ่มประชากรก่อนการเพิ่มประชากรของศัตรูพืช หรือประชากรของศัตรูธรรมชาติเพิ่มขึ้น ภายหลังจากเพิ่มประชากรของแมลงศัตรูพืช ซึ่งขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์สามตัว ซึ่งได้แก่ อัตราการเพิ่มขึ้นของศัตรูพืช ระดับการถูกกดประชากรของระดับสมดุลของประชากรของศัตรูพืช และ ระดับของการแพร่กระจายเพื่อดำรงชีวิตของศัตรูธรรมชาติ ตามที่มีการอธิบายไว้ในเรื่องระบบของตัวอาศัยและตัวเบียน โดยขึ้นกับตามความหนาแน่นของประชากร (Density dependence) โดย Slobodkin (1961) รวมทั้ง การแปรตามกันของประชากรของตัวเบียนและตัวอาศัยซึ่งขึ้นต่อกัน ดังนั้น ประชากรของสิ่งมีชีวิตทั้งสองในชุมชน หรือแหล่งอาศัยเดียวกัน จึงมีการขึ้นลงไปในแนวทางเดียวกัน (Synchrony of parasitoids and host dependence) ซึ่งหลายชนิดมีระดับความจำเพาะต่อชนิดของแมลงศัตรูพืชในระดับสูง จะเป็นข้อมูลที่ มีประโยชน์อย่างมากต่อการศึกษาต่อยอด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำผลการค้นหาในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ซึ่งในการนำไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชเฉพาะชนิดได้

บทสรุป

การศึกษาใน 3 จังหวัดภาคเหนือ ได้แก่ เชียงราย พะเยา เชียงใหม่ ซึ่งได้มีการลงพื้นที่เก็บข้อมูลแมลงศัตรูพืชรวมทั้ง แมลงศัตรูธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง โดยสำรวจและรวบรวมข้อมูลแมลงศัตรูพืชผัสดังกล่าวได้แก่ พริก มะเขือเทศ มะเขือเปราะ และมันฝรั่ง เป็นแมลงศัตรูพืชที่พบเป็นประจำในพื้นที่ศึกษารวม 15 ชนิด โดยเพลี้ยไฟชนิดต่าง ๆ ได้ถูกระบุว่าเป็นแมลงศัตรู สำคัญของพืชวงศ์นี้ระดับหลัก (Key pest) และพบแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีความสัมพันธ์กับแมลงศัตรูพืชซึ่งถูกแบ่งเป็น สามกลุ่มหลักได้แก่ ตัวเต่าตัวห้ำ 12 ชนิด ตัวห้ำอื่น ๆ เช่นแมงมุม แมลงช้างปีกใส แมลงหางหนีบ เพลี้ยไฟตัวห้ำ มวนตัวห้ำ รวม 8 ชนิด และแตนเบียนสองชนิด แมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยไฟ จำนวน 5 ชนิด แมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อน จำนวน 5 ชนิด

เอกสารอ้างอิง

- ทองโรจน์ อ่อนจันทร์. (2530). *เศรษฐศาสตร์เกษตร*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- รุ่งเกียรติ แก้วเพชร และระวี คณชาบริรักษ์. (2566). *แฟ้มข้อมูลแผนที่เพื่อการวิจัยและการเรียนการสอน*. กรุงเทพมหานคร: ศมาพร แสงยศ. 2556. *เอกสารประกอบการสอนวิชาการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี*. เชียงใหม่: หลักสูตรอารักขาพืช คณะผลิตการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย. (2560). *ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ - Geographic Information Systems (GIS)*.ออนไลน์: www.gisthai.org (21 มิถุนายน 2560).
- Arakaki, N. & Okajima S. (1998). Notes on the biology and morphology of a predatory thrips, *Franklinothrips vespiformis* (Crawford) (Thysanoptera: Aeolothripidae): first record from Japan. *Entomological Science* 1: 359–363.
- Beller, S. & Bhenchitr P. (1936). *Preliminary list of insect pests and their host plants in Siam. Technical Bulletin No.1. April, 1936*. Bangkok, Siam: Department of Agriculture and Fisheries.

- CABI (1951-2002). *Distribution Maps of Plant Pests*. No. 1-638. CABI Publishing. Wallingford, UK: CAB International.
- Carrière, Y., Ellsworth, P. C., Dutilleul, P., Ellers-Kirk, C., Barkley, V. and Antilla, L. (2006). A GIS-based approach for area wide pest management: The scales of *Lygus hesperus* movements to cotton from alfalfa, weeds and cotton. *Entomol. Exp. Appl.* 118 (3): 203-210.
- Clausen, c.p. (1940). *Enomophagous insect*. New York: Mcjraw-Hill.
- DeBach, P. (ed.). (1964). *Biological control of insect pests and weeds*. New York: Reinhold Publishing.
- De Groot, Reusek M. F., Grobelink V., Govedly M., Samamun A. & Verovnik R. (2009). Distribution modelling as an approach to the conservation of a threatened alpine endemic butterfly (Lepidoptera: Satyridae). *Eur. J. Entomol.* 106: 77-84.
- Dent, D. R. & Walton M.P. (1997). *Methods in ecological and agricultural entomology*. Wallingford, UK: International.
- Dominic I., Antonela K., Renata B. and Jasminka I.B. (2010). Geographic information systems (GIS) and entomological research: *A review Journal of Food, Agriculture & Environment, Vol.8* (2), April: 1193-1198.
- Ganzelmeier, H. (2005). GIS-based application of plant protection products – examples from research and application. In Haman, J. et al. (eds.). *ARAE*. 4:245-256
- Goebel, F.R., Sallam N., Samson R.P., & Chandler K. (2010). Quantifying spatial movement of grayback cane beetle in the sugarcane landscape: data available and research needs. *Proc Aust Soc Sugar Cane Technol Vol 32*.
- Hajek, A. (2004). *Natural enemies*. An introduction to biological control. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hill, D.S. (1987). *Agricultural insect pests of the tropics and their control*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jones, P.G., Beebe S.E., Tohme J. & Galwey N.W. (1997). The use of geographical information systems in biodiversity exploration and conservation. *Biodiversity & Conservation*. 6 (7): 947-958.
- LeClerg, E.L., Leonard W.H. & Clark A.G. (1966). 2nd ed. *Field plot technique*. Minnesota: Burgess Publishing, Minneapolis.
- Lonsdorf E1, Kremen C., Ricketts T., Winfree R., Williams N. & Greenleaf S. (2009). Modelling pollination services across agricultural landscapes. *Ann Bot.* 103(9):1589-600.
- Lewis, T. (1973). *Thrips their biology, ecology and economic importance*. London: Academic Press.
- Martina, E. A., Reinekingb B., Bumsuk S. & Ingolf S.D. (2017). *Natural enemy interactions constrain pest control in complex agricultural landscapes*. (Online) available www.pnas.org/cgi/doi. (June 19, 2017)
- Mound, L.A. & B.S. Heming. 1991. 2nd ed. *Thysanoptera*, pp. 510-515. In: *The insects of Australia. A textbook for students and research workers*. Volume I. Australia : Division of Entomology, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization.
- Pholboon, P. (1952). *Insect pests of Thailand*. Technical Bulletin No.5. (to replace Tech. Bull No.1). January 1952. Thailand: Section of Entomology. Department of Agriculture.

- Pilkington, L. J. & Hoddle M. S. (2007). Predictions of invasion success of *Gonatocerus triguttatus* (Hymenoptera: Mymaridae), an egg parasitoid of *Homalodisca vitripennis* (Hemiptera: Cicadellidae), in California using life table statistics and degree-day values. *Biol. Control*. 42: 9–15.
- Pimentel, D. (2005). Environmental and Economic Costs of the Application of Pesticides Primarily in the United States. *Environ. Dev. Sustain*. 7(2):229–252.
- Saengyot, S. (2016). Predatory thrips species composition, their prey and host plant association in Northern Thailand. *Agriculture and Natural Resources*. 50(5): 380-387.
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal* 27: 379-423, 623-656.
- Slobodkin, L.B. (1961). *Growth and regulation of animal populations*. New York: pp.Holt, Rinehart & Winston.
- Southwood, T.R.E. & P.A. Henderson. (2000). *Ecological methods*. 3rd ed. Oxford: Blackwell Science, Osney Mead.
- Sweetman, H. L. (1936). *The biological control of insects, with a chapter on weed control*. Ithaca, New York: Comstock Publishing.
- Wadley, F.M. (1967). *Experimental statistics in entomology*. Washington, D.C.: pp.Graduate School Press, U.S. Department of Agriculture.

การวัดความเร็วสายพานด้วยหลักการการไหลของแสง

Measuring belt conveyor speed bases on optical flow method

วริทธิ์ อรุณสุขมาก¹ สมบูรณ์ทรัพย์ รอดพร^{1*} เร็งรุจ รุจนะไกรกานต์²
และจิระพล ศรีเสริฐผล¹

Warit Aroonsookmak^{1*}, Somboonsup Rodporn¹, Roengrut Rujanakraikarn²
and Jiraphon Srisertpol¹

¹ สาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

² สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) 111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

* Corresponding Author E-mail Address : warit.arsm@gmail.com

บทคัดย่อ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร พบได้อย่างแพร่หลาย รวมไปถึงอุตสาหกรรมการฉายรังสีในอาหาร ซึ่งในบริเวณการทำงานไม่ควรมีมนุษย์ในบริเวณนั้นเพื่อป้องกันการได้รับอันตรายจากรังสี และเนื่องด้วยความจำเป็นที่ต้องควบคุมความเร็วสายพานในขณะที่ฉายรังสีสู่อาหาร จึงเกิดการวิจัยนี้ขึ้น เพื่อที่จะวัดความเร็วของสายพานอย่างแม่นยำ โดยจะใช้ทฤษฎีการไหลของแสง ซึ่งสามารถคำนวณความเร็วในการเคลื่อนที่ของสายพานลำเลียงได้แบบเรียลไทม์ ด้วยการถ่ายภาพต่อเนื่องจากกล้องสเตอริโอในระหว่างการทำงานของสายพานลำเลียงเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุ นำมาซึ่งระยะกระจัดที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลา จะได้ความเร็วของสายพานในขณะนั้น จากผลการทดลองในการวิจัยนี้จะมีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (RMSE) อยู่ที่ 0.104 มิลลิเมตร/วินาที

คำสำคัญ: การวัดความเร็วของสายพาน, การมองเห็นของเครื่องจักร, กล้องสเตอริโอวิเคราะห์ภาพ

Abstract

Currently, the food manufacturing industry is widespread, including the food irradiation industry, where human presence should be avoided in the working area to prevent radiation exposure. Due to the need to control the conveyor belt speed while irradiating the food, research has been conducted to accurately measure the belt speed. The research utilizes the theory of light flow to calculate the real-time movement speed of the conveyor belt by continuously capturing images from a stereo camera during the belt's operation to observe changes in object positions. This information is used to calculate the displacement distance caused by the object's movement. By comparing the displacement distance with time, the belt speed at that moment can be determined. The experimental results of this research showed an average root mean square error (RMSE) of 0.104 millimeters per second.

Keywords: Measuring speed of conveyor belt, Machine vision, Stereo cameras analysis

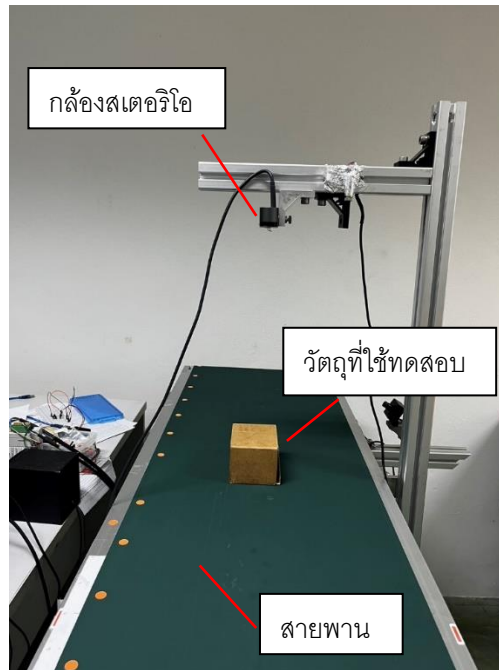
บทนำ/Introduction

เนื่องจากปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร พบได้อย่างแพร่หลาย โดยสิ่งที่ใช้ในกระบวนการลำเลียงอาหาร เพื่อเข้าสู่กระบวนการต่างๆ คือ สายพานลำเลียงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ รวมไปถึงอุตสาหกรรมการฉายรังสีในอาหาร (Kalyani and Manjula, 2014) โดยมีจุดประสงค์ในการฉายเพื่อชะลอการสุก หรือ ฆ่าไข่ของแมลงเพื่อป้องกันการแพร่พันธุ์ ในกระบวนการฉายรังสีซึ่งต้องควบคุมและจำเป็นอย่างยิ่งคือ ความเร็วของสายพานในขณะที่ฉายรังสี (Bebic et al., 2018; Israa and Hiba., 2021) เนื่องจากบนสายพานลำเลียงจะมีอาหารหลายชนิด ทำให้ปริมาณรังสีที่ฉายจะไม่เท่ากัน (Feng et al., 2019) ในขณะที่เครื่องฉายรังสีจะมีอัตราฉายที่คงที่ ดังนั้นสิ่งที่กำหนดปริมาณการฉายให้สอดคล้องกับอาหาร คือ ความเร็วของสายพาน โดยปกติแล้วการวัดความเร็วของสายพานอาจวัดได้ด้วยการดูที่รอบการหมุนของมอเตอร์ แต่ความเร็วของมอเตอร์ที่วัดได้ไม่ใช่ความเร็วจริงๆของสายพาน เนื่องจากขณะที่บนสายพานมีอาหาร สิ่งที่เกิดขึ้นคือ มีน้ำหนักบนสายพาน มอเตอร์ควรหมุนช้าลงเนื่องจากอาหารบนสายพานทำให้เกิดทอร์กที่ต้านการหมุนของมอเตอร์ (Zhang et al., 2023) ในขณะที่ความเร็วของสายพานต้องเท่าเดิมกับตอนที่ไม่มีอาหารบนสายพาน หรืออีกวิธีหนึ่งคือ การใช้ชุดลูกล้อมาสัมผัสพื้นผิวของสายพาน เพื่อให้ลูกล้อหมุนแล้วเก็บค่าเป็นความเร็วรอบ การใช้วิธีนี้จะเก็บข้อมูลได้ถูกต้อง แต่มีข้อเสียคือ เมื่อมีน้ำหนักบนสายพาน สายพานจะถูกกดตัวทำให้ลูกล้อสัมผัสพื้นผิวสายพานได้ไม่เต็มที่ ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการวัดความเร็ว และเพื่อหลีกเลี่ยงวิธีทั้งสองที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ทางผู้จัดทำจึงได้ทำงานวิจัยนี้ขึ้น เพื่อวัดความเร็วของสายพานด้วยกล้องสเตอริโอ ร่วมกับการมองเห็นของเครื่องจักรโดยใช้หลักการไหลของแสงเพื่อหาระยะกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่และนำไปเปรียบเทียบกับเวลา เนื่องด้วยสายพานการผลิตจะติดกล้องเพื่อตรวจสอบปริมาณอาหารไว้เสมอ จึงเสนอให้ใช้กล้องตัวนั้นมาอ่านค่าความเร็วในเวลาเดียวกัน โดยข้อดีคือ จะไม่ส่งผลต่อพื้นที่การทำงาน และไม่จำเป็นต้องมีมนุษย์อยู่ในบริเวณนั้น รวมไปถึงสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดหาอุปกรณ์อื่นๆเพื่อมาวัดความเร็ว และนำไปเปรียบเทียบกับความเร็วสายพานที่วัดได้จริงจากการเคลื่อนที่ของสายพานครบ 1 รอบเทียบกับเวลา

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/Materials and Methods

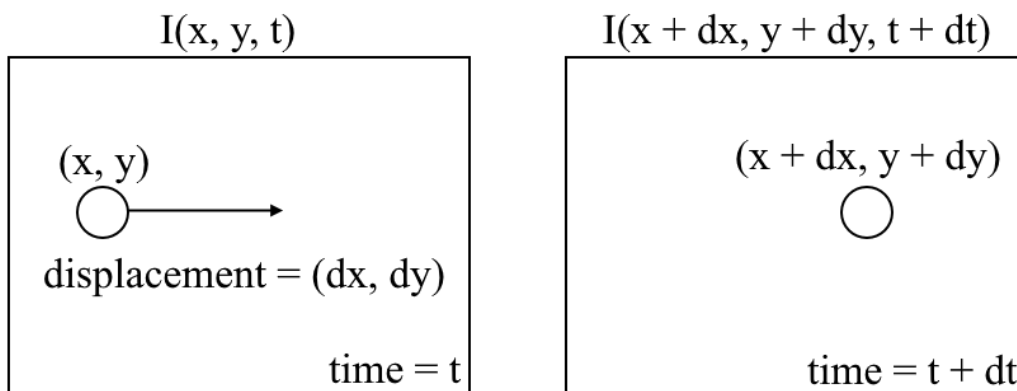
ตารางที่ 1 อุปกรณ์การทดลอง

อุปกรณ์	ลักษณะเฉพาะ
ตัวขับเคลื่อนมอเตอร์	BLE2D120-C แรงดันไฟฟ้า 200-240 โวลต์ ย่านความเร็ว 80-4000 รอบ/นาที จำกัดทอร์กได้
มอเตอร์	BLM5120HP-GFV กำลัง 120 วัตต์ แรงดันไฟฟ้าที่ต้องการ 100 โวลต์
สายพานลำเลียง	พูลเลย์ขับเคลื่อนหัว เส้นผ่านศูนย์กลาง 60/30 มม. กว้าง 400 มม. ยาว 4.2 เมตร
กล้อง	Logitech Brio 4K Ultra HD ที่ 30 fps, HD 1080p ที่อัตราเฟรม 30 หรือ 60 fps และ HD 720p ที่ 30, 60 หรือ 90 fps
แผงควบคุม	Arduino UNO R3 แรงดันไฟฟ้า 0-5 โวลต์ รับ/ส่งค่า 14 หัว เชื่อมต่อกับ USB
คอมพิวเตอร์	Intel(R) Core (TM) i7-8700 CPU @ 3.20GHz 16 GB ram 64-bit



รูปที่ 1 รูปภาพแสดงอุปกรณ์การทดลองที่ใช้ในงานวิจัย

ภาพรวมในงานวิจัยนี้คือการใช้หลักการการไหลของแสงเพื่ออ่านค่าความเร็วของสายพานด้วยการคำนวณจากการนำการกระจัดเทียบกับเวลาในขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ โดยจัดเตรียมอุปกรณ์ทั้งหมดดังรูปที่ 1



รูปที่ 2 รูปแสดงการกระจัดจากการเคลื่อนที่ของวัตถุในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

การไหลของแสง จะสังเกตวัตถุที่สนใจ เพื่อดูการเคลื่อนที่ในระยะเวลาสั้นๆ โดยจะเชื่อว่า วัตถุจะยังคงสภาพเดิม เพียงแต่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่ง จากรูปที่ 2 จะเห็นได้ว่า เมื่อวัตถุเปลี่ยนตำแหน่งดังรูปฝั่งซ้าย เมื่อเทียบกับรูปฝั่งขวา จะได้ระยะกระจัดของการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยเวลาที่เปลี่ยนไปจะแทนด้วยตัวแปร dt และระยะกระจัดที่ได้จะอยู่ในรูปตัวแปร dx และ dy ดังรูปที่ 2 โดยมีสมการการคำนวณหาความเร็วดังสมการที่ 1

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{Rd_i}{f}}{n} \quad (1)$$

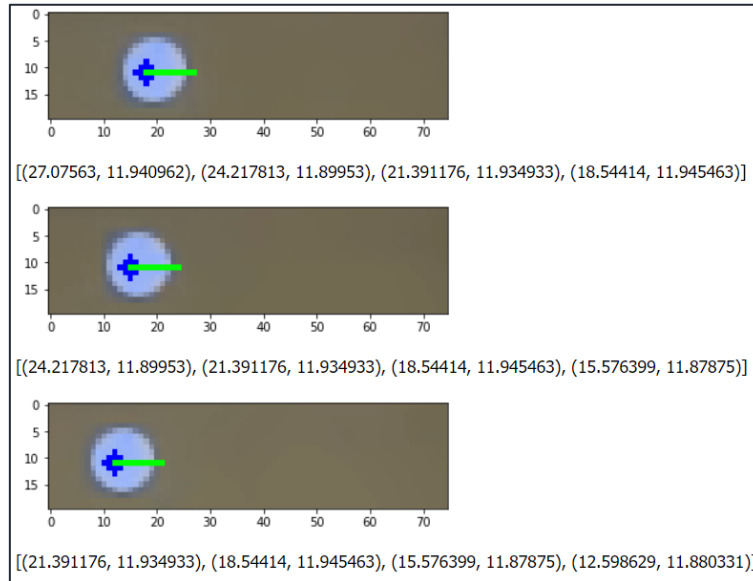
- โดยที่ V คือ ความเร็วของสายพาน
Rd คือ ความยาวของเวกเตอร์ของการกระจัด
f คือ ระยะเวลาในการทำงาน 1 รอบ
n คือ จำนวนเวกเตอร์ทั้งหมดในการทำงาน 1 รอบ

การคำนวณความเร็ว โดยปกติแล้ว จะคิดจากระยะทางทั้งหมดเทียบกับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ทั้งหมด ตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดสุดท้าย ดังนั้น ในการคำนวณความเร็วโดยใช้หลักการการไหลของแสง (Gao et al., 2019) จะสามารถคำนวณได้จาก ความยาวของเวกเตอร์ที่เกิดจากจุดเริ่มต้น ลากไปยังจุดสุดท้าย ซึ่งเวกเตอร์นี้คือระยะกระจัด แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเวลาทั้งหมด กล่าวคือ เวลาที่ระบบทำงานใน 1 รอบ จะได้ผลลัพธ์เป็นความเร็วของสายพานในขณะนั้น



รูปที่ 3 รูปภาพแสดงเส้นเวกเตอร์ที่ลากจากจุดแรกถึงจุดสุดท้ายของวัตถุที่สนใจ

จากรูปที่ 3 จะเห็นว่า เส้นเวกเตอร์ทุกเส้นมีความยาวใกล้เคียงกัน จึงนำมาซึ่งการคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อหาความเร็วของสายพาน ดังสมการที่ 1 โดย ผลรวมของความยาวเวกเตอร์ (Rd) ทั้งหมดบนพื้นที่การทำงานของระบบ เมื่อได้ ผลรวมแล้วจากนั้นจะคิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อเส้น เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเวลา (f) จะได้ค่าความเร็ว (v) ออกมาตามสมการที่ 1 โดยคอมพิวเตอร์จะรับค่าความยาวของเวกเตอร์การกระจัด จากนั้นจะคำนวณเทียบกับเวลา เพื่อให้ได้ความเร็วของสายพาน และแสดงค่าความเร็วที่ได้ออกมาผ่านหน้าจอแสดงผล



รูปที่ 4 รูปแสดงตำแหน่งของจุดทั้ง 4 ก่อนที่โปรแกรมจะทำการลากเวกเตอร์

จากการทดลอง จะได้ตำแหน่งของจุดทั้งหมด 4 จุด ด้วยการกำหนดจำนวนจุดทั้งหมดที่โปรแกรมสามารถสร้างขึ้นใน 1 รอบการทำงาน ก่อนที่โปรแกรมจะทำการลากเวกเตอร์เชื่อมต่อกันเป็นเส้นตรงระหว่างจุดทั้ง 4 ดังรูปที่ 4 เมื่อคำนวณผลต่างระหว่างจุดแรกถึงจุดสุดท้ายจะได้เป็นความยาวของเวกเตอร์นั้นๆ โดยที่ทั้ง 3 เส้น มีค่าใกล้เคียงกัน มีค่าประมาณ 8.7 จากนั้นจะนำความยาวที่ได้ไปเทียบกับเวลาเพื่อหาค่าความเร็วของสายพาน

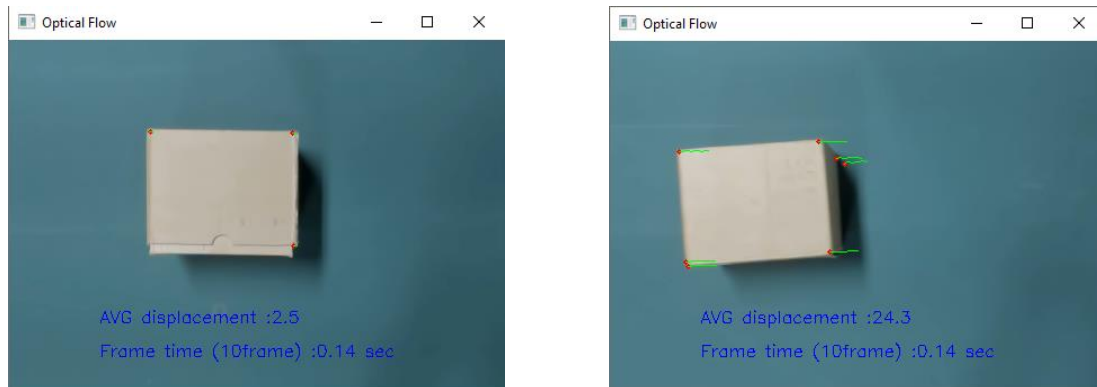
เมื่อได้ความเร็วของสายพานจากการคำนวณผ่านโปรแกรมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับความเร็วของสายพานที่วัดได้จริง โดยคิดจากการเคลื่อนที่ของสายพาน 1 รอบเทียบกับเวลาที่ใช้ที่ได้จากการใช้นาฬิกาจับเวลา โดยทำซ้ำ 3 ครั้งในแต่ละความเร็วสายพานที่ทำกรทดลองดังตารางที่ 2 เพื่อหาความแม่นยำจากผลการทดลอง

ตารางที่ 2 ตารางแสดงความเร็วของสายพานที่วัดได้จริงเทียบกับความเร็วรอบของมอเตอร์

ครั้งที่	ความยาวของสายพาน (มิลลิเมตร)	ระยะเวลาที่สายพานเคลื่อนที่ 1 รอบ (วินาที)	ความเร็วของสายพาน (มิลลิเมตร/วินาที)	ความเร็วรอบของมอเตอร์ (รอบ/วินาที)
1	4,200	629	6.68	50
		314	13.38	100
		157	26.75	200
2		628	6.69	50
		315	13.33	100
		157	26.75	200
3		628	6.69	50
		314	13.38	100
		156	26.92	200

จากตารางที่ 2 จะได้ความเร็วเฉลี่ยของสายพานเมื่อกำหนดความเร็วรอบของมอเตอร์ที่ 50, 100 และ 200 รอบ/วินาที อยู่ที่ 6.68, 13.36 และ 26.81 มิลลิเมตร/วินาที ตามลำดับ

ผลการวิจัย/Results



รูปที่ 5 รูปภาพแสดงเส้นเวกเตอร์ที่ลากจากจุดแรกถึงจุดสุดท้ายของวัตถุที่ความเร็วแตกต่างกัน

จากการทดสอบปรับความเร็วสายพานที่ความเร็วตั้งแต่ 6.68 ถึง 26.81 มิลลิเมตร/วินาที สังเกตค่าระยะการกระจัดที่เพิ่มขึ้นทุกๆ การถ่ายภาพ 10 ภาพ มีค่าเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับความเร็วมอเตอร์ และมีการจับเวลาการถ่ายภาพดังแสดงในตารางที่ 3 แล้วนำมาหาความเร็วได้จากระยะการกระจัดหารด้วยเวลา โดยการซ้ำทั้งหมด 3 ครั้ง

ตารางที่ 3 การทดสอบปรับความเร็วมอเตอร์เพื่อหาระยะการกระจัด

ความเร็วสายพานจริง (มิลลิเมตร/วินาที)	ค่าที่ได้จากคอมพิวเตอร์		
	ระยะการกระจัด (มิลลิเมตร)	เวลาที่ใช้ (วินาที)	ความเร็วสายพาน (มิลลิเมตร/วินาที)
6.68	1.01	0.15	6.73
	0.93	0.14	6.64
	0.94	0.14	6.71
13.36	1.87	0.14	13.36
	2.02	0.15	13.47
	2.00	0.15	13.33
26.81	3.77	0.14	26.92
	3.98	0.15	26.53
	3.78	0.14	27.00

จากตารางที่ 3 เมื่อนำผลที่ได้มาคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน จะได้ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของความเร็วจากสมการที่ 2 6.68, 13.36 และ 26.81 อยู่ที่ 0.04, 0.06 และ 0.21 มิลลิเมตร/วินาที ตามลำดับ

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \hat{x}_i)^2}{n}} \quad (2)$$

โดยที่ \hat{x}_i คือ ความเร็วที่ได้จากการทดลอง
 x_i คือ ความเร็วจริงของสายพาน
 n คือ จำนวนของข้อมูล

การอภิปรายผล/Discussion

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า เมื่อทดสอบที่ความเร็วต่ำ (6.68 มิลลิเมตร/วินาที) ค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจะมีค่าน้อยกว่าการทดสอบที่ความเร็วสูง (26.81 มิลลิเมตร/วินาที) เนื่องจากความเร็วในการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ที่ไม่เพียงพอและไม่สอดคล้องกับความเร็วในการถ่ายภาพของกล้องเท่าที่ควร ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Gao Y. และคณะ ที่พบว่า การทดสอบวัดความเร็วสายพานที่ความเร็วสูง จะเกิดความผิดพลาดมากกว่าความเร็วต่ำ

บทสรุป/Conclusion

ในงานวิจัยนี้สามารถหาค่าความเร็วของสายพานด้วยหลักการการไหลของแสง โดยใช้กล้องสเตอริโอตรวจจับวัตถุ และคอมพิวเตอร์ในการสร้างเวกเตอร์การกระจัดเพื่อนำมาเทียบกับเวลา โดยมีค่าความผิดพลาดอยู่ที่ 0.104 มิลลิเมตร/วินาที ทางผู้วิจัยขอเสนอแนวทางที่จะปรับปรุงการทดลองให้ได้ผลที่ดีขึ้นโดยการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมไปถึงกล้องที่ใช้ทดสอบ หรือปรับเปลี่ยนภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมจาก Python เป็นชนิดอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง/Reference

- Kalyani B. and Manjula K. (2014). Food Irradiation - Technology and Application. Department of Home Science. S.V.University. 3(4) :549-555.
- Bebic M.Z. and Ristic L.B. (2018). Speed controlled belt conveyors: drives and mechanical considerations. Advances in Electrical and Computer Engineering. 18(1): 51-61.
- Feng X., Jo C., Nam K.C. and Ahn D.U. (2019). Impact of electron-beam irradiation on the quality characteristics of raw ground beef. Innovative Food Science & Emerging Technologies. (54): 87-92.
- Gao Y., Qiao T., Zhang H., Yang Y. and Xiong X. (2019). A Contactless Measuring Speed System of Belt Conveyor Based on Optical Flow Techniques. IEEE Access. (7):121646-121654.
- Israa S. and Hiba H. (2021). implementation of artificial neural network to achieve speed control and power saving of a belt conveyor system. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies (1):44-53.
- Zhang K., Liang Y., Bian X. and Yang P. (2023). Torque Analytical Calculation of Formed Winding Permanent Magnet Motor. IEEE Access. (11):36702-36712.

สารสีและการใช้ในตำรับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง Colorants and their Use in Cosmetic Formulations

สุรภา โหมตสุวรรณ¹ และณัฐกิตตา ฟลอเรนไทน์^{1*}
Surapha Modsuwan¹ and Natthakitta Florentine^{1*}

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

*Corresponding Author E-mail Address : natthakitta_s@hotmail.com; natthakitta_flo@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

สีเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง การเลือกสีของเครื่องสำอางขึ้นอยู่กับรสนิยมของแต่ละบุคคลและแต่ละกาลสมัย ตามประวัติศาสตร์พบว่าวิวัฒนาการของสีเกิดขึ้นและมีมาพร้อมกับการพัฒนาวิทยาการทางเครื่องสำอาง อาจกล่าวได้ว่า ดังนั้น การเรียนรู้และศึกษาเรื่องสีจึงควรเป็นสิ่งแรกและเรื่องสำคัญของการผลิตเครื่องสำอาง โดยเฉพาะการตั้งตำรับเครื่องสำอางแต่งสี บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารสีที่ใช้ในการตั้งตำรับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ประกอบด้วย คำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับสารสีที่ควรทราบ คุณสมบัติ ประเภท สีจากธรรมชาติ สีจากอนินทรีย์ การใช้และข้อจำกัดการใช้ในเครื่องสำอาง และเชิญชวนให้พิจารณาถึงความน่าสนใจของสารสีจากธรรมชาติ ปัจจุบันแม้ว่าสีธรรมชาติจากพืชและสัตว์จะถูกทดแทนด้วยสีสังเคราะห์ก็ตาม แต่ยังมีสีจากธรรมชาติที่นิยมและยังคงใช้อยู่ในปัจจุบัน ข้อดีของสีจากธรรมชาติคือ มักมีฤทธิ์ทางชีวรูปที่สำคัญทางการแพทย์และสุขภาพ ไม่เป็นพิษต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการแพ้น้อยกว่าสีจากการสังเคราะห์ แต่มีข้อจำกัดในการนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางหรือใช้น้อยเพราะราคาแพงและไม่ทนทานต่อแสง ให้สีอ่อนกว่าสีสังเคราะห์ ดังนั้นเพื่อก้าวข้ามข้อจำกัดดังกล่าว แนวโน้มงานวิจัยและเทคโนโลยีจึงมักมุ่งเป้าหมายเพื่อหาเทคนิควิธีการสารสกัดในการเก็บสารสีจากธรรมชาติ รักษาเสถียรภาพและคงฤทธิ์ทางชีวภาพให้ได้ เพื่อให้การนำสารสีหรือสารสกัดจากธรรมชาติมาใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางช่วยเสริมสร้างสรรพคุณของผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์ต่อผู้บริโภคยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: สารสี สารสกัดจากธรรมชาติ เครื่องสำอาง การตั้งตำรับ

Abstract

Color is an important component in cosmetics products. The choice of color in cosmetics depends on the preferences of individuals and different eras. Throughout history, the evolution of colors has occurred in conjunction with the development of cosmetic science. Therefore, learning and studying about colors should be the first and foremost important aspect of cosmetics production, especially when it comes to formulating makeup products. The objective of this article is to provide a basic review of the knowledge regarding colorants used in cosmetic formulations. It includes relevant definitions of colorants that should be known, properties, types, natural colors, organic colors, their usage, limitations in cosmetics, and invites consideration of the interest in natural colorants. Although natural colors from plants and animals are now

being replaced by synthetic colors, there are still natural colors that are popular and in use today. The advantages of natural colors are that they often possess important biological properties for medicine and health, are non-toxic to users and the environment, and cause fewer allergies compared to synthetic colors. However, they have limitations in their application in cosmetics due to their high cost, lack of light stability, and providing lighter colors compared to synthetic colors. Therefore, to overcome these limitations, research and technology trends often aim to find encapsulation techniques to preserve the stability and biological properties of natural colorants. This is done to use colorants or extracts from nature in cosmetics products to enhance the beneficial properties of the products for consumers.

Keywords: Colorant, Natural extract, Cosmetic, Formulation

บทนำ (Introduction)

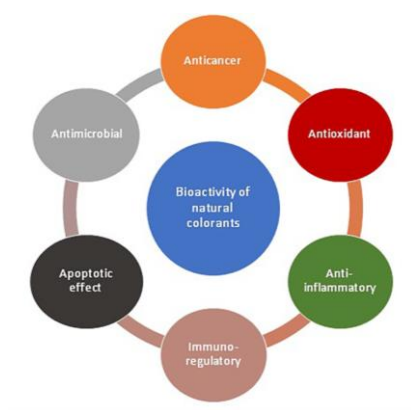
ในการตั้งตำรับเครื่องสำอาง (Cosmetic formulation) โดยหลักการแต่ละตำรับมักประกอบด้วย 3 ส่วนประกอบหลัก ได้แก่ 1) สารออกฤทธิ์ (Active ingredients) คือ สารที่ให้ผลลัพธ์ในการบำรุงผิว แต่ละสารมีกลไกการทำงานเฉพาะและมีสมบัติต่างกันไปตามชนิดและความต้องการ ซึ่งต้องมีการพิจารณาคุณสมบัติสารแต่ละตัวก่อนที่จะเลือกมาผสมในแต่ละตำรับ ตัวอย่างสารออกฤทธิ์จำแนกตามคุณสมบัติ ตัวอย่างเช่น สารให้ความกระจ่างใส (Brightening/ Whitening) สารให้ความชุ่มชื้น (Moisturizing) สารชะลอความแก่และริ้วรอย (Anti-Aging/Anti-Wrinkle) สารป้องกันสิว (Anti-Acne) สารปลอบประโลมผิว (Soothing) เป็นต้น 2) เนื้อเบส (Vehicle/Base) สารขึ้นเนื้อเบสจะแยกออกเป็นส่วนของผง สารละลายน้ำ และลิปิด ในเครื่องสำอางเนื้อเบสมีความสำคัญมากในการช่วยโอบอุ้มสารออกฤทธิ์และนำพาไปยังชั้นผิว นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความคงตัวของสารออกฤทธิ์ เพิ่มประสิทธิภาพในการซึมผ่านชั้นผิวได้ดียิ่งขึ้น หรือปลดปล่อยสารออกฤทธิ์ในจุดที่กำหนดได้ แต่ก็มีสารในเนื้อเบสบางตัวที่ก่อให้เกิดการอุดตันหรือการระคายเคืองได้เช่นกัน 3) สารเติมแต่ง (Additives) คือ สารที่ใส่เข้าไปปรับปรุงสูตรเครื่องสำอางเพื่อให้เป็นไปตามต้องการ อาจมีความจำเป็นต้องใส่หรือไม่ต้องใส่ก็ได้ ตัวอย่างเช่น สารเพิ่มความคงตัวของอิมัลชัน (Emulsifier) สารเพิ่มความหนืด (Viscosity Agent) สารกันเสีย (Preservative) สารหอม (Fragrance) สารจับโลหะ (Chelating Agent) สี (Color) และบีดส์/กลิตเตอร์ (Beads/Glitter) เป็นต้น (จรัสฟ้า, 2563; สุรภา, 2565; ทีเอ็นพี คอสเมซูติคอล, 2566)

ตามประวัติศาสตร์พบว่า วิวัฒนาการของสีเกิดขึ้นและมีมาพร้อม ๆ กับการพัฒนาวิทยาการทางเครื่องสำอาง อาจกล่าวได้ว่า สีเป็นองค์ประกอบที่สำคัญตัวหนึ่งในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ในการซื้อขายผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางซึ่งควบคุมโดยปัจจัย 3 อย่างซึ่งได้แก่ การเห็น การจับต้อง และกลิ่นนั้น จะเห็นว่าการเห็นเป็นปัจจัยอันแรกที่สุดที่ผู้ซื้อจะรับรู้ ซึ่งก็คือสีและลักษณะภายนอก ตลอดจนการบรรจุของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางนั่นเอง ดังนั้น การเรียนรู้และศึกษาเรื่องสีจึงควรเป็นสิ่งแรกและเรื่องที่สำคัญของการผลิตเครื่องสำอาง โดยเฉพาะการตั้งตำรับเครื่องสำอางแต่งสี

สารสีในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (Colorants in cosmetic products)

การเติบโตในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้นำไปสู่ความสนใจอย่างมากในส่วนผสมจากธรรมชาติ ในขณะที่องค์การอาหารและยา (FDA) ไม่มีคำจำกัดความทางกฎหมายสำหรับคำว่า "ธรรมชาติ" เมื่อพูดถึงสารให้สี เป็นที่เข้าใจกันโดยทั่วไปว่าสารให้สีที่ไม่อยู่ภายใต้การรับรอง ถือเป็นสารธรรมชาติซึ่งได้มาจากผลไม้ ผัก พืช และเครื่องเทศ ในการทำตลาดเครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์บำรุงผิว สีมีส่วนสำคัญอย่างมาก สีสร้างความน่าดึงดูดใจให้กับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและช่วย

ดึงดูดความสนใจของลูกค้า ก่อนหน้านี้มีการใช้สีสังเคราะห์เป็นสารแต่งสีสำหรับผลิตภัณฑ์เสริมความงาม อย่างไรก็ตาม ผลกระทบที่เป็นพิษของสีสังเคราะห์ได้ปูทางไปสู่การใช้สีที่ย้อมจากธรรมชาติ สีธรรมชาติได้มาจากรงควัตถุที่จุลินทรีย์และพืชมงคลเคมีที่พืชหลายชนิดผลิตขึ้น โดยปกติแล้วเม็ดสีจากสัตว์จะใช้เป็นสารให้สีที่น้อยที่สุด ปัจจุบันอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง มีการเลือกใช้สารให้สีจากธรรมชาติ (Natural colorants) (Mohana et al., 2020; Olas et al., 2021) ในอินเดียมีผู้จัดจำหน่ายผงสีธรรมชาติที่เป็นสารให้สีมากมายหลายชนิดสำหรับใช้ในเครื่องสำอางหรือผลิตภัณฑ์บำรุงผิว ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่ใช้สารแต่งสีจากธรรมชาติกำลังเข้าสู่ตลาดอย่างรวดเร็ว ตรงกันข้ามกับผลิตภัณฑ์ทั่วไป ผู้ผลิตเครื่องสำอางออร์แกนิกตั้งตารับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีสีสันโดยที่สีในผลิตภัณฑ์ไม่ได้มาจากสีสังเคราะห์และไม่ได้พยายามเลียนแบบสีธรรมชาติแต่อย่างใด เช่น สีเขียวของแอปเปิ้ลหรือสีชมพูของดอกซากุระ หากแต่สีของผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากน้ำมันพืชมงคลและสารสกัดจากพืชที่เต็มไปด้วยสารให้สีตามธรรมชาติ ซึ่งในอดีตมักจะถูกกำจัดออกไปโดยนักกำหนดสูตรและในกระบวนการสกัดโดยนักเคมี แม้ว่าอุตสาหกรรมกระแสหลักจะมองว่าสารให้สีเป็นส่วนผสมที่เติมในปริมาณเล็กน้อยในสูตรเพื่อให้เกิดสี แต่ในกระแสปัจจุบันคำจำกัดความของสารให้สีตามธรรมชาติได้เปลี่ยนไปมาก การตั้งตารับด้วยการใช้สารให้สีตามธรรมชาติร่วมกับส่วนผสมใด ๆ ที่เติมในปริมาณเท่าใดก็ได้และให้สี เช่น การเติมน้ำมันที่มีสีสันลงในสูตรตารับถึง 50% และยังพิจารณาว่าน้ำมันเป็นเพียงสารให้สีตามธรรมชาติ นอกจากนี้ยังมีงานเขียนและงานวิจัยมากมายที่กล่าวถึงฤทธิ์ทางชีวภาพ ประโยชน์ของสีธรรมชาติและการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร ยาและเครื่องสำอาง (Muhamad et al., 2018; Rana et al., 2021; Manzoor et al., 2021; Carrillo et al., 2022; Che and Yang, 2022; Carrillo et al., 2022) ตัวอย่างผลงานวิจัย ได้แก่ การสกัดสีจากแก้วมังกรสีแดงเพื่อใช้เป็นสารแต่งสีในการทำขออน (เจริญรัตน์ และคณะ, 2564) การประยุกต์ใช้สารสกัดกระเจี๊ยบแดงในบลัชครีม (พนิดา และเกศศิริพันธ์, 2562) และ เครื่องสำอางจากธรรมชาติที่มีแอนโทไซยานินจากดอกอัญชันกักเก็บในไมโครแคปซูล (Lourith and Kanlayavattanukul, 2023) เป็นต้น บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสรุปให้ผู้อ่านมีความรู้และเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับสารแต่งสีที่ใช้ในการตั้งตารับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและเชิญชวนให้รู้จักเสน่ห์ของสารให้สีจากธรรมชาติ



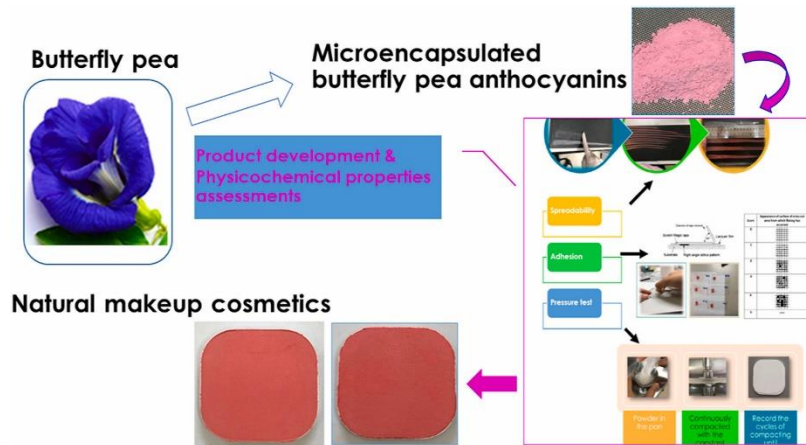
(ก) ฤทธิ์ทางชีวภาพของผงสีธรรมชาติ



(ข) แหล่งที่มาของของเสียที่อุดมด้วยแอนโทไซยานิน

รูปที่ 1 ประโยชน์ของสารให้สีจากธรรมชาติ

ที่มา: (ก) Rana et al., 2021 (ข) Carrillo et al., 2022



รูปที่ 2 เครื่องสำอางจากธรรมชาติที่มีแอนโทไซยานินจากดอกอัญชันกักเก็บในไมโครแคปซูล

ที่มา: Lourith and Kanlayavattanukul, 2023

สารสี (Colorants)

สารสี เป็นสารเติมแต่งที่ใส่เข้าไปปรับปรุงสูตรเครื่องสำอางเพื่อให้เป็นไปตามต้องการ ในศาสตร์ของการตั้งตำรับเครื่องสำอางแต่ละสี คำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับสีที่ควรทราบ มีดังนี้ (อ๋างใน จรัสฟ้า, 2563; สุรภา, 2565)

1. **Pigment** หมายถึง สารสีที่ไม่ละลายน้ำแต่ยังคงอยู่ในรูปของอนุภาค ส่วนใหญ่จะใช้ในยาสีฟันหรือเครื่องสำอางตกแต่ง มีความเฉื่อยทางเคมีในตัวพาที่ใช้ ยกเว้น Ultramarine blue และ Manganese violet ให้พลังสีของเม็ดสีที่สูงและมีความเสถียรทั้งแสงและอุณหภูมิ แบ่งตามแหล่งที่เกิดและส่วนประกอบทางเคมี (O'Lenick, 2020)

2. **Dye** หมายถึง สารประกอบอินทรีย์สังเคราะห์ที่เป็นไฮโดรหรือละลายในน้ำมันและสามารถพบได้ในเครื่องสำอาง เช่น ผลิตภัณฑ์ดูแลผิวหรือเครื่องใช้ในห้องน้ำ มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำและมีคุณสมบัติที่ติดทนนาน มีความเสถียรต่อแสงและความร้อน สามารถจำแนกตามโครงสร้างทางเคมีได้เป็น 5 กลุ่มหลัก ได้แก่ Azoic, Triarylmethane, Xanthenes, Indigoid และ Quinoline (Guerra et al., 2018)

3. **Toner** หมายถึง Pigment ที่เป็นประเภท Organic pigment ที่อยู่ในสภาพเข้มข้นคือไม่มีตัวทำละลายหรือตัวเติมอื่น ๆ (Diluent) หรือตัวดูดซับ (Substratum)

4. **Lake** หมายถึง Pigment ที่ใช้ได้ทั้งในอาหารและเครื่องสำอาง มักเตรียมในรูปของอลูมิเนียมหรือแคลเซียมแลค (Aluminium-calcium lakes) เนื่องจากได้รับการรับรองว่าปลอดภัยและไม่เป็นพิษ ตัวอย่างเช่น D&C Red No.6 ซึ่งเป็น Dye ที่ละลายในน้ำ สามารถทำให้ตกตะกอนด้วยตัวเติมดูดซับ เช่น Alumina hydrate จะได้ D&C Red No.7 Lake เป็นต้น (Jimtaisong, 2020)

5. **Reduced tone** หมายถึง Pigment ที่เป็นประเภท Organic pigment ที่สามารถแยกและนำมาใช้ในสภาพเข้มข้นได้ คือมีส่วนของ Substratum แต่มีไซเป็นส่วนที่จำเป็นในส่วนประกอบของสีนั้นและอาจจะไม่มีสีหรือไม่มีก็ได้

6. **Aniline color** เป็น Dye ที่มีแหล่งกำเนิดจาก Coal tar

7. **Non-aniline color** เป็นสีที่ไม่ได้มีแหล่งกำเนิดจาก Coal tar ได้แก่สีที่กำเนิดจากแร่ธาตุจากพืชหรือจากสัตว์

8. **Color** หมายถึง สี เป็นสิ่งที่เกิดจากประสาทรับรู้โดยการเห็นทางตา เกิดจากแสงที่มีช่วงคลื่นเฉพาะค่าหนึ่งหรือมีช่วงคลื่นช่วงหนึ่งที่ส่งปล่อยออกมา สะท้อน หักเห หรือเคลื่อนผ่านจากวัตถุหนึ่งมาเข้าตาผู้เห็นนั้น โดยทั่วไป Color จะมีการเปลี่ยนแปลงในการเห็นที่ไม่ขึ้นแก่กัน 3 ทางด้วยกัน ซึ่งเป็นตัวกำหนดคุณภาพของสีนั้นๆ (Mitsui, 1997) คือ Hue เฉดสี Value ความสว่างของสี และ Chroma (Tinct) หรือ Saturation คือ ความสดหรือความอึมตัวของสี

9. **Bleed** เป็นปรากฏการณ์เกี่ยวกับการละลายของสี หมายถึงตัวทำละลายของ Pigment ที่มีการเปลี่ยนแปลงสีอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับตัวทำละลายชนิดนั้นเดี่ยว ๆ หรือ Control

10. **Slight bleed** คือสภาพ Bleed เล็กน้อย คือมีการเปลี่ยนแปลงสีของตัวทำละลายเล็กน้อยเพียงพอให้เห็นเท่านั้นเมื่อเทียบกับ Control

11. **Nonbleeding** คือไม่มีการ Bleed เลยเมื่อเทียบกับ Control เหมือนกับ True bleed ซึ่งจะมีลักษณะทางกายภาพเป็นสารละลายใสโปร่งแสงของสีนั้น ส่วน Pseudo bleed หรือ Colloidal bleed จะสามารถแยกสารละลายเนื้อเดียวกันนั้นด้วยแรงเหวี่ยง การเขย่าหรือโดยการปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge

12. **Masstone, Undertone และ Reduction** เป็นคำที่ใช้อธิบายและเปรียบเทียบ Pigment ต่าง ๆ โดยการเห็นด้วยตาในกรณีที่บด Pigment ต่าง ๆ ในน้ำมัน ซีผึ้ง หรือตัวกลางที่เหมาะสมอื่น ๆ แล้วในส่วนที่เป็นฟิล์มหน้าของ Pigment โดยไม่คำนึงถึงฉากหลัง เราเรียกกันว่า Mass tone และในส่วนฟิล์มบาง ๆ ของ Pigment ซึ่งเป็นผลของฟิล์มโปร่งแสงหรือฟิล์มกึ่งโปร่งแสงของสีบนสีขาว เราเรียกว่า Undertone หรือ Skin tone หรือ Print tone ในกรณีที่สีบดในน้ำมันผสมกับจำนวนแน่นอนของสีขาว เช่น Titanium dioxide หรือ Zinc oxide ในตัวทำละลายเดียวกัน แล้วเปรียบเทียบกับบนแผ่นแก้วหรือกระดาษ จะเรียกการเปรียบเทียบนี้ว่าเป็น Reduction หรือ Strength หรือ Tint หรือ Let down with white

13. **Hiding power** หมายถึงความทึบแสงของฟิล์มของสี ซึ่งวัดโดยการสังเกตเปรียบเทียบปริมาณความมืดหรือความทึบของสีต่าง ๆ ที่ถูกส่งผ่านฟิล์มที่มีความหนาเท่ากัน

14. **Certified color** หมายถึงสีที่ปลอดภัยในการใช้ สำหรับในสหรัฐอเมริกาสีที่มีแหล่งกำเนิดจาก Coal tar ก่อนนำออกมาใช้ในอาหาร ยาและเครื่องสำอาง แต่ละครั้งของสีที่ผลิตได้ก่อนนำออกจำหน่ายจะต้องผ่านการตรวจสอบ ความบริสุทธิ์และความปลอดภัยโดย FDA ทุกครั้งก่อนนำออกจำหน่าย ถ้าผ่านจึงจะจัดเป็น certified color ปลอดภัยและเหมาะสมในการใช้

คุณสมบัติสีที่ใช้ในเครื่องสำอาง

สีที่จะใช้ในเครื่องสำอางทุกชนิดจะต้องมีคุณสมบัติ ต่อไปนี้

1. **Non-toxic** คือต้องไม่เป็นพิษต่อผู้ใช้ ทั้งพิษที่เกิดจากตัวสีเอง หรือพิษที่เกิดจากตัวสีทำปฏิกิริยากับส่วนประกอบอื่นในเครื่องสำอางแล้วกลายเป็นสารพิษ

2. **Suitable shade** ให้ความเข้มและสีเหมาะกับชนิดของเครื่องสำอางและแม้ใช้ในปริมาณเล็กน้อยก็ได้สีเพียงพอ

3. **Stability** มีความคงทนต่อแสง ความร้อน Hydrolysis, Metallic ions oxidizing และ Reducing agent และการเปลี่ยนแปลงของ pH ไม่ซีดจางง่ายเมื่อเก็บไว้นาน

4. **Skin compatibility** สีที่ใช้ต้องไม่ทำให้เกิดการแพ้ ทั้ง Skin irritation และ Photosensitization ต่อผู้ใช้ แม้จะใช้ไปนาน ๆ

5. **Limited impurities** ต้องมีสิ่งเจือปนที่เป็นพิษต่อร่างกายในปริมาณที่ต่ำกว่าพิกัดซึ่งกำหนดโดยมาตรฐาน FDA

6. **Microbiological test** ต้องไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ ที่ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้สูงเกินพิกัดควบคุม

7. **Inexpensive** ราคาไม่แพง

ประเภทของสีที่ใช้ในเครื่องสำอาง

สีที่ใช้ในเครื่องสำอางอาจแบ่งได้เป็นประเภทต่าง ๆ โดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้ คือ (มารศรี, 2530)

1. การแบ่งตามคุณสมบัติในการละลาย แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.1 **Soluble dyes** เป็นสีที่ละลายในแอลกอฮอล์ น้ำหรือน้ำมัน

1.2 **Insoluble pigment** และ Lacquers เป็นสีที่ไม่ละลายในตัวทำละลายใด ๆ

2. การแบ่งตาม FDA (สหรัฐอเมริกา) แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

- 2.1 FD&C หมายถึง สีที่ใช้ได้ปลอดภัยทั้งในอาหาร ยา และเครื่องสำอาง
- 2.2 D&C หมายถึง สีที่ใช้ได้อย่างปลอดภัยเฉพาะยาและเครื่องสำอาง
- 2.3 Ext. D&C หมายถึง สีที่ใช้ได้อย่างปลอดภัยภายนอกในยาและเครื่องสำอาง

3. การแบ่งสีตามแหล่งที่เกิดและคุณสมบัติ สามารถแบ่งได้ 5 ประเภท คือ

3.1 **Natural soluble dyes** ได้จากธรรมชาติทำให้เกิดการแพ้น้อยกว่าสีจากการสังเคราะห์ราคาแพงและไม่ทนทานต่อแสง ให้สีอ่อนกว่าสีสังเคราะห์

3.2 **Synthetic soluble dyes** มักเรียกสีในกลุ่มนี้ว่า Aniline หรือ Coal tar dyestuff เนื่องจากสีเหล่านี้ส่วนใหญ่ใช้ Coal tar เป็นหลักในการสังเคราะห์ สีกลุ่มนี้มีความเข้มข้นของสี ละลายในน้ำ แอลกอฮอล์ หรือน้ำมัน อย่างไรก็ตาม ไม่มีสีใดที่ละลายได้ดีทั้งในน้ำและแอลกอฮอล์ มีความสามารถละลายในกรดและด่างได้แตกต่างกัน ความสามารถในการติดผิวหรือผสมได้แตกต่างกัน ทำให้สะดวกในการเลือกใช้ เช่น ใช้สีที่ติดผิวหรือผสมดีในการเตรียมยาย้อมผม เป็นต้น

3.3 **Natural pigments** ไม่มีอันตรายเนื่องจากได้จากธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น Aluminum silicate ซึ่งมีปริมาณ Hydrated iron หรือ Manganese oxide ต่างกันทำให้ได้สีแตกต่างกัน นิยมใช้ในแป้งผัดหน้า ครีม เมคอัพต่าง ๆ เป็นต้น

3.4 **Synthetic pigments** เป็นสีที่สังเคราะห์ขึ้นใช้แทนกลุ่มที่ 3.3 และมีมากเจดสีขึ้น Coal-tar dyes จะละลายได้น้อยในน้ำ แอลกอฮอล์ น้ำมัน ซึ่งจะต้องใช้ในลักษณะ Dispersed solid form

3.5 **Natural and synthetic lakes** เตรียมโดยการตกตะกอนสีที่ละลายน้ำบนสีที่ไม่ละลายน้ำ โดยจะได้เป็นสีที่ไม่ละลายในน้ำ น้ำมัน หรือตัวทำละลายอื่น ๆ Lakes ที่ใช้ในปัจจุบันมักเตรียมมาจากการสังเคราะห์ Lakes ที่เตรียมจาก Coal-tar dyes มักใช้มากใน แป้งแต่งหน้า ลิปสติก เมคอัพ โดยให้สีที่ทนทานมากกว่าสีที่อยู่ในสภาพละลายได้ และมี Skin compatibility ดีกว่า

4. การแบ่ง Certified color ตามโครงสร้างทางเคมี แบ่งได้เป็น 8 กลุ่ม ดังนี้คือ (Kumar et al., 2021)

4.1 **Nitro group** มีอยู่สีเดียวที่เป็น Certified color คือ Ext. D&C Yellow No.7 (Naphthol Yellow S) สีตัวนี้มีคุณสมบัติละลายน้ำ และเมื่อตกตะกอนบน Alumina ด้วย Aluminium chloride จะได้ Lake ที่ไม่ละลาย

4.2 **Azo group** เป็นกลุ่มสีที่มี Azo bond (-N=N-) เป็นสีกลุ่มใหญ่ที่สุดของสีสังเคราะห์ เป็นระบบอะโรมาติกที่มีกลุ่มเอโซ (Azo) และ ออกโซโครม (Auxochromes) ร่วมอยู่ สีย้อมกลุ่มเอโซ (Azo dyes) ถูกจำแนกตามจำนวนหมู่เอโซในโมเลกุล เช่น โมโนเอโซ (Monoazo) ไดเอโซ (Diazo) และไตรเอโซล (Triazole) เป็นต้น ตัวอย่างของสี Azo dye ทางเครื่องสำอาง เช่น CI250, CI20170, CI26100 และ CI27290 (SCCNFP, 2002)

4.2.1 **Methyl orange** ได้มาจากการทำปฏิกิริยากันระหว่าง N,N-dimethylaniline กับกรด Diazotized sulfanilic

4.2.2 **Unulfonated dyes** ได้แก่ D&C Red No.17 สีกลุ่มนี้ได้รับการอนุมัติให้ใช้ในทางยาและเครื่องสำอางที่ใช้ภายนอกไม่ละลายน้ำแต่ละลายใน Aromatic solvent โดยมีการกำหนดปริมาณให้ใช้เพื่อลดความกังวลด้านความปลอดภัย สีชนิดนี้มีการทดสอบในผิวหนังของสุกรแล้วพบว่ามีการดูดซึมเข้าสู่ผิวหนังต่ำ (Yourick et al., 2007)

4.2.3 **Insoluble pigments** สีกลุ่มนี้จะมี Sulfonic acid group จึงสามารถทำปฏิกิริยาได้เกลือที่ไม่ละลายได้ มีการละลายต่ำ และมักใช้ในเครื่องสำอางประเภทลิปสติก แต่งแก้ม แป้งผัดหน้า และน้ำยาทาเล็บ ได้แก่ D&C Red No.10, D&C Red No.11, D&C Red No.12, D&C Red No.13 และ D&C Red No.7 โดย FDA ได้มีการแก้ไขข้อกำหนดสำหรับสีตัวนี้ โดยแทนที่ข้อกำหนดเดิมว่า “สารที่ละลายด้วยอีเทอร์จะสามารถเป็นส่วนผสมทางเครื่องสำอางได้สูงสุด 0.015% เท่านั้น” (U.S. Government Information, 2012)

4.2.4 **Soluble azo dyes** สีต่าง ๆ ที่ละลายน้ำ ได้แก่ สีในกลุ่ม FD&C, D&C และ Ext. D&C กลุ่มที่มี Sulfonic acid มากกว่า 1 กลุ่ม ได้แก่ D&C Orange No.4, FD&C Red No.2, FD&C Yellow No.5 และ Pyrazolone

4.3 Triphenylmethane group สีที่มีกลุ่ม Triphenol methane และ Sulfonic acid / di6Ux หรือมากกว่า จึงมีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดีแต่ไม่ทนแสงและมีคุณสมบัติไวต่อต่าง ตัวอย่างสีกลุ่มนี้ได้แก่ FD&C Blue No.1, FD&C Green No.3, FD&C Violet No.1 และ D&C Blue No.4 สีกลุ่มนี้แบ่งเป็น Basic dyestuffs และ Sulfonated dyestuffs

4.4 Xanthene (Fluoran) group เป็นสีที่มีกรุป Xanthene และมีความสำคัญใช้ในผลิตภัณฑ์ลิปสติก สีกลุ่มนี้แบ่งเป็น Acid type และ Basic type ใน Acid type แบ่งเป็น Quinoid form จะละลายดีในตัวทำละลายที่มีน้ำ และ Phenolic form ซึ่งได้จากการ Acidify quinoid form จะละลายได้น้อยในน้ำ โดยทั่วไป Lake ของสีกลุ่มนี้เป็นตะกอนของ Aluminium เช่น Aluminium hydrate และ Aluminium benzoate และเป็นสีที่ใช้ในลิปสติก แบ่งผัดหน้า สีแต่งแก้มได้ดี เพราะสีกลุ่มนี้ไม่มี Bleed ในน้ำและน้ำมัน และผสมได้ดีกับ Titanium dioxide สำหรับ Lake ของสีกลุ่มนี้ได้แก่ D&C Red No.3 Lake, D&C Red No.19 Lake และ D&C Red No.21 Lake เป็นต้น

4.5 Quinolines สีที่ใช้ในเครื่องสำอางในกลุ่มนี้มี 2 ตัว คือ D&C Yellow No.11 (quinolone yellow : QY) เป็นอนุพันธ์ของ Chinophthalon ที่ใช้ในองค์ประกอบของเครื่องสำอางสำหรับทาผิวหน้า ริมฝีปาก และ/หรือผิวกาย และ D&C Yellow No.10 ซึ่งให้สีเขียวบนเหลืองสดใส เป็นสีที่ทนแสงและมักใช้ในสบู่และแชมพู (Chequer et al., 2017)

4.6 Anthraquinones เป็นกลุ่มที่ทนต่อแสงและมีคุณสมบัติที่ดีทางกายภาพและเคมีในเครื่องสำอางต่าง ๆ ตัวอย่างสีในกลุ่มนี้ได้แก่ D&C Green No.5 ซึ่งละลายในน้ำ D&C Green No.6 ซึ่งละลายในน้ำมันและ D&C Violet No.2

4.7 Indigo group มีสี 3 ตัวที่ใช้ในเครื่องสำอางที่ Certified แล้วได้แก่ D&C Blue No.6 (Indigo) เป็นสีที่ละลายในน้ำและไม่ละลายในน้ำมันโดยจะให้สีน้ำเงิน และ D&C Blue No.2 ละลายน้ำและให้สีน้ำเงินเข้มปนชมพู ส่วนสีที่ได้จากธรรมชาติจะเป็นสีคราม โดยทั่วไปพบว่าสีที่มีคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ เช่น สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมถึงฤทธิ์ต้านจุลชีพ ฤทธิ์ต้านเชื้อรา ฤทธิ์ต้านไวรัส เป็นสารไล่แมลง และสามารถป้องกันรังสียูวีได้ ทางเครื่องสำอางนอกจากจะให้ประโยชน์ด้านการให้สีแล้วยังมีคุณสมบัติเรื่องความเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ผิวและต่อต้านริ้วรอยได้ (Kabish et al., 2023)

4.8 Miscellaneous ได้แก่ สีต่าง ๆ ที่ไม่สามารถจัดเข้ากลุ่มสีข้างต้น ตัวอย่างสีเหล่านี้ คือ สีละลายน้ำ Ext. D&C Green No.1 และ D&C Green No.8 ซึ่งเป็นสีประเภท Trisulfonated pyrene

สีจากธรรมชาติ (Natural colorant)

สีที่เป็นธรรมชาติและผลิตภัณฑ์โดยธรรมชาติเป็นเครื่องพิสูจน์ความทรงคุณค่าของผลิตภัณฑ์ สีเขียวของน้ำมันอะโวคาโด สีส้มของน้ำมันบุนัต หรือสีม่วงของสารสกัดเอลเดอร์เบอร์รี่ ล้วนเป็นสัญญาณบ่งชี้ว่าส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางนั้นเต็มไปด้วยส่วนผสมบำรุงผิวอันล้ำค่า เช่น เบต้าแคโรทีนหรือโทลิฟีนอล แม้ว่าสีจากพืชและสัตว์จะถูกทดแทนด้วย Certified color แล้วก็ตาม ก็ยังมีสีจากธรรมชาติที่นิยมและยังคงใช้อยู่ในปัจจุบัน ในตารางที่ 1 รูปที่ 3 และ 4 ได้แสดงตัวอย่างสีที่ได้จากสารสกัดพืชธรรมชาติที่ใช้เป็นสารแต่งสีในเครื่องสำอาง ซึ่งได้แก่

1. Annatto (CI 75120) เป็นสารสีแดงได้จากสารที่มีลักษณะคล้ายขี้ผึ้งจากเมล็ดของพืชชื่อ *Bixaorella* ซึ่งมีชื่อไทยว่า คำแสด คำไทย หรือ ขาด และสารที่เกิดเป็นสีส้ม คือ Bixin ซึ่งใช้น้อยในเครื่องสำอาง แต่ใช้ในเนยแข็ง ไอศกรีม และขนมปังกรอบ

2. Cochineal (CI75470) มีสีแดงได้จากส่วนร่างกายที่ตายแล้วของแมลงตัวเมียชื่อ *Coccus cacti* ประกอบด้วย 10% ของ Carminic acid ซึ่งเป็นตัวทำให้เกิดสี

3. Carmine Lake NF ได้จากการตกตะกอน Carminic acid ด้วย Alum ซึ่งใช้ในอุตสาหกรรมลูกอม ฐูช Eye shadow และย้อมสีตัวอย่างในการส่องกล้องจุลทรรศน์

4. Henna สีขี้มนี่สกัดจากพืชเฮนนำธรรมชาติ การใช้งานถูกจำกัดในบางประเทศให้ใช้ได้กับผมสีเข้มเท่านั้น และห้ามใช้ส่วนผสมกับขนตาเนื่องจากอาจทำให้ระคายเคืองตาได้

5. บีตา-แคโรทีน (β -Carotene) สีเหลืองถึงส้ม ได้รับจากเชื้อราที่เรียกว่า *Blakeslea trispora* มีความเสถียรสูง ต่อกรด ความร้อน แสง และด่าง

Product	Color Index Number
Annatto	75120
Caramel	N/A
Red Carmine	75470
Pink Carmine	75470
Purple Carmine	75470
β -Carotene	40800 / 75130

รูปที่ 3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สีจากธรรมชาติที่ผ่านการรับรองและรหัสสี สามารถใช้ผสมกันเพื่อสร้างเฉดสีตามต้องการ
 ที่มา : IFC Solutions, n.d.

ตารางที่ 1 ตัวอย่างสีที่ได้จากสารสกัดพืชธรรมชาติที่ใช้เป็นสารแต่งสีในเครื่องสำอางที่ได้รับการรับรองและจำหน่าย

ชื่อสีทางการค้า (Natural colourants)	INCI (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients)	ความสามารถในการละลาย (Solubility)	สารประกอบหลักทางเคมีของเม็ดสี (Main chemical pigments)	สีที่ได้ (Color)
ACAI Berries	<i>Euterpe oleracea</i> extract	Hydrophilic (extract), lipophilic (oil)	Cyanidin-3-rutinoside and Cyanidin-3-glucoside	Purple (extract), green (oil)
ALKANET	<i>Alkanna tinctoria</i> Root Extract	Hydrophobic	Alkannin	Red / purple
ANNATTO	<i>Bixa orellana</i> seed extract	Lipophilic (Bixin), Hydrophilic (Norbixin)	Norbixin, Bixin	Orange / Red
AVOCADO	<i>Persea gratissima</i> oil	Lipophilic (oil)	Lutein	Green / Yellow
BEETROOT	<i>Beta vulgaris</i> (Beet) extract	Hydrophilic	Betanin	Red / Pink
BURITI	<i>Mauritia flexuosa</i> fruit oil	Lipophilic (the oil)	Beta-carotene	Red / orange
BUTTERFLY PEA	<i>Clitoria ternatea</i> flower extract	Hydrophilic	Delphinidin	Purple / Blue
CALENDULA	<i>Calendula officinalis</i> flower extract	Hydrophobic	Flavoxanthin	Orange
CARROT ROOT	<i>Daucus carota sativa</i> root extract	Hydrophobic	Beta-carotene	Orange

ชื่อสีทางการค้า (Natural colourants)	INCI (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients)	ความสามารถในการละลาย (Solubility)	สารประกอบหลักทางเคมีของเม็ดสี (Main chemical pigments)	สีที่ได้ (Color)
CHAMOMILE (GERMAN)	<i>Matricaria recutita</i> flower oil	Lipophilic (essential oil)	Chamazulene	Blue
HEMP	<i>Cannabis sativa</i> oil	Lipophilic	Chlorophyll	Green
INDIGO	<i>Indigofera tinctoria</i> extract	Hydrophilic	Indigotin	Blue / Mauve
TOMATO	<i>Solanum lycopersicum</i> extract	Lipophilic	Lycopene	Red / Orange
TURMERIC	<i>Curcuma longa</i> extract	Hydrophobic	Curcumin	Yellow / Orange

ที่มา : Dallmeier, n.d.



รูปที่ 4 ตัวอย่างสีที่ได้จากธรรมชาติที่มีจำหน่ายในอินเดีย (ก) สีจากพืช (ข) ตัวอย่างสีจากธรรมชาติในลักษณะผง

ที่มา: (ก) BTC_WEB_ADMIN, n.d. (ข) CHILLY, 2021

สีจากอินทรีย์ (Organic colorant)

สีประเภทนี้จะทนทานต่อแสง ต่าง และกรดอ่อน ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ ยกเว้นสี Ultramarine blue ไม่ละลายในน้ำ หรือ Organic solvent อื่น ๆ สีต่าง ๆ เหล่านี้ ได้แก่ Iron oxide, Carbon black, Ultramarine blue และ Pink หรือ Chrome oxide green และสีขาต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ (อ้างใน จรัสฟ้า, 2563; สุรภา, 2565)

1. **Iron oxide** ในการใช้ในเครื่องสำอางต้องมีการจำกัดปริมาณตะกั่วและสารหนู ใช้ในแป้งผัดหน้า มีความคงทนต่อกรดและด่าง ไม่เกิด Bleeding สามารถบดได้ง่าย ให้สีได้หลายเฉด ตั้งแต่เหลืองจนถึงดำ สีที่ใช้ในเครื่องสำอางเตรียมจากการตกตะกอน Hydrate ของ Ferric oxide และตามด้วยปฏิกิริยาที่เหมาะสมต่าง ๆ Iron oxide สังเคราะห์ที่ใช้ในเครื่องสำอาง ได้แก่ Yellow hydrate iron oxide (Ochre), Brown iron oxide, Red iron oxide และ Black iron oxide เป็นต้น

2. **Carbon black** เป็นสีที่ใช้มากในเครื่องสำอาง เช่น เครื่องสำอางแต่งตา แป้งผัดหน้า แต่งผม และเครื่องสำอางตกแต่งใบหน้าต่าง ๆ เตรียมจากการลนเปลวก๊าซบนแผ่นโลหะเย็นแล้วดูดเอาผงเขม่าออกมา เป็นสีที่คงทนและไม่ละลายในตัวทำละลายใด ๆ

3. Ultramarine blue และ Pink (CI 77007) สีเหล่านี้เตรียมจากปฏิกิริยาทางเคมีของสารอนินทรีย์ต่าง ๆ โดยเผาในเตาเผา 850° C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วทำให้เย็น และทำให้บริสุทธิ์ มีปริมาณตะกั่วไม่มากกว่า 20 ppm ในรูปของตะกั่ว และสารหนูไม่มากกว่า 2 ppm ในรูปของ As₂O₃ ถ้าสีที่มีปริมาณ Silicate สูงจะให้สีเขียวและสีที่มี Silicate ต่ำจะให้สีไปทางแดง เป็นสีที่ทนต่อต่างและ Organic solvent แต่ไม่ทนในกรด และจะถูกฟอกสีโดยไอของ H₂S ใช้ในเครื่องสำอาง Mascara, Eyebrow pencil และสบู่อื่น ๆ

4. Chromium oxide green (CI 77288, 77289) สีนี้ไม่เหมือน Chrome green คือเป็น Cr₂O₃ บริสุทธิ์ที่ไม่มี Lead chromate หรือ Iron blue เจือปน จะทำให้บริสุทธิ์ด้วยกรดและด่าง มีปริมาณตะกั่วไม่มากกว่า 20 ppm ของตะกั่ว และสารหนูไม่มากกว่า 2 ppm ของ As₂O₃ ถ้าอยู่ในรูป Anhydrous จะให้สีเขียวทึบ ๆ ถ้ามีน้ำอยู่ด้วยจะให้สีไปทางน้ำเงิน มีความคงตัวสูงต่อแสง กรด ด่าง ความร้อน และ Organic solvent ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางแต่งตา และสบู่อื่น ๆ

5. White pigments โดยปกติมักใช้ในอุตสาหกรรมยาในด้านการเป็น Protective coating และที่ใช้ในเครื่องสำอาง ได้แก่

5.1 Titanium dioxide (CI 177891) มีขนาดอนุภาคเล็กมาก มี Refractive index สูง มี Hiding power สูงที่สุด และมี Tinting strength มากที่สุดในจำนวน White pigments ทั้งหมด เป็นสีที่คงทนต่อปฏิกิริยาต่าง ๆ ใช้ในเครื่องสำอางเป็นสีขาวและทึบแสง ในธรรมชาติมีโครงสร้างผลึก 3 ชนิด คือ Anatase, Brookite และ Rutile โดย Anatase เป็นโครงสร้างผลึก มีจำหน่ายในทางการค้า

5.2 Zinc oxide (CI 177947) เป็นสีขาวที่มีขนาดอนุภาคแตกต่างกันตั้งแต่ 0.12 ถึง 5 ไมครอน มีความสดใสสว่างสูง มี Tinting ต่ำ ใช้มากที่สุดในการแป้งผัดหน้า

5.3 Barium sulfate (CI 77120) มีอีกชื่อหนึ่งว่า Blance fixe อาจมีเกรดตั้งแต่ชนิดได้จากธรรมชาติจนถึงจากการเตรียมโดยตกตะกอนให้บริสุทธิ์ ใช้ในเครื่องสำอางในการผสมสีต่าง ๆ ให้อ่อนลง

5.4 Alumina (CI 77002) เตรียมจากปฏิกิริยาโดยการเติมสารละลาย Soda ash ลงบนสารละลายบริสุทธิ์ของ aluminium Sulfate แล้วได้ Aluminium hydroxide ซึ่งในที่สุดจะนำมาล้าง แล้วทำให้แห้ง ใช้เป็นตัวผสมสีให้อ่อนลง (Extender) สำหรับ Pigment ต่าง ๆ ในเครื่องสำอางที่ไม่ต้องการความทึบแสง

5.5 Magnesium carbonate, Clay, Calcium carbonate, Talcum และอื่น ๆ จะใช้เป็นตัว Extender ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางต่าง ๆ

การเตรียมสารละลายสี

ในการเตรียมสารละลายสีที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง อาจเตรียมขึ้นเป็นสารละลายรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. สีละลายในน้ำ (Water soluble dyes)
2. สีละลายในน้ำมัน (Oil soluble dyes)
3. สีที่ไม่ละลาย (Insoluble pigments)
4. สีในตัวทำละลายที่เหมาะสม (Dye in proper solvent)
5. สีกระจายตัวหรือแขวนลอยในตัวเติมที่เหมาะสม (Pigment dispersion in required diluent or extender)

สีที่ใช้มากที่สุดในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางคือ สีที่ไม่ละลาย ทั้งชนิด Certified organic และ Non-certified inorganic สีเหล่านี้จะผสมในผลิตภัณฑ์โดยการบด กระจายตัว หรือแขวนลอย โดยอาศัยเครื่องมือที่เหมาะสม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำเร็จรูปที่เตรียมได้ ในการเตรียมสารละลายสีที่ต้องการอาจเตรียมไม่ได้ตามความเข้มข้นสูงสุดเหมือนที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากอาจเกิดจากความไม่บริสุทธิ์ของสารสีเหล่านั้น สิ่งเจือปนที่ไม่บริสุทธิ์ดังกล่าวอาจอยู่ในรูปของ Sodium chloride, Sodium sulfate และความชื้น การละลายสูงสุดของสีตัวใดตัวหนึ่งที่อุณหภูมิหนึ่งอาจแตกต่างจากการผลิตครั้งหนึ่งไปยังอีกครั้งหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณสิ่งเจือปนไม่บริสุทธิ์ที่มีอยู่ในสีที่ผลิต

ครั้งนั้น นอกจากนี้ในการเตรียมยังมีขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติและข้อควรระวังที่สำคัญ เช่น ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์เป็นสำคัญ ปฏิกริยาของน้ำตาล น้ำหอม หรือ Peroxide ในผลิตภัณฑ์ การเกิดปฏิกิริยากับโลหะของฝาภาชนะหรือกับเชื้อจุลินทรีย์ หรือกับเอนไซม์ต่าง ๆ ซึ่งทำให้คุณสมบัติของสีเปลี่ยนไป การควบคุมความเป็นกรดต่างอย่างเข้มงวดของผลิตภัณฑ์ที่จะได้ เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยควบคุมสม่ำเสมอและความคงที่ของเฉดสีที่ได้ (อ้างใน จรัสฟ้า, 2563; สุรภา, 2565)

การใช้สีในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

ในที่นี้จะยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพียงบางประเภทโดยย่อ ดังนี้ (อ้างใน จรัสฟ้า, 2563; สุรภา, 2565)

1. **ผลิตภัณฑ์น้ำหอม** การแต่งสีในผลิตภัณฑ์น้ำหอมจะต้องคำนึงถึงความคงตัวของสีในต่างและในแสง นอกจากนี้ความคงตัวของสียังอาจมีผลมาจากหัวน้ำหอมด้วย โดยทั่วไป สีที่ไม่ละลายจะคงตัวในต่างและแสงมากกว่าสีที่ละลายต่าง ๆ ในการแต่งสีผลิตภัณฑ์น้ำหอม ในกรณีใช้สีที่ไม่ละลายต่าง ๆ จะเตรียมโดยนำสีกระจายตัว 1% ในตัวกลางที่เหมาะสมก่อน เช่น Glycol หรือ Non-ionic surfactant ที่อยู่ในสภาพของเหลว

2. **ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับแต่งตา** FDA ได้ห้ามใช้สีประเภท Coal tar ตรงบริเวณตา แม้ว่าสีเหล่านั้นจะเป็นสี Certified แล้วก็ตาม ดังนั้นในสหรัฐอเมริกาจะใช้สีที่มาจากธรรมชาติและสีประเภท Inorganic pigments และ Lake ที่มีความบริสุทธิ์สูงเท่านั้น โดยสีที่ใช้จะเป็นสีดำและน้ำตาลเข้ม สีจากพืชได้แก่ สี Chlorophyll ที่ไม่มีทองแดง ส่วนสีจากแร่ธาตุและ Earth color ต้องมีสารหนูไม่มากกว่า 2 ppm สีดำที่ใช้ในการแต่งตาจะใช้ Iron oxide โดยใช้ร่วมกับสี Ultramarine blue เพื่อให้ได้เฉดเป็น Blue-black สำหรับสีเฉดน้ำตาลจะใช้ Umber (brown ochers) brunt sienna ซึ่งเป็นของผสมของ Hydrated ferric oxide กับ Magnesium oxide และ Brown oxides ส้มเคระห์ต่าง ๆ สำหรับสีเหลืองจะใช้ Yellow ochres ส่วนสีเฉดฟ้าและน้ำเงินจะใช้สีน้ำเงินที่ละลายในน้ำมัน ส่วนสีเขียวจะใช้ Chromium oxide และสีแดงจะใช้ Carmine และ Aluminum lake ของ Cochineal สำหรับเกลือ Cobalt ก็ใช้ได้แต่ต้องอยู่ในสภาพไม่ละลายในตัวทำละลายตัวหนึ่งตัวใด และต้องไม่เกิดปฏิกิริยากับสารตัวอื่น ๆ ในผลิตภัณฑ์ที่จะเกิดเป็นสารประกอบที่ละลายได้

3. **ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางแป้งผัดหน้า** จะแต่งสีด้วย Inorganic และ Organic pigments และ Organic lake แต่จะไม่ใช้ Dyes ที่ละลายในน้ำหรือละลายน้ำมันเพราะจะเกิดปัญหา Bleeding หลังจากนำมาใช้ผัดหน้า เพราะสีจะถูกละลายออกมาได้โดยเหงื่อและน้ำมันบนใบหน้า ส่วน Pigments ประเภทอนินทรีย์ทั้งที่มาจากธรรมชาติและจากการสังเคราะห์ ที่ใช้ในเครื่องสำอางแป้งผัดหน้า ได้แก่ Iron oxide จะให้สีเหลือง สีแดง สีน้ำตาล และสีดำ Ultramarine จะให้สีเขียวและน้ำเงิน ส่วน Chrome hydrate และ Chrome oxide จะให้สีเขียว

4. **ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางแต่งปากหรือลิปสติก** การแต่งสีในลิปสติกเป็นสิ่งที่สำคัญเพราะเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้ซื้อผลิตภัณฑ์ Pigment และ Lakes ที่ใช้ในลิปสติกจะใช้ในความเข้มข้น 8-10% หรืออาจใช้ในช่วง 5-15% ในกรณีลิปสติกประกาย मुख จะใช้ Mica เคลือบด้วย Titanium dioxide หรือโดยการใช้ Bismuth oxychloride มากถึง 20% โดยปกติ การแต่งสีในลิปสติกอาจใช้สีหลายประเภทคือ Staining dyes, Pigment lake และ Titanium dioxide สำหรับ Titanium dioxide ในลิปสติกจะใช้ไม่เกิน 4% สำหรับ Pigments ตัวอย่างได้แก่ D&C Red No.36 และ D&C Orange No.17 ซึ่งไม่ละลายทั้งในน้ำและในน้ำมัน ในบางครั้งส่วนของ Staining dyes ที่เหลือจากการละลายใน Base ลิปสติกอาจจะทำหน้าที่เป็น Pigment ไปในตัว ตัวอย่าง Lakes ที่ใช้ในลิปสติกได้แก่ Aluminium lake ซึ่งใช้ในลิปสติกโปรงใส Calcium lakes ของ D&C Red No.7, 31 และ 34 barium lakes ของ D&C Red No.9 และของ D&C Orange No.17, Aluminium lakes ของ D&C Red Nos.2,3 และ 19 และ FD&C Yellow No.5 และ 6 เป็นต้น

5. **ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับเล็บ** ในน้ำยาทาเล็บจากใช้ Lake ที่ไม่ละลายร่วมกับ Titanium dioxide เพื่อทำให้เกิดความทึบแสง และทำให้มีลักษณะครีมและให้มีสีอ่อนขึ้น ส่วนพวก Dye ที่ละลายในตัวทำละลายจะไม่ใช้ในเครื่องสำอาง

สำหรับเล็บเพราะทำให้ผิวหนังรอบ ๆ เล็บติดสีได้ โดยทั่วไปสีที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ควรมีคุณสมบัติทนต่อแสง ไม่ Bleed ไม่ละลายในตัวทำละลาย ไม่มีขนาดอนุภาคที่ใหญ่เกินไปคือไม่มี Gritty particles และต้องเข้ากับส่วนประกอบอื่นในน้ำยาทาเล็บ

6. ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางรองพื้นแต่งหน้า (Make up preparations) เปอร์เซนต์สีที่ใช้แตกต่างกันตั้งแต่ 1.5% ถึง 6% ขึ้นกับความเข้มข้นของสีที่ต้องการ Lakes เป็นสีที่นิยมที่สุด เนื่องจากให้เฉดสีได้มากกว่า สำหรับ Dyes ที่ละลายในน้ำหรือน้ำมันจะไม่นิยมในผลิตภัณฑ์พวกนี้ ตัวอย่างของสีแดงปานกลางที่ใช้ที่เกิดจากการผสม Pigments หลาย ๆ ตัว

7. ผลิตภัณฑ์ยาสีฟัน ในการแต่งสีในยาสีฟัน การเลือกใช้สีจะต้องคำนึงถึงความชัดของสีโดยเฉพาะในบริเวณรอบ ๆ ปากหลอดยาสีฟันซึ่งมักพบบ่อย ๆ การแต่งสีในยาสีฟันได้พัฒนามากถึงการแต่งสี 2 สี เป็นริ้ว ดังตัวอย่างที่พบในผลิตภัณฑ์จากบริษัท Lever Bros ในสหรัฐอเมริกา

8. ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับโกนหนวด โฟมที่ใช้ในการโกนหนวดอาจแต่งสีโดยใช้ D&C หรือ FD&C Dyes ความเข้มข้นของสีที่ใช้ควรใช้ในปริมาณน้อยที่สุดเพื่อหลีกเลี่ยงการติดสีที่ผิว ผ้าเช็ดตัวและผ้าผืน ตลอดจนพื้นห้องน้ำต่าง ๆ

ข้อจำกัดการใช้สีผสมในเครื่องสำอาง

การใช้สีผสมในเครื่องสำอางในประเทศไทยมีข้อจำกัดในการใช้โดยมีกฎหมายเกี่ยวกับเครื่องสำอางที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2558 พระราชบัญญัติเครื่องสำอาง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2565 และประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดสีที่อาจใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง พ.ศ. 2564 มีผลบังคับแก่ผู้ผลิตเครื่องสำอางในประเทศและผู้นำหรือส่งเครื่องสำอางเข้ามาในราชอาณาจักร ต้องใช้สีที่อนุญาตเท่านั้น รายละเอียดโดยย่อ คือ ให้สีที่ใช้ในเครื่องสำอางเป็นวัตถุที่อาจใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง สีที่อนุญาตให้ใช้ในเครื่องสำอางประเภทต่าง ๆ ได้แก่ (1) สีตามที่กำหนดไว้ในบัญชีแนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดสีที่อาจใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง พ.ศ. 2564 (2) สีผสมอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ว่าด้วยการกำหนดสีผสมอาหารออกตามความ ในกฎหมายว่าด้วยอาหาร (3) สีที่รับรองโดย USFDA (United State Food and Drug Administration) ตามที่ปรากฏอยู่ในหนังสือ CFR (Code of Federal Regulation) ฉบับที่กล่าวถึงเรื่องสีซึ่งตีพิมพ์เผยแพร่ครั้งล่าสุด สีที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนดที่กล่าวมาให้ถือว่าเป็นวัตถุที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง (กลุ่มควบคุมเครื่องสำอาง, 2566) ดังนั้น ถ้าต้องการใช้สีหนึ่งสีใดในส่วนผสมเครื่องสำอางหรือต้องการนำหรือส่งสีหรือเครื่องสำอางที่มีสีนั้นเป็นส่วนประกอบเข้ามาในราชอาณาจักร จะต้องตรวจสอบให้ถี่ถ้วนกับประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับปัจจุบันเสมอ

บทสรุป (Conclusion)

สารสี จัดเป็นสารเติมแต่งที่ใช้ในเครื่องสำอางเพื่อปรับปรุงสูตรตำรับเครื่องสำอางให้เป็นไปตามต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการตั้งตำรับเครื่องสำอางแต่งสี ซึ่งมีคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับสารสีที่ควรทราบรวมทั้งคุณสมบัติที่แตกต่างกันของสารสีแต่ละประเภท สีที่ใช้ในเครื่องสำอางอาจแบ่งประเภทโดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ได้แก่ แบ่งตามคุณสมบัติในการละลาย แบ่งตาม FDA แบ่งตามแหล่งที่เกิดและคุณสมบัติ และแบ่งตามโครงสร้างทางเคมี แม้ว่าสีธรรมชาติจากพืชและสัตว์ถูกทดแทนด้วยสีสังเคราะห์ที่ได้รับการรับรองและจำหน่ายมากแล้วก็ตาม ในปัจจุบันยังมีสีจากธรรมชาติที่นิยมและคงใช้อยู่ รวมทั้งสีจากอินทรีย์ที่มีคุณสมบัติทนทานต่อแสง ต่างและกรดอ่อน โดยทั่วไปสีที่ใช้มากที่สุดในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางคือสีที่ไม่ละลาย การเตรียมสารสีเพื่อเติมในเครื่องสำอางนั้นสามารถเตรียมเป็นสารละลายรูปแบบต่าง ๆ ตามต้องการ ขึ้นอยู่กับประเภทหรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของสีและผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางนั้น ๆ อย่างไรก็ตามในการเลือกใช้สารสีใดก็ตามเพื่อใช้ในการตั้งตำรับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง จะต้องพิจารณาข้อจำกัดการใช้สีผสมในเครื่องสำอางเสมอทั้งในแง่คุณสมบัติของสารสีนั้น และข้อจำกัดในการใช้โดยมีกฎหมายเกี่ยวกับเครื่องสำอางที่เกี่ยวข้อง

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง การถ่ายทอดความรู้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ของผู้เรียนเรื่องการตั้งตำรับเครื่องสำอางรองพื้นที่มีส่วนผสมของสีจากธรรมชาติ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ผู้เขียนขอขอบพระคุณรวมถึงสถาบันวิจัยและพัฒนา และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต และขอขอบคุณ Mr. Hubert Ruch

เอกสารอ้างอิง (References)

- กลุ่มควบคุมเครื่องสำอาง. (2566). *กฎหมายเกี่ยวกับเครื่องสำอาง*. ค้นเมื่อ 9 พฤษภาคม 2566.
<https://www.fda.moph.go.th/sites/Cosmetic/SitePages/Laws.aspx>
- จรัสฟ้า โหมตสุวรรณ. (2563). *เครื่องสำอางแต่งสี*. หลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- เจริญรัตน์ แถบเกิด, ปณิตดา นกพรม และวิริญรัชญ์ สี้อออก. (2564). การสกัดสีจากแก้วมังกรสีแดงเพื่อใช้เป็นสารแต่งสีในการทำบลัชออน. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*. 5(1): 57-66.
- ทีเอ็นพี คอสเมซูติคอล. (2566). *R&D Talk EP.04 เทคนิคการตั้งตำรับเครื่องสำอาง ตอน รู้จักส่วนประกอบเครื่องสำอาง (Cosmetic Composition)*. ค้นเมื่อ 9 พฤษภาคม 2566. <https://www.tnpoem.com/content/6333/rdtalk-ep4>.
- พนิดา แสนประกอบ และเกศศิรินทร์ แสงมณี. (2562). การประยุกต์ใช้สารสกัดกระเจี๊ยบแดงในบลัชครีม. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 11 ระหว่างวันที่ 27-28 มีนาคม 2562 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช. *Walailak Procedia 2019*. 2019(3): ST.101
- มารศรี จันทสูตร. (2530). *สีที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง*. ภาควิชาเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุรภา โหมตสุวรรณ. (2565). *การตั้งตำรับเครื่องสำอางแต่งสี*. หลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- BTC_WEB_ADMIN. (n.d.). *Natural colorants for cosmetics: what you need to know*. Accessed 9 May 2023. <https://www.bansaltrading.com/natural-colorants-for-cosmetics>.
- Carrillo C. and et al. (2022). Novel Approaches for the Recovery of Natural Pigments with Potential Health Effects. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 70(23): 6864-6883.
- Che J. and Yang X. (2022). A recent (2009-2021) perspective on sustainable color and textile coloration using natural plant resources. *Heliyon*. 8(10): e10979.
- Chequer F.M. and et al. (2017). Erythrosine B and quinoline yellow dyes regulate DNA repair gene expression in human HepG2 cells. *Toxicol Ind Health*. 33(10): 765-774.
- CHILLY. (2021). *Using natural colorants in handmade soap*. Accessed 9 May 2023. <https://www.fruitageofthefield.com/blog/natural-colors>.
- Dallmeier L. (n.d.). *38 Natural colourants for organic skincare*. Accessed 9 May 2023. <https://formulabotanica.com/38-natural-colourants-skincare/>.

- Guerra E. and et al. (2018). Analysis of dyes in cosmetics: challenges and recent developments. *Cosmetics*. 5(3): 47.
- IFC Solutions. (n.d.). *Natural Colorants for Cosmetics & Personal Care Products*. Accessed 9 May 2023. <https://ifc-solutions.com/cosmetic-colorants/natural-cosmetic-colors/>.
- Jimtaisong A. (2020). Aluminium and calcium lake pigments of Lac natural dye. *Brazilian journal of pharmaceutical sciences*. 56: 1-9.
- Kabish A.K. and et al. (2023). The Importance of natural indigo dye and its revitalization and Ethiopian potential for indigo growing. *Hindawi advances in materials science and engineering*. 2023: 1-13.
- Kumar A. and et al. (2021). Structure and Properties of Dyes and Pigments. *IntechOpen*. doi: 10.5772/intechopen.97104
- Lourith N. and Kanlayavattanakul M. (2023). Sustainable approach to natural makeup cosmetics containing microencapsulated butterfly pea anthocyanins. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*. 32: 101005.
- Manzoor M. and et al. (2021). Valorization of natural colors as health-promoting bioactive compounds: Phytochemical profile, extraction techniques, and pharmacological perspectives. *Food Chem*. 362: 130141.
- Mitsui T. (1997). *New Cosmetic Science* (1st Edition). Elsevier Science: Amsterdam.
- Mohana P.M. and et al. (2020). Use of Natural Pigments as colorants in cosmetics - A review. *International Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*. 7(3): 907-917.
- Muhamad I.I. and et al. (2018). *Chapter 15 - Advanced Natural Food Colorant Encapsulation Methods: Anthocyanin Plant Pigment*. In Grumezescu A.M. and Holban A.M., Editors. *Handbook of Food Bioengineering, Natural and Artificial Flavoring Agents and Food Dyes*. Academic Press: London. 495-526.
- O'Lenick A.J. (2020). Cosmetic pigment coatings. *HPC Today*. 15(2): 26-28.
- Olas B. and et al. (2021). The Effects of Natural and Synthetic Blue Dyes on Human Health: A Review of Current Knowledge and Therapeutic Perspectives. *Adv Nutr*. 12(6): 2301-2311.
- Rana B. and et al. (2021). The Realm of Microbial Pigments in the Food Color Market. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 5: 603892.
- SCCNPF. (2002). *Safety review of the use of certain azo-dyes in cosmetic products*. Accessed 19 May 2023. https://ec.europa.eu/health/archive/ph_risk/committees/sccp/documents/out155_en.pdf
- U.S. Government Information. (2012). Rules and Regulations. *Federal Register*. 77(130): 39921.
- Yourick J. and et al. (2007). In vitro dermal absorption and metabolism of D&C red No.17 in human and porcineskin. *J Cosmet Sci*. 58(3): 255-266.

การศึกษาพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในพื้นที่หมู่บ้านอุตะเถา ตำบลโมคลาน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช

Self-care behaviors among hypertension patients in U-Tapao Village,
Mokhalan Subdistrict, Tha Sala District, Nakhon Si Thammarat Province

วิริยะ สัมปทานุกุล^{1*} และสุภา อัยยีน¹

Wiriya Sampatanukul^{1*}, and Supa Yooyurn¹

^{1*}พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดศรีสะเกษ

^{*}Corresponding Author E-mail Address : wiriya.choti@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณ โดยมีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง (2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการดูแลตนเองกับปัจจัยด้านความรู้และเจตคติเรื่องโรคความดันโลหิตสูง (3) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการดูแลตนเองกับปัจจัยส่วนบุคคลเรื่องโรคความดันโลหิตสูง ในพื้นที่หมู่บ้านอุตะเถา กลุ่มตัวอย่างคือผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในพื้นที่หมู่บ้านอุตะเถา ทั้งหมด 110 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม SPSS ในการแปลผลข้อมูลวิจัยจากแบบทดสอบของเครื่องมือในการเก็บข้อมูลวิจัย ผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า พฤติกรรมการบริโภค พฤติกรรมด้านความเครียด พฤติกรรมด้านการรับประทานยา พฤติกรรมด้านการออกกำลังกาย และพฤติกรรมการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ส่งผลต่อการดูแลผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง

คำสำคัญ: พฤติกรรม การดูแลตนเอง ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง

Abstract

The purpose of this quantitative research were 1) to study self-care behaviors of patients with hypertension, 2) to study the relationship between self-care Knowledge, attitude, and behavior factors about hypertension and 3) to study the relationship between self-care behaviors and personal factors related to hypertension. in the area of U-Tapao Village The sample consisted of 110 patients with hypertension in U-Tapao village area. The researcher used the SPSS program to interpret the research results from the test of the research data collection tool. The results showed that the self-care behavior of patients with hypertension was overall at a good level. Factors that affect self-care behavior of diabetic patients include.

Keywords: behavior, self care, high blood pressure patients

บทนำ

โรคความดันโลหิตสูง เป็นโรคที่เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนาของทั่วโลก จากข้อมูลองค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2008) พบว่า โรคความดันโลหิตสูงเป็นสาเหตุการตายทั่วโลก สูงถึง 7.5 ล้านคน หรือร้อยละ 12.8 ของสาเหตุการตายทั้งหมดมีผลสูญเสียสุขภาพ 57 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 3.7 ของ DALYs ดัชนีที่ใช้วัดระดับภาระโรค จำนวนผู้ที่มีความดันโลหิตสูงทั่วโลก พบว่ามีจำนวนเกือบถึงพันล้านคน ซึ่งสองในสามจะอยู่ในประเทศกำลังพัฒนาและมีการคาดการณ์ว่าจะมีความชุกของโรคความดันโลหิตสูงทั่วโลก เพิ่มขึ้นถึง 1.56 พันล้านคน ในปี พ.ศ. 2568 โดยสาเหตุโรคความดันโลหิตสูงส่วนใหญ่มาจากปัจจัยการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนไป (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2561)

จากรายงานสถิติสาธารณสุขในประเทศไทย พบจำนวนผู้ป่วยในระหว่างปีพ.ศ. 2554- 2556 จำนวน 109,385 ราย 126,380 ราย และ 156,442 รายตามลำดับ และเสียชีวิตจากภาวะความดันโลหิตสูงระหว่างปี พ.ศ. 2554 - 2556 เท่ากับ 3,664 ราย 3,684 ราย และ 3,761 ราย ซึ่งมีแนวโน้มสูงขึ้น (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์, 2558) สำหรับสถานการณ์ความดันโลหิตสูงในประเทศไทย จากข้อมูลสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข พบว่าอัตราการป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูงต่อประชากรแสนคนในรอบ 5 ปี ที่ผ่านมา พ.ศ. 2556 ถึง 2560 เพิ่มขึ้นจากจำนวน 3,936,171 คน เป็นจำนวน 5,597,671 คน และจากข้อมูลศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

อัตราการป่วยรายใหม่ของความดันโลหิตสูงต่อประชากรแสนคนในรอบ 3 ปีที่ต่อมา (พ.ศ. 2558 ถึง 2560) เพิ่มขึ้นจาก 916.89 จำนวน 540,013 คน) เป็น 1,353.01 (จำนวน 813,485 คน) สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราชในปี พ.ศ. 2562 พบผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง จำนวน 141,831 ราย โดยได้รับการตรวจอย่างน้อย 2 ครั้ง จำนวน 90,293 ราย โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านโมคลาน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช มีเขตพื้นที่หมู่บ้านอู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งมีอัตราการป่วยของโรคความดันโลหิตสูง ดังนี้ หมู่ 13 มีผู้ป่วยทั้งหมดจำนวน 153 ราย เนื่องจากประชาชนในพื้นที่นิยมบริโภคอาหารสำเร็จรูปและมีไขมันสูงโดยอาหารส่วนใหญ่จะเป็นอาหารทะเลเพราะในเขตพื้นที่จะติดกับทะเล ซึ่งอาหารประเภทนี้มักจะก่อให้เกิดโรคความดันโลหิตสูงแก่คนในชุมชน จึงได้ตระหนักถึงพฤติกรรม การดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในพื้นที่ชุมชนบ้านอู่ตะเภาตำบลโมคลาน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคเรื้อรังที่สามารถป้องกันได้ และมีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น ต้องรักษาตลอดชีวิต (อรัญญา และฉลองรัตน์, 2560) ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงในการรักษาผู้ป่วย สาเหตุของการเกิดโรคมามากจากปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากพฤติกรรม และวิถีการดำเนินชีวิตของประชาชน เช่น ความเครียด ความเร่งรีบในการรับประทานอาหาร การไม่ออกกำลังกาย การเปลี่ยนแปลงของครอบครัว (อรรถพงษ์, 2552) และแบบแผนการดำเนินชีวิตที่ไม่เหมาะสม โรคความดันโลหิตสูง เป็นโรคที่เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ และเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตที่มีแนวโน้มสูงขึ้น หากไม่ได้รับการรักษาให้ทันทั่วถึง ก็จะทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนของโรค ซึ่งเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตในลำดับต้น การให้ความรู้และสร้างความตระหนักให้กับประชาชนเป็นวิธีการที่สามารถลดอัตราการป่วย พิการจากภาวะแทรกซ้อน และตายจากโรคความดันโลหิตสูง (พีระบุรณะ, 2558)

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น จึงวิจัยสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรมและการดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง และนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคในผู้ป่วยและกลุ่มเสี่ยงต่อโรคความดันโลหิตสูง การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมและการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในพื้นที่หมู่บ้านอู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อศึกษาพฤติกรรมและการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงกับปัจจัยด้านความรู้ และเจตคติเรื่องโรค

ความดันโลหิตสูงในพื้นที่หมู่บ้านอู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอนาทวี จังหวัดนครศรีธรรมราช และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการดูแลตนเองกับปัจจัยส่วนบุคคลเรื่องโรคความดันโลหิตสูงในพื้นที่หมู่บ้านอู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอนาทวี จังหวัดนครศรีธรรมราช ทำให้ประชาชนในพื้นที่ที่มีพฤติกรรมดูแลตนเองที่ดีและห่างไกลจากปัจจัยเสี่ยงของพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง ในพื้นที่หมู่บ้านอู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอนาทวี จังหวัดนครศรีธรรมราช

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/Materials and Methods

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือ

ปรับปรุงแบบสอบถามงานวิจัยเรื่อง การสำรวจพฤติกรรมดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง (สมรัตน์, 2558) เพื่อใช้เป็นแบบสอบถามสำหรับการวิจัยครั้งนี้

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การทดสอบเครื่องมือ

1. การตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) ตรวจสอบโดยนำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ นักวิชาการสาธารณสุข จำนวน 1 ท่าน และพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง การหาค่าความเที่ยงตรงที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่า ข้อคำถามแต่ละข้อวัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัดเนื้อหา หรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 1 หมายถึง แน่ใจว่าเนื้อหาสอดคล้องกับตัวแปร และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ หาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์หรือเนื้อหา (index of Item-Objective Congruence หรือ IOC) ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ จะใช้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.65 - 1

ในการทดสอบความเที่ยงตรงในเนื้อหา (Content Validity) ของแผนการสำหรับผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางจากการตรวจเอกสาร และได้นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา 1 ท่าน พิจารณาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะให้ถูกต้องมากที่สุด

การแปลผล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม SPSS ในการแปลผลข้อมูลวิจัย จากแบบทดสอบของเครื่องมือในการเก็บข้อมูลวิจัยที่เครื่องมือมาตรฐานประเมินพฤติกรรมดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงแบ่งเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาที่ป่วยประวัติการเจ็บป่วยของบุคคลในครอบครัว การได้รับคำแนะนำในการดูแลตนเอง

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงแบบประเมิน มีทั้งหมด 10 ข้อ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเจตคติเกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูง จำนวน 10 ข้อ

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมดูแลสุขภาพตนเองของโรคความดันโลหิตสูงแบบประเมินทั้งหมด มี 5 ระดับ ได้แก่

1. พฤติกรรมด้านการบริโภคอาหารของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง จำนวน 5 ข้อ
2. พฤติกรรมด้านความเครียดของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง จำนวน 3 ข้อ
3. พฤติกรรมด้านการรับประทานยาของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง จำนวน 3 ข้อ

4. พฤติกรรมด้านการออกกำลังกายของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง จำนวน 4 ข้อ

5. พฤติกรรมดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง จำนวน 3 ข้อ เป็นแบบสอบถามให้เลือกตอบหลายข้อ (Multiple Choice) มีการประเมินค่าคะแนนดังนี้

เห็นด้วย	ให้	3	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การแบ่งช่วงคะแนนเฉลี่ยเพื่อการแปรผลและอธิบายตัวแปรจากคำถาม โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แบ่งช่วงคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

เกณฑ์การแปรผลโดยแบ่งระดับคะแนนการประเมินตามมเกณฑ์ของ Bloom (1971) เป็น 3 ระดับ ได้ดังนี้

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	การแปรผล
1.00-1.67	พฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเองระดับต่ำ
1.68-2.35	พฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเองระดับปานกลาง
2.36 -3.00	พฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเองระดับดี

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแบบสอบถามจากผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในหมู่บ้านอู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอบ้านคา จังหวัดนครศรีธรรมราช ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในพื้นที่หมู่บ้านอู่ตะเภาจำนวน 110 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ประสานงานกับอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน และเจ้าหน้าที่ในเขตรับผิดชอบเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล
2. ผู้วิจัยซักซ้อม เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ถูกต้อง และมีคุณภาพเชื่อถือได้ ปราศจากความลำเอียง
3. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองพร้อมเจ้าหน้าที่ และอาสาสมัครสาธารณสุขในเขตรับผิดชอบโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านโมคลาน อำเภอบ้านคา จังหวัดนครศรีธรรมราช
4. ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจะนำมาทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของข้อมูลทุกครั้งในแต่ละวัน หากพบว่าข้อมูลที่ได้ไม่ครบถ้วนก็จะไปเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจนครบ

ผลการวิจัย/Results

ผลการวิเคราะห์การศึกษาพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในพื้นที่หมู่บ้านอู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอบ้านคา จังหวัดนครศรีธรรมราช

ปัจจัยส่วนบุคคล

จากการศึกษา พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันในเขตพื้นที่บ้านอู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอบ้านคา จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 110 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 73 คน คิดเป็นร้อยละ 75.5 รองลงมา คือ เพศชาย จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 24.5 และส่วนมากมีอายุอยู่ที่ 71 ถึง 85 คิดเป็นจำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 50.0 และระดับการศึกษาส่วนมากจะอยู่ในระดับประถมศึกษา คิดเป็นจำนวน 65 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 59.1 ระยะเวลาที่เจ็บป่วยส่วนมากอยู่ที่ 7- 8 ปี จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 23.6 ประวัติการเจ็บป่วยของบุคคลใน

ครอบครัวไม่มีประวัติการเจ็บป่วย จำนวน 94 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 85.5 และการได้รับคำแนะนำด้านการควบคุมอาหาร จำนวน 53 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 48.2

ปัจจัยด้านความรู้

จากการศึกษาพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในเขตพื้นที่บ้านอุตะเถา ตำบลโมคลาน อำเภอบ้านคา จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า ความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงในภาพรวมส่วนใหญ่เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.88 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่างตอบมากที่สุด ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง มีส่วนทำให้เกิดเส้นเลือดแดงใหญ่ที่หัวใจแตก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 และกลุ่มตัวอย่างที่ตอบน้อยที่สุด ถ้าเป็นโรคความดันโลหิตสูงนาน ๆ เส้นโลหิตจะแตกง่ายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54

ปัจจัยด้านเจตคติ

จากการศึกษาพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในเขตพื้นที่บ้านอุตะเถา ตำบลโมคลาน อำเภอบ้านคา จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า เจตคติเกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงในภาพรวมส่วนใหญ่เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.32 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่างตอบมากที่สุด ได้แก่ ผู้ป่วยที่ความดันโลหิตสูงไม่จำเป็นต้องมาพบแพทย์เพราะสามารถหาซื้อรับประทานเอง ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.84 และกลุ่มตัวอย่างที่ตอบน้อยที่สุด เมื่อเครียดและวิตกกังวลมากจะทำให้เกิดความดันโลหิตสูงได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.17 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40

ผลวิเคราะห์การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการดูแลตนเอง

1. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการดูแลตนเองกับปัจจัยด้านความรู้เรื่องโรคความดันโลหิตสูงในพื้นที่ หมู่บ้านอุตะเถา ตำบลโมคลาน อำเภอบ้านคา จังหวัดนครศรีธรรมราช ผลการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการดูแลตนเองกับปัจจัยด้านความรู้เรื่องโรคความดันโลหิตสูง พบว่าปัจจัยส่วนบุคคลได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาการเจ็บป่วย ประวัติการเจ็บป่วยของบุคคลในครอบครัวการได้รับคำแนะนำในการดูแลตนเองของผู้ป่วยมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองของโรคความดันโลหิตสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการดูแลตนเอง ส่วนใหญ่จะอยู่ในด้านการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.94 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 และระดับความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงอยู่ในระดับดี

2. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการดูแลตนเองกับปัจจัยส่วนบุคคลเรื่องโรคความดันโลหิตสูงในพื้นที่ หมู่บ้านอุตะเถา ตำบลโมคลาน อำเภอบ้านคา จังหวัดนครศรีธรรมราช ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 75.5 มีอายุอยู่ในช่วง 71-85 ปี คิดเป็นร้อยละ 50.0 ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 59.1 ระยะเวลาการเจ็บป่วย ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 7-8 ปีคิดเป็นร้อยละ 23.6 ประวัติการเจ็บป่วยของบุคคลในครอบครัว ส่วนใหญ่ไม่มีการเจ็บป่วยคิดเป็นร้อยละ 85.5 การได้รับคำแนะนำในการดูแลควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย และการใช้ยา คิดเป็นร้อยละ 59.6 ระดับความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงอยู่ในระดับดี

ผลศึกษาพฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในด้านการบริโภคอาหาร พฤติกรรมด้านความเครียด พฤติกรรมมารับประทานยา พฤติกรรมออกกำลังกาย และพฤติกรรมการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์

ตารางที่ 1 พฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในด้านการบริโภคอาหาร

พฤติกรรมการดูแลตนเอง	X̄	S.D	ระดับพฤติกรรมในการดูแลตนเอง
1. ด้านการบริโภคอาหาร	2.35	0.47	ปานกลาง
2. ด้านการออกกำลังกาย	2.54	0.13	ดี
3. ด้านการใช้ยา	2.67	0.4	ดี
4. ด้านการสูบบุหรี่	2.9	0.27	ดี
5. ด้านการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์	2.94	0.91	ดี
รวม	2.67	0.4	ดี

จากการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในด้านการบริโภคอาหารโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.94 ด้านการสูบบุหรี่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.9 ด้านการใช้ยา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 ด้านการออกกำลังกาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.54 ด้านการบริโภคอาหาร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.35

การอภิปรายผล/Discussion

จากผลการศึกษาพฤติกรรมกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง และผลการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในเขตพื้นที่รับผิดชอบบ้านอยู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครศรีธรรมราช สามารถนำผลการศึกษากลับไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้

ปัจจัยส่วนบุคคล

ผลการศึกษาพบว่า เพศ ไม่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในเขตพื้นที่รับผิดชอบบ้านอยู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครศรีธรรมราช เพศไม่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมกรรมการดูแลสุขภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ผลการศึกษาพบว่า อายุ มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในเขตพื้นที่รับผิดชอบบ้านอยู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครศรีธรรมราช อายุมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมกรรมการดูแลสุขภาพตนเองอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ผลการศึกษาพบว่า ระดับการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในเขตพื้นที่รับผิดชอบบ้านอยู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครศรีธรรมราช ระดับการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมกรรมการดูแลสุขภาพอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาที่เจ็บป่วยมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในเขตพื้นที่รับผิดชอบบ้านอยู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครศรีธรรมราช ระยะเวลาที่เจ็บป่วยระยะเวลาที่เจ็บป่วยมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมกรรมการดูแลสุขภาพตนเองอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ผลการศึกษาพบว่า ประวัติการเจ็บป่วยของบุคคลในครอบครัวไม่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในเขตพื้นที่รับผิดชอบบ้านอยู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครศรีธรรมราช ประวัติการเจ็บป่วยของบุคคลในครอบครัวไม่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมกรรมการดูแลสุขภาพตนเองอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ความรู้เกี่ยวกับความดันโลหิตสูง

ผลการศึกษาพบว่า ความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงไม่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในเขตพื้นที่รับผิดชอบบ้านอู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาส่วนใหญ่มีระดับความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงอยู่ในระดับปานกลาง และเป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงทั้งหมด ซึ่งมีโอกาสที่จะได้รับความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงจะมีบุคลากรทางการแพทย์ จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษามีความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงไม่แตกต่างกันมาก ส่งผลให้ความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงไม่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการดูแลสุขภาพ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอุบลรัตน์จินดาวณิชย์ (2560) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อจังหวัดสระบุรี ผลการศึกษา พบว่าความรู้ เจตคติกับพฤติกรรมด้านการดูแลสุขภาพไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการดูแลสุขภาพของตนเองของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

บทสรุป/Conclusion

พฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง จากการศึกษาผลลัพธ์พฤติกรรมด้านการบริโภคอาหาร พฤติกรรมด้านความเครียด พฤติกรรมมารับประทานยา พฤติกรรมออกกำลังกาย และพฤติกรรมการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ อยู่ในระดับดี พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในด้านการบริโภคอาหารโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.94 ด้านการสูบบุหรี่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.9 ด้านการใช้จ่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 ด้านการออกกำลังกาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.54 ด้านการบริโภคอาหาร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.35 ความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงไม่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในเขตพื้นที่รับผิดชอบบ้านอู่ตะเภา ตำบลโมคลาน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาส่วนใหญ่มีระดับความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงอยู่ในระดับปานกลาง และเป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงทั้งหมด ส่งผลให้ความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงไม่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการดูแลสุขภาพ

เอกสารอ้างอิง/Reference

- ประภาส ขำมาก. (2558). พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง. วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้. 2(3): 74-91.
- พีระบุรณ กิจเจริญ. (2558). ศึกษาพฤติกรรมโรคความดันโลหิตสูง. คณะชมรมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2561). ส่วนข้อมูลข่าวสารสาธารณสุข. กรุงเทพฯ. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.
- สมรัตน์ ขำมาก. (2558). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในเขตตำบลคลองรี อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา. วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้. 3(3): 153-169.
- สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2558). สถิติสาธารณสุข. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สามเจริญพาณิชย์, กรุงเทพฯ.
- อนัญญา คูอาริยะกุล และฉลองรัตน์ มีศร. (2560). พฤติกรรมดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลป่าเป้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์. วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีย์. 9(2): 125-354.

อรรถพงษ์ เพ็ชรสุวรรณ. (2552). พฤติกรรมสุขภาพของประชาชนเกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูง. สืบค้น 20 มกราคม 2566.

จาก <http://library1.nida.ac.th>.

World Health Organization. (2008). World Health Statistics. Retrieved A4, 2008. From

<http://www.who.int/whosis/whostat/>.pdf

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา

Factors associated with food consumption behavior of student in the faculty
of Public Health, Chalermkarnchana University

กุลินทร์ คำแน่น^{1*} และปริมวิชญา อินตะกัน¹

Kulinthorn khamnan^{1*} and Pimwichaya Intakan¹

^{1*}คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดศรีสะเกษ

*Corresponding Author E-mail Address : b.kulinthorn@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา โดยมีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร (2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความรู้ทางโภชนาการกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราช กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคือ นักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล แบบแจกแจงความถี่ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ โดยใช้สถิติไคสแควร์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านความรู้ทางโภชนาการมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

คำสำคัญ: พฤติกรรมการบริโภคอาหาร, ความรู้ทางโภชนาการ, นักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์

Abstract

This study is descriptive research. The objective of this study was to study the relationship between personal factors and nutrition knowledge with food consumption behavior of the student in the Faculty of Public Health, Chalermkarnchana University, Nakhon Si Thammarat Province. The sample group in this study was the 4th year student of the Faculty of Public Health. The tool used for data collection was a questionnaire. The statistics used for the analysis of study results consisted of: percentage, mean, standard deviation, and chi-square. The study found that factors of nutritional knowledge were related to food consumption behaviors of the 4th year students in the Faculty of Public Health, Chalermkarnchana University, Nakhon Si Thammarat Province with statistically significant ($p < 0.05$).

Keywords: Food Consumption Behavior, Faculty of Public Health Students, nutrition knowledge

บทนำ/Introduction

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอยู่ไม่หยุดยั้ง สังคมเต็มไปด้วยการแข่งขัน ทำให้ชีวิตต้องตกอยู่ในความเร่งรีบจนลืมสนใจดูแลตนเอง (จุฑามาศ เมืองมูล และรุ่งรัศมี อาจค์ตรู, 2562) ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่าง ๆ อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สี่ ที่มีผลต่อความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิต การพัฒนาทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจและสติปัญญาให้มีศักยภาพ (บุญเรือง ชัยสิทธิ์, 2551) ที่คนเรามีพฤติกรรมบริโภคที่เหมาะสมจะส่งผลให้มีภาวะโภชนาการที่ดี จึงนับได้ว่า เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่จะนำไปสู่สุขภาพที่สมบูรณ์ ซึ่งจะเกิดผลดีต่อการดำรงชีวิตทั้งต่อตนเอง ครอบครัว และประเทศชาติทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม (ปุรินทร์ ศรีลักษณ์, 2554) จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่า ช่วงอายุที่พบว่ามีควมน่ากังวลในการบริโภคอาหาร คือกลุ่มนักศึกษา เนื่องจากกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่จะมีการเติบโตสู่วัยทำงานมีแต่ความเร่งรีบ และภาระหน้าที่การทำงานที่มาก จึงทำให้การปฏิบัติกิจวัตรประจำวันต้องเร่งรีบตามไปด้วย นอกจากนี้จากการเปลี่ยนแปลงของค่านิยม นักศึกษามีพฤติกรรมบริโภคนิยมมากขึ้น เลือกรับประทานแต่ของอร่อย เกินความจำเป็น แต่ไม่คำนึงถึงสุขภาพ (มโนลี ศรีเปารยะ เพ็ญพงษ์, 2559) จากพฤติกรรมบริโภคที่ไม่เหมาะสมดังกล่าว (รุสนี มาตาเยะ, 2550) ส่งผลทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ตามมาเช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูงหลอดเลือดหัวใจ หลอดเลือดสมอง มะเร็งบางชนิด โรคอ้วน และโรคขาดสารอาหาร

นักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ เป็นกลุ่มนักศึกษาที่มีการศึกษาวิชาทางด้านสาธารณสุขทั้งทฤษฎี และปฏิบัติงานจริงที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลต่าง ๆ (วิภาวี ปันนพศรี, 2550) นักศึกษาอาจต้องนอนดึกเพราะต้องเตรียมอ่านหนังสือและวางแผนการฝึกปฏิบัติกับผู้ป่วยต้องตื่นตั้งแต่เช้าเพื่อเดินทางจากหอพักไปยังสถานที่ฝึก (สุวรรณา เขียงขุนทด, 2556) ปฏิบัติงานให้ทันเวลา บางครั้งนักศึกษามีความเร่งรีบ และมีพฤติกรรมบริโภคอาหารที่ไม่เหมาะสมรับประทานอาหารจานด่วน (Feldman and Robert, 1983) ประเภทโปรตีน แป้ง และน้ำตาล ทำให้เกิดผลกระทบมาหลายอย่าง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา นครศรีธรรมราช เพื่อทราบถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคและสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหารทำให้ช่วยลดความเสี่ยงจากการเจ็บป่วยด้วยโรคไม่ติดต่อได้

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/Materials and Methods

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยผู้วิจัยเชิงพรรณาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราช

ประชากรที่ศึกษาเป็นนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 60 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้ คือ นักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 60 คน

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม (Questionnaires) มี ทั้งหมด 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหาร จำนวน 15 ข้อ ซึ่งปรับปรุงมาจากงานวิจัยของ รุสนี มะตาเยะ 2550 ศึกษาเรื่องพฤติกรรมการบริโภคอาหารของชาวมุสลิมในชนบท

แปลผลความรู้ทางโภชนาการ 15 ข้อแบบรายข้อ จะใช้เกณฑ์ ดังนี้

- 0.00 - 0.33 ความรู้ทางโภชนาการอยู่ในระดับไม่ดี
- 0.34 - 0.66 ความรู้ทางโภชนาการอยู่ในระดับปานกลาง
- 0.67 - 1.00 ความรู้ทางโภชนาการอยู่ในระดับดี

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามพฤติกรรมการบริโภคอาหาร จำนวน 16 ข้อ ซึ่งปรับปรุงมาจากงานวิจัยของ รุสนี มะตาเยะ 2550 ศึกษาเรื่องพฤติกรรมการบริโภคอาหารของชาวมุสลิมในชนบท

แปลผลพฤติกรรมการบริโภคอาหาร 16 ข้อ ข้อแบบรายข้อ จะใช้เกณฑ์ ดังนี้

- 0.00- 0.66 มีพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่ดี
- 0.67 - 1.33 มีพฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง
- 1.34 - 2.00 มีพฤติกรรมอยู่ในระดับดี

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีขั้นตอนดังนี้

1. การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity) โดยการตรวจสอบในด้านความตรงตามเนื้อหา รูปแบบของแบบสอบถาม (Format) ความเหมาะสมด้านภาษา (Wording) ความสมบูรณ์ของคำชี้แจงและความเหมาะสมของการใช้เวลาในการตอบแบบสอบถาม โดยใช้ การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามหาค่าดัชนี ความเที่ยงตรงด้วยการหาค่า IOC: Index of item objective congruence โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 3 ท่าน จากนั้นนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์โดยพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ หากความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม แต่ละข้อกับจุดประสงค์ หรือเนื้อหา (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC) ซึ่งจะเลือกแทนค่า IOC ที่ได้เท่ากับ 1.00 (Cronbach, 1970)

2. การตรวจสอบความเที่ยงตรง (Reliability) โดยนำแบบสอบถามที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาแล้วไปทดสอบกับนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน แล้วนำข้อมูลจากการทดสอบมาวิเคราะห์ความเชื่อมั่นตามวิธีการของCronbach (Cronbach, 1970) ค่าความเชื่อมั่นที่ได้เท่ากับ 0.74 นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงแบบสอบถามขั้นสุดท้าย เพื่อตรวจสอบจนอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ก่อนนำไปรวบรวมข้อมูลจริง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้ศึกษาวิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ ในการทำวิจัยและอธิบายวิธีการตอบแบบสอบถามอย่างละเอียด พร้อมทั้งแจกแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถาม และเก็บแบบสอบถาม

2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามเสร็จแล้ว ผู้วิจัยเก็บแบบสอบถามคืน และมีการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามตามความถูกต้อง และครบถ้วนของคำตอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป ได้ดังนี้

1. ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ เกรดเฉลี่ยสะสม ค่าใช้จ่ายที่ได้รับจากผู้ปกครอง และค่าดัชนีมวลกาย ปัจจัยด้านความรู้ทางโภชนาการ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราช วิเคราะห์โดยนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละ และมีค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ เกรดเฉลี่ยสะสม ค่าใช้จ่ายที่ได้รับจากผู้ปกครอง และค่าดัชนีมวลกายกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราช วิเคราะห์โดยใช้สถิติวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ไคสแคว (χ^2)

3. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความรู้ทางโภชนาการกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราช วิเคราะห์โดยใช้สถิติวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ไคสแคว (χ^2)

ผลการวิจัย/Results

การศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้า และเก็บข้อมูลตามขั้นตอนการวิจัย โดยการศึกษารววิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ได้ผลการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ความรู้ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	4.00	6.70
หญิง	56.00	93.30
รวม	60.00	100.00
2. เกรดเฉลี่ยสะสม		
2.00-2.49	6.00	10.00
2.50-2.99	24.00	40.00
3.00-3.45	22.00	36.70
3.50 ขึ้นไป	8.00	13.30
รวม	60.00	100.00
3. ค่าใช้จ่ายที่ได้รับจากผู้ปกครอง/เดือน		
ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 2,000 บาท	18.00	30.00
2,001-4,000 บาท	35.00	41.10
4,001-6,000 บาท	12.00	20.00

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ความรู้ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
6,001 ขึ้นไป	5.00	8.30
รวม	60.00	100.00
4. ค่าดัชนีมวลกาย		
น้อยกว่า 18.50	13.00	21.70
18.50-22.90	27.00	45.00
23.00-24.90	15.00	25.00
25.00-29.90	5.00	8.30
รวม	60.00	100.00

(n = 60)

จากการวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลของนักศึกษาจำนวน 60 คน พบว่า เพศ เกรดเฉลี่ยสะสม ค่าใช้จ่ายที่ได้รับจากผู้ปกครอง และค่าดัชนีมวลกายกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาปัจจัยด้านความรู้ทางโภชนาการของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา

ความรู้ทางโภชนาการ	ตอบถูก ร้อยละ	ตอบ ผิด ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย		ระดับความรู้
			ตอบ ถูก	ตอบ ผิด	
1. การรับประทานอาหารเมื่อหิวจัด จะทำให้รับประทานอาหารได้มาก และได้รับสารอาหารมากไปด้วย	51.7	48.3	0.517	0.48	ปานกลาง
2. โดยปกติควรดื่มน้ำอย่างน้อยวันละ 8 แก้ว	98.3	1.7	0.983	0.017	ดี
3. การรับประทานอาหารรสจัดจะมีผลต่อไต	81.7	18.3	0.817	0.183	ดี
4. การดื่มของมีแอลกอฮอล์จะทำให้เสียสุขภาพ	91.7	8.3	0.917	0.083	ดี
5. ควรเลือกซื้ออาหารที่สดและสะอาด	100	0	1	0	ดี
6. การรับประทานอาหารสะอาดและสุกใหม่ๆ สามารถป้องกันโรคพยาธิได้	98.3	1.7	0.983	0.017	ดี
7. อาหารที่มีแมลงวันตอมเป็นที่มาของโรคอุจจาระร่วง	88.3	11.7	0.883	0.117	ดี

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาปัจจัยด้านความรู้ทางโภชนาการของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา (ต่อ)

ความรู้ทางโภชนา	ตอบถูก ร้อยละ	ตอบ ผิด ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย		ระดับความรู้
			ตอบ ถูก	ตอบ ผิด	
8. การดื่มกาแฟเป็นประจำจะทำให้ไม่ง่วงนอน สามารถทำงานได้มากขึ้น	48.3	51.7	0.483	0.517	ปานกลาง
9. โรคระเพาะอาหารเกิดจากการรับประทานอาหาร อาหารไม่ตรงเวลา	96.7	3.3	0.967	0.033	ดี
10. การรับประทานอาหารผักและผลไม้เป็นประจำไม่ ทำให้เกิดอาการท้องผูก	93.3	6.7	0.933	0.067	ดี
11. การรับประทานอาหารผักและผลไม้เป็นประจำ จะไม่ทำให้เกิดอาการท้องผูก	83.3	16.7	0.833	0.167	ดี
12. เนื้อดิบมีคุณค่าทางอาหารและปลอดภัย มากกว่าเนื้อสุก	96.7	3.3	0.967	0.033	ดี
13. ก่อนปรุงอาหารจะล้างผักให้สะอาดก่อน	83.3	16.7	0.833	0.167	ดี
14. เกลือไอโอดีนสามารถป้องกันโรคคอพอกได้	86.7	13.3	0.867	0.133	ดี
15. เราควรรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ และ ปริมาณที่เหมาะสม	98.3	1.7	0.983	0.017	ดี
รวม			12.048	2.018	ดี

(n = 60)

*ตอบถูก เท่ากับ 1 คะแนน

ตอบผิด เท่ากับ 0 คะแนน

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาปัจจัยด้านความรู้ทางโภชนาการของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลความรู้ทางโภชนาการของนักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ซึ่งพบว่า กลุ่มนักศึกษาที่มีความรู้อยู่ในระดับดี ได้แก่ ข้อที่ 15 เราควรรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ และปริมาณที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 0.983 ข้อที่ 2 โดยปกติควรดื่มน้ำอย่างน้อยวันละ 8 แก้ว มีค่าเฉลี่ย 0.983 ข้อที่ 6 การรับประทานอาหารสะอาดและสุกใหม่ๆ สามารถป้องกันโรคพยาธิได้ มีค่าเฉลี่ย 0.983 ข้อที่ 12 เนื้อดิบมีคุณค่าทางอาหารและปลอดภัยมากกว่าเนื้อสุก มีค่าเฉลี่ย 0.967 ข้อที่ 9 โรคระเพาะอาหารเกิดจากการรับประทานอาหารไม่ตรงเวลา มีค่าเฉลี่ย 0.967 ข้อที่ 10 การรับประทานอาหารผักและผลไม้เป็นประจำจะไม่ทำให้เกิดอาการท้องผูก มีค่าเฉลี่ย 0.933 ข้อที่ 14 เกลือไอโอดีนสามารถป้องกันโรคคอพอกได้ มีค่าเฉลี่ย 0.867 ข้อที่ 7 อาหารที่มีแมลงวันตอมเป็นที่มาของโรคอุจจาระร่วง มีค่าเฉลี่ย 0.883 ข้อที่ 13 ก่อนปรุงอาหารจะล้างผักให้สะอาดก่อน มีค่าเฉลี่ย 0.833 ข้อที่ 11 การรับประทานอาหารผักและผลไม้เป็นประจำจะไม่ทำให้เกิดอาการท้องผูก มีค่าเฉลี่ย 0.833 ข้อที่

3 การรับประทานอาหารสดจะมีผลต่อไต มีค่าเฉลี่ย 0.817 ข้อที่ 4 การดื่มของมีนเมาจะทำให้เสียสุขภาพ มีค่าเฉลี่ย 0.917 ข้อที่ 5 ควรเลือกซื้ออาหารที่สดและสะอาด มีค่าเฉลี่ย 1.00 และพบว่า กลุ่มนักศึกษามีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ ข้อที่ 8 การดื่มกาแฟเป็นประจำจะทำให้ไม่ง่วงนอนสามารถทำงานได้มากขึ้น มีค่าเฉลี่ย 0.483 และข้อที่ 1 การรับประทานอาหารเมื่อหิวจัด จะทำให้รับประทานอาหารได้มาก และได้รับสารอาหารมากไปด้วย มีค่าเฉลี่ย 0.517

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา

พฤติกรรมการบริโภค	ประจำ จำนวน (ร้อยละ)	บางครั้ง จำนวน (ร้อยละ)	ไม่เคย จำนวน (ร้อยละ)	\bar{X}	S.D	ระดับพฤติกรรม
1. ท่านรับประทานอาหารเช้าครบ 3 มื้อในแต่ละวัน	24 (40.00)	35 (58.30)	1 (1.70)	1.38	0.52	ดี
2. ท่านดื่มน้ำอัดลมในขณะรับประทานอาหารเช้า	8 (13.30)	41 (68.30)	11 (18.40)	1.05	0.56	ปานกลาง
3. ท่านรับประทานผักและผลไม้ทุกวัน	29 (48.30)	31 (51.70)	0 (0.00)	1.48	0.50	ดี
4. ท่านดื่มน้ำอย่างน้อยวันละ 8 แก้ว	35 (58.30)	22 (36.70)	3 (5.00)	1.53	0.59	ดี
5. ท่านใช้ผงชูรสในการปรุงอาหาร	16 (26.70)	22 (36.70)	3 (5.00)	0.88	0.64	ปานกลาง
6. ท่านรับประทานอาหารที่มีรสเผ็ดจัด	13 (21.60)	38 (63.33)	9 (15.00)	0.93	0.60	ปานกลาง
7. ท่านรับประทานขนม ข้าวในอาหารมื้อหลัก	12 (20.00)	38 (63.30)	10 (16.70)	0.96	0.60	ปานกลาง
8. ท่านจะรับประทานของหวานจัดเมื่อรู้สึกเหนื่อยจากการทำงาน	9 (15.00)	36 (60.00)	15 (25.00)	1.1	0.62	ปานกลาง
9. ท่านจะซื้ออาหารอาหารป้องกันที่มีเครื่องหมาย	45 (61.70)	12 (20.00)	3 (5.00)	1.7	0.56	ดี
10. ท่านพิจารณานาความสดและสีของอาหารก่อนซื้อ	37 (61.70)	21 (35.00)	2 (3.30)	1.58	0.56	ดี
11. ท่านเลือกรับประทานอาหารโดยคำนึงถึงรสชาติอาหารเป็นหลัก	28 (46.70)	17 (28.30)	15 (25.00)	0.78	0.82	ปานกลาง
12. ท่านจะอุ่นอาหารทุกครั้งก่อนรับประทานอาหาร	27 (45.00)	29 (48.30)	4 (6.70)	1.38	0.61	ดี

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา (ต่อ)

พฤติกรรมการบริโภค	ประจำ จำนวน (ร้อยละ)	บางครั้ง จำนวน (ร้อยละ)	ไม่เคย จำนวน (ร้อยละ)	\bar{X}	S.D	ระดับพฤติกรรม
13. ท่านมักจะรับประทานผักผลไม้ที่ปลูก เอง ผักสวนครัว ถั่วฝักยาว	21 (35.00)	32 (53.30)	7 (11.70)	1.23	0.18	ปานกลาง
14. ท่านรับประทานอาหารที่มีไขมันสูง เช่น แกงกะทิ เนื้อติด ไขมันเนย	9 (15.00)	35 (58.30)	16 (26.70)	1.11	0.34	ปานกลาง
15. ท่านล้างผักผลไม้ ให้สะอาดก่อน รับประทานทุกครั้ง	41 (68.30)	18 (30.00)	1 (1.70)	1.66	0.5	ดี
16. ท่านรับประทานอาหารประเภทปลา มากกว่าเนื้อหมู/เนื้อวัว	18 (30.00)	38 (63.30)	4 (6.70)	1.23	0.56	ปานกลาง
รวม				19.97	0.55	ปานกลาง

(n = 60)

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา พบว่า กลุ่มนักศึกษาคณะสาธารณสุขมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารอยู่ในระดับดี ข้อที่ 1 ท่านรับประทานอาหารเช้า 3 มื้อในแต่ละวัน มีค่าเฉลี่ย 1.38 ข้อที่ 3 ท่านรับประทานผักและผลไม้ทุกวัน มีค่าเฉลี่ย 0.18 ข้อที่ 4 ท่านดื่มน้ำอย่างน้อยวันละ 8 แก้ว มีค่าเฉลี่ย 0.59 ข้อที่ 9 ท่านจะซื้ออาหารอาหารประปรายที่มีเครื่องหมาย มีค่าเฉลี่ย 1.70 ข้อที่ 10 ท่านพิจารณาความสดและสีของอาหารก่อนซื้อ มีค่าเฉลี่ย 1.58 ข้อที่ 12 ท่านจะอุ่นอาหารทุกครั้งก่อนรับประทานอาหาร มีค่าเฉลี่ย 1.38 และกลุ่มนักศึกษามีพฤติกรรมการบริโภคอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ ข้อที่ 2 ท่านดื่มน้ำอัดลมในขณะที่รับประทานอาหารเช้า มีค่าเฉลี่ย 1.05 ข้อที่ 5 ท่านใช้ผงชูรสในการปรุงอาหาร มีค่าเฉลี่ย 0.88 ข้อที่ 6 ท่านรับประทานอาหารที่มีรสเผ็ดจัด มีค่าเฉลี่ย 0.93 ข้อที่ 7 ท่านรับประทานขนม ข้าวในอาหารมื้อหลัก มีค่าเฉลี่ย 0.96 ข้อที่ 8 ท่านจะรับประทานของหวานจัดเมื่อรู้สึกเหนื่อยจากการทำงาน มีค่าเฉลี่ย 1.10 ข้อที่ 11 ท่านเลือกรับประทานอาหารโดยคำนึงถึงรสชาติอาหารเป็นหลัก มีค่าเฉลี่ย 0.78 ข้อที่ 13 ท่านมักจะรับประทานผักผลไม้ที่ปลูกเอง ผักสวนครัว ถั่วฝักยาว มีค่าเฉลี่ย 1.23 ข้อที่ 14 ท่านรับประทานอาหารที่มีไขมันสูง เช่น แกงกะทิ เนื้อติด ไขมันเนย มีค่าเฉลี่ย 1.11 ข้อที่ 16 ท่านรับประทานอาหารประเภทปลามากกว่าเนื้อหมู/เนื้อวัว มีค่าเฉลี่ย 1.23

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา (ข้อคำถามเชิงบวก)

ปัจจัยด้านเพศ	ระดับพฤติกรรมการบริโภค อาหารเชิงบวก		X ²	df	p-value*
	ปานกลาง (จำนวน)	ดี (จำนวน)			
เพศ			3.342	2.00	0.188
ชาย	2.00	2.00			
หญิง	19.00	37.00			
รวม	21.00	39.00			
เกรดเฉลี่ยสะสม			3.508	6.00	0.743
2.00-2.49	1.00	5.00			
2.50-2.99	1.50	11.00			
3.00-3.45	10.00	15.00			
3.50 ขึ้นไป	3.00	4.00			
รวม	25.00	35.00			
ค่าใช้จ่ายที่ได้รับจากผู้ปกครอง/เดือน			10.277	6.00	0.113
ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 2,000 บาท	5.00	12.00			
2,001-4,000 บาท	11.00	17.00			
4,001-6,000 บาท	4.00	5.00			
6,001 ขึ้นไป	4.00	2.00			
รวม	25.00	35.00			
ค่าดัชนีมวลกาย			0.313	6.00	0.999
น้อยกว่า 18.50	6.00	6.00			
18.50-22.90	12.00	17.00			
23.00-24.90	3.00	11.00			
25.00-29.90	2.00	3.00			
รวม	23.00	37.00			

(n = 60)

จากตารางที่ 4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา (ข้อคำถามเชิงบวก) พบว่า เพศ ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P>0.05$)

เกรดเฉลี่ยสะสม ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะ
 สาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P>0.05$)

ค่าใช้จ่ายที่ได้รับจากผู้ปกครอง/เดือน ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก
 ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P>0.05$)

ค่าดัชนีมวลกาย ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะ
 สาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P>0.05$)

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุข

ปัจจัยด้านเพศ	ระดับพฤติกรรมการบริโภคอาหารเชิงลบ			X ²	df	p-value*
	ไม่ดี (จำนวน)	ปานกลาง (จำนวน)	ดี (จำนวน)			
เพศ				2.197	2.00	0.333
ชาย	2.00	1.00	1.00			
หญิง	6.00	37.00	13.00			
รวม	8.00	38.00	14.00			
เกรดเฉลี่ยสะสม				7.901	6.00	0.245
2.00-2.49	3.00	3.00	0.00			
2.50-2.99	1.00	15.00	5.00			
3.00-3.45	5.00	14.00	7.00			
3.50 ขึ้นไป	0.00	6.00	1.00			
รวม	9.00	38.00	13.00			
ค่าใช้จ่ายที่ได้รับจากผู้ปกครอง/ เดือน				7.571	6.00	0.271
ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 2,000 บาท	1.00	10.00	6.00			
2,001-4,000 บาท	4.00	17.00	7.00			
4,001-6,000 บาท	1.00	6.00	2.00			
6,001 ขึ้นไป	2.00	3.00	1.00			
รวม	8.00	36.00	16.00			

มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา (ข้อคำถามเชิงลบ)

จากตารางที่ 5 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา (ข้อคำถามเชิงลบ) พบว่า เพศ ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P>0.05$)

เกรดเฉลี่ยสะสม ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P>0.05$)

ค่าใช้จ่ายที่ได้รับจากผู้ปกครอง/เดือน ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P>0.05$)

ค่าดัชนีมวลกาย ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P>0.05$)

การอภิปรายผล/Discussion

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมกันโรคไข้เลือดออก ของประชาชนในเขตพื้นที่ชุมชน บ้านแสงวิมาน ตำบลคลองน้อย อำเภอบางบาล จังหวัดนครสวรรค์ จากการวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลของนักศึกษาจำนวน 60 คน พบว่า เพศ เกรดเฉลี่ยสะสม ค่าใช้จ่ายที่ได้รับจากผู้ปกครอง และค่าดัชนีมวลกายกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ ($p < 0.05$) สอดคล้องกับการศึกษาของ มโนลี ศรีเปารยะ เพ็ญพงษ์ (2559) ศึกษาเรื่องพฤติกรรมการบริโภคอาหารของกลุ่มนักเรียนและนักศึกษา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระดับดัชนีมวลกายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร และความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารกับสุขภาพของนักเรียนนักศึกษา พบว่า เพศไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา ($P<0.05$) อาจเป็นเพราะว่า ไม่ว่าเพศหญิงหรือเพศชายสามารถเข้าถึงสื่อโฆษณาเกี่ยวกับอาหารได้เท่าเทียมกัน

ผลการศึกษาปัจจัยด้านความรู้ทางโภชนาการของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา พบว่า กลุ่มนักศึกษามีความรู้อยู่ในระดับดี ได้แก่ ข้อที่ 2 โดยปกติควรดื่มน้ำอย่างน้อยวันละ 8 แก้ว มีค่าเฉลี่ย 0.98 ข้อที่ 3 การรับประทานอาหารรสจัดจะมีผลต่อไต มีค่าเฉลี่ย 0.82 ข้อที่ 4 การดื่มของมึนเมาจะทำให้เสียสุขภาพ มีค่าเฉลี่ย 0.92 ข้อที่ 5 ควรเลือกซื้ออาหารที่สดและสะอาด มีค่าเฉลี่ย 1.00 ข้อที่ 6 การรับประทานอาหารสะอาดและสุกใหม่ๆ สามารถป้องกันโรคพยาธิได้ มีค่าเฉลี่ย 0.13 ข้อที่ 7 อาหารที่มีแมลงวันตอมเป็นที่มาของโรคอุจจาระร่วง มีค่าเฉลี่ย 0.32 ข้อที่ 9 โรคกระเพาะอาหารเกิดจากการรับประทานอาหารไม่ตรงเวลา มีค่าเฉลี่ย 0.97 ข้อที่ 10 การรับประทานอาหารผักและผลไม้เป็นประจำจะไม่ทำให้เกิดอาการท้องผูก มีค่าเฉลี่ย 0.93 ข้อที่ 11 การรับประทานอาหารผักและผลไม้เป็นประจำจะไม่ทำให้เกิดอาการท้องผูก มีค่าเฉลี่ย 0.83 ข้อที่ 12 เนื้อดิบมีคุณค่าทางอาหารและปลอดภัยมากกว่าเนื้อสุก มีค่าเฉลี่ย 0.83 ข้อที่ 13 ก่อนปรุงอาหารจะล้างผักให้สะอาดก่อน มีค่าเฉลี่ย 0.97 ข้อที่ 14 เกลือไอโอดีนสามารถป้องกันโรคคอพอกได้ มีค่าเฉลี่ย 0.87 ข้อที่ 15 เราควรรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ และปริมาณที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 0.98 และพบว่า กลุ่มนักศึกษามีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ ข้อที่ 8 การดื่มกาแฟเป็นประจำจะทำให้ไม่วางนอนสามารถทำงานได้มากขึ้น มีค่าเฉลี่ย 0.48

ผลการศึกษาพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา พบว่า กลุ่มนักศึกษาคณะสาธารณสุขมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารอยู่ในระดับดี ข้อที่ 1 ท่านรับประทานอาหารครบ 3 มื้อในแต่ละวัน มีค่าเฉลี่ย 1.38 ข้อที่ 3 ท่านรับประทานอาหารผักและผลไม้ทุกวัน มีค่าเฉลี่ย 0.18 ข้อที่ 4 ท่านดื่มน้ำอย่างน้อยวันละ 8 แก้ว มีค่าเฉลี่ย 0.59 ข้อที่ 9 ท่านจะซื้ออาหารที่ปรุงสุกที่มีเครื่องหมาย มีค่าเฉลี่ย 1.70 ข้อที่ 10 ท่านพิจารณาความสดและสีของอาหารก่อนซื้อ มีค่าเฉลี่ย 1.58 ข้อที่ 12 ท่านจะอุ่นอาหารทุกครั้งก่อนรับประทานอาหาร มีค่าเฉลี่ย 1.38 และกลุ่ม

นักศึกษาที่มีพฤติกรรมการบริโภคอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ ข้อที่ 2 ท่านดื่มเครื่องดื่มในขณะรับประทานอาหาร มีค่าเฉลี่ย 1.05 ข้อที่ 5 ท่านใช้ผงชูรสในการปรุงอาหาร มีค่าเฉลี่ย 0.88 ข้อที่ 6 ท่านรับประทานอาหารที่มีรสเผ็ดจัด มีค่าเฉลี่ย 0.93 ข้อที่ 7 ท่านรับประทานอาหารขม ข้าวในอาหารมื้อหลัก มีค่าเฉลี่ย 0.96 ข้อที่ 8 ท่านจะรับประทานอาหารของหวานจัดเมื่อรู้สึกเหนื่อยจากการทำงาน มีค่าเฉลี่ย 1.10 ข้อที่ 11 ท่านเลือกรับประทานอาหารโดยคำนึงถึงรสชาติอาหารเป็นหลัก มีค่าเฉลี่ย 0.78 ข้อที่ 13 ท่านมักจะรับประทานผักผลไม้ที่ปลูกเอง ผักสวนครัว กุ๊ย มีค่าเฉลี่ย 1.23 ข้อที่ 14 ท่านรับประทานอาหารที่มีไขมันสูง เช่น แกงกะทิ เนื้อติด ไขมันเนย มีค่าเฉลี่ย 1.11 ข้อที่ 16 ท่านรับประทานอาหารประเภทปลามากกว่าเนื้อหมู/เนื้อวัว มีค่าเฉลี่ย 1.23 สอดคล้องกับการศึกษาของ วรณวิมล เมฆวิมล (2555) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมกรรับประทานอาหารของผู้สูงอายุ จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า ความรู้ทางโภชนาการมีความสัมพันธ์กับ พฤติกรรมกรรับประทานอาหารของผู้สูงอายุ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับพฤติกรรมกรบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา (ข้อคำถามเชิงบวก) พบว่า เพศ ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมกรบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P > 0.05$) เกรดเฉลี่ยสะสม ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมกรบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P > 0.05$) ค่าใช้จ่ายที่ได้รับจากผู้ปกครอง/เดือน ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมกรบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P > 0.05$) ค่าดัชนีมวลกาย ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมกรบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P > 0.05$)

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับพฤติกรรมกรบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา (ข้อคำถามเชิงลบ) พบว่า เพศ ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมกรบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P > 0.05$) เกรดเฉลี่ยสะสม ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมกรบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P > 0.05$) ค่าใช้จ่ายที่ได้รับจากผู้ปกครอง/เดือน ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมกรบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P > 0.05$) ค่าดัชนีมวลกาย ไม่มีความสัมพันธ์กับสถิติกับพฤติกรรมกรบริโภคอาหาร ข้อคำถามเชิงบวก ของนักศึกษาคณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ($P > 0.05$)

บทสรุป/Conclusion

งานวิจัยนี้พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง ความรู้ทางโภชนาการของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราช ส่วนใหญ่มีความรู้เรื่องอยู่ในระดับดี และมีพฤติกรรมกรบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราช อยู่ในระดับปานกลาง โดยปัจจัยส่วนบุคคลไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับพฤติกรรมกรบริโภคอาหารนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราช ($p > 0.05$) และปัจจัยด้านความรู้ทางโภชนาการมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมกรบริโภคอาหารของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดนครศรีธรรมราชนักศึกษาอยู่ในระดับดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารอ้างอิง/Reference

- จุฑามาศ เมืองมูล และรุ่งรัศมี อาจศักดิ์รุ. (2562). พฤติกรรมการรับประทานอาหารหลังเลิกเรียนของนักเรียนโรงเรียนดอยหลวงวังม้งคลาภิเษก ตำบลโชคชัย อำเภอหล่มสัก จังหวัดเชียงราย. วารสารวิชาการป้องกันควบคุมโรค สคร.2 พิษณุโลก 2562:,6 (ฉบับที่ 1) : 37-47.
- บุญเรือง ชัยสิทธิ์. (2551). พฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของเจ้าหน้าที่สาธารณสุข จังหวัดอุบลราชธานี. (วิทยานิพนธ์สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต) สาขาวิชาการสร้างเสริมสุขภาพ. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ปริญทร์ ศรีลักษณ์. (2554). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาพยาบาลวิทยาลัยพยาบาลเครือข่ายภาคกลางสถาบันพระบรมราชชนก (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล; 2554.11
- มนโธลี ศรีเปารยะ เพ็ญพงษ์. (2559). พฤติกรรมการบริโภคอาหารของกลุ่มนักเรียนและนักศึกษาในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารวิทยาการจัดการ. 3(1). 109-116. ราชบัณฑิตยสถาน. (2549). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 กรุงเทพฯ:นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- รุสนี มาตาเยะ. (2550). พฤติกรรมการบริโภคอาหารของชาวมุสลิมในชนบท: กรณีศึกษาพื้นที่ในความรับผิดชอบของศูนย์สุขภาพชุมชนบ้านแห ตำบลบ้านแห อำเภอธวัชชัย จังหวัดยะลา. ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สาธารณสุข). วิทยาการสาธารณสุขสิรินธรยะลา.
- วิภาวี ปั่นนพศรี. (2550). พฤติกรรมการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพของประชากรในอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). ภาควิชาบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- สุวรรณา เขียงขุนทด. (2556). ความรู้และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของคนภาษีเจริญ. รายงานวิจัยเขตภาษีเจริญ. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.). สืบค้นเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2565
- Feldman, Robert H. L. (1983). Communicating Nutrition to High School StudentIn Kenya. the Journal of School Health.53(2) :140-143.

ระดับเสียงทั่วไปบนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ
Continuous sound level on Chao Mae Song Nang Road Visit sub-district
Mueang district Bueng Kan province

กนิพันธุ์ ปานณรงค์^{1*} และจรรยา คุ่มทรัพย์¹

KANIPUN PANNARONG^{1*} and CHARIYA KHOOMSAH¹

^{1*}คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา

*Corresponding Author E-mail Address : bkanipun@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงสำรวจเพื่อศึกษาระดับเสียงทั่วไป 24 ชั่วโมง บนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ ทำการตรวจวัด 2 จุด คือ บริเวณหน้าโรงพยาบาล และหน้าโรงเรียนบึงกาฬ โดยการตรวจวัดกำหนด 3 วันคือ วันจันทร์ (วันทำงานวันแรกของสัปดาห์) วันพุธ (วันทำงาน) และวันอาทิตย์ (วันหยุด) ด้วยเครื่องวัดระดับเสียงยี่ห้อ Lutron รุ่น SL 4035SD จากนั้นนำปริมาณเสียงที่วัดได้เปรียบเทียบกับมาตรฐานกฎหมายประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียง โดยทั่วไปเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ผลการศึกษา พบว่าระดับเสียงหน้าโรงพยาบาลบึงกาฬในวันทำงานวันแรกของสัปดาห์มีระดับเสียงเกินค่ามาตรฐานกำหนด (เสียงเฉลี่ย 72.36 เดซิเบลเอ) ส่วนบริเวณหน้าโรงเรียนบึงกาฬมีระดับเสียงเกินค่ามาตรฐานกำหนดทุกวัน ตรวจวัด คือวันทำงานวันแรกของสัปดาห์ (ระดับเสียงเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 72.05 เดซิเบลเอ) วันหยุด (ระดับเสียงเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 73.00 เดซิเบลเอ) และวันทำงาน (ระดับเสียงเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 72.82 เดซิเบลเอ) ตามลำดับ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนดพื้นที่ที่มีมลภาวะทางเสียงและหาแนวทางในการจัดการจุดที่มีระดับเสียงดังที่อาจมีผลกระทบต่อประชาชน

คำสำคัญ: ระดับเสียงทั่วไป มลภาวะทางเสียง เครื่องวัดระดับเสียง

Abstract

This study involved conducting a survey of the continuous sound level ($L_{eq, 24hr}$) on Chao Mae Song Nang Road, Visit sub-district, Mueang district, Bungkan province. Two samples were collected from the main road Infront of Bueng Kan Hospital and Bueng Kan School. The measurements are scheduled for 3 days, Monday (first working day of the week), Wednesday (working day) and Sunday (holiday). Instrument used to collect samples were the sound level meter. The results of the study were compared with Legal Standards Announcement of the National Environment Board No. 15 (1997), which stated that Leq 24hrs must not exceed 70 dBA. This result showed the soud level in front of Bueng Kan hospital on the first working day

of the week that 24 hours ($L_{eq, 24hr}$) were higher than that of the standards. (\bar{X} =72.36 dB(A)). On the other hand, the $L_{eq24hrs}$ measurements taken from Bueng Kan School were higher than the standard on every measurement day, with values of 72.05, 73.00, and 72.82 dBA recorded on Monday, Wednesday, and Sunday respectively. The researcher proposes that relevant agencies in the area should find ways to reduce noise pollution caused by traffic in order to mitigate its impact on the local residents.

Keywords: Sound level, Noise pollution, Sound level meter

บทนำ/Introduction

ปัจจุบันปัญหามลพิษทางเสียงนับเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะในเมืองที่มีขนาดใหญ่หรือในชุมชนแออัดซึ่งมีจำนวนประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น และเริ่มทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน ไม่เพียงจะส่งผลกระทบต่อประชาชน ผู้อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงหรือผู้ที่สัญจรไปมา นำไปสู่ผลเสียต่อสุขภาพ องค์การอนามัยโลกกำหนดระดับเสียงที่เป็นมลพิษหรือดังเกินไปได้ที่ 85 เดซิเบลเอ และระดับเสียงสูงสุดที่บุคคลทนรับฟังได้ คือ 120 เดซิเบลเอ (องค์การอนามัยโลก, 2015) หากเสียงดังเกินค่ามาตรฐานกำหนด สามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพกายและจิต ไม่ว่าจะเป็ภาวะการสูญเสียการได้ยินเสื่อมลง เฉื่อยชา ความรำคาญ ไม่มีสมาธิและอาการนอนไม่หลับ (กรมส่งเสริมคุณภาพแวดล้อม, 2558) นอกจากนี้ยังส่งผลให้ก่อให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง อ่อนเพลีย และโรคหัวใจได้ (พัชจักร พรวัวโรสง, 2560) จังหวัดบึงกาฬเป็นเมืองที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ แหล่งศึกษา ท่องเที่ยว ชมโบราณสถาน ดึงดูดความสนใจจากนักท่องเที่ยว และคนภายในจังหวัดบึงกาฬส่วนใหญ่จะใช้การคมนาคมทางบกเพื่อการสัญจรและขนส่ง ปัญหาที่ตามมาคือมลพิษทางเสียงจากยานพาหนะ ข้อมูลจากกรมขนส่งประจำจังหวัดบึงกาฬมีการจดทะเบียนรถใหม่ตามกฎหมายเพิ่มมากขึ้นในปี พ.ศ. 2558 รวมทั้งสิ้น 19,505 คัน (กลุ่มสถิติการขนส่งและแผนงาน, 2558) และในปี พ.ศ. 2559 มีการจดทะเบียนเพิ่มมากขึ้นรวมทั้งหมด 19,844 คัน (กลุ่มสถิติการขนส่งและแผนงาน, 2559) ซึ่งจากการจดทะเบียนรถที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นนั้น เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางเสียงจากการจราจรที่เพิ่มขึ้นและอาจส่งผลให้เกิดปัญหามลพิษทางเสียงที่ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย จากการสำรวจข้อมูลการสัมผัสเสียงของผู้พักอาศัยบริเวณดังกล่าว จำนวน 20 คน พบว่าส่วนใหญ่มีอาการปวดศีรษะร้อยละ 85.00 การสื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยินร้อยละ 80.00 หูอื้อ และเวียนศีรษะร้อยละ 70.00 นอกจากนี้การสูญเสียการได้ยินจากการสัมผัสเสียงเป็นการเสื่อมของประสาทหู อันเนื่องมาจากการสัมผัสกับเสียงดังเป็นสาเหตุที่พบได้บ่อย (Larry and Thomas, 2001) ผลจากการสูญเสียการได้ยินก่อให้เกิดปัญหาการติดต่อสื่อสารกับสมาชิกในครอบครัว ชุมชน และเพื่อนร่วมงานก่อให้เกิดความเครียด ซึมเศร้า มีปัญหาด้านจิตใจและส่งผลทำให้คุณภาพชีวิตลดลง อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บจากการทำงานได้ (McCreynolds, 2005) จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่ศึกษาระดับเสียงทั่วไปบนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาไปเป็นข้อมูลให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการป้องกันและลดระดับเสียงดังที่อาจส่งผลกระทบต่อประชาชนที่พักอาศัยใกล้เคียงต่อไป

วัตถุประสงค์

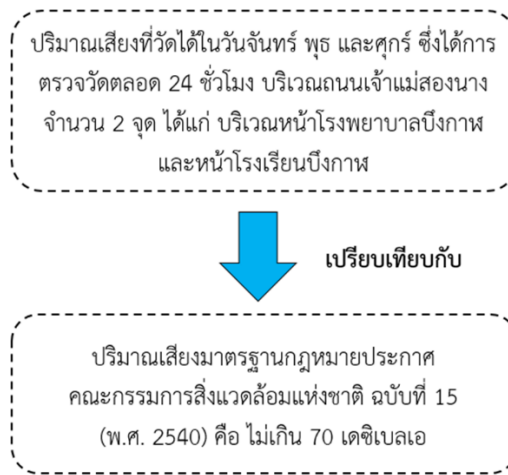
1. เพื่อศึกษาระดับเสียงทั่วไป บนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ
2. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณเสียงกับค่ามาตรฐานประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 พ.ศ. 2540 เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

สมมุติฐาน

ระดับเสียงทั่วไปบนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬอยู่ในระดับค่ามาตรฐานประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 พ.ศ. 2540 เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ซึ่งควรมีค่าระดับเสียงไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/ Materials and Methods

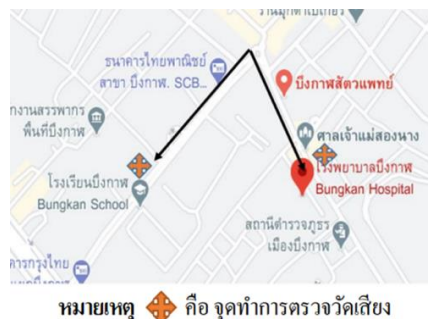
กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจ

ทำการตรวจวัดปริมาณเสียงทั่วไปบริเวณบนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ เนื่องจากถนนเส้นนี้มีสถานศึกษา โรงพยาบาล และสถานที่ราชการหลายแห่ง ซึ่งมีการคมนาคมไปมาหนาแน่น จึงทำให้มีเสียงดังตลอดวัน โดยผู้วิจัยได้กำหนดจุดตรวจวัด 2 จุด คือ บริเวณโรงพยาบาลบึงกาฬ และบริเวณหน้าโรงเรียนบึงกาฬ เก็บข้อมูลวันจันทร์ วันพุธ และวันอาทิตย์ เฉลี่ยเป็นรายชั่วโมง ตลอด 24 ชั่วโมง



รูปที่ 2 ตำแหน่งในการตรวจวัดระดับเสียง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดเสียง)

1. เครื่องตรวจวัดระดับเสียงดัง (Sound level meter) ยี่ห้อ Lutron รุ่น SD-4035SD
เพื่อวัดระดับความดังของเสียงเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการวัดระดับเสียงสามารถวัดระดับเสียงได้ตั้งแต่ 40-140 เดซิเบลเอ เพราะเป็นเสียงที่คล้ายคลึงกับหูคนมากที่สุดและเป็นเครื่องมือที่ถูกออกแบบให้สามารถบันทึกระดับเสียงทั้งหมด
2. ไมโครโฟน (Microphone)
เป็นส่วนที่มีความบอบบางมากควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสบริเวณด้านหน้าของไมโครโฟนระวังการตกกระแทกหรือเกิดการสั่นสะเทือนอย่างแรง เมื่อทำการปรับเทียบการอ่านค่าควรกระทำอย่างระมัดระวังที่สุดพึงระลึกเสมอว่าเมื่อไมโครโฟนของเครื่องวัดเสียงชำรุดเครื่องวัดเสียงไม่สามารถรายงานผลได้อย่างถูกต้อง
3. อุปกรณ์ป้องกันลม (Windscreen)
เพื่อไม่ให้ระดับเสียงที่วัดได้มีค่าสูงขึ้นจากแรงลมที่ปะทะไมโครโฟน อุปกรณ์ป้องกันลม สามารถป้องกันไมโครโฟนจากฝนตกปรอย ๆ
4. ขาตั้งเครื่องวัดระดับเสียงที่ปรับระดับความสูงไม่น้อยกว่า 1.2-1.5 เมตร
5. สายสัญญาณเชื่อมต่อสัญญาณจากไมโครโฟนมายังเครื่องวัดเสียง
ใช้กรณีจำเป็นต้องตั้งไมโครโฟนห่างจากเครื่องวัดระดับเสียงเกินกว่า 1.5 เมตร หรือต้องตั้งเครื่องเป็นระยะ เวลานาน เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เครื่องวัดระดับเสียงอยู่กลางแจ้งเป็นเวลานาน ซึ่งอาจทำให้อายุการใช้งานสั้นลง และเป็นประโยชน์ต่อผู้ช่วยงานให้สามารถปฏิบัติงาน ทั้งที่อยู่ในที่กำบังแสงแดดได้

วิธีการเก็บตัวอย่างข้อมูล

1. ตั้งเครื่องวัดเสียงสูงจากพื้น 1.5 เมตร หันไมโครโฟนไปแหล่งกำเนิดเสียง โดยบริเวณที่ตั้งเครื่องวัดต้องไม่มีสิ่งกีดขวางกั้นระหว่างแหล่งกำเนิดเสียง และไมโครโฟนในรัศมี 0.50-1.00 เมตร ให้มากที่สุด
2. อ่านค่าผลการตรวจวัดจากหน้าจอแสดงผล
3. บันทึกผลการตรวจวัดลงในแบบบันทึกเป็นระดับเสียงเฉลี่ย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบการทำงานของมาตรฐานระดับเสียงว่ายังสามารถใช้งานได้ปกติ และมีค่าความถูกต้องเป็นไปตามขั้นตอน สามารถใช้งานได้ปกติและมีค่าความถูกต้องเป็นไปตามขั้นตอนของ เครื่องมือโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การเลือกเครื่องมือวัดเสียงจะต้องทราบวัตถุประสงค์ในการตรวจ เช่น ต้องการตรวจวัดระดับเสียง เพื่อใช้ประเมินผลในทางกฎหมาย ควรเลือกใช้เครื่องวัดเสียงดัง (Sound level meter) แต่ถ้าต้องการตรวจวัด เพื่อควบคุมเสียง ควรใช้เครื่องมือวิเคราะห์ความถี่ (Frequency analyzer) หากต้องการวัดเสียงกระทบ หรือกระทบจะต้องใช้เครื่องวัดเสียงกระทบหรือเสียงกระทบ (Impulse impact noise meter) หรือหากผู้ปฏิบัติงานมีการเคลื่อนย้ายทำงานในพื้นที่ต่าง ๆ ที่มีระดับเสียงไม่เท่ากันหรือได้รับเสียงที่ดังไม่คงที่ ควรเลือกใช้เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (Noise dosimeter)
2. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องวัดเสียงว่าแบตเตอรี่มีพลังงานเพียงพอในการใช้งานหรือไม่ และเครื่องวัดเสียงอยู่ในสภาพใช้งานได้ตามปกติหรือไม่
3. การตรวจสอบ แนะนำ ให้ใช้อะคูสติคแคลิเบรชันโดยใช้ CEL-110/2 หรือ CEL-110/1 เป็นเครื่องสอบเทียบ (calibrator) ก่อนและหลังการวัดเสมอ
4. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น แบบฟอร์มบันทึกการตรวจวัดเสียง เป็นต้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ลงพื้นที่เพื่อสำรวจหาแหล่งกำเนิดเสียงเพื่อค้นหาจุดตรวจวัดวัดเสียงทั่วไปในเดือน กันยายน พ.ศ. 2564
2. จัดทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลในพื้นที่จากคณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา ถึงนายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดบึงกาฬ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล และนัดหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้
3. ดำเนินการเก็บข้อมูลปริมาณเสียงทั่วไปบริเวณหน้าโรงพยาบาลบึงกาฬ และหน้าโรงเรียนบึงกาฬ ด้วยเครื่องวัดระดับเสียง ยี่ห้อ Lutron รุ่น SL-4035SD ในวันที่ 12-21 เดือนมกราคม พ.ศ. 2565

ผลการวิจัย/Results

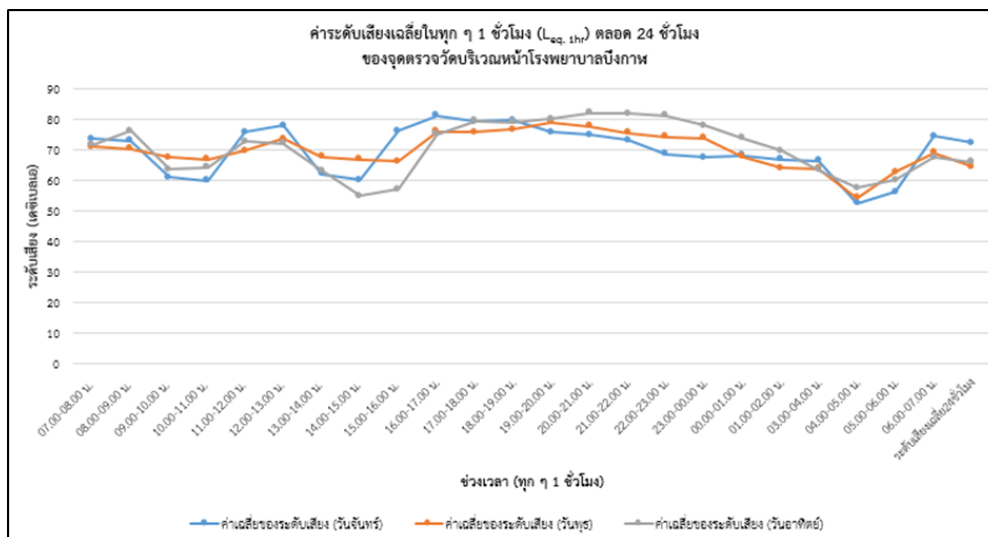
การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) เพื่อศึกษาระดับเสียงทั่วไปบนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ โดยทำการตรวจวัดด้วยเครื่องวัดระดับเสียง (Sound level meter) ยี่ห้อ Lutron รุ่น SL 4035SD จำนวน 2 จุด คือบริเวณหน้าโรงพยาบาลบึงกาฬ และหน้าโรงเรียนบึงกาฬ ตรวจวัดจำนวน 3 วัน คือ วันจันทร์ (แทนวันทำงานวันแรกของสัปดาห์) วันพุธ (แทนวันทำงาน) และวันอาทิตย์ (แทนวันหยุด) นำมาเฉลี่ยเป็นรายชั่วโมง และตรวจวัดตลอด 24 ชั่วโมง และนำปริมาณเสียงที่วัดได้เปรียบเทียบกับมาตรฐานกฎหมายประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540)

ตารางที่ 1 ระดับเสียงเฉลี่ยในทุกๆ 1 ชั่วโมง ($L_{eq, 1hr}$) ตลอด 24 ชั่วโมงของจุดตรวจวัดบริเวณหน้าโรงพยาบาลบึงกาฬ

เวลา	ค่าเฉลี่ย (ค่าต่ำสุด : ค่าสูงสุด) เดซิเบลเอ เวลา		
	วันจันทร์	วันพุธ	วันอาทิตย์
07.00-08.00 น.	73.64 (61.30 : 82.50)	71.07 (58.90 : 83.00)	71.67 (54.80 : 87.00)
08.00-09.00 น.	72.90 (54.20 : 77.60)	70.41 (61.10 : 78.40)	76.30 (55.00 : 79.20)
09.00-10.00 น.	61.05 (52.00 : 71.40)	67.54 (60.00 : 80.60)	63.60 (54.40 : 77.70)
10.00-11.00 น.	59.93 (52.20 : 71.40)	67.01 (61.30 : 80.50)	64.30 (54.40 : 77.70)
11.00-12.00 น.	75.74 (53.40 : 87.20)	69.67 (63.40 : 80.20)	72.80 (57.00 : 85.70)
12.00-13.00 น.	78.07 (53.60 : 79.42)	73.64 (61.30 : 82.50)	72.07 (58.90 : 83.00)
13.00-14.00 น.	62.22 (58.40 : 78.90)	67.70 (59.30 : 85.00)	63.26 (55.60 : 83.50)
14.00-15.00 น.	60.10 (51.60 : 73.20)	66.89 (61.20 : 78.40)	54.93 (47.10 : 64.70)
15.00-16.00 น.	76.18 (50.20 : 74.90)	66.16 (60.90 : 78.40)	57.03 (48.30 : 63.50)
16.00-17.00 น.	81.35 (50.10 : 82.80)	75.96 (50.10 : 76.10)	75.26 (55.00 : 79.00)
17.00-18.00 น.	79.30 (69.60 : 83.40)	75.80 (66.10 : 78.45)	79.45 (74.00 : 83.20)
18.00-19.00 น.	79.75 (72.10 : 84.80)	76.60 (71.70 : 79.90)	79.15 (75.60 : 81.90)

ตารางที่ 1 ระดับเสียงเฉลี่ยในทุก ๆ 1 ชั่วโมง ($L_{eq, 1hr}$) ตลอด 24 ชั่วโมงของจุดตรวจวัดบริเวณหน้าโรงพยาบาลบึงกาฬ (ต่อ)

เวลา	ค่าเฉลี่ย (ค่าต่ำสุด : ค่าสูงสุด) เดซิเบลเอ เวลา		
	วันจันทร์	วันพุธ	วันอาทิตย์
19.00-20.00 น.	75.90 (72.90 : 78.70)	79.00 (75.40 : 80.90)	80.15 (77.10 : 85.20)
20.00-21.00 น.	74.95 (71.60 : 76.10)	77.70 (75.20 : 81.50)	82.25 (79.60 : 84.60)
21.00-22.00 น.	73.20 (70.80 : 76.90)	75.70 (72.10 : 79.40)	81.90 (79.80 : 84.00)
22.00-23.00 น.	68.60 (67.30 : 69.90)	74.40 (72.10 : 76.30)	81.25 (79.40 : 83.00)
23.00-00.00 น.	67.65 (62.30 : 68.60)	73.95 (69.70 : 79.80)	77.90 (75.40 : 79.80)
00.00-01.00 น.	68.20 (64.70 : 70.10)	67.75 (62.60 : 72.00)	73.95 (70.00 : 79.50)
01.00-02.00 น.	66.85 (64.60 : 72.30)	64.10 (60.40 : 66.90)	69.75 (63.30 : 73.80)
03.00-04.00 น.	66.38 (50.60 : 85.90)	63.75 (56.20 : 74.10)	63.34 (53.90 : 74.20)
04.00-05.00 น.	52.48 (45.60 : 64.90)	54.26 (44.70 : 67.90)	57.48 (50.70 : 67.10)
05.00-06.00 น.	56.32 (51.60 : 67.30)	62.68 (47.60 : 72.30)	60.18 (52.60 : 72.30)
06.00-07.00 น.	74.48 (56.20 : 74.90)	69.16 (62.90 : 78.80)	67.55 (61.30 : 73.50)
ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง	72.36 (61.30 : 87.20)	64.61 (63.40 : 85.00)	66.08 (61.30 : 92.00)



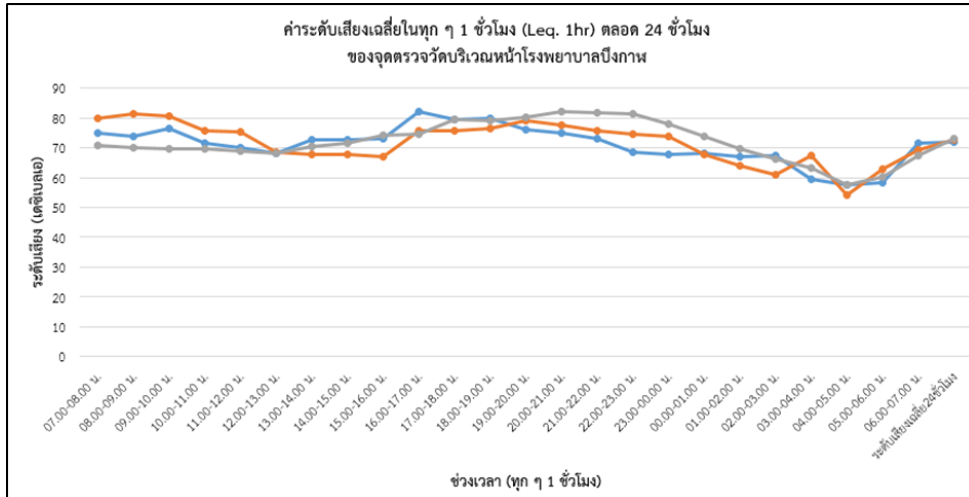
รูปที่ 3 กราฟแสดงค่าระดับเสียงเฉลี่ยในทุก ๆ 1 ชั่วโมง ($L_{eq, 1hr}$) ตลอด 24 ชั่วโมงของจุดตรวจวัดบริเวณหน้าโรงพยาบาลบึงกาฬ

จากตารางที่ 1 พบว่า (1) สภาพสิ่งแวดล้อมในบริเวณถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมืองจังหวัดบึงกาฬเป็นถนนที่อยู่ใจกลางเมืองมีรถสัญจรไปมาอยู่ตลอดเวลาเป็นทางเส้นหลักของประชาชนเพื่อสัญจรผ่านไปมาในจุดหมายต่างๆ ในบริเวณถนนเจ้าแม่สองนางมีโรงพยาบาล โรงเรียน สถานีตำรวจ ร้านอาหารและร้านค้าเป็นจำนวนมาก และในของวันทำงานจะมีการจราจรเร่งด่วนและคับคั่ง เนื่องจากช่วงเวลา 07.00-09.00 น. ในช่วงเวลานี้เป็นช่วงเวลาเร่งด่วนของประชาชนที่ต้องรีบไปทำงานรวมถึงนักเรียน นักศึกษารีบไปเรียนและเข้า-ออกวิทยาลัยเกือบตลอดเวลา และช่วงเวลา 15.00-17.00 น. รถสัญจรไปมาทำให้การจราจรติดขัดมากเพราะประชาชน และนักเรียนได้เลิกจากการทำงาน จึงเป็นสาเหตุที่รถวิ่งผ่านถนนเจ้าแม่สองนางเป็นจำนวนมาก เพราะเป็นอีกถนนสายหลักที่สำคัญที่มีรถวิ่งผ่าน และในช่วงเวลา 01.00-04.00 น. จะมีรถวิ่งผ่านถนนเส้นนี้เบาบางลงและวันหยุดจะมีการจราจรไม่คับคั่ง เนื่องจากเป็นวันหยุดหรือวันพักผ่อนทำให้ประชาชนต้องพักผ่อนและมีบางส่วนเดินทางกลับบ้าน ออกไปสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆในช่วงวันหยุด ส่งผลให้วันอาทิตย์มีการจราจรที่เสียดังในบางช่วง และในช่วงกลางวันประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณนั้นจะได้รับเสียงรบกวนจากการจราจรในช่วงกลางวันน้อยกว่าในช่วงเวลากลางคืน เนื่องจากตอนกลางคืนมีการสัญจรเดินทางไปเที่ยวตอนกลางคืน ทำให้กลางคืนรับเสียงจากการจราจรที่ตั้งมากกว่าช่วงเช้าจนทำให้เกิดความรำคาญ รบกวนการนอนหลับพักผ่อน หรือหงุดหงิด

(2) ระดับเสียงทั่วไปบนถนนเจ้าแม่สองนาง ผลการตรวจวัดปริมาณเสียงทั่วไปบริเวณหน้าโรงพยาบาลบึงกาฬ ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง มีผลดังนี้ ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในวันจันทร์ (แทนวันทำงานวันแรกของสัปดาห์) เท่ากับ 72.36 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 61.30 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 87.20 เดซิเบลเอ) (ตารางที่ 1) โดยค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง (Leq, 1hr) ของแต่ละจุดตรวจวัดเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาของวัน ซึ่งมีค่าสูงในช่วงเช้า (07.00-09.00 น.) เป็นช่วงที่ประชาชนเจ้าหน้าที่ บุคลากรทางการแพทย์ คนใช้และญาติเดินทางมาเพื่อทำงาน และรักษาอาการเจ็บป่วย จากนั้นระดับเสียงลดลงและกลับมาสูงขึ้นในช่วง 11.00-13.00 น. เป็นเวลาพักเที่ยงและระดับเสียงมีลักษณะเช่นนี้อีกครั้งในช่วง 15.00-18.00 น. เป็นเวลาเลิกงานและเลิกเรียน โดยจุดตรวจวัดที่มีค่าเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง (Leq, 1hr) สูงตลอดทั้งวันคือช่วงเวลา 16.00-17.00 น. ระดับเสียงเฉลี่ย เท่ากับ 81.35 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 50.10 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 82.80 เดซิเบลเอ) ตามลำดับ ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในวัน พุธ (แทนวันทำงาน) เท่ากับ 64.61 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 63.40 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 85.00 เดซิเบลเอ) (ตารางที่ 1) โดยค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง (Leq, 1hr) ของแต่ละจุดตรวจวัดเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาของวัน ซึ่งมีค่าสูงในช่วงเช้า (07.00-09.00 น.) เป็นช่วงที่ประชาชน เจ้าหน้าที่ บุคลากรทางการแพทย์เดินทางมาเพื่อทำงานและรักษาอาการเจ็บป่วย จากนั้นระดับเสียงลดลง และกลับมาสูงขึ้นในช่วง 12.00-13.00 น. เป็นเวลาพักเที่ยงและระดับเสียงมีลักษณะเช่นนี้อีกครั้งในช่วง 16.00-18.00 น. เป็นเวลาเลิกงานและเลิกเรียน โดยจุดตรวจวัดที่มีค่าเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง (Leq, 1hr) สูงตลอดทั้งวันคือ ช่วงเวลา 17.00-18.00 น. ระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 76.51 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 51.10 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 76.45 เดซิเบลเอ) ตามลำดับ ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในวันอาทิตย์ (แทนวันหยุด) เท่ากับ 66.08 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 61.30 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 92.00 เดซิเบลเอ) (ตารางที่ 1) โดยค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง (Leq, 1hr) ของแต่ละจุดตรวจวัดเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาของวัน ซึ่งมีค่าสูงในช่วงเช้า (07.00-09.00 น.) เป็นช่วงที่ประชาชน เจ้าหน้าที่ บุคลากรทางการแพทย์เดินทางมาเพื่อทำงานและรักษาอาการเจ็บป่วย จากนั้นระดับเสียงลดลง และกลับมาสูงขึ้นในช่วง 11.00-13.00 น. เป็นเวลาพักเที่ยงและระดับเสียงมีลักษณะเช่นนี้อีกครั้งในช่วง 16.00-18.00 น. เป็นเวลาเลิกงานและเลิกเรียน โดยจุดตรวจวัดที่มีค่าเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง (Leq, 1hr) สูงตลอดทั้งวันคือ ช่วงเวลา 16.00-17.00 น. ระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 75.26 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 55.00 เดซิเบลเอ และ ค่าสูงสุด 79.00 เดซิเบลเอ) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ระดับเสียงเฉลี่ยในทุก ๆ 1 ชั่วโมง ($L_{eq, 1hr}$) ตลอด 24 ชั่วโมงของจุดตรวจวัดบริเวณหน้าโรงเรียนบึงกาฬ

เวลา	ค่าเฉลี่ย (ค่าต่ำสุด: ค่าสูงสุด) เดซิเบลเอ		
	วันจันทร์	วันพุธ	วันอาทิตย์
07.00-08.00 น.	74.80 (61.20 : 78.70)	79.90 (68.90 : 82.00)	70.80 (64.80 : 80.00)
08.00-09.00 น.	73.90 (64.20 : 77.60)	81.30 (71.10 : 88.40)	70.00 (65.00 : 79.20)
09.00-10.00 น.	76.35 (62.00 : 81.40)	80.65 (76.00 : 87.60)	69.80 (64.40 : 77.70)
10.00-11.00 น.	71.65 (62.20 : 78.40)	75.70 (71.30 : 80.50)	69.80 (64.40 : 75.20)
11.00-12.00 น.	69.85 (59.40 : 77.20)	75.30 (68.40 : 79.20)	68.75 (65.00 : 72.70)
12.00-13.00 น.	68.30 (59.60 : 75.42)	68.55 (61.30 : 72.50)	68.00 (58.90 : 83.00)
13.00-14.00 น.	72.60 (68.40 : 78.90)	67.75 (63.30 : 70.00)	70.30 (65.60 : 73.50)
14.00-15.00 น.	72.75 (68.60 : 73.20)	67.60 (61.20 : 72.40)	71.50 (67.10 : 74.70)
15.00-16.00 น.	73.10 (60.20 : 74.90)	67.10 (60.90 : 72.40)	74.25 (68.30 : 77.50)
16.00-17.00 น.	82.00 (70.10 : 88.80)	75.70 (70.10 : 78.10)	74.70 (65.00 : 79.00)
17.00-18.00 น.	79.30 (69.60 : 83.40)	75.80 (66.10 : 78.45)	79.45 (74.00 : 83.20)
18.00-19.00 น.	79.75 (72.10 : 84.80)	76.60 (71.70 : 79.90)	79.15 (75.60 : 81.90)
19.00-20.00 น.	75.90 (72.90 : 78.70)	79.00 (75.40 : 80.90)	80.15 (77.10 : 85.20)
20.00-21.00 น.	74.95 (71.60 : 76.10)	77.70 (75.20 : 81.50)	82.25 (79.60 : 84.60)
21.00-22.00 น.	73.20 (70.80 : 76.90)	75.70 (72.10 : 79.40)	81.90 (79.80 : 84.00)
22.00-23.00 น.	68.60 (67.30 : 69.90)	74.40 (72.10 : 76.30)	81.25 (79.40 : 83.00)
23.00-00.00 น.	67.65 (62.30 : 68.60)	73.95 (69.70 : 79.80)	77.90 (75.40 : 79.80)
00.00-01.00 น.	68.20 (64.70 : 70.10)	67.75 (62.60 : 72.00)	73.95 (70.00 : 79.50)
01.00-02.00 น.	66.85 (64.60 : 72.30)	64.10 (60.40 : 66.90)	69.75 (63.30 : 73.80)
02.00-03.00 น.	67.25 (67.00 : 70.70)	60.96 (57.60 : 73.00)	66.08 (63.00 : 86.50)
03.00-04.00 น.	59.38 (56.60 : 65.90)	67.50 (56.20 : 74.10)	63.34 (60.90 : 74.20)
04.00-05.00 น.	57.48 (55.60 : 64.90)	54.26 (52.70 : 67.90)	57.48 (56.70 : 67.10)
05.00-06.00 น.	58.32 (56.60 : 67.30)	62.68 (60.60 : 72.30)	60.18 (59.60 : 72.30)
06.00-07.00 น.	71.48 (63.20 : 74.90)	69.16 (62.90 : 78.80)	67.55 (61.30 : 73.50)
ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง	72.05 (55.60 : 88.80)	72.82 (52.70 : 88.40)	73.00 (56.70 : 86.50)

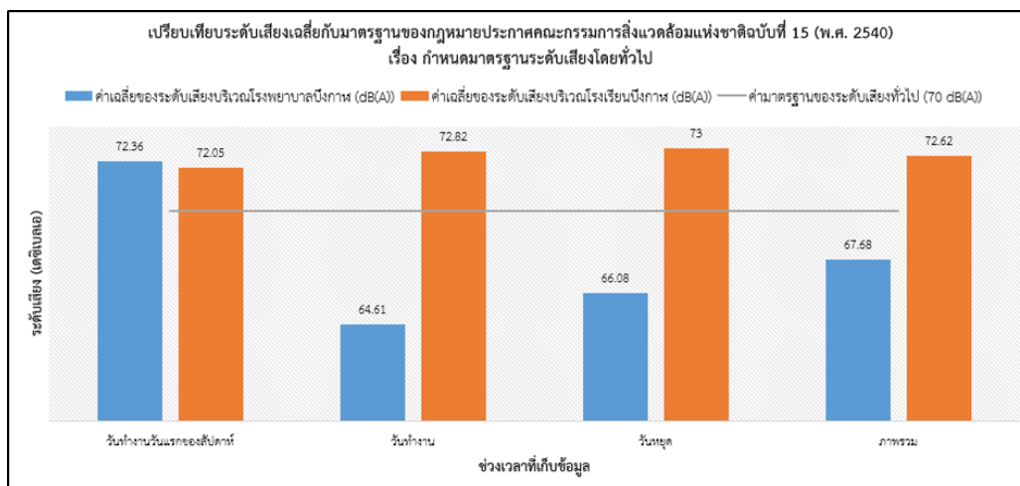


รูปที่ 4 กราฟแสดงค่าระดับเสียงเฉลี่ยในทุก ๆ 1 ชั่วโมง (Leq, 1hr) ตลอด 24 ชั่วโมงของจุดตรวจวัดบริเวณหน้าโรงเรียนบึงกาฬ

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการตรวจวัดปริมาณเสียงทั่วไปบริเวณหน้าโรงเรียนบึงกาฬต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง มีผลดังนี้ ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในวันจันทร์ (แทนวันทำงานวันแรกของสัปดาห์) เท่ากับ 72.05 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 55.60 เดซิเบลเอและค่าสูงสุด 88.80 เดซิเบลเอ) (ตารางที่ 2) โดยค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง (Leq, 1hr) ของแต่ละจุดตรวจวัดเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาของวัน ซึ่งมีค่าสูงในช่วงเช้า (06.00-11.00 น.) เป็นช่วงที่ประชาชนเดินทางมาเพื่อทำงานและนักเรียน นักศึกษาเดินทางมาเรียนและเสียงดังต่อเนื่องแต่มีค่าเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง (Leq, 1hr) สูงตลอดทั้งวันคือช่วงเวลา 16.00-17.00 น. ระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 82.00 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 70.10 เดซิเบลเอและค่าสูงสุด 88.80 เดซิเบลเอ) ตามลำดับ ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในวันพุธ (แทนวันทำงาน) เท่ากับ 72.82 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 52.70 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 88.40 เดซิเบลเอ) (ตารางที่ 2) โดยช่วงเช้าค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง สูงในช่วงเวลา 08.00-09.00 น. ระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 81.30 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 71.10 เดซิเบลเอและค่าสูงสุด 88.40 เดซิเบลเอ) เป็นช่วงที่ประชาชนเดินทางมาเพื่อทำงานและการสัญจรไปมาเพราะเป็นถนนเส้นหลักของจังหวัด ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในวันอาทิตย์ (แทนวันหยุด) เท่ากับ 73.00 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 56.70 เดซิเบลเอและค่าสูงสุด 86.50 เดซิเบลเอ) (ตารางที่ 2) โดยค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง (Leq, 1hr) ของแต่ละจุดตรวจวัดเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาของวัน โดยจุดตรวจวัดที่มีค่าเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง (Leq, 1hr) สูงตลอดทั้งวันคือช่วงเวลาที่มียกระดับเสียงเฉลี่ยสูงในช่วงเวลา 20.00-21.00 น. ระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 82.25 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 79.60 เดซิเบลเอและค่าสูงสุด 84.60 เดซิเบลเอ) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระดับเสียงเฉลี่ยกับมาตรฐานของกฎหมายประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

ช่วงเวลา	ระดับเสียงเฉลี่ย (Leq, 24hr) (เดซิเบลเอ)			ผลการประเมินจำนวน (ร้อยละ)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด:ค่าสูงสุด	ค่ามาตรฐาน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผลการประเมิน
โรงพยาบาลบึงกาฬ						
วันทำงานวันแรก ของสัปดาห์	72.36	61.30 : 87.20	70	-	1(100.00)	เกินค่ามาตรฐานฯ
วันทำงาน	64.61	63.40 : 85.00	70	1(100.00)	-	อยู่ในค่ามาตรฐานฯ
วันหยุด	66.08	61.30 :92.00	70	1(100.00)	-	อยู่ในค่ามาตรฐานฯ
ภาพรวม	67.68	62.00 : 88.07	70	2(67.67)	1(33.33)	อยู่ในค่ามาตรฐานฯ
โรงเรียนบึงกาฬ						
วันทำงานวันแรก ของสัปดาห์	72.05	55.60 : 88.80	70	-	1(100.00)	เกินค่ามาตรฐานฯ
วันทำงาน	72.82	52.70 : 88.40	70	-	1(100.00)	เกินค่ามาตรฐานฯ
วันหยุด	73	56.70 : 86.50	70	-	1(100.00)	เกินค่ามาตรฐานฯ
ภาพรวม	72.62	55.00 : 87.90	70	-	3(100.00)	เกินค่ามาตรฐานฯ



รูปที่ 5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระดับเสียงเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมงกับมาตรฐานของกฎหมายประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 15 (พ.ศ.2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (ต้องไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ)

จากการตรวจวัดระดับเสียงทั่วไปตลอด 24 ชั่วโมง บนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ (ตารางที่3) เปรียบเทียบกับประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับ

เสียงทั่วไปเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (ต้องไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ) ผลการศึกษาพบว่าระดับเสียงเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง หน้าโรงพยาบาล บึงกาฬภาพรวมระดับเสียงส่วนใหญ่อยู่ในค่ามาตรฐานกำหนด (ระดับเสียงเฉลี่ย 67.68 เดซิเบลเอ ค่าต่ำสุด 62.00 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 88.07 เดซิเบลเอ) ร้อยละ 67.67 เมื่อพิจารณาเป็นรายวันเรียงจากมากไปหาน้อยพบว่าวันจันทร์แทนวันทำงาน วันแรกของสัปดาห์ (ระดับเสียงเฉลี่ย 72.36 เดซิเบลเอ ค่าต่ำสุด 61.30 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 87.20 เดซิเบลเอ) รองลงมา คือวันอาทิตย์แทนวันหยุด (ระดับเสียงเฉลี่ย 66.08 เดซิเบลเอ ค่าต่ำสุด 61.30 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 92.00 เดซิเบลเอ) และวันพุธแทนวันทำงาน (ระดับเสียงเฉลี่ย 64.61 เดซิเบลเอ ค่าต่ำสุด 63.40 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 85.00 เดซิเบลเอ) ส่วน ระดับเสียงบริเวณหน้าโรงเรียนบึงกาฬภาพรวมระดับเสียงทุกวันตรวจวัดเกินค่ามาตรฐานกำหนด (ระดับเสียงเฉลี่ย 72.62 เดซิเบลเอ ค่าต่ำสุด 55.00 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 87.90 เดซิเบลเอ) เมื่อพิจารณาเป็นรายวันเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า วันจันทร์ แทนวันทำงานวันแรกของสัปดาห์ (ระดับเสียงเฉลี่ย 72.05 เดซิเบลเอ ค่าต่ำสุด 55.60 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 88.80 เดซิเบลเอ) รองลงมา คือ วันอาทิตย์แทนวันหยุด (ระดับเสียงเฉลี่ย 73.00 เดซิเบลเอ ค่าต่ำสุด 56.70 เดซิเบลเอและค่าสูงสุด 86.50 เดซิเบลเอ) แสดงดังรูปที่ 5

การอภิปรายผล/Discussion

จากการตรวจวัดระดับเสียงทั่วไปตลอด 24 ชั่วโมง บนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิเศษ อำเภอมือง จังหวัดบึงกาฬ พบว่า ระดับเสียงหน้าโรงพยาบาลบึงกาฬภาพรวมระดับเสียงส่วนใหญ่อยู่ในค่ามาตรฐานกำหนด ส่วนบริเวณหน้าโรงเรียนบึงกาฬภาพรวมระดับเสียงทุกวันตรวจวัดเกินค่ามาตรฐานกำหนด เนื่องจากบริเวณโดยรอบบนถนนเจ้าแม่สองนางเส้นนี้เป็นถนนที่อยู่ใจกลางเมือง มีรถสัญจรไปมาอยู่ตลอดเวลา อีกทั้งถนนเส้นนี้เป็นเส้นทางหลักของประชาชนเพื่อสัญจรมาไปมา มีทั้งสถานี่ราชการ ร้านอาหารร้านค้าเป็นจำนวนมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพัชจกร พรวัวไธสง (2561) ที่ทำการศึกษาค่าของระดับเสียงจากการจราจรที่มีต่อความรำคาญของประชาชนในเขตเทศบาลนครนครปฐม โดยที่การตรวจวัดระดับเสียงตลอด 24 ชั่วโมง ริมถนนทั้งหมด 10 สาย ผลการศึกษาพบว่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq, 24hr) ของถนนทั้ง 10 สาย มีค่าอยู่ระหว่าง 61.70-81.80 เดซิเบลเอ ซึ่งมีจำนวน 3 จุด เกินค่ามาตรฐานกำหนดไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ อาจเนื่องจากสภาพแวดล้อมด้านเสียงบนถนนเจ้าแม่สองนางในวันทำงานจะมีการจราจรเร่งด่วนและคับคั่ง ในช่วงเวลา 07.00-09.00 น. ซึ่งประชาชนต้องรีบไปทำงาน นักเรียน นักศึกษารีบไปเรียน คนใช้และญาติเดินทางมารักษาอาการเจ็บป่วย จากนั้นระดับเสียงลดลงและกลับมาสูงขึ้นในช่วง 11.00-13.00 น. เป็นเวลาพักเที่ยงและระดับเสียงมีลักษณะเช่นนี้อีกครั้งในช่วง 15.00-18.00 น. เป็นเวลาเลิกงานและเลิกเรียน จึงทำให้ภาพรวมระดับเสียงเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง เกินค่ามาตรฐานกำหนด

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. จากผลการศึกษาสามารถนำไปเผยแพร่ข้อมูลแก่ประชาชนในพื้นที่ที่ศึกษา เพื่อให้ตระหนักถึงผลเสียของระดับเสียงที่อาจก่อให้เกิดความรำคาญและเป็นอันตรายต่อการได้ยิน
2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการศึกษาครั้งนี้ไปกำหนดพื้นที่ที่มีมลภาวะทางเสียงและหาแนวทางในการจัดการจุดที่มีระดับเสียงดังที่อาจมีผลกระทบ ดังนี้
 - 2.1 การกำกับดูแลตรวจสอบสภาพยานพาหนะก่อนต่อทะเบียนประจำปี เพื่อให้ยานพาหนะใช้งานมีสภาวะที่ดี
 - 2.2 มีการตรวจวัดระดับเสียงเป็นระยะๆให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 - 2.3 มีการตรวจสอบและปรับปรุงผิวถนนให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

2.4 การสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน สร้างเครือข่ายประชาชนแจ้งเหตุและเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้ในการวิจัยต่อ

1. ควรศึกษาผลกระทบทางเสียงจากการจราจรต่อนักเรียนและบุคลากรบนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ
2. ควรศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนบริเวณการจราจรหนาแน่นบนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ

บทสรุป/Conclusion

จากการตรวจวัดระดับเสียงทั่วไปตลอด 24 ชั่วโมง บนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ พบว่า ระดับเสียงหน้าโรงพยาบาลบึงกาฬมีภาพรวมของระดับเสียงส่วนใหญ่อยู่ในค่ามาตรฐานกำหนด โดยมีระดับเสียงเฉลี่ยอยู่ที่ 67.68 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 62.00 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 88.07 เดซิเบลเอ) แต่ที่บริเวณหน้าโรงเรียนบึงกาฬมีภาพรวมของระดับเสียงทุกวันตรวจวัดเกินค่ามาตรฐานกำหนด โดยมีระดับเสียงเฉลี่ยอยู่ที่ 72.62 เดซิเบลเอ (ค่าต่ำสุด 55.00 เดซิเบลเอ และค่าสูงสุด 87.90 เดซิเบลเอ) เนื่องจากบริเวณโดยรอบบนถนนเจ้าแม่สองนางเส้นนี้ เป็นถนนที่อยู่ใจกลางเมืองมีรถสัญจรไปมาอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นเส้นทางหลักของประชาชนเพื่อสัญจรผ่านไปมา มีทั้งสถานที่ราชการ ร้านอาหารร้านค้าเป็นจำนวนมาก ซึ่งสภาพแวดล้อมด้านเสียงบนถนนเจ้าแม่สองนางในวันทำงานจะมีการจราจรเร่งด่วนและคับคั่ง ในช่วงเวลา 07.00-09.00 น. ส่งผลให้ช่วงเวลาดังกล่าวมีระดับเสียงสูงมากกว่าปกติ จากนั้นระดับเสียงจะค่อย ๆ ลดต่ำลง และกลับมาสูงขึ้นอีกครั้งในช่วง 11.00-13.00 น. ซึ่งตรงกับเวลาพักเที่ยง และระดับเสียงจะสูงขึ้นอีกครั้งในช่วง 15.00-18.00 น. ซึ่งตรงกับเวลาเลิกงานและเลิกเรียน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ภาพรวมระดับเสียงเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง บนถนนเจ้าแม่สองนาง ตำบลวิศิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ เกินค่ามาตรฐานกำหนด

เอกสารอ้างอิง/Reference

- กรมควบคุมมลพิษ. (2563). ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป. ค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2564. <https://www.pcd.go.th/laws/2825>
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2558). เสียงและความสั่นสะเทือน. ค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2564. <https://www.pcd.go.th/astype/%E0%B9%80%E0%B8%AA%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%87%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%AA%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%99%E0%B8%AA%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%B7%E0%B8%AD>
- กลุ่มสถิติการขนส่งและแผนงาน. (2558). สถิติการขนส่งและการจดทะเบียนรถใหม่จังหวัดบึงกาฬ ปี 2558. ค้นเมื่อ 10 กันยายน 2564. <https://web.dlt.go.th/statistics>
- กลุ่มสถิติการขนส่งและแผนงาน. (2559). สถิติการขนส่งและการจดทะเบียนรถใหม่จังหวัดบึงกาฬ ปี 2559. ค้นเมื่อ 9 กันยายน 2564. จาก <https://web.dlt.go.th/statistics/>

พัฐจักร พร้าวไธสง (2560). ผลของระดับเสียงจากการจราจรที่มีต่อความรำคาญของประชาชนในเขต เทศบาลนครนครปฐม.

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศิลปากร.

องค์การอนามัยโลก.(2562). รายงานสถานการณ์โลกด้านความปลอดภัยทางถนน. ค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2564.

<https://www.afro.who.int/sites/default/files/201706/summary%20thailand.pdf>

Larry R. Collins and Thomas D. Schneid. (2001). Physical hazards of the workplace. Florida: CRC Press LLC.

Mc Reynolds, C. M. (2005). Noise Induce Hearing Loss. Air medical Journal; 24(2): 73.

นวัตกรรม “ลึ้นซ้ก Brain training ป้องกัันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ”

Innovation "Brain training drawer to prevent dementia in the elderly."

ฝากจิต รัตนปัญญากร^{1*} รุจิรัตน์ ทาโคกสูง¹ มุกธิดา สิงห์¹ ศรสลัก สุขสุทิพย์¹ จินตนา อุทธา¹
สุภาพร พินันชัย² กมลชนก ผดุงศรี² จารุวรรณ พันพิบูลย์¹ ยศพัทธ์ ใจเด็ต¹ อลิษา ยงใย¹
ชนัญชิตา สันติปาตี¹ และเกศรา กิติโรจน์¹

Farkjit Rattanapanyakorn^{1*} Rujirat Thakoksung¹ Mukthida sing¹ Sornsalak
Suksutip¹ Jintana Auttha¹ Supaphon Pinunchai¹ Kamonchanok Padungsri¹
Jarawan Panphibool¹ Yotsapat Chaidet¹ Alichia Yongyai¹ Chananchida
Santipatee¹ and Ketsara kittiroj¹

^{1*}คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

*Corresponding Author E-mail Address : farkjit_rat@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

นวัตกรรม “ลึ้นซ้ก Brain training ป้องกัันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าคะแนนเฉลี่ยของสภาพสมอง (MMSE-Thai 2002) ก่อนและหลังใช้นวัตกรรม “ลึ้นซ้ก Brain training ป้องกัันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” และความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมของผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60-69 ปี ที่มีสัญชาติไทย ที่ได้ทำแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (MMSE – Thai 2002) อยู่ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย มีคะแนน 18 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน) จำนวน 15 คน โดยใช้แบบแผนการวิจัย One group pretest – posttest design โดยเลือกแบบตามความสะดวก (Convenience sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย MMSE – Thai 2002 2. นวัตกรรม “ลึ้นซ้ก Brain training ป้องกัันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” 3. แบบประเมินความพึงพอใจของการใช้นวัตกรรม ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (MMSE – Thai 2002) ของผู้สูงอายุ หลังเข้าร่วมการทดสอบนวัตกรรม “ลึ้นซ้ก Brain training ป้องกัันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” สูงกว่าก่อนเข้าร่วมการทดสอบนวัตกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ($p < 0.05$) และความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการใช้นวัตกรรม อยู่ในระดับดีมากที่สุด ซึ่งนวัตกรรมนี้จะช่วยสร้างแรงจูงใจในการฝึกพัฒนาสมองให้ผู้สูงอายุได้ต่อไป

คำสำคัญ : ผู้สูงอายุ การป้องกัันภาวะสมองเสื่อม นวัตกรรม “ลึ้นซ้ก Brain training ป้องกัันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ”

Abstract

The innovative "Brain training drawer prevents dementia in the elderly" aims to compare differences in average scores of brain conditions. Before and after using the innovation "Brain training drawer to prevent dementia in the elderly" and satisfaction with the use of innovations of the elderly. The sample used in the research was 15 elderly people aged 60-69 years with Thai nationality who had completed the Thai version of the Basic Brain Test (MMSE – Thai 2002) at the upper primary level with a score of 18 or more (out of 30 points) using the One group pretest – posttest design by selecting the model according to convenience (Convenience sampling). 1. Brain condition test in Thai version MMSE – Thai 2002 2. Innovation "Brain training drawer to prevent dementia in the elderly" 3. Innovation Satisfaction Assessment Form of Innovation We collected data and analyzed data by computer using ready-made programs. The results showed that the average score of the Thai version of the Brain Condition Test (MMSE – Thai 2002) of the elderly After participating in the innovation test "Brain training drawer to prevent dementia in the elderly" was higher than before participating in the innovation test. Statistically significant at the level of 0.001 ($p < 0.05$) and the satisfaction of the elderly with the use of innovation was at the most favorable level.

Keywords: Elderly Dementia Prevention Innovation "Brain training drawer to prevent dementia in the elderly"

บทนำ/Introduction

ปัจจุบันประเทศไทยมีการเพิ่มขึ้นของประชากรผู้สูงอายุจนเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มตัว ที่เรียกว่า สังคมสูงอายุ (Aged society) การเพิ่มขึ้นของประชากรผู้สูงอายุทำให้ประเทศไทยต้องเผชิญกับปัญหาที่เฉพาะเจาะจงในผู้สูงอายุ ได้แก่ โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไชมันในเลือดสูง โรคหลอดเลือดในสมอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคสมองเสื่อมเป็นปัญหาที่สำคัญของผู้สูงอายุ จากฐานประชากรในระบบทะเบียนราษฎร ณ เดือนธันวาคม 2564 ประเทศไทยมีประชากรรวม 66.7 ล้านคน ประชากรสูงอายุของประเทศไทยได้เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วมาก เมื่อ 50 ปีก่อน ประเทศไทยมีผู้สูงอายุไม่ถึง 2 ล้านคน แต่ในปี 2564 จำนวนผู้สูงอายุ เพิ่มขึ้นเป็น 12.5 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 19 ของประชากรทั้งหมด สถิติข้อมูลประชากรของกรุงเทพมหานคร มีจำนวน 5.480 ล้านคน มีผู้สูงอายุ จำนวน 1.020 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 18.63 % โดยแบ่งจำนวนผู้สูงอายุแต่ละช่วงอายุของกรุงเทพมหานคร ดังนี้ ผู้สูงอายุวัยต้น อายุ 60-69 ปี มีจำนวน 586,731 คน คิดเป็นร้อยละ 58 % ผู้สูงอายุวัยกลาง อายุ 70-79 ปี มีจำนวน 284,074 คน คิดเป็นร้อยละ 28 % ผู้สูงอายุวัยปลาย อายุ 80-89 ปี มีจำนวน 150,112 คน คิดเป็นร้อยละ 12 % และช่วงอายุ 90 ปีขึ้นไปมีจำนวน 24,528 คน คิดเป็นร้อยละ 2 % และทุกพื้นที่เขตมีอัตราผู้สูงอายุ มากกว่าร้อยละ 10 จากการศึกษาสถิติของผู้สูงอายุในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีพ.ศ. 2562-2564 มีผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม จำนวน 311, 575, 714 คนตามลำดับ (ระบบศูนย์กลางการให้บริการผู้ป่วยจิตเวชของประเทศไทย กรมสุขภาพจิต, 2565) ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม (dementia) มีจำนวนเพิ่มสูงขึ้น โดยองค์การอนามัยโลก (World health organization: WHO อ้างในสมาคมผู้ดูแลผู้ป่วยสมองเสื่อมแห่งประเทศไทย, 2560) ได้ประมาณการณ์ไว้ว่า ในปี ค.ศ. 2040 จำนวน ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมจะเพิ่มขึ้นเป็น 81 ล้านคน (Ferri et al., 2005) สอดคล้องกับผลการศึกษา

ของมิลเลอร์ (Miller, 2009) ที่พบว่า อัตราการเกิดภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุเป็นแบบทวีคูณ กล่าวคืออัตราความชุกของผู้ป่วยโรคสมองเสื่อม คิดเป็นร้อยละ 7.10 ในกลุ่มอายุ 60-69 ปี ร้อยละ 14.70 ในกลุ่มอายุ 70-79 ปี และร้อยละ 32.50 ในกลุ่มอายุ 80 ขึ้นไป (วิชัย เอกพลากร และคณะ, 2559) แสดงให้เห็นว่าอายุที่เพิ่มขึ้น จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคสมองเสื่อม

ภาวะสมองเสื่อมเกิดจากความผิดปกติของเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) หรือวิถีประสาท ทำให้เกิดความผิดปกติทางด้านสติปัญญา ความคิด ความจำบกพร่อง หลงลืม ทั้งความจำระยะสั้น และระยะยาว การตัดสินใจผิดพลาด มีปัญหาในการพูดซ้ำ ๆ ไม่เข้าใจคำพูด มีความสับสนในเรื่องของเวลาสถานที่ บุคคล มีความผิดปกติทางจิต และพฤติกรรม ภาวะสมองเสื่อมอาจเกิดจากการเสื่อมของสมอง พบว่ามีการตายและเสื่อม สลาย ของเซลล์สมอง และไม่มีการสร้างเซลล์ใหม่ขึ้นมาทดแทน เซลล์สมองที่เสื่อมสลายนั้นมีหน้าที่สร้างสารสื่อประสาทที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับความจำมีจำนวนลดน้อยลง ทำให้มีความจำเสื่อม (อนงค์ ภิบาล, นิภารัตน์ จันทรแสงรัตน์, ประเสริฐ ไพบูลย์, 2559) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียความจำในผู้สูงอายุที่มีสภาวะการรับรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย ประกอบด้วย 1. ปัจจัยด้านกายภาพและสรีรวิทยาของสมอง โดยผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จะมีน้ำหนักและปริมาณของเนื้อสมองลดลงถึงร้อยละ 5 และ ลดลงอีกเท่าตัวทุก ๆ 10 ปีที่เพิ่มขึ้น 2. ปัจจัยทางสังคม พบว่าผู้สูงอายุที่อยู่คนเดียวหรือแยกตัว ผู้สูงอายุที่ไม่ค่อยเข้าร่วม กิจกรรมทางสังคม/สังสรรค์กับผู้อื่น และผู้สูงอายุที่ถูกลดบทบาททางสังคม จะมีการเสื่อมของสมองเพิ่มขึ้น จากการลดลงของเลือดที่ไปเลี้ยงสมองส่วนหน้าและส่วนข้าง (Frontotemporal Lobe) 3. ปัจจัยอื่นที่สัมพันธ์กับภาวะการรับรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย ได้แก่ อายุ สถานภาพสมรส และอาชีพ (เป็ดนัต บินขุนทด, กัลยา มั่นล้วน, 2565) นอกจากนี้ยังพบ อาการสมองเสื่อมในผู้ที่มีระดับการศึกษาค่ำมากกว่าผู้ที่มีระดับการศึกษาสูง ซึ่งภาวะสมองเสื่อมส่งผลให้ ผู้สูงอายุมีความจำบกพร่องไม่สามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ มีปัญหาในการรับรู้ตนเอง สماعิ การใช้ภาษา อารมณ์ พฤติกรรม และบุคลิกภาพเปลี่ยนแปลง การตัดสินใจไม่เหมาะสม ไม่สามารถคิดแก้ปัญหา หรือพึ่งตนเองได้ มีการเปลี่ยนแปลงด้านบุคลิกภาพ อาการเหล่านี้มีผลกระทบทำให้ไม่สามารถทำงานหรืออยู่ในสังคมได้ จึงส่งผลกระทบต่อทั้งทางร่างกาย จิตใจ สังคม และเศรษฐกิจ หากมีการดูแลและกระตุ้นสมองในผู้สูงอายุอย่างเหมาะสมและถูกวิธี จะช่วยชะลอและป้องกันการเกิดภาวะสมองเสื่อมได้

จากความสำคัญของภาวะสมองเสื่อม ผู้วิจัยได้ตระหนักเห็นถึงความสำคัญในการป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ โดยได้คิดค้นนวัตกรรม “ลึนชัก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” ขึ้น เพื่อเป็นอุปกรณ์ในการช่วยฝึกสมอง กระตุ้นการเชื่อมโยงของเซลล์ประสาทและการรู้คิดในผู้สูงอายุ โดยศึกษาผู้สูงอายุในเขตราชบุรีบูรณะ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่จำนวนผู้สูงอายุในกรุงเทพมหานครที่พบมากที่สุดอยู่ในช่วงผู้สูงอายุวัยต้น อายุ 60-69 ปี มีการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนต้น และเป็นกลุ่มที่สามารถให้ความร่วมมือในการวิจัยได้ดี การสร้างนวัตกรรมได้จากคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ คณาจารย์ และจากข้อเสนอแนะของผู้ใช้นวัตกรรม เพื่อให้นวัตกรรมมีความเฉพาะเจาะจงต่อผู้สูงอายุ และสามารถกระตุ้นกระบวนการคิด จำแนกประเภท และการวิเคราะห์ของผู้สูงอายุได้ดียิ่งขึ้น สามารถนำนวัตกรรมไปใช้ได้จริง และเกิดประโยชน์สูงสุดที่สามารถช่วยป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุได้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าคะแนนเฉลี่ยของสภาพสมองเบื้องต้นก่อนและหลังใช้นวัตกรรม “ลึนชัก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ”
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการใช้นวัตกรรม “ลึนชัก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ”

คำถามการวิจัย

1. นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” มีประสิทธิภาพช่วยป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุหรือไม่ อย่างไร

2. ความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการใช้นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” เป็นอย่างไร

สมมติฐานการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (MMSE – Thai 2002) ของผู้สูงอายุหลังเข้าร่วมการทดสอบนวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training” เพื่อป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุสูงกว่าก่อนเข้าร่วมการทดสอบนวัตกรรม

2. ความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการใช้นวัตกรรม ลื่นซึก “Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” อยู่ในระดับมาก

คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

1. ผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคลซึ่งมีอายุตั้งแต่ 60-69 ปี สัญชาติไทย ทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่ได้ทำแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (: MMSE – Thai 2002) ผู้สูงอายุปกติที่เรียนจบระดับประถมศึกษาที่มีคะแนน 18 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน) อาศัยอยู่ในเขตราชบุรีบูรณะ แขวงเขตราชบุรีบูรณะ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

2. การป้องกันภาวะสมองเสื่อม หมายถึง ความผิดปกติเกี่ยวกับการทำงานของสมอง ส่งผลต่อความคิด ความจำที่ลดลงบุคลิกภาพที่เปลี่ยนไป แต่สามารถป้องกันได้ด้วยวิธีต่างๆ คือการบริหารสมองฝึกสติปัญญา โดยทำกิจกรรมและเล่นเกมฝึกสมองอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ

3. นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” หมายถึง นวัตกรรมที่คิดค้นมาเพื่อทดลองใช้ในผู้สูงอายุ เพื่อช่วยป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ ซึ่งในลื่นซึกจะมีทั้งหมด 3 ชั้น ในแต่ละชั้นจะประกอบไปด้วยเกมที่ช่วยกระตุ้นทั้งสมองและกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุ รวมใช้เวลาทดสอบนวัตกรรม ทั้งหมด 21 วัน (เนื่องจากมีข้อจำกัดของระยะเวลาในการทดสอบ ซึ่งอยู่ในรายวิชานวัตกรรมและงานสร้างสรรค์ทางการพยาบาล) ระดับความยากของเกมจะเพิ่มขึ้นในแต่ละชั้น ดังนี้

ลื่นซึกชั้นที่ 1 คือ เกมบล็อกโซซซ์ ช่วยฝึกการคิดวิเคราะห์จำแนกขนาดและได้ใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก (ฝึกสมองระดับง่าย) ใช้ระยะเวลาในการฝึกสมอง 7 วัน

ลื่นซึกชั้นที่ 2 คือ เกมจับคู่ภาพ ช่วยฝึกการเชื่อมโยงของเซลล์ประสาทและการรู้คิด (ฝึกสมองระดับปานกลาง) ใช้ระยะเวลาในการฝึกสมอง 7 วัน

ลื่นซึกชั้นที่ 3 คือ เกมจิ๊กซอว์หาคู่ ช่วยฝึกการคิดวิเคราะห์จำแนกรูปทรงทางเรขาคณิต และคำนวณจำนวนของรูปทรงทางเรขาคณิต (ฝึกสมองระดับยาก) ใช้ระยะเวลาในการฝึกสมอง 7 วัน

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย : ผู้สูงอายุ ที่อาศัยอยู่ในเขตราชบุรีบูรณะ จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีอายุ 60-69 ปี สัญชาติไทย การศึกษาระดับประถมศึกษาตอนปลาย ได้ทำแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย MMSE – Thai 2002 มีคะแนนเท่ากับ 18 คะแนนขึ้นไป โดยเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบตามความสะดวก (Convenience sampling) กำหนดไว้จำนวน 15 คน (เนื่องจากมีข้อจำกัดของระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล)

ตัวแปรที่ศึกษา

1.1 ตัวแปรต้น

นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” ซึ่งประกอบไปด้วย

ลื่นซึกชั้นที่ 1 เกมบล็อกโซซซ์ ลื่นซึกชั้นที่ 2 เกมจับคู่ภาพ ลื่นซึกชั้นที่ 3 เกมจิ๊กซอว์หาคู่

1.2 ตัวแปรตาม

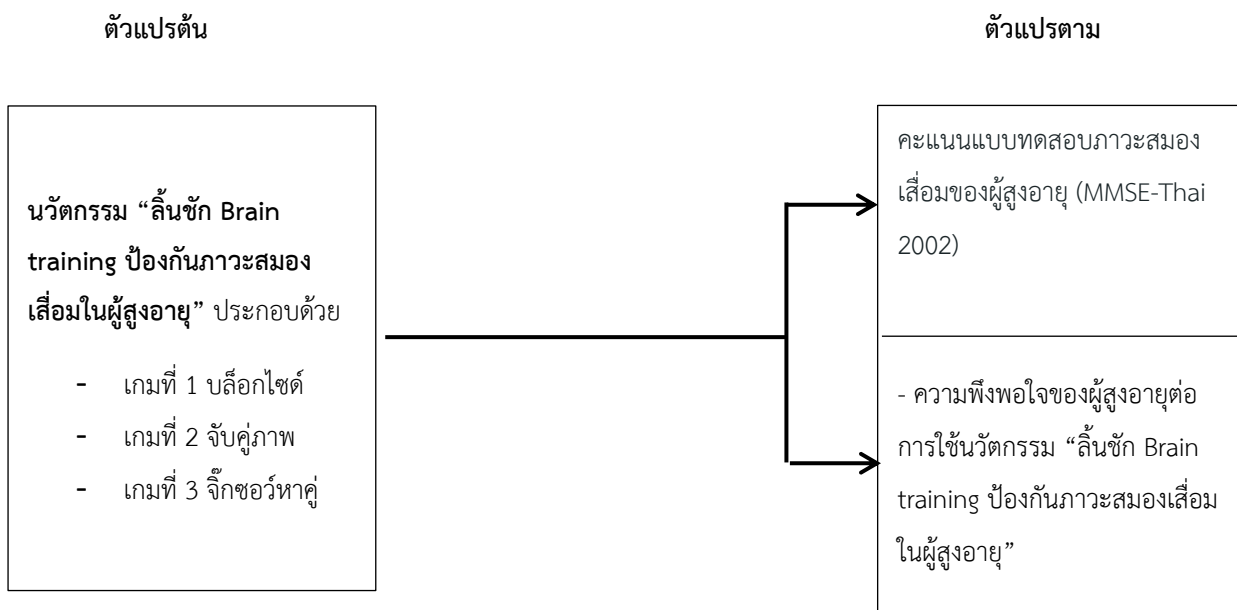
1.2.1 คะแนนแบบทดสอบภาวะสมองเสื่อมของผู้สูงอายุ (MMSE- Thai 2002)

1.2.3 ความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการใช้นวัตกรรม ลี้นซึก “Brain training” เพื่อป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ

1.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ตั้งแต่วันที่ 19 มกราคม 2566 – 18 เมษายน 2566

กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/Materials and Methods

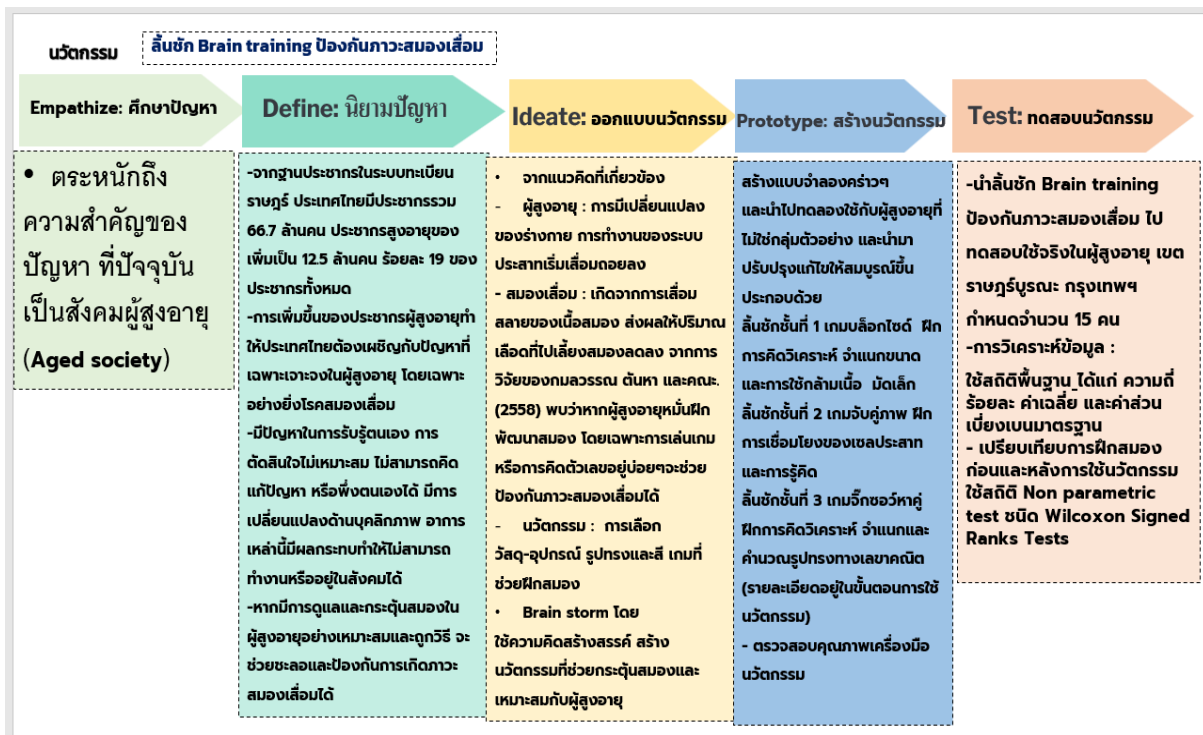
การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยประเภทกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) โดยใช้แบบแผนการวิจัย One group pretest – posttest design) กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในเขตราชบุรีบูรณะ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 60-69 ปี สัญชาติไทย การศึกษาระดับประถมศึกษาตอนปลาย ได้ทำแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย MMSE – Thai 2002 มีคะแนนเท่ากับ 18 คะแนนขึ้นไป สำหรับผู้สูงอายุปกติเรียนระดับประถมศึกษาที่สงสัยภาวะสมองเสื่อม (cognitive impairment) จุดตัด (cut-off point) ที่ 17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบตามความสะดวก (Convenience sampling) กำหนดไว้จำนวน 15 คน (เนื่องจากมีข้อจำกัดของระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการให้ความร่วมมือของกลุ่มเป้าหมาย) โดยมีเกณฑ์คัดเข้า ดังนี้

- เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60-69 ปี
- มีสัญชาติไทย ทั้งเพศชายและเพศหญิง
- การศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย
- มีความสามารถในการรับรู้ อ่านและเขียนภาษาไทยได้
- มีสติสัมปชัญญะสำหรับการใช้ชีวิตปกติ
- ให้ความร่วมมือในการใช้นวัตกรรมตามระยะเวลาที่กำหนด

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เวลา 21 วัน ในช่วงเดือนมีนาคม - เมษายน พ.ศ. 2566 โดยคณะผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบใช้นวัตกรรมด้วยตนเองทุกครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย MMSE – Thai 2002
 2. นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อม” 3. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ใช้สถิติความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนการสร้างนวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ



รูปที่ 2 ขั้นตอนการสร้างนวัตกรรม

ขั้นตอนการใช้นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ”

นวัตกรรมลื่นซึก มีทั้งหมด 3 ชั้น แบ่งระดับตามความง่าย-ยากในการฝึกสมองในแต่ละชั้น ประกอบไปด้วย เกมที่ช่วยกระตุ้นทั้งสมองและกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุ กำหนดเวลาการทดสอบเกมชั้นละ 7 วัน รวมใช้เวลาทั้งหมด 21 วัน ก่อนเริ่มทดสอบเกมทุกครั้งผู้เล่นต้องจับเวลา และเมื่อทดสอบเกมเสร็จจดหยุดเวลาทันที และลงบันทึกวันที่ เวลาที่ใช้ในการทดสอบเกมในสมุดจดบันทึกทุกครั้ง ในแต่ละวันจะไม่กำหนดระยะเวลาในการทดสอบ แต่ระยะเวลาการทดสอบควรน้อยลงตามลำดับ



รูปที่ 3 นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อม”

1. การ Orientation ก่อนทดสอบเกมทุกครั้ง มีปฏิทินให้ผู้สูงอายุเปลี่ยนวันที่ วันจันทร์-อาทิตย์ และเดือนในการทดสอบแต่ละวัน มีนาฬิกาบอกเวลา และจับเวลาในการทดสอบเกม และเมื่อทดสอบเกมเสร็จจดหยุดเวลาทันที เพื่อเพิ่มความทรงจำของวัน เวลา



รูปที่ 4 ปฏิทินและนาฬิกาบอกเวลา

2. ลื่นซึกขั้นที่ 1 เกมบล็อกไซด์ ใช้วัสดุเป็นกระดาษแข็ง และโฟมยาง ตัดเป็นรูปทรงเลขาคณิต ให้ผู้สูงอายุแยกรูปทรงต่างๆ โดยการสุ่มหยิบรูปทรงเลขาคณิตในถุงและหย่อนลงตามรูปร่างที่เหมือนกัน โดยมีสีเป็นตัวล่อลวง ช่วยในการคิดวิเคราะห์จำแนกขนาดและได้ใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก เป็นการฝึกสมองในระดับง่าย ไม่กำหนดระยะเวลาในการเล่น ใช้ระยะเวลาในการฝึกสมองวันละครั้ง เป็นเวลา 7 วัน จึงสามารถทดสอบเกมในลื่นซึกขั้นที่ 2 ต่อไป



รูปที่ 5 ลื่นซึกขั้นที่ 1 เกมบล็อกไซด์

3. ลื่นซึกขั้นที่ 2 เกมจับคู่ภาพ ใช้วัสดุเป็นกระดาษแข็ง มีรูปภาพจัดเป็นหมวดหมู่ไว้สำหรับจับคู่ ทั้งหมด 4 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 จับคู่รูปที่สัมพันธ์กัน เช่น ค้อนคู่กับตะปู ชุดที่ 2 จับคู่ภาพเหมือน เช่น จับภาพหมูหาภาพหมูที่รูปเหมือนกัน

ชุดที่ 3 จับคู่ภาพและเงา เช่น หยิบภาพแตงโมต้องจับหาภาพเงาที่เหมือนกับรูปภาพแตงโม **ชุดที่ 4** จับคู่ภาพคำตอบบวกลบ เช่น หยิบได้เลข 20-6 ต้องจับคู่แผ่นคำตอบที่เป็น 14 โดยให้ผู้สูงอายุหยิบทำทีละชุด เป็นการดูและจับคู่ภาพให้สอดคล้องกัน ช่วยฝึกการเชื่อมโยงของเซลล์ประสาทและการรู้คิด ใช้ฝึกสมองในระดับปานกลาง ไม่กำหนดระยะเวลาในการเล่น ใช้ระยะเวลาในการฝึกสมองวันละครั้ง เป็นเวลา 7 วันจึงสามารถทดสอบเกมในลิ้นชักชั้นที่ 3 ต่อไป



รูปที่ 6 ลิ้นชักชั้นที่ 2 เกมจับคู่ภาพ

4. ลิ้นชักชั้นที่ 3 เกมจิ๊กซอว์หาคู่ ใช้วัสดุเป็นกระดาษแข็ง ทำเป็นภาพ 2 ภาพ ให้ต่อจิ๊กซอว์เป็นรูปบ้านและเรือ ให้ผู้สูงอายุนำรูปทรงทางเรขาคณิตมาต่อเป็นรูปร่างที่กำหนด และคำนวณจำนวนของรูปทรงทางเรขาคณิต ช่วยฝึกการคิดวิเคราะห์ จำแนกรูปทรงทางเรขาคณิต เป็นการฝึกสมองในระดับยาก ไม่กำหนดระยะเวลาในการเล่น ใช้ระยะเวลาในการฝึกสมองวันละครั้ง เป็นเวลา 7 วัน



รูปที่ 7 ลิ้นชักชั้นที่ 3 เกมจิ๊กซอว์หาคู่

5. เมื่อทดสอบเกมเสร็จให้ลงบันทึกวันที่ เวลาที่ใช้ในการทดสอบเกมในสมุดจดบันทึกทุกครั้ง



รูปที่ 8 คู่มือและการลงบันทึกการใช้นวัตกรรม

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

คณะผู้วิจัย ใช้วงจรคุณภาพ PDCA เป็นกิจกรรมพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพของการดำเนินงาน ได้แก่ วางแผน (Plan) ลงมือปฏิบัติ (Do) ตรวจสอบ (Check) และการปรับปรุงงาน (Act) เป็นเวลา 3 เดือน ตั้งแต่วันที่ 19 มกราคม 2566 ถึง 19 เมษายน 2566 ดังนี้



รูปที่ 9 ขั้นตอนการดำเนินงาน

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือนวัตกรรม

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเนื้อหา (content validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุจำนวน 2 ท่าน และการพยาบาลจิตเวช จำนวน 1 ท่าน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ได้ค่าความตรงตามเนื้อหา (IOC) ทุกข้อ หลังจากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุ 10 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.50 และได้นำไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.58

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการวิเคราะห์ข้อมูล จากการใช้แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (MMSE – Thai 2002) ของสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข มีทั้งหมด 5 ด้าน จำนวนเต็ม 30 คะแนน ประกอบด้วย orientation (10 คะแนน), Registration (3 คะแนน), Attention and Calculation (5 คะแนน), Recall (3คะแนน) และ Language (9 คะแนน) ทั้งก่อนและหลังการใช้นวัตกรรม “ลึนซึก Brain training การป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ”

2. เปรียบเทียบการฝึกสมองก่อนและหลังการใช้ นวัตกรรม “ลึนซึก Brain training” การป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ วิเคราะห์โดยการใช้สถิติ Non parametric test ชนิด Wilcoxon Signed Ranks Tests

ผลการวิจัย/Results

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา จำนวน 15 คน ส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 53.33) และไม่ได้ประกอบอาชีพ (ร้อยละ 33.33) แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล (n=15)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	
	คน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	7	46.67
หญิง	8	53.33
อาชีพ		
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	5	33.33
แม่บ้าน	4	26.67
เกษตรกร	3	20.00
รับจ้าง	1	6.67
รวม	15	100.00

2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (MMSE – Thai 2002) ของผู้สูงอายุ

ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (MMSE – Thai 2002) ของผู้สูงอายุ พบว่าค่าเฉลี่ยก่อนการใช้นวัตกรรม เท่ากับ 24.93 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.30 และหลังการใช้นวัตกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.13 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.90 เมื่อนำเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทยของกลุ่มตัวอย่าง ในระยะก่อนและหลังการใช้นวัตกรรม โดยใช้ Nonparametric test ชนิด Wilcoxon Signed Ranks Tests ได้ค่า $Z = -3.334$ ค่า $p\text{-value} = 0.001$ แสดงว่า ภายหลังการใช้นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training การป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” มีค่าคะแนนแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น (MMSE – Thai 2002) สูงกว่าก่อนการใช้นวัตกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ($p < 0.05$) ดังนั้น การใช้นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อม” สามารถป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (MMSE – Thai 2002) ของผู้สูงอายุ เปรียบเทียบก่อนและหลังใช้นวัตกรรม (n=15)

การประเมินสภาพสมองเบื้องต้น (MMSE – Thai 2002)	\bar{x}	SD.
ก่อนใช้นวัตกรรม	24.93	3.30
หลังใช้นวัตกรรม	27.13	2.90
	Z	P (1-tailed)
คะแนนแบบทดสอบสภาพสมอง (MMSE-Thai 2002) ก่อน-หลังการทดลองใช้นวัตกรรม	-3.334	0.001

3. ความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการใช้นวัตกรรม ลินซ์ “Brain training” เพื่อป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ

ความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการใช้นวัตกรรม “ลินซ์ Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อม” จากการใช้นวัตกรรม มีความพึงพอใจมากที่สุดรายด้าน คือ ความปลอดภัยในการเล่น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 และความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความพึงพอใจของการใช้นวัตกรรม จำแนกรายด้าน (n=15)

รายการประเมิน	\bar{x}	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1 ลินซ์ “Brain training” ทำให้มีความสุข	4.33	0.62	มาก
2 รูปแบบ ขนาดและสีของตัวอักษรเหมาะสม สวยงาม	4.53	0.64	มากที่สุด
3 มีความปลอดภัยในการเล่น	4.67	0.62	มากที่สุด
4 การใช้ลินซ์ “Brain training” มีประโยชน์ในการป้องกันภาวะสมองเสื่อม ทำให้มีความรู้สึกในการคิด การรับรู้และความจำ	4.44	0.63	มาก
5 ท่านสามารถนำไปใช้ฝึกสมองในชีวิตประจำวันได้	4.47	0.64	มาก
ระดับความพึงพอใจโดยรวม	4.46	0.49	มากที่สุด

การอภิปรายผล/Discussion

จากการศึกษาการพัฒนานวัตกรรม “ลินซ์ Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” กับผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 – 69 ปี ในเขตราชภัฏบรุษณะ ทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยประเมินจากแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับ

ภาษาไทย (MMSE-Thai 2002) ของผู้สูงอายุก่อนใช้นวัตกรรม โดยเลือกจากผู้สูงอายุที่ได้คะแนนแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (MMSE-Thai 2002) 18 คะแนนขึ้นไป ระดับการศึกษาประถมศึกษาตอนปลาย ทดสอบการใช้นวัตกรรม เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าคะแนนเฉลี่ยของสภาพสมองเบื้องต้นก่อนและหลังใช้นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” และศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม หลังจากให้กลุ่มผู้สูงอายุ จำนวน 15 คน ทดสอบใช้นวัตกรรม ได้คะแนน ก่อนการทดสอบ พบค่าเฉลี่ย 24.93 และหลังการทดสอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.13 คะแนน ใช้ระยะเวลาในการฝึกสมองทั้งสิ้น 21 วัน (ลื่นซึกมี 3 ชั้น ฝึกสมองวันละครั้ง ชั้นละ 7 วัน ไม่กำหนดระยะเวลาในการทดสอบนวัตกรรม) ซึ่งเป็นระยะเวลาที่สามารถเปลี่ยนแปลงในด้านการรับรู้ในตนเอง ความคิด ความจำ ทำให้รู้จักพิจารณา และสามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการ (จากการทดลองในระยะเวลา 3-4 วัน ค่าคะแนนเฉลี่ยของ MMSE-Thai 2002 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของขวัญเมือง แก้วดำเกิง (2562) พบว่า การกระทำจะตกผลึกกลายเป็น “อุปนิสัย ” ต้องมีการกระทำต่อเนื่องอย่างน้อย 21 วัน เพื่อให้สมองคิดสังการซ้ำๆ เกิดเส้นทางของประสาท (neural pathways) ส่งข้อมูลที่ชัดเจน จนกลายเป็น “อุปนิสัย ” ติดตัวแต่ละคน ทำให้สามารถเล่นเกมได้อย่างคล่องแคล่วทั้ง 3 เกม จากเทคนิคการเล่นที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล อีกทั้งนอกจากการฝึกสมองก็ยังสามารถฝึกกล้ามเนื้อเล็กในการเล่น เกม สอดคล้องกับการศึกษางานวิจัยของ คุณพงศกร บำรุงไทย, วรณช ปลิหจินดา, รุ่งเพชร สงวนพงษ์ (2018) จากการศึกษาวิจัย เกมจำลองการหยิบลูกบอลลงกล่องเพื่อการฟื้นฟูการเคลื่อนไหวของแขนและมือโดยใช้เครื่องตรวจรู้ความรู้สึก สรุปผลการศึกษา จากการทดสอบ ผู้ทดสอบสามารถเล่นได้จนจบเกม แต่ต้องมีการพักเกมเป็นบางครั้ง เพื่อลดความล้าของกล้ามเนื้อ โดยผู้ทดสอบมีความพยายามเป็นอย่างมากเพื่อที่จะทดสอบให้จบเกม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีการช่วยกระตุ้นระบบประสาทจากการใช้นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ” อย่างสม่ำเสมอ จะทำให้ผู้สูงอายุมีการพัฒนาด้านความคิด ความจำ จากความยากง่ายของเกมแต่ละเกม นอกจากนี้ในการเล่นแต่ละเกมยังช่วยฝึกการเชื่อมโยงของเซลล์ประสาทและการรู้คิด การคิดวิเคราะห์จำแนกขนาดและได้ใช้กล้ามเนื้อเล็ก นอกจากนั้นยังช่วยฝึกวิเคราะห์จำแนกรูปทรงทางเรขาคณิต และคำนวณจำนวนของรูปทรงทางเรขาคณิต ทำให้ผู้สูงอายุ มีการกระตุ้นความคิดอย่างต่อเนื่อง ทำให้ป้องกันการเกิดภาวะสมองเสื่อมได้ ดังนั้น การใช้นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training” จะช่วยกระตุ้นการทำงานของสมอง และเกิดแรงจูงใจในการฝึกพัฒนาสมองของตนเองอย่างสม่ำเสมอ ด้านความพึงพอใจในคุณภาพของนวัตกรรมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

บทสรุป/Conclusion

จากการนำนวัตกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นผู้สูงอายุ มีอายุระหว่าง 60-69 ปี อาศัยอยู่ในชุมชนเขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพฯ พบว่าผู้ใช้นวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training” เพื่อป้องกันภาวะสมองเสื่อม เห็นความสำคัญของการใช้นวัตกรรมในการช่วยกระตุ้นการทำงานของสมอง และเกิดแรงจูงใจในการฝึกพัฒนาสมองของตนเองอย่างสม่ำเสมอ ด้านความพึงพอใจในคุณภาพของนวัตกรรมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด พบว่าการใช้นวัตกรรม “ลื่นซึก brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อม” มีทั้งหมด 3 ชั้น ในแต่ละชั้น ใช้ฝึกสมองระดับง่าย ปานกลาง ยาก เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการฝึกสมอง จะต้องฝึกสมองในแต่ละชั้นอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 7 วัน เนื่องจากการทดสอบสถิติค่าคะแนนเฉลี่ยสมรรถภาพสมอง (MMSE-Thai 2002) จะเพิ่มมากขึ้นในช่วง 7 วันหลังการฝึกสมอง (ในแต่ละระดับชั้น) ดังนั้นการสร้างแรงจูงใจ เน้นย้ำให้กลุ่มตัวอย่างมีการฝึกปฏิบัติอย่างน้อย 7 ครั้ง/สัปดาห์ จึงเป็นสิ่งสำคัญ และควรปรับเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ให้มีความแข็งแรง ขนาดลื่นซึกควรมีความเหมาะสมและสามารถเคลื่อนย้ายได้โดยง่าย ที่สำคัญควรนำนวัตกรรม “ลื่นซึก Brain training ป้องกันภาวะสมองเสื่อม” ไปกระตุ้นให้ผู้สูงอายุใช้โดยไม่จำกัดอายุ ระดับการศึกษา และควรกำหนดระยะเวลาในการทดสอบแต่ละครั้ง โดยให้ฝึกสมองอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุต่อไป

กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)/Acknowledgements

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ผู้สูงอายุ ที่มีอายุตั้งแต่ 60-69 ปี อาศัยอยู่ในเขตราชบุรีบูรณะ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน ที่อนุเคราะห์การเก็บรวบรวมข้อมูล นักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 11 คน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลและคิดค้นนวัตกรรม และออสส. ของชุมชน ที่ได้แนะนำผู้สูงอายุ

เอกสารอ้างอิง/Reference

- กมลวรรณ ตันตา และคณะ. (2557). กล้องฝึกสมอง. (พิมพ์ครั้งที่1). รายงานการวิจัย. คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยพยาบาล สภากาชาดไทย กรุงเทพมหานคร.
- กรกนก นาเครือ และบุษบา แพงบุปผา. (2562). เกมฝึกสมองสำหรับผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงสมองเสื่อม. (พิมพ์ครั้งที่ 1). รายงาน การวิจัย. ศูนย์อนามัยที่ 5 ราชบุรี.
- ณัฐสุดา เพ็ชรวิเศษ, ศิริพร พูลสุวรรณ. (2562). การพัฒนาเกมฝึกสมองลดความเสี่ยงการเกิดภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุบน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. (พิมพ์ครั้งที่2). รายงานการวิจัย. คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร.
- พงศกร บำรุงไทย, วรณัฐ พลีจินดา และรุ่งเพชร สงวนพงษ์. (2561). เกมจำลองการหยิบลูกบอลลงกล่องเพื่อการฟื้นฟูการ เคลื่อนไหวของแขนและมือโดยใช้เครื่องตรวจรู้ความรู้สึก (ฉบับที่2). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัย อุบลราชธานี. 2(1): 10-15.
- วันเฉลิม พรหมศร, บุญชู บุญลิขิตศิริ, ปรัชญา แก้วแก่น. (2563). การออกแบบแอปพลิเคชันเกมส้อมกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ ใช้ป้องกันภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ (ฉบับที่ 4). วารสารสารสนเทศ. 4(1): 1-10.
- สุพรรณณี ศรีปาน, วัชรวิรี ตั้งคุปตานนท์ และเนตรนภา คู่พันธ์. (2555). การพัฒนาเกมฝึกสมองสำหรับผู้สูงอายุผ่าน โปรแกรมประยุกต์เว็บเพื่อฟื้นฟูความจำและส่งเสริมสุขภาพจิต. (พิมพ์ครั้งที่ 8). โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน: นครปฐม.
- อภิสร ทิพย์โอสถ และคณะ. (2564). ตะลุยแดนลึกลับ ปรับเซลล์สมอง. รายงานการวิจัย. คณะวิทยาศาสตร์ มหาลัยสงขลา นครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ สงขลา.
- Bree, J. W., Hyowon, L., Ngai-Man, C., Chor, G. T., and Wei, K. L. (2017). Experience of Designing and Deploying a Tablet Game for People with Dementia. Brisbane, Australia Human – Nature, 2017, 30-40.
- Kanta, U., Hiroharu, K., Yulia H., and Rossi, S. (2020). Significant Features of Hand Motion for Dementia Evaluation in the Simple Recreation Game. 24th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems. 3173-3181. Italy: University of Verona.

การจัดการความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในงานก่อสร้าง: กรณีศึกษา โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

Occupational health and safety risk management in construction:
A case study of the power plant project
in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

ทวีศักดิ์ บุญยอง^{1*} สุดาว เลิศวิสุทธิไพบูลย์¹ ศรีศักดิ์ สุนทรไชย¹

Thaweesak Boonyong^{1*} Sudaw Lertwisuttipaiboon¹ Sarisak Soontornchai¹

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยโซทัยธรรมาราช นนทบุรี

*Corresponding Author E-mail Address : thaweesak.boonyong@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงพรรณานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ: (1) ชี้บ่งอันตราย (2) ประเมินความเสี่ยง และ (3) เสนอแนวทางการจัดการความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา วิธีดำเนินการวิจัยใช้ตามระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วย การชี้บ่งอันตรายโดยใช้แบบตรวจสอบ ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และทำการประเมินความเสี่ยง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาเสนอแนวทางการจัดการความเสี่ยงโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงร่วมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้แบบสอบถามเกี่ยวข้องกับแนวทางการจัดการความเสี่ยง ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน กลุ่มตัวอย่างคือผู้ปฏิบัติงานภายในโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้า จำนวน 261 ท่านโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) ผลการชี้บ่งอันตรายพบว่าทางโครงการฯ ได้ดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยครบถ้วนตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง แต่อาจมีอันตรายในเรื่องของการทำงานบนที่สูง งานในที่อับอากาศ และงานไฟฟ้า (2) ผลการประเมินความเสี่ยงพบว่าโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้ามีระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ 26 รายการ และระดับความเสี่ยงเล็กน้อย 3 รายการ และ (3) แนวทางการจัดการความเสี่ยงพบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 19.8 เห็นด้วยให้มีการจัดทำแผนควบคุมความเสี่ยงจากการทำงานบนที่สูง รองลงมาคือแผนควบคุมความเสี่ยงสำหรับงานในที่อับอากาศ ร้อยละ 17.5 และแผนควบคุมความเสี่ยงสำหรับงานไฟฟ้า ร้อยละ 15.8 เพื่อนำแบบตรวจสอบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และผลการประเมินความเสี่ยงจากงานก่อสร้างโรงไฟฟ้าใช้เป็นแนวทางการควบคุมความเสี่ยงสำหรับงานก่อสร้างโรงไฟฟ้าภายในประเทศไทยในอนาคตต่อไป

คำสำคัญ: การจัดการความเสี่ยง อาชีวอนามัยและความปลอดภัย งานก่อสร้างโรงไฟฟ้า

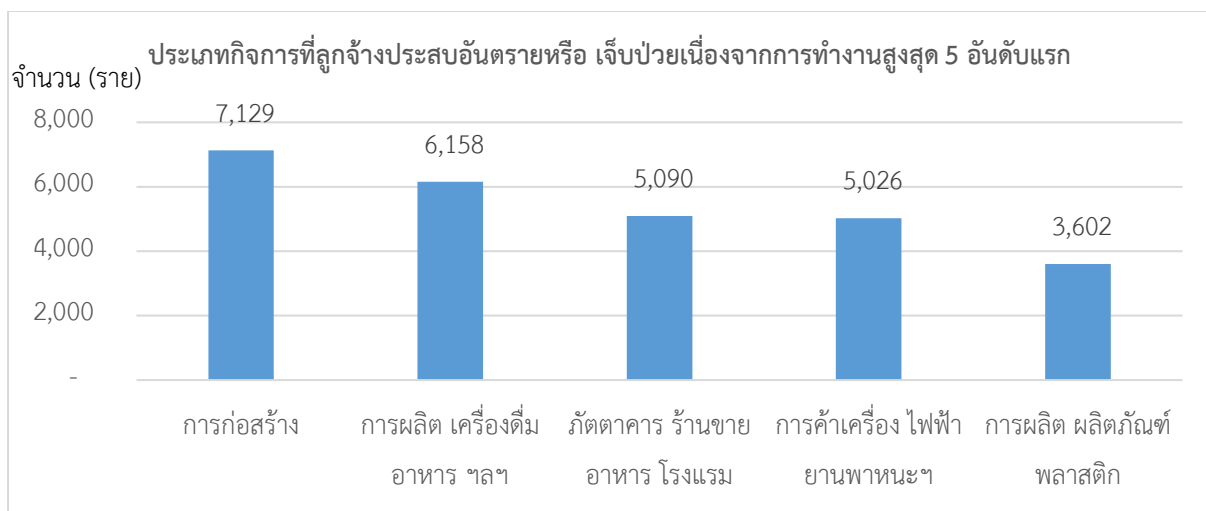
Abstract

This descriptive research aimed to: (1) identify hazards, (2) assess risks, and (3) propose an occupational health and safety risk management approach for a power plant construction project in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province. The research method was in accordance with the regulations of the Department of Industrial Works consisted of hazard identification using the occupational health and safety checklist and risk assessment. Then, the obtained information was presented for risk management guidelines by using the information obtained from the risk assessment together with the results of data analysis from the use of questionnaires related to risk management guidelines, which had been examined for quality by 3 experts. The sample consisted of 261 workers in the power plant construction project using a systematic random sampling method and analyzing the data using descriptive statistics, including frequency distribution, percentage, arithmetic mean and standard deviation. The research results were as follows: (1) Hazard identification results showed that the project had completed occupational health and safety in accordance with relevant laws, but there may be dangers in terms of working at height, working in confined spaces and working with electricity; (2) The results of the risk assessment revealed that the power plant construction project had 26 items of acceptable risk and 3 items of nominal risk, and (3) As for risk management guidelines, it was found that 19.8 percent of the sample group proposed a risk control plan for working at heights; followed by the risk control plan for work in confined space at 17.5 percent and the risk control plan for electrical work at 15.8 percent, for use the occupational health and safety checklist and a result of risk assessment from power plant construction by using the risk control of power plant construction in Thailand in the future

Keywords: Risk Management, Occupational Health and Safety, Power Plant Construction

บทนำ/Introduction

จากประเภทกิจการที่มีจำนวนการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานสูงสุด 5 อันดับแรก ปี 2559 คือ (1) ประเภทกิจการก่อสร้าง เป็นประเภทกิจการที่มีจำนวนการประสบอันตรายสูงสุด มีลูกจ้างประสบอันตราย จำนวน 7,129 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.97 ต่อปี ของจำนวนการประสบอันตรายทั้งหมด (2) ประเภทกิจการการผลิตเครื่องดื่ม อาหาร ฯลฯ มีลูกจ้างประสบอันตราย จำนวน 6,158 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.88 ต่อปี (3) ประเภทกิจการภัตตาคาร ร้านอาหาร โรงแรม มีลูกจ้างประสบอันตราย จำนวน 5,090 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.69 ต่อปี (4) ประเภทกิจการการค้าเครื่องไฟฟ้า ยานพาหนะฯ มีลูกจ้างประสบอันตราย 5,026 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.62 ต่อปี และ (5) ประเภทกิจการการผลิต ผลิตภัณฑ์พลาสติก มีลูกจ้างประสบอันตราย 3,602 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.03 ต่อปี



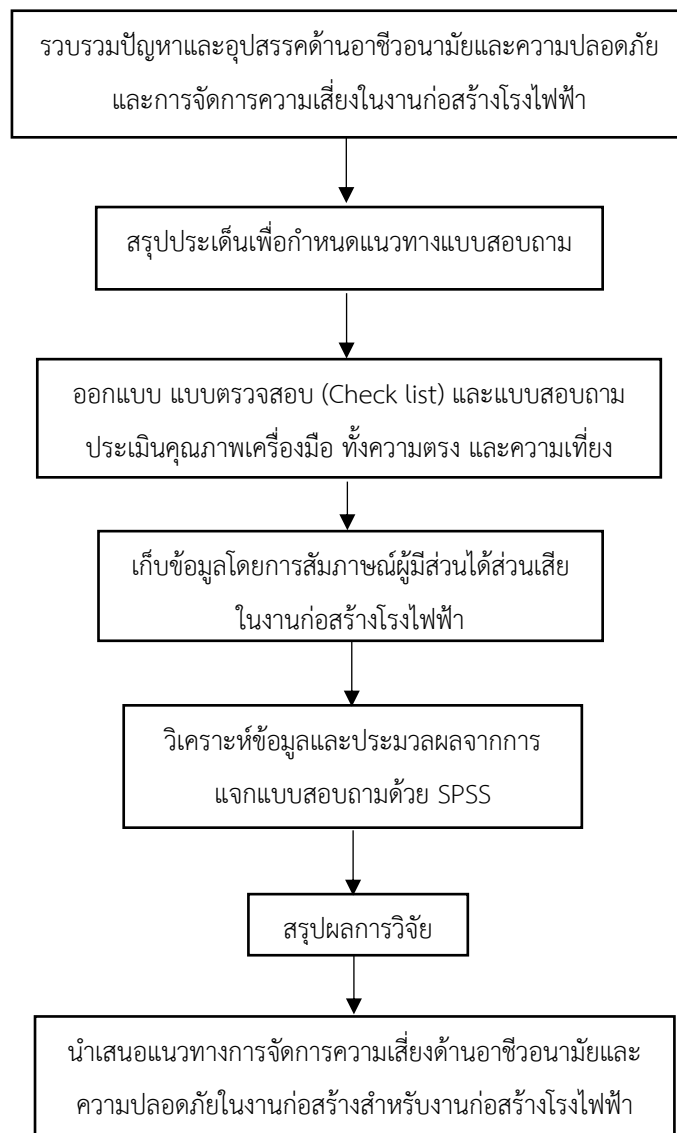
รูปที่ 1 สถานการณ์การประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน (สำนักงานประกันสังคม, 2559 – 2563)

ดังนั้นการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างโรงไฟฟ้าจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินที่ต้องสูญเสียไปซึ่งถ้าเกิดอุบัติเหตุขึ้นมาแล้วจะส่งผลกระทบต่อหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ ทำให้งานก่อสร้างล่าช้า ขาดแคลนแรง เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น สูญเสียอวัยวะ บั่นทอนขวัญและกำลังใจของคนงานเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้ผู้ที่ประสบเหตุการณ์จากอุบัติเหตุเหล่านี้ยังเป็นภาระของสังคม และครอบครัวที่ต้องการเลี้ยงดูต้องทนทุกข์ทรมานและดำรงชีวิตไปด้วยความหวาดหวั่น ก่อให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมาอีกมากมาย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดการความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย: กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าแห่งหนึ่ง ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทั้งนี้เพื่อนำแบบตรวจสอบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และผลการประเมินความเสี่ยงในงานก่อสร้างโรงไฟฟ้าใช้เป็นแนวทางการควบคุมความเสี่ยงในงานก่อสร้างโรงไฟฟ้าภายในประเทศไทยต่อไปในอนาคต

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/Materials and Methods

รูปการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงพรรณนาใช้แนวทางตามระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วยการศึกษาซึ่งอันตรายโดยผู้วิจัยใช้แบบตรวจสอบด้านอาชีวอนามัยอนามัยและความปลอดภัย และทำการประเมินความเสี่ยง จากนั้นนำข้อมูล

ได้มาเสนอแนวทางการจัดการความเสี่ยงโดยนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงร่วมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง ผู้ปฏิบัติงานในโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้า จำนวน 261 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบจากประชากรทั้งหมด 750 คน ผู้วิจัยอ้างอิงสูตรการหาขนาดกลุ่มตัวอย่างของ ทาโร ยามาน่า (Taro Yamane) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ระดับความคาดเคลื่อน 5% ผู้วิจัยจะทำการเก็บตัวอย่างไม่น้อยกว่า 261 ใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับแนวทางการจัดการความเสี่ยง ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ใช้สูตร เพื่อหาดัชนีความสอดคล้อง (Index Item Objective Congruence: IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่า 0.9 – 1.0 ซึ่งมีความสอดคล้องและตรงเชิงเนื้อหา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



รูปที่ 2 ขั้นตอนการวิจัย

ผลการวิจัย/Results

งานวิจัยครั้งนี้มีการชี้บ่งอันตราย ประเมินความเสี่ยง และเพื่อเสนอแนวทางการจัดการความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าแห่งหนึ่ง ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการชี้บ่งอันตรายพบว่าทางโครงการฯ ได้ดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยครบถ้วนตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง แต่อาจมีอันตรายในเรื่องของการทำงานบนที่สูง งานในที่อับอากาศ และงานไฟฟ้า

ตารางที่ 1 สรุปผลการตรวจสอบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของงานก่อสร้างโรงไฟฟ้าบ้านโพ

(100% หมายถึงปฏิบัติงานครบถ้วนตามกฎหมายกำหนดตามแบบตรวจสอบ Check list)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม
1	การบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง	100%	100%	100%
2	งานไฟฟ้า	100%	100%	100%
3	การทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย	100%	100%	100%
4	งานเจาะและงานขุด	100%	100%	100%
5	เครื่องจักร และปั้นจั่น	100%	100%	100%
6	อันตรายจากการตกจากที่สูง การพังทลาย และการกระเด็นหรือตกหล่นของวัสดุ	100%	100%	100%
7	การคุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล	100%	100%	100%
8	สภาพแวดล้อมในการทำงาน ในที่อับอากาศ	100%	100%	100%
9	การจัดสวัสดิการในสถานประกอบกิจการ	100%	100%	100%
10	การทำงานเกี่ยวกับรังสีชนิดก่อก่อไอออน	100%	100%	100%

2.ผลการประเมินความเสี่ยงพบว่าโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้ามีระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ 26 รายการ และระดับความเสี่ยงเล็กน้อย 3 รายการ

ตารางที่ 2 อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมาจากการประเมินความเสี่ยง

ลำดับ	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมาจากการประเมินความเสี่ยง	ระดับความเสี่ยง
1	พนักงานไม่เข้าใจข้อกำหนด ระเบียบ และนโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
2	ไฟดูดจากสายไฟฟ้าและ อุปกรณ์ ไฟฟ้าชำรุด	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
3	ไฟไหม้	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
4	แก๊สระเบิด	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
5	บาดเจ็บจากประกายไฟจากงานเชื่อม,งานเจียร/งานตัด	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
6	บาดเจ็บจากการใช้ตู้เชื่อม / เครื่องเจียรไฟฟ้า/อุปกรณ์	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
7	สายตาสีจางจากแสงงานเชื่อม และบาดเจ็บจากการเหยียบเศษวัสดุ	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
8	กองดินถล่มทับคนงาน	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
9	รถชนคนงาน, บวม หรือบั้งกั๊ก เหวี่ยงชนคนงาน	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
10	ตกหลุม/บ่อ	ความเสี่ยงเล็กน้อย
11	โรคทางเดินหายใจจากควันไอเสีย	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
12	โรคทางการได้ยินจากเสียงดังของรถขุด	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
13	รถชน	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
14	วัสดุตกใส่	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
15	รถล้มหัก	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
16	บาดเจ็บจากการสะดุด / หกล้มรางเครน	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
17	บาดเจ็บเนื่องจากวัสดุชน / กระแทก	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
18	ฟ้าผ่าขณะทำงาน	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
19	ถูกหนีบอัดกับโครงสร้าง (เครนที่มีกระเช้า)	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
20	ตกจากที่สูง กรณีใช้ X-Lift/Boom lift	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
21	ตกจากที่สูง	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
22	ได้รับบาดเจ็บจากสิ่งของหรืออุปกรณ์ตกลงลงมา	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
23	พื้นที่ทำงาน เช่น หลุม บ่อ อุโมงค์ พังทลายทับพนักงานบาดเจ็บ	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
24	บาดเจ็บจากการที่ไม่ใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล	ความเสี่ยงเล็กน้อย
25	อันตรายจากการขาดออกซิเจน หรือมีไม่เพียงพอต่อการทำงานในที่อับอากาศ	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
26	ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดของโครงการฯ ทางด้านการจัดสวัสดิการ ในสถานประกอบกิจการ	ความเสี่ยงเล็กน้อย

ตารางที่ 2 อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมาจากการประเมินความเสี่ยง (ต่อ)

ลำดับ	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมาจากการประเมินความเสี่ยง	ระดับความเสี่ยง
27	ได้รับรังสีขณะปฏิบัติงาน	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้
28	รังสีทกรั่วไหล	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้

ตารางที่ 3 ตารางระดับความเสี่ยงอันตราย

ระดับความเสี่ยง	ผลลัพธ์	ความหมาย
1	1-2	ความเสี่ยงเล็กน้อย
2	3-6	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ต้องมีการทบทวนมาตรการควบคุม
3	8-9	ความเสี่ยงสูง ต้องมีการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง
4	12-16	ความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ ต้องหยุดดำเนินการและปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดความเสี่ยงลงทันที

หา “คะแนนความเสี่ยง” (Risk Score) จาก

$$\text{คะแนนความเสี่ยง (R)} = \text{ความรุนแรง (S)} \times \text{โอกาสในการเกิด (L)}$$

ความรุนแรง	โอกาสในการเกิด	1	2	3	4
		(น้อยมาก)	(น้อย)	(มาก)	(มากที่สุด)
1 (น้อยมาก)		1	2	3	4
2 (น้อย)		2	4	6	8
3 (สูง)		4	6	9	12
4 (วิกฤต)		4	8	12	16

รูปที่ 3 ตารางการจัดลำดับความเสี่ยง

3.แนวทางการจัดการความเสี่ยงพบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 19.8 เสนอให้มีการจัดทำแผนควบคุมความเสี่ยงจากการทำงานบนที่สูง รองลงมาคือแผนควบคุมความเสี่ยงสำหรับงานในที่อับอากาศ ร้อยละ 17.5 และแผนควบคุมความเสี่ยงสำหรับงานไฟฟ้า ร้อยละ 15.8

ตารางที่ 4 ผลสอบถามเรื่องความเสี่ยงจากการทำงานก่อสร้างโรงไฟฟ้ากับประชากรกลุ่มตัวอย่าง 261 คน

รายการ	จำนวนเปอร์เซ็นต์ (%)
งานตอกเสาเข็ม	5.1
งานขุดหลุมลึก	7.7
งานปักแผ่นเหล็กพืด (Sheet pile)	2.6
งานในที่อับอากาศ	17.5
งานไฟฟ้า	15.8
งานเชื่อมต่างๆ	5.4
งานบนที่สูง	19.8
งานยกวัสดุก่อสร้างโดยปั้นจั่น	6.6
งานติดตั้งนั่งร้าน	10.4
งานทดสอบระบบ (Commissioning)	8.7
อื่นๆ	0.6
	100

การอภิปรายผล/Discussion

จากการประเมินความเสี่ยงด้วยการตรวจสอบ (Checklist) พบว่าโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าแห่งนี้ได้ดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยครบถ้วนตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง แต่อาจมีอันตรายในเรื่องของการทำงานบนที่สูง งานในที่อับอากาศ และงานไฟฟ้า ซึ่งเจ้าของสถานประกอบการกิจการต้องมีการระบุความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยง และจัดการความเสี่ยงอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งจัดให้มีมาตรการควบคุมหรือลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย หรือความเสี่ยงเล็กน้อย หรือเป็นความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ซึ่งต้องให้พนักงานทุกคนได้มีส่วนร่วม และตระหนักในการป้องกันอันตรายจากการทำงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดทางด้านความปลอดภัยสำหรับโครงการฯ

เมื่อเปรียบเทียบตามขั้นตอนการทำงานพบว่างานบนที่สูง งานในที่อับอากาศ และงานไฟฟ้า มีความเสี่ยงในระดับที่ยอมรับได้เนื่องมาจากกิจกรรมที่หลากหลายและซับซ้อนมากกว่างานอื่นจึงส่งผลต่อการเกิดอันตรายเพิ่มขึ้นตามมาได้ และด้วยเหตุที่ต้องอาศัยทั้งเครื่องมือและเครื่องจักรขนาดใหญ่ นอกจากการประเมินโอกาสเกิดอันตรายสำหรับในประเด็นดังกล่าวข้างต้นการจัดการความปลอดภัยในงานก่อสร้างโรงไฟฟ้า จึงประกอบด้วย การควบคุมที่ได้มาตรฐานทางวิศวกรรมและด้านความปลอดภัย ตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น การตรวจประเมินด้านความปลอดภัย แผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน การประเมินผลการปฏิบัติงาน และการตรวจสอบงาน (Checklist) ทุกๆ วัน อาจจะช่วยลดความเสี่ยงในการทำงานและลดการเกิดอุบัติเหตุสำหรับงานก่อสร้างโรงไฟฟ้า ควรพิจารณาการที่เข้มงวดในการป้องกันอุบัติเหตุเนื่องจากที่ผ่านมาพบว่าอุตสาหกรรมก่อสร้างมีจำนวนการเกิดอุบัติเหตุสูง ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับสถิติกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคมในรอบ 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2558 – 2562 พบว่างานก่อสร้างมีอัตราการประสบอันตรายสูงสุด โดยมีการประสบอันตรายร้อยละ 10.52 และ

สอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานของคณาธิการก่อสร้าง เนื่องจากสถิติการเสียชีวิตในอุตสาหกรรมก่อสร้างมีอัตราสูง เมื่อเปรียบเทียบกับสถิติการเสียชีวิตในอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ โดยทำการวิจัยโครงการก่อสร้างที่มีขนาดความสูงตั้งแต่ 16 ชั้นขึ้นไป จำนวน 22 โครงการสร้างอาคารเพื่ออยู่อาศัยในจังหวัดกรุงเทพฯ (สุदारตัน วิชัยรัมย์, 2552)

การจัดการความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโครงการก่อสร้างของโรงไฟฟ้าบ้านโพ พบว่าโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้ามีระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ 26 รายการ และระดับความเสี่ยงเล็กน้อย 3 รายการ การป้องกันอุบัติเหตุ นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินที่ต้องสูญเสียไปซึ่งถ้าเกิดอุบัติเหตุขึ้นมาแล้วจะทำให้มีผลกระทบหลาย ๆ ด้าน เป็นต้นว่า ทำให้งานก่อสร้างล่าช้า ขาดแคลนคณาธิการ เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น สูญเสียอวัยวะ บันทอนขวัญและกำลังใจของคณาธิการเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้ผู้ที่ประสบเหตุการณ์จากอุบัติเหตุเหล่านี้ยังเป็นภาระของสังคม และครอบครัวที่ต้องการเลี้ยงดูต้องทนทุกข์ทรมานและดำรงชีวิตไปด้วยความหดหู่ ก่อให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมาอีกมากมาย ฉะนั้นเมื่อเราทราบความเสี่ยง จึงทำให้สามารถที่จะวางแผนอย่างมีระบบเพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงมิให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้อีกทั้งเพื่อลดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน แม้ปัจจุบันผู้ประกอบการก่อสร้างจะตระหนัก และให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย แต่ในงานก่อสร้างส่วนใหญ่ก็ยังมีลักษณะงานที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและอันตราย และมีความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการศึกษาศักยภาพของคณาธิการก่อสร้างต่อสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมก่อสร้าง: กรณีศึกษา บริษัท เอส ดับบลิว ที เทคโนโลยี แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด ซึ่งศึกษาศักยภาพความคิดเหตุของคณาธิการก่อสร้างที่มีต่อสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมก่อสร้างและเป็นแนวทางในการวางแผนป้องกันการเกิดอุบัติเหตุเพื่อลดความสูญเสีย กรณีศึกษากลุ่มคณาธิการบริษัท เอส ดับบลิว ที เทคโนโลยี แอนด์ คอนสตรัคชั่น (บุญชัย สอนพรหม, 2555)

จัดทำแผนงานควบคุมความเสี่ยงสำหรับโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้า เพื่อมีเป้าหมายไม่ให้เกิดอุบัติเหตุที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยที่รุนแรง ทุพลาพหรือเสียชีวิต และการศึกษาการจัดการความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากความคิดเห็นกับ ผู้ปฏิบัติงานภายในโครงการฯ พบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 19.8 เสนอให้มีการจัดทำแผนควบคุมความเสี่ยงจากการทำงานบนที่สูง รองลงมาคือแผนควบคุมความเสี่ยงสำหรับงานในที่อับอากาศ ร้อยละ 17.5 และแผนควบคุมความเสี่ยงสำหรับงานไฟฟ้า ร้อยละ 15.8 และผู้ปฏิบัติงานภายในโครงการฯ ทราบนโยบายการบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของโครงการฯ ร้อยละ 88.9 และงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง Factors influencing implementation of OHSAS 18001 in Indian construction organization: Interpretive structural modeling approach สำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศอินเดีย ผลที่ได้จากการวิจัย โดยมีข้อสรุปดังนี้ ความมุ่งมั่นของผู้บริหารที่มีอำนาจในการขับเคลื่อนสูงสุด และเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อนโยบายความปลอดภัย (Safety policy) ซึ่งที่ระบุไว้อย่างชัดเจนของผู้บริหารระดับสูงที่มีต่อนโยบายอาชีวอนามัย และความปลอดภัย (Venkata, 2015)

บทสรุป/Conclusion

จากการวิจัยนี้ควรให้ความสำคัญในการให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในงานก่อสร้างโรงไฟฟ้า แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของโครงการฯ เช่นคณาธิการ หัวหน้างาน โฟร์แมน และ วิศวกร รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ในการนำนโยบายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ไปปฏิบัติและดำเนินการด้านการจัดการตามระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าซึ่งควรให้ความสำคัญในด้านการตรวจสอบงานความปลอดภัยที่มีความเสี่ยง เช่น งานบนที่สูง งานในที่อับอากาศ และงานไฟฟ้า อย่างต่อเนื่องตามแผนงานควบคุมความ

เสี่ยงที่วางไว้ นอกจากนี้ควรส่งเสริมให้พนักงานทุกคนมีจิตสำนึก ตระหนัก ถึงอันตรายและความเสี่ยงในแต่ละกิจกรรมที่ตนเองรับผิดชอบ เพื่อให้การจัดการระบบความปลอดภัยและอาชีวอนามัย มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)/Acknowledgements

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุดาว เลิศวิสุทธิไพบุลย์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ศรีศักดิ์ สุนทรไชย สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบ เครื่องมือ ประเมินรูปแบบและให้ข้อเสนอแนะการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง/Reference

- บุญชัย สอนพรหม. (2555). การศึกษาทัศนคติของคณาจารย์ก่อสร้างต่อสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมก่อสร้าง: กรณีศึกษาบริษัทเอสดีบีทีเทคโนโลยี แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นครราชสีมา
- นพรัตน์ ศรีวงษ์แผน. (2561). แนวทางการพัฒนาการจัดการความปลอดภัยในโรงไฟฟ้าบางบ่อ อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- พิคิด วาโยพัฑ. (2542). การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในงานยกคานคอนกรีตในการก่อสร้างระบบขนส่งมวลชน กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- วิภารัตน์ โพธิ์สี. (2557). ศึกษาวิจัยเรื่องการจัดการความปลอดภัยในงานก่อสร้าง. บทความวิชาการ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ อนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น.
- สุภารัตน์ วิชัยรัมย์. (2552). ปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานของคณาจารย์ก่อสร้าง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ กรุงเทพฯ.
- สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ. (2545). การบริหารงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช: นนทบุรี สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2543). คู่มือการจัดทำระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มอก. 18001: กรุงเทพฯ.
- สำนักงานประกันสังคม. (2564). รายงานสถานการณ์การประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน. กระทรวงแรงงาน: กรุงเทพฯ

การประเมินระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน กรณีศึกษาสถาน ประกอบการผลิตเหล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

Heat levels assessment in work environment of workers case study the steel
manufacturing establishment in Rayong Province

กริมณรินทร์ ทาทอง¹, มจรดา เอี่ยมจรัส¹, สุภัตสร อัมรินทร์¹, อาริษา งามขำ¹, นิชชาวัลย์ พงษานุสรณ์¹
และวันปิติ ธรรมศรี^{1*}

Krimnarin Thatong¹, Maturada Aemjarat¹, Suphatsorn Ammarin¹, Arisa Ngamkham¹,
Nittawan Pongsanusorn¹ and Wanpiti Thammasri^{1*}

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

¹Faculty of Science and Technology, Suandusit University

*Corresponding Author E-mail Address : twanpiti@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในแผนกรีดเหล็กกรณีศึกษาสถานประกอบการผลิตเหล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง กลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ พนักงาน จำนวน 132 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ เครื่อง Wet Bulb Globe Temperature ประเมินความร้อนจำนวน 6 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ควบคุมงาน พื้นที่ซ่อมบำรุง พื้นที่ควบคุมปั้นจั่น พื้นที่ตัดแปลงเหล็กตามความต้องการลูกค้า พื้นที่จัดส่งเหล็ก และพื้นที่ตัดแปลงเหล็ก ผลการศึกษาพบว่า ค่า WBGT สูงสุดของผู้ปฏิบัติงาน คือ พื้นที่ซ่อมบำรุง 34.20 องศาเซลเซียส ซึ่งมีลักษณะงานเป็นงานหนัก ร่องลงมาคือ พื้นที่ตัดแปลงเหล็กตามความต้องการลูกค้า 31.40 องศาเซลเซียส ซึ่งมีลักษณะเป็นงานปานกลาง พื้นที่จัดส่งเหล็ก 30.45 องศาเซลเซียส ซึ่งมีลักษณะเป็นงานเบา พื้นที่ตัดแปลงเหล็ก 29.50 องศาเซลเซียส ซึ่งมีลักษณะเป็นงานเบา พื้นที่ผู้ควบคุมปั้นจั่น 29.10 องศาเซลเซียส ซึ่งมีลักษณะเป็นงานปานกลาง และพื้นที่ควบคุมงาน 25.90 องศาเซลเซียส ซึ่งมีลักษณะเป็นงานเบา หากเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานพบว่า ค่า WBGT ในพื้นที่ซ่อมบำรุงเกินมาตรฐานที่กำหนดโดยมีค่าเกิน 30 องศาเซลเซียส ในลักษณะของงานหนัก ส่วนพื้นที่อื่น ๆ มีระดับความร้อนเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด อย่างไรก็ตามเพื่อเป็นการป้องกันอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน ควรมีการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาในการทำงานที่สัมผัสความร้อนให้น้อยลง หรือเพิ่มระบบการระบายอากาศให้มีการถ่ายเทความร้อนมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ความร้อน, อุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ, ภาระงาน, สภาพแวดล้อมการทำงาน

Abstract

The objectives of this study aim to examine the heat levels assessment in work environment of workers case study the steel manufacturing establishment in Rayong Province. The sample of the research was 132 workers. The research tools were the wet bulb globe temperature. Heat assessment in 6 areas, control areas, maintenance area, crane control area, steel modification area according to customer requirements, steel delivery area and steel modification area. The results were shown that the maximum value of WBGT is the maintenance area, 34.20 degrees Celsius. Which is workload by hard work. Followed by steel modification area according to customer requirements, 31.40 degrees Celsius. Which is workload by medium work. Steel delivery area 30.45 degrees Celsius. Which is workload by light work. Steel modification area 29.50 degrees Celsius. Which is workload by light work. Crane control area 29.10 degrees Celsius. Which is workload by medium work. And control areas 25.90 degrees Celsius. Which is workload by light work. The compared to the standard heat value in the working environment were shown that WBGT in the maintenance area over standard heat value, with values greater than 30 degrees Celsius of workload by hard work. Other areas have heat levels that meet the standards. However, for prevention health hazards to workers, there should be a change in the duration of working with less heat or increase the ventilation system for more heat transfer.

Keywords: Heat, Wet bulb globe temperature, Workload, Work environment

บทนำ/Introduction

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่มีมนุษย์รับรู้ได้โดยการสัมผัส เมื่อร่างกายได้รับความร้อนหรือสร้างความร้อนขึ้น จำเป็นต้องถ่ายเทความร้อนออกไป โดยร่างกายจะพยายามรักษาสมดุลของอุณหภูมิให้คงที่ 37 ± 1 องศาเซลเซียส เพื่อให้อวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายทำงานได้ปกติ หากไม่สามารถรักษาสมดุลความร้อนได้ จะส่งผลกระทบต่อร่างกาย เช่น การเป็นลมเนื่องจากความร้อนในร่างกายสูง (Heat stroke) การเป็นตะคริวเนื่องจากความร้อน (Heat cramp) การอ่อนเพลียเนื่องจากความร้อน (Heat exhaustion) (Tadpong, 2019) ในการทำงานที่เสี่ยงต่อความร้อน จัดเป็นอันตรายทางกายภาพ (Physical hazards) ที่สำคัญอย่างหนึ่งของสถานประกอบการ โดยทั่วไปผู้ปฏิบัติงานมักประสบกับปัญหาความร้อนจากอุณหภูมิของกระบวนการผลิต หรือเครื่องจักรต่าง ๆ ปกติความร้อนสามารถถ่ายเทระหว่างคนและสิ่งแวดล้อมในรูปของการนำความร้อน (Conduction) การพาความร้อน (Convection) และการแผ่รังสีความร้อน (Radiation) โดยลักษณะความร้อนในการทำงานของสถานประกอบการ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ความร้อนแห้ง เป็นความร้อนที่มาจากอุปกรณ์เครื่องจักรในกรรมวิธีการผลิตที่ร้อน ซึ่งมักอยู่รอบ ๆ บริเวณที่ทำงาน และความร้อนชื้น เป็นสภาวะที่มีไอน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นในอากาศซึ่งเกิดจากกรรมวิธีการผลิตแบบเปียก (Chanakarn, 2013) ประเภทของสถานประกอบการที่เสี่ยงต่อความร้อนจากแหล่งกำเนิดในกระบวนการผลิต เช่น การหล่อหลอมโลหะ การถลุงโลหะ และการรีดโลหะ เป็นต้น ซึ่งมักมีผลต่อผู้ปฏิบัติงานที่ต้องทำงานบริเวณ (Apiradee, 2019) ในด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานดัชนีที่ใช้ในการตรวจวัดความร้อนในสิ่งแวดล้อมการทำงาน คือ อุณหภูมิเวตบอลบ์โกลบ (Wet Bulb Globe Temperature: WBGT) มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส หรือองศาฟาเรนไฮต์ ค่า WBGT คำนวณได้จากค่าอุณหภูมิที่วัดได้จากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง (Dry Bulb Thermometer) เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ (Natural Wet Bulb Thermometer) และโกลบเทอร์โมมิเตอร์ (Globe Thermometer) โดยนำปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความร้อนที่สะสมในร่างกายมาพิจารณาพร้อมด้วย ได้แก่ ความร้อนที่เกิดขึ้นภายในร่างกายขณะทำงาน และความร้อนจากสิ่งแวดล้อมการทำงาน ซึ่งจะใช้ในการประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงานว่ามีความเหมาะสมกับลักษณะงานที่เป็นงานหนัก งานปานกลาง หรืองานเบาของผู้ปฏิบัติงานหรือไม่ โดยลักษณะของงานหนักเป็นงานที่ต้องใช้แรงมากที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน 350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ลักษณะของงานปานกลางเป็นงานที่ใช้แรงปานกลางที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกาย 200-350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ส่วนลักษณะของงานเบาเป็นงานที่ใช้แรงน้อยที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน 200 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง สำหรับค่ามาตรฐานดัชนี WBGT ของงานหนักเฉลี่ยเท่ากับ 30 องศาเซลเซียส ค่ามาตรฐานดัชนี WBGT ของงานปานกลางเฉลี่ยเท่ากับ 32 องศาเซลเซียส และค่ามาตรฐานดัชนี WBGT ของงานเบาเฉลี่ยเท่ากับ 34 องศาเซลเซียส (Tadpong, 2019; Mongkol et al., 2021) สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาในสถานประกอบการผลิตเหล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ซึ่งอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่สำคัญของไทยที่มีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมปลายน้ำที่หลากหลาย เช่น ก่อสร้าง และยานยนต์ (Natthaporn, 2021) โดยอันตรายจากสภาพแวดล้อมการทำงานของผู้ปฏิบัติงานต่อการสัมผัสความร้อนจะเกิดขึ้นในกระบวนการรีดเหล็กให้เป็นผลิตภัณฑ์เหล็กขึ้นปลาย เช่น เหล็กเส้น เหล็กหลอด (Department of health, 2021) ซึ่งสถานประกอบการที่มีการทำงานสัมผัสความร้อนดังกล่าวนี้อาจทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายได้ ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในแผนกรีดเหล็ก เพื่อเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนต่อไป

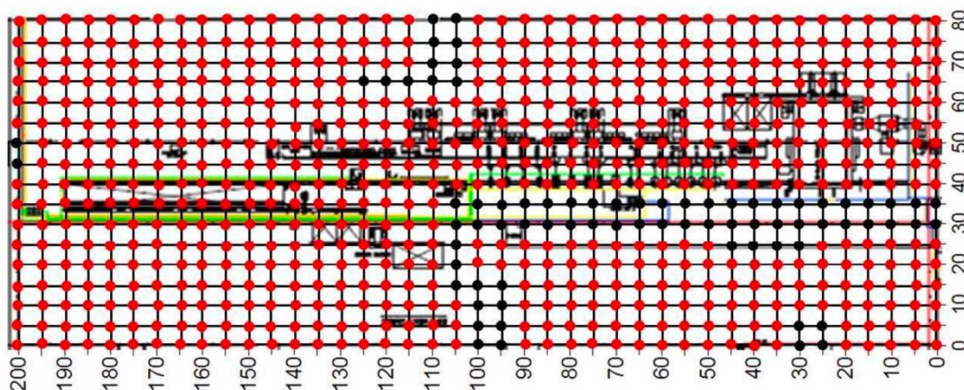
วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/Materials and Methods

1. พื้นที่ศึกษา คือ สถานประกอบการผลิตเหล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง โดยดำเนินการศึกษาระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานในแผนกรีดเหล็ก ระหว่างเดือนมกราคมถึงมีนาคม พ.ศ. 2559 ดังรูปที่ 1
2. ประชากร คือ ผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 132 คน ในแผนกรีดเหล็กของสถานประกอบการผลิตเหล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ซึ่งแบ่งพื้นที่ออกเป็น 6 ส่วน ได้แก่ พื้นที่ควบคุมงาน (ผู้ปฏิบัติงาน 27 คน) พื้นที่ซ่อมบำรุง (ผู้ปฏิบัติงาน 33 คน) พื้นที่ควบคุมปั้นจั่น (ผู้ปฏิบัติงาน 12 คน) พื้นที่ตัดแปลงเหล็กตามความต้องการลูกค้า (ผู้ปฏิบัติงาน 10 คน) พื้นที่จัดส่งเหล็ก (ผู้ปฏิบัติงาน 29 คน) และพื้นที่ตัดแปลงเหล็ก (ผู้ปฏิบัติงาน 21 คน)
3. เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ เครื่อง Wet Bulb Globe Temperature: WBGT รุ่น QUESTEMP 32 ตามมาตรฐาน ISO 7243



รูปที่ 1 การตรวจวัดระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงาน

4. วิธีการ
 - 4.1 การเก็บตัวอย่างโดยตรวจวัดระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานของพื้นที่โรงงานรีดเหล็ก ซึ่งมีขนาด 200x80 เมตร โดยการตักกริดขนาด 5x5 เมตร ได้จุดตรวจวัดทั้งหมด 697 จุด แต่สามารถทำการตรวจวัดได้ 78 จุด เนื่องจากมีเครื่องจักรและสิ่งกีดขวางเป็นจำนวนมากจึงไม่สามารถทำการตรวจวัดระดับความร้อนได้ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนผังแสดงการตรวจวัดระดับความร้อน

4.2 การคำนวณพลังงานที่ใช้ในการทำงานหรือภาระงานตามพื้นที่การทำงานในแผนกรีดเหล็ก ทั้ง 6 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ควบคุมงาน พื้นที่ซ่อมบำรุง พื้นที่ควบคุมปั้นจั่น พื้นที่ดัดแปลงเหล็กตามความต้องการลูกค้า พื้นที่จัดส่งเหล็ก และพื้นที่ดัดแปลงเหล็ก

สูตรการคำนวณ WBGT เฉลี่ย

$$WBGT_{เฉลี่ย} = \frac{(WBGT_1 \times t_1) + (WBGT_2 \times t_2) + (WBGT_3 \times t_3) + \dots + (WBGT_n \times t_n)}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}$$

เมื่อ

$WBGT_1$ = ค่าดัชนี WBGT ณ จุดทำงานที่ 1, t_1 = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน ณ จุดทำงานที่ 1

$WBGT_2$ = ค่าดัชนี WBGT ณ จุดทำงานที่ 2, t_2 = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน ณ จุดทำงานที่ 2

$WBGT_3$ = ค่าดัชนี WBGT ณ จุดทำงานที่ 3, t_3 = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน ณ จุดทำงานที่ 3

$WBGT_n$ = ค่าดัชนี WBGT ณ จุดทำงานที่ n, t_n = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน ณ จุดทำงานที่ n

$t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n = 120$ นาที ที่มีอุณหภูมิเวตบอล์บโกลบ (WBGT) สูงสุด

โดยค่ามาตรฐานของกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 กำหนดลักษณะงานงานเบา ใช้พลังงานไม่เกิน 200 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง มีค่า WBGT เฉลี่ย 34 องศาเซลเซียส, ลักษณะงานปานกลาง ใช้พลังงาน 201-350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง มีค่า WBGT เฉลี่ย 32 องศาเซลเซียส และลักษณะงานหนัก ใช้พลังงานเกิน 350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง มีค่า WBGT เฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส

ผลการวิจัย/Results

จากผลการตรวจวัดระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานในแผนกรีดเหล็กของสถานประกอบการผลิตเหล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง จำนวน 78 จุด พบว่า ค่า WBGT_{indoor} โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 31.59 องศาเซลเซียส ดังผลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานของแผนกรีดเหล็ก

ระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
WBGT _{indoor} (องศาเซลเซียส)	31.59	2.71	36.50	24.90

จากการศึกษาค่า WBGT ของผู้ปฏิบัติงานในแต่ละพื้นที่ โดยพิจารณาจากภาระงานโดยการคำนวณพลังงานที่ใช้ในการทำงานจากกิจกรรมต่าง ๆ ตามพื้นที่การทำงานของผู้ปฏิบัติงานในแผนกรีดเหล็ก ทั้ง 6 พื้นที่ คือ พื้นที่ควบคุมงาน พื้นที่ซ่อมบำรุง พื้นที่ควบคุมปั้นจั่น พื้นที่ตัดแปลงเหล็กตามความต้องการลูกค้า พื้นที่จัดส่งเหล็ก และพื้นที่ตัดแปลงเหล็ก พบว่า ค่า WBGT ของผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ซ่อมบำรุงมีค่าสูงสุด 34.20 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในพื้นที่ควบคุมงาน 25.90 องศาเซลเซียส ดังผลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าระดับความร้อนแยกตามพื้นที่การปฏิบัติงาน

ตำแหน่งพื้นที่	ระยะเวลา (นาที)	WBGT (องศาเซลเซียส)	WBGT เฉลี่ย (องศาเซลเซียส)
1. พื้นที่ควบคุมงาน			
1.1 ลักษณะงานควบคุมห้องเครื่อง	300	26.30	
1.2. ลักษณะงานตรวจสอบอุปกรณ์และจัดทำเอกสาร	120	24.90	25.90
2. พื้นที่ซ่อมบำรุง			
2.1. ลักษณะงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร	90	34.40	
2.2. ลักษณะงานตรวจสอบเครื่องจักร	30	33.60	34.20
3. พื้นที่ผู้ควบคุมปั้นจั่น			
3.1. ลักษณะงานควบคุมปั้นจั่น	420	29.10	29.10
4. พื้นที่ตัดแปลงเหล็กตามความต้องการลูกค้า			
4.1. ประกอบเหล็กแผ่นเข้ากับเหล็กเส้น	90	31.20	
4.2. ตัดเหล็ก	240	31.40	31.40
5. พื้นที่จัดส่งเหล็ก			
5.1. ขนย้ายเหล็ก	90	31.20	
5.2. มัดเหล็ก	180	30.40	30.45
5.3. ขนย้ายเหล็กขึ้นรถ	90	29.80	
6. พื้นที่ตัดแปลงเหล็ก			
6.1. ป้อนเหล็กใส่เครื่อง	90	30.30	
6.2. มัดเหล็ก	180	29.10	29.50
6.3. ขนย้ายเหล็ก	90	29.60	

สำหรับการประเมินลักษณะความหนักเบาของการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในแต่ละพื้นที่ พบว่า ผู้ปฏิบัติในพื้นที่ควบคุมงาน ใช้พลังงานเท่ากับ 56.57 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ซึ่งจัดเป็นงานเบา พื้นที่ซ่อมบำรุง ใช้พลังงานเท่ากับ 356 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ซึ่งจัดเป็นงานหนัก พื้นที่ควบคุมปั้นจั่น ใช้พลังงานเท่ากับ 294 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ซึ่งจัดเป็นงานปานกลาง พื้นที่ตัดแปลงเหล็กตามความต้องการลูกค้า ใช้พลังงานเท่ากับ 259.09 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ซึ่งจัดเป็น งานปานกลาง พื้นที่จัดส่งเหล็ก ใช้พลังงานเท่ากับ 120 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ซึ่งจัดเป็นเบา และพื้นที่ตัดแปลงเหล็ก ใช้พลังงานเท่ากับ 120 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ซึ่งจัดเป็นเบา ดังผลในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การพิจารณาลักษณะความหนัก-เบาของงาน

ลักษณะงาน	พลังงานที่ใช้ (กิโลแคลอรี)	พลังงานที่ใช้ (กิโลแคลอรี ต่อชั่วโมง)	ลักษณะ งาน
1. พื้นที่ควบคุมงาน			
1.1 ควบคุมห้องเครื่อง 300 นาที ลักษณะงาน คือ บังคับเครื่อง (ใช้มือ) และนั่ง	210		
1.2 ตรวจสอบอุปกรณ์และจัดทำเอกสาร 120 นาที มีลักษณะทำงาน คือ พิมพ์เอกสาร (ใช้มือ) และตรวจสอบอุปกรณ์ (ใช้ร่างกายทุกส่วน)	186	56.57	งานเบา
2. พื้นที่ซ่อมบำรุง			
2.1 ซ่อมบำรุงเครื่องจักร 90 นาที ลักษณะงาน คือ ยึดเครื่องรีดเหล็ก (ใช้ร่างกายทุกส่วน) ใช้ค้อนตอกรางเหล็ก (ใช้ร่างกายทุกส่วน) ยกอุปกรณ์จากเครื่องรีดเหล็ก (ใช้ร่างกายทุกส่วน) และประกอบอุปกรณ์ทั้งหมด (ใช้ร่างกายทุกส่วน)	690	356	งานหนัก
2.2 ตรวจสอบเครื่องจักร 30 นาที ลักษณะงาน คือ ทดสอบเครื่อง (ใช้มือ) และจดบันทึกข้อมูล (ใช้มือ)	22		
3. พื้นที่ควบคุมปั้นจั่น			
3.1 ควบคุมปั้นจั่น 420 นาที ลักษณะงาน คือ บังคับปั้นจั่น (ใช้ร่างกายทุกส่วน)	1,470	294	งานปานกลาง
4. พื้นที่ตัดแปลงเหล็กตามความต้องการลูกค้า			
4.1 ประกอบเหล็กแผ่นเข้ากับเหล็กเส้น 90 นาที ลักษณะงาน คือ ตัดเหล็กตามขนาด (ใช้แขนทั้ง 2 ข้าง) และเชื่อมเหล็กแผ่นกับเหล็กเส้น (ใช้แขนทั้ง 2 ข้าง)	225	259.09	งานปานกลาง
4.2 ตัดเหล็ก 240 นาที ลักษณะงาน คือ ตัดแผ่นเหล็กให้เป็นเกลียว (ใช้ร่างกายทุกส่วน)	1,200		
5. พื้นที่จัดส่งเหล็ก			
5.1 ขนย้ายเหล็ก 90 นาที ลักษณะงาน คือ ขนย้ายเหล็ก (ใช้แขนทั้ง 2 ข้าง)	135		
5.2 มัดเหล็ก 180 นาที ลักษณะงาน คือ มัดเหล็กเพื่อจัดส่ง (ใช้แขนทั้ง 2 ข้าง)	450	120	งานเบา
5.3 ขนย้ายเหล็กขึ้นรถ 90 นาที ลักษณะงาน คือ ขนย้ายเหล็ก (ใช้แขนทั้ง 2 ข้าง)	135		
6. พื้นที่ตัดแปลงเหล็ก			
6.1 ป้อนเหล็กใส่เครื่อง 90 นาที ลักษณะงาน คือ ป้อนเหล็กใส่เครื่อง (ใช้แขนทั้ง 2 ข้าง)	135		
6.2 มัดเหล็ก 180 นาที ลักษณะงาน คือ มัดเหล็ก (ใช้แขนทั้ง 2 ข้าง)	450	120	งานเบา
6.3 ขนย้ายเหล็ก นาที ลักษณะงาน คือ ขนย้ายเหล็ก (ใช้แขนทั้ง 2 ข้าง)	135		

จากข้อมูลในตารางที่ 1-2 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 (Ministry of Labour, 2016) พบว่า ผู้ปฏิบัติงานใน 6 พื้นที่ คือ พื้นที่ควบคุมงาน จำนวน 27 คน มีลักษณะงานเป็นงานเบา ค่า WBGT เฉลี่ย 25.90 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่เกิน 34 องศาเซลเซียส เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด พื้นที่ซ่อมบำรุง จำนวน 33 คน มีลักษณะงานเป็นงานหนัก ค่า WBGT เฉลี่ย 34.20 องศาเซลเซียส ซึ่งเกิน 30 องศาเซลเซียส ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด พื้นที่ควบคุมปั้นจั่น จำนวน 12 คน มีลักษณะงานเป็นงานปานกลาง ค่า WBGT เฉลี่ย 29.10 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่เกิน 32 องศาเซลเซียส เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด พื้นที่ตัดแปลงเหล็กตามความต้องการลูกค้า จำนวน 10 คน มีลักษณะงานเป็นงานปานกลาง ค่า WBGT เฉลี่ย 31.40 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่เกิน 32 องศาเซลเซียส เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด พื้นที่จัดส่งเหล็ก จำนวน 29 คน มีลักษณะงานเป็นงานเบา ค่า WBGT เฉลี่ย 30.45 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่เกิน 34 องศาเซลเซียส เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และพื้นที่ตัดแปลงเหล็ก จำนวน 21 คน มีลักษณะงานเป็นงานเบา ค่า WBGT เฉลี่ย 29.50 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่เกิน 34 องศาเซลเซียส เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดเช่นเดียวกัน

การอภิปรายผล/Discussion

จากผลการศึกษาดังกล่าว พบว่า พื้นที่ซ่อมบำรุงผู้ปฏิบัติงานมีการสัมผัสกับความร้อนในการปฏิบัติงานมากที่สุด ซึ่งลักษณะงานเป็นงานหนัก ค่า WBGT เฉลี่ย 34.20 องศาเซลเซียส ซึ่งเกิน 30 องศาเซลเซียส ไม่เป็นไปตามมาตรฐานของกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 โดยผู้วิจัยได้ให้คำแนะนำในการดำเนินการควบคุมแก้ไขเพื่อไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากการสัมผัสความร้อนจากการทำงาน โดยการปรับลดระยะเวลาในการทำงานที่สัมผัสความร้อนลง การจัดให้มีช่วงเวลาพักให้บ่อยกว่าการทำงานในสภาพปกติและบริเวณที่พิกมีสภาพอากาศถ่ายเทสะดวก ไม่ร้อน และการผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสกับความร้อนให้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Shewarat and Jarupong (2017) ที่พบว่า หากอุณหภูมิในบรรยากาศการทำงานเกิน 30 องศาเซลเซียส จำเป็นต้องกำหนดระยะเวลาการทำงานและระยะเวลาพักในแต่ละระดับอุณหภูมิ นอกจากนั้นควรปรับปรุงที่แหล่งกำเนิดความร้อน เช่น การเพิ่มระบบระบายอากาศเฉพาะที่ในการระบายความร้อนออกจากแหล่งกำเนิดโดยตรงเพื่อช่วยลดการแผ่รังสีความร้อน หรือการใช้ฉากกันป้องกันรังสีความร้อนระหว่างแหล่งกำเนิดความร้อนและพนักงาน รวมทั้งการป้องกันที่ตัวบุคคล โดยการจัดสวัสดิการในเรื่องน้ำดื่ม-เกลือแร่ ที่ชำระล้างร่างกายให้กับผู้ปฏิบัติงาน (Department of disease control, 2022; Ghanbary et al., 2017) ทั้งนี้เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานที่มีลักษณะงานเป็นงานหนักมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดอาการผิดปกติต่อสุขภาพจากโรคเกี่ยวกับความร้อนมากขึ้น 1.6 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะงานปานกลาง (Vidhya et al., 2020) อย่างไรก็ตามพื้นที่การปฏิบัติงานส่วนอื่นๆ เช่น พื้นที่ควบคุมปั้นจั่น พื้นที่ตัดแปลงเหล็กตามความต้องการลูกค้า รวมทั้งพื้นที่ควบคุมงาน พื้นที่จัดส่งเหล็ก และพื้นที่ตัดแปลงเหล็ก ถึงแม้ค่า WBGT จะไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด แต่เพื่อเป็นการควบคุมและป้องกันอันตรายต่อระดับความร้อน ควรมีการดำเนินการโดยการจัดทำป้ายเตือนอันตรายจากความร้อน การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับป้องกันความร้อนที่ต้องสัมผัสให้กับผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ดังกล่าว เนื่องจากสามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพของร่างกาย เช่น ภาวะเครียดจากความร้อน (Uma and Nuntavarn, 2018) โรคลมแดด (Heatstroke) โรคเพลียแดด (Heat exhaustion) การเป็นลมจากความร้อน (Heat syncope) โรคผื่นร้อน (Prickly heat) เป็นต้น (Somkid, 2017; Ammara and Urarat, 2007) นอกจากนั้นการดำเนินการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากความร้อนที่อาจทำให้เกิดการเจ็บป่วยและการป้องกันอันตรายจากความร้อน และการจัดให้น้ำเย็นและกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานดื่มน้ำบ่อย ๆ ในระหว่างปฏิบัติงาน (Thailand Institute of Occupational Safety and Health, 2022) สามารถช่วยป้องกันการเจ็บป่วยเนื่องจากความร้อนได้

บทสรุป/Conclusion

จากการตรวจวัดระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานในแผนกรีดเหล็กของสถานประกอบการผลิตเหล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ทั้งหมด 78 จุด พบว่า ระดับความร้อนโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 31.59 องศาเซลเซียสซึ่งหากพิจารณาค่า WBGT ของผู้ปฏิบัติงานในแต่ละพื้นที่ ทั้ง 6 พื้นที่ คือ พื้นที่ควบคุมงาน พื้นที่ซ่อมบำรุง พื้นที่ควบคุมปั้นจั่น พื้นที่ดัดแปลงเหล็กตามความต้องการลูกค้า พื้นที่จัดส่งเหล็ก และพื้นที่ดัดแปลงเหล็ก พบว่า ค่า WBGT ของผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ซ่อมบำรุงมีค่าสูงสุด 34.20 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในพื้นที่ควบคุมงาน 25.90 องศาเซลเซียส สำหรับการประเมินลักษณะความหนักเบาของการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในแต่ละพื้นที่ พบว่า ผู้ปฏิบัติในพื้นที่ควบคุมงาน ใช้พลังงานเท่ากับ 56.57 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ซึ่งจัดเป็นงานเบา ส่วนพื้นที่ควบคุมปั้นจั่น ใช้พลังงานเท่ากับ 294 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ซึ่งจัดเป็นงานปานกลาง และพื้นที่ซ่อมบำรุง ใช้พลังงานเท่ากับ 356 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ซึ่งจัดเป็นงานหนัก

เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 พบว่า พื้นที่ซ่อมบำรุง ซึ่งมีผู้ปฏิบัติงานจำนวน 33 คน มีลักษณะงานเป็นงานหนัก ค่า WBGT เฉลี่ย ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด โดยมีค่าเท่ากับ 34.20 องศาเซลเซียส ซึ่งเกิน 30 องศาเซลเซียสตามที่กำหนดใน มาตรฐานของกฎกระทรวง ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ในสถานประกอบการ เป็นไปตามมาตรฐานของกฎกระทรวง

กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)/Acknowledgements

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ประกอบการและผู้ปฏิบัติงานของสถานประกอบการผลิตเหล็กจังหวัดระยองแห่งนี้ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการศึกษาวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง/Reference

- Ammara C and Urarat N. (2007). Heatstroke and heat exhaustion. *Thammasat medical journal*. 7 (4): 384-392.
- Apiradee S. (2019). Guidelines for measuring heat in business establishments. *Journal of Safety and Health*. 8 (30): 33-38.
- Chanakarn S. (2013). Heat with work. *Journal of Science and Technology*. 5 (5): 21-24.
- Department of disease control. (2022). Heat assessment of from work. Accessed 26 March 2022. <https://shorturl.asia/n9kar>
- Department of health. (2013). Guidelines for assessing health impacts in the case of steel industry affairs. Accessed 20 April 2021. <https://shorturl.asia/8Gpu9>
- Ghanbary Sartang A, Palyzban F, Abedi M, Shovkati M, Sadeghi, S. (2017). Heat stress assessment according to the wet-bulb globe temperature (WBGT) index among workers of a steel mill in 2014. *Journal of occupational health and epidemiology*. 6 (3): 165-170.

- Ministry of Labour. (2016). Ministerial Regulations prescribing standards for the management and operation of occupational safety, health and working environment in relation to heat, light, and noise. Accessed 11 October 2016. https://www.ilo.org/dyn/natlex/natlex4detail?p_lang=en&p_isn=97666
- Mongkol R, Chakkrit S and Anu S. (2021). Heat levels assessment and health effects of heat exposure among workers in sukhothai historical park. *Journal of sakon nakhon hospital*. 24 (2): 87-100.
- Natthaporn Y. (2021). The management model toward sustainable green industry for Thai steel industry. *Journal of MCU Peace studies*. 4: 1580-1593.
- Shewarat P and Jarupong P. Adjusting the level of exposure to health threats in the workplace *Journal of public health*. 2017; 47 (1): 79-90.
- Somkid P. 2017. Heatstroke: Life-threatening Emergency. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*. 18 (2): 30-37.
- Tadpong T. (2019). Heat: health effects, measurement, standard and heat acclimatization. *Journal of Safety and Health*. 11 (3): 1-16.
- Thailand Institute of Occupational Safety and Health (Public Organization). (2022). Heat stress. Accessed 20 June 2022. <https://shorturl.asia/WqOKL>
- Uma L and Nuntavarn V. (2018). Effects of Climate Change and Heat Exposure among Agricultural and Industrial Workers in Thailand. *Journal of science and technology*. 2018; 26 (4): 680-693.
- Vidhya Venugopal, Latha P.K., Rekha Shanmugam, Manikandan Krishnamoorthy, Priscilla Johnson. (2020). Occupational heat stress induced health impacts: A cross-sectional study from South Indian working population. *Advances in Climate Change Research*. 11 (1): 31-39.

การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้วยกิจกรรมพลศึกษา Fostering Physical Fitness through Physical Education Activities

มงคลชัย บุญแก้ว¹ และณัฐกฤตา ฟลอเรนไทน์^{2*}

Mongkolchai Boonkaew¹ and Natthakitta Florentine^{2*}

¹คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานครนายก

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

*Corresponding Author E-mail Address : natthakitta_s@hotmail.com; natthakitta_flo@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้วยกิจกรรมพลศึกษานั้นมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง นอกจากช่วยการพัฒนา ด้านร่างกายเป็นสำคัญ ยังช่วยพัฒนาด้านอารมณ์ สังคม สติปัญญาควบคู่กันไปด้วย กิจกรรมทางพลศึกษานั้นจะมีวัตถุประสงค์ สำคัญของแต่ละกิจกรรมแตกต่างกันไป มีหลากหลายลักษณะในรูปแบบของการออกกำลังกายและเล่นกีฬา เพื่อให้บรรลุ เป้าหมายในการพัฒนาและการคงไว้ของสมรรถภาพทางกายและสุขภาพ จะต้องเลือกกิจกรรมให้เหมาะสมโดยพิจารณาจาก ปัจจัยส่วนบุคคล เช่น เพศ วัย สภาพของร่างกาย ความสะดวก และความพร้อมความถนัดของแต่ละคน นอกจากนี้ยังสามารถ ใช้กิจกรรมทางกายให้เป็นการออกกำลังกายในชีวิตประจำวัน ด้วยการเคลื่อนไหวร่างกายตั้งแต่ตื่นนอนจนเข้านอน เช่น การเดิน การขึ้นบันได เดินไปทำงาน รวมทั้งการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายด้วย การออกกำลังกายนั้นเป็นส่วนหนึ่งหรือ เป็นส่วนย่อยของกิจกรรมทางกาย มักมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะปรับปรุงสมรรถภาพทางกายให้ดีขึ้นหรือการคงสมรรถภาพ ทางกายที่มีอยู่เอาไว้ เพื่อความสนุกสนาน หรือคลายเครียด การออกกำลังกายอย่างหนึ่งอาจมีผลต่อสมรรถภาพทางกายเพียง ด้านใดด้านหนึ่งหรือพร้อมกันหลายด้านก็ได้ ดังนั้น กิจกรรมทางกายจึงเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อคุณภาพชีวิตของบุคคล การมีกิจกรรมทางกายในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายจะทำให้บุคคลนั้นเป็นผู้ที่มีสมรรถภาพทางกาย และสุขภาพที่ดี ส่งผลดีต่อการดำเนินชีวิตและการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: สมรรถภาพทางกาย พลศึกษา การออกกำลังกาย

Abstract

The promotion of physical fitness through physical education activities is considered highly important. Apart from its role in physical development, it also contributes to emotional, social, and intellectual development. Physical education activities have different objectives, encompassing various forms of exercise and sports, aiming to achieve physical fitness and health. The selection of suitable activities depends on individual factors such as gender, age, physical condition, convenience, and readiness. Furthermore, physical activities can be incorporated into daily life, starting from morning routines until bedtime, such as walking, climbing stairs, and engaging in sports or exercise. Exercise is considered a subset or component of physical activities, often aimed at improving or maintaining physical fitness, for enjoyment, or stress relief. Engaging in exercise may have an impact on specific aspects of physical fitness or multiple

aspects simultaneously. Therefore, physical education activities play a significant role in an individual's quality of life. Having sufficient physical activity tailored to the body's needs can contribute to good physical fitness and overall health, resulting in positive outcomes in daily life and the efficient completion of tasks.

Keywords: Physical fitness, Physical education, Exercise

บทนำ (Introduction)

พลศึกษาเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งในกระบวนการศึกษาที่ต้องอาศัยกิจกรรม การเคลื่อนไหวลักษณะต่าง ๆ เพื่อการออกกำลังกายเล่นกีฬา หรือนันทนาการ มีวัตถุประสงค์คือ พัฒนาการทางกาย จิตใจอารมณ์สังคม สติปัญญาและจิตวิญญาณ การกระทำกิจกรรมทางด้านพลศึกษา ต้องมีอุปกรณ์ เครื่องอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ ได้แก่ อุปกรณ์สนาม และโรงฝึกพลศึกษา เป็นต้น พลศึกษาจึงทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับผลจากกิจกรรมนั้นโดยตรงมุ่งให้ร่างกายแข็งแรงมีความทนทาน ความคล่องแคล่วว่องไว ความอ่อนตัว การทรงตัวที่ดี กล้ามเนื้อ การหายใจและไหลเวียนโลหิต อวัยวะทุกส่วนของร่างกายทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพลศึกษาเป็นกิจกรรมที่สำคัญยิ่งสำหรับชีวิตมนุษย์เพราะเป็นกิจกรรมที่ช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย สร้างเสริมการเจริญเติบโตและพัฒนาการทุกด้าน ตลอดจนเพื่อการมีชีวิตอยู่ในสังคมอย่างปกติสุข

สมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยเสริมสร้างให้บุคคลสามารถประกอบภารกิจและดำรงชีวิตอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งทำให้ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ และมีความแข็งแรง อดทน มีความคล่องแคล่วว่องไวที่จะประกอบภารกิจประจำวันให้ลุล่วงไปด้วยดี นอกจากนี้ ยังก่อให้เกิดการพัฒนาทั้งทางด้านจิตใจและอารมณ์ควบคู่กันไปด้วย ถ้ามีร่างกายอ่อนแอ สุขรูปที่ไม่สมบูรณ์ ความสามารถของร่างกายในการที่จะประกอบภารกิจต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันก็ลดน้อยลงด้วย คนที่มีสมรรถภาพทางกายสูง สามารถทำงานหนักได้นานและมีประสิทธิภาพดีกว่าคนที่สมรรถภาพทางกายต่ำ นอกจากนี้การมีสมรรถภาพทางกายที่ดียังช่วยให้เป็นผู้มีบุคลิกภาพดี มีทรวดทรงได้สัดส่วนไม่อ้วนเกินไปหรือผอมเกินไป มีความรู้สึกต่อตนเองและผู้อื่นดีขึ้นสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข การที่บุคคลมีสมรรถภาพทางกายที่ดี จะได้รับประโยชน์หลายด้าน นอกจากจะทำให้สุขภาพร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์แล้ว ยังช่วยสร้างความมั่นคงในการดำเนินชีวิตในครอบครัวและส่งผลถึงสังคมประเทศชาติอีกด้วย

สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness)

สมรรถภาพทางกาย เป็นปัจจัยสำคัญในการบ่งบอกถึงการมีร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์ การมีสมรรถภาพทางกายที่ดีมีส่วนช่วยในการลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคต่าง ๆ ได้ บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีหากต้องเผชิญกับเหตุการณ์ที่ปกติและไม่ปกติในชีวิตประจำวันจะสามารถฝ่าฟันปัญหาและอุปสรรคให้ผ่านไปได้อย่างดี สมรรถภาพทางกายและสุขภาพมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกกล่าวคือ การมีกิจกรรมทางกายที่เหมาะสมจะเพิ่มระดับของสมรรถภาพทางกายและเป็นผลดีต่อสุขภาพ ในทางกลับกันการขาดกิจกรรมทางกายก็จะทำให้ระดับของสมรรถภาพทางกายลดลงและมีผลเสียต่อสุขภาพตามมา ซึ่งการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของระดับสมรรถภาพทางกายขึ้นอยู่กับกิจกรรมทางกายเป็นหลักสำคัญ (สนธยา สีละมาต. 2557) ดังนั้นกิจกรรมทางพลศึกษาจึงเป็นกิจกรรมทางกายอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนาระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อ ระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต และพัฒนาด้านจิตใจอารมณ์ สังคม และสติปัญญา และยังสามารถเสริมสร้างเพื่อเพิ่มระดับสมรรถภาพทางกายของแต่ละบุคคลได้อีกด้วย การเพิ่มหรือลดลงของระดับสมรรถภาพทางกายจึงสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดระดับของการมีกิจกรรมทางพลศึกษาหรือกิจกรรมทางกาย เช่น การออกกำลังกาย การเล่นกีฬา การบริหารกายที่เป็น

กิจกรรมทางพลศึกษาของแต่ละบุคคลได้ ในทำนองเดียวกันก็สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดระดับของสมรรถภาพทางกายของบุคคลได้เช่นกัน รวมทั้งปัจจัยของร่างกายที่แตกต่างกัน เช่น พันธุกรรม หรืออาหารและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่ถึงแม้จะมีผลต่อสมรรถภาพทางกายแต่ส่งผลน้อยกว่าการมีกิจกรรมทางกายหรือกิจกรรมทางพลศึกษาที่เหมาะสม ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าสมรรถภาพทางกายมีความสัมพันธ์กับพลศึกษา ซึ่งกิจกรรมทางพลศึกษาเป็นวิธีการที่จะเสริมสร้างทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้นและทำให้บุคคลมีสุขภาพด้านร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์ยิ่งขึ้นด้วย

ประเภทของสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกาย สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท (มงคลชัย, 2560) มีรายละเอียดโดยย่อ ดังนี้

1. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health – Related Physical Fitness) เป็นปัจจัยสนับสนุนส่งเสริมให้มีสุขภาพดี ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ และปฏิบัติกิจกรรมประจำวันได้อย่างปกติ ซึ่งประกอบด้วยสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ซึ่งมี 5 ด้าน ได้แก่ ความอดทนของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต (Cardiorespiratory Endurance) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscle Endurance) ความอ่อนตัว (Flexibility) องค์ประกอบของร่างกาย (Body Composition) จากองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายด้านสุขภาพ นับเป็นองค์ประกอบในการดำเนินชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพของคนทั่วไป ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินชีวิตเป็นไปอย่างมีคุณภาพและมีความสุข โดยเฉพาะความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหัวใจ ความอดทน ความแข็งแรง ความอ่อนตัว และองค์ประกอบของร่างกายที่ดีแล้วนั้นจะส่งผลถึงประสิทธิภาพของการทำงานและการดำเนินชีวิตที่ดีและมีคุณภาพ

2. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill - Related Physical Fitness) เป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับกีฬาที่จะเกี่ยวข้องกัประสิทธิภาพในการฝึกซ้อมและการแข่งขันมากกว่าเพื่อการมีสุขรูปที่ดี ซึ่งมี 6 ด้าน ได้แก่ ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ความสมดุลในการทรงตัว (Balance) การประสานงานของร่างกาย (Coordination) พลังกล้ามเนื้อ (Muscle Power) ปฏิกริยาตอบสนอง (Reaction Time) ความเร็ว (Speed) องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้านนั้นจะมีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกัน และมีบางส่วนที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น ผู้ที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างมากเป็นพิเศษก็ไม่จำเป็นว่าจะต้องมีความอดทนของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิตที่ดีตามไปด้วย หรือผู้ที่มีความอดทนของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิตอยู่ในระดับที่ดีก็ไม่จำเป็นว่าจะต้องมีความอ่อนตัวที่ดีตามไปด้วย

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย

ในการพัฒนาและส่งเสริมสมรรถภาพทางกายจะทำได้ดีมีก่น้อยเพียงไรนั้นต้องประกอบด้วยปัจจัยหลัก 2 ประการ คือ (ศิริรัตน์, 2539; วิชัย, 2539; บันเทิง, 2540; วิภาวรรณ และวุฒิชัย, 2547; การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2559)

1. ปัจจัยภายใน คือ ลักษณะเฉพาะของบุคคลที่เกิดจากพันธุกรรมและสภาพร่างกายจิตใจของบุคคลนั้น ๆ ได้แก่

1.1 อายุ ช่วงวัยต่าง ๆ มีความเหมาะสมกับการออกกำลังกายไม่เหมือนกัน เด็กที่กำลังเติบโตจะมีความอดทนน้อยกว่าผู้ใหญ่จึงไม่ควรหักโหม เพราะสมรรถภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อยังต่ำ การออกกำลังกายต่าง ๆ จึงต้องเป็นเรื่องที่ง่าย การออกกำลังกายที่ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อที่หนักมาก ๆ ควรกระทำภายหลังอายุ 10 ปีขึ้นไป และไม่ควรหัดให้เด็กเล่นกีฬาเพียงอย่างเดียว เพราะจะทำให้ร่างกายเจริญเฉพาะส่วน กีฬาที่ต้องใช้เทคนิคมาก เช่น กีฬาที่ต้องเล่นกับลูกบอลต่าง ๆ อาจเริ่มฝึกได้ตั้งแต่อายุยังน้อย แต่ไม่ให้เกิดความอดทนหรือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากเกินไปจนกว่าร่างกายจะเจริญเติบโตเต็มที่ โดยเฉพาะการฝึกความแข็งแรงด้วยการยกน้ำหนัก ผู้ฝึกจะต้องมีอายุไม่น้อยกว่า 12 ปี จึงจะมีความปลอดภัย ส่วนผู้ใหญ่ความสามารถสมรรถภาพทางกายด้านกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความว่องไวจะพัฒนาได้ดีเมื่ออายุประมาณ 25 – 30 ปี ความสามารถในการฝึกสมรรถภาพทางกายทุกอย่างจะลดต่ำลงเป็นลำดับเมื่ออายุเกิน 35 ปี

1.2 เพศ ถ้าเปรียบเทียบกันระหว่างเพศชายกับเพศหญิง จะพบความแตกต่างของสมรรถภาพทางกายทุกด้าน เนื่องจากสรีระรูปร่างของเพศที่ต่างกัน น้ำหนักเฉลี่ยน้อยกว่าและน้ำหนักของส่วนที่เป็นกล้ามเนื้อ เมื่อเทียบส่วนแล้วก็น้อยกว่า

โดยที่เด็กหญิงจนถึงวัยรุ่น จะมีความอดทนเท่ากับเด็กชายแต่จะถึงจุดสุดท้ายที่อายุต่ำกว่า การออกกำลังกายปานกลางความอดทนของเพศหญิงจะต่ำกว่าเด็กชายมาก ซึ่งความอดทนของเพศหญิงเป็นครึ่งหนึ่งของชายในการวิ่ง และปัจจัยที่จำกัดความอดทนของเพศหญิง คือ อัตราการเต้นของหัวใจของหญิงเร็วกว่าชาย 10 % ขนาดของหัวใจมีขนาดเล็กกว่า ทรวงอกเล็กกว่า และความสามารถในการขนส่งออกซิเจนมีน้อยกว่า แต่ผู้หญิงจะมีความอ่อนตัวมากกว่าผู้ชาย

1.3 พันธุกรรม โรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ ตลอดจนความสามารถพิเศษที่ส่งผ่านทางพันธุกรรมสู่ลูกหลานได้ เช่น โรคเบาหวาน ตาบอดสี โรคธาลัสซีเมีย เป็นต้น โรคเหล่านี้มีอิทธิพลต่อสุขภาพเป็นอย่างมากจนยากจะหลีกเลี่ยงได้

1.4 สภาพร่างกาย จิตใจ และพรสวรรค์ เป็นเรื่องของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากทางกรรมพันธุ์และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ซึ่งการฝึกสามารถทำให้คนเก่งขึ้นได้ แต่ลักษณะทางกาย จิตใจ และพรสวรรค์ ของผู้รับการฝึกจะเป็นตัวจำกัดขีดสูงสุดของสมรรถภาพของแต่ละคน สิ่งที่เห็นได้ชัดเจน คือ ขนาดรูปร่างของนักกีฬาหลายประเภทจะมีลักษณะจำเพาะสำหรับกีฬานั้น ๆ เนื่องจากรูปร่างที่แตกต่างกันย่อมมีปฏิกริยาตอบสนองต่อการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาได้แตกต่างกัน ความคล่องตัว และการเกิดการบาดเจ็บ ซึ่งขนาดและรูปร่าง มีผลต่อการเลือกกิจกรรมต่อการออกกำลังกายด้วย ซึ่งเชลคอลล (อ้างในสนธยา สีละมด. 2557) ได้ทำการศึกษาและแบ่งลักษณะรูปร่างมนุษย์ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1.4.1 รูปร่างอ้วนเตี้ยหรืออ้วนสูงใหญ่ (Endomorphy) คือ พวกที่มีน้ำหนักตัวมากเหมาะกับการเล่นกีฬาประเภท ยกน้ำหนัก มวยปล้ำ ทุ่มน้ำหนัก ขว้างจักร ฟันดาบ เพราะต้องการความแข็งแรงและความสามารถในการรับแรงปะทะได้เป็นอย่างดี

1.4.2 รูปร่างสันทนต์ (Mesomorphy) คือ พวกที่มีกล้ามเนื้อมาก ถ้ารูปร่างไม่สูงนักจะเหมาะกับการเล่นกีฬาประเภท มวยสากล ยกน้ำหนัก ยิมนาสติก กระโดดน้ำ ยูโด ถ้ารูปร่างสูงจะเหมาะกับการเล่นกีฬาประเภท บาสเกตบอล กระโดดไกล รักบี้ฟุตบอล ฟุตบอล วอลเลย์บอล กระดานโต้คลื่น เทนนิส แบดมินตัน และเทเบิลเทนนิส เป็นต้น

1.4.3 รูปร่างผอมเล็กหรือผอมสูง (Ectomorphy) คือ พวกผอมเล็ก จะเหมาะกับการเล่นกีฬาประเภท ยิมนาสติก กระโดดไกล เขย่งก้าวกระโดด กระโดดข้ามรั้ว วิ่งระยะสั้น และวิ่งระยะกลาง เป็นต้น

2. ปัจจัยภายนอก คือ สิ่งต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อสภาพร่างกาย ได้แก่

2.1 อาหาร มีอิทธิพลต่อการฝึกซ้อมและสมรรถภาพทางกายเป็นอย่างยิ่ง สิ่งที่ควรสังเกต คือ การรับประทานอาหารประเภทโปรตีนมาก ไม่ได้ทำให้กำลังและความอดทนดี ตรงกันข้ามอาจเป็นผลเสียด้วยซ้ำ เพราะการรับประทานอาหารโปรตีนมากเกินไปมีผลให้ตับและไตต้องทำงานหนักเพื่อขับโปรตีนส่วนเกินออกจากร่างกาย อาหารที่ประเภทที่ให้พลังงานโดยตรงคือ คาร์โบไฮเดรต นักกีฬาต้องใช้ความอดทนจึงจำเป็นต้องได้รับอาหารประเภทนี้เป็นพิเศษ ก่อนการฝึกซ้อมหรือแข่งขันไม่ควรรับประทานอาหารหนัก อาหารหนักมื้อสุดท้ายควรเป็นอาหารที่ย่อยง่ายและต้องรับประทานอย่างน้อย 3 – 4 ชั่วโมงก่อนการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน การรับประทานอาหารหนักก่อนออกกำลังกายจะทำให้เลือดถูกแบ่งไปใช้ในการทำงานของระบบย่อยอาหาร อีกประการหนึ่ง มวลของอาหารในกระเพาะอาหารและลำไส้ยังเป็นตัวขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อกระบังลม ซึ่งต้องทำงานหนักเพิ่มขึ้น (การหายใจเพิ่มขึ้น) ในระหว่างการฝึกซ้อมหรือการแข่งขันที่หนักและยืดเยื้อติดต่อกันเป็นเวลาหลายชั่วโมงอาจจำเป็นต้องเติมอาหาร น้ำ และเกลือบ้าง อาหารที่เหมาะสมคือ พวกคาร์โบไฮเดรตในรูปที่เป็นของเหลวและมีกากน้อย การใช้กลูโคสละลายน้ำเป็นการให้อาหารระหว่างการออกกำลังกายที่ดีและสะดวก แต่จะมีประโยชน์ได้เฉพาะในการออกกำลังกายที่หนักและนานเป็นชั่วโมง ๆ เท่านั้น น้ำตาลธรรมดา (น้ำตาลทราย) อาจให้ผลได้เหมือนกันและราคาถูกกว่า

2.2 สารกระตุ้น เป็นยาหรือสารที่ไม่ใช่อาหารตามปกติ ส่วนใหญ่จะใช้ในหมู่นักกีฬาเพื่อทำให้สมรรถภาพในการฝึกซ้อมและแข่งขันเพิ่มขึ้นหรือในหมู่นักออกกำลังกายที่มีความเข้าใจว่าเมื่อนำเอาสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เข้าสู่ร่างกายและจะช่วยให้มีสมรรถภาพทางกายดีขึ้น เช่น อะนาโบลิก (Anabolic) สเตอรอยด์ (Steroid) แอมเฟตามีน (Amphetamine) คาเฟอีน (Caffeine) การให้เลือด (Blood doping) การให้ยาบัฟเฟอร์สารกระตุ้น (Buffering Solutions) ซึ่งทางวงการแพทย์ได้ยืนยันแล้วว่าสารเหล่านี้จะออกฤทธิ์หรือจะแสดงผลให้เห็นได้ในระยะเวลาอันสั้นเท่านั้นแต่ถ้าในระยะยาวจะทำให้เกิดโรคทางระบบ

หัวใจและหลอดเลือดตีบตัน เช่น หัวใจวาย หรือ โรคหลอดเลือดสมอง รวมถึงลำไส้ขาดเลือด นอกจากนี้การใช้สารกระตุ้นประสาทเป็นระยะเวลาอันยาวนานอาจทำให้เกิดการติดเชื้อมีพยาธิวิทยาต่าง ๆ ได้โดยง่าย เช่น การ ติดเชื้อที่ผิวหนังจากการเกา โรคปอดบวม ระบบหายใจล้มเหลว อันตรายต่อสุขภาพ อาจพิการหรือเสียชีวิต อีกทั้งยังถือว่าเป็นสารต้องห้ามที่ไม่ได้รับอนุญาตให้นำมาใช้ในการแข่งขันกีฬาทุกประเภท โดยแท้จริงแล้วนักกีฬาที่ฝึกซ้อมมาจนสมบูรณ์เต็มที่ทั้งทางร่างกายและจิตใจแล้ว สารกระตุ้นจะไม่สามารถทำให้เก่งขึ้นไปได้อีก ส่วนนักกีฬาที่ไม่สมบูรณ์ ถึงแม้จะใช้สารกระตุ้นที่ติเล็คเพียงใดก็ยังไม่สามารถเอาชนะนักกีฬาที่สมบูรณ์เต็มที่

2.3 สภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลต่อการออกกำลังกาย เช่น อุณหภูมิสูงทำให้ความทนทานหรือความอดทนลดลง สถิติของการวิ่งระยะไกลในนักกีฬาคอนเทมปอร์ารีที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะดีกว่าอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส แต่ในการออกกำลังกายระยะสั้นอากาศร้อนอาจได้ผลดีกว่าเพราะทำให้การอบอุ่นของร่างกายดำเนินไปได้เร็วขึ้น อันตรายที่เกิดจากการที่กล้ามเนื้ออบอุ่นร่างกายไม่เพียงพออาจจะทำให้กล้ามเนื้อเกิดการบาดเจ็บหรือฉีกขาดได้ การฝึกความอดทนในที่ร้อนทำให้ปริมาณการฝึกซ้อมน้อยกว่าการฝึกซ้อมในที่อากาศเย็นหากฝึกจนเหนื่อยเท่ากัน ซึ่งผลของสมรรถภาพทางกายจะน้อยกว่าด้วยดังนั้นเวลาเข้าสู่อากาศเย็นกว่าตอนกลางวันจึงเหมาะสำหรับการฝึกเพื่อความอดทน ส่วนความเร็วและความว่องไวอาจฝึกในเวลาบ่ายได้ ส่วนความชื้นของอากาศ เกี่ยวข้องกับการระบายความร้อนของร่างกายในระหว่างการออกกำลังกายถ้าอากาศชื้นมากการระเหยของน้ำที่ผิวหนังเพื่อระบายความร้อนออกไปจากตัวจะยาก ทำให้มีการหลั่งเหงื่อมากกว่าปกติ เป็นเหตุให้ความอดทนน้อยลง แต่ในการออกกำลังกายในอากาศที่แห้งอาจทำให้เกิดผลเสียได้เหมือนกัน โดยเฉพาะในนักกีฬาที่คุ้นเคยกับสภาพอากาศชื้น เพราะอาจทำให้รู้สึกเหนื่อยเร็ว คอแห้งหายใจไม่ทัน

2.4 เครื่องแต่งกาย มีผลต่อสมรรถภาพทางกายทั้งในความคล่องตัวและความอดทน โดยเฉพาะด้านความอดทน เกี่ยวข้องกับการระบายความร้อนจากในร่างกาย สิ่งที่ต้อคำนึงถึงคือ เสื้อแขนยาว ผ้าใยเทียม ทำให้การระบายความร้อนได้ยากขึ้น เพราะน้ำจะระเหยออกได้ยากเป็นเหตุให้มีการหลั่งเหงื่อออกมามาก เสื้อผ้าที่สีทึบเข้มจะดูดความร้อนได้มากกว่าผ้าสีอ่อน จึงไม่เหมาะสมกับการออกกำลังกายกลางแจ้ง

2.5 กิจกรรมการออกกำลังกาย คือ การใช้กล้ามเนื้อและอวัยวะอื่น ๆ ของร่างกายทำงานมากกว่าการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน การออกกำลังกายที่ดีและถูกต้องควรปฏิบัติตามอย่างสม่ำเสมอตามความเหมาะสมของอายุ เพศ และสภาวะของร่างกาย โดยจะมีสัญญาณให้ทราบได้ว่า การออกกำลังกายครั้งนั้น ๆ เพียงพอหรือไม่ คือ อัตราการเต้นของหัวใจที่สูงขึ้น หายใจถี่แรงขึ้น มีเหงื่อออกมาก เป็นต้น

2.6 การประกอบอาชีพ ในการประกอบอาชีพต่าง ๆ จะส่งผลต่อสมรรถภาพ ซึ่งในแต่ละอาชีพนั้นจะมีลักษณะของการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกัน อาชีพที่ต้องใช้การเคลื่อนไหวของร่างกายสูง เช่น ชาวประมง ชาวนา กรรมกร ฯลฯ จำเป็นต้องใช้สมรรถภาพทางกายหรือความสามารถของร่างกายสูง แต่บางอาชีพที่มีการใช้การเคลื่อนไหวร่างกายค่อนข้างต่ำ เช่น คนที่ทำงานในออฟฟิศ พนักงานธนาคาร ครู อาจารย์ ฯลฯ ในการประกอบอาชีพต่าง ๆ ล้วนส่งผลต่อสมรรถภาพมากบ้างน้อยบ้างขึ้นอยู่กับลักษณะของการเคลื่อนไหวอาชีพนั้น ๆ

2.7 บุหรี่ มีผลต่อสมรรถภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ในควันบุหรี่ มีสารหลายชนิดที่มีพิษต่อร่างกาย เช่น สารนิโคติน (Nicotine) จะทำให้ความดันเลือดสูงขึ้นจากการที่ทำให้เส้นเลือดหดตัว และกระตุ้นหัวใจให้เต้นเร็วขึ้น สารนี้ในระยะแรกจะมีฤทธิ์กระตุ้นสมองและระบบประสาทส่วนกลาง แต่ในระยะต่อมาจะมีฤทธิ์กดระบบประสาท สารน้ำมันดิบ (Tar) ในควันบุหรี่จะเคลือบผนังหลอดลมของปอดทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซในถุงลมปอดยากขึ้น และสารคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide) ซึ่งจะไปขัดขวางการจับออกซิเจนของฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) ผลดังกล่าวทำให้สมรรถภาพของระบบหายใจและการไหลเวียนเลือดลดลง ในระยะยาวบุหรี่มีผลต่อหลอดเลือด ปอด หลอดเลือด หัวใจ ระบบประสาทและอวัยวะอื่น ๆ และเป็นสาเหตุให้เกิดโรคหลายอย่าง เช่น มะเร็งปอดและหลอดลม และโรคหัวใจเสื่อมสภาพ

2.8 แอลกอฮอล์ มีผลต่อสมรรถภาพทางกายโดยตรงในระยะแรกที่มีแอลกอฮอล์ในร่างกายอาจทำให้ร่างกายอบอุ่น คึกคัก หรือช่วยระงับความตื่นเต้นได้ เนื่องจากแอลกอฮอล์จะทำให้การไหลเวียนเลือดดีขึ้น แต่ถ้ามีแอลกอฮอล์ในเลือดมากเกินไปจะทำให้ไปกดสมองส่วนที่เกี่ยวกับการควบคุมการเคลื่อนไหวและการมองเห็น ทำให้การประสานงานของกลุ่มกล้ามเนื้อ และการมองเห็นแย่งสมรรถภาพทางกายก็จะต่ำลง ถ้ามีแอลกอฮอล์ในปริมาณที่มากขึ้นก็จะไปกดสมองส่วนรับรู้ความรู้สึกและ ศูนย์ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น การหายใจ การไหลเวียนเลือด การดื่มแอลกอฮอล์ในระยะยาว ติดต่อกันจะทำให้เนื้อเยื่อในร่างกายหลายส่วนถูกทำลาย เช่น เยื่อบุทางเดินอาหาร หลอดเลือด ตับ เป็นผลให้เกิดโรคหลาย อย่าง เช่น แผลในกระเพาะอาหาร ความดันโลหิต ตับแข็ง เป็นต้น

2.9 โรคภัยไข้เจ็บและอุบัติเหตุ โรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ ที่เกิดจากเชื้อโรคต่าง ๆ เมื่อเข้าสู่ร่างกายย่อมส่งผลกระทบต่อสุขภาพ อารมณ์ แต่สิ่งเหล่านี้มักค่อยเป็นค่อยไปและรักษาได้ แต่อุบัติเหตุมักเกิดขึ้นอย่างทันทีทันใดทำให้เสียสุขภาพ อวัยวะต่าง ๆ ก่อให้เกิดความพิการทำให้เสียทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิต

2.10 การพักผ่อน เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับมนุษย์ โดยเฉพาะในผู้ที่มีการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเป็นประจำ เนื่องจากการพักผ่อนจะช่วยให้ร่างกายได้มีการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอที่เกิดขึ้นระหว่างการออกกำลังกายและทำการสร้างชิ้น ใหม่ ในกรณีที่มีการออกกำลังกายเกี่ยวกับการสร้างกล้ามเนื้อ นอกจากนี้การพักผ่อนยังช่วยผ่อนคลายความเครียดทางด้านจิตใจ และประสาทได้อีกด้วย ดังนั้นการพักผ่อนที่ดีที่สุดคือการนอนหลับ ฉะนั้นควรกำหนดช่วงหรือระยะเวลาของการพักผ่อนให้ แน่นนอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละบุคคล เช่น วัย เพศ ลักษณะของงานที่ทำหรือการออกกำลังกาย แต่ตามปกติ โดยทั่วไปแล้วแพทย์ได้แนะนำว่า มนุษย์เราควรมีเวลาพักผ่อนด้วยการนอนหลับอย่างน้อยวันละ 6-8 ชั่วโมงติดต่อกัน

ดังจะเห็นได้ว่า ในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ทั้ง 2 ปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีความสำคัญต่อการเสริมสร้างสมรรถภาพ ดังนั้นจึงควรพิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ด้วย เพื่อประโยชน์ประสิทธิภาพสูงสุดในการเสริมสร้างสมรรถภาพ

การใช้กิจกรรมทางกายให้เป็นการออกกำลังกาย

ในการที่มีกิจกรรมทางกาย โดยการทำงานอยู่ที่บ้านหรือการทำงานในสำนักงาน ร่างกายมีการเคลื่อนไหวแต่ก็ไม่ เพียงพอเท่ากับการออกกำลังกายที่เป็นรูปแบบ แต่ทางสาธารณสุขให้ความสนใจกับบุคคลทั่วไปจึงเน้นการออกกำลังกายที่ไม่มี รูปแบบ เพื่อให้ประชาชนส่วนใหญ่ได้มีการเคลื่อนไหวร่างกายในชีวิตประจำวันให้มากขึ้นที่เรียกว่า กิจกรรมทางกาย (Physical Activity) ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อลาย และการหดตัวของกล้ามเนื้อนี้ต้องมากพอที่จะ ทำให้มีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน กิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวันเริ่มตั้งแต่การเคลื่อนไหวตั้งแต่ตื่นนอนจนเข้านอน เช่น การเดิน เดินขึ้นบันได เดินไปทำงาน รวมทั้งการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายด้วย

ส่วนการออกกำลังกาย (Exercise) นั้น นับว่าเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็น Subset ของกิจกรรมทางกาย โดยที่การออกกำลังกาย เป็นกิจกรรมทางกายที่มีลักษณะทำซ้ำ ๆ ตามโครงสร้างหรือเป็นแบบแผนของกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้แล้ว ทั้งนี้ก็มี จุดมุ่งหมายเพื่อที่จะปรับปรุงสมรรถภาพทางกายให้ดีขึ้นหรือการคงสมรรถภาพทางกายที่มีอยู่เอาไว้ ความสนุกสนาน คลายเครียด ซึ่งการออกกำลังกายอย่างหนึ่งอาจมีผลต่อสมรรถภาพทางกายเพียงด้านใดด้านหนึ่ง หรือพร้อมกันหลายหลาย ๆ ด้านก็ได้

ดังนั้น กิจกรรมทางกายจึงว่านับเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อคุณภาพชีวิตของบุคคลและในการที่มีกิจกรรมทาง กายในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายก็จะทำให้บุคคลนั้นเป็นผู้ที่มีสุขภาพและสมรรถภาพทางกายที่ดี ซึ่งจะมี ผลต่อการดำเนินชีวิต และการปฏิบัติภารกิจประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งกิจกรรมทางกายที่ได้ประโยชน์มากหรือน้อย นั้น จะขึ้นอยู่กับระดับของความหนักและเบาของกิจกรรม โดยกิจกรรมทางกายมี 2 ประเภท คือ (วิภาวรณ์ และวุฒิชัย, 2547; ฌโนมวงศ์, 2555; สนธยา, 2557)

1. กิจกรรมการเคลื่อนไหวทางกายในชีวิตประจำวันหรือไม่ใช่ยามว่าง (Daily – Routine Physical Activity)

เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายในลักษณะแบบนี้ร่างกายได้มีการใช้พลังงานในกิจกรรมที่เคลื่อนไหวมากพอก็สามารถส่งผลให้มีสุขภาพ ที่แข็งแรงได้ ซึ่งได้แก่

1.1 การเคลื่อนไหวในการทำงานบ้าน (Household Physical Activity) เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายที่ไม่หนักมาก แต่ถ้ามีการทำกิจกรรมสม่ำเสมอต่อเนื่อง สละสลวยเป็นประจำก็จะส่งผลที่ดีต่อสุขภาพ เช่น การเก็บกวาดบ้าน ถูบ้าน ล้างรถ รดน้ำต้นไม้ ทำสวน เป็นต้น

1.2 การเคลื่อนไหวในการประกอบอาชีพ (Work Physical Activity) ในแต่อาชีพจะมีลักษณะและความหนักเบาของกิจกรรมแตกต่างกัน จะเป็นไปตามลักษณะ และบริบทของแต่ละอาชีพ เช่น พนักงานออฟฟิศ หมอ พยาบาล พนักงานบริษัท กรรมกร เกษตรกร ทหาร ตำรวจ เป็นต้น

1.3 การเคลื่อนไหวในการเดินทาง (Transportation Physical Activity) เป็นกิจกรรมการเคลื่อนไหวทางกายในการเดินทางไปประกอบอาชีพหรือภารกิจประจำวัน เช่น การเดิน รถยนต์ส่วนตัว รถโดยสารสาธารณะ แท็กซี่ รถไฟฟ้า เรือยนต์ หรือจักรยาน เป็นต้น

2. กิจกรรมการเคลื่อนไหวทางกายยามว่าง (Leisure-time Physical Activity) เป็นกิจกรรมการเคลื่อนไหวทางกายที่ปฏิบัติในช่วงเวลาว่าง หรือหลังจากเสร็จสิ้นในการปฏิบัติภารกิจประจำวัน เช่น การออกกำลังกาย กีฬา หรือกิจกรรมในการพักผ่อนต่าง ๆ

ระดับความหนักของกิจกรรมทางกาย มีการแบ่งระดับความหนักของกิจกรรมทางกาย ออกเป็น 3 ระดับ คือ

1) กิจกรรมทางกายระดับเบา (Light intensity Physical Activity) หมายถึง กิจกรรมที่ทำ หรือมีการออกแรงในการทำกิจกรรมที่น้อย หรือไม่ทำให้รู้สึกเหนื่อย ไม่มีเหงื่อออก การพูดไม่แสดงอาการถึงการเหนื่อยหอบ ตัวอย่างกิจกรรม เช่น การเดินช้า ๆ วายน้ำอย่างช้า ๆ ทำสวน พรวนดิน รีดผ้า ปั่นจักรยานแบบไม่มีแรงต้าน การออกกำลังกายแบบยืดเส้น เป็นต้น

2) กิจกรรมทางกายระดับปานกลาง (Moderate intensity physical activity) หมายถึง กิจกรรมที่ออกแรงหรือออกกำลังกายพอประมาณทำให้รู้สึกค่อนข้างเหนื่อย หายใจเร็วขึ้นกว่าปกติเล็กน้อย ผิวหนังเริ่มขึ้น ๆ หรือซึมจากเหงื่อการพูดคุยยังพูดได้จนจบประโยค ตัวอย่างกิจกรรม เช่น เดินเร็ว ๆ วายน้ำ ตีกอล์ฟ ตัดหญ้าโดยใช้เครื่องตัดหญ้า ถูพื้นทำความสะอาดบ้าน ปั่นจักรยาน 5 – 9 ไมล์ต่อชั่วโมง เล่นเทนนิสประเภทคู่ และการยกน้ำหนัก เป็นต้น

3) กิจกรรมทางกายระดับหนัก (Vigorous intensity Physical Activity) หมายถึง การทำกิจกรรมที่ออกแรงหรือใช้กำลังมาก ทำให้รู้สึกเหนื่อยหรือหอบมาก หายใจแรง และเร็ว มีเหงื่อออก พูดเสียงขาดตอนหรือพูดไม่จบประโยค ตัวอย่างกิจกรรม เช่น การวิ่ง เล่นเทนนิสประเภทเดี่ยว เล่นฟุตบอล บาสเก็ตบอล แบดมินตัน การทำงานในไร่ ในนา การขุดร่องสวน ปั่นจักรยานขึ้นเขา การออกกำลังกายเป็นสถานี เป็นต้น

การที่คนทั่วไปไม่ค่อยมีเวลาที่จะไปออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา แต่เราสามารถที่จะปรับกิจกรรมการเคลื่อนไหวทางกายให้เป็นกิจกรรมการออกกำลังกาย สามารถที่จะปฏิบัติได้ทุกวัน โดยการใช้กิจกรรมที่ทำทั้งที่เป็นกิจกรรมงานบ้าน การประกอบอาชีพ การเดินทาง ให้เป็นการออกกำลังกายได้เช่นกัน โดยเพิ่มความหนัก ความเร็ว หรือความนานในการทำกิจกรรมให้มากขึ้น โดยใช้การสังเกตจากการหายใจ หรือเหงื่อที่ออกตามร่างกายก็เพียงพอต่อสุขภาพแล้ว หรือการเดินขึ้นบันไดแทนการใช้ลิฟต์บ่อย ๆ เป็นประจำในแต่วันก็เป็นการออกกำลังกายได้เช่นกัน

การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายด้วยกิจกรรมกีฬา

กีฬาเป็นข้อบ่งชี้กิจกรรมหนึ่งของพลศึกษา และเป็นกิจกรรมที่นำมาใช้ในการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายและสุขภาพที่ดี ซึ่งเป็นที่นิยมเล่นกันอย่างแพร่หลายมีทั้งกีฬาไทย และกีฬาสากล กิจกรรมแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ได้ 2 ประเภทได้แก่ กีฬาในร่ม (Indoor Sport) ที่มักจะนิยมเล่นภายในอาคารหรือโรงยิม และกีฬากลางแจ้ง (Outdoor Sport) ที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายที่หนักและมักจะเล่นภายนอกอาคาร ตัวอย่างของกีฬาเพื่อพัฒนาสุขภาพ เช่น (มงคลชัย, 2560)

1. กีฬาฟุตบอล เป็นกีฬายอดนิยมของคนทั่วโลก และทุกวัย เป็นกีฬาที่ต้องใช้ทักษะและสมรรถภาพทางกาย ทั้งความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทน เป็นต้น เป็นกีฬาประเภททีมที่ต้องใช้จำนวนผู้เล่นจำนวนมาก มีความสนุกสนานในการเล่น และยังเป็นกิจกรรมกีฬาที่ช่วยสร้างและพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้เป็นอย่างดี

2. กีฬาฟุตบอล เริ่มเป็นที่นิยมในประเทศไทยเมื่อไม่นานมานี้ ด้วยรูปแบบการเล่นที่คล้ายกับฟุตบอล กฎกติกาเข้าใจง่าย อาศัยพื้นที่ในการเล่นไม่มาก และเล่นได้ทุกเพศทุกวัย เราจึงมักจะเห็นคนไทยเล่นกีฬาฟุตบอลตามสถานที่ต่าง ๆ ทั้งโรงพละ หรือใต้ทางด่วน

3. กีฬาวอลเลย์บอล เป็นอีกหนึ่งชนิดกีฬายอดนิยม ที่มีการแข่งขันระดับชาติ และนิยมเล่นกันอย่างแพร่หลาย จนถูกรวมเข้ากับหลักสูตรการเรียนการสอนชั้นมัธยมศึกษาในหลายโรงเรียน ซึ่งหลายคนที่คงอยากรู้จักกับกีฬาวอลเลย์บอลให้มากขึ้นเพื่อความสนุกในการชมและเชียร์

4. กีฬาเทเบิลเทนนิส หรือเทนนิส ที่เรารู้จักกันนั้น ถือเป็นกีฬาที่มีความยากในการเล่น เนื่องจากธรรมชาติของกีฬาประเภทนี้ ถูกจำกัดให้ตีลูกปิงปองลงบนโต๊ะของผู้ต่อสู้ ซึ่งบนฝั่งตรงข้ามมีพื้นที่เพียง 4.5 ฟุต X 5 ฟุต และลูกปิงปองยังมีน้ำหนักเบาเพียง 2.7 กรัม โดยความเร็วในการเคลื่อนที่จากฝั่งหนึ่งไปยังอีกฝั่งหนึ่งใช้เวลาไม่ถึง 1 วินาที ทำให้นักกีฬาต้องตีลูกปิงปองที่กำลังเคลื่อนกลับมาที่ทันที ซึ่งหากถึงแล้วตีพลาดหรือไม่ตีเลย ก็อาจทำให้ผู้เล่นเสียคะแนนได้ ทั้งนี้กีฬาปิงปองมีประโยชน์ต่อผู้เล่น เนื่องจากต้องอาศัยความคล่องแคล่วว่องไวในทุกส่วนอวัยวะของร่างกาย

การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายในสวนสาธารณะหรือสวนสุขภาพ

กิจกรรมการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและสุขภาพในสวนสาธารณะหรือสวนสุขภาพเป็นกิจกรรมหนึ่งของพลศึกษา ซึ่งเป็นสิ่งที่บุคคลหลายกลุ่มให้ความสำคัญตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยสูงอายุที่เกษียณจากหน้าที่การงานแล้ว ส่วนหนึ่งจะให้เวลามาออกกำลังกายหรือทำกิจกรรมกลุ่มในครอบครัวในวันเสาร์ อาทิตย์หรือในวันที่หยุดพักผ่อน สวนสาธารณะ และสวนสุขภาพเหล่านี้จึงเป็นสถานที่ที่มีความสำคัญกับบุคคลต่าง ๆ โดยเฉพาะในเขตเมือง ซึ่งกรุงเทพมหานครจะมีสวนสุขภาพหลายแห่งที่มีกิจกรรมไว้รองรับและไว้ให้บริการที่หลากหลาย หรือตามต่างจังหวัดต่าง ๆ มักจะมีสวนสุขภาพหรือสวนสาธารณะไว้บริการให้ประชาชนหรือผู้คนทั่วไปได้มาออกกำลังกายเล่นกีฬา หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้จัดไว้ในสวนสุขภาพหรือสวนสาธารณะต่าง ๆ ที่ปัจจุบันมีหลายแห่งที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่ต้องการมาออกกำลังกาย ซึ่งมีการบริการกิจกรรมต่าง ๆ ว่างมากมาย เช่น ช่องทางเดิน หรือวิ่ง ช่องทางจักรยาน อุปกรณ์ในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย หรือเครื่องเล่นสนามต่าง ๆ ตัวอย่างกิจกรรม เช่น (มงคลชัย, 2560)

1. การเดินเพื่อสุขภาพ การเดินเป็นการออกกำลังกายยอดนิยมในกลุ่มของคนในวัยทำงาน ไปจนถึงรุ่นใหญ่หรือวัยอาวุโส หรือทุกเพศ ทุกวัย ที่อาจจะไม่ถนัดกับการวิ่ง หรือไม่สามารถจะทำกิจกรรมที่ออกแรงเหนื่อยมาก ๆ ได้ เช่น ผู้ป่วยโรคหัวใจ โรคกระดูกและข้อ เป็นต้น เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ช่วยให้ปอด และหัวใจได้ทำงานเต็มที่ ส่งผลดีต่อระบบไหลเวียนโลหิตคล้ายกับการวิ่ง คนส่วนใหญ่นิยมไปเดินเพื่อสุขภาพกันเป็นเรื่องเป็นราวในสวนสาธารณะ เดิน สูดอากาศบริสุทธิ์ดูทัศนียภาพสองข้างทางชวนให้เพลิดเพลิน และผ่อนคลายได้เป็นอย่างดี การเดินเพื่อสุขภาพ เป็นการเดินออกกำลังกายที่ง่ายที่สุด สะดวก ประหยัด และปลอดภัย ทำได้ทุกที่ทุกเวลาที่มีโอกาส สำหรับคนที่ไม่เคยออกกำลังกายหรือหยุดมานานแล้ว ควรเริ่มต้นที่การเดินอาจใช้เวลา 5 – 10 นาทีก่อนในช่วงแรก เมื่อร่างกายมีการปรับตัวไม่เหนื่อยมาก ระบบหายใจดีขึ้น จึงค่อย ๆ เพิ่มระยะเวลาให้ได้ 30 นาทีขึ้นไป ซึ่งความเร็วในการเดินควรให้ได้ระยะทางประมาณ 2.5 - 3 กิโลเมตรในระยะเวลา 30 นาที หรือประมาณ 5 – 6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งการเดินให้ได้วันละ 30 – 45 นาที อย่างน้อย 5 วันต่อสัปดาห์ ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ 35% - 50%

2. การวิ่งหรือวิ่งเหยาะ ๆ เป็นกิจกรรมออกกำลังกายเพื่อสุขภาพที่มีคนทั่วไปนิยมกันมาก ทั้งนี้นอกจากจะประหยัดและมีประโยชน์ต่อสุขภาพเช่นเดียวกับการเดินแล้ว ภาวลักษณะของคนวิ่งจะเป็นคนที่มีสุขภาพดีมากกว่าคนเดินออกกำลังกาย แต่การวิ่งก็จะมีอันตรายมากกว่าการเดิน โดยเฉพาะผู้ที่มีน้ำหนักตัวมาก มักจะได้รับบาดเจ็บเป็นประจำ แต่หัวใจสำคัญอยู่ที่ระยะทาง และความสม่ำเสมอในการวิ่ง จึงจะทำให้หัวใจและปอดได้ทำงานอย่างเต็มสมรรถนะยิ่งขึ้น จึงควรวิ่งช้า ๆ หรือการวิ่งเหยาะ ๆ ในช่วงเริ่มต้นวิ่งใหม่ ๆ หากรู้สึกเหนื่อยมากควรหยุดหรือเปลี่ยนเป็นเดิน หายเหนื่อยแล้วค่อยวิ่งต่อ เมื่อร่างกายแข็งแรงดีแล้วจึงเพิ่มการวิ่งให้มาก โดยเพิ่มระยะทางหรือเพิ่มความเร็วในการวิ่งขึ้นทีละน้อย

3. การปั่นจักรยานเพื่อสุขภาพ เป็นการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพที่ดีประเภทหนึ่งเหมาะสมสำหรับผู้ที่มีน้ำหนักเกินหรือมีปัญหาเกี่ยวกับข้อต่อ การปั่นจักรยานก็จัดเป็นอีกหนึ่งกิจกรรมแบบแอโรบิกที่จะช่วยบริหารปอด และกล้ามเนื้อหัวใจให้แข็งแรง รวมทั้งกล้ามเนื้อส่วนล่างตั้งแต่ช่วงเอวลงไป การปั่นจักรยานที่กำลังเป็นที่นิยมในช่วงนี้โดยเฉพาะในกรุงเทพมหานครจะมีกลุ่มหรือชมรมของนักปั่นจักรยานในหลากหลายกลุ่มอายุที่นิยมการปั่นจักรยานเพื่อสุขภาพและการท่องเที่ยวและสวนสุขภาพหรือสวนสาธารณะต่าง ๆ เป็นจำนวนมากและเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งที่เป็นจักรยานทางเรียบ และจักรยานเสือภูเขาที่นักปั่นชื่นชอบทั้งหลายพากันจัดโปรแกรมปั่นจักรยานไปตามสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง นอกจากจะได้ประโยชน์ในแง่การออกกำลังกายแล้วยังเป็นการเปิดโลกทัศน์ใหม่ ๆ เทียบไปในโลกกว้าง เป็นกิจกรรมที่ทำร่วมกันได้ทั้งครอบครัวทั้งผู้ใหญ่ก็ชอบเด็กก็ยิ่งสนุก สมานฉันท์แถมได้พบปะสมาคมได้เพื่อนใหม่ร่วมอุดมการณ์รักเที่ยวและรักสุขภาพอีกด้วย

4. เครื่องเล่นสนาม การเล่นเครื่องเล่นสนามจะส่งเสริมพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่ที่แขน ขาให้แข็งแรงเป็นการฝึกการทรงตัว ฝึกความกล้าหาญ และการตัดสินใจ ฝึกทักษะการทำงานของร่างกาย และกล้ามเนื้อ ของเล่นพลาสติกฝึกพัฒนาการด้านอารมณ์ สังคม และสติปัญญา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องเล่นในสนามกลางแจ้งช่วยฝึกทักษะการเคลื่อนไหวให้ คล่องแคล่ว ฝึกการทรงตัวให้มั่นคง พัฒนาการของกล้ามเนื้อ การรับรู้ ความคิดฝัน และเลียนแบบจากของจริง ทำให้เด็กรู้จักปรับสิ่งใหม่ให้เข้ากับสิ่งที่คุ้นเคยหรือ รู้จักแล้ว คิดและเข้าใจธรรมชาติตามที่เป็นจริงทางสวนสาธารณะหรือสวนสุขภาพจะจัดให้บริการเครื่องเล่นสนามประเภทต่าง ๆ

5. โยคะ เป็นวิธีการฝึกตนเองที่มีมาแต่โบราณของอินเดียมากกว่า 5,000 ปี เป็นปรัชญาเก่าแก่ของอินเดีย วิธีการปฏิบัติของโยคะเป็นการพัฒนาร่างกายและจิตใจ โดยการฝึกให้ร่างกายแข็งแรง ไม่เป็นโรค ฝึกการหายใจและฝึกจิตให้เป็นสมาธิ ซึ่งโยคะมาจากคำสันสกฤตว่า ยูจ (Yuj) หมายถึง การรวม การเชื่อมกันเป็นหนึ่งเดียวของผู้ฝึกทั้งกาย จิต และวิญญาณ (สุริพร, 2552)

6. ชี่กง เป็นการฝึกลมปราณแบบจีน ซึ่งใช้หลักการเคลื่อนไหวของร่างกายกับความสงบนิ่ง การฝึกชี่กงเป็นการฝึกหายใจ ฝึกจิต และฝึกกายให้มีความสงบนิ่ง เพื่อให้มีพลังไหลเวียนภายในร่างกายและมีความสมดุล ซึ่งเป็นการบริหารที่นุ่มนวลมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง และประสานกันตั้งแต่ต้นจนจบกระบวน แต่ละท่าทำซ้ำกันหลายครั้ง จึงง่ายต่อการจดจำ โดยเน้นการควบคุมจังหวะในการหายใจเข้า – ออก อีกทั้งยังเป็นการบริหารลมปราณสมผสานที่ประกอบด้วย การหดตัวและการคลายตัวของกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่อง มีจังหวะสม่ำเสมอประสานสอดคล้องกันทั้งในขณะที่หยุดนิ่งและเคลื่อนไหว (ประสิทธิ์, ม.ป.ป.; สุริพร, 2552) การฝึกชี่กงมีหลายระดับ เริ่มตั้งแต่ขั้นพื้นฐานคือ การฝึกลมหายใจ ฝึกจิต และฝึกกายให้มีความสงบนิ่ง โดยเป็นท่าบริหารกายแบบง่าย ๆ จนถึงขั้นสูงสุดที่สามารถถ่ายทอดพลังภายในหรือลมปราณให้กับผู้อื่น เพื่อเป็นการรักษาสุขภาพและบำบัดโรค

การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายด้วยกิจกรรมเข้าจังหวะ

กิจกรรมเข้าจังหวะเป็นขอบข่ายของพลศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เป็นการเสริมสร้างความแข็งแรง ความว่องไว การทรงตัว และความอดทน ผู้ที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมเข้าจังหวะ จะได้เรียนรู้หลักการความรับผิดชอบ และรู้หลักปฏิบัติทางสังคม กิจกรรมเข้าจังหวะให้มีความสุข สนุกสนาน ช่วยผ่อนคลายความตึงเครียดของร่างกาย และอารมณ์ ไม่ว่าจะเป็นคนในวัยใดที่เหน็ดเหนื่อยจากการทำงานความรับผิดชอบในสิ่งต่าง ๆ เมื่อได้ร่วมกิจกรรมเข้าจังหวะในประเภทต่าง ๆ จะทำให้รู้สึกผ่อนคลาย สนุกสนานกับจังหวะดนตรี (รังสฤษฎ์, 2539) ดังนั้นกิจกรรมเข้าจังหวะเพื่อเป็นการพัฒนาสมรรถภาพทางและสุขภาพ เช่น การเต้นรำเพื่อสุขภาพ การเต้นลีลาศ การเต้นแอโรบิก

การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายด้วยเกมและการละเล่น

เกมและการละเล่นนับว่าเป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งของพลศึกษา เป็นกิจกรรมที่สร้างความสนุกสนาน ท้าทาย และเป็น ที่พึงพอใจของผู้เล่นแต่ละคน ไม่ว่าจะเป็เด็ก ผู้ใหญ่ คนที่มีทักษะหรือคนที่ไม่มีทักษะก็ตาม โดยเฉพาะเด็ก ๆ จะชอบและรัก การเล่นเกม โดยมากเป็นเกมประเภทต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการไล่ การหนี และการใช้วัตถุ อุปกรณ์ ซึ่งเป็นการควบคุมร่างกาย การ วิ่ง การหลบหลีก การออกวิ่ง และการหยุด ความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง การเร่งให้เร็วขึ้น การทำให้ช้าลง การขว้างวัตถุ การ รับวัตถุ การเคาะวัตถุ การพาววัตถุ การหยุด การเตะ และการตีวัตถุด้วยอุปกรณ์หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย ซึ่งเป็น ทักษะพื้นฐานซึ่งถูกนำไปประยุกต์ให้เข้ากับเกมต่าง ๆ ที่สามารถจะช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะพื้นฐานของการเคลื่อนไหว ร่างกาย นอกจากนี้เกมยังสามารถใช้เป็นสื่อในการออกกำลังกายที่ช่วยสร้างสัมพันธ์ภาพอันดีงามระหว่างสมาชิกกลุ่ม และยัง แสดงให้เห็นถึงความเป็นเอกลักษณ์และวัฒนธรรม ชีวิตความเป็นอยู่ สภาพสังคม พฤติกรรม และความสัมพันธ์ระหว่างผู้คน กับสิ่งแวดล้อมด้วย (ประพัฒน์, 2549)

การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายด้วยการบริหารกาย (Body Conditioning)

การบริหารกายเป็นกิจกรรมหนึ่งของพลศึกษาที่สามารถพัฒนาและฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกายให้แข็งแรง แต่ให้ผล น้อยต่อระบบหายใจและการไหลเวียนโลหิต การบริหารกายจะช่วยลดส่วนเกินที่ไม่ต้องการให้ได้สัดส่วนที่สวยงามอีกทั้งยัง สร้างร่างกายให้มีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์ มีความพร้อมในการทำงานและดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็น กิจกรรมที่เหมาะสมกับบุคคลที่ไม่มีเวลาหรือมีเวลาน้อย ไม่มีโอกาสไปออกกำลังกายด้วยการเล่นกีฬาหรือกิจกรรมอย่างอื่น สามารถปฏิบัติได้ที่บ้านไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์หรืออุปกรณ์มากมาย ซึ่งจะช่วยให้อวัยวะทุกส่วนของร่างกายให้มีการ เคลื่อนไหวทั่วถึงในระยะอันสั้น นอกจากนี้ยังเหมาะสมสำหรับนำไปใช้อบอุ่นร่างกาย เป็นการเตือนกระตุ้นให้ร่างกายมี อุณหภูมิของกล้ามเนื้อสูงขึ้น ถ้าเราบริหารร่างกายอย่างสม่ำเสมอนอกจากจะช่วยชะลอความชรา ความเสื่อมสภาพของอวัยวะ ต่าง ๆ แล้วยังสามารถสร้างภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย สร้างความแข็งแรง และดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (อุทัย, 2548; อนงค์, 2542)

การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายด้วยการใช้น้ำหนักตัวเองเป็นแรงต้าน (Weight Bearing)

การออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักตัวเองเป็นแรงต้าน เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการออกกำลังกายที่ได้รับความนิยม อย่างสูง เพราะไม่จำเป็นต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ สามารถที่จะออกกำลังกายได้ในสถานที่ซึ่งมีเนื้อที่จำกัดได้ ไม่ต้องไปโรงยิม ซึ่ง เป็นการออกกำลังกายที่ใช้น้ำหนักของร่างกายผู้ออกกำลังกายเองมาเป็นตัวต้านทานการเคลื่อนไหว หรือการออกกำลังกายที่ต้าน แรงโน้มถ่วงของโลก เพื่อสร้างกล้ามเนื้อให้แข็งแรง และยังช่วยให้กระดูกแข็งแรง และทำ ก่อให้เกิดความทนทานของร่างกาย โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ยกน้ำหนักเสริม ทั้งนี้อาจมีอุปกรณ์บางชนิดมาช่วยในการออกกำลังกายก็ได้ เช่น บาร์สำหรับโหน แต่อุปกรณ์ที่ใช้นั้นจะต้องไม่ใช่เหล็กยกน้ำหนัก เพราะผู้ออกกำลังกายจะแบกน้ำหนักตัวเองแทน ตัวอย่างของการออกกำลัง กายรูปแบบนี้ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดี เช่น วิดพื้น ชิทอัพ ดึงข้อที่ราวเดี่ยว เป็นต้น แต่ก็ยังมีข้อจำกัดของการออกกำลังกายแบบนี้คือ น้ำหนักจะจำกัดอยู่เพียงแค่น้ำหนักตัวเราเองเท่านั้น สำหรับผู้ที่ต้องการออกกำลังกายแบบเข้มข้นเพื่อสร้างกล้ามเนื้อ หรือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นก็จำเป็นต้องเสริมสร้างด้วยการยกน้ำหนักที่มีอุปกรณ์เช่น การใช้ดัมเบลล์ (Dumbbell) และบาร์เบลล์ (Barbell) เป็นต้น การออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักตัวเองเป็นแรงต้านสามารถฝึกและพัฒนากล้ามเนื้อได้ทุก ส่วนของร่างกาย เช่น แขน ไหล่ หลัง หน้าอก ท้อง ขา เป็นต้น (มงคลชัย, 2560)

การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายด้วยการยกน้ำหนัก (Weight Training)

การออกกำลังกายด้วยการยกน้ำหนัก เป็นการออกกำลังกายที่ใช้น้ำหนักหรือแรงต้าน เช่น ดัมเบลล์ (Dumbbell) บาร์เบลล์ (Barbell) เป็นต้น เป็นกิจกรรมที่เสริมสร้างความแข็งแรง ความทนทาน พลังกล้ามเนื้อ เพิ่มความหนาแน่นของมวลกระดูก เพิ่มมวลกล้ามเนื้อ ส่งเสริมบุคลิกภาพ สร้างความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น และยังจะเพิ่มความสามารถของร่างกายในการเผาผลาญแคลอรีส่วนเกิน ซึ่งการออกกำลังกายด้วยการยกน้ำหนักมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยา แนวทางการฝึก และการตั้งเป้าหมายของการฝึก ตามความต้องการของผู้รับการฝึก (วันใหม่, 2552; ธีระศักดิ์, 2552; Wadsworth, 2011)

บทสรุป (Conclusion)

การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพด้วยกิจกรรมพลศึกษาที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากกิจกรรมพลศึกษามีผลต่อการพัฒนาทั้งในทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และจิตวิญญาณ ซึ่งกิจกรรมทางพลศึกษานั้นจะมีวัตถุประสงค์สำคัญของแต่ละกิจกรรมแตกต่างกันออกไป มักเน้นการพัฒนาทางด้านร่างกายเป็นสำคัญ มีกิจกรรมให้เลือกหลากหลายรูปแบบได้แก่ การใช้กิจกรรมทางกายที่ดำเนินอยู่ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา กิจกรรมในสวนสุขภาพหรือสวนสาธารณะ และกิจกรรมการบริหารกาย เป็นต้น หลักการสำคัญคือมุ่งพัฒนาให้บรรลุเป้าหมายในการพัฒนาและการคงไว้ของสมรรถภาพทางกายและสุขภาพ ทั้งนี้ควรเลือกกิจกรรมให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคลโดยพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ เพศ วัย สภาวะของร่างกาย ความสะดวก ความพร้อมและความถนัดของแต่ละบุคคล

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานเพื่อสร้างเสริมสุขภาพด้วยกิจกรรมทางพลศึกษา ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ผู้เขียนขอขอบพระคุณ รวมถึงสถาบันวิจัยและพัฒนา ศูนย์การศึกษานอกชายฝั่ง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต และขอขอบพระคุณ Mr. Hubert Ruch

เอกสารอ้างอิง (References)

- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2559). *คู่มือผู้ฝึกสอนกีฬาแบดมินตัน*. กรุงเทพฯ : กองวิชาการกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย.
- กรมอนามัย. (2551). *คู่มือก้าวเดินเพื่อสุขภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 3). นนทบุรี : องค์การส่งเสริมสุขภาพแห่งประเทศไทย.
- เจษฎา เจียรนนัย. (2556). *พลศึกษาเพื่อพัฒนาสุขภาพ*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร. (2555). *สรีรวิทยาการออกกำลังกาย* (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี : ตรีนธสาร.
- ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล. (2552). *หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บันเทิง เกิดปรำงค์. (2541). *พลศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ. (2549). *เกมสพลศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : แอคทีฟ พรีนซ์.
- ประสิทธิ์ รัตนวงศาโรจน์. (ม.ป.ป). *ซิก 18 ท่า เพื่อสุขภาพ*. กรุงเทพฯ : เอ็มไดเอส.
- ปิติพร อุบล. (ม.ป.ป.). *หลักการออกกำลังกายแบบแอโรบิคแดนซ์*. ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2566. <http://tinyurl.com/jmnanou>
- มงคลชัย บุญแก้ว. (2560). *พลศึกษาเพื่อสุขภาพ*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- มนัส ยอดคำ. (2548). *สุขภาพกับการออกกำลังกาย*. กรุงเทพฯ : โอ เอส พรีนติ้งเฮาส์.
- รังสฤษฏ์ บุญชะลอ. (2539). *กิจกรรมเข้าจังหวะ*. กรุงเทพฯ : สยามสปอร์ต ซินดิเคท.

- วันใหม่ ประพันธ์บัณฑิต. (2551). *เวท เทรนนิ่ง (Weight Training)*. กรุงเทพฯ : โอกรูป เพรส.
- วิชัย วนดุรงค์วรรณ. (2539). *กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน*. หน่วยกีฬาเวชศาสตร์ สาขาเวชศาสตร์แรงงานและการกีฬา ภาควิชา ศัลยศาสตร์และออร์โธปิดิกส์ และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วิภาวรรณ สีสำราญ และวุฒิชัย เพิ่มศิริวานิชย์. (2547). *การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและในโรคต่าง ๆ*. คณะ แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา : ชานเมืองการพิมพ์.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). *สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา*. ภาควิชาศัลยศาสตร์และออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัดและ กายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สนธยา สีละมาด. (2557). *กิจกรรมทางกายเพื่อสุขภาพ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรีพร ธรศิลป์. (2552). *การดูแลสุขภาพตนเองแบบผสมผสาน*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนงค์ บุญอุตุรัตน์. (2542). *กีฬาเพื่อสุขภาพ*. กรุงเทพฯ : ฝ่ายเอกสารและตำรา สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- อุทัย สงวนพงศ์. (2548). *สนุกกับการบริหารกาย*. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว).
- Wadsworth, A. (2011). *Strength & Fitness Training*. Anness Publishing Ltd.: Leicestershire.

ชุดทดลองอย่างง่ายสำหรับหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็งด้วยหลักการอนุรักษ์พลังงานของการกลิ้งบนระนาบเอียง

Simple Experimental for Determination Inertia Moment Constant of Rigid Body Rolling in Incline Plane by Using Energy Conversation Principle

ชาติ ทีชะ^{1*} และสุทัศน์ จันบัวลา²

Chat Teeka^{1*} and Sutas Junbuala²

¹ ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

² ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

*Corresponding author e-mail: chat.teeka@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการพัฒนาชุดอุปกรณ์การทดลองอย่างง่ายสำหรับการคำนวณหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุทรงกลมตันและทรงกระบอกตันด้วยหลักการอนุรักษ์พลังงานของการกลิ้งบนระนาบเอียง ชุดทดลองประกอบด้วยลูกเหล็กทรงกลมตันและแท่งไม้ทรงกระบอกตัน โดยการนำวัตถุนี้ไปปล่อยให้กลิ้งลงบนระนาบเอียงแล้วบันทึกเวลาในการกลิ้งเทียบกับระยะทางและความสูงของระนาบเอียง ณ ตำแหน่งการปล่อยวัตถุ จากนั้นเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $1/t^2$ บนแกน y และ $gh/2s^2$ บนแกน x ตามลำดับ ค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุสามารถคำนวณค่าได้จากค่าความชัน ชุดอุปกรณ์การทดลองนี้ได้ถูกนำไปทดลองสอนนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ จำนวน 8 คน และนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2/2565 จำนวน 44 คน พบว่า คะแนนหลังเรียนมีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากการใช้ชุดการทดลองนี้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักศึกษามีความเข้าใจเรื่องการหาค่าคงที่ของโมเมนต์ความเฉื่อยอย่างง่ายเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: การกลิ้งบนระนาบเอียง โมเมนต์ความเฉื่อย หลักการอนุรักษ์พลังงาน

Abstract

In this article present a simple experimental setup for determining the inertia moment constant (k) of solid sphere and cylindrical objects using energy conservation principle of rolling object in the incline plane was developed as a teaching tool for inertia moment constant. The instrumentations consist of steel solid sphere and wood cylindrical solid whose inertia moment constant needed to be identified. By rolling the objects on the incline plane, the rolling time of object was recorded. When plot the $1/t^2$ on y-axis versus $gh/2s^2$ on x-axis, the inertia moment constant (k) of objects could be calculated from the slope.

The Pre-test and post-test were performed before and after using the teaching tool for a small group of 8 first-year of Bachelor of Education program in Physics Education and 44 first-year Bachelor of Science program in Occupational Health and Safety undergraduate students. The improvement of post-test score indicated the understanding of inertia moment constant of the students.

Keywords: Rolling motion, Inertia moment, Energy conservation principle

บทนำ

ค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็งเป็นค่าคงที่เฉพาะสำหรับวัตถุแข็งเกร็งรูปทรงใด ๆ (Serway & Jewett, 2019) ที่ใช้ในการคำนวณหาค่าโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุ ในการเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐานจะแสดงวิธีการหาที่มาของสมการโมเมนต์ความเฉื่อยและค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็งด้วยวิธีการอินทิเกรตรอบแกนหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง ซึ่งเป็นวิธีการที่ซับซ้อนทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนใจการเรียนรู้จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนเรื่องโมเมนต์ความเฉื่อย มีนักฟิสิกส์หลายท่านพยายามหาที่มาของสมการโมเมนต์ความเฉื่อยอย่างง่ายด้วยวิธีการต่าง ๆ อาทิเช่น S.-C. Hong และ S.-I. Hong (2013; 2014) ได้ศึกษาวิธีการหาค่าโมเมนต์ความเฉื่อยของแผ่นจาน วงแหวน ทรงกลมตัน และทรงกลมกลวงด้วยวิธีการแก้สมการอย่างง่ายโดยไม่ใช้วิธีการอินทิเกรต ในขณะที่ Cao (2012) ใช้วิธีการทดลองอย่างง่ายเพื่อหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของลูกปิงปอง นอกจากนี้ Andersen (2007) ยังได้แสดงวิธีการหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยโดยไม่ใช้การอินทิเกรต จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาจะเห็นได้ว่ามีวิธีการหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยอย่างง่ายโดยไม่ใช้การอินทิเกรต ดังนั้นในบทความนี้จึงเป็นการออกแบบชุดทดลองอย่างง่ายสำหรับหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็งด้วยหลักการอนุรักษ์พลังงานของการกลิ้งบนระนาบเอียง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของลูกบอลเหล็กและแท่งไม้ทรงกระบอกตัน ด้วยหลักการอนุรักษ์พลังงานของการกลิ้งบนระนาบเอียง
2. เพื่อทดสอบใช้ชุดทดลองโมเมนต์ความเฉื่อยของลูกบอลเหล็กและแท่งไม้ทรงกระบอกตัน ด้วยหลักการอนุรักษ์พลังงานของการกลิ้งบนระนาบเอียง

หลักการอนุรักษ์พลังงานของการกลิ้งบนระนาบเอียง

1. การเคลื่อนที่ของวัตถุบนเส้นตรงที่มีความเร่งคงที่

วัตถุเคลื่อนที่บนระนาบเอียงเป็นตัวอย่างของวัตถุที่เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร็วเปลี่ยนไปอย่างสม่ำเสมอหรือการเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่ สมการการเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่ที่กำหนดให้ระยะทางเป็นฟังก์ชันของเวลาและกำหนดให้ตำแหน่งเริ่มต้นวัตถุหยุดนิ่งอยู่กับที่ ($v_0 = 0$) สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ได้เป็น

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (1)$$

เนื่องจากตำแหน่งเริ่มต้นวัตถุหยุดนิ่งอยู่กับที่ ($v_0 = 0$) และความเร่งของวัตถุ $a = v/t$ เขียนสมการที่ (1) ใหม่ได้เป็น

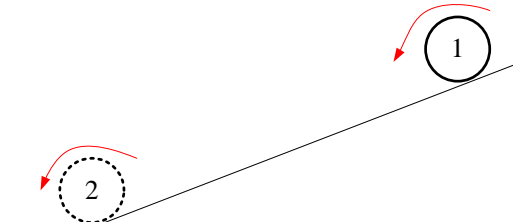
$$s = \frac{1}{2} v t \quad (2)$$

หรือเขียนใหม่ได้เป็น

$$v = \frac{2s}{t} \quad (3)$$

2. โมเมนต์ความเฉื่อย

พิจารณาการกลิ้งของวัตถุลงบนระนาบเอียงดังแสดงในรูปที่ 1 และจากกฎการอนุรักษ์พลังงาน (Mungan, 2005; Hecht, 2007; 2008) เราสามารถพิจารณาการกลิ้งของวัตถุลงบนระนาบเอียงได้ว่า



รูปที่ 1: การกลิ้งของวัตถุบนระนาบเอียง

ผลรวมของพลังงานกลก่อน = ผลรวมของพลังงานกลหลัง

$$\sum Em_1 = \sum Em_2 \quad (4)$$

$$Ep_1 + Ek_1 = Ep_2 + Ek_2$$

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 1 วัตถุวางที่ตำแหน่งปลายสุดของระนาบเอียง วัตถุจะมีเฉพาะพลังงานศักย์เนื่องจากความสูง (h) ของระนาบเอียงเท่านั้น แต่เมื่อวัตถุกลิ้งลงมาตามระนาบเอียง (ตำแหน่งที่ 2) วัตถุจะมีทั้งพลังงานจลน์ของการเคลื่อนที่และพลังงานจลน์ของการกลิ้ง (Mungan, 2005) ดังนั้นจะได้ว่า

$$mgh + 0 = 0 + \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 \quad (5)$$

เนื่องจากอัตราเร็วเชิงมุมของการกลิ้ง $v = \omega R$ เขียนสมการที่ (5) ใหม่ได้เป็น

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I \frac{v^2}{R^2} \quad (6)$$

เมื่อพิจารณาโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุที่เป็นทรงกลมตันและทรงกระบอกตัน $I = mkR^2$ และความเร็วของการเคลื่อนที่จากสมการที่ (3) จะได้ว่า

$$\frac{1}{t^2} = \frac{1}{(1+k)} \frac{gh}{2s^2} \quad (7)$$

จากสมการที่ (7) เมื่อเปรียบเทียบกับสมการเส้นตรง $y = mx + c$ จะพบว่า $y = \frac{1}{t^2}$, $m = \frac{1}{(1+k)}$ และ

$x = \frac{gh}{2s^2}$ นั่นคือ สามารถคำนวณหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุได้จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $1/t^2$ บนแกน y และ $gh/2s^2$ บนแกน x ตามลำดับ

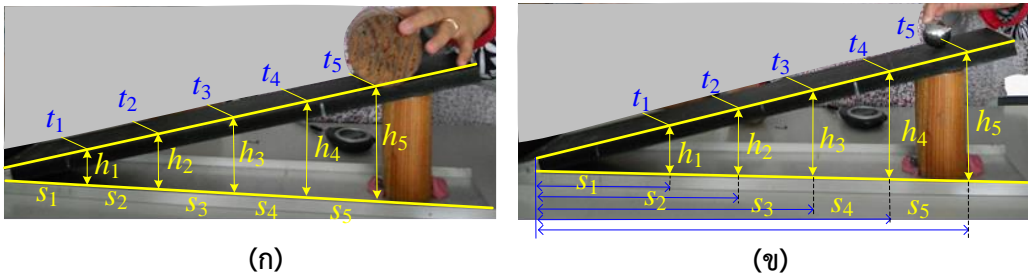
วิธีดำเนินการวิจัย

1. ชุดทดลองอย่างง่ายสำหรับหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อย

วัสดุ/อุปกรณ์

1. พื้นเอียง
2. แท่งไม้ทรงกระบอกตัน และลูกเหล็กทรงกลมตัน

3. นาฬิกาจับเวลาและไม้เมตร



รูปที่ 2: การติดตั้งชุดอุปกรณ์การทดลองเพื่อหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของ (ก) แท่งไม้ทรงกระบอกตัน และ (ข) ลูกเหล็กทรงกลมตัน ด้วยวิธีการปล่อยให้กลิ้งลงบนระนาบเอียง

วิธีการทดลอง

1. ปรับพื้นเอียงที่มีมุมค่าใดค่าหนึ่งดังแสดงในรูปที่ 2 และกำหนดระยะเวลาการปล่อยวัตถุ (s) ที่ระยะต่าง ๆ เมื่อเทียบกับระดับความสูงของพื้นเอียงที่ตำแหน่งนั้น
2. ปล่อยวัตถุให้กลิ้งลงบนพื้นเอียงที่ตำแหน่งต่าง ๆ บันทึกเวลาการกลิ้งของวัตถุ
3. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $\left(\frac{gh}{2s^2}\right)$ (บนแกน x) และ $\left(\frac{1}{t^2}\right)$ (บนแกน y) เพื่อหาค่าความชันของกราฟ (slope) โดยที่ $\left(slope = \frac{1}{(1+k)}\right)$ แล้วคำนวณหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อย (k)

2. การนำชุดอุปกรณ์ทดลองไปจัดการเรียนการสอน

การนำชุดทดลองที่ออกแบบและสร้างขึ้นดังในรูปที่ 2 ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์ 1 และปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป เรื่อง โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุ กับนักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1/2560 จำนวน 8 คน และนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2/2565 จำนวน 44 คน เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจในโมเมนต์ เรื่อง โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุเชิงเกร็ง ด้วยแบบวัดมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือกแบบสองตอน (two-tier multiple choice format) ตอนที่ 1 ข้อคำถามเชิงเนื้อหา ส่วนตอนที่ 2 เป็นเหตุผลสนับสนุนคำตอบของตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 2 คะแนน

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การวิเคราะห์ผลการทดลองของชุดอุปกรณ์การทดลอง

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการกลิ้งของลูกเหล็กทรงกลมตัน (Solid Sphere) กำหนดให้ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

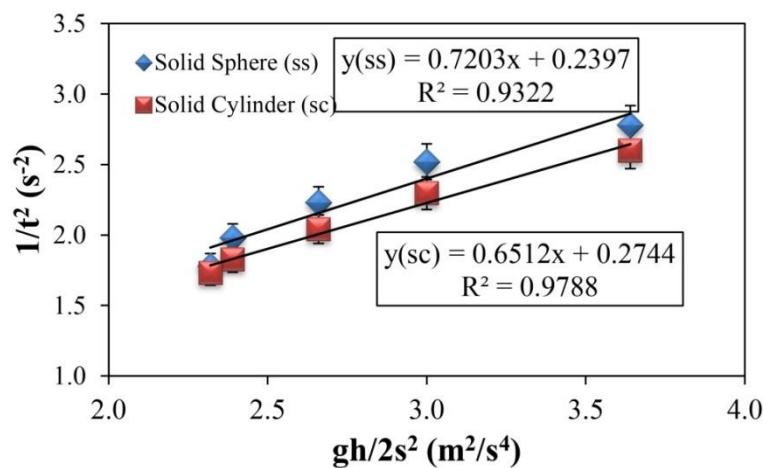
No	s (m)	t_{average} (s)	h (m)	$\frac{gh}{2s^2}$ (m^2/s^4)	$1/t^2$ (s^{-2})
1	0.35	0.60	0.091	3.64	2.78
2	0.40	0.63	0.098	3.00	2.52

3	0.45	0.67	0.110	2.66	2.23
4	0.50	0.71	0.122	2.39	1.98
5	0.55	0.75	0.143	2.32	1.78

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการกลิ้งของแท่งไม้ทรงกระบอกตัน (Solid Cylinder) กำหนดให้ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

No	s (m)	t_{average} (s)	h (m)	$gh/2s^2$	$1/t^2$
1	0.35	0.62	0.091	3.640	2.601
2	0.40	0.66	0.098	3.001	2.296
3	0.45	0.70	0.110	2.662	2.041
4	0.50	0.74	0.122	2.391	1.826
5	0.55	0.76	0.143	2.316	1.731

นำข้อมูลผลการทดลองจากตารางที่ 1 และ 2 ไปเขียนแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $1/t^2$ และ $gh/2s^2$ จะได้กราฟดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3: กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $1/t^2$ บนแกน y และ $gh/2s^2$ บนแกน x ของลูกเหล็กทรงกลมตัน (ss) และแท่งไม้ทรงกระบอกตัน (sc)

จากรูปที่ 3 สำหรับลูกเหล็กทรงกลมตัน (ss) สมการเส้นตรงของกราฟ คือ $y = 0.7203x + 0.2397$ เมื่อนำไปเทียบกับสมการที่ (7) จะได้ว่า $\frac{1}{k+1} = 0.7203 \text{ m}^2/\text{s}^6$ ดังนั้นจะได้ค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของลูกเหล็กทรงกลมตันมีค่าเท่ากับ $k = 0.388$ ในทำนองเดียวกันนี้ สำหรับแท่งไม้ทรงกระบอกตัน (sc) สมการเส้นตรงของกราฟ คือ $y = 0.6512x + 0.2744$ เมื่อนำไปเทียบกับสมการที่ (7) จะได้ว่า $\frac{1}{k+1} = 0.6512 \text{ m}^2/\text{s}^6$ ดังนั้นจะได้ค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของแท่งไม้ทรงกระบอกตันมีค่าเท่ากับ $k = 0.536$ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยในทางทฤษฎี (Serway & Jewett, 2019) พบว่าค่าที่ได้จากการทดลองมีความคลาดเคลื่อน 3.0 และ 7.2 % ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยจากทฤษฎีและการทดลอง

Objects	Theory	Experiment	% different
solid ball	$2/5 = 0.40$	0.388	3.0
solid cylinder	$1/2 = 0.50$	0.536	7.2

2. ผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอนด้วยชุดอุปกรณ์การทดลอง

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าเฉลี่ยร้อยละ (\bar{x} ร้อยละ) ของมโนทัศน์เรื่องโมเมนต์ความเฉื่อยอย่างง่าย

ภาคเรียน	การทดสอบ	N	ค่าเฉลี่ย	SD	การทดสอบค่า t	<g>
1/2560	ก่อนเรียน	8	10.16	1.22	22.98**	0.565 (medium gain)
	หลังเรียน	8	15.68	1.21		
2/2565	ก่อนเรียน	44	9.35	2.12	20.28**	0.435 (medium gain)
	หลังเรียน	44	13.77	2.11		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 เมื่อนำชุดการทดลองนี้ไปใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์ 1 และรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไปกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ จำนวน 8 คน ภาคเรียนที่ 1/2560 และนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2/2565 จำนวน 44 คน พบว่าการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.16 คะแนน 9.35 คะแนน 15.68 คะแนน และ 13.77 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าที่เท่ากับ 22.98 และ 20.28 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดทดลองนี้ทำให้นักเรียนมีมโนทัศน์เรื่อง โมเมนต์ความเฉื่อยอย่างง่ายสูงขึ้นจากก่อนเรียน และเมื่อพิจารณาภาพรวมว่านักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนโดยเฉลี่ยที่ระดับใด จากการคำนวณค่า <g> พบว่านักศึกษาทั้งสองสาขามีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง (<g> = 0.565 และ 0.435 ตามลำดับ) นั้น แสดงให้เห็นว่าชุดทดลองโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็งที่คณะผู้วิจัยจัดทำขึ้นมีส่วนช่วยพัฒนาความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์ เรื่อง โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็ง ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของสายรุ่ง ชาวสุภา (2559) ที่ได้พัฒนาชุดทดลองอย่างง่ายสำหรับหาความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลด้วยค่าดัชนีหักเหของแสงแล้วนำไปใช้ในการเรียนการสอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีมโนทัศน์ เรื่อง การหักเหแสง สูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของเอกภพ เกตุสมบุญ และตุลา จุฑะรสก (2559) ที่ได้พัฒนาชุดทดลองวิทยาศาสตร์อย่างง่ายแล้วนำไปจัดการเรียนการสอน เรื่อง การหาค่าความหนาแน่นของของเหลวด้วยหลักการของอาร์คิมิดีส ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการมากยิ่งขึ้น

สรุปและข้อเสนอแนะ

ชุดทดลองอย่างง่ายที่ได้ออกแบบและทดลองเพื่อคำนวณหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของแท่งไม้ทรงกระบอกตัน และลูกเหล็กทรงกลมตันโดยใช้หลักการอนุรักษ์พลังงานของการกลิ้งบนระนาบเอียง สามารถคำนวณหาค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยได้ใกล้เคียงกับค่ามาตรฐาน โดยในการทดลองครั้งนี้ได้ค่าคงที่โมเมนต์ความเฉื่อยของลูกเหล็กทรงกลมตันมีค่าเท่ากับ k

= 0.388 และแท่งไม้ทรงกระบอกตันมีค่าเท่ากับ $k = 0.536$ ซึ่งมีความคลาดเคลื่อน 3.0 และ 7.2 % ตามลำดับ เมื่อนำชุดทดลองนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเรื่องโมเมนต์ความเฉื่อยพบว่านักศึกษามีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษาในทั้ง 2 สาขาวิชามีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($<g>$ = 0.565 และ 0.435 ตามลำดับ)

เอกสารอ้างอิง

- สายรุ่ง ชาวสุภา. (2559). ชุดทดลองอย่างง่ายสำหรับหาความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลด้วยค่าดัชนีหักเหของแสง. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*. 7(2): 339 – 349.
- เอกภพ เกตุสมบูรณ์ และตุลา จุฑะรสก. (2559). ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทางเลือกสำหรับหาความหนาแน่นของของเหลวด้วยหลักการของอาร์คิมิดีส. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*. 7(1): 204 – 211.
- Andersen, W.L. (2007). Noncalculus treatment of steady–state rolling of a thin disk on a horizontal surface. *The Physics Teacher*. 45: 430 – 433.
- Cao, X.-S. (2012). Moment of inertia of a ping – pong ball. *The Physics Teacher*, 50, 292.
- Ma D, Liu C, Zhao Z, & Zhang H. (2014). Rolling friction and energy dissipation in a spinning disc. *Proceeding of Royal Society A*. 470: 20140191 (22pp).
- Hong, S.–C. & Hong, S.–I. (2013). Moments of inertia of disks and spheres without integration. *The Physics Teacher*. 51: 139 – 140.
- Hong, S.–I. & Hong, S.–C. (2014). Moments of inertia of spheres without integration in arbitrary dimensions. *European Journal of Physics*. 35: 025003.
- Hecht, E.** (2007). Energy and change. *The Physics Teacher*. 45: 88 – 92.
- Hecht, E. (2008). Energy conservation simplified. *The Physics Teacher*. 46: 77 – 80.
- Mungan, C. E. (2005). A primer on work–energy relationships for introductory physics. *The Physics Teacher*. 43: 10 – 16.
- Serway, R.A. & Jewett, J.W. (2019). **Physics for Scientists and Engineers with modern physics**. 10th ed., United State: Brooks/Cole Cengage Learning.

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนราชวินิต

The Effects of Learning Activities Using Polya's Problem Solving Process on
Mathematics Learning Achievement on Probability of students in
Matthayomsuksa 5, Rachawinit School

วงศ์ธร เอี่ยมน้อย¹, อรรถศาสตร์ นิมิตรพันธ์^{2*} และ ธนพรพรช พงกษะวัน²

Wongsathon Aiamnoy¹, Auttasart Nimitpun^{2*} and Tanapat Brikshavana²

¹ หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

² หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

*Corresponding author e-mail: atsnmp5@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชวินิตที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 41 คน ซึ่งได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 5 คาบเรียน และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งก่อนและหลังการทดลอง ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ IOC มีค่าความเชื่อมั่น 0.72 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.52 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32-0.42 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความน่าจะเป็น

Abstract

The purpose of this research was to compare the mathematics learning achievement on probability of Mathayomsuksa 5 students before and after the experiment. The target group used in the research were 41 students in Matthayomsuksa 5 at Rachawinit School who are studying in the second semester of the academic year 2022. Their learning achievements in mathematics on probability were developed by using Polya's Problem Solving Process. The tools used in the research were divided into 2 types, consisting of 1) the tools used in the experiment, namely the learning activity plan using Polya's Problem Solving Process, amounting to 5 lessons, and 2) the tools used to collect data were collected both before and after the experiment, namely the mathematics learning achievement test on probability Matthayomsuksa 5, which was examined for content validity by using IOC, had a reliability value of 0.72, a difficulty value of between 0.50-0.52, and a discrimination value of between 0.32-0.42. Data were analyzed by means, standard deviation and t-test

The research results showed that Mathayomsuksa 5 students had mathematics learning achievement on probability after the experiment was higher than before the experiment at the statistical significance at the .05 level.

Keywords: Learning Activities, Polya's Problem Solving Process, Mathematics Learning Achievement, Probability

บทนำ

ในการดำเนินชีวิตของคนในสังคม กิจกรรมที่ต้องเผชิญอยู่เป็นประจำก็คือ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ในบรรดาปัญหาเหล่านั้นมีทั้งปัญหาที่สามารถแก้ได้ง่าย โดยใช้เพียงความรู้หรือประสบการณ์เดิม และปัญหาที่มีความยุ่งยาก ซับซ้อนมากจนไม่สามารถแก้ปัญหานั้นได้ทันที ต้องอาศัยความรู้ ทักษะ กระบวนการ และเทคนิควิธีหลายอย่างในการแก้ปัญหา ซึ่งถ้าเรามีความรู้หรือแหล่งความรู้ที่เพียงพอ เข้าใจขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา มียุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ตลอดจนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาก่อน ก็จะสามารถแก้ปัญหานั้นได้มีประสิทธิภาพ เมื่อกล่าวถึงเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันที่เราต้องวางแผนเพื่อตัดสินใจ จะสามารถเชื่อมโยงได้กับความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็น ประกอบด้วย การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ โดยได้กำหนดผลการเรียนรู้ข้อ 2 หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560)

เมื่อวิเคราะห์จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในปีการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ยังไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนเรื่อง ความน่าจะเป็น โดยเฉพาะการนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในการแก้ปัญหา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะยังขาดประสบการณ์และไม่ทราบถึงกระบวนการแก้ปัญหา ทำความเข้าใจปัญหาไม่ถูกต้อง ไม่ทราบว่าจะเริ่มต้นอย่างไรเมื่อเผชิญกับปัญหา จึงเกิดความสับสนเมื่อต้องนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในการแก้ปัญหา อีกทั้งนักเรียนมีการเรียนรู้อคณิตศาสตร์อย่างไม่เข้าใจถึงความหมาย คณิตศาสตร์จึงยังคงเป็นสิ่งที่ไกลตัว ไม่อาจเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ทั้งที่การเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความหมายและการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนนั้นมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง และเป็นสิ่งที่ชี้วัดถึงความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ (Gadanidis. 1988; Snyder. 1968; Travers; et al. 1977)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญ โดยเฉพาะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนสามารถใช้เป็นกรอบแนวคิด และการดำเนินการเมื่อต้องเผชิญกับปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะสามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นได้ (วรางคณา สำอางค์ และคณะ. 2560) ทั้งนี้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นที่ยอมรับในระดับสากลและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายคือกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya. 1957) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ

จากที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนมีความสำคัญ และเป็นพื้นฐานในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการทดลอง

ทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระคณิตศาสตร์เพิ่มเติม สำหรับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น ข้อ 1 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ โดยมีการกำหนดผลการเรียนรู้ ข้อ 2 หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับคุณภาพผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ผู้เรียนต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่ม และนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ในปัญหากับผู้แก้ปัญหาในการนำประสบการณ์ความรู้ ความเข้าใจ และความคิดมาประยุกต์หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรค หรือปัญหาที่เผชิญอยู่ เพื่อหาคำตอบของปัญหา ในสถานการณ์ใหม่ที่ไมคุ้นเคยมาก่อน (Krulik; & Rudnick. 1995; Polya. 1980) ในงานวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ กำหนดให้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น

การประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนประสบการณ์ที่มีไปใช้ในการค้นหาคำตอบของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในงานวิจัยนี้ เป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในสากล ได้แก่ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya. 1957) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน มีสาระสำคัญดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) เป็นการมองที่ตัวปัญหา พิจารณาว่าปัญหาต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วย เช่น การเขียนรูป เขียนแผนภูมิ การเขียนสาระของปัญหาลงด้วยถ้อยคำของตนเอง

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไง ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ ขั้นวางแผนการแก้ปัญหานี้เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา

3. ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

4. ขั้นตรวจสอบ (Looking back) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการแก้ปัญหา พิจารณามีคำตอบ หรือวิธีการแก้ปัญหายังอื่นอีกหรือไม่ พิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัด ชัดเจน เหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้า โดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหามา ขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขึ้นกว่าเดิม

แนวทางการพัฒนาผู้เรียนในกระบวนการแก้ปัญหา

1. การพัฒนาผู้เรียนในกระบวนการแก้ปัญหา

เมื่อพิจารณากระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีวิธีการพัฒนาผู้เรียน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Charles; et al. 1987; Krulik; & Rudnick. 1995; Polya. 1980; Troutman; & Litchenberg. 1995; Wilson; et al. 1993) ดังนี้

1.1 การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา

ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนให้อ่านข้อความ อ่านปัญหาแล้วทำความเข้าใจ โดยเริ่มจากการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ ฝึกทำความเข้าใจโดยใช้กลวิธีช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจ เช่น การเขียนภาพ เขียนแผนภาพ สร้างแบบจำลอง การปรับเปลี่ยนขนาดของปริมาณต่าง ๆ ของตัวปัญหา การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา

1.2 การพัฒนาความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญหา

ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ฝึกให้ผู้เรียนคิดวางแผนก่อนลงมือทำเสมอ เช่น ในการทำแบบฝึกหัดควรฝึกให้ผู้เรียนเขียนแบบแผนการคิดอย่างคร่าว ๆ ก่อนที่จะลงมือทำอย่างละเอียดชัดเจน ครูต้องไม่บอกวิธีการแก้ปัญหากับผู้เรียนโดยตรง แต่ควรใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดด้วยตนเอง นอกจากนี้ควรจัดหาปัญหาที่แปลกใหม่มาให้ผู้เรียนฝึกคิดอยู่เสมอ

1.3 การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน

การวางแผนเป็นการลำดับแนวคิดหลักในการแก้ปัญหา เมื่อดำเนินการตามแผนผู้เรียนต้องตีความ ทำความเข้าใจแผน ก่อนนำแผนไปปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนตามลำดับขั้นตอน ซึ่งครูสามารถฝึกฝนผู้เรียนได้จากการทำ

แบบฝึกหัด โดยฝึกให้ผู้เรียนวางแผนจัดลำดับความคิดก่อน แล้วจึงค่อยลงมือแสดงวิธีการหาคำตอบตามลำดับความคิดนั้น นอกจากนี้ควรให้ผู้เรียนฝึกการตรวจสอบความถูกต้อง ความเป็นไปได้ของแผนที่วางไว้ ก่อนที่จะลงมือดำเนินการตามแผน

1.4 การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ

ขั้นตรวจสอบของการแก้ปัญหาครอบคลุมประเด็นสำคัญ 2 ประเด็น ได้แก่ การมองย้อนกลับไปที่ยุทธศาสตร์ การแก้ปัญหา และการมองไปข้างหน้าเป็นการใช้ประโยชน์จากกระบวนการแก้ปัญหาที่สิ้นสุดลงไป การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีแนวทางดังนี้

- 1.4.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบให้เคยชินเป็นนิสัย
- 1.4.2 ฝึกให้ผู้เรียนคาดคะเนคำตอบ และฝึกการตีความหมายของคำตอบ
- 1.4.3 สนับสนุนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดโดยใช้วิธีการหาคำตอบมากกว่าหนึ่งวิธี
- 1.4.4 ให้ผู้เรียนฝึกหัดสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

2. การจัดห้องเรียนให้มีความเหมาะสม

2.1 การเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ในการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหา กรูอิกแซงค์และเชฟฟิลด์ (Cruikshank; & Sheffield. 1992) พบว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาด้วยกลุ่มของการเรียนที่แตกต่างกัน การร่วมมือกันแก้ปัญหา กับเพื่อนอีกหนึ่งหรือสองคนเป็นวิธีที่ใช้ได้ดี เนื่องจากเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายถึงปัญหาและเรียนรู้จากความผิดพลาดและความสำเร็จของผู้อื่น จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson; & Johnson. 1989) ได้เสนอแนะว่า ก่อนที่จะมีการอภิปรายเพื่อร่วมกันแก้ปัญหา ผู้เรียนแต่ละคนต้องทำความเข้าใจปัญหาด้วยตนเองก่อน แล้วจึงเสนอแนวทางการแก้ปัญหา ต่อกลุ่ม จากนั้นจึงอภิปรายเพื่อร่วมกันแก้ปัญหา นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนเป็นกลุ่มเล็กให้ผู้เรียน ร่วมกันแก้ปัญหาไว้ (Artzt. 1996; Artzt; & Newman. 1990; Cruikshank; & Sheffield. 1992; Davidson. 1990; Kennedy; & Tipps. 1994; Neyland. 1994; Troutman; & Lichtenberg. 1995) ดังนี้

2.1.1 ผู้เรียนได้มีโอกาสคิด และกล้าที่จะเสนอแนวคิดของตนเองอย่างอิสระ

2.1.2 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเสนอแนวคิด พุดในสิ่งที่ตนเองคิด จะช่วยให้มีความเข้าใจในแนวคิดนั้นชัดเจน การได้เสนอแนวคิดและได้อธิบายเพื่อปกป้องแนวคิดของตนเองกับเพื่อนจะทำให้มีความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และการได้รับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่นจะส่งผลดีต่อการปรับปรุงแนวคิดของตนเองให้ถูกต้อง เป็นการขยายกรอบความคิดทำให้เกิดวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายขึ้น

2.1.3 ผู้เรียนได้เรียนรู้และได้รับประสบการณ์จากเพื่อน เมื่อหลอมรวมความคิดเข้าด้วยกันอาจ ทำให้ได้แนวคิดที่ชัดเจน และมีประสิทธิภาพ การได้อภิปรายร่วมกันทำให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหา การร่วมกันคิดเป็น องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความเจริญงอกงามทางปัญญา

2.1.4 ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกการนำเสนอและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ได้ใช้คณิตศาสตร์ในการ สื่อสาร สถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้เป็นสิ่งที่ต่อยอดจากพื้นฐานประสบการณ์ของผู้เรียน ผู้เรียนต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ บางครั้งการแก้ปัญหาแต่เพียงลำพังอาจไม่สำเร็จ ต้องอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนที่มีประสบการณ์ที่ ต่างกันนำมาแลกเปลี่ยนกัน รวมถึงการช่วยชี้แนะจากผู้มีประสบการณ์มากกว่า เช่น จากคำแนะนำของครู การให้ผู้เรียน ได้อภิปราย และหาวิธีการร่วมกันเป็นวิธีที่ทำให้ผู้เรียนได้มีการสื่อสารกันทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี

2.1.5 ขณะที่ผู้เรียนร่วมกันคิดแก้ปัญหา ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ และคอยใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด และอภิปรายกันในบรรยากาศที่เหมาะสม

2.2 กิจกรรมรายบุคคล แม้ว่าการเรียนเป็นกลุ่มเล็กจะมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหา แต่กิจกรรมรายบุคคล และกิจกรรมการอภิปรายร่วมกันทั้งห้องเรียนก็เป็นสิ่งสำคัญและไม่อาจละเลยได้ กิจกรรมเหล่านี้ทำให้

ผู้เรียนมีโอกาสได้คิดอย่างอิสระ ได้แสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ กิจกรรมรายบุคคลควรนำมาใช้เมื่อเริ่มต้นการแก้ปัญหา ผู้เรียนควรมีเวลาได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อน แล้วจึงเสนอความคิดต่อกลุ่มย่อย และในตอนท้ายของกิจกรรมของการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะต้องสรุปสาระสำคัญที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการฝึกแก้ปัญหาเพิ่มเติมด้วยตนเองเป็นการบ้าน เนื่องจากการคิดไตร่ตรองอาจต้องใช้เวลา และมีความแตกต่างกันในผู้เรียนแต่ละคน เวลาในห้องเรียนปกติอาจไม่เพียงพอ

2.3 กิจกรรมการอภิปรายร่วมกันทั้งห้องเรียน สามารถนำมาใช้จัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาในห้องเรียนในโอกาสต่อไป

2.3.1 ใช้ตอนเริ่มต้นบทเรียน เป็นการรวมความสนใจ ครูเสนอปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก เพื่อให้ผู้เรียนทั้งห้องเรียนได้ทำความเข้าใจ และกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกัน และสามารถถ่ายทอดการเรียนรู้ไปสู่การแก้ปัญหาในกลุ่มเล็กได้ ในขั้นตอนนี้จะรวมถึงการทำความเข้าใจคำศัพท์ บทนิยาม และทบทวนความรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.3.2 ใช้ในการสรุปบทเรียน เมื่อการแก้ปัญหาในกลุ่มเล็กเสร็จสิ้นลง ต่อไปเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอปัญหาต่อเพื่อนทั้งห้องเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และหลอมรวมความคิดของแต่ละกลุ่มเข้าด้วยกัน รวมทั้งมีการสรุปร่วมกัน และมีการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากครู การที่ผู้เรียนได้เสนอความคิดในมุมมองต่าง ๆ เมื่อประสานความคิดเข้าด้วยกันอาจนำมาซึ่งแนวคิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพอย่างคาดไม่ถึง

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

โฮล์มส์ (Holmes, 1995) ได้ให้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นต้น ๆ ว่า กิจกรรมการเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายสำคัญอยู่ที่การทำความเข้าใจปัญหา ควรใช้ 2 หรือ 3 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา และพิจารณาความหมายของคำตอบที่ได้ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเจาะจงมากขึ้น ผู้เรียนควรได้เรียนรู้ชื่อของแต่ละขั้นตอน และวิธีการที่จะดำเนินการตามขั้นตอนนั้น ผู้เรียนควรได้ทบทวนขั้นตอนขณะที่แก้ปัญหาร่วมกันทั้งห้องเรียน และแก้ปัญหาเป็นกลุ่มเล็ก โดยมีแนวทางดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนสำคัญซึ่งอาจเป็นอุปสรรคของการแก้ปัญหา ถ้าไม่สามารถทำความเข้าใจปัญหาได้ หรือเข้าใจปัญหาคลาดเคลื่อนไป ก็ยากที่จะหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ครูสามารถช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดในการทำความเข้าใจปัญหาโดยร่วมอภิปรายกับผู้เรียนเกี่ยวกับวิธีการที่ผู้เรียนใช้แก้ปัญหา คำถามที่ควรใช้ถามผู้เรียนขณะอภิปราย มีดังนี้ “ทำไมเราต้องเริ่มต้นด้วยการคิดเกี่ยวกับความหมายของปัญหา” “จะเกิดอะไรขึ้น ถ้านักเรียนเริ่มต้นโดยปราศจากความเข้าใจปัญหา”

ผู้เรียนต้องทราบว่าตนจำเป็นต้องทำความเข้าใจปัญหาก่อน แต่ถ้าไม่ทราบถึงวิธีการทำความเข้าใจปัญหา ครูอาจถามถึงวิธีการที่ผู้เรียนใช้เพื่อทำความเข้าใจปัญหา แล้วใช้คำตอบที่ได้มาเป็นข้อแนะนำ และยืนยันวิธีการทำความเข้าใจปัญหา ดังนี้ “อ่านปัญหาจนกระทั่งทราบว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร” “แน่ใจว่าทราบความหมายของคำทุกคำ” “ถามความหมายของคำหรือประโยคที่ไม่ชัดเจน” “อ่านหรือเขียนปัญหานั้นใหม่ด้วยคำพูดของตนเอง” “สร้างภาพของสถานการณ์ปัญหาในใจ” “เขียนแผนภาพประกอบ” “ทบทวนข้อมูล บอกกับตนเองว่าข้อมูลใดบ้างที่ต้องนำมาใช้” “บอกสิ่งที่ปัญหาต้องการทราบ” “ตอบคำถามที่ตนเองถามได้แล้วจะแก้ปัญหาได้หรือไม่”

2. การจัดการเรียนรู้วางแผนการแก้ปัญหาและดำเนินการตามแผน ขั้นตอนที่ 2 และ 3 ของการแก้ปัญหา ซึ่งค่อนข้างมีแบบแผนในผู้เรียนระดับชั้นต้น ๆ เพราะยังต้องอาศัยการสร้างความสำเร็จโดยใช้ตัวแทนที่เป็นตัวแบบในการแก้ปัญหา จุดมุ่งหมายหลักเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ยุทธวิธี และแสดงความคิดร่วมกับผู้อื่น ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเลือกยุทธวิธีใด ๆ สำหรับการแก้ปัญหาง่าย ๆ ครูควรแนะนำยุทธวิธี และการลงมือปฏิบัติ ก่อนการเน้นที่ขั้นตอนการวางแผนและการดำเนินการ

ตามแผน ในผู้เรียนระดับชั้นสูง ๆ ลองค้นหายุทธวิธีที่ผู้เรียนใช้ก่อน หลังจากนั้นจึงอภิปรายร่วมกันให้ผู้เรียนตระหนักว่าการใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา นั้น แท้จริงแล้วอยู่ภายใต้การวางแผนและการดำเนินการตามแผน ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่มักจะวางแผน โดยคิดไว้ก่อนแล้ว เพียงแต่เขียนแสดงวิธีทำให้ผู้อื่นได้เห็นเท่านั้น

ในการแนะนำผู้เรียนให้คิดเกี่ยวกับการวางแผนการแก้ปัญหาและดำเนินการตามแผนอย่างระมัดระวังสามารถใช้คำถามดังต่อไปนี้ “นักเรียนพูดอะไรกับตนเองบ้างในขณะที่วางแผนเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา” “ช่วยอธิบายเหตุผลในการตัดสินใจของนักเรียนที่เลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา” “ทำไมการวางแผนจึงสำคัญ” “ทำไมจึงมีบางคนหรือบางกลุ่มแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีที่แตกต่างกับผู้อื่น” “เมื่อใดที่นักเรียนคิดเปลี่ยนแปลงแผนหรือแนวคิดแก้ปัญหาที่วางไว้” “สำหรับปัญหาที่ต้องการคำตอบในรูปปริมาณ นักเรียนคาดคะเนคำตอบก่อนหรือไม่ เพราะอะไร”

ผู้เรียนสามารถใช้แบบแผนการคิดที่แตกต่างกันในการแก้ปัญหาเดียวกัน ผู้เรียนที่มีแบบแผนการคิดต่างกันมีโอกาสเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ถึงแม้ว่าแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มจะใช้วิธีการที่แตกต่างกันก็สามารถนำเข้าสู่ผลสรุปหรือคำตอบของปัญหาเดียวกันได้

3. การจัดการเรียนรู้การตรวจสอบ ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบความถูกต้องของการคิดคำนวณ การพิจารณาว่าคำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่ การมองหาวิธีอื่นในการหาคำตอบของปัญหา รวมถึงการขยายปัญหาซึ่งมีลักษณะคล้ายกับปัญหาเดิม เพื่อเตรียมการเป็นนักแก้ปัญหาที่ดี ผู้เรียนควรได้ช่วยกันเรียนรู้การตรวจสอบหลังจากที่ได้แสดงคำตอบที่หาได้แล้ว คำถามที่ครูควรใช้กับผู้เรียนในระดับชั้นต้น ๆ มีดังต่อไปนี้ “เราจะแน่ใจได้อย่างไรว่าคำตอบที่ได้นี้ถูกต้อง” “คำตอบที่ได้เป็นไปได้หรือไม่ สอดคล้องกับเงื่อนไขของปัญหาหรือไม่” “มีคำตอบอื่นอีกหรือไม่ ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนคำตอบซึ่งกันและกัน”

ครูควรร่วมอภิปรายกับผู้เรียนถึงข้อดีของการตรวจสอบคำตอบ และควรให้ผู้เรียนได้ฝึกการตรวจสอบจนติดเป็นนิสัย ไม่ละเลยการตรวจคำตอบหลังจากที่หาคำตอบได้แล้ว สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นที่ยังขาดนิสัยการตรวจสอบ ครูจะให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบ และวิธีการตรวจคำตอบของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนอาจใช้วิธีการที่แตกต่างกัน คำตอบของผู้เรียนและข้อเสนอแนะของครู อาจรวมถึงประเด็นต่อไปนี้ “สามารถใช้ยุทธวิธีอื่นในการหาคำตอบได้อีกหรือไม่” “จงประมาณคำตอบของปัญหา แล้วนำมาเปรียบเทียบกับคำตอบที่หาได้” “คำนวณคำตอบด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน แล้วตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำ” “พิจารณาว่าคำตอบที่ได้มีความเหมาะสมที่จะเป็นคำตอบของปัญหาหรือไม่”

ขั้นการตรวจสอบนี้ครอบคลุมถึงการขยายแนวคิดของปัญหา โดยการสร้างปัญหาใหม่ที่สัมพันธ์กับปัญหาเดิม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในปัญหาของผู้เรียนให้กว้างไกลออกไป โดยการเปลี่ยนแปลงบางส่วนของปัญหาเดิม แต่ยังคงเก็บสาระสำคัญของปัญหาเดิมไว้ รวมถึงการสร้างปัญหาใหม่ที่ขยายปัญหาเดิม ในบางปัญหาอาจให้ผู้เรียนหาคำตอบที่เป็นกรณีทั่วไป นั่นคือ การสร้างนัยทั่วไป ซึ่งมักจะเริ่มจากการอธิบายด้วยถ้อยคำเชิงพรรณนา เมื่อผู้เรียนมีวุฒิภาวะเพียงพอจะสามารถใช้รูปแบบของนิพจน์ทางพีชคณิตในการกำหนดนัยทั่วไป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยครูใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบด้วยตนเองจากการแก้ปัญหาจริง การแนะนำกระบวนการแก้ปัญหาก็กระทำหลังจากที่ผู้เรียนแก้ปัญหาเสร็จสิ้นแล้ว กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาแสดงไว้เพื่อให้ครูใช้เป็นกรอบแนวคิดในการตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ในการรายงานผลการแก้ปัญหา ผู้เรียนอาจเขียนแสดงให้ผู้อื่นทราบเพียงบางขั้นตอนซึ่งอาจเป็นขั้นตอนการดำเนินการตามแผนเท่านั้นก็ได้ (Baroody. 1993; Riedesel; et al. 1996; Troutman; & Lichtenberg. 1995)

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล มีการร่วมมือกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มเล็ก และมีการอภิปรายร่วมกันทั้งห้องเรียน

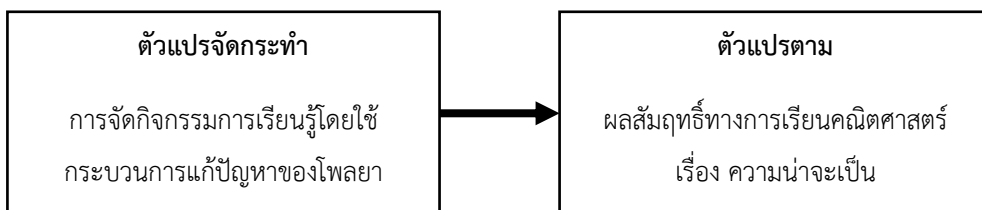
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรจัดกระทำ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในงานวิจัยนี้ เรียกว่า กลุ่มเป้าหมาย (Target Group) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชวินิตที่เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 41 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 5 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเอง โดยศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น แล้วสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 5 คาบเรียน

คาบเรียนละ 50 นาที โดยมีการศึกษา และวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการตามแผน และ 4) ขั้นตรวจสอบ จัดทำสื่อการเรียนรู้ และกำหนดวิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จากนั้นจึงนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเสนอต่ออาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยง เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน จำนวนคาบเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ แล้วนำข้อเสนอแนะของอาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยงมาใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสม พร้อมทั้งจะนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเอง ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งก่อนและหลังการทดลอง โดยศึกษาหลักการพื้นฐานของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อสอบ แนวทางการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วน of แบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ และวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วสร้างตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กับข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังตัวอย่างในตารางที่ 1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตัวอย่างตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กับข้อสอบ

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่
1. การทดลองสุ่มและเหตุการณ์	1. นักเรียนสามารถหาปริภูมิตัวอย่างและเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่กำหนดให้ได้	1 - 9
2. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1. นักเรียนสามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	10 - 20

กำหนดกรอบในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวตามลักษณะของข้อคำถาม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ถ้าตอบถูก ให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ข้อละ 0 คะแนน แล้วนำแบบทดสอบดังกล่าว เสนอต่ออาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยง เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเบื้องต้น ก่อนนำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาของข้อสอบ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นเกณฑ์การตัดสิน โดยมีระดับการให้คะแนนดังต่อไปนี้

แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของข้อสอบ ประเมินให้	1	คะแนน
ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของข้อสอบ ประเมินให้	0	คะแนน
แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของข้อสอบ ประเมินให้	-1	คะแนน

ดำเนินการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องและแปลผล โดยข้อสอบทั้ง 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่ามีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหาทางคณิตศาสตร์และจุดประสงค์การเรียนรู้ กับเนื้อหาของข้อสอบ ผู้วิจัยจึงนำข้อสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงนำแบบทดสอบดังกล่าวซึ่งมีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชวินิต โดยใช้เวลา 60 นาที สำหรับการตอบแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนจากการตอบแบบทดสอบของนักเรียนมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) สูตร 20 (KR-20) ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยมีเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ทำให้ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 10 ข้อ ซึ่งยังสามารถใช้วัดผลได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายที่ดีกว่า มีค่าอำนาจจำแนกที่สูงกว่า สำหรับในกรณีที่มีค่าความยากง่ายใกล้เคียงกันจะเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกที่สูงกว่า แล้วนำแบบทดสอบดังกล่าวซึ่งมีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งไม่ใช่ในกลุ่มเดิม โดยใช้เวลา 50 นาที สำหรับการตอบแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนจากการตอบแบบทดสอบของนักเรียนมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) สูตร 20 (KR-20) ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยมีค่าความเชื่อมั่น 0.72 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.52 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32-0.42 จากนั้นจึงนำแบบทดสอบดังกล่าวมาจัดรูปแบบให้สมบูรณ์เพื่อเตรียมนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 5 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที
3. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 5 คาบเรียน เสร็จสิ้นลง ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที
4. ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบจากการทดสอบในข้อที่ 1 และ 3 มาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลคะแนนไปวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยนำผลคะแนนที่เก็บรวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน โดยนำผลคะแนนที่เก็บรวบรวมได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งในการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) เพื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัย ปรากฏผลดังตารางที่ 2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น	จำนวนนักเรียน (คน)	ค่าเฉลี่ยของคะแนน (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าสถิติ (t)	p-value
ก่อนการทดลอง	41	3.41	2.15	6.84	.000*
หลังการทดลอง	41	6.56	2.54		

* มีระดับนัยสำคัญที่ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังการทดลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

ในการดำเนินงานวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชวินิต สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

จากผลการวิจัย พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการทดลองนักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น 6.56 คะแนน สูงกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น 3.41 คะแนนซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา (Polya, 1957: 16-17) ซึ่งในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ผู้วิจัยได้เน้นให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาโดยพิจารณาว่าปัญหาต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วย เช่น การเขียนรูป

เขียนแผนภูมิ การเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเอง ในขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้เน้นให้นักเรียนพิจารณาได้ว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไง ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ ขั้นวางแผนการแก้ปัญหานี้เป็นขั้นตอนที่นักเรียนพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหามีอยู่เดิมเพื่อกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา ส่วนขั้นดำเนินการตามแผน ผู้วิจัยได้เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ และขั้นตรวจสอบ ผู้วิจัยเน้นให้นักเรียนมองย้อนกลับไปขั้นตอนที่ผ่านมา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการแก้ปัญหา พิจารณามีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหายังอื่นอีกหรือไม่ พิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัด ชัดเจน เหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหามา ขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้นักเรียนยังได้รับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล สามารถร่วมมือกับเพื่อนในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มเล็ก และมีการอภิปรายร่วมกันทั้งห้องเรียน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางนี้จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ กาญจนา ศรีเกื้อ (2547) วราภรณ์ สำอางค์ และคณะ (2560) และอเนก จันทรวงศ์ (2545)

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป
2. ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นกระบวนการที่ช่วยทำให้นักเรียนมีความเข้าใจขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ และมีความมั่นใจเมื่อต้องเผชิญกับปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้มีทักษะพื้นฐานติดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ทั้งนี้บทบาทของผู้สอนในกระบวนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ควรมีการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา นอกจากนี้ควรเปิดโอกาสและยอมรับยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่หลากหลายของนักเรียน และส่งเสริมให้นักเรียนมีการอภิปรายร่วมกันถึงยุทธวิธีในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยหาข้อสรุปถึงผลของการเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาดังกล่าวได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นที่มีความยากสำหรับนักเรียนในการเรียนรู้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถศาสตร์ นิมิตรพันธ์ อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์นิสิตา บัวจันทร์ และอาจารย์ดลพร เทียงธรรม ครูพี่เลี้ยง ที่ได้ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย และขอบคุณนักเรียน และโรงเรียนราชวินิตที่อำนวยความสะดวกในฐานะของแหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพและแหล่งข้อมูลในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้วิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- กาญจนา ศรีเกื้อ. (2547). การสร้างชุดกิจกรรมฝึกความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรางคณา สำอางค์ และคณะ. (2560). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. ถ่ายเอกสาร.
- อเนก จันทจรูญ. (2545). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Artzt, A. F. (1996). Developing Problem-Solving Behaviour by Assessing Communication in Cooperative Learning Groups. In Communication in Mathematics, K-12. 1996 Yearbook. pp. 116-125. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Artzt, A. F.; & Newman, C. M. (1990). Cooperative Learning. Mathematics Teacher. 83(6): 448-452.
- Baroody, A. J. (1993). Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8. Helping Children Think Mathematically. New York: Macmillan Publishing Company.
- Charles, R; et al. (1987). How to Evaluate Progress in Problem Solving. Reston, Virginia: National Council of Teacher of Mathematics.
- Cruikshank, D. E.; & Sheffield, L. J. (1992). Teaching and Learning Elementary and Middle School Mathematics. New York: Macmillan Publishing Company.

- Davidson, N. (1990). Small Group Cooperative Learning. In Teaching & Learning Mathematics in The 1990s. 1990 Yearbook. pp. 52-61. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Gadanidis, G. (1988). Problem Solving: The Third Dimension in Mathematics Teaching. Mathematics Teacher. 81: 16-22.
- Holmes, E. E. (1995). New Direction in Elementary School Mathematics Interactive Teaching and Learning. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Johnson, D. W.; & Johnson, R. T. (1989). Cooperative Learning in Mathematics Education. In New Directions for Elementary School Mathematics. 1989 Yearbook. pp. 234-245. Reston, Virginia: National Council of Teacher of Mathematics.
- Kennedy, L. M.; & Tipps, S. (1994). Guiding Children’s Learning of Mathematics. Belmont, California: Wadsworth.
- Krulik, S.; & Rudnick, J. A. (1995). The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School. Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Neyland, J. (1994). Collaboration Team Work Mathematics Education: A Handbook for Teachers Volume 1. Wellington: Wellington Colleges of Education.
- Polya, G. (1957). How to Solve It. Princeton, New Jersey: Princeton University.
- Polya, G. (1980). On Solving Mathematical Problems in High School. In Problem Solving in School Mathematics. 1980 Yearbook. pp. 1-8. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Riedesel, C. A.; et al. (1996). Teaching Elementary School Mathematics. New York: Allyn and Bacon.
- Snyder, H. I. (1968). Contemporary Psychology: Some Models Applied to the School Setting. New York: John Willey and Sons.
- Travers, K. J.; et al. (1977). Mathematics Teaching. New York: Harper and Row Publishers.
- Troutman, A. P.; & Lichtenberg, B. K. (1995). Mathematics a Good Beginning. California: Brooks/Cole Publishing Company.
- Wilson, J. W.; et al. (1993). Mathematical Problem Solving. In Research Ideas for The Classroom, High School. pp. 57-78. New York: Macmillan Publishing Company.

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5Es)
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชวินิต

The Effects of Learning Activities Using Inquiry Cycle on Mathematics
Learning Achievement on Congruent of students
in Mattayomsuksa 2, Rachawinit School

ณัฐวุฒิ โปธิสม¹, อรรถศาสตร์ นิมิตรพันธ์^{2*} และธนพรช พุกชะวัน²

Nutthawut Phothisom¹, Auttasart Nimitpun^{2*} and Tanapat Brikshavana²

¹ หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

² หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

*Corresponding author e-mail: atsnmp5@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชวินิตที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 37 คน ซึ่งได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5Es) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5Es) จำนวน 14 แผน ใช้เวลาเรียน 14 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งก่อนและหลังการทดลอง ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ IOC วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความเท่ากันทุกประการ

Abstract

The purpose of this research was to compare the mathematics learning achievements on congruent in all respects of Mathayomsuksa 2 students before and after the experiment. The target group used in the research were 37 students in Mathayomsuksa 2 at Ratchawinit School who are studying in the second semester of the academic year 2022. Their learning achievements in mathematics on congruent in all respects have been developed using a learning activities using inquiry cycle. The tools used in the research were divided into 2 types: 1) The tools used in the experiment were learning activity plans using inquiry cycle, totaling 14 plans, studying 14 lessons, 50 minutes each, and 2) the data collection tools both before and after the experiment were mathematics learning achievement test on subject congruent in all respects Mathayomsuksa 2, which was examined for content validity by using IOC. Data were analyzed by means, standard deviation and t-test

The research results showed that Mathayomsuksa 2 students had mathematics learning achievement on congruent after the experiment was higher than before the experiment at the statistical significance at the .05 level.

Keywords: Learning Activities, Inquiry Cycle, Mathematics Learning Achievement, Congruent

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีส่วนช่วยส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560) และด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วนี้ ทำให้รูปแบบของการจัดการศึกษาต้องพัฒนาควบคู่กันไป การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการคิดวิเคราะห์อย่างลึกซึ้ง จึงไม่สามารถใช้รูปแบบที่ครูเน้นการบรรยายและบอกความรู้เพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีการพัฒนากระบวนการคิด กระบวนการปฏิบัติ และกระบวนการสะท้อนซึ่งอาศัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ นักเรียนจึงจะสามารถแสดงกระบวนการคิดของตนเอง และเกิดการเรียนรู้ได้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ครูจึงได้มีการปรับเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้ชี้แนะวิธีการหาความรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง นำไปสู่การพัฒนาตนเองให้สามารถแสวงหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้มีความรู้ทางคณิตศาสตร์และทักษะที่จำเป็นต่อการนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ รูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้มีการจัดอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับทฤษฎี หรือหลักการเรียนรู้ ได้รับการพิสูจน์และทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามจุดมุ่งหมายดังกล่าว คือ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ซึ่งเน้นให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดแสวงหาความรู้โดยใช้คำถาม หรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง (เวทฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร. 2555)

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ในคำภาษาอังกฤษว่า Inquiry Cycle ได้รับการพัฒนาเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ที่มีความเชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ในตัวของนักเรียนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้น อำนวยความสะดวกซักถาม และจัดสถานการณ์ให้สอดคล้องกับความรู้เดิมของนักเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดและเชื่อมโยงความรู้ด้วยตนเอง

จนเกิดการเรียนรู้ทำให้ได้ความรู้ใหม่อย่างมีความหมาย บันทึกไว้ในหน่วยความจำระยะยาว จึงเหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนไทย โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ได้รับการเสนอในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545; สสวท. 2546; เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร. 2555; Bybee et al. 2006) ทั้งนี้ถ้าจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นวัฏจักรอย่างต่อเนื่องจะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผลการเรียนรู้ และการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน (Pedaste et al. 2015; เสาวลักษณ์ สุวรรณชัยรบ. 2020)

ดังนั้นผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชวินิต ได้วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในปีการศึกษาที่ผ่านมาจากผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน ค. 2.2 ตัวชี้วัด ข้อ 4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง สารการเรียนรู้แกนกลาง เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ยังไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ เท่าที่ควร จึงส่งผลทำให้เกิดปัญหาด้านความรู้พื้นฐานและการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องนี้ที่ผ่านมาเน้นการบอกให้จดจำนิยาม ทฤษฎีบท และสมบัติที่เกี่ยวข้องกับความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต ด้วยความตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการทดลอง

ทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สารการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค. 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบทเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้ ตัวชี้วัด ข้อ 4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง สารการเรียนรู้แกนกลาง เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม และการนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้ว ผู้เรียนต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการและนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560)

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งเป็นแนวคิดที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพื่อความรู้ที่ได้จะคงอยู่ในความจำระยะยาว โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้จัดประสบการณ์เรียนรู้ให้กับผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้สังเคราะห์ลักษณะของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จากนักการศึกษา สรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนศึกษา สืบค้น เสาะแสวงหา สำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีต่าง ๆ โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และค้นพบแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุม ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง โดยมีองค์ประกอบของการเรียนรู้ ได้แก่ สถานการณ์ที่เป็นปัญหา กระบวนการแก้ปัญหาหรือวิธีการเรียนรู้ การสรุปผลการเรียนรู้ที่เป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือแนวทางแก้ปัญหา และการนำผลการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ผู้เรียนจึงมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติการทดลอง หรือวางแผนการทดลองเพื่อหาคำตอบ หรือทั้งกำหนดปัญหา วางแผนการทดลองเพื่อหาคำตอบ และหาคำตอบด้วยตนเอง (พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2544; วีรยุทธ วิเชียรโชติ. 2547; สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2547; Branch; & Oberg. 2004; Bell; Smetana; & Binns. 2005) สำหรับในงานวิจัยนี้ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากความสงสัยในเรื่องที่ให้ความสนใจและต้องการหาคำตอบด้วยตนเอง นำมาซึ่งการสร้างความรู้ใหม่ด้วยความเข้าใจในความรู้เดิมผ่านกระบวนการค้นหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

จากการศึกษากระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของ สสวท. (2546) Bybee (2009) Branch และ Oberg (2004) และ Pedaste และคณะ (2015) สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ในงานวิจัยนี้มีรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการค้นหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ จากความสนใจในสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ โดยเริ่มจากการสำรวจค้นหาสิ่งที่ต้องการเรียนรู้จากปัญหาหรือข้อสงสัยที่นักเรียนสนใจ การอธิบายและสรุปคำตอบจากการคิดหาคำตอบด้วยวิธีการเลือก การขยายองค์ความรู้ใหม่จากความรู้ที่มีอยู่ และการสรุปประเมินกระบวนการค้นหาคำตอบ เพื่อให้ค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีความหมายด้วยตนเอง ซึ่งแบ่งขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Enggement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในกิจกรรมที่เชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้ในปัจจุบัน และเป็นกิจกรรมที่คาดการณ์ว่ามีแนวโน้มจะเกิดขึ้น ทำให้ผู้เรียนสนใจจดจ่อที่จะศึกษามโนทัศน์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แล้วเริ่มคิดเชื่อมโยงมโนทัศน์ ทักษะและกระบวนการนั้นจากประสบการณ์เดิม

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้าง และพัฒนามโนทัศน์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยให้เวลาและโอกาสสำหรับผู้เรียนในการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายถึงมโนทัศน์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการสำรวจและค้นหา โดยให้โอกาสผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

และค้นหาวิเคราะห์ แผลผล อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และมีข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้ พร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาด ตาราง แผนผัง ผลงานที่มีความหลากหลาย สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือโต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผล สมเหตุสมผล การมีข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้ มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการทำให้ผู้เรียนได้ยืนยัน ขยาย หรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในโมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยนำแนวคิดหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนต้องการ

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) เป็นการทำให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการอธิบายความรู้ความเข้าใจและความสามารถของตนเอง นำไปสู่การโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็น หรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจต่อไป โดยที่ผู้สอนประเมินความรู้ความเข้าใจในโมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

จากการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ของ จิราภัส พรหมบังเกิด เดช บุญประจักษ์ และกฤษณะ โสขุมา (2563) อธิวัฒน์ นาวารัตน์ คงรัฐ นวลแปง และพรพนทิพา พรหมรักษ์ (2559) และ เสาวลักษณ์ สุวรรณชัยรบ (2020) พบว่า มีข้อดีในการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา เกิดการค้นพบด้วยตนเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ ฝึกฝนให้ผู้เรียนรู้จักค้นหาความรู้แก้ปัญหาด้วยตนเอง ช่วยให้จดจำความรู้ได้นาน สามารถถ่ายโยงความรู้ เชื่อมโยงความรู้ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งยังเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีความอิสระ มีชีวิตชีวาและสนุกสนานกับการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงควรเน้นทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และที่สำคัญต้องให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้เอง เน้นการปฏิบัติ และความสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน ซึ่งกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้จะส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

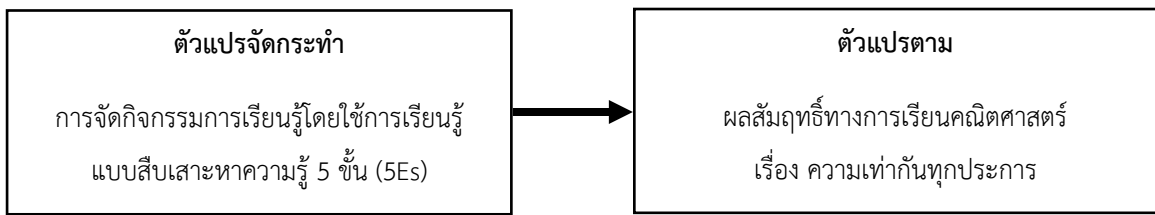
ตัวแปรจัดกระทำ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ หลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลอง

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในงานวิจัยนี้ เรียกว่า กลุ่มเป้าหมาย (Target Group) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชวินิต ที่เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 37 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) จำนวน 14 แผน ใช้เวลาเรียน 14 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเอง โดยศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ แล้วสร้างแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยมีการศึกษา และวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ แกนกลาง กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการสร้างความรู้ 2) ขั้นการสำรวจและค้นหา 3) ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นการขยายความรู้ และ 5) ขั้นการประเมินผล จัดทำสื่อการเรียนรู้ และกำหนดวิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จากนั้นจึงนำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ดังกล่าว เสนอต่ออาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยง เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน จำนวนคาบเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ แล้วนำข้อเสนอแนะของอาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยงมาใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความพร้อมที่จะนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเอง ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งก่อนและหลังการทดลอง โดยศึกษาหลักการพื้นฐานของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อสอบ แนวทางการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วน of แบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบ การ

ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ แล้ววิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง เรื่องความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และจุดประสงค์การเรียนรู้ สร้างตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ กับข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวตามลักษณะของข้อคำถาม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ถ้าตอบถูก ให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ข้อละ 0 คะแนน จากนั้นจึงนำแบบทดสอบดังกล่าว เสนอต่ออาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยง เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเบื้องต้นก่อนนำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาของข้อสอบ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นเกณฑ์การตัดสิน โดยมีระดับการให้คะแนนดังต่อไปนี้

แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของข้อสอบ ประเมินให้	1	คะแนน
ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของข้อสอบ ประเมินให้	0	คะแนน
แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของข้อสอบ ประเมินให้	-1	คะแนน

ดำเนินการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องและแปลผล โดยข้อสอบทั้ง 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป แสดงว่ามีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหาทางคณิตศาสตร์และจุดประสงค์การเรียนรู้ กับเนื้อหาของข้อสอบ ผู้วิจัยจึงนำข้อสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วจึงนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยใช้เวลา 50 นาที สำหรับการตอบแบบทดสอบ มาจัดรูปแบบให้สมบูรณ์เพื่อเตรียมนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) จำนวน 14 แผน ใช้เวลาเรียน 14 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที
3. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) จำนวน 14 แผน ใช้เวลาเรียน 14 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที เสร็จสิ้นลง ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที
4. ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบจากการทดสอบในข้อที่ 1 และ 3 มาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลคะแนนไปวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยนำผลคะแนนที่เก็บรวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน โดยนำผลคะแนนที่เก็บรวบรวมได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งในการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) เพื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัย ปรากฏผลดังตารางที่ 2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ	จำนวนนักเรียน (คน)	ค่าเฉลี่ยของคะแนน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าสถิติ (t)	p-value
ก่อนการทดลอง	37	10.76	4.30	13.20	.000*
หลังการทดลอง	37	13.24	4.86		

* มีระดับนัยสำคัญที่ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ หลังการทดลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

ในการดำเนินงานวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชวินิต สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

จากผลการวิจัย พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ หลังการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการทดลองนักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ 13.24 คะแนน สูงกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ 10.76 คะแนน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการเป็นผู้สร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนได้รับการพัฒนาความคิดและประสบการณ์จากการได้ลงมือทำกิจกรรม ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนทำให้มีมุมมองของความรู้ที่หลากหลาย มีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนรู้ได้ดี สอดคล้องกับที่ ทิศนา ขัมมณี (2555) ได้กล่าวไว้ว่าในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้ จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้าง ชับซ้อน และหลากหลายขึ้น และสอดคล้องกับที่ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) กล่าวว่า กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ แตกต่างจากการเรียนแบบท่องจำ การที่ผู้เรียนได้คิดค้นหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนมีข้อสงสัยจะส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้ผลการวิจัยนี้ยังมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อธิวัฒน์ นาวารัตน์ คงรัฐ นวลแปง และพรพรรณทิพา พรหมรักษ์ (2559) และผลการวิจัยของจิราภัส พรหมบังเกิด เดช บุญประจักษ์ และกฤษณะ โสขมา (2563) ที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ หลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป
2. ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ผู้สอนควรควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนอย่างพิถีพิถัน คอยใช้คำถามกระตุ้นความคิด และส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิด ตลอดจนมีการนำเสนอความคิดในการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และควรออกแบบสถานการณ์ที่สร้างความสนใจเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในกิจกรรมที่เชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้ของตัวผู้เรียนเองในปัจจุบัน และที่คาดการณ์ว่ามีแนวโน้มจะเกิดขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นที่มีความยากสำหรับนักเรียนในการเรียนรู้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถศาสตร์ นิมิตรพันธ์ อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์นิสิตา บัวจันทร์ อาจารย์ดลพร เทียงธรรม และอาจารย์สุธีกานต์ ศรีดวงแก้ว ครูพี่เลี้ยง ที่ได้ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย และขอบคุณนักเรียน และโรงเรียนราชวินิตที่อำนวยความสะดวกในฐานะของแหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพและแหล่งข้อมูลในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้วิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- จิราภัส พรหมบังเกิด, เดช บุญประจักษ์ และกฤษณะ โสขุมา. (2563). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิจัยรำไพพรรณี. 14(3): หน้า 63-71.
- ทิตนา แคมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- วัฒนาพร ระยับทุกข์. (2545). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- วิรัชฤทธิ์ วิเชียรโชติ. (2547). เทคนิคการเรียนการสอนแบบอรรถวิถึในกระบวนการวิธีสืบสวน-สอบสวนเพื่อการพัฒนา “เบญจลักษณะ”. กรุงเทพฯ: ก้าวใหม่.

- เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร. (2555). ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์: หลักสูตร การสอนและการวิจัย. กรุงเทพฯ: จริยสุนิทางค์การพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2547). 20 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและการเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- เสาวลักษณ์ สุวรรณชัยรบ. (2020). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบสอบที่มีต่อความรู้ทางคณิตศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *An Online Journal of Education*. 15(2): หน้า 1-11.
- อริวัฒน์ นาวารัตน์, คงรัฐ นวลแปง และพรพนทิพา พรหมรักษ์. (2559). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *Veridian E-Journal มหาวิทยาลัยศิลปากร ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*. 9(1): หน้า 829-844.
- Bell, R. L.; Smetana, L.; & Binns, I. (2005). Simplifying Inquiry Instruction. *The Science Teacher*. 72(7): 30-33.
- Branch, J; & Oberg, D. (2004). *Focus on Inquiry: A Teacher's guide to Implementing Inquiry-Based Learning*. Canada: Alberta Education.
- Bybee, R. W. (2009). *The BSCS 5E Instructional Model and 21st Century Skills*. Colorado Spring, CO: BSCS.
- Bybee, R. W.; et al. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications Executive Summary*. Retrieved from http://bscs.org/sites/default/files/_legacy/BSCS_5E_Instructional_Model_Executive_Summary_0.pdf.
- Pedaste, M. M.; et al. (2015). Phase of Inquiry-Based Learning: Definitions and The Inquiry Cycle. *Educational Research Review*. 14: 47-61.

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชวินิต

The Effects of Learning Activities Using Inquiry Cycle on Mathematics
Learning Achievement on Fundamental Principles of Counting
of students in Mathayomsuksa 4, Rachawinit School

ยศพล เทพสุรีย์¹, ธนพรพรช พฤกษ์วัน^{2*} และอรรถศาสตร์ นิมิตรพันธ์²

Yothsapon Thepsuri¹, Tanapat Brikshavana^{2*} and Auttasart Nimitpun²

¹ หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

² หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

*Corresponding author e-mail: tanapat_bri@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการทดลอง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการทดลองกับเกณฑ์การบรรลุเป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชวินิต ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ระยะเวลาในการทดลอง จำนวน 8 คาบ คาบละ 50 นาที โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกึ่งทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ IOC วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการทดลองบรรลุเป้าหมายตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลักการนับเบื้องต้น

Abstract

The purposes of this research were to study the mathematics learning achievement on Fundamental Principles of Counting of Mathayomsuksa 4 students before and after the experiment and

compared and compare achievement on Fundamental Principles of Counting of Mathayomsuksa 4 students after the experiment with the goal achievement criteria of the specified learning activities. The target group used in the research were 10 students in Mathayomsuksa 4 students at Rachawinit School who are studying in the second semester of the academic year 2022 obtained by purposive sampling. The duration of the experiment was 8 plans of 50 minutes each, using a quasi-experimental research plan. The tools used in this research were the learning management plan using inquiry cycle (5Es) on Fundamental Principles of Counting and the mathematics learning achievement Test on Fundamental Principles of Counting of Mathayomsuksa 4 students whose content validity was tested by IOC. Data were analyzed by means, standard deviation and percentage.

The research results showed that Mathayomsuksa 4 students had mathematics learning achievements on Fundamental Principles of Counting after the experiment was higher than before the experiment with achievement on Fundamental Principles of Counting of Mathayomsuksa 4 students after the experiment achieved the goals according to the established criteria.

Keywords: Learning Activities, Inquiry Cycle, Mathematics Learning Achievement, Fundamental Principle of Counting

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐาน ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560)

ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต้องเรียนสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 3 สถิติและความเป็นน่าจะเป็น เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ประกอบด้วย หลักการบวก หลักการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ซึ่งจะช่วยให้นำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ที่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับการนับ เช่น การวางแผนการจัดการแข่งขันกีฬา การกำหนดป้ายทะเบียนรถยนต์นั่งส่วนบุคคล การบริหารจัดการเกี่ยวกับการออกตัวชมการแสดง และมีองค์ประกอบที่ซับซ้อน ซึ่งการจัดการเรียนรู้เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น จึงต้องเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และได้ลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหา การหาคำตอบ ที่มีกระตุ้นให้นักเรียนมีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

การสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบค้น ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า (สาขาชีววิทยา สสวท. 2550) สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เสนอแนะให้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบสืบ

เสาะหาความรู้ (5Es) โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) (สสวท. 2546) ซึ่งเนื้อหาในเรื่อง หลักการนับเบื้องต้น มีความเหมาะสมแก่การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทั้งนี้เพราะเนื้อหาดังกล่าวเป็นเรื่องที่มีความซับซ้อนในการวิเคราะห์สถานการณ์เพื่อแก้ปัญหา และเป็นเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์และตัดสินใจจากสถานการณ์ต่าง ๆ เนื่องจากในชีวิตจริงจะต้องเผชิญความไม่แน่นอนหลายอย่างที่ต้องใช้การพยากรณ์และเตรียมความพร้อมที่จะรับมือกับสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ ตลอดจนนำความรู้และทักษะต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์และนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนขั้นอื่นต่อไป

จากที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ ช่วยพัฒนาความสามารถในการเข้าใจ และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับหลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียน เพื่อนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้ที่รับผิดชอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชวินิต จึงมีความสนใจที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับเกณฑ์การบรรลุเป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการทดลอง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องหลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการทดลองกับเกณฑ์การบรรลุเป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค. 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้ ตัวชี้วัด ข้อ 1 เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา สาระการเรียนรู้แกนกลาง เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีที่ตั้งของแตกต่างกันทั้งหมด การจัดหมู่กรณีที่ตั้งของแตกต่างกันทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้ว ผู้เรียนต้องเข้าใจและใช้หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหาและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560)

การเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วยตนเองที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ให้ได้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาจากการคิดและปฏิบัติจริงตามลำดับขั้น โดยมีครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม เกิดความสงสัย เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง อีกทั้งยังช่วยเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

ด้านต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2545; ทิศนา แคมมณี. 2548; พจนา ทรัพย์สมาน. 2549; ภพ เลหาทไพบูลย์. 2552; อับดุลเลาะ อุมาร์. 2561)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในงานวิจัยนี้เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการค้นหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ จากความสนใจในสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ โดยเริ่มจากการสำรวจค้นหาสิ่งที่ต้องการเรียนรู้จากปัญหาหรือข้อสงสัยที่นักเรียนสนใจ การอธิบายและสรุปคำตอบจากการคิดหาคำตอบด้วยวิธีการเลือก การขยายองค์ความรู้ใหม่จากความรู้ที่มีอยู่ และการสรุปประเมิน กระบวนการค้นหาคำตอบ เพื่อให้ค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง ซึ่งแบ่งขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้นตอน (สสวท. 2546) ดังนี้

1. ขั้นการสร้างแรงบันดาลใจ (Engagement) เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน หรือเรื่องที่สนใจโดยครูกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนเกิดความสงสัย หรือสนใจ ตั้งคำถามในสถานการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในเวลานั้น ซึ่งครูสามารถจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การใช้คำถาม การใช้สถานการณ์ การใช้กรณีตัวอย่าง การใช้ผลผลิตที่เกิดจากสิ่งที่จะเรียนรู้ หรือร่วมกันสรุปประเด็นที่น่าสนใจ

2. ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) หมายถึง ขั้นที่นักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นคำถามที่สนใจจะศึกษาให้เข้าใจ แล้ววางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ จากนั้นลงมือปฏิบัติและบันทึกผล โดยเน้นย้ำให้นักเรียนร่วมกันปฏิบัติงานอย่างจริงจัง

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) หมายถึง ขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจากการค้นหา สำรวจ ทดลอง มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และอภิปราย พร้อมนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยาย รูปภาพ สร้างตาราง การเขียนอธิบาย เป็นต้น

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) หมายถึง ขั้นที่นำความรู้ที่ได้จากการสร้างขึ้นมาไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือความรู้ที่ค้นคว้าเพิ่มเติม ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ได้ โดยครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้ที่ลึกซึ้ง ความคิดกว้างขึ้น และซักถามเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น

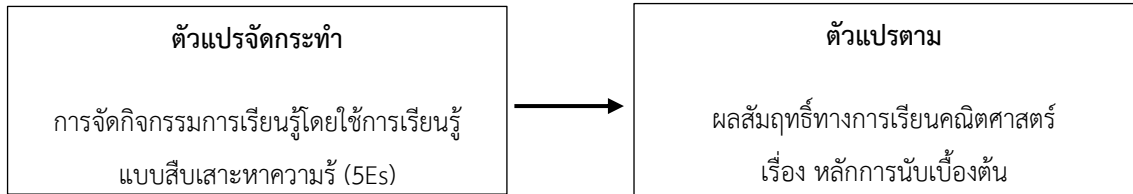
5. ขั้นการประเมิน (Evaluation) หมายถึง ขั้นที่ประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ อะไรบ้าง อย่างไร มากน้อยเพียงใด โดยการสังเกต การตั้งคำถามปลายเปิด การทำแบบฝึกหัด

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีข้อดีในการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา เกิดการค้นพบด้วยตนเอง ได้มีส่วนร่วมคิดหาเหตุผลและสรุปผลความรู้ด้วยตนเอง ได้ฝึกการแก้ปัญหา ทำให้มีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้คงทน และถาวรโยงการเรียนรู้ได้ อีกทั้งยังทำให้นักเรียนมีโอกาสเป็นเจ้าของกระบวนการเรียนรู้ของตน คิดและปฏิบัติด้วยตนเองเพื่อแสวงหา ค้นพบและสร้างสรรค์ความรู้ของตน ทำให้รู้สึกว่าคุณค่าความสำคัญ ได้รับการยอมรับ มีความสุขและเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง ซึ่งกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้จะส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2545; ทิศนา แคมมณี. 2548; ไสว พักขาว. 2544; พจนา ทรัพย์สมาน. 2549; ภพ เลหาทไพบูลย์. 2552)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรจัดกระทำ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในงานวิจัยนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชวินิต ที่เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 32 คน กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชวินิต ที่เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จำนวน 6 แผน ใช้เวลาเรียน 6 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเอง โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

2. สร้างแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จำนวน 6 แผน ใช้เวลาเรียน 6 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที โดยมีการศึกษาวิเคราะห์และกำหนดลำดับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบของการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการสร้างความรู้ 2) ขั้นการสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นการประเมิน

3. นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จำนวน 6 แผน ใช้เวลาเรียน 6 คาบ คาบเรียนละ 50 นาที เสนอต่ออาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยง เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน จำนวนคาบเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

แล้วนำข้อเสนอแนะของอาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยงมาใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสม พร้อมทั้งนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเอง ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งก่อนและหลังการทดลอง โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการพื้นฐานของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อสอบ และแนวทางการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของแบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ศึกษาการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัด

2. ศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และจุดประสงค์การเรียนรู้

3. สร้างตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กับข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. นำผลการศึกษาในข้อที่ 1 และ 2 และการดำเนินงานในข้อ 3 มาเป็นกรอบในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวตามลักษณะของข้อคำถาม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ถ้าตอบถูก ให้ข้อละ 1 คะแนน

ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ข้อละ 0 คะแนน

5. นำแบบทดสอบดังกล่าวเสนอต่ออาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยง เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเบื้องต้น ก่อนนำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของข้อสอบ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นเกณฑ์การตัดสิน โดยมีระดับการให้คะแนนดังต่อไปนี้

แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น

และจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของข้อสอบ ประเมินให้ +1 คะแนน

ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น

และจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของข้อสอบ ประเมินให้ 0 คะแนน

แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น

และจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของข้อสอบ ประเมินให้ -1 คะแนน

ดำเนินการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องและแปลผล โดยข้อสอบใดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหาหลักการนับเบื้องต้น และจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของข้อสอบ ซึ่งสามารถคัดเลือกไว้เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ ส่วนข้อสอบใดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อสอบนั้นไม่มีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหาหลักการนับเบื้องต้น และจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของข้อสอบ จึงต้องนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยใช้เวลา 50 นาที สำหรับการตอบแบบทดสอบ มาจัดรูปแบบให้สมบูรณ์เพื่อเตรียมนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ เป็นเวลา 50 นาที
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จำนวน 6 แผน ใช้เวลาเรียน 6 คาบเรียน และใช้เวลาในการเรียน 50 นาที
3. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จำนวน 6 แผน ใช้เวลาเรียน 6 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที เสร็จสิ้นลง ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ เป็นเวลา 50 นาที
4. ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบจากการทดสอบก่อน-หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มาตรวจให้คะแนน แล้วนำไปวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงปริมาณ โดยนำผลคะแนนที่เก็บรวบรวมจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง และเปรียบเทียบกับเกณฑ์การบรรลุเป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน โดยนำผลคะแนนที่เก็บรวบรวมได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้ทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ปรากฏผลดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง และผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น หลังการทดลองกับเกณฑ์การบรรลุเป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น	จำนวน นักเรียน (คน)	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ยของคะแนน	ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละของ ค่าเฉลี่ยของ คะแนน
ก่อนการทดลอง	10	20	6.20	1.687	31
หลังการทดลอง	10	20	14.80	2.53	74

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการทดลอง คือ 14.80 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง ซึ่งมีผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการทดลอง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังจากการทดลองคิดเป็นร้อยละ 74 ของคะแนนเต็มซึ่งบรรลุเป้าหมายตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อภิปรายผล

ในการดำเนินงานวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชวินิต สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

จากผลการวิจัย พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น หลังการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สูงกว่าก่อนการทดลอง โดยหลังการทดลองนักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น คือ 14.80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74 ของคะแนนเต็มซึ่งบรรลุเป้าหมายตามเกณฑ์ที่วางไว้ที่ร้อยละ 70 ทั้งนี้การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนได้รับการพัฒนาความคิดและประสบการณ์จากการได้ลงมือทำกิจกรรมซึ่งดีกว่าการเรียนรู้ด้วยการท่องจำ นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน ทำให้มีมุมมองของความรู้ที่หลากหลาย มีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนรู้ได้ดี สอดคล้องกับ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545) ได้กล่าวว่า กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ แตกต่างจากการเรียนแบบท่องจำ การที่ผู้เรียนได้คิดค้นหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนมีข้อสงสัยจะส่งเสริมให้มีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้ผลการวิจัยนี้ยังมีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ศรีวิภา พูลเพิ่ม (2561) วรรณวิสา จันทร์สุนทรภาพร (2557) และผลงานวิจัยของสุธาทิพย์ นิลฉิม และ นภาพรณ ัฒญา (2564) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สูงกว่าเกณฑ์การบรรลุเป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง โดยหลังการทดลองนักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น บรรลุเป้าหมายตามเกณฑ์ที่ได้วางไว้ที่ร้อยละ 70

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ตัวอย่างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อัตนึ่ง การเรียนรู้อัตนึ่ง และกิจกรรมการเรียนรู้อัตนึ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้อัตนึ่งคณิตศาสตร์ต่อไป
2. ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้อัตนึ่งโดยใช้การเรียนรู้อัตนึ่งแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้สอนควรควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียน คอยใช้คำถามกระตุ้นความคิด และส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิด ให้มีการนำเสนอแนวคิดในการอธิบายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจความหมายของหลักการนับเบื้องต้น ทั้งเรื่องหลักการบวก หลักการคูณ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น และการจัดหมู่ สามารถส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง ทำให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นอีกด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้อัตนึ่งที่ใช้การเรียนรู้อัตนึ่งแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อพัฒนาให้นักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นที่มีความยากสำหรับนักเรียนในการเรียนรู้อัตนึ่งต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถศาสน์ นิมิตรพันธ์ อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์ดลพร เทียงธรรม อาจารย์ที่เลี้ยง ที่ได้ความกรุณาให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย คณาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต และคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนราชวินิต ในการให้คำปรึกษาคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และขอบคุณนักเรียน และโรงเรียนราชวินิตที่อำนวยความสะดวกในฐานะของแหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพและแหล่งข้อมูลในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้วิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กฤษ พรตด้วง และ ช่อเอื้อง อุทิศสาร. (2564). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หลักการนับเบื้องต้นโดยใช้ชุดกิจกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชวินิตมัธยม. วารสารวิชาการ ครุศาสตร์สวนสุนันทา, 5(2), 75-83.
- ทิตนา แคมมณี. (2548). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- พจนา ทรัพย์สมาน. (2549). การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2552). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- วรรณวิสา จันทร์สุนทรภาพร (2557). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารศึกษิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นจาก <https://ir.swu.ac.th/xmlui/handle/123456789/3737>
- ศรีวิภา พูลเพิ่ม. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารศึกษิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร. สืบค้นจาก <http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1933/1/57316316.pdf>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดการเรียนรู้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สาขาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2550). รูปแบบการเรียน การสอนที่พัฒนากระบวนการคิดระดับสูง วิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (Online). Available: <http://www.ipst.ac.th/biology/Bio-Articles/mag-content10.html>
- สุรชาติพย์ นิลฉิม และ นภาพรณ์ ธัญญา (2564). ผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้อุปกรณ์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ฝ่ายมัธยมศึกษา). วารสารภาวนาสารปริทัศน์, 1(2), 13-28.
- ไสว พักขาว. (2544). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.
- อับดุลละาะ อุมาร์. (2561). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่องสมมูลเคมี ที่มีต่อแบบจำลองทางความคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเดชะปัตตานานุกูลจังหวัดปัตตานี. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารศึกษิต) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สืบค้นจาก <https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2016/11790/1/TC1458.pdf>

การพัฒนาทักษะการฟัง การพูดสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาธุรกิจการบิน เพื่อเพิ่มพูนทักษะในการสนทนา

Improving listening and Speaking Skills for Airline Business Major Students with An Aim to Enhance Their Conversational Skills

ศิริกร โรจนศักดิ์¹, อานง ใจแน่น¹, วาสนา จักรแก้ว¹, วสันต์ นิลมัย¹

Sirikorn Rochanasak¹, Anong Jainan¹, Wassana Chakkaew¹, Vasant Nilamai¹

¹ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษา ลำปาง

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการฟัง การพูด สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาธุรกิจการบินปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 เพื่อเพิ่มพูนทักษะในการสนทนา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการฟัง การพูด สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาธุรกิจการบิน และเพื่อเปรียบเทียบพัฒนาทักษะทั้ง 2 ด้านผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก มีประชากรกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 13 คน โดยใช้แบบสอบถามและการสังเคราะห์ข้อมูล ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาค่าสถิติคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจกับการทดสอบ โดยใช้แบบสอบถาม เป็นอันดับสูงสุด เนื่องจากสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ซึ่งเป็นคำถามและคำตอบที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ทำให้เกิดกระบวนการคิดสร้างประโยค นำคำศัพท์ ที่ต้องใช้หรือเกี่ยวข้องกับบริบทนั้น ๆ เข้ามาใช้ ในส่วนความพึงพอใจด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลประเมินเท่ากับ 4.99 จาก 5 คะแนน โดยนักศึกษาให้ความสำคัญกับกิจกรรมและเกมที่ใช้ทดสอบทักษะและสมรรถนะ รวมถึงเทคนิคการสอน การเปิดโอกาสให้ได้ตอบออกความคิดเห็น ปัญหาหลักที่พบคือ ผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับการพูดของเจ้าของภาษาเนื่องจากผู้เรียนระบุว่าเร็วเกินไป ไม่สามารถจับใจความสำคัญ ซึ่งสามารถพัฒนาได้โดยการฝึกฟังให้หลากหลายและฟังบ่อยครั้ง ในส่วนทักษะการอ่าน นักศึกษาส่วนใหญ่มีความถนัดและมีความชอบในการฟังแล้วพยายามพูดมากกว่าการทำข้อสอบ

คำสำคัญ: ทักษะการฟัง ทักษะการพูด การเรียนการสอนแบบเชิงรุก

Abstract

This research put emphasis on developing listening and speaking skills with the goal to enhance 3rd year's Airline Business students' conversational skills in the 1st semester of the academic year 2021 with targeted population of 13 students. To obtain the desired outcome, the main method included comparing the improvement of the skills in both areas through the process of Active Learning complemented by various and useful communicative activities and designed-to-suit their abilities tests. Regarding the key tools used, there were questionnaires and data analyses as well as using statistical

analyses methods and calculation to obtain statistical values, such as percentage (Percentage), mean (Mean) and standard deviation (Standard Deviation). Upon its completion, it was found that Question/Answer-based activities/tests gained the highest satisfaction as the students believe they were able to put what had been learned to use in real life. As for the sources and materials applied, FAQs (Frequently Asked Questions with relevant to various/possible situations and issues) from Bangkok Airways, Thai Smile Airways, Nok Air's websites were applied during the research process. In addition, students were tasked to carry out one-on-one conversations with teacher and are required to respond within 1 minute time frame to simulate real situations. As a result, the process of thinking was initiated, enabled sentences forming, whilst correct usage of related vocabulary was added. As for overall learning satisfaction with regard to conducted activities, the assessment result was 4.99 out of 5 points, with highest satisfaction given to activities, games and tests used to test their skills and competence as well as teaching techniques; providing feedback/reflections for improvement; organizing activities that were consistent with the objectives specified in TQF.3. Nevertheless, the main problem that had been discovered was that the majority of the learners were not used to listening to native speakers' normal pace/speaking speed as they felt it was too fast, thus unable to grasp the meaningful/key words and phrases. Hence, slow speaking was much preferred, and one way to support such weakness is various listening to different English native speakers and listening often (i.e., practices make perfect). Regarding their viewpoints toward reading comprehension practiced activities and related tests when compared with listening, the majority of the students preferred the latter. Finally, the active learning activities and testing procedures used in this research, it was found that the learners felt their speaking and listening skills were moderately improved and felt more confident. Last but not least, the students opined that the experiences and knowledge gained can be used for self-improvement.

Keywords: Listening skills, Speaking skills, Active Learning

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับภาษาอังกฤษเพื่อเป็นเครื่องมือทางการติดต่อสื่อสารและแสวงหาความรู้เพื่อให้สามารถแข่งขันในยุคปัจจุบัน และพัฒนาขีดความสามารถของผู้เรียนไปสู่ความเป็นสากลมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนให้สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ผู้เรียนภาษาอังกฤษสามารถนำทักษะและความสามารถทางภาษาอังกฤษไปใช้ได้จริงในการดำเนินชีวิต และใช้ภาษาเป็นใบเบิกทางให้ก้าวสู่สังคมได้อย่างกว้างขวางในยุคสังคมยุคดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 (กัลยาณี ภูเจริญ, 2560) เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าภาษาอังกฤษเป็นสื่อสำคัญในธุรกิจโลกการสื่อสารโดยเฉพาะอย่างยิ่งในธุรกิจสายการบิน (Crystal, 1997) ความสามารถด้านภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดสำหรับผู้ที่ทำงานในธุรกิจสายการบินโดยเฉพาะผู้ที่ต้องการติดต่อลูกค้าและสื่อสารกับผู้โดยสาร ดังนั้นความสามารถของการสนทนาภาษาอังกฤษของพนักงานเป็นสิ่งที่จะต้องควบคู่ไปกับความรู้ด้านงานบริการ อีกนัยหนึ่งเจ้าหน้าที่ภาคพื้นดินจำเป็นต้องใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการนี้การประกอบอาชีพเพื่อการสื่อสารทางธุรกิจและเป็นประโยชน์ในการสื่อสารกับผู้โดยสาร ดังนั้นพนักงานภาคพื้นดินจำเป็นต้องใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการประกอบอาชีพพร้อมทั้งความรู้เพื่อการบริการที่ดี Davidoff (1994) ระบุว่าเจ้าหน้าที่ภาคพื้นดินเป็นพนักงานติดต่อกับลูกค้าหรือตัวแทน

บริการผู้โดยสาร ภาษาอังกฤษเป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อสื่อสาร การสื่อสารที่เข้าใจ ตรงประเด็น มีความสำคัญอย่างยิ่ง ต่อความสำเร็จของการบริการ

นอกจากนี้จากการที่รัฐบาลมีนโยบาย Thailand 4.0 ซึ่งเป้าหมายหลักของการเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพ ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งการพัฒนาทักษะเรียนรู้ภาษาอังกฤษถือว่าเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของการพัฒนาศักยภาพของคนไทย ในอนาคต อีกทั้งกระทรวงการอุดมศึกษาวิจัยและนวัตกรรมได้กำหนดตัวชี้วัดระดับทักษะภาษาอังกฤษของผู้เรียนในศตวรรษ ใหม่นี้ โดยอ้างอิงตามกรอบตัววัดมาตรฐานสากล ที่ใช้ในการวัดระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษ เป็นกรอบแนวคิดในการ จัดการเรียนการสอนสำหรับประเทศไทย ซึ่งจะพัฒนาการเรียนการสอนของผู้สอน อีกทั้งเป็นการพัฒนาความสามารถของทั้ง ผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งส่งเสริมให้มีการเรียนรู้โดยใช้ช่องทางผ่านโลกดิจิทัล ซึ่งการสอนในระดับอุดมศึกษาผู้สอนมักให้ ความรู้โดยอาศัยหนังสือเรียนเป็นสื่อในการสอน ทำให้ผู้เรียนกลายเป็นผู้รับแต่เพียงอย่างเดียว ปัญหาที่ตามมาคือผู้เรียนขาด ทักษะในการใช้ความคิดระดับสูง ขาดความเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนในห้องเรียนกับชีวิตประจำวัน จึงทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่มี ทักษะภาษาอังกฤษที่ขาดประสิทธิภาพและไม่พร้อมทำงานในอนาคต (Beer, 2011)

จากการที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษสำหรับงานบริการภาคพื้น (English for Ground Services) ในระดับชั้นปริญญาตรีปีที่ 3 ของนักศึกษาสาขาวิชาธุรกิจการบิน พบว่าศึกษาส่วนใหญ่ขาดทักษะการฟัง และการพูดภาษาอังกฤษจากการทดสอบเบื้องต้นในชั้นเรียนเพื่อวัดระดับ เนื่องจากนักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางด้าน ภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน ในส่วนของทักษะการฟัง นักศึกษาไม่สามารถจับใจความสำคัญของบทสนทนาได้ เนื่องจากสื่อการ สอนที่ใช้เป็นคลิปที่บันทึกโดยใช้ภาษาอังกฤษ ผู้พูดได้พูดเร็วและใช้สำเนียงภาษาอังกฤษทั้งอเมริกันอังกฤษและบริติชของลิช ใน การฟังภาษาอังกฤษต้องพยายามให้ผู้เรียนแยกคำที่มีความหมายชัดเจนในตัวเอง (Content Words) จะประกอบด้วย คำนาม (Nouns), กริยาแท้ (Principle Verbs), คำคุณศัพท์ (Adjectives), และคำกริยาวิเศษณ์ (Adverbs) ออกจากคำที่มี ความหมายตามพจนานุกรม Function Words ส่วน Function Words จะได้แก่ คำสันธาน (Conjunction), คำนำหน้านาม (Article), คำสรรพนาม (Pronoun) เพื่อจะได้รู้ว่าคำไหนในบทสนทนาเป็นคำสำคัญที่ผู้สนทนาต้องการสื่อสาร ดังนั้นสิ่งที่ผู้ฟัง ต้องให้ความสนใจ คือคำที่เป็น Content Words ต่าง ๆ นอกเหนือจากนี้การกร่อนเสียง เช่นคำว่า History จะไม่อ่านว่า ฮีส- ทอ-รี แต่จะอ่านว่า ฮีสทรี และคำว่า Victory จะไม่อ่านว่า วิค-ทอ-รี แต่จะอ่านว่า วิค-ทรี เป็นต้น อีกทั้งประโยคต่าง ๆ จะมี การออกเสียงสูงต่ำต่างกัน (Intonation) เช่น ประโยคบอกเล่า เสียงจะต่ำ แต่ถ้าเป็นประโยคคำถามนั้นเสียงจะต้องสูง อีกทั้ง Question tag ที่เจ้าของภาษานิยมใช้ ส่วนที่เป็นปัญหามากสำหรับคนไทยคือการเชื่อมเสียง เนื่องจากจะทำให้ฟังยาก เช่น ประโยค She liked all of it. จะอ่านว่า She like dal to fit หรือ too often จะอ่านว่า too-offen เป็นต้น (ผู้จัดการ ออนไลน์, 2547) ซึ่งพรพิมล รียาย และธนากร ชำศรี (2553) ได้กล่าวว่า ทักษะการฟังเป็นทักษะที่สำคัญที่สุด ที่จะนำไปสู่ ทักษะขั้นต่อ ๆ ไป คือ การพูด การอ่านและการเขียน การฝึกทักษะการฟังประกอบไปด้วย การฟังเสียงพยางค์ คำศัพท์ ประโยค การสนทนา และฟังเรื่องราวโดยรวมได้เข้าใจ ในส่วนของทักษะการพูดนักศึกษาไม่สามารถสื่อสารเป็นประโยคหรือวลี ได้ ดวงเดือน แสงชัย (2533) ได้กล่าวว่าทักษะการพูด เป็นทักษะที่สอดคล้องและควบคู่ไปกับทักษะการฟังอยู่เสมอ เมื่อมีการ พูดเกิดขึ้นย่อมจะทำให้เกิดทักษะการฟังด้วย ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามกรอบ CEFR ตามที่กระทรวงกำหนด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัยโดยนำแนวคิดเรื่องการเรียนรู้เชิงรุกแบบบูรณาการ (Integrated Active Learning) และ Outcome-based teaching/learning โดยใช้การฟังและการพูดเป็นตัวขับเคลื่อน เพื่อฝึกให้ผู้เรียน ได้พัฒนาการสนทนาอย่างมีประสิทธิภาพ แล้วนำไปใช้ได้จริง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทักษะการฟัง การพูด สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาธุรกิจการบินเพื่อเพิ่มพูนทักษะในการสนทนา

2. เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการทางด้านทักษะการฟัง การพูดของนักศึกษาผ่านกระบวนการจัดเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning and Teaching)

บททวนวรรณกรรม

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การเรียนการสอนภาษาอังกฤษ แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในปัจจุบันมีหลากหลายแนวคิด เช่น แนวคิดเกี่ยวกับการจัดหลักสูตร เกี่ยวกับแนวการสอน และเกี่ยวกับการเรียนรู้ แนวคิดทั้ง 3 นี้ มีส่วนช่วยครูผู้สอนในการตัดสินใจวางแผนจัดการเรียนการสอน การคัดเลือกกิจกรรมและเกมส์ประกอบการเรียนการสอน ตลอดจนเลือกสื่อการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูผู้สอนจะต้องศึกษาทำความเข้าใจเพื่อช่วยให้การสอนของตนเองมีประสิทธิภาพ แนวคิดสำคัญที่ควรศึกษาทำความเข้าใจมีดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรภาษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner – Centered Language Curriculum)
2. แนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร (Communicative Language Teaching)
3. การสอนภาษาเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ (Language for Specific Purposes)
4. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrated Learning)
5. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
6. การเรียนรู้จากการทำโครงการ (Project-Based Learning)
7. การเรียนรู้ที่เน้นภาระงาน (Task-Based Language)
8. การสร้างองค์ความรู้ (Constructivism)

กระบวนการจัดการเรียนรู้ การที่ผู้สอนจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะ และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ นั้น ผู้สอนต้องมีเทคนิค วิธีการในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ข้อมูลจากสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สรุปว่า ปัญหาที่ครูผู้สอนภาษาอังกฤษส่วนใหญ่ประสบมี 3 ประการ คือ 1. การสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียน อยากใช้ภาษาอังกฤษในโรงเรียน 2. การไม่สามารถจัดบรรยากาศในห้องเรียนได้ตามที่คาดหวัง เนื่องจากวัสดุอุปกรณ์ไม่เพียงพอและผู้เรียนมีระดับความรู้ต่างกัน 3. การเน้นการสอนเนื้อหามากเกินไป (content lecturing) ดังนั้นวิธีการที่ผู้สอนควรรู้และนำไปใช้มีดังนี้ สอนทักษะการฟัง (Listening) ผู้คนทั่วไปเข้าใจว่าการฟังเกิดขึ้นเอง เมื่อผู้เรียนต้องเผชิญกับภาษานั้นโดยไม่ต้องมีการเรียนการสอน แต่ความจริงแล้วการฟังเพื่อความเข้าใจในการเรียนการสอนภาษาที่สองเป็นทักษะที่ต้องได้รับการฝึกฝน โดยอาจใช้การสอนแบบ Bottom up คือ สอนเป็นลำดับขั้นตอน ค่อยเรียนรู้ จนเกิดความเข้าใจ หรืออาจสอนแบบ Top down คือ ให้ผู้เรียนเข้าไปอยู่ในเหตุการณ์สมมุติ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ต่อเนื่อง จากพื้นฐานหรือประสบการณ์ของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องฝึกให้ผู้ฟังสามารถแยกเสียงที่ได้รับฟัง รับรู้ และเข้าใจความหมายประโยค/บริบทที่ฟัง วิธีสอนที่ใช้กันทั่วไปมีกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ กิจกรรมก่อนฟัง ขณะฟัง และหลังฟัง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2548 ข : 12 – 13) การสอนออกเสียง (Pronunciation) ครูผู้สอนภาษาอังกฤษส่วนใหญ่จะสอนคำศัพท์ (Vocabulary) ไวยากรณ์ (Grammar) และฝึกผู้เรียนเรื่องการสนทนา โดยใช้กิจกรรมเป็นตัวช่วย เพื่อให้มีเสริมทักษะในการฟังและอ่าน แต่ความเป็นจริงจะสอนเรื่องการออกเสียงน้อยเกินไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไม่ถนัด หรือกลัวออกเสียงผิด จึงมักปล่อยให้เด็กเรียนฝึกออกเสียงกันเอง การเน้นสอนพูดและออกเสียงไม่เพียงแต่ทำให้ผู้เรียนตระหนักเรื่อง ความแตกต่างของเสียง และความหมายของเสียงเท่านั้น แต่ยังสามารถพัฒนาทักษะการพูดได้เป็นอย่างดี อีกทั้งการให้ความสนใจในเรื่องเสียงที่เปล่งออกมาทำให้ผู้เรียนรู้ว่าควรพูดเสียงหนักเบาใน

ตำแหน่งใดของคำ ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจภาษาพูด (Spoken English) ได้ดีขึ้น ส่วนประเด็นปัญหาที่ครูผู้สอนควรแก้ไขมี 3 ประเด็น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2548) คือ 1. สิ่ง que ผู้เรียนได้ยิน เพราะผู้เรียนบางคนไม่สามารถแยกความแตกต่างของเสียง ทำให้ฟังเสียงที่แตกต่างกันเป็นเสียงเดียวกัน ผู้สอนต้องพยายามให้ผู้เรียนรับรู้ความแตกต่างของเสียง ซึ่งอาจทำได้โดยการแสดงแผนภาพ, infographic, การสาธิตและการอธิบาย เพื่อฝึกทักษะการฟังของผู้เรียน จนกระทั่งเขาสามารถแยกเสียงที่แตกต่างกันได้ 2. การออกเสียงสูง – ต่ำ ผู้สอนต้องให้ผู้เรียนรู้จักการจำแนกอารมณ์ (Moods) และความตั้งใจ (Intention) โดยใช้แถบเสียง (Tape) หรือพูดให้ฟัง เพื่อให้ผู้เรียนสังเกตว่าคนพูดภาษาอังกฤษกันอย่างไรด้านในอารมณ์ ความรู้สึก และสถานการณ์ที่แตกต่างกัน 3. ตัวอักษรแทนเสียง (Phonetics Alphabet) ผู้เรียนจำนวนมากมีปัญหาในการออกเสียงตัวสะกด ซึ่งวิธีที่ดีที่สุดในการส่งเสริมการรับรู้เหล่านี้คือ การนำเสนอด้วยสัญลักษณ์ (Phonetics Symbol) ซึ่งเมื่อผู้เรียนสามารถอ่านสัญลักษณ์ได้ก็จะสามารถฟังคำถามต่างๆ ได้ การสอนออกเสียงอาจทำได้หลายลักษณะ เช่น Whole Lessons คือ การที่ครูสอนเน้นเรื่อง Stress และ Intonation ให้ผู้เรียนฝึกจำรูปแบบการออกเสียงสูง – ต่ำ ออกเสียงวลีที่จำเป็น แล้วพัฒนาต่อไปจนสามารถแสดงละครสั้น ๆ ได้ Discrete Slots คือ การแทรกกิจกรรมการออกเสียงสั้น ๆ ไม่ต่อเนื่องกันลงในบทเรียน ทั้งในรูปแบบฝึกเสียงเดี่ยว และฝึกเสียงคู่ที่แตกต่างกันขณะสอน; Integrated Phases คือ การกำหนดให้การออกเสียงเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียน โดยให้ฟังเทปแล้วฝึกออกเสียงตามให้ถูกต้อง; Opportunistic Phases เป็นการสอนออกเสียงคำบางคำที่น่าสนใจขณะสอนไวยากรณ์ หรือคำศัพท์ การสอนไวยากรณ์ (Grammar) เป็นกระบวนการทางภาษาที่จะควบคุม และรวบรวมคำเพื่อก่อให้เกิดหน่วยของความหมายที่ยาวขึ้น ไวยากรณ์จึงเป็นตัวกำหนดเกณฑ์พื้นฐานของกิจกรรม เพื่อให้ได้ผลได้ในระยะยาว เพราะการใช้ภาษาได้อย่างคล่องแคล่วควรเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการหลากหลาย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2548) การสอนไวยากรณ์ผู้สอนต้องนำเทคนิคการสอนที่หลากหลาย นำสนใจมาใช้ ขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอนในกระบวนการ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจรูปแบบและความหมายทั้งในภาษาพูดและภาษาเขียน
2. การสอนเป็นตอน ๆ และการอธิบาย (Isolation and Explanation) เป็นการเน้นเรื่องส่วนประกอบของไวยากรณ์ทั้งด้านการออกเสียง รูปแบบ ความหมาย และหน้าที่ ในบางชั้นเรียนครูอาจจำเป็นต้องอธิบาย แปล หรือทำให้เห็นภาพรวมโดยใช้ภาษาแม่ของผู้เรียน

3. การฝึกฝน (Practice) เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจโครงสร้างภาษาได้ดีขึ้น ผู้สอนควรจัดให้มีแบบฝึกหัดให้ทำในชั้นเรียน และที่ให้ทำเป็นการบ้าน ให้มีครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน

4. การทดสอบ (Test) เป็นการตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่เรียนไปแล้ว เพื่อทราบว่าผู้เรียนพัฒนาไปมากน้อยเพียงใด รวมถึงผู้สอนควรปรับปรุงการสอนอย่างไรต่อไป การสอนเกมทางภาษา (Language games) หมายถึง กิจกรรมทางภาษาที่จัดขึ้นเพื่อทดสอบ และเสริมสมรรถภาพโดยเน้นเพื่อการผ่อนคลาย ให้เกิดความสนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้ทั้งในรายบุคคลและสมาชิกในกลุ่ม ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดเรื่อง คักดี อำไพพันธ์ (2535: 1 – 12) กล่าวถึงประโยชน์ และประเภทของเกมทางภาษาว่า เกมมีประโยชน์ในการเรียนการสอนมากเพราะ 1. ทำให้เนื้อหากระจ่าง ง่ายต่อการเข้าใจ 2. ช่วยเสริมสมรรถภาพในการสอนของครู 3. ใช้ทดสอบความรู้ความเข้าใจเนื้อหา 4. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจบทเรียน 5. ช่วยให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วม เกิดการช่วยเหลือกัน 6. ปรับใช้ได้กับทุกเพศ ทุกวัย 7. ใช้ได้ทั้งรายบุคคล เป็นกลุ่ม 8. ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน กล้าแสดงออก อยากร่วมกิจกรรม 9. ช่วยเสริมทักษะทั้งฟัง พูด อ่าน เขียน และสามารถใช้ในทุกลำดับขั้นของการสอน 10. ใช้ได้หลายสถานการณ์ ทั้งใน/นอกห้องเรียน กิจกรรมชมรม การทัศนจร ตัวอย่างของเกมทางภาษามีดังนี้ 1. Number Games เกมที่เสริมความรู้ ฝึกความจำ ตลอดจนปฏิภาณและความเร็วในการคิดเกี่ยวกับตัวเลข 2. Vocabulary Games เกมที่ใช้ทดสอบความจำและความรู้เดิมด้านภาษา ทั้งการออกเสียง การสะกดคำ ความหมาย และ parts of speech 3. Structure Games เกมที่ฝึกเกี่ยวกับเนื้อหาและโครงสร้างของประโยค 4. Spelling Games ช่วยเสริมความสามารถในการจำคำศัพท์และเขียนคำศัพท์ได้ถูกต้อง 5. Conversation Games เกมที่ช่วยสรุปเนื้อหาระหว่างผู้พูดและผู้ฟังให้สามารถเก็บ

ใจความและสื่อความหมาย 6. Writing Games ช่วยเสริมทักษะในการเขียน 7. Miscellaneous Games ผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้เป็นกิจกรรมพิเศษ เช่น การแสดงบทบาทสมมติ การเล่นเกม การโต้วาที เป็นต้น

สรุป แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูผู้สอนที่ควรจะทำการศึกษาเพื่อนำไปใช้ในการจัดสนใจทำแผนการจัดการเรียนและการจัดกระบวนการเรียนการสอนของตนให้มีประสิทธิภาพ

วิธีที่จะสามารถช่วยให้พัฒนาการสื่อสารภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพ

1. ดูหนัง/ดูวิดีโอแล้วฝึกฟังและฝึกพูดตาม ผู้เรียนร้องเพลงแล้ววิเคราะห์ประโยค และคำศัพท์
2. สนับสนุนเสริมสร้างการฟังแบบสะท้อนคิดโดยผู้สอนอ่านบริบทเนื้อหาโดยผู้เรียนฟัง หลังจากนั้นให้ผู้เรียนได้อภิปราย ถกเถียง แสดงความคิดเห็นเกี่ยวข้องกับบริบทที่ผู้สอนได้สอนไป เนื่องจากการฝึกการฟังมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนฟังแล้วเข้าใจนอกเหนือการตอบที่ถูกต้อง
3. การทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อนำเสนอประเด็นนี้สามารถช่วยผู้เรียนในด้านทักษะการพูดและการเขียนรวมถึงการทำงานเป็นกลุ่ม พร้อมมีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นโดยมีจุดประสงค์ในทางเดียวกัน
4. ใช้การออกแบบกิจกรรมที่สนับสนุนการคิดเชิงวิพากษ์
5. วิดีโอเทปการทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อประเมินจุดแข็งจุดอ่อนในการสื่อสาร

การพัฒนาทักษะการฟัง

ความสามารถในการฟังภาษาต่างประเทศมีหลายระดับ กล่าวคือ ความสามารถในระดับพื้นฐานเป็นความสามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างเสียง ความสามารถในการจำแนกเสียงเป็นคำ ส่วนความสามารถในการฟังที่สูงกว่าระดับพื้นฐาน เป็นความสามารถในการเข้าใจข้อความที่ฟัง สรุปใจความสำคัญของเรื่องที่ฟัง และสามารถสรุปอ้างอิงเกี่ยวกับเรื่องที่ฟัง โดยอาศัยความรู้ทางด้านภาษา ตลอดจนพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่ช่วยในการตีความข้อความที่ฟัง และการที่ผู้ฟังมีความสามารถในการฟังนั้น ผู้ฟังต้องมีทักษะการรับรู้ทักษะการวิเคราะห์ และทักษะการสังเคราะห์

จุดมุ่งหมายของการฟัง

จุดมุ่งหมายของการสอนทักษะการฟัง เพื่อให้ผู้เรียนนักเรียนเกิดความเข้าใจ ซึ่งจะมีจุดมุ่งหมายเฉพาะที่ต้องการฝึกเพื่อการฟังของนักเรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เฮลล์สเซน และบราวน์(Helgcsen and Brown, 1995 : XII) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการฟังไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. การฟังเพื่อทราบเนื้อหาโดยรวม (Listening for the Gist or Listening for the Main Idea)
2. การฟังเพื่อทราบข้อมูลเฉพาะ (Listening for Specific Information or Listening for Details)
3. การฟังเพื่อสรุปถึงสถานการณ์แวดล้อม (Listening Between Line หรือ Understanding Inference)

กรมวิชาการ (2549 : 138) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการฝึกทักษะการฟังดังนี้

1. ความสามารถในการคาดการณ์ (Ability to predict)
 2. ความสามารถในการจับใจความสำคัญ (Ability to listen for the gist)
 3. ความสามารถในการเก็บข้อมูลเฉพาะ (Ability to extract specific information)
 4. ความสามารถในการเดาความหมายจากบริบท (Ability to guess meaning from context)
- แแทนเนอร์ และ กรีน (Tanner and Green, 1998) ได้สรุปแนวคิด เกี่ยวกับทักษะการฟังไว้

1. การฟังเพื่อหาสาระสำคัญ (Listening for the main idea gist)
2. การฟังเพื่อทราบข้อมูลเฉพาะ (Listening for specific information)

3. การฟังเพื่อตรวจสอบคำตอบ (Listening to check if your answers are right or not)
4. การฟังเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด (Listening to check for mistakes)
5. การฟังเพื่อการสะกดคำ (Listening for dictation)
6. การฟังเพื่อเรียงลำดับเหตุการณ์ของบทสนทนา (Listening to re-order a jumbled)
7. การฟังเพื่อการจดบันทึก (Listening to take note)
8. การฟังเพื่อเติมรูปภาพให้สมบูรณ์ (Listening to complete a picture)
9. การฟังเพื่อจับคู่ภาพกับคำบรรยาย (Listening to match pictures with descriptions) การพูดเพื่อเพิ่มพูนทักษะในการสนทนา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พันธุ์ดาว ชำนาญกิจ (2558) ได้ศึกษาทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นสำหรับงานบริการในธุรกิจโรงแรม ระบุว่าพนักงานต้อนรับสามารถสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษได้ในระดับปานกลางและพบกับความยากทางด้านการออกเสียงและคำศัพท์เฉพาะด้านซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ได้เน้นกระบวนการทดสอบการพูด, การฟัง และการใช้คำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับบริบทต่าง ๆ ในที่เกิดขึ้นกับการบริการภาคพื้นดิน, การโต้ตอบเพื่อให้บริการที่ประทับใจ รวมถึงการแก้ไขปัญหาให้แก่ผู้โดยสาร/ลูกค้า

กุลพร หิรัญบุรณะ (2560) ได้ศึกษาปัญหาหลักในด้านภาษาอังกฤษของนักธุรกิจไทย คือ ปัญหาการฟังและฟังสำเนียงไม่เข้าใจ 24.32 % และปัญหาการใช้คำสำคัญ และการใช้ Expressions ที่ไม่ตรงกับบริบท 17 % ตามด้วยการเขียนและการใช้ไวยากรณ์อย่างละ 11%

ฤทัยรัตน์ ศรีพวงมาลัย (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการฟังภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้ผ่านพอดคาสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหนองกุงศาลาหน้าเที่ยงวิทยากร การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการฟังภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้ผ่านพอดคาสต์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นต่อการฟังภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้ผ่านพอดคาสต์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหนองกุงศาลาหน้าเที่ยงวิทยากร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ 8 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) พอดคาสต์ (Podcast) 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการฟังภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ และ 4) แบบสอบถามวัดความคิดเห็นต่อการฟังภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้ผ่านพอดคาสต์วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกันผลการวิจัย พบว่า

1) ผลสัมฤทธิ์ด้านการฟังภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้ผ่านพอดคาสต์ของนักเรียน คะแนนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการฟังภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้ผ่านพอดคาสต์หลังการทดลอง อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ประภัสสร ณะแดนนอก (2563) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในประเทศไทย จัดได้ว่าเป็นความท้าทายในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน ทั้งนี้เพราะแนวโน้มในการจัดอันดับความสามารถด้านภาษาอังกฤษของผู้เรียนของไทยเมื่อเทียบกับนานาชาติมีแนวโน้มอันดับที่คงที่หรือตกต่ำลง งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษารูปแบบการสอนแบบ CLT (Communicative Language Teaching) สามารถที่จะพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้หรือไม่ โดยได้แบ่งการศึกษารูปแบบการพัฒนาความรู้ของผู้เรียน ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ การพัฒนาความรู้ด้านคำศัพท์การพัฒนาความรู้ด้านไวยากรณ์และการพัฒนาความรู้ ด้านการสนทนา ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ CLT ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ด้านการสนทนา

ที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์คะแนนเพิ่มขึ้น 126.9% รองลงมาคือความรู้ด้านคำศัพท์ โดยมีเปอร์เซ็นต์คะแนนเพิ่มขึ้น 72.35% ในขณะที่ความรู้ด้านไวยากรณ์ของผู้เรียนมีเปอร์เซ็นต์เพิ่มน้อยที่สุดที่ 20.01%

รังสรรค์ หล้าคำจา (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารเพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการฟัง-พูดภาษาอังกฤษของประชาชนในจังหวัดนครสวรรค์ มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาความต้องการด้านเนื้อหาในการพัฒนาทักษะการฟัง-พูดภาษาอังกฤษสำหรับสื่อสารของประชาชนในจังหวัดนครสวรรค์ 2) เพื่อพัฒนาทักษะการฟัง-พูดภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารของประชาชนในจังหวัดนครสวรรค์เพื่อเพิ่มศักยภาพในด้านการทำงาน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการฟัง-พูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของประชาชนในจังหวัดนครสวรรค์เพื่อเพิ่มศักยภาพในด้านการทำงานกลุ่มทดลองเป็นบุคคลวัยทำงานในองค์กรภาครัฐและเอกชนและผู้ประกอบอาชีพอิสระในจังหวัดนครสวรรค์ ที่มีความพร้อมที่จะพัฒนาทักษะการฟัง-พูดภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสาร จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็นแบบเป็นระบบ การอบรมใช้เวลาจำนวน 30 ชั่วโมง ครั้งละ 6 ชั่วโมง จำนวน 5 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ 1) สัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง 2) ชุดฝึกอบรมทักษะการฟัง-พูดภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสาร 3) แบบทดสอบ 4) แบบสอบถาม และ 5) แบบสังเกตการณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ 1) ค่าความถี่ 2) ค่าร้อยละ 3) ค่าเฉลี่ย และ 4) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า หลังจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการอบรมโดยใช้ชุดฝึกอบรมทักษะการฟัง-พูดภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสาร ผู้เข้าอบรมมีความสามารถด้านการฟัง-พูดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กฤษณ์ ศรีทนต์ และคณะ (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการฟังภาษาอังกฤษโดยใช้เพลงภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตร้อยเอ็ดการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการพัฒนาทักษะการฟังภาษาอังกฤษ โดยใช้เพลงภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตร้อยเอ็ด กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตร้อยเอ็ด คณะศึกษาศาสตร์ จำนวน 13 รูป/คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีเลือกแบบเฉพาะเจาะจงกับนักเรียนที่เรียนวิชา ทักษะการฟัง-พูดภาษาอังกฤษ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง แบบแผนการทดลองที่ใช้เป็นแบบฝึกก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบทดสอบความสามารถในการฟังภาษาอังกฤษก่อนและหลังการทดลอง แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมิน และเกณฑ์การประเมินความสามารถในการฟังภาษาอังกฤษ แบบบันทึกหลังการเรียนของนักเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อแผนการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีประสิทธิผล และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1. แผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะฟังภาษาอังกฤษโดยใช้เพลงภาษาอังกฤษ ที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 82.72/83.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการฟังภาษาอังกฤษโดยใช้เพลงภาษาอังกฤษ มีค่าเท่ากับ 0.5796 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 57.96 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่อง การพัฒนาทักษะการฟังภาษาอังกฤษของนักเรียนโดยใช้เพลงภาษาอังกฤษมีค่าคะแนนทดสอบหลังเรียน สูงกว่าค่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนคิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 23.33 4. นักเรียนมีความพึงพอใจในแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะฟังภาษาอังกฤษโดยใช้เพลงภาษาอังกฤษ อยู่ในระดับมีคุณภาพและความเหมาะสมมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร/กลุ่มเป้าหมาย

คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษาลำปาง ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาธุรกิจการบิน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับงานบริการภาคพื้น รหัสวิชา 3573548 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 13 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วยแบบสอบถามจากกิจกรรมการนำเสนองาน กิจกรรมการสัมภาษณ์กับอาจารย์ผู้สอน กิจกรรมสาธิตสถานการณ์บริการธุรกิจการบิน และแบบทดสอบดังต่อไปนี้

1. ข้อสอบการวิเคราะห์ข้อสอบกลางภาค (mid-term exam)
2. ข้อทดสอบเป็นรายบุคคล ORAL Conversation test
3. ข้อสอบ Airline functions vocabulary และ post- semester oral pronunciation
4. แบบทดสอบระหว่างภาคประกอบด้วยแบบวัดการฟัง การคิด และการตอบคำถาม (monthly quizzes)
5. แบบทดสอบวัดทักษะการพูด การฟัง การโต้ตอบ
6. แบบทดสอบตอบคำถามคำศัพท์สำคัญ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

อาจารย์ผู้สอนได้เก็บรวบรวมข้อมูลเองจากการใช้แบบสอบถามจากกิจกรรมการนำเสนองาน กิจกรรมการสัมภาษณ์กับอาจารย์ผู้สอน กิจกรรมสาธิตสถานการณ์บริการธุรกิจการบิน และแบบทดสอบแต่ละด้านที่ระบุดังกล่าวข้างต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้รับแบบสอบถามคืนมาคณะผู้วิจัยได้จัดกระทำและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ตรวจสอบจำนวนและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาทุกฉบับ
2. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามที่กำหนดคำตอบให้เลือกตอบ โดยนำมาแจกแจง ความถี่และหาร้อยละ
3. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากคำถามประเมินค่า การทดสอบ การพูด/การฟัง/การโต้ตอบ ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ นำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

***หมายเหตุ การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จัดทำตลอดกระบวนการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตัวเลข/ผลลัพธ์ที่ได้รับจากการทดสอบทั้ง 6 วิธีทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนา นำผลลัพธ์ทั้งหมดมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อให้ได้มาซึ่งจุดแข็ง จุดอ่อน ประเด็นและวิธีที่ต้องใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาของ นักศึกษาทั้ง 13 คนทั้งในภาคสำหรับภาคเรียนต่อไป รวมถึงแนวทางและวิธีการพัฒนาด้วยตนเอง ซึ่งผลของงานวิจัยช่วยให้ผู้วิจัยทราบถึงแนวทางที่เหมาะสมกับระดับพื้นฐานภาษาอังกฤษของนักศึกษาแต่ละคน

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่า ด้านผลลัพธ์จากการวิจัยโดยสรุปประเด็นจากการใช้กระบวนการทำกิจกรรมการทดสอบเพื่อช่วยพัฒนาทักษะในการพูด การโต้ตอบ การจับใจความจากการฟังดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลคะแนนสอบกลางภาค

นักศึกษา	10 คะแนน	10 คะแนน	6 คะแนน	26 คะแนน
	ทักษะการฟัง	การคิดในการสร้างประโยค	การตอบคำถาม	คะแนนรวม
1	4.5	10	4.5	19
2	5	10	3.5	18.5
3	5	7	3	15
4	7	7.5	2.5	17
5	8.5	7	4	19.5
6	9	8	6	23
7	9	10	6	25
8	6	8.5	6	20.5
9	5	6	2	13
10	7	9.5	5	21.5
11	7	5.5	2.5	15
12	5	8	3	16
13	6.5	5	3.5	15
ค่าเฉลี่ย	6.5	7	4	17.5

หมายเหตุ: ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนเฉลี่ยข้อสอบกลางภาคเท่ากับ 3.41

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบกลางภาค (26 คะแนน) ซึ่งประกอบด้วย การฟังบริบทสนทนา 10 คะแนน กระบวนการคิดในการสร้างประโยค 10 คะแนน ความสามารถในการตอบคำถามจำนวน 12 ข้อ 6 คะแนน ประกอบด้วย การฟังบริบทสนทนา ค่าเฉลี่ย = 6.5 (สูงสุด 9 คะแนน และ ต่ำสุด 4.5 บริบทภาพรวมสูงกว่าปานกลางเล็กน้อย ประเด็นหลัก คือ ผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับการพูดของเจ้าของภาษาที่เป็น Normal pace/speed ซึ่งผู้เรียนระบุว่าเร็วเกินไป ไม่สามารถจับใจความสำคัญ (meaningful parts/key words) ได้ หากได้ฟังการพูดจากเจ้าของภาษาที่ช้าลงจะเข้าใจได้ดีกว่า อีกประเด็นคือ ความรู้เรื่อง Vocabulary ยังต้องพัฒนาอีกมาก เนื่องจากไม่รู้ความหมายของ Keywords ทำให้วิเคราะห์ประโยค/บริบทไม่ได้ทั้งหมด สรุปสั้นๆคือ ความรู้ด้านคำศัพท์สำคัญยังไม่มากพอ (inadequate word bank)

ทักษะการคิดและตอบคำถาม (16 คะแนน) โดยให้ความสำคัญกับความกล้าในการโต้ตอบในเวลาอันจำกัด และฟังแล้วเข้าใจมากกว่าความถูกต้องของไวยากรณ์/grammar คะแนนเฉลี่ยที่ 11 คะแนน ระบุว่าผู้เรียนมีความกล้าและมีการใช้ Sentences Structure/Word Order ดีขึ้น

ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เฉลี่ยทั้งหมด 17.55/26 มีคะแนนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.41 บ่งบอกว่า ความแตกต่างระหว่างผู้เรียนที่ได้คะแนนที่อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูงถึงสูงกับค่อนข้างต่ำมีคะแนนที่ค่อนข้างกระจาย หมายถึง ยังมีผู้เรียนที่มีทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงต่ำปานกลาง (quite low to below average/intermediate) มากกว่าผู้เรียนที่มีทักษะระดับปานกลาง (intermediate) และสูงกว่าปานกลาง (upper intermediate)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การทดสอบ การพูด/การฟัง/การโต้ตอบ (20 คะแนน)

นักศึกษา	การโต้ตอบ (7)	การออกเสียง (5)	การใช้คำศัพท์ (5)	โครงสร้างประโยค (3)	คะแนนรวม 20
1	5	4	4	2	15
2	6	4	4	2	16
3	5	4	4	2	15
4	5	4	4	2	15
5	3.5	3.5	4	2	15
6	6	5	4	2	18
7	7	5	5	3	20
8	5.5	3.5	5	2	15
9	6	4	4	2	16
10	6	4	4	2	16
11	5.5	3.5	4	2	15
12	6	4	3	2.5	15.5
13	6	4	4	2	16
ค่าเฉลี่ย	6.04	4.04	4.15	2.35	16.2
%	86.2%	80.81%	83%	78.3%	81%

การทดสอบ การพูด/การฟัง/การโต้ตอบ (20 คะแนน) ค่าเฉลี่ยทักษะการพูด อยู่ที่ 16 (สูงสุดที่ 20 ต่ำสุดอยู่ที่ 15) การทดสอบดังกล่าว ผู้สอนเน้นที่ความรวดเร็วและความกล้าในการโต้ตอบ รองลงมาคือการออกเสียงที่ถูกต้อง ตามด้วย คำศัพท์กับไวยากรณ์ที่ใช้ จากการสังเกตการให้โอกาสผู้เรียนในการโต้ตอบโดยไม่สร้างบรรยากาศที่ตึงเครียดเกินไป ถ้อยทีถ้อยอาศัยช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกล้าแสดงออกมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามผู้เรียนต้องตอบภายในเวลาที่กำหนดคือ 1.10 นาที ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.48 ระบุว่า ความสามารถในการโต้ตอบของการทดสอบโดยวิธีดังกล่าว ผู้เรียนโดยรวมสามารถตอบคำถามในเวลาที่กำหนดไว้ได้ในระดับสูงกว่าปานกลางถึงระดับดี ค่าเบี่ยงเบนไม่กระจายมากเกินไป ซึ่งให้เห็นว่า เกณฑ์การประเมิน (assessment criterion) และน้ำหนัก (weight) ที่ได้กำหนดตามความเหมาะสม/ตามความสามารถ/สมรรถนะของผู้เรียนมีผลมากกับการทดสอบ

ผลการทดสอบ Airline functions vocabulary, post-semester pronunciation, vocabulary (gaps-filled) 40 คำ 10 คะแนนค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.2 ส่วนการใช้คำเหมือน (synonyms) คำตรงข้าม (antonyms) และกริยาวลี (phrasal verbs) เพื่อเพิ่มความรู้คำศัพท์ (words bank) ผลระบุว่าผู้เรียนมีความคุ้นเคยกับศัพท์ที่ใช้ทั่วไปในบริบทของการบริการ ภาคพื้นแต่ยังต้องพัฒนาด้านการใช้กริยาวลี กระบวนการนี้ผู้สอนได้ใช้ prefixes/suffixes เข้ามาช่วยในการฝึกเนื่องจาก สามารถเพิ่ม words stock ได้ ยกตัวอย่าง เช่น Rerun คือ เล่นอีกครั้ง Possible/Impossible; Listed/Delisted; Proven/Unproven; Convenient/Inconvenient; happy=happiness, pain=painful เป็นต้น คะแนนค่าเฉลี่ย ของผลทดสอบ 20 คะแนน และต่ำสุดที่ 9.5 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.45 ระบุว่าสมรรถนะในการฟัง พูด การออกเสียง และความเข้าใจ/ความรู้ ด้านคำศัพท์ที่หลากหลาย ยังกระจายไม่ได้เกาะกลุ่มกัน สาเหตุหลักคือ พื้นฐานภาษาอังกฤษของผู้เรียนมีความแตกต่าง กล่าวคือ ผู้เรียนที่มาจากโรงเรียนใหญ่ ๆ ในเขต อำเภอเมือง มีความเข้าใจด้านพื้นฐานสูงกว่าผู้เรียนที่มาจากอำเภอรอบนอก

ด้านคุณภาพ

ผลการประเมินประสิทธิภาพการสอนในการรายวิชาโดยนักศึกษาทุกคนประเมินในระบบ E-Assessment ตอน สิ้นสุดภาคเรียน สรุปได้ดังนี้

ความพึงพอใจด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.99 จาก 5 คะแนน โดยนักศึกษาให้ความสำคัญกับกิจกรรมและเกมที่ใช้/การทดสอบทักษะและสมรรถนะรวมถึงเทคนิคการสอน การเปิดโอกาสให้ได้ตอบออกความคิดเห็น การให้ Feedback เพื่อนำไปปรับปรุง การจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ระบุใน มคอ.3 และผู้สอนที่มีความรู้ความชำนาญในประเด็นที่สอน โดยภาพรวมจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนตลอด 15 ตอนเรียน

สรุปได้ว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจกับการทดสอบ Question/Answer-based เป็นอันดับสูงสุด เนื่องจากสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง โดยผู้สอนได้ใช้คำถามที่ผู้โดยสารมักจะถามจาก FAQs ของ Bangkok airways, Thai Smile Airways, Nok Air websites โดยที่ผู้เรียนต้องตอบแบบต่อตัวในเวลา 1.10 นาที ทำให้เกิดกระบวนการคิดสร้างประโยค นำคำศัพท์ (vocabulary) ที่ต้องใช้หรือเกี่ยวข้องกับบริบทนั้น ๆ มาใช้ (real time) โดยผู้สอนเน้นการออกเสียงที่ชัดเจน ฟังแล้วเข้าใจ อีกประเด็นที่ผู้เรียนแจ้งว่านำไปใช้ได้จริงคือ การให้สะท้อนกลับหลังจากที่ได้ทำกิจกรรมและการทดสอบ การพูด/การฟัง เสริมสิ่งลงโดยผู้สอนให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนเพื่อนำไปพัฒนา ส่วนในด้านการเปิดโอกาสให้ฝึกพูด และจัดกิจกรรมแบบไม่อัดแน่น/มากจนเกินไปและไม่เร่งรีบหรือเร็วจนเกินไป ประเด็นนี้ส่งผลทำให้ผู้เรียนมีความกล้าที่จะพูดมากกว่า การสอนแบบตำหนิและเร่งรีบเพื่อจะให้ครอบคลุมทุกบริบทตามหนังสือเรียน (textbook)

การพัฒนาด้านการฟัง

ผู้เรียนโดยส่วนใหญ่จะคุ้นกับสำเนียงอเมริกันมากที่สุด แต่หากต้องทำงานเกี่ยวกับการบริการ การทำความเข้าใจและเข้าใจกับสำเนียงชาวอังกฤษ ชาวออสเตรเลีย ชาวนิวซีแลนด์ หรือแม้กระทั่งชาวสิงคโปร์ หรืออินเดีย หรือญี่ปุ่นมีความสำคัญเช่นกัน ประเด็นนี้ผู้เรียนสามารถฝึกฝนด้วยตนเอง โดยการฟังจากสื่อที่หลากหลาย และต้องหาโอกาสในการพูดสนทนา (engage in conversations) เพื่อทดสอบว่าบุคคลที่สนทนากับเราสามารถเข้าใจเราได้หรือไม่ ซึ่งเป็น proactive/two-way communications การฟังอย่างเดียวจะช่วยในด้าน receptive skill แต่การมีโอกาสพูดสามารถช่วยพัฒนา ด้าน productive/thinking/responding/sentence building skills รวมถึง การค้นหาคำศัพท์ใน Dictionary ทันทหากไม่ทราบความหมาย เนื่องจากต้องเข้าใจนิยามของคำศัพท์สำคัญอย่างแท้จริง เนื่องจากความหมายของคำศัพท์ที่ไม่สามารถเดาได้ หากไม่เข้าใจ Key vocabulary จะทำให้มีผลกระทบต่อ Listening comprehension capacity ซึ่งหากไม่เข้าใจนิยามของผู้พูดอีกฝ่ายพูดก็ไม่สามารถโต้ตอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการใช้คำศัพท์ที่ตรงกับสถานะการณ์/บริบทเป็นความสามารถในการบรรยาย(descriptive) ที่ต้องใช้ทั้งความจำ ความเข้าใจในบริบท และการออกเสียงที่ถูกต้องของคำสำคัญ การให้ความสำคัญกับ Word ending stresses เพื่อพัฒนาความหมายและหน้าที่ของคำศัพท์สำคัญ เช่น Convenience (n)/Convenient (adj); resident (n)/residence (n) ใช้ต่างกัน/ทำหน้าที่ต่างกัน เข้าใจความหมายของ homonyms เช่น address (n) vs address (v) พยางค์แรกที่เน้นของ (add) คือ ที่อยู่ เป็น noun พยางค์หลังที่เน้นเป็น verb (dress) แปลว่า กล่าวถึง/สะสาง การแยกแยะระหว่างคำที่ออกเสียงคล้ายกัน เช่น crowded vs cloudy, dessert vs desert, clash vs crash เป็นต้น

การพัฒนาด้านการพูด

การพูดเพื่อสื่อสารในประเด็น/เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นที่มีความหลากหลายไม่ว่าจะเป็นปัญหาของผู้โดยสารการให้บริการแก่ผู้โดยสาร ซึ่งมีระบุใน FAQs ของเว็บไซต์ของสายการบิน ผิดพูดกับประโยค/บริบทที่มีความแตกต่างกัน (บริบทที่แตกต่างทำให้รู้ค่าศัพท์มากขึ้น) การพูดและอัดเสียงตนเองเป็นอีกวิธีการที่ช่วยพัฒนาได้ เนื่องจากการพูดเป็น productive skill การมีปฏิสัมพันธ์ด้านการสื่อสารกับอีกฝ่ายหนึ่งอย่างต่อเนื่องจะช่วยพัฒนาการพูดและฟังได้ และเป็นการทดสอบสมรรถนะตนเองได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นสมรรถนะด้านการออกเสียง ความรู้ด้านคำศัพท์ และการสร้างประโยค หากไม่สามารถหาโอกาสสื่อสาร person to person ได้ การพิมพ์ Chat Messages ทาง Social Media platforms ช่วยพัฒนาด้าน Productive skills ได้เช่นกัน ยกตัวอย่างการออกเสียงคำที่ต้องออกเสียง TH; ST; T; CE; D; ED; RE; L; R; S; LE; 'S (Apostrophe) เช่น With; RICE/LICE; First; Fire; Require; Harris's; Someone else's (เอวส์ เสส); Ended เด็ดท์/Defended ออกเสียง เด็ดท์; Three/Tree ;There/Dare; Den/Then; True/Through/Royal/Loyal เหล่านี้มีผลกับความเข้าใจหรือไม่เข้าใจของผู้ฟัง รวมถึงการฝึกสังเกตคำเช่น sympathize (v)/sympathy (n)/sympathetic (adj) และ confidence (n)/confident (adj)/confidential (adj) มาจากคำเดียวกัน แต่ทำหน้าที่ต่างกัน เช่น His high confidence makes him very confident เป็นต้น ประเด็นนี้ช่วยให้เข้าใจความหมายของคำมากขึ้น และเข้าใจตำแหน่ง หน้าที่ ของคำดียิ่งขึ้น ส่งผลให้มีความมั่นใจในการกล้าที่จะพูดมากยิ่งขึ้นและการใช้ facial expressions เพื่อแสดงออกถึงการบริการด้วยความจริงใจและเต็มใจ และ ประโยคที่สุภาพ polite sentences ช่วยในสร้างสัมพันธ์ภาพกับผู้ฟังได้ (development of relationship/friendship) รวมถึงการใช้ภาษาที่มี service-minded เช่น Would you/Could you/May I/Do you mind if I...; I am sorry to hear about.....; I would like to congratulate you on.....; May I express my sincere condolences for the เป็นต้น

สรุปและข้อเสนอแนะ

ผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับการพูดของเจ้าของภาษาที่เป็น Normal pace/speed ซึ่งผู้เรียนระบุว่าเร็วเกินไป ไม่สามารถจับใจความสำคัญ (meaningful part) ได้ หากได้ฟังการพูดจากเจ้าของภาษาที่ช้าลงจะเข้าใจได้ดีกว่า อีกประเด็นคือ ความรู้เรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษยังต้องพัฒนาเนื่องจากไม่รู้ความหมายของ Keywords ทำให้วิเคราะห์ประโยค/บริบทไม่ได้ทั้งหมดรวมถึงสอดคล้องกับบทความวิจัยของ กุลพร หิรัญบุรณะ (2560) ที่ระบุว่าปัญหาหลักในด้านภาษาอังกฤษของนักธุรกิจไทย คือ ปัญหาการฟังและฟังสำเนียงไม่เข้าใจ 24.32 % และปัญหาการใช้คำสำคัญ และการใช้ Expressions ที่ไม่ตรงกับบริบท 17 % ตามด้วยการเขียนและการใช้ไวยากรณ์อย่างละ 11%

ผู้เรียนมีความพึงพอใจกับการทดสอบ เพราะทำให้เกิดกระบวนการคิดสร้างประโยค สามารถนำคำศัพท์ (vocabulary) ที่ต้องใช้หรือเกี่ยวข้องกับบริบทนั้น ๆ มาใช้ โดยผู้สอนเน้นการออกเสียงที่ชัดเจน ฟังแล้วเข้าใจ มีการเปิดโอกาสให้ฝึกพูด และจัดกิจกรรมแบบไม่อัดแน่น/มากจนเกินไปและไม่เร่งรีบหรือเร็วจนเกินไปส่งผลทำให้ผู้เรียนมีความกล้าที่จะพูดมากกว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของภัทรพร บุญศรี (2562) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันโดยใช้บทฝึกการสนทนา ซึ่งระบุว่า กิจกรรมการพูดเพื่อสื่อสารที่มีความหลากหลายเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ใช้ภาษาในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมการพูด/ฟังที่เป็นกลุ่มเล็ก ๆ เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงออก ร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันลดความประหม่าและทำให้มีความมั่นใจเพิ่มขึ้น

สอดคล้องกับงานวิจัยของพันธุ์ดาว ชำนาญกิจ (2558) ที่เกี่ยวกับทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นสำหรับงานบริการในธุรกิจโรงแรม ระบุว่าพนักงานต้อนรับสามารถสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษได้ในระดับปานกลางและพบกับความยากทางด้านการออกเสียงและคำศัพท์เฉพาะด้านซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ได้เน้นกระบวนการทดสอบการพูด, การฟัง และการใช้คำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับบริบทต่าง ๆ ในที่ศึกษากับการบริการภาคพื้นดิน, การโต้ตอบเพื่อให้บริการที่ประทับใจ รวมถึงการแก้ไขปัญหาให้แก่ผู้โดยสาร/ลูกค้า อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนีกกรณ์ โภชารณ์และคณะ (2560) ซึ่งระบุว่าปัญหาด้าน

การออกเสียงโดยผู้เรียนชาวไทยมักประสบคือ การออกเสียงพยัญชนะเช่น /r/,/l/หรือเสียงทำนองเช่น d/s/se/ce รวมทั้งไม่สามารถใช้การเน้นคำ (Stress) และทำเสียงสูงต่ำได้ (Intonation) อีกทั้งได้ระบุว่าการสอน ESP (English For Specific Purposes) มีความเหมาะสมกับบริบทในการบริการภาคพื้น ดังนี้

1. ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน
2. เน้นเนื้อหาการใช้ภาษาที่เกี่ยวกับไวยากรณ์ คำศัพท์ การสนทนา ความหมายของคำและประโยค
3. เนื้อหาไม่ได้เหมือนกับการเรียนภาษาพื้นฐานทั่วไป แต่จะเน้นการเรียนรู้ตามสถานการณ์ และการทำงาน

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่ามีความสอดคล้องกับกระบวนการทดสอบ โดยใช้การทดสอบ/ข้อสอบ (Test) หลัก ๆ เช่น ข้อสอบกลางภาค การทดสอบ การพูด/การฟัง/การโต้ตอบ/การทดสอบคำศัพท์สำคัญ (Keywords/Vocabulary และการทดสอบ Pronunciation)

ผลวิเคราะห์จากการทดสอบที่ระบุในบทที่ 4 (4.1,4.2,4.3) เมื่อเปรียบเทียบกับผลคะแนนการสอบปลายภาค 20 คะแนน ทักษะการอ่าน (Reading Comprehension) สามารถสรุปได้ว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความถนัดและมีความชอบในการฟังแล้วพยายามพูดมากกว่าการทำข้อสอบ Reading Comprehension e.g. Multiple Choices, Context Reading Answering Short Questions โดยมีคะแนนเฉลี่ย 13.1 คะแนน จาก 20 คะแนน สอดคล้องกับงานวิจัย (สินสวัสดิ์, 2558) ซึ่งระบุว่า การจัดกิจกรรมการพูดเพื่อการสื่อสารโดยใช้บทฝึกการสนทนาภาษาอังกฤษ ส่งผลให้นักศึกษามีพัฒนาการทางการพูดเพื่อการสื่อสารสูงขึ้น เนื่องจากลักษณะของกิจกรรมมุ่งเน้นการใช้ภาษา การสื่อความหมายที่เหมาะสม การสื่อสารที่คำนึงถึงมารยาท (proper etiquette) สื่อสารในบริบทของการบริการ (service-minded aspect) และเคารพในวัฒนธรรมของชาวตะวันตก (cultural awareness) ทำให้นักศึกษาเกิดความสนใจและกระตือรือร้นมากขึ้น กิจกรรมที่จัด แบบทดสอบ และเทคนิค/แนวทางที่ใช้กับงานวิจัยนี้ ผู้เรียนสามารถนำไปพัฒนาด้านการพูด ฟัง ด้วยตนเองให้ชำนาญยิ่งขึ้นต่อไปได้

กิตติกรรมประกาศ

บทความเรื่องนี้ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ขอกราบขอบพระคุณ ท่านผู้บริหารมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ผู้บริหารมหาวิทยาลัย ศูนย์การศึกษา ลำปาง ที่สนับสนุนและส่งเสริมการทำงานอย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

- กมล บุญเกษม. (2554). Communicative Language Teaching CLT การสอนตามแนวสื่อสาร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม <http://kamonkruengmsu100.blogspot.com/2011/01/communicative-language-teaching>.
- กฤษณ์ ศรีหัตต์ และคณะ. (2565). การพัฒนาทักษะการฟังภาษาอังกฤษโดยใช้เพลงภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นปีที่ 3 สาขาวิชา การสอนภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยมหาสารคามวารสารวิทยาลัย วิทยาเขต ร้อยเอ็ด. วารสารพุทธปรัชญาวิวัฒน์. ปีที่ 6 (2) กรกฎาคม - ธันวาคม 2565.
- กัลยา จันเลน. (2558). พัฒนาทักษะการฟัง ฟุติวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียน ก่อนและหลังที่ได้รับการสอนโดยการใช้เกม. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ปีที่ 8 ฉบับที่ 18 กันยายน-ธันวาคม 2558.

- กัลยาณี ภูเจริญ. (2560). การสอนภาษาอังกฤษในศตวรรษที่ 21: จากอดีตถึงปัจจุบัน. มหาวิทยาลัยพะเยา.
- ชิตชล ยานารมย์. (2556). การพัฒนาทักษะการฟัง-พูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1. กลุ่มสาระ
ภาษาต่างประเทศ โรงเรียนเตรียมบัณฑิตพิชชาลัย: สงขลา.
- ทวีศักดิ์ ชูมา. (2560). แนวทางการพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร. วารสารมหาจุฬาลงกรณ ปีที่ 3 (1). น.
133.
- ปัทมา ยิ้มสกุล. (2563). การจัดการเรียนรู้ด้านทักษะการฟังและการพูดภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 ด้วย
ทักษะ CLT สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี. ปีที่ 6 ฉบับที่ 2. น. 20, 24.
- ประภัสสร ณะแดนนอก. (2563). การพัฒนาความสามารถด้านทักษะภาษาอังกฤษ โดยใช้วิธีการสอนแบบ Communicative
Language Teaching (CLT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี
<http://www2.surasak.ac.pdf> น. 6-7.
- ภัทรภร บุญศรี. (2562). การพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันโดยใช้บทฝึกการสนทนาภาษาอังกฤษ,
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. น. 31-32.
- พรพิมล รียาย และธนากร ขำศรี. (2555). การพัฒนาทักษะการฟัง-พูดภาษาอังกฤษของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้โปรแกรม
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่.
- พันธุ์ดาว ชำนาญกิจ. (2558). ความต้องการทักษะภาษาอังกฤษของพนักงานต้อนรับโรงแรมบูติกในกรุงเทพมหานคร.
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : เลิฟแอนด์เลิฟเพรส.
- วัลนิกา ฉลากบาง. (2560). การวิจัยแบบผสมผสาน. วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม ; ปีที่ 7 (2) พฤษภาคม - สิงหาคม 2560,
น. 125.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: บริษัท ตาตาพับลิเคชั่น จำกัด
- รังสรรค์ หล้าคำจา. (2565). การพัฒนาชุดฝึกทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารเพื่อเพิ่มพูนความสามารถ ในการฟัง-พูด
ภาษาอังกฤษของประชาชนในจังหวัดนครสวรรค์. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต. ปีที่ 18 (1) :
มกราคม – มิถุนายน 2565.
- รัตน์ภรณ์ โภชากรณ์และคณะ. (2560). วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการใช้ภาษาอังกฤษของ พนักงานท่าอากาศยาน
นานาชาติพื้นที่ภาคใต้. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. น. 17, 21.
- สรินทร์ สินสวัสดิ์ และสยามรับ เทียสุรีย์. (2559). การพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักศึกษาในรายวิชาภาษาอังกฤษ
เพื่อ การสื่อสาร โดยใช้บทฝึกการสนทนาภาษาอังกฤษและการใช้บทบาทสมมติ. วารสารวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏ บุรีรัมย์, ปีที่ 11.(22). p. 124.
- ฤทัยรัตน์ ศรีพวงมาลัย. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการฟังภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้ผ่านพอด
คาสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหนองกุงศาลาหน้าเที่ยง วิทยากร. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศักดิ์ อำไพพันธ์. (2535). แนวคิดการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ. [http://supervis-
ited.blogspot.com/2008/07/blog-post_4466.html](http://supervised.blogspot.com/2008/07/blog-post_4466.html)

- ศิริลักษณ์ เรืองรุ่งโรจน์ สิรินันท์ พงศ์เมธีกุล และมานิชญ์ เสงวัฒนะ. (2564). การบริหารหลักสูตรตามแนวทาง OBE ควบคู่กับ เกณฑ์ AUNQA C1-C3. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2548). การศึกษาความคิดเห็นของผู้บริหารเกี่ยวกับแนวโน้มการจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ: ร.ส.พ.
- อนงลักษณ์ หนูอินทร์ ไพสิฐ บริบูรณ์ วิจิตรา วงศ์อนุสิทธิ์. (2557). สภาพปัญหาความต้องการและ แนวทางการฝึกอบรมเพื่อพัฒนา ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษของพนักงานภาคพื้นบริษัท สายการบินนกแอร์ จำกัด (มหาชน). *วารสารวิชาการ หลักสูตรและการสอน ปีที่ 6 ฉบับที่ 15 (2557) มกราคม - เมษายน 2557.*
- อภิชาติ อนุกุลเวช. (2555). การเรียนรู้แบบผสมผสาน. สืบค้นจาก <http://www.chontech.ac.th>
- อริสรา ธนาปกิจ. (2547). บทสัมภาษณ์. สืบค้นจาก <http://www.manager.co.th>
- Allen, I. E. and Seaman, J. (2005). Growing by Degrees: Online education in the United States, 2005. The Sloan Consortium. [Online] Available from http://www.sloan-c.org/publications/survey/pdf/growing_by_degrees.pdf
- Beer, D. (2011). Cyberlingua: The problem with online translation tools. Retrieved from: <http://www.mediabadger.com>.
- Bernath. (2012). Bernath, R. (2012) Effectives Approaches to Blended Learning for Independent Schools. (online). Available from <http://www.testden.com/partner/blended%20learn.html>.
- Bonk, C. J., & Graham, C.R. (2006). The handbook of blended learning: global perspectives, local designs. San Francisco, CA: Pfeiffer publishing.
- Communicative Language Teaching. (2011). Teaching based on communication. Retrieved from: <http://kamonkruengmsu100.blogspot.com/2011/01/communicative-language-teaching>.
- Crystal D. (1997). English as a global language. Cambridge University.
- Hiranburana K. (2015). English for Workplace, Science Direct, Journal of Humanities and Social Sciences., volume 38, issue 1, p. 31-38.
- Horn. B.M. and Staker. H. (2011) The Rise of K-12 Blended Learning. Unpublished Paper Innosight Institute.
- Limwirat N. (2019). English for Ground Services. SDU's Media Center and Graphic, September, 2019.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. Journal of Engineering Education, 93, 223-231 <http://dx.doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Sessums C. (2020). Unboxing Outcomes-based Education. What are the principles, characteristics, and advantages of outcomes-based education, and how does it compare with other educational models like competency-based education and mastery-based learning? Retrieved from: <https://www.d2l.com/en-eu/blog/what-is-obe/>.
- Sessums C. (2020). Unboxing Outcomes-based Education. What are the principles, characteristics, and advantages of outcomes-based education, and how does it compare with other educational

models like competency-based education and mastery-based learning? <https://www.d2l.com/en-eu/blog/what-is-obe/>

Tiangniam T. (2006). An analysis of English language needs for Thai Airways ground Staff. Kasetsart University. Retrieved from: <https://dric.nrct.go.th/index.php?/Search/SearchDetail/184276>

Uraipan P. (2011). Problems with English Listening and Speaking of Thai Airlines. Retrieved from: http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Bus_Eng_Int_Com/Piamsak_U.pdf

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น โดยใช้ชุดแบบฝึก
ทักษะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลมภ์)

A study of learning achievement on graphs and linear relationships by using
the mathematical skill packages of students in Grade 7, Poosin School
(Petch Suk Upathum)

ชัยธวัช โนนทิง^{1*} และชนิสรา เมธภัทรหิรัญ²

Chaitawat Nonting^{1*}, and Chanisara Metpattarahiran²

¹ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

² อาจารย์หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

*Corresponding author e-mail: chaitawatt.246@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลมภ์) ครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลมภ์) จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้เวลาดทดลอง 16 คาบเรียน คาบละ 1 ชั่วโมง ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องกราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น เป็นแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ชุดแบบฝึกทักษะ /ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

A Study on the Achievement of Graph and Linear Relationship of students in grade 7, Poosin School (Petch Suk Upathum). The aim is to compare math scores in graph and linear before and after learning. The target group, is grade 7, 30 students from Poosin School (Petch suk Upathum) were selected through purposive sampling. During 16 hour experimental sessions, researchers used research tools to collect data The mathematical skill package, graph and linear relationships. An achievement test in graph and linear

relationships consisting of 20 questions with four options. The results can be summarized as follows: The student achievement in grade 7 using post-learning was significantly higher than pre-learning at a level of .05.

Keywords: The mathematical skill packages / Learning achievement

บทนำ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วนช่วยให้ คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถนำความรู้และวิธีการคิดที่ได้ไปปรับใช้ให้เข้ากับการเรียนในสาขาวิชาอื่น ๆ ได้อีกมากมาย เราจึงควรให้ความสำคัญกับการเรียน การสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์เพื่อปูพื้นฐานให้กับผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ และโครงสร้างของคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ บรรลุตามเจตนาธรรมของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและสภาพจริง เลือกการสอนแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับเรื่องที่สอน จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นพื้นฐานของการศึกษาทุกวิชา ซึ่งครูผู้สอน จะต้องให้ความสำคัญและหาแนวทางอย่างต่อเนื่องนำไปสู่การเรียนรู้สาระอื่น ๆ และการเรียนในระดับสูง คณิตศาสตร์เป็นวิชา ที่ช่วยพัฒนาคน ให้คิดอย่าง มีเหตุผล มีระเบียบขั้นตอนในการคิด และยังช่วยเสริมคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอื่น ๆ เช่น การสังเกตความละเอียดถี่ถ้วนแม่นยำ มีสมาธิและรู้จักแก้ปัญหาโดยมีจุดประสงค์และความเข้าใจกระบวนการและการคิด จนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและการดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข โดยธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็น วิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด และทักษะอีกทั้งต้องอาศัยการฝึกฝนที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้ โดยการหมั่นทบทวนฝึกฝนด้วย ตนเอง แต่ยังมีนักเรียนจำนวนไม่น้อย ที่ยังขาดความสามารถด้านการแก้ปัญหา ด้านการแสดงหรือการอ้างเหตุผล การสื่อสาร หรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่าง ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัญหาเหล่านี้ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและในการศึกษาต่อได้อย่างมี ประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

จากการสังเกตและการบันทึกผลการสอนของผู้วิจัยที่ได้ทำการสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนยังขาดการฝึกฝนหรือปฏิบัติด้วยตนเอง นักเรียนไม่สามารถอธิบายกระบวนการใน การทำได้ ทั้งนี้เพราะนักเรียนบางส่วนไม่ชอบการคำนวณ และไม่ชอบแสดงวิธีทำ ทำให้ขาดความเข้าใจในเนื้อหาการเรียน คณิตศาสตร์ ส่งผลต่อการเรียนรู้ ทำให้การสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ยังไม่บรรลุผล ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าควรศึกษาและสร้าง แบบฝึกทักษะ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ เรื่อง กราฟ และความสัมพันธ์เชิงเส้น โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นมาใช้ทดลองเฉพาะห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอน โดยเชื่อว่าการ ปรับกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะจะทำให้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงได้จัดทำวิจัยฉบับนี้ขึ้น

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เป็นสิ่งจำเป็นในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มเติมหรือเสริมทักษะ ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ชัดเจนขึ้นและกว้างขวางขึ้น ทำให้การสอนของครูและการเรียนของ นักเรียนประสบผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการฝึกให้นักเรียนทำงานตามลำพัง มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับ

มอบหมาย ตลอดจนเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ (วัฒนาพร ระเบียบทุกข์, 2542) ซึ่งสอดคล้องกับ (สุนันทา สุนทรประเสริฐ, 2553) กล่าวว่า แบบฝึก หมายถึง สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ใช้ฝึกทักษะ ให้กับผู้เรียน หลังจากเรียนเนื้อหาจบในช่วงหนึ่ง ๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความเข้าใจและเกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้น (สุณี กฤตสิน, 2552) ยังได้ กล่าวว่า แบบฝึกเป็นสื่อการเรียนสำหรับให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติช่วยเพื่อเสริมให้เกิดทักษะ และความแตกฉานในบทเรียนนอกจากนี้ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2555) แบบฝึกทักษะ เป็นสื่อการสอนที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกฝนจนเกิดแนวคิดที่ถูกต้อง เกิดทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง นอกจากนั้น แบบฝึกยังเป็นเครื่องช่วยบ่งชี้ให้ครู ทราบว่าผู้เรียนหรือผู้ใช้แบบฝึกมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียน และสามารถนำความรู้ไปใช้ได้มากน้อยเพียงใด ผู้เรียนมีจุดเด่นที่ควรส่งเสริมหรือมีจุดด้อยที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขส่วนไหนและอย่างไร แบบฝึกที่ดีและสมบูรณ์จึงอาจใช้แทนแบบทดสอบประเภทวินิจฉัย การเรียน ในการประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนได้ แบบฝึกเป็นเครื่องมือที่ครูทุกคน ใช้ในการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ และพัฒนาทักษะของนักเรียน และหากนักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะหลาย ๆ ข้อ แล้วนักเรียนจะมีความชำนาญและเฉลียวฉลาดมากขึ้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น และสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าควรศึกษาและสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นมาใช้ทดลองเฉพาะห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอน โดยเชื่อว่าการปรับกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะจะทำให้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้น ด้วยหลักการดังกล่าวจึงได้จัดทำวิจัยเรื่องนี้ขึ้นเพื่อการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลันท์) โดยใช้ ชุดแบบฝึกทักษะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องกราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ

ทบทวนวรรณกรรม

ความหมายของแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและชำนาญมากขึ้น โดยผู้เรียนต้องอาศัยการฝึกฝนและปฏิบัติด้วยตนเอง ลักษณะปัญหาในแบบฝึกทักษะจะเป็นปัญหาที่เสริมทักษะพื้นฐาน กำหนดให้ผู้เรียนฝึกโดยเรียงจากง่ายไปยากตามลำดับ ปริมาณของปัญหาต้องเพียงพอที่สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนไปแล้ว เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งในแบบฝึกทักษะจะทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจหลังบทเรียนด้วยตนเองได้ เพื่อให้เกิดทักษะ เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความชำนาญในเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญของแบบฝึกเสริมทักษะ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544) กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกเสริมทักษะว่า แบบฝึกเสริมทักษะ มีความสำคัญต่อนักเรียนไม่น้อยในการที่จะช่วยเสริมสร้างทักษะให้กับนักเรียน ได้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจได้เร็วขึ้น ชัดเจนขึ้น กว้างขวางขึ้น ทำให้การสอนของครูและการเรียน ของนักเรียนประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545) กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกเสริมทักษะว่า วิธีการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่ง คือ การให้นักเรียนได้ทำ แบบฝึกเสริมทักษะมาก ๆ เพราะแบบฝึก เสริมทักษะจะช่วยให้เด็กเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น

สมศรี อภัย (2553) กล่าวว่าถึงความสำคัญของแบบฝึกเสริมทักษะว่า แบบฝึกเสริมทักษะมีความสำคัญ ต่อนักเรียนในการที่จะช่วยเสริมสร้างทักษะให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเร็วขึ้น ชัดเจนขึ้น กว้างขวางขึ้น

แบบฝึกทักษะมีความสำคัญต่อนักเรียนในการช่วย เสริมสร้างทักษะ เพราะแบบฝึกจะช่วยให้เด็กเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วมาฝึกให้เชี่ยวชาญ เกิดความเข้าใจที่กว้างขวางขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วันนิสา คลังคนเก่า (2563) ได้ศึกษาการใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องการคูณที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์ (อาจธวัชประชาชนกุล) ผลการวิจัยพบว่า การใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดูจากผลการทดสอบก่อนเรียนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.89 คิดเป็นร้อยละ 60 ผลการทดสอบหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 14.09 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.49 คิดเป็นร้อยละ 74.81 เพิ่มขึ้น ร้อยละ 14.09 ซึ่งพบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าผลการเรียนรู้ก่อนเรียน เมื่อนำไปคำนวณหาค่า T ในตารางนั้นคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าทดสอบก่อนเรียน มีค่าสถิติที่ได้เท่ากับ 1.147

นุริมาน สือรี (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องเลขยกกำลัง มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80.84/80.11 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับ.01 3) ความพึงพอใจสูงสุดของนักเรียนที่มีต่อการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

Siemen (1986) ได้ศึกษาผลของการทำแบบฝึกหัดวิชาเรขาคณิตที่มีการทำแบบฝึกหัดในเวลาเรียนกับนอกเวลาเรียน โดยศึกษาจากนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 4 ห้องเรียนในรัฐอิลลินอย ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี 1985 โดยแบ่งเป็น 2 ห้องเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดเรขาคณิต นอกเวลาเรียนและ กลุ่มควบคุม 2 ห้องเรียน ทำแบบฝึกหัดเรขาคณิตในเวลาเรียน ทำการทดลอง 9 เดือน พบว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

Loring (2003) ได้ศึกษาปัญหาการแก้ปัญหาพีชคณิตจากโจทย์ที่กำหนดให้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหาต่อไป และลดภาระทางการท้อถอยของนักเรียน ที่เรียนวิชาพีชคณิตการวัดทักษะการแก้ปัญหา การวัดเกี่ยวข้องกับข้อทำผิด ส่วนการวัด การท้อถอย ในการวัดความพยายามในการใช้สติปัญญาทาการทดสอบก่อนการทดสอบกับนักเรียน จำนวน 63 คน ซึ่งได้รับการบ้านเกี่ยวกับตัวอย่างที่ทำมาแล้ว หรือการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม แล้วให้ทำการสอบแบบทดสอบหลังการทดสอบ พบว่า 1) นักเรียนที่ศึกษาตัวอย่างการแก้ปัญหาแล้ว มีข้อที่ทำได้น้อยลงและลดการท้อถอยความรู้ 2) ข้อที่ทำได้น้อยลงหรือการท้อถอยที่ลดลงยังคงอยู่ในระดับการมีทักษะต่ำ และ 3) เฉพาะการลดการท้อถอยที่ลดลงบางส่วนอยู่ในระดับสูง ดังนั้น ควรให้ตัวอย่างโจทย์การแก้ปัญหาแก่นักศึกษา เพื่อให้นักศึกษามีระดับพัฒนาการกับสติปัญญาทำให้มีทักษะในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

Curtis (2006) ได้ศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้นวัตกรรมในการสอนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนในโรงเรียนที่เรียนวิชาพีชคณิตเป็นวิชาพื้นฐานของครุศาสตร์ จากแบบรายงานในระดับประเทศที่มีการเปลี่ยนแปลงการสอนเป็นรูปแบบ K-12 ในชุมชนที่มีความจำเป็นก่อน โดยกลุ่มหนึ่งจะถูกสอนให้ค้นหาความรู้ด้วยตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งให้นักเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติ เมื่อสอบถามนักเรียนในเรื่องเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติจะมีความวิตกกังวล ขาดแรงจูงใจในการเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง และเมื่อจบภาคเรียนจะแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม โดยมีเกณฑ์การแบ่งจากการดูระดับผลการเรียนและพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยการค้นหาความรู้ด้วยตนเองจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่า และมีความสนุกสนานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตัวแปรที่ศึกษา

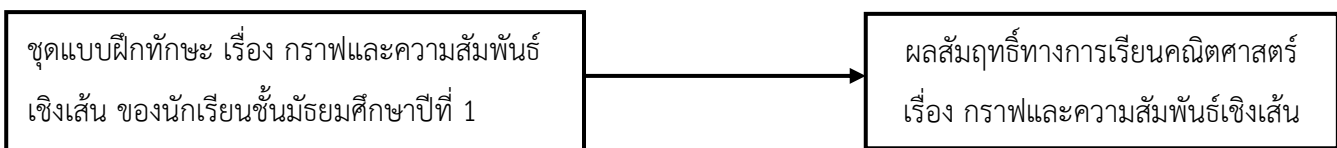
ตัวแปรต้น คือ ชุดแบบฝึกทักษะ เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 30 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยเลือกใช้ห้องเรียนที่ผู้จัดทำวิจัยได้รับหน้าปฏิบัติการสอนซึ่งมีจำนวน 1 ห้องเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนา และวิธีการหาคุณภาพ

แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบ่งเป็น 3 ชุด

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) และวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น และศึกษาคู่มือครุฑรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้รูปแบบ และขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

2.1.2 สร้างแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 คู่อันดับและกราฟของคู่อันดับ, ชุดที่ 2 กราฟและการนำไปใช้, ชุดที่ 3 ความสัมพันธ์เชิงเส้น

2.1.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพของแบบฝึกทักษะ สำหรับเสนอผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพด้านความเหมาะสมของ แบบฝึกทักษะและเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554)

ตารางที่ 1 การให้คะแนนแบบประเมินคุณภาพของแบบฝึกทักษะ

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนน
เหมาะสมมากที่สุด	5 คะแนน
เหมาะสมมาก	4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	2 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	1 คะแนน

ตารางที่ 2 การแปลความหมายแบบประเมินคุณภาพของแบบฝึกทักษะ

เกณฑ์การแปลความหมาย	แปลความว่า
ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

2.1.4 นำแบบฝึกทักษะ พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะ เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ทำ การประเมินเพื่อตรวจคุณภาพความเหมาะสม และตรวจสอบความถูกต้อง โดยรวมแบบฝึกทักษะทั้ง 3 ชุด ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ รวมถึงการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การคิดคำนวณและด้านการพิมพ์

2.1.5 จัดพิมพ์แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ทั้ง 3 ชุด เป็นฉบับสมบูรณ์ให้เพียงพอ และนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์) จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน

2.2.1 ศึกษาวิธีสร้าง และหลักการใช้คำถามแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือวิธีการสร้างแบบทดสอบ เอกสารงานวิจัย และเทคนิคในการออกแบบทดสอบแบบต่าง ๆ เพื่อวางแผนสร้างแบบทดสอบ โดยยึดตามทฤษฎีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหา เพื่อกำหนดและสร้างจำนวนของแบบทดสอบในแต่ละจุดประสงค์

2.2.3 ร่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด ชุดละ 25 ข้อ จากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนเมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้จะให้ +1 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้จะให้ 0 คะแนน และเมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้จะให้ -1 คะแนน

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้ง 0.50 ถึง 1.00 แปลว่าแบบทดสอบข้อนั้นใช้ได้ โดยผู้วิจัยจะเลือกแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูงนำไปใช้ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกชุดละ 20 ข้อ

ตารางที่ 3 ตัวอย่างค่าดัชนีความสอดคล้องข้อคำถามแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น

ข้อคำถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่			ΣR	IOC	สรุปผล
	1	2	3			
1. “ถ้าปากการาคาด้ามะละ 2 บาท” ข้อใดเป็นคู่อันดับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปากกากับราคาได้ถูกต้อง	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ก. (1, 2), (2, 4), (6, 3)						
ข. (2, 4), (4, 8), (1, 2)						
ค. (2, 1), (4, 1), (6, 3)						
ง. (1, 2), (10, 20), (2, 1)						
2. จากกราฟข้อใดเป็นคู่อันดับของจุด A, B, C, D เรียงตามลำดับ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ข้อคำถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่			ΣR	IOC	สรุปผล
	1	2	3			
<p>ก. (6, 1), (3, 2), (2, 4), (0, 6) ข. (1, 6), (2, 3), (4, 2), (6, 0) ค. (6, 1), (3, 2), (4, 2), (6, 0) ง. (1, 6), (2, 3), (4, 2), (0, 6)</p> <p>3. คู่อันดับใดเป็นคำตอบของสมการ $x - y = 5$</p> <p>ก. (9, 4) ข. (8, 1) ค. (7, 5) ง. (6, 3)</p>	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มเป้าหมายนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลมภ์) จำนวน 30 คน

3. แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล/สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

วิธีการดำเนินการ

3.1.1 ทดสอบนักเรียนก่อนเรียน จากนั้นดำเนินการโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น จำนวน 16 คาบเรียน ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะหลังเรียน โดยผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมคะแนนไว้

3.1.2 ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แบบทดสอบปรนัย 20 ข้อ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และเก็บรวบรวมคะแนนผลสอบไว้

3.1.3 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 1 - 2 มาวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย นำมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งมีสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for Windows

3.2.2 เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน โดยใช้การทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ซึ่งคำนวณโดยใช้ t-test pairs เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for Windows

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 4 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องกราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ

การทดสอบ	N	\bar{X}	S	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	6.43	2.358		
หลังเรียน	30	11.60	3.538	4.225	.000

จากตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ พบว่า นักเรียนมีผลคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 11.60 และนักเรียนมีผลคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 6.43 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

สรุปและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลัมภ์) โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้



รูปที่ 1 กิจกรรมการทำแบบฝึกทักษะ

จากผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่าเฉลี่ย 11.60 สูงกว่าก่อนเรียน ค่าเฉลี่ย 6.43 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การใช้ชุดแบบฝึกทักษะทำให้ผู้เรียนได้ทบทวนและเสริมทักษะ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียน มีความแม่นยำในเนื้อหาเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับบทมุล ออบสุวรรณ (2560) ได้

ศึกษาผลของการใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทำนองเดียวกับขุภาพร ภูทองชัย (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากเหตุผลที่กล่าวมาเป็นการสนับสนุนว่าการใช้ชุดแบบฝึกทักษะ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสูงขึ้นได้จริง จึงควรนำไปใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่น ๆ นอกเหนือจากเรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ต่อไป

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้

1. ครูผู้สอนสามารถนำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ในชั้นเรียนปกติได้
2. ควรจัดกิจกรรมเสริมเพิ่มเติมในคาบเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำแบบฝึกทักษะมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้อื่น และในระดับชั้นเรียนอื่น ๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น
2. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะกับสื่อการเรียนรู้อื่น ๆ

กิตติกรรมประกาศ

การสร้างและรายงานผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์) โดยใช้แบบฝึกทักษะ ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ พร้อมทั้งแนวคิด ข้อเสนอแนะ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่ง จากอาจารย์ ชนิศรา เมธภัทรศิริธู ตำแหน่งอาจารย์ประจำหลักสูตร ศษ.บ.คณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต นายปิติพัฒน์ พริ้งกุลเศรษฐ์ ตำแหน่งครูวิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์) นางสาวรภัทรา เชื้อปุย ตำแหน่งครูวิทยฐานะครูชำนาญการ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์) ที่กรุณาให้คำแนะนำ และเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จึงขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- นุรีมาน สืออี. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. หลักสูตรสาขาวิชาการสอน วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยทักษิณ.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ธนพร.
- วันนิสา คลังคนเก่า (2563). ได้ศึกษาการใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องการคูณที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3. โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703 พัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2555). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3).
กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.
- สมศรี อภัย. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้
แบบฝึกทักษะ. มหาสารคาม:ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุณี กฤตสิน. (2542). การสร้างแบบฝึกเสริมทักษะวิชาการภาษาไทยกิจกรรมขั้นตอนที่ 5 เรื่อง อ้อยอมยิ้ม ประกอบการสอน
ภาษาไทยแบบมุ่งประสบการณ์ภาษาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ
การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). การผลิตนวัตกรรมการเรียนการสอน “การสร้างแบบฝึก”. ชัยนาท: ชมรมพัฒนาความรู้ด้าน
ระเบียบกฎหมาย.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2553). การสร้างสื่อการสอนและนวัตกรรมการเรียนรู้ สู่การพัฒนาผู้เรียน. สุพรรณบุรี : โรงเรียน
สุวรรณภูมิ.
- Curtis, K. M. (2006). Improving student attitudes: A study of a mathematics curriculum innovation. Kansas
State University.
- Loring, D. H. (2003). Effects of worked examples and algebra problem-solving skill on error and cognitive
load (Doctoral dissertation, Florida International University).
- Siemens, D. W. (1985). The Effects of Homework Emphasis on the Time Spent Doing Homework and the
Achievement of Plane Geometry Students, Southern Illinois University at Carbondale.

การพัฒนาสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่องการพัฒนาสื่อการสอนสำหรับครูโรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร

Digital media development based on Design thinking in conjunction with
online training Development of teaching materials for teachers at Sriworluk
School Kamphaeng Phet Province

ธันย์ลิตา โกกิลากุลเศรษฐ์^{1*}, เสกสรรค์ แยมพิณิจ² และโสพล มีเจริญ²

Tansita Kokilakunset^{1*}, Sakesun Yampinij² and Sapon Mejaleurn²

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

² Educational Communications and Technology Industrial Education and Technology

King Mongkut's University of Technology Thonburi

*Corresponding author e-mail: tansita.test@mail.kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่อง การพัฒนาสื่อการสอนสำหรับครูโรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมและความพึงพอใจของ กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาสื่อตามกระบวนการของ Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์ 2) สื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking 3) แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและสื่อ 4) แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม 5) แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูโรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร ที่ปฏิบัติงานอยู่ในปีการศึกษา พ.ศ.2566 จำนวน 40 คน ซึ่งผลจากการสัมภาษณ์ความต้องการพบว่าต้องการพัฒนาสื่อการสอนของตนเพื่อให้เหมาะสมกับยุคสมัย สามารถเข้าใจได้ง่ายในเวลาอันสั้น สามารถนำกลับไปทบทวนได้หากยังไม่เข้าใจ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำผลสัมภาษณ์มาพัฒนาสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์และวิดีโอแล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพพบว่า การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.42) การประเมินคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.58) ผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมมีคะแนนเฉลี่ยหลังการอบรมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.53) ดังนั้นสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่อง การพัฒนาสื่อการสอนสำหรับครูโรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้

คำสำคัญ: สื่อดิจิทัล, กระบวนการคิดเชิงออกแบบ, การฝึกอบรมออนไลน์, การพัฒนาสื่อการสอน

Abstract

The purpose of this research is to develop a media that follows the Design thinking concept in conjunction with an online training on teaching media development for Sriworluk School Kamphaeng Phet Province to study training achievement and satisfaction of the sample. The researcher developed the media according to Design thinking process together with online training. The tools used consisted of 1) Interview forms 2) Media posted in line with Design Thinking 3) Content and media quality assessment forms 4) Training achievement assessment forms 5) Sample satisfaction assessment forms. Used in this research were the teachers of Sriworluk School Kamphaeng Phet Province working in the academic year 2023, totaling 40 people. Appropriate for the era can be easily understood in a short time You can go back and review if you still don't understand. Assessment of content quality was at a very good level ($x = 4.78$ SD. -0.42). Media quality assessment was at a good level ($X = 4.27$: $SD = 0.58$). The training was higher than the average score before the training. Statistically significant at level 05 and satisfaction assessment results of the samples at the highest level: 452, SD 0.53). Therefore, it is a design thinking code combined with an online training on the development of instructional media for teachers at Sriworluk School. Kamphaeng Phet Province that can be developed according to practical.

Keywords: Digital media, Design thinking, Online training, Instructional media

บทนำ

ในปัจจุบันการเรียนการสอนจะเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนการจัดหาแหล่งความรู้ และการใช้สื่อการสอนที่หลากหลายให้แก่ผู้เรียน ซึ่งสื่อการเรียนการสอนจะช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ทำให้มีบทบาทในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สถานศึกษาจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้ทันต่อความต้องการของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเด็กที่เกิดในยุคดิจิทัล (Digital Native) ครูผู้สอนจำเป็นต้องทำความเข้าใจว่าผู้เรียนในยุคนี้มีการเรียนรู้ได้อย่างไร การศึกษาวิธีการ เทคนิคต่างๆ และการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการสอน การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอน เพื่อเกิดความสนใจแก่ผู้เรียน เทคโนโลยีถือว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนการสอน ในฐานะที่เป็นเครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนในการค้นคว้าหาข้อมูลตามสิ่งสนใจ จากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ เกิดการวิเคราะห์และแปลงออกมาเป็นความรู้ รวมถึงเป็นตัวช่วยในการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน ดังนั้นเทคโนโลยีจึงเข้ามา มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอน ที่สนับสนุนการคิด วิเคราะห์ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์และการ มีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนโดยใช้บทเรียนที่มีความยืดหยุ่น เน้นการสืบค้น ให้การเรียนรู้ที่มีการส่งเสริมสนับสนุนผู้เรียน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (พันธรัตน์ บุตรบุญ, 2559)

Design thinking เป็นกระบวนการคิดที่ใช้การทำความเข้าใจในปัญหาต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง โดยเอาผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง และนำเอาความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากหลายๆคน มาสร้างไอเดีย แนวทางการแก้ไข และนำเอาแนวทางต่าง ๆ นั้นมาทดสอบและพัฒนา เพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับผู้ใช้และสถานการณ์ (นุชจรี กิจวรรณ, 2561) ดังนั้นการพัฒนาสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่องการพัฒนาสื่อการสอนสำหรับครูโรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร เป็นวิธีการฝึกอบรมที่ผู้รับการฝึกอบรมไม่ต้องเข้าไปรับฟังการบรรยายในชั้นเรียน กระบวนการฝึกอบรมมีความยืดหยุ่นในเรื่องของเวลา สถานที่ และสามารถโต้ตอบสื่อสารระบบสองทาง เนื้อหาของสื่อและการฝึกอบรมเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งาน จึงเป็นการพัฒนาบุคลากรครูอีกรูปแบบหนึ่ง ที่จะทำให้ครูสามารถสร้างสื่อสำหรับใช้ในการเรียนการสอน และเป็นแนวทางในการทำวิจัยการพัฒนาสื่อการสอนสำหรับครูต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่องการพัฒนาสื่อการสอนสำหรับครู โรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร
2. เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมของกลุ่มตัวอย่าง
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

สมมติฐานการวิจัย

1. สื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่อง การพัฒนาสื่อการสอนสำหรับครู โรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร มีคุณภาพด้านสื่อและด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีขึ้น
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมของกลุ่มตัวอย่าง เรื่องการพัฒนาสื่อการสอน สำหรับครูโรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร โดยมีคะแนนสอบหลังการฝึกอบรม สูงกว่าคะแนนสอบก่อนฝึกอบรม
3. ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่องการพัฒนาสื่อการสอน สำหรับครูโรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ทบทวนวรรณกรรม

1. สื่อดิจิทัล (พรรคพล เจริญเทพ, 2565) คือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานโดยใช้รหัสมาตรฐานดิจิทัล ข้อมูลหรือข่าวสาร เช่นรูปภาพ วิดีทัศน์ เสียง เป็นต้น เมื่อรับเข้าจะต้องถูกเปลี่ยนเป็นข้อมูลแบบระบบเลขฐานสอง (Binary Number) ตามรหัสมาตรฐานดิจิทัล ที่สามารถเก็บลงในตัวกลางแบบดิจิทัล (Digital Media) และเมื่อต้องการนำกลับมาสู่รูปแบบเดิม (รูปภาพ วิดีทัศน์ เสียง) จะต้องผ่านกระบวนการแปลงตัวเลขระบบฐานสองเหล่านี้ให้กลับไปเป็นรูปแบบเดิม (รูปภาพ วิดีทัศน์ เสียง) เช่นกัน ในหลายโอกาสที่คำว่า ดิจิทัล จะถูกเรียกแทนด้วยคำว่า “อี” (e-) ที่ย่อมาจากคำว่า อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic) เช่น อีเมล (E-mail) คือ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์อีบุ๊ก (E-book) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ Digital Media และ Multimedia ทั้งสองคำนี้อาจจะเรียกรวมว่า New media ทั้งสองคำต่างก็มีความเกี่ยวข้องกัน สื่อที่มีลักษณะเป็นดิจิทัล ส่วนใหญ่ล้วนเป็นสิ่งที่เราได้เคยใช้อยู่แล้วในชีวิตประจำวัน เช่น การพิมพ์ข้อความเพื่อส่งอีเมล การเปิดฟังเพลงด้วยคอมพิวเตอร์ การชมภาพถ่ายที่เก็บในฮาร์ดดิสก์ การชมภาพเคลื่อนไหวผ่านคอมพิวเตอร์การดูวิดีโอหรือการติดต่อสื่อสารสนทนาระหว่างบุคคล เป็นต้น ในยุคปัจจุบันจะเห็นได้ว่าเรารับข้อมูลผ่านสื่อที่เป็นดิจิทัลทั้งสิ้น ซึ่งก็คือ Multimedia หรือ New media ที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อการสื่อสารในยุคปัจจุบัน

2. กระบวนการคิดเชิงออกแบบ Design thinking (Brown, T, 2008) โดยพื้นฐานแล้ว Design Thinking คือการทำซ้ำ มีความยืดหยุ่น และมุ่งเน้นไปที่การทำงานร่วมกันระหว่างนักออกแบบ และผู้ใช้โดยเน้นที่การนำความคิดมาสู่ชีวิตโดยพิจารณาจากความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมของผู้ใช้จริง เป็นวิธีการกระตุ้นความคิดหลากหลายที่เป็นต้นกำเนิดของการพัฒนาให้เกิดสิ่งใหม่ๆขึ้น หรือที่เราเรียนกันว่านวัตกรรม โดยอาศัยการออกแบบวางแผนที่คำนึงถึงมนุษย์เป็นหลัก (Human-Centered Design) การคิดเชิงออกแบบเป็นสิ่งที่ถ่ายทอดกันมาโดยตรงผ่านวัฒนธรรมของแต่ละแห่ง เป็นการขัดเกลาการใช้ความคิด ความรู้สึก และวิธีการแบบเดียวกันกับนักออกแบบที่พร้อมจะผสมผสานผลงานออกมาให้ตรงกับความต้องการของผู้คน โดยเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

3. การฝึกอบรมออนไลน์ (สามารถ สิงห์มา, 2562) เป็นการจัดกิจกรรมการศึกษาหรือการให้ความรู้โดยนำคุณสมบัติของเครือข่ายคอมพิวเตอร์สื่อกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ ความรู้ทักษะต่าง ๆ ที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาที่มีการร่วมมือการทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเป็นลักษณะการเรียนรู้ในลักษณะของห้องเรียนเสมือนจริงโดยไม่ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการจัดฝึกอบรมและค่าเดินทาง

4. สื่อการเรียนการสอน (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, 2545) คือตัวกลางหรือสิ่งต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการถ่ายทอดความรู้ของครูถึงผู้เรียนและทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่วางไว้เป็นอย่างดี กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ สื่อการเรียนการสอน คือวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการ หรือเทคนิคที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติ หรือทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. แนวคิดเกี่ยวกับการสัมภาษณ์ (บัญญัติ วิสุทธิมรรค และคณะ, 2545) เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลวิธีหนึ่งที่ได้รับ ความนิยมใช้กันมากและนับได้ว่าเป็นวิธีที่สำคัญวิธีหนึ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านพฤติกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ นอกจากเป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ยังมีความมุ่งหมายในการให้ข่าวสารแก่ประชาชนด้วย

6. แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินผลการฝึกอบรม (อรรธรณ สุวรรณภาค, 2548) เป็นการประเมินปฏิกิริยาของผู้เข้ารับการอบรมที่มี ต่อโครงการฝึกอบรม ตลอดจนความรู้ทางวิชาการหรือเทคโนโลยีที่ได้รับ และการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม อันเกิดจากผลของการฝึกอบรม ทั้งนี้ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมที่ตั้งไว้

7. แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินความพึงพอใจ (จีรวิทย์ เดชจรัสศรี, 2538) เป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกในทางบวก และความรู้สึกในทางลบ ความรู้สึกในทางบวกเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้น แล้วจะทำให้เกิดความสุข ความสุข นั้นเป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกทางลบอื่น กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่ระบบย้อนกลับ ความสุขสามารถทำให้เกิดความสุขหรือความรู้สึก ทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้น จะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อน และความสุข นั้นมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกทางลบอื่น ๆ ส่วนความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวก และความสุขมีความสัมพันธ์กันอย่าง สลับซับซ้อนและระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้งสามนี้ เรียกว่า ระบบความพึงพอใจ โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อระบบความพึงพอใจมีความรู้สึก ทางบวกมากกว่าทางลบ

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีต่างๆข้างต้น ผู้วิจัยจึงนำมาพัฒนาเป็นสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่องการพัฒนาสื่อการสอนสำหรับครู โรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ประชากร ได้แก่ ครูโรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 60 คน
- 1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ได้แก่ ครูโรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (นงนุช ภัทรนคร, 2538) ยินดีที่จะเข้าร่วมการอบรมในลักษณะออนไลน์และสามารถอบรมจนครบการอบรม จำนวน 40 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์ความต้องการพัฒนาเป็นสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking 2) แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อ 3) แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

- 3.1 การวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยนำแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา แบบประเมินคุณภาพด้านสื่อ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมออนไลน์ และแบบประเมินความพึงพอใจ ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่อย่างไร ถ้ามีความสอดคล้องผู้เชี่ยวชาญจะให้ค่าเป็น "+1" แต่ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อคำถามนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ก็จะให้ค่าเป็น "-1" และในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ก็จะให้ค่าเป็น "0" นำผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละข้อไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับหรือ มากกว่า 0.5 ขึ้นไปมาใช้เป็นแบบประเมินเกณฑ์การวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องมือ

3.2 การวิเคราะห์เพื่อประเมินคุณภาพ และความพึงพอใจ

ใช้วิธีในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และ คำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง โดยคำนวณค่าที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ และแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง คะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพ และ แบบประเมินความพึงพอใจมาคำนวณค่าเฉลี่ยแล้วนำค่าเฉลี่ยที่คำนวณไปเปรียบเทียบกับค่าระดับน้ำหนักคะแนน ดังต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผลจากแบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและสื่อ

ระดับการประเมิน	การประเมิน
4.51 - 5.00	คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
3.51 - 4.50	คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี
2.51 - 3.51	คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
1.51 - 2.50	คุณภาพอยู่ในเกณฑ์น้อย
1.00 - 1.50	คุณภาพอยู่ในเกณฑ์น้อยที่สุด

เกณฑ์ประเมินผลจากแบบประเมินความพึงพอใจ

ระดับการประเมิน	การประเมิน
4.51 - 5.00	พึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	พึงพอใจในระดับมาก
2.51 - 3.51	พึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	พึงพอใจในระดับน้อย
1.00 - 1.50	พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ค่าที่ยอมรับได้คือ 3.50 ขึ้นไป ทั้งระดับคุณภาพและความพึงพอใจ

3.3 การวิเคราะห์เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การคำนวณค่า t-test Dependent โดยคำนวณค่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนการอบรมและหลังการอบรมของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเกณฑ์การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จะต้องมีคะแนนหลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการวิจัย

1.1 ผลของการพัฒนาสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking

จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยได้นำผลที่ได้มาใช้พัฒนาสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสื่อดิจิทัลพร้อมกับการฝึกอบรมออนไลน์ จากการรวบรวมข้อมูลตามแนว Design thinking ซึ่งประกอบไปด้วยสื่อหลัก 2 ประเภท คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อวีดิทัศน์ ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom เป็นการฝึกอบรมทางด้านทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อ ประเภทของสื่อ และเป็นการฝึกอบรมโดยให้กลุ่มตัวอย่างได้ลองพัฒนาสื่อการสอนด้วยตนเอง



(ก) รูปย่อที่ 1 สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



(ข) รูปย่อที่ 2 สื่อวีดิทัศน์

รูปที่ 1: สื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking

1.2 ผลของประเมินคุณภาพของสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking

ตารางที่ 1 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อ

หัวข้อในการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ผลการประเมินด้านเนื้อหา	4.78	0.42	ดีมาก
ผลการประเมินด้านสื่อ	4.27	0.58	ดี

1.2.1) คุณภาพด้านเนื้อหาโดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ($\bar{x} = 4.78$, S.D. = 0.42) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการศึกษา

1.2.2) คุณภาพด้านสื่อโดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อจำนวน 3 ท่านพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี ($\bar{x} = 4.27$, S.D. = 0.58) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการศึกษา

1.3 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 2 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง

หัวข้อในการประเมิน	ผลการวิเคราะห์			
	N	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	40	16.00	4.19	13.729
หลังเรียน	40	25.68	2.80	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มตัวอย่างมีการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อน-หลังเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (\bar{X} = 25.68, S.D. = 2.80) สูงกว่าผลคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (\bar{X} = 16.00, S.D. = 4.19) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการศึกษา

1.4 ผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

หัวข้อในการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.53	0.56	มากที่สุด
ด้านสื่อวีดิทัศน์	4.49	0.53	มาก
ด้านการอบรมออนไลน์	4.51	0.51	มากที่สุด
ด้านแบบทดสอบ	4.56	0.51	มากที่สุด
ผลการประเมินเฉลี่ยรวม	4.52	0.53	มากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่อง การพัฒนาสื่อการสอนสำหรับครู โรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.52, S.D. = 0.53) ซึ่งด้านที่มีค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านแบบทดสอบ (\bar{X} = 4.56, S.D. = 0.51) ด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (\bar{X} = 4.53, S.D. = 0.56) และด้านการอบรมออนไลน์ (\bar{X} = 4.51, S.D. = 0.51) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการศึกษา

2. อภิปรายผล

2.1 ผลการสัมภาษณ์ความต้องการของกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาสื่อการสอน มีความต้องการให้สื่อเหมาะสมกับยุคสมัย โดยอาศัยสื่อที่ทันสมัย สามารถเข้าใจได้ง่ายในเวลาอันสั้น สามารถนำกลับไปทบทวนได้หากยังไม่เข้าใจ และสามารถสร้างสื่อการสอนได้ด้วยตนเอง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้ดำเนินการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ การที่กลุ่มตัวอย่างสามารถสร้างสื่อการสอนที่มีความเข้าใจง่าย น่าสนใจ ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ส่งผลให้นักเรียนเข้าถึงในเนื้อหาได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (วศิน เรื่องจันทร์, 2560) ได้ศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการสอนของครูในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการ

พัฒนาการสอนของครู และเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับสภาพการสอนในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี นครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการพัฒนาการสอนของครู ในข้อเสนอแนะ แนวทางพัฒนาการสอน ผู้บริหารและครูควรร่วมกันวางแผนการสอน ควรมีการปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความเป็นจริง ควรส่งเสริมให้ครูได้ศึกษาต่อเพื่อเพิ่มพูนความรู้ทักษะและวิทยาการ ควรมีกิจกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนที่หลากหลายจัดหาสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยและทันสมัยเทคโนโลยี ผู้บริหารควรติดตามประเมินผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องควรจัดให้มีห้องสำหรับการพักผ่อน หรือสันทนาการในทุกอาคารเรียน

2.2 จากการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อพบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ($\bar{X}=4.78$, S.D. = 0.42) อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ใช้หลัก Design thinking ในการรวบรวมข้อมูลเนื้อหา ผ่านการสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ผล และการระดมความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังคำนึงถึงความสอดคล้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา การใช้ภาษา และการนำเสนอ จึงได้เนื้อหาที่มีความถูกต้อง เข้าใจง่าย และมีคุณภาพด้านสื่ออยู่ในเกณฑ์ดี ($\bar{X}=4.27$, S.D. = 0.58) เนื่องจากผู้วิจัยจัดทำสื่อให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง นั่นคือสื่อดิจิทัล ซึ่งประกอบไปด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และวีดิทัศน์ โดยจากการประเมินพบว่าความสอดคล้องของสื่อกับเนื้อหาของสื่อทั้ง 2 แบบ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก นอกจากนี้ผู้วิจัยยังออกแบบสื่อได้มีความเหมาะสมทั้งภาพ เสียง และองค์ประกอบทำให้สื่อมีความน่าสนใจ จึงสามารถอธิบายได้ว่าการพัฒนาสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่อง การพัฒนาสื่อการสอนสำหรับครู โรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร สามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (นางสาวพิมพ์มาดา โกจิราพันธ์, 2561) ได้พัฒนาสื่อและกิจกรรมการสอนสำหรับครู เรื่องบัตรคำศัพท์สีและกิจกรรมการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิบัติเพื่อส่งเสริมการอ่านออกเขียนได้ของนักเรียนระดับประถมศึกษาของโรงเรียนในพื้นที่อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการของครูผู้สอนในการพัฒนาสื่อและกิจกรรมการสอนสำหรับครู เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของสื่อและกิจกรรมการสอน เพื่อประเมินผลการทำงานและศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อและกิจกรรมการสอนสำหรับครู ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความต้องการสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการอ่านออกเขียนได้ในระดับมากที่สุด โดยความต้องการด้านสื่อออนไลน์ต้องการแผ่นพับการทำบัตรคำศัพท์สีผสานเทคโนโลยีควอาร์ โค้ดเป็นลำดับแรก ในด้านสื่อออนไลน์ต้องการสื่อวีดิทัศน์กิจกรรมการเรียนรู้เป็นลำดับแรก และได้นำผลสำรวจความต้องการจากกลุ่มตัวอย่างไปออกแบบพัฒนาสื่อและกิจกรรมการสอนสำหรับครู ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพระดับดีมาก และในด้านสื่อการนำเสนอมีคุณภาพระดับดีมาก กลุ่มตัวอย่างมีผลการประเมินการทำงานอยู่ในระดับดีมากและมีความพึงพอใจต่อสื่อและกิจกรรมการสอนสำหรับครูในความพึงพอใจระดับมากอีกด้วย สรุปได้ว่าการพัฒนาสื่อและกิจกรรมการสอนสำหรับครู เรื่องบัตรคำศัพท์สีและกิจกรรมการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิบัติเพื่อส่งเสริมการอ่านออกเขียนได้ของนักเรียนระดับประถมศึกษาของโรงเรียนในพื้นที่อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรีนั้น มีคุณภาพดีสามารถใช้เป็นสื่อและกิจกรรมการสอนสำหรับครู เพื่อส่งเสริมการอ่านออกเขียนได้จริง

2.3 จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนการอบรมและหลังการอบรมครู กลุ่มตัวอย่างพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีผลคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}=25.68$, S.D. = 2.80) สูงกว่าผลคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X}=16.00$, S.D. = 4.19) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ามีการกำหนดเนื้อหาของกิจกรรมการฝึกอบรมออนไลน์รวมถึงสื่อดิจิทัลความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง และการที่กลุ่มตัวอย่างได้นำสิ่งที่มียุมาปรับปรุงและพัฒนา อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างมีความตั้งใจที่พัฒนาสื่อการสอนของตนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้มีความรู้และความเข้าใจในการพัฒนาสื่อการสอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (อลงกต สิงห์โต, 2560) ได้ทำการวิจัย เรื่องผลสัมฤทธิ์และการยอมรับของผู้เรียนในการใช้สื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ความรู้เรื่องการทำนมถั่วเหลืองเสริมแคลเซียม โดยการศึกษาได้แบ่งขั้นตอนออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาสื่อการสอนจำนวน 2 ชุด และขั้นตอนในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ของสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้น ผลการศึกษาพบว่า คะแนนความรู้เฉลี่ยของอาสาสมัครเรื่องประโยชน์โดยทั่วไปของ

แคลเซียม และเรื่องวิธีการทำนมถั่วเหลืองเสริมแคลเซียมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการรับชมสื่อการสอนเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนความรู้เฉลี่ยก่อนรับชมสื่อการสอน ($P < 0.05$) จากผลการศึกษาดังกล่าวจึงสามารถสรุปได้ว่า สื่อการสอนเรื่องการทำนมถั่วเหลืองเสริมแคลเซียมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการให้ความรู้และได้รับการยอมรับจากอาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษา

2.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.53) อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ความต้องการของกลุ่มตัวอย่างก่อนการพัฒนาสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking ร่วมกับการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่อง การพัฒนาสื่อการสอนสำหรับครู โรงเรียนศรีวรลักษณ์ จังหวัดกำแพงเพชร จึงเป็นไปได้ในทิศทางเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง เนื้อหา รูปแบบของสื่อและการฝึกอบรมออนไลน์ เรื่องพัฒนาสื่อการสอน เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวที่สามารถนำมากำหนดเป็นเป้าหมายสู่การพัฒนาสื่อการสอนได้ตามความต้องการซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ธนาวดี เพชรยศ, 2564) ได้ทำการศึกษาเรื่องการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพื่อช่วยฝึกสอนและใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนด้านต่างๆ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยมีการศึกษาจัดทำสื่อการเรียนการสอนได้ประยุกต์กระบวนการคิดที่ใช้การทำความเข้าใจในปัญหาต่างๆ อย่างลึกซึ้ง โดยเอาผู้ใช้เป็นศูนย์กลางและนำเอาความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากคนหลาย ๆ สายมาสร้างไอเดีย เพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับผู้ใช้และสถานการณ์นั้นๆ (Design Thinking) และประยุกต์กระบวนการออกแบบสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ตั้งเอาผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย เข้ามามีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มออกแบบสินค้า (User Experience) โดยขั้นตอนการจัดทำสื่อชิ้นแรกเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของการจัดการเรียนการสอนและศึกษาความต้องการของสื่อการเรียนรู้จากคุณครูผู้สอน จากนั้นได้ศึกษาจากการใช้สื่อในปัจจุบันแล้วนำมาวิเคราะห์ความต้องการสื่อการเรียนรู้เพื่อมาออกแบบและคัดเลือกแบบสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมแล้วจึงสร้างสื่อต้นแบบ ทดสอบ และปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนรู้ จากการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนพบว่า สามารถดึงดูดความสนใจจากนักเรียนในห้องเรียน และอุปกรณ์มีความแข็งแรงทนทานมากยิ่งขึ้น สามารถเคลื่อนย้ายและจัดเก็บได้อย่างสะดวก จึงสรุปได้ว่าสื่อการเรียนการสอนสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์และดีขึ้นจากรูปแบบสื่อการเรียนการสอนเดิมที่โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี ได้ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน และยังสามารถนำไปต่อยอดใช้ในส่วนอื่นๆ ที่สนใจได้อีก

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. สื่อดิจิทัลที่ได้พัฒนาขึ้นตามแนว Design thinking คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์และสื่อวิดีโอที่สนับสนุนการฝึกอบรมออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom เป็นการฝึกอบรมทางด้านทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อ ประเภทของสื่อ และเป็นการฝึกอบรมโดยให้กลุ่มตัวอย่างได้ลองพัฒนาสื่อการสอนด้วยตนเอง
2. การประเมินคุณภาพสื่อดิจิทัลด้านเนื้อหาและด้านสื่อพบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และคุณภาพด้านสื่ออยู่ในเกณฑ์ดี
3. คะแนนเฉลี่ยก่อนการอบรมและหลังการอบรมของครูกลุ่มตัวอย่างพบว่ามีผลคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าผลคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ในขั้นตอนการพัฒนาสื่อดิจิทัลตามแนว Design thinking การสัมภาษณ์และการระดมความคิด อาจแบ่งเป็นกลุ่มให้ร่วมกันเสนอความคิดเห็น จะทำให้ได้ความคิดที่แตกต่างและมีทางเลือกที่หลากหลาย
2. สามารถนำสื่อดิจิทัลได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์และวีดิทัศน์ ไปเผยแพร่บนเครือข่ายสังคมอื่นได้อีก เพื่อให้สื่อได้เป็นแหล่งเรียนรู้กับผู้สนใจได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อการสอน

ข้อเสนอแนะการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรมีการติดตามและประเมินผล เป็นอีกทางหนึ่งที่จะได้รับทราบผลลัพธ์ที่เป็น Outcome ของกิจกรรม หรือสามารถดำเนินการได้โดยศึกษานิเทศเพื่อรายงานผลต่อผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบต่อไป
2. การจัดการฝึกอบรมควรดำเนินการในสถานที่ด้วยเนื่องจากการฝึกปฏิบัติ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน จะทำให้เกิดความเข้าใจ และการจัดอบรมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- จิรวินัย เดชจรัสศรี. (2538). ความพึงพอใจของประชาชนต่อระบบและกระบวนการให้บริการของกรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตราชวัตรบูรณะ. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. 5-7.
- ธนาวัต เพชรยศ. (2564). การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน. การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม. ครั้งที่ 39. หน้า 953.
- นงนุช ภัทรนคร. (2538). สถิติการศึกษา. สำนักพิมพ์สุวี. หน้า 42.
- นุชจรี กิจวรรณ. (2561). กระบวนการคิดเชิงออกแบบ : มุมมองใหม่ของระบบสุขภาพไทย. วารสารสภาการพยาบาล ปีที่ 33. ฉบับที่ 1. หน้า 7-9.
- บัญญัติ วิสุทธีมรรค และคณะ. (2545). การคุ้มครองสิทธิเกี่ยวกับเอดส์. หจก.อรุณการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร. หน้า 82.
- พรรคพล เจริญเทพ. (2565). เทคโนโลยีการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล. [Online], Available: <https://library.wu.ac.th/km/เทคโนโลยีการสร้างสรรค์>. [17 ธันวาคม 2565].
- พันชนันท์ บุตรนุญ. (2559). การพัฒนารูปแบบการแบ่งปันความรู้ออนไลน์โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์อนาคตเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์เชิงธุรกิจของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตสาขาการจัดการ. สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา. คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์มาดา โกจิราพันธ์. (2561). การพัฒนาสื่อและกิจกรรมการสอนสำหรับครู เรื่องบัตรคำศัพท์สีและกิจกรรมการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิบัติเพื่อส่งเสริมการอ่านออกเขียนได้ของนักเรียนระดับประถมศึกษาของโรงเรียนในพื้นที่อำเภอสวนผึ้ง ราชบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีการเรียนรู้และการสื่อสารมวลชล. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- วศิน เรื่องจันทร์. (2560). สภาพปัญหาและแนวทางพัฒนาการสอนของครูในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิชาการบริหารการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- สามารถ สิงห์มา. (2562). การพัฒนากลยุทธ์การฝึกอบรมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการพัฒนาคอร์สแวร์ ของอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา : กรณีมหาวิทยาลัยขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อรรวรรณ สุวรรณภาค. (2548). การพัฒนาชุดฝึกอบรมการออกแบบและการผลิตเนคไทจากผ้าไทยสำหรับกลุ่มที่สนใจ.

ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์. หน้า 12.

อลงกต สิงห์โต. (2560). ผลสัมฤทธิ์และการยอมรับของผู้เรียนในการใช้สื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ความรู้เรื่องการทำนม

ถั่วเหลืองเสริมแคลเซียม. วารสารศึกษาศาสตร์ปีที่ 28. ฉบับที่ 1. หน้า 41.

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. (2545). เทคโนโลยีการศึกษา: หลักการและแนวคิดสู่ปฏิบัติ. สงขลา. มหาวิทยาลัยทักษิณ.

Brown Tim. (2008). Design thinking. | Harvard Business Review. 84-92.

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร
โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหารพื้นบ้าน
The Development of Learning Food analytical Chemistry
Using Scientific Equipment: Deterioration of Local Food.

อานง ใจแน่น¹, ศิริกร โรจนศักดิ์² และเสาวลักษณ์ กันจិនะ^{2*}

Anong Jainan^{1*}, Sirikorn Rochanasak² and Saowalak Kanjina²

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ โรงเรียนการเรือน ศูนย์การศึกษา ลำปาง

² Culinary Technology and Service Program, School of Culinary Arts, Suan Dusit University, Lampang Center

*Corresponding author e-mail: Saowalak_kan@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียน ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เรื่องการเสื่อมเสียของอาหารพื้นบ้าน (น้ำพริกหนุ่ม, แกงโฮะ และ ใส่อั่ว) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามรายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3) กลุ่มเป้าหมายเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน เป็นการชักตัวอย่างแบบเจาะจงจาก นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิตศูนย์การศึกษา ลำปาง เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียน เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหารพื้นบ้าน 2) แผนการจัดการเรียนรู้ตามรายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3) 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาเคมีวิเคราะห์อาหารหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน ($p < .05$)

คำสำคัญ: เคมีวิเคราะห์อาหาร อาหารพื้นบ้าน การเสื่อมเสีย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

This research aims to develop a set of learning activities. A study of academic achievement in food analytical chemistry by using scientific tools about the spoilage of the local food (Nam Prik Num, Kaeng Ho and Sai Oua) that has been managed according to the learning management plan according to the course specification. The target group is 25 second-year students in the first semester of the 2022 academic year. The results are sampling from Culinary Technology and Service students Suan Dusit University, Lampang Education Center. The tools used were 1) A set of activities, 2) A learning management plan according to the Thai Qualifications Standard 3) A learning achievement test and 4) A satisfaction assessment form. Data were analyzed using mean values and standard deviation. The results showed that achievement and the

ability to use scientific tools in the food analytical chemistry course after class study higher than before class study ($p < .05$).

Keywords: Food analytical Chemistry, Local Food, Deterioration, Learning Achievement

บทนำ

กระบวนการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงตามกระแสสังคมเป็นอย่างมาก เข้าสู่ยุคแห่งการเป็นโลกาภิวัตน์ มีการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ การศึกษา เทคโนโลยี เป็นสังคมข้อมูลข่าวสารที่สามารถติดต่อสื่อสารได้รวดเร็วทั้งทุกมุมของโลก สังคมจึงมีความคาดหวังให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นความสำคัญของการศึกษาที่มุ่งเน้นองค์ความรู้ ความคิด ความสามารถให้ผู้เรียนได้รู้จักการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการใช้เทคโนโลยีอย่างถูกต้องและคุ้มค่า ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เป็นการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เปลี่ยนบทบาทอาจารย์ผู้บรรยายมาเป็นผู้ร่วมกันออกแบบกิจกรรมให้นักศึกษาให้เป็นเครื่องมือไปสร้างองค์ความรู้ผ่านวิธีการต่าง ๆ โดยเฉพาะเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวัดเรื่องความเสี่ยงของอาหารซึ่งทำให้ได้ ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง รวดเร็ว จากนั้น นำความรู้กระบวนการวิเคราะห์ที่ถูกต้องมาอภิปรายและเปลี่ยนในห้องเรียน เป็นกระบวนการที่ยึดนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง (วิจารณ์พานิช 2555) ดังนั้นจึงควรเตรียมผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีส่วนช่วยให้เศรษฐกิจและสังคมเจริญก้าวหน้า แนวโน้มการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องบูรณาการด้านศาสตร์ต่างๆ ทำให้การเรียนนั้นมีความหมายต่อผู้เรียน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพิ่มโอกาสในการทำงานในอนาคต

การจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามรายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3) ของรายวิชาเคมีวิเคราะห์อาหารเป็นการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้โดยใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านการวิเคราะห์ความเสี่ยงของอาหาร โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์และทำนายความเสี่ยงของอาหารที่บ้านได้ สามารถประยุกต์เอาองค์ความรู้และทักษะเหล่านี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ จากสถานการณ์หลังการระบาดของโควิด-19 ชุมชนเปราะบางจำนวนมากต้องตกอยู่ในสภาวะที่ต้องดิ้นรนเอาตัวรอด ขาดเงินที่จะซื้อหาอาหารและโภชนาการที่จำเป็นในแต่ละวัน ความมั่นคงทางอาหารเป็นคำตอบหนึ่งที่โครงการอียูรับมือโควิด และสถิติการปัญหาด้านความปลอดภัยทางอาหาร เป็นวาระหลักๆของประเทศ ปัจจุบัน การรณรงค์สาธารณะ ‘ปฏิรูปต้นธารความปลอดภัยทางอาหาร’ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมความปลอดภัยตลอดห่วงโซ่อุปทาน (food supply chain) และห่วงโซ่อุปทานการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (supply chain) ที่ถูกครอบงำจากบริษัทที่ขาดความรับผิดชอบต่อสังคม (corporate responsibility) และจริยธรรมทางธุรกิจ (business ethics) ปรากฏการณ์เหล่านี้ขยายผลสู่คนในชุมชนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และจะส่งผลกระทบต่อในระยะยาวกับสุขภาพอนามัยของชุมชน ดังนั้นความต้องให้ความสำคัญกับอาหารเป็นอย่างมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามเมื่อมีอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการแล้ว ต้องพิจารณาการเสื่อมคุณภาพ และการเน่าเสียของอาหารที่จะเกิดขึ้นในระยะเวลาต่างๆ กัน โดยมีสาเหตุมาจากกระบวนการทางชีวเคมี และปัจจัยภายนอก ได้แก่ สภาวะแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ความชื้น ออกซิเจน แสง และการปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์ เป็นต้นตัวกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ขึ้นมากมายทั้งในระหว่างการขนส่ง การแปรรูป และการเก็บรักษา การเสื่อมเสียคุณภาพอาหารและเสื่อมเสียของอาหาร ในทางเทคโนโลยีอาหารจะหมายถึงการที่อาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพในด้านสี กลิ่นรส รูปร่าง ลักษณะ เนื้อสัมผัส คุณค่าทางอาหาร ตลอดจนความปลอดภัยในการบริโภค สำหรับงานวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยจึงได้นำเรื่องการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์ความเสี่ยง

เสียของอาหาร ซึ่งเป็นเนื้อหาจากรายวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร ทั้งยังเห็นว่าเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างมาก จากเหตุผลดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงได้นำเรื่องนี้มาจัดเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหารที่บ้าน โดยมีการปฏิบัติจริง ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร และประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการบริการให้กับชุมชนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหารที่บ้าน

บททวนวรรณกรรม

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสร้างทักษะใหม่ ๆ ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมของยุค โดยให้ความสำคัญกับทักษะด้านสารสนเทศและการสื่อสาร รวมไปถึงทักษะในการดำรงชีวิต โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนนั้น ต่างต้องพัฒนาทักษะและกระบวนการของตนเองที่แตกต่างกันการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนจึงจำเป็นต้องมีรูปแบบใหม่ ๆ ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองอีกทั้งยังพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิต เช่น การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน การเรียนรู้แบบจริงและการเรียนรู้แบบการสอนให้น้อยเรียนรู้ให้มาก ทั้งหมดนี้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องการพัฒนาพลเมืองให้เป็นผู้ที่มีทักษะ สามารถดำรงชีวิตและประกอบอาชีพในสังคมได้ (ฐิตินันท์ ดาวศรี และคณะ, 2564)

ดิเรก วรรณเศียร กล่าวว่า แนวคิดการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือแนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ และสิ่งประดิษฐ์ใหม่โดยการใช้กระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) กระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ โดยผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญต้องจัดให้สอดคล้องกับความสนใจ ความสามารถและความถนัดเน้นการบูรณาการความรู้ในศาสตร์สาขาต่างๆ ใช้หลากหลายวิธี การสอน หลากหลายแหล่งความรู้ สามารถพัฒนาปัญญาอย่างหลากหลายคือ พหุปัญญา รวมทั้งเน้นการวัดผลอย่างหลากหลายวิธี การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีลักษณะดังนี้

1) ผู้เรียนมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ บทบาทของผู้สอน คือ ผู้สนับสนุน (Supporter) และเป็นแหล่งความรู้ (Resource Person) ของผู้เรียน ผู้เรียนจะรับผิดชอบตั้งแต่เลือกและวางแผนสิ่งที่ตนจะเรียนหรือเข้าไปมีส่วนร่วมในการเลือกและจะเริ่มต้นการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยการศึกษาค้นคว้ารับผิดชอบ การเรียนตลอดจนประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2) เนื้อหาวิชามีความสำคัญและมีความหมายต่อการเรียนรู้ในการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ ปัจจัยสำคัญที่จะต้องนำมาพิจารณาประกอบด้วยได้แก่เนื้อหาวิชา ประสบการณ์เดิมและความต้องการของผู้เรียน

3) การเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จหากผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนจะได้รับความสนุกสนานจากการเรียน หากได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้ทำงาน ร่วมกันกับเพื่อน ๆ ได้ค้นพบข้อคำถามและคำตอบใหม่ๆ สิ่งใหม่ๆ ประเด็นที่ท้าทาย และความสามารถในเรื่องใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นรวมทั้งการบรรลุผลสำเร็จของงานที่พวกเขา ริเริ่มด้วยตนเอง

4) สัมพันธภาพระหว่างผู้เรียน การมีสัมพันธภาพในกลุ่มจะช่วยส่งเสริม ความเจริญงอกงาม การพัฒนาความเป็นผู้ใหญ่ การปรับปรุงการทำงานและการจัดการกับชีวิตของแต่ละบุคคล สัมพันธภาพระหว่างสมาชิกในกลุ่มจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วย ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันของผู้เรียน

5) ผู้สอนคือผู้อ่านความสะดวกและเป็นแหล่งความรู้ ในการจัดการเรียนการสอน แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนจะต้องมีความสามารถที่จะค้นพบความต้องการที่แท้จริงของ ผู้เรียน เป็นแหล่งความรู้ที่ทรงคุณค่าของผู้เรียนและสามารถค้นคว้าหาสื่อวัสดุอุปกรณ์ ที่เหมาะสมกับ ผู้เรียน สิ่งที่สำคัญที่สุดคือความตั้งใจของผู้สอนที่จะช่วยเหลือโดยไม่มีเงื่อนไข ผู้สอนจะให้ทุกอย่างแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะด้วยความเชี่ยวชาญ ความรู้ เจตคติ และการฝึกฝน โดยผู้เรียนมีอิสระที่จะรับหรือไม่รับการให้นั้นก็แล้วแต่

6) ผู้เรียนมีโอกาสเห็นตนเองในแงุ่มุมที่แตกต่างจากเดิม การจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้ผู้เรียนมองเห็นตนเองในแงุ่มุมที่แตกต่างออกไป ผู้เรียนจะ มีความมั่นใจในตนเอง และควบคุมตนเองได้มากขึ้นสามารถเป็นในสิ่งที่อยากเป็น มีวุฒิภาวะสูงมากขึ้น ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตนให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วม กับเหตุการณ์ต่าง ๆ มากขึ้น

7) การศึกษา คือการพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนหลายๆ ด้านพร้อมกันไปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นจุดเริ่มของการพัฒนาผู้เรียนหลายๆ ด้าน เช่นคุณลักษณะด้านความรู้ ความคิด ด้านการปฏิบัติ และด้านอารมณ์ ความรู้สึก จะได้รับการพัฒนาไปพร้อม ๆ กัน

การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

คณะกรรมการการอุดมศึกษา ได้ประกาศแนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2552 ให้สถาบันอุดมศึกษาบริหารจัดการ หลักสูตรเพื่อให้อัตลักษณ์มีคุณลักษณะตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิ สาขา/ สาขาวิชานั้น ๆ หรือกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยสาระสำคัญให้มีการพัฒนาอาจารย์ทั้งด้านวิชาการวิธีการสอนและวิธีการวัดผลอย่างต่อเนื่อง จัดสรรทรัพยากรเพื่อการเรียนการสอนและการวิจัยให้เพียงพออย่างมีคุณภาพ จัดให้มีการประเมินผลการเรียนรู้ของ นักศึกษา ที่ครอบคลุมทุกมาตรฐานผลการเรียนรู้ในทุกด้าน ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร การเรียนรู้ในที่นี้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่นักศึกษาพัฒนาขึ้นในตนเอง จากประสบการณ์ที่ได้รับระหว่างการศึกษ โดยกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้บัณฑิตมีอย่างน้อย 5 ด้าน โดยในระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย

ด้านที่ 1 คุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Moral) หมายถึง การพัฒนานิสัยใน การประพฤติอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และด้วยความรับผิดชอบทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม ความสามารถในการปรับวิถีชีวิตในความขัดแย้งทางค่านิยม การพัฒนานิสัยและการปฏิบัติตน ตามศีลธรรม ทั้งในเรื่องส่วนตัวและสังคม

ด้านที่ 2 ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจ การนึกคิดและ การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์และจำแนกข้อเท็จจริงในหลักการทฤษฎีตลอดจนกระบวนการ ต่าง ๆ และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้

ด้านที่ 3 ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills) หมายถึง ความสามารถในการ วิเคราะห์สถานการณ์และใช้ ความรู้ความเข้าใจในแนวคิด หลักการทฤษฎีและกระบวนการต่าง ๆ ในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา เมื่อต้องเผชิญกับ สถานการณ์ใหม่ที่มิได้คาดคิดมาก่อน

ด้านที่ 4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility) หมายถึง ความสามารถในการทำงานเป็นกลุ่ม การแสดง ถึง ภาวะผู้นำความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมความสามารถในการวางแผนและรับผิดชอบใน การเรียนรู้ของตนเอง

ด้านที่ 5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills) หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข ความสามารถในการใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ และสถิติ ความสามารถในการสื่อสารทั้งการพูด การเขียน และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ดิเรก วรณเศียร)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (learning achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการศึกษา นักศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพทางการศึกษา เป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครูโดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผลการสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2548) ได้สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือพฤติกรรม หรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน ว่าผู้เรียนมีความสามารถหรือสัมฤทธิ์ผลในแต่ละรายวิชา มากน้อยเพียงใด ผลการทดสอบวัดจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ หรือมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนของผู้สอนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้นการที่จะทำได้ผลการทดสอบมีความถูกต้อง เพียงตรงเชื่อถือได้นั้นจะต้องใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพซึ่งผ่านการสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิชา

สุวรรณโณ ยอดเทพ (2562) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในเรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ด้านความรู้ ความคิด วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นแบบปรนัย ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ วิเคราะห์

พงษ์รัชลักษณ์ ลิบแก้ว และคณะ (2562) พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ MACRO เรื่อง ระบบประสาท สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในวิชาชีววิทยาได้ เนื่องจากนักเรียนให้ความสนใจและร่วมมือในทุกขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้ง การศึกษาค้นคว้า การสรุปองค์ความรู้ และการนำเสนอข้อมูล ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ช่วยให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ มีบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีนักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่าง นักเรียนและครู สามารถสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนวิชาชีววิทยามากยิ่งขึ้น

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพ็ญวิภา ยินดีสุข (2548) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้ จากกระบวนการเรียนการสอน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้านคือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะ พิสัย

อาหารพื้นบ้านภาคเหนือ

อาหารพื้นบ้านภาคเหนือส่วนมากจะประกอบด้วยข้าวเหนียวเป็นอาหารหลัก มีน้ำพริกชนิดต่าง ๆ เช่น น้ำพริกหนุ่ม น้ำพริกอ่อน มีแกงหลายชนิด เช่น แกงโฮะ แกงแค นอกจากนั้นยังมีแหนม ไล่ฮั่ว แคบหมู และผักต่าง ๆ สภาพอากาศมีส่วนสำคัญที่ทำให้อาหารพื้นบ้านภาคเหนือแตกต่างจากภาคอื่น นั่นคือ การที่อากาศหนาวเย็นเป็นเหตุผลให้อาหารส่วนใหญ่มีไขมัน มาก เช่น น้ำพริกอ่อน แกงฮังเล ไล่ฮั่ว เพื่อช่วยให้ร่างกายอบอุ่น อีกทั้งการที่อาศัยอยู่ในหุบเขาและบนที่สูงอยู่ใกล้กับป่า จึง นิยมนำพืชพันธุ์ในป่ามาปรุงเป็นอาหาร เช่น ผักแคบ บอน หยวกกล้วย ผักหวาน ทำให้เกิดอาหาร เช่น แกงแค แกงหยวกกล้วย แกงบอนอาหารพื้นบ้านภาคเหนือมีความพิเศษตรงที่มีการผสมผสานวัฒนธรรมการกินจากหลายกลุ่มชน เช่น ไทใหญ่ จีนฮ่อ ไทลื้อ และคนพื้น มีสารอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ ไปด้วย จะเห็นได้ว่าด้วยสภาพอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ และมิติ ทางสังคม นั้นส่งผลให้อาหารพื้นบ้านภาคเหนือเป็นอาหารที่มีความขึ้นสูง ซึ่งสภาวะแวดล้อมความชื้น เป็นสาเหตุหลักของการ

เสื่อมเสียคุณภาพอาหาร ด้วยวิชาการเรียนเคมีอินทรีย์ในอาหารได้เรียนเป็นกิจกรรมที่ใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์เบื้องต้นในการวิเคราะห์พื้นฐานของอาหารที่มีความเที่ยงตรง มีประสิทธิภาพสามารถให้ผู้เรียนเรียนรู้การวิเคราะห์ความชื้นได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้การเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ด้านทักษะจะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีเจตคติต่อการเรียนรู้สูงขึ้น ด้วยเครื่องมือวิทยาศาสตร์นี้จะช่วยทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมให้กับชุมชน การสอนใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ลงไปสอนการปฏิบัติหาความชื้นกับการเสื่อมเสียของอาหารที่บ้าน เพื่อให้คนในชุมชนมีความรู้ และตระหนักถึงความเสื่อมเสียของอาหารที่มาจากความชื้น และสามารถวัดความชื้นในอาหารที่บ้านได้

เคมีในอาหาร

เคมีอินทรีย์ หมายถึง การศึกษาทางเคมีของสารประกอบที่มีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งในอดีตเคมีอินทรีย์จะหมายถึง สารประกอบที่ได้จากสิ่งมีชีวิตเท่านั้น แต่ปัจจุบันมีสารประกอบมากมายหลายชนิดที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นในห้องปฏิบัติการได้ เช่น ฟรีดริช เวอเลอร์ (Friedrich Wohler) นักเคมีชาวเยอรมัน ได้สังเคราะห์ยูเรีย ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์ชนิดแรกที่สังเคราะห์ขึ้นจากสารอนินทรีย์ ได้แก่ แอมโมเนียมไซยาเนต (NH_4OCN) โดยการเผาในห้องปฏิบัติการ

ในปัจจุบันพบว่า สารอินทรีย์กว่าร้อยละ 90 ถูกสังเคราะห์ขึ้นในห้องปฏิบัติการ และได้นำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต เช่น นำมาทำเครื่องสำอาง สบู่ ยาสระผม น้ำยาล้างจาน หรือเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น วัตถุเจือปนอาหาร แป้ง น้ำตาล หรือยารักษาโรค เป็นต้น นอกจากนี้ปิโตรเลียม และน้ำมันเชื้อเพลิงก็เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่สำคัญเช่นกัน

อาหารเป็นสารเคมี ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต อาหาร (food chemistry) เป็นวิทยาศาสตร์การอาหาร (food science) ที่เกี่ยวข้องกับส่วนประกอบทางเคมีของอาหารที่ให้พลังงานกับสิ่งมีชีวิต ได้แก่ น้ำ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และ ลิพิด รวมทั้งสารเคมีที่ไม่ให้พลังงานแต่มีประโยชน์ด้านต่างๆต่อสุขภาพ สารเคมีในอาหารซึ่งมีผลต่อคุณภาพด้านต่างๆ เช่น สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัสของอาหาร รวมทั้งปฏิกิริยาทางเคมีที่ทำให้เกิด การเปลี่ยนแปลงของอาหารระหว่างการเก็บเกี่ยว การแปรรูปอาหาร และการเก็บรักษา บทบาทของสารเคมี ซึ่งเรียกว่าวัตถุเจือปนอาหาร ในกระบวนการแปรรูปอาหาร (พิมพ์เชิญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์, 2565)

1. บทบาทของน้ำในอาหาร

น้ำเป็นส่วนประกอบหลัก ของอาหาร โดยเฉพาะอาหารสด เช่น ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ ไข่ นม น้ำมีมีอิทธิพลต่อสมบัติและคุณภาพด้านต่างๆ ของอาหาร ทั้งสมบัติทางกายภาพ (physical properties) ความหนืด (viscosity) สมบัติด้านเนื้อสัมผัส (textural properties) ตัวอย่างบทบาทที่สำคัญของน้ำที่มีต่ออาหาร ได้แก่

- 1.1 น้ำมีผลต่อการเสื่อมเสียของอาหาร (food spoilage)
- 1.2 น้ำเป็นตัวทำละลาย
- 1.3 น้ำมีผลต่อเนื้อสัมผัสของอาหาร

น้ำเป็นตัวกระจายส่วนประกอบของอาหาร เช่น กรดและเบส สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้ในน้ำ ดังนั้นในส่วนผสมของขนมปังเมื่อใส่ผงฟูลงไปนั้นน้ำจึงทำให้กรดและเบสที่มีอยู่ในผงฟูเกิดการแตกตัว ทำปฏิกิริยาให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ซึ่งจะช่วยให้ขนมปังขึ้นฟู

2. ความชื้น (moisture content)

เป็นค่าที่บ่งชี้ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในอาหาร เป็นสมบัติที่สำคัญมากที่สุดอย่างหนึ่งของอาหาร เนื่องจากความชื้นมีผลต่อการเสื่อมเสียของอาหาร (food spoilage) โดยเฉพาะการเสื่อมเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ (microbial spoilage) ซึ่งกระทบต่ออายุการวางจำหน่าย (shelf life) อาหารที่มีความชื้นหรือปริมาณน้ำสูงจะเป็นอาหารที่เสื่อมเสียง่าย (perishable food) เนื่องจากมีสภาวะเหมาะสมกับการเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ และรา

ความชื้นมีผลต่อความปลอดภัยทางอาหาร (food safety) อาหารที่มีน้ำสูงเหมาะกับการเจริญของจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) และการสร้างสารพิษ (toxin) ที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ รวมถึงการสร้างสารพิษของรา (mycotoxin) เช่น aflatoxin และ patulin ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

การวัดความชื้นของอาหาร น้ำที่มีอยู่ในอาหารแต่ละชนิดมีการยึดติดอยู่ในโครงสร้าง หรือโมเลกุลของสารอื่นๆ ที่เป็นส่วนประกอบของอาหารในรูปแบบ และความแข็งแรงต่างกัน ทำให้เทคนิคที่ใช้สำหรับการหาความชื้นของอาหารแต่ละชนิดแตกต่างกันไป ทั้งความยากง่าย ความซับซ้อนของอุปกรณ์ และความถูกต้องแม่นยำของค่าที่ได้ วัตถุประสงค์หลักของบทนี้จึงเป็นการแนะนำให้รู้จักวิธีการหาความชื้นในอาหารแบบต่างๆ ข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธี เพื่อสามารถเลือกนำไปใช้งานได้เหมาะสม

2.1 การวัดความชื้นโดยตรง (direct method) เป็นการวัดปริมาณที่มีอยู่ในอาหารโดยตรง สามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การแยกเอาน้ำออกด้วยวิธีทางกายภาพ เช่น การอบแห้งทำให้น้ำระเหยออกไป การกลั่นแยกเอาน้ำออกจากอาหาร หรือการใช้วิธีการทางเคมี โดยการใช้สารเคมีทำปฏิกิริยากับน้ำ เป็นต้น วิธีการวัดโดยตรงเป็นการวัดที่ทำลายตัวอย่าง แต่ละวิธีจะมีความถูกต้องแตกต่างกัน วิธีที่มีการยอมรับกันทั่วไปว่ามีความถูกต้องแม่นยำสูง จะนิยมใช้เป็นค่าความชื้นมาตรฐานเพื่อใช้ปรับเทียบค่าที่ได้จากการวัดด้วยวิธีการอื่นๆ ก่อนนำค่าที่ได้ไปใช้ประโยชน์

2.2 การวัดโดยอ้อม (indirect methods) เป็นการวัดสมบัติทางไฟฟ้าของเมล็ดพืชด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น วัดค่าความจุไฟฟ้า การวัดความชื้นโดยทางอ้อมมีจุดเด่นตรงรู้ผลเร็ว สะดวก และทำได้บ่อย จุดด้อยคือค่าที่ได้จากการวัดเป็นค่าโดยประมาณการ

การเสื่อมเสียของอาหาร

อาหารที่เสื่อมคุณภาพ เกิดการเน่าเสียจากจุลินทรีย์ ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค ประกอบด้วย สี เนื้อสัมผัส กลิ่นรส รูปร่าง ลักษณะปรากฏของอาหาร เป็นต้น การสูญเสียคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่า แสดงว่า อาหารมีการเสื่อมคุณภาพ หรือเน่าเสีย อย่างไรก็ตาม อาหารบางชนิดอาจเป็นที่ยอมรับในการบริโภค โดยไม่จัดเป็นอาหารที่เน่าเสียในบางประเทศ เช่น ปลาร้า แต่อาจจัดเป็นอาหารที่เน่าเสียได้ในอีกกลุ่มประเทศ หรือ การเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาแบบเดียวกัน เช่น การเกิดกรดจากแบคทีเรียที่สร้างกรดแล็กติก หากเกิดขึ้นอย่างเหมาะสมในผลิตภัณฑ์อาหาร หรือเครื่องดื่มประเภทหนึ่ง จัดเป็นสิ่งที่ต้องการ เช่น นมหมัก เนยแข็ง หรือ แหนม แต่หากน้ำมันที่เกิดการเปรี้ยวเองตามธรรมชาติจากกรดที่สร้างโดยกลุ่มแบคทีเรียดังกล่าว จะจัดเป็นนมที่เน่าเสีย เป็นต้น ดังนั้นการเน่าเสียของอาหาร หรือเครื่องดื่มไม่ได้พิจารณาเพียงแค่การมี หรือเกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ แต่ยังรวมถึงการยอมรับของผู้บริโภคแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่ม การเสื่อมคุณภาพและการเน่าเสียของอาหารเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ ลดปริมาณการบริโภค และอาจเกิดการแพร่ระบาดของโรคทางอาหารได้ ดังนั้นการมีความรู้ และความเข้าใจในบทบาทของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเกิดการเน่าเสียจะทำให้สามารถค้นหาวิธีการเพื่อควบคุมและป้องกันการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของอาหารได้

สาเหตุสำคัญของการเน่าเสียของอาหาร

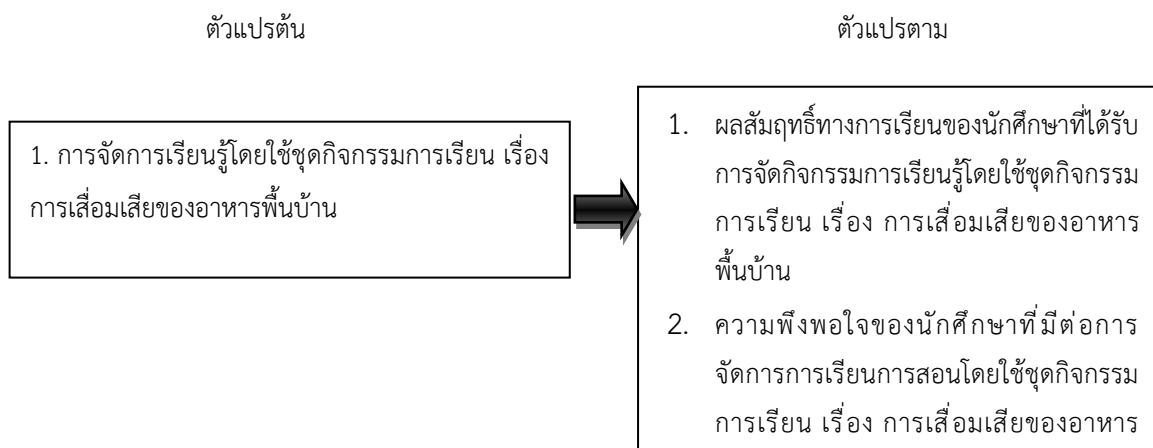
1. ปฏิกิริยาทางเคมี ปฏิกิริยาทางเคมีไม่ได้รวมถึงปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ของจุลินทรีย์ ส่วนใหญ่เกิดจากกิจกรรมของเอนไซม์ที่มีในอาหารตามธรรมชาติ ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม เอนไซม์ดังกล่าวจะทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพของอาหารได้

2. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น ความดัน ความแห้ง หรือเกิดจากการบรรจุ การขนส่งทำให้เกิดการแตกหัก รอยขีด ฉีกขาด รวมทั้งแมลง หรือการกัดแทะอาหารของสัตว์ชนิดต่างๆ

3. จุลินทรีย์ อาหารส่วนใหญ่เกิดการเน่าเสียจากจุลินทรีย์ได้ 2 ลักษณะ หนึ่งเกิดจากการเจริญของจุลินทรีย์ที่มีในอาหารหรือปนเปื้อนอยู่ เมื่อเซลล์จุลินทรีย์มีการเจริญ มีการใช้สารอาหาร และเกิดสารประกอบต่างๆ ลักษณะที่สอง เกิดจากเอนไซม์ที่สร้างและหลั่งออกมาจากเซลล์จุลินทรีย์หลังจากเซลล์ตายแล้ว การเน่าเสียจากการเจริญของจุลินทรีย์หรือเอนไซม์ของจุลินทรีย์จะทำให้เกิดลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปเช่น กลิ่นรส เนื้อสัมผัส การเกิดแก๊ส การไหลเอิ้มของของเหลว เป็นต้น โดยทั่วไปการเน่าเสียจากการเจริญของจุลินทรีย์จะเกิดได้รวดเร็วกว่าการเน่าเสียจากเอนไซม์ที่หลั่งออกมาหลังจากเซลล์จุลินทรีย์ตายแล้ว ดังนั้นหากมีปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ ก็มีผลทำให้อาหารเกิดการเน่าเสียได้เร็วขึ้น

4. เอนไซม์ (enzyme) การเสื่อมเสียเนื่องจากเอนไซม์ เอนไซม์ (enzyme) เป็นโปรตีนที่พบในสิ่งที่มีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ มีหน้าที่เร่งปฏิกิริยาในเซลล์และเนื้อเยื่อของสิ่งที่มีชีวิต เช่น การสลายโมเลกุลของสารอาหารที่มีขนาดใหญ่ให้เล็กลง รวมทั้งเร่งการสังเคราะห์สารต่างๆภายในเซลล์ เมื่อพืชและสัตว์ ถูกเก็บเกี่ยวหรือฆ่าเพื่อนำเนื้อสัตว์มาใช้เป็นอาหาร เอนไซม์ที่ยังคงทำหน้าที่อยู่ เป็นการเร่งการสลายโมเลกุลของอาหาร เช่น เร่งให้ผลไม้สุก สีเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง เปลี่ยนสตาร์ช (starch) ให้เป็นน้ำตาล ทำให้ผลไม้มีรสหวานและมีเนื้อนิ่มลง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ ชั้นปีที่ 2 ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเคมีวิเคราะห์ ปีการศึกษาที่ 2565 ภาคเรียนที่ 1 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษา ลำปาง จำนวน 25 คน ซึ่งเป็นการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การสร้างและพัฒนาบทปฏิบัติการ เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร
2. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีวิเคราะห์อาหาร
4. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของกิจกรรม เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับนี้

1. นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ ตอนเรียน LC จำนวน 25 คน ซึ่งได้จากการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling)
2. ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีวิเคราะห์อาหาร แล้วนำมาผลการสอบมาตรวจให้คะแนน
3. ดำเนินการทดลองโดยคณะผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์
4. เมื่อสิ้นสุดการเรียน ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีวิเคราะห์อาหารชุดเดิม
5. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีวิเคราะห์อาหาร จากนั้นผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับจากการจัดการเรียนวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่องการเสื่อมเสียของอาหาร ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละหัวข้อ ด้วยคะแนนเฉลี่ยที่ได้จาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี t-test for dependent sample

ตรวจสอบความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่องการเสื่อมเสียของอาหาร ด้านเนื้อหาสาระที่ได้รับ และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ แบบ Scale 5 ระดับ หรือที่เรียกว่าวัดเจตคติตามแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Technique) โดยใช้การแปรค่าผลการประเมินความพึงพอใจจากค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยการหาค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อคำถามและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับจากการจัดการเรียนวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่องการเสื่อมเสียของอาหาร ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับจากการจัดการเรียนวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่องการเสื่อมเสียของอาหาร โดยนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน โดยได้ทำการตรวจสอบความรู้เดิมของกลุ่มโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้อตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามรายละเอียดของรายวิชา โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียน เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหารแล้ว จึงทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีวิเคราะห์อาหารชุดเดิมอีกครั้ง เพื่อนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยค่าทางสถิติ t-test for dependent samples ที่ $p = 0.05$

จากการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เรื่องการเสื่อมเสียของอาหารพื้นฐาน (น้ำพริกหนุ่ม, แองโอะ และ ใส่อั่ว) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อตามแผนการจัดการเรียนรู้ตาม

รายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3) พบว่า คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เรื่องการเสื่อมเสียของอาหารพื้นบ้าน (น้ำพริกหนุ่ม, แกงโฮะ และ ใส่อั่ว) ก่อนเรียนของนักศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เรื่อง น้ำในอาหาร (a_w) เท่ากับ 5.04 ± 0.96 และเรื่อง ความชื้นในอาหาร เท่ากับ 4.85 ± 1.32 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเรื่อง น้ำในอาหาร (a_w) เท่ากับ 8.40 ± 0.80 และเรื่อง ความชื้นในอาหาร เท่ากับ 9.06 ± 0.95 เมื่อนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เรื่องการเสื่อมเสียของอาหารพื้นบ้าน (น้ำพริกหนุ่ม, แกงโฮะ และ ใส่อั่ว) ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษามาวิเคราะห์ค่าทีแบบกลุ่มที่ศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (เรื่องน้ำในอาหาร (a_w) $t = -19.36$ เรื่องความชื้นในอาหาร $t = -15.89$ และ $p < 0.05$) เมื่อวิเคราะห์แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อาหารเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร นักศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เรื่องการเสื่อมเสียของอาหารพื้นบ้าน (น้ำพริกหนุ่ม, แกงโฮะ และ ใส่อั่ว) ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการเสื่อมเสียของอาหารพื้นบ้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับจากการจัดการเรียนวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่องการเสื่อมเสียของอาหาร โดยใช้ค่าทางสถิติ t-test for dependent samples

หัวข้อการจัดการเรียนรู้	แบบทดสอบ	คะแนน ¹ $\bar{X} \pm SD$	ร้อยละของ คะแนน	t	p
น้ำในอาหาร (a_w)	ก่อนเรียน	5.04 ± 0.96	50.00	-19.36*	0.00
	หลังเรียน	8.40 ± 0.80	84.30		
ความชื้นในอาหาร	ก่อนเรียน	4.85 ± 1.32	48.70	-15.89*	0.00
	หลังเรียน	9.06 ± 0.95	90.70		

¹คะแนนที่แสดงในตารางคือ $\bar{X} \pm SD$ มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ตรวจสอบความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่องการเสื่อมเสียของอาหาร

จากการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการจัดการเรียนรู้อาหารเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร พบว่าผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ดังตารางที่ 2

จากการตรวจสอบความพึงพอใจดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อเนื้อหาสาระที่ได้รับ

จากการจัดการจัดการเรียนรู้อาหารเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร ในระดับมาก ส่วนความพึงพอใจในการจัดการจัดการเรียนการสอนในด้านต่างๆนักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และภาพรวมของนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการจัดการเรียนรู้อาหารเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 2 การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร

หัวข้อพิจารณา	ค่าเฉลี่ย	แปลผล
ด้านเนื้อหา		
1. การนำเนื้อหาวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร โดยใช้เครื่องวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหารที่บ้าน มาจัดการเรียนรู้ทำให้นักศึกษาเรียนรู้ได้ดีขึ้น	4.09 ± 0.67	มาก
2. เนื้อหาที่เรียนสอดคล้องกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	4.17 ± 0.65	มาก
3. เนื้อหาช่วยให้นักศึกษาเห็นความสำคัญในเรื่องของการเสื่อมเสียของอาหาร	4.26 ± 0.69	มาก
4. ความรู้ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้	4.35 ± 0.65	มาก
5. ภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้	4.26 ± 0.69	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน		
1. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ	4.30 ± 0.63	มาก
2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีระยะเวลาที่เหมาะสม	4.26 ± 0.69	มาก
3. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับจำนวนนักศึกษา	4.35 ± 0.57	มาก
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำการเรียนรู้เป็นกลุ่ม	4.39 ± 0.50	มาก
5. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมที่นักศึกษาได้รับความรู้จากการแก้ปัญหาและบูรณาการเนื้อหาด้านการเสื่อมเสียของอาหาร	4.43 ± 0.66	มาก
6. ภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร	4.48 ± 0.67	มาก

สรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียน เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหารที่บ้าน ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เรื่องการเสื่อมเสียของอาหารที่บ้าน (น้ำพริกหนุ่ม, แกลง และ ใส่อั่ว) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามรายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3)

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับจากการจัดการเรียนวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เรื่องการเสื่อมเสียของอาหารที่บ้าน (น้ำพริกหนุ่ม, แกลง และ ใส่อั่ว) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามรายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3) กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน ($p < 0.05$) โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ตรวจสอบความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนวิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่องการเสื่อมเสียของอาหาร

จากการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อนิวฮาสารที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร ในระดับมาก ส่วนความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในด้านต่างๆ นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และภาพรวมของนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีวิเคราะห์อาหาร เรื่อง การเสื่อมเสียของอาหาร อยู่ในระดับมาก

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณาจารย์ และเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์ลำปาง ที่ให้การสนับสนุน ประสานงาน และอำนวยความสะดวก รวมถึงนักศึกษาที่เป็นผู้ร่วมวิจัยให้ข้อมูลเป็นอย่างดี และขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ออนไลน์

เอกสารอ้างอิง

ฐิตินันท์ ดาวศรี, พรนภา ทิพย์กองลาด, พีรพล เข้มผง, สมเชาว์ ดับไศรก, สุทธิดา เฟ่งพิศ, วรวัฒน์ วิศรุตไพศาล และจันทร์ศรัสมิ์ ภูติ

อริยวัฒน์. (2564). แนวทางการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21. วารสารวิชาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2564), 59-74

ดิเรก วรณเศียร. (2559).เอกสารประกอบการสอน MACRO model : รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. สืบค้นจาก http://regis.dusit.ac.th/images/news/1421308421_MACRO/

ทิตนา แชมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 21).

กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พงษ์ธลักษณ์ สิบแก้ว และคณะ. (2562). เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบ MACRO เรื่อง ระบบประสาทของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. งานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2562, 26 เมษายน 2562 (น. 667-686).ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.

พิกรี กีไร. (2561). การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เรื่องอาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ด้วยการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ MACRO MODEL ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการสอนวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยรังสิต).

พิมพ์พันธ์ เตชะคุป. (2548). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์ กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์.(2565). เคมีอาหาร / Food chemistry. สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2565.

สืบค้นจาก <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/001626/เคมีอาหาร -food-chemistry>

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์.(2565). บทบาทของน้ำในอาหาร / Roles of water in food. สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2565. สืบค้นจาก <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1794/บทบาทของน้ำในอาหาร-roles-of-water-in-food>

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. (2565). Food spoilage / การเสื่อมเสียของอาหาร. สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2565. สืบค้นจาก <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1232/food-spoilage-การเสื่อมเสียของอาหาร>

สุวรรณโณ ยอดเทพ. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา(หลักสูตรและการสอน), สงขลา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

สุวิธิตา จรุงเกียรติกุล. (2561). ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (The Twenty-First Century Skills). สืบค้นจาก
<https://www.trueplookpanya.com/blog/content/66054/-teartedu-teaart-teaarttea->

กิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบลงมือปฏิบัตินอกห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 1 และ 2 เพื่อส่งเสริมทัศนคติเชิงบวกด้านการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักศึกษาวิชาชีพครู สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
Out-of-classroom Active English Learning Activities “English Café by Elementary Students Episode 1 and 2” to Promote Positive Attitudes towards English Learning for Students in Elementary Education Program, Suan Dusit University

รัตนา กลิ่นจ้อย^{1*} วิไลวรรณ หมายดี^{2*}

Rattana Klinjuy^{1*} Wilaiwan Maidee^{2*}

¹ สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษาลำปาง

² สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษาลำปาง

*Corresponding author e-mail: rattana_kli@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบลงมือปฏิบัตินอกห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 1 และ English Café by Elementary Students Episode 2 ของนักศึกษาปีที่ 1 และ 2 สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์ฯ ลำปาง 2) เพื่อศึกษาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบลงมือปฏิบัตินอกห้องเรียนที่เหมาะสมกับนักศึกษาสาขาวิชาการประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ ที่มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์ฯ ลำปาง โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ คือ แบบประเมินความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบลงมือปฏิบัตินอกห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 1 และ English Café by Elementary Students Episode 2 จำนวน 10 ข้อ และแบบสอบถามเชิงคุณภาพ โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณ ค่าสถิติคือค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ข้อมูล (Content analysis)

ในงานวิจัยนี้มีผลการวิจัยทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ โดยผลการวิจัยเชิงปริมาณจากแบบประเมินกิจกรรม 5 ระดับ พบว่า สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 1 นี้ นักศึกษามีความเห็นด้วยว่ากิจกรรมนี้ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัตินอกห้องเรียน อีกทั้งกิจกรรมยังช่วยเสริมสร้างเจตคติเชิงบวกในการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ และกิจกรรมช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันในสังคม และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 อยู่ในระดับมากที่สุด สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน English Café

by Elementary Students Episode 2 นักศึกษามีความเห็นว่าการช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันในสังคม และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.48 อยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ สถานที่ที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.39 อยู่ในระดับมาก และกิจกรรมช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัตินอกห้องเรียน กิจกรรมช่วยฝึกทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ และนักศึกษามีความสุข สนุกสนานและประทับใจในการเข้าร่วมกิจกรรม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.35 อยู่ในระดับมาก โดยผลการวิจัยเชิงคุณภาพจากแบบสอบถามปลายเปิด และจากแอปพลิเคชัน Padlet และ Group chat พบว่า นักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมต้องการให้มีการจัดกิจกรรมอีก กิจกรรมสนุกสนานสอดแทรกความรู้ได้ดี รู้สึกสนุก แต่ในกิจกรรมในบางสัปดาห์ที่มีความยากเนื่องจากยังมีความรู้และประสบการณ์ไม่มากพอ สำหรับแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบลงมือปฏิบัตินอกห้องเรียนที่เหมาะสมกับนักศึกษาสาขาวิชาการประถมศึกษาชั้นต้น สรุปได้ว่า สิ่งที่คุณสอนควรคำนึงถึงในการออกแบบรูปแบบกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับนักศึกษาก็คือ ระดับความสามารถของนักศึกษาในการทำกิจกรรม ซึ่งผู้สอนควรมีการทบทวนคำศัพท์ และความรู้พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะมอบหมายให้นักศึกษาไปสร้างและออกแบบกิจกรรมหรือเกม

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบลงมือปฏิบัติ ทักษะคิดเชิงบวก

Abstract

This research article aims 1) to study the opinions towards Active English learning activities outside the classroom “English Café by Elementary Students Episode 1 and English Café by Elementary Students Episode 2” of the first and second-year students in the Elementary Education program, Faculty of Education, Suan Dusit University, Lampang Center; To study the guidelines for English learning activities outside of the classroom that is suitable for Elementary Education students. The study population were 1st and 2nd-year students in the Elementary Education Program, Faculty of Education, Suan Dusit University, Lampang Center by purposive sampling, 31 people. The quantitative research tools were a 10-item opinion assessment form on active English learning activities outside the classroom “English Café by Elementary Students Episode 1 and English Café by Elementary Students Episode 2” and a qualitative questionnaire, including data analysis using the program to calculate. The statistic used in this research are the average and standard deviation and data analysis.

In this research, there were both quantitative and qualitative findings. According to the quantitative research results from the 5-level activity assessment, it found that the English Café by Elementary Students Episode 1 learning activity outside the classroom, the students agreed that this activity helped enhance the student's active learning experience outside the classroom. In addition, the activities also help to foster a positive attitude in learning English. Also, activities help students learn to live together in society and help each other at the highest level with an average score of 4.50. For the English Café by Elementary Students Episode 2 learning activities outside the classroom, activities help students learn to live together in society and help each other at a high level with an average of 4.48, followed by places suitable for activities at a high level with an average score of 4.39 and activities that enhance hands-on learning experiences of students outside the classroom. The activities help to practice English

communication skills. Students were happy and had impressive participation in the activities at a high level with an average of 4.35 by qualitative research results from open-ended questionnaires. According to Padlet and Group chat applications, it found that students who participated in the activity wanted to organize another activity. The activities are fun, well inserted into the knowledge, and feel fun, but some activities are difficult because there were not enough knowledge and experience. As for guidelines for organizing hands-on English learning activities outside of the classroom that is suitable for elementary education students, it can be concluded that teachers should take into account the design of activities that are suitable for students, namely: The level of students' ability to perform activities, which the teacher should review the vocabulary and relevant basic knowledge of English before assigning students to create and design activities or games.

Keyword: Learning activities outside the classroom, Active English learning, Positive attitude

บทนำ

ภาษาอังกฤษเป็นภาษากลาง (Lingua Franca) ในการเชื่อมต่อกับโลก อีกทั้งยังเป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยเปิดประตูแห่งโอกาสอย่างไร้พรมแดน ประเทศไทยเห็นความสำคัญของภาษาอังกฤษ และบรรจุหลักสูตรด้านภาษาเข้าไปในการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับอนุบาลไปจนถึงระดับอุดมศึกษา อย่างไรก็ตาม ผลสัมฤทธิ์ทางทักษะด้านภาษาอังกฤษของคนไทย กลับยังถูกตั้งคำถามว่าเหตุใดทักษะการใช้ภาษาอังกฤษของคนไทยกลับสวนทางกับชั่วโมงเรียนในหลักสูตร โดยเฉพาะเรื่องของการจัดการศึกษาภาษาอังกฤษของประเทศไทยที่ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์มาโดยตลอด ซึ่งเมื่อมีการจัดลำดับความสามารถด้านภาษาอังกฤษ พบว่า ประเทศไทยตกอันดับลงทุกที โดยเมื่อไม่นานมานี้ ข้อมูลผลการจัดอันดับทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษโดย EF (Education First) โรงเรียนสอนภาษาที่ใหญ่ที่สุดในโลก ระบุว่า ในปี 2022 ประเทศไทยมีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษอยู่อันดับที่ 97 จาก 111 ประเทศทั่วโลก โดยเป็นรองประเทศกัมพูชา และเมียนมาร์ และอีกหลายการสำรวจ ประเทศไทยก็มักอยู่ในอันดับท้ายๆ ที่จัดอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีทักษะระดับต่ำมาก (Very low) อยู่เสมอ จากจุดนี้อาจสะท้อนได้ว่า ที่ผ่านมามีการเรียนการสอนภาษาอังกฤษของไทยเราอาจไม่สอดคล้องกับการใช้งานจริง การมุ่งเน้นไปที่ไวยากรณ์ และโครงสร้างประโยคอาจยังไม่ถูกที่ถูกต้องเท่าที่ควร ซึ่งที่มาของปัญหาเหล่านี้ ส่วนหนึ่งคณะผู้วิจัยเชื่อว่ามาจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ที่มุ่งเน้นตำราทางวิชาการมากกว่าประโยชน์ในการนำไปใช้ หรือขาดการบูรณาการความรู้เข้ากับความเป็นจริงของชีวิต การเรียนรู้ในห้องเรียนนั้นเมื่อเทียบกับความรู้ที่มีอยู่จริง แทบจะไม่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อเสริมทักษะและสร้างความเข้มแข็งด้านภาษาของผู้เรียนไทย จำเป็นต้องสร้างสภาพแวดล้อมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเองในรูปแบบนอกห้องเรียนมากขึ้น ตลอดจนต้องปรับเปลี่ยนวิธีคิดใหม่ โดยเน้นให้เห็นความสำคัญของการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารมากกว่าเป็นวิชาที่ต้องสอบให้ผ่าน

คณะผู้วิจัยจึงเชื่อว่าการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียน (Outdoor Education/ Outdoor Learning) มีความสำคัญและน่าสนใจสำหรับนักศึกษาในปัจจุบัน และถึงเวลาที่จะต้องให้ความสนใจในวิธีการเรียนการสอนแบบนี้กันอย่างจริงจัง โดย Linda Tallent เชื่อว่าการให้ความสนใจโดยมุ่งไปที่การทำกิจกรรมและพัฒนาด้านทักษะ จะสามารถพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้นอกห้องเรียนให้ประสบผลสำเร็จ “Using the real world is the way learning has happened for 99.9 % of human existence” การเรียนรู้นอกห้องเรียนจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาประสิทธิภาพของนักศึกษา การส่งเสริมให้นักศึกษามีการศึกษาค้นคว้านอกเวลาเรียนที่มีความหมายต่อนักศึกษามากขึ้น การศึกษานอกห้องเรียนมิใช่ศาสตร์หรือสาระการเรียนรู้ที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน ดังเช่นวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ แต่เป็น

วิธีการและกระบวนการเป็นวิธีสอนนอกห้องเรียนเพื่อช่วยให้นักศึกษาเข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบตัว การจัดโปรแกรมประสบการณ์นอกห้องเรียนทำได้ในทุกระดับชั้น ตั้งแต่ปฐมวัยจนถึงระดับอุดมศึกษาเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้รับความรู้และประสบการณ์ตรงได้ฝึกกระบวนการคิด การแก้ปัญหาพัฒนาทักษะเจตคติ ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนนอกห้องเรียน เน้นให้ความสำคัญที่สร้างและพัฒนาทัศนคติที่ดีต่อการเรียน โดยจัดประสบการณ์ที่นำความพอใจ นำความสนุกสนานให้แก่ผู้เรียน โดยให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง ซึ่งอาจจะมีการจัดหรือเรียนรู้ที่สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในโรงเรียนให้น่าสนใจ เช่น สภาพของห้อง บรรยากาศในห้องเรียน ศูนย์การเรียนรู้ ห้องอ่านหนังสือ มุมวิทยาศาสตร์ และห้องชวนคิด เป็นต้น ตลอดจนการปลูกฝังทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน โดยคณะผู้วิจัยเชื่อว่า หากนำมาใช้ร่วมกับการสอนแบบลงมือปฏิบัติที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากเพราะสามารถดึงประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนออกมาได้มากที่สุด เป็นการเรียนรู้ที่เป็นมีระบบขั้นตอนที่ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรคทางปัญญา โดยเทคนิคการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัตินี้เป็นได้ทั้งการจัดการจัดการเรียนการสอนภายในชั้นเรียนหรือนอกห้องเรียน และเหมาะกับการศึกษาในทุกช่วงวัย ไม่ว่าจะเป็นการศึกษารายบุคคล การเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก หรือการเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่

ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัตินอกห้องเรียน โดยคณะผู้วิจัยได้ใช้กิจกรรมที่ชื่อ English Café by Elementary Students Episode 1 และ English Café by Elementary Education EP 2 สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยทั้งสองกิจกรรมนี้ได้ดำเนินการปรับพื้นฐานทั้งในด้านความรู้และด้านเจตคติเพื่อเป็นการเตรียมพร้อมนักศึกษาสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเพื่อการสอบ TOEIC ในอนาคต โดยกิจกรรม English Café by Elementary Students Episode 1 นักศึกษาได้เรียนรู้พื้นฐานคำศัพท์ / วลี/ ประโยคพื้นฐานในหัวข้อต่าง ๆ ที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย โดยในแต่ละสัปดาห์นักศึกษาแต่ละคู่ / กลุ่ม จะต้องไปสืบค้นข้อมูลสำหรับหัวข้อที่ได้รับ เพื่อนำไปสู่การออกแบบกิจกรรม / เกม เพื่อมาทำกิจกรรมกับเพื่อนร่วมชั้น เพื่อให้ศึกษามีโอกาสในการค้นคว้าความรู้ และฝึกฝนภาษาอังกฤษของตนเองเพื่อให้สามารถนำมาสร้างและออกแบบกิจกรรมกับเพื่อน ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการทำกิจกรรมนี้ นักศึกษาไม่ได้เป็นนักศึกษาที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้ แต่เป็นผู้ที่สร้างและออกแบบกิจกรรม โดยมีผู้สอนคอยให้คำชี้แนะ และอำนวยความสะดวก ซึ่งสิ่งนี้ทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในกระบวนการอย่างชัดเจน นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากห้องเรียนเพื่อถ่ายทอดให้กับผู้อื่น ในขณะที่เดียวกันก็ได้เรียนรู้ที่จะทานร่วมกันและพัฒนาตนเองในด้านภาษาอังกฤษและด้านการจัดการเรียนรู้ไปในเวลาเดียวกัน ทำให้นักศึกษาได้ตระหนักถึงความสามารถที่แท้จริงของตนเอง และเห็นความสำคัญของการเรียนรู้และการฝึกฝน สำหรับหัวข้อ (Topics) ทั้งหมดที่ผู้สอนได้กำหนดและมอบหมายให้แต่ละคู่ / กลุ่มนั้น เป็นหัวข้อที่เหมาะสมกับระดับของนักศึกษาที่เป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ซึ่งอยู่ภายใต้กรอบของ CEFR สำหรับนักศึกษาระดับ B1 นอกจากนี้ นักศึกษามีโอกาสได้สร้างทัศนคติ / เจตคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ เนื่องจากรูปแบบกิจกรรมนั้น เป็นกิจกรรมเกม และเน้นบรรยากาศที่ผ่อนคลาย สนุกสนาน และเน้นการมีส่วนร่วมในกิจกรรมเน้นการลงมือทำ (Learning by doing) ซึ่งเป็นการพัฒนาทั้งด้านความรู้ เจตคติ วินัย ความกล้าแสดงออก การเป็นผู้นำรวมถึงทักษะต่าง ๆ ทางด้านสังคม กิจกรรมจัดขึ้นระหว่างเดือนกันยายน – ตุลาคม 2565 ในภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปี 2565 และสำหรับกิจกรรม English Café by Elementary Education EP 2 เป็นกิจกรรมรูปแบบเดียวกันกับกิจกรรมในครั้งแรกที่อธิบายข้างต้น แต่มีระดับความยากมากขึ้น โดยมีการแบ่งกลุ่มนักศึกษาในแต่ละสัปดาห์ตามหัวข้อที่แตกต่างกัน เน้นการใช้สื่อเทคโนโลยี และการเล่นเกมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละส่วนของข้อสอบ TOEIC โดยหัวข้อแบ่งออกเป็น 7 หัวข้อ (ตาม parts ของข้อสอบ TOEIC) คณะผู้วิจัยพิจารณาว่า จากการจัดกิจกรรมนี้ นักศึกษามีโอกาสได้สร้างและพัฒนากรอบแนวคิดแบบเติบโตต่อการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความเชื่อว่า ความสามารถหรือสติปัญญาของบุคคลสามารถพัฒนาได้ตลอดเวลา เนื่องจากกิจกรรมดังกล่าวทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เน้นการลงมือทำ (Learning by doing) ซึ่งเป็น

การพัฒนานักศึกษาทั้งด้านความรู้ เจตคติ วินัย ความกล้าแสดงออก การเป็นผู้นำรวมถึงทักษะต่าง ๆ ทางด้านสังคม โดยกิจกรรมจัดขึ้นระหว่างเดือนในภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปี 2565 ระหว่างเดือนมีนาคม – เมษายน 2565

ทบทวนวรรณกรรม

1. การเรียนรู้นอกห้องเรียน

ในปัจจุบัน การเรียนรู้อาจไม่จำเป็นต้องเป็นการสอนเฉพาะในชั้นเรียนแล้ว การเรียนรู้ในปัจจุบันคือการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long Learning) เน้นที่การส่งเสริมทักษะการใช้ชีวิต (Life skill) และทักษะที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์กับคน (Soft skill) ซึ่งมีความสำคัญมากพอสมควร การศึกษานอกห้องเรียนเป็นการจัดประสบการณ์ที่ทำให้หลักสูตรและการเรียนการสอนมีความหมายต่อผู้เรียนมากขึ้น เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ตรงได้ฝึกกระบวนการคิด การแก้ปัญหาพัฒนาทักษะ เจตคติ

การศึกษานอกห้องเรียน มีองค์ประกอบ 6 ประการ (Priest, 1990, 113) ดังนี้

1. การสอนนอกห้องเรียนจัดเป็นวิธีสอนรูปแบบหนึ่ง การสอนที่เน้นประสบการณ์
2. การสอนที่เกิดขึ้นภายนอกห้องเรียน
3. การสอนที่เน้นการใช้ประสาทสัมผัสทุกส่วนในลักษณะองค์รวม
4. การสอนที่มีลักษณะของการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
5. การสอนที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างคนกับแหล่งเรียนรู้จากธรรมชาติ

นอกจากนี้ การศึกษานอกห้องเรียนมีลักษณะที่บูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันที่มีลักษณะสหวิทยาการ (interdisciplinary)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษนอกห้องเรียนให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ และ ทักษะการใช้ภาษา (USE) การหาวิธีการสอนที่จูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ภาษาอังกฤษเป็นสิ่งสำคัญในเบื้องต้น บางครั้งการเรียนในห้องเรียน (Classroom) ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและไม่รู้สึกกระตือรือร้น ดังนั้น การเอาห้องเรียนออกมาอยู่ข้างนอก (Move your class outside) จึงเป็นเรื่องที่ผู้สอนควรให้ความสำคัญ การทำกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษนอกห้องเรียนทำให้เกิดผลดีหลายกรณี เช่น

1. ผู้เรียนและผู้สอนรู้สึกผ่อนคลาย (Relax) เมื่ออยู่ข้างนอก
2. กิจกรรมที่เกิดขึ้นให้โอกาสผู้เรียนที่จะมีความคิดสร้างสรรค์ และสร้างความสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ
3. กิจกรรมสามารถออกแบบได้หลากหลายสถานที่ (An English Activities Outside the Classroom) ยกตัวอย่างเช่น เล่นเกมส์เพื่อสอนคำศัพท์

นอกจากนี้ จากการทบทวนวรรณกรรมจากงานวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่มักจะทำกิจกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะการฟังและการอ่านภาษาอังกฤษมากกว่ากิจกรรมที่เน้นทักษะการพูดและการเขียน (Yap, 1998 ; Lee, 2005 ; Pickard, 1996 ; Hyland, 2004) อีกทั้งยังพบว่า ในประเทศที่ภาษาอังกฤษไม่ได้เป็นภาษาที่หนึ่งที่ใช้ในการสื่อสารในชีวิตประจำวันนั้นมีการทำกิจกรรมที่ต้องใช้ทักษะทักษะการพูดและการเขียนน้อยมากเนื่องจากความจำกัดทางด้านทรัพยากรทางภาษาที่มีอยู่และการขาดโอกาสที่จะใช้ภาษาอังกฤษในสถานการณ์จริง (Pickard, 1996 ; Hyland, 2004 ; Lee, 2005)

2. การจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Active Learning)

การจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติหรือ Active Learning คือ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์ และลงมือทำ หัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจำเป็นต้องมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การเรียนรู้ผ่านการคิดขั้นสูง (Thinking Based Learning) เรียนรู้จากการลงมือทำ (Learning by doing) เรียนรู้จากการทำงานร่วมกัน (Cooperative Learning) และเรียนรู้จากการสำรวจค้นหา (Inquiry

Based Learning) รูปแบบการเรียนรู้แบบนี้จะสามารถทำให้ผู้เรียนรักษาผลการเรียนรู้ได้อยู่คงทน และเก็บเป็นระบบความจำในระยะยาว การเรียนรู้จะเป็นไปอย่างมีความหมายโดยเกิดจากความร่วมมือกันระหว่างครูและผู้เรียน ส่งผลให้เกิดความรู้ทักษะ และเจตคติที่ดี อันจะนำไปสู่การเกิดสมรรถนะที่สำคัญตามเป้าหมายของกิจกรรม

Shenker, Goss and Bernstein (1996) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติไว้ว่า การเรียนรู้เชิงรุกต้องการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทบาทการเรียนรู้ของตนเองมากกว่าการรับความรู้หรือ ทักษะใหม่ ๆ จากผู้สอนที่เป็นเพียงผู้รับฝ่ายเดียว ซึ่งการเรียนรู้เชิงรุกผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง นำไปสู่การเรียนรู้ที่มีคุณค่า นำตื่นเต้น สนุกสนาน สอดคล้องกับความรู้ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน ซึ่งเป็นในทิศทางเดียวกันกับ Silberman (1996) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติไว้ว่า การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ มีการพูดคุยกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนและยังเป็นการร่วมมือกัน และมีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอน

การศึกษา ของสุรไกร นันทบุรุษย์ (2560: 45) ได้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้แบบผสมผสานวิธีห้องเรียน กลับด้าน พื้นที่การเรียนรู้และการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งในประเด็นของการเรียนรู้เชิงรุกผู้เรียนเป็นฝ่ายลงมือปฏิบัติอาศัยการพูดคุย ถกเถียง ค้นคว้า เรียนรู้ด้วยวิธีที่ตนเองถนัด เช่น การทำงานเป็นกลุ่ม การอภิปราย แสดงความคิดเห็น ที่แตกต่างไปจากการนั่งบรรยาย มีส่วนสำคัญให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น สิ่งแรกที่ผู้สอนจะต้องพิจารณา คือ การจัดการกิจกรรมหรือการออกแบบการจัดการเรียนการสอนของตนเองเป็น อย่างไร เช่น การออกแบบการมอบหมายงานในลักษณะเป็นกลุ่มย่อย หรือใช้กลวิธีของกระบวนการกลุ่ม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนมีการลงมือปฏิบัติ ทำงาน คิดและ แก้ปัญหาร่วมกัน

นนทลี พรธาดาวิทย์ (2561) และศักดา ไชกิจภิญโญ (2548) ได้อธิบายประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติไว้ว่า

1. เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน กล่าวคือ การจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงกับการแก้ปัญหาตามสภาพจริง ช่วยเป็นพลังสำหรับผู้เรียนมีความสนใจอยากเรียนรู้ เกิดความสนุกสนาน สามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง คือ วิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินผล ผู้เรียนได้กำหนดแนวคิด การวางแผน การยอมรับ การประเมินผล และการนำเสนอผลงานเกิดการทำงานเป็นทีม ตลอดจนสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ผู้เรียนมีทัศนคติอยากรู้ อยากเรียน เช่น กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม

2. เกิดประโยชน์ต่อผู้สอน กล่าวคือ การจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติสามารถนำเนื้อหาจากการเรียนไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติจริง ผู้สอนสามารถรับรู้ถึงความเข้าใจของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง อย่างไรก็ตาม การจัดการการเรียนรู้ทุกรูปแบบย่อมมีข้อจำกัดทำให้การจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติมีข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น เวลาในการเตรียมการ พื้นที่ในการจัดการเรียนการสอน ความพร้อมของ วัสดุอุปกรณ์สำหรับการเรียนรู้ เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาสาขาวิชาการประถมศึกษา ชั้นปีที่ 1 และ 2 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษาลำปาง จำนวน 31 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ประจำปีการศึกษา 2565 ระหว่างเดือนกันยายน 2565 จนถึง เดือนเมษายน 2566 โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.แบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 1 และ English Café by Elementary Students Episode 2 โดยเป็นแบบประเมินความคิดเห็น 5 ระดับ (Likert 5-rating scales) คือ ระดับความเห็นด้วย 5 ระดับ ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายความว่า มีความเห็นด้วยในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายความว่า มีความเห็นด้วยในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายความว่า มีความเห็นด้วยในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายความว่า มีความเห็นด้วยในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายความว่า มีความเห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

จำนวน 10 ข้อ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2. การสำรวจความคิดเห็นของผู้ร่วมกิจกรรมผ่านแอปพลิเคชัน Padlet และ Group chat
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของแบบประเมินกิจกรรมจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป คำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลที่ได้จากข้อเสนอแนะ และสำรวจความคิดเห็นนั้นจะวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพ โดยจะวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การประเมินความคิดเห็นเชิงปริมาณต่อกิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 1 และ English Café by Elementary Students Episode 2

ผลการวิจัยที่แสดงในตารางที่ 1 กิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 1 พบว่า นักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมมองว่า กิจกรรมนี้ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ ของนักเรียนนอกห้องเรียน อีกทั้งกิจกรรมยังช่วยเสริมสร้างเจตคติเชิงบวกในการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ และกิจกรรมช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันในสังคม และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 อยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 1 การประเมินความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 1

ประเด็นในการประเมินความคิดเห็น	\bar{x}	S.D.	แปลผล
การประเมินตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม			
1. กิจกรรมช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบ Active learning ของนักเรียนนอกห้องเรียน	4.50	1.03	มากที่สุด
2. กิจกรรมช่วยเสริมสร้างเจตคติเชิงบวกในการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ	4.50	0.82	มากที่สุด
3. กิจกรรมช่วยฝึกทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ	4.31	0.87	มาก
4. กิจกรรมช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันในสังคม และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	4.50	0.89	มากที่สุด
การประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรม			
5. กิจกรรมที่จัดในแต่ละกิจกรรมย่อยมีความเหมาะสมกับนักศึกษา	4.38	0.81	มาก
6. ความรู้ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมในครั้งนี้	4.25	0.77	มาก

ประเด็นในการประเมินความคิดเห็น	χ	S.D.	แปลผล
7. นักศึกษามีความสุข สนุกสนานและประทับใจในการเข้าร่วมกิจกรรม	4.44	0.81	มาก
8. รูปแบบกิจกรรมเป็นแบบ Active learning ที่มีความเหมาะสม	4.38	0.62	มาก
9. ความประทับใจในกิจกรรมโดยภาพรวม	4.50	0.82	มากที่สุด
10. สถานที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรม	4.44	0.89	มาก
รวม	4.42	0.72	มาก

ผลการวิจัยที่แสดงในตารางที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 2 หากพิจารณาเป็นข้อย่อย พบว่า อันดับแรกคือ กิจกรรมช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันในสังคม และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.48 อยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ สถานที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.39 อยู่ในระดับมาก และกิจกรรมช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติของนักศึกษานอกห้องเรียน กิจกรรมช่วยฝึกทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ และนักศึกษามีความสุข สนุกสนานและประทับใจในการเข้าร่วมกิจกรรม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.35 อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 2 การประเมินความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 2

ประเด็นในการประเมินความคิดเห็น	χ	S.D.	แปลผล
การประเมินตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม			
1. กิจกรรมช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของนักศึกษานอกห้องเรียน	4.35	0.93	มาก
2. กิจกรรมช่วยเสริมสร้างเจตคติเชิงบวกในการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ	4.26	0.86	มาก
3. กิจกรรมช่วยฝึกทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ	4.35	0.78	มาก
4. กิจกรรมช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันในสังคม และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	4.48	0.79	มาก
การประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรม			
5. กิจกรรมที่จัดในแต่ละกิจกรรมย่อยมีความเหมาะสมกับนักศึกษา	4.04	0.77	มาก
6. ความรู้ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมในครั้งนี้	4.09	0.85	มาก
7. นักศึกษามีความสุข สนุกสนานและประทับใจในการเข้าร่วมกิจกรรม	4.35	0.88	มาก
8. รูปแบบกิจกรรมเป็นแบบ Active learning ที่มีความเหมาะสม	4.30	0.82	มาก
9. ความประทับใจในกิจกรรมโดยภาพรวม	4.26	0.86	มาก
10. สถานที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรม	4.39	0.78	มาก
รวม	4.29	0.71	มาก

1.1 คำถามปลายเปิดสำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

จากคำถามปลายเปิดสำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติม พบว่า นักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 1 มีความเห็นว่าต้องการให้มีการจัดกิจกรรมอีก และอยากให้มีการไปเรื่อย ๆ ซึ่งในการจัดกิจกรรมเนื้อหาและกิจกรรมต้องไม่ยากเกินไป และควรให้มีการทอ้งคำศัพท์ทุกๆสัปดาห์ นอกจากนี้ นักศึกษาบาง

รูปที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม English Café by Elementary Students Episode 2

การสำรวจความคิดเห็นของผู้ร่วมกิจกรรม English Café by Elementary Students Episode 1

ผ่านแอปพลิเคชัน Padlet

- เนื้อหาเข้าใจง่าย ได้เรียนรู้คำศัพท์ กิจกรรมการสอนสนุกสนานไม่น่าเบื่อ
- เนื้อหาค่อนข้างจะน้อยเหมือนกลุ่มผมแต่กิจกรรมค่อนข้างสนุกสนานและเป็นกันเองมากครับ
- จัดกิจกรรมได้ดีมากค่ะ เป็นกิจกรรมที่แปลกใหม่เพราะใช้ท่าทางในการใบ้คำ ได้ทำให้เพื่อนใช้ความคิดสร้างสรรค์ และได้คำศัพท์ใหม่ๆในเรื่องของงานอดิเรกและความสนใจ ซึ่งบางคำเพื่อนๆก็ยังไม่เคยเจอมาก่อน
- กิจกรรมสนุกสนานมากๆและตื่นเต้นในการแข่งขันหาคำศัพท์ ได้เรียนรู้คำศัพท์ใหม่ๆที่ไม่รู้ การใช้ท่าทางเป็นการใบ้เพื่อหาคำศัพท์ สนุกจรรยาขอให้ต่อเรื่อย ๆ ไม่อยากให้หยุด
- จัดกิจกรรมสนุกมาก ได้ทักษะการใช้ท่าทางในการใบ้ และได้รู้คำศัพท์ใหม่ๆ
- สำหรับกิจกรรมที่ผ่านมา สนุกและได้รู้คำศัพท์ใหม่เยอะมาก บางคำไม่เคยเจอในชีวิตประจำวัน ซึ่งต่อจากนี้ก็จะสามารถนำคำศัพท์ที่ได้มาประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้
- จัดกิจกรรมได้สนุกมากเลยคะ ได้เรียนรู้คำศัพท์ใหม่ๆที่ไม่รู้ และแถมยังได้ฝึกการแปลคำจากท่าทางอีกด้วย
- หัวข้อ Hobbies & Interest การจัดกิจกรรมมีความสนุกสนานมากคะ ได้เรียนรู้คำศัพท์ใหม่ใหม่ เล่นเกมที่สนุกและตื่นเต้น การจัดกิจกรรมของเพื่อนถือว่าค่อนข้างดีคะ
- กิจกรรมสนุกมาก ไม่อยากให้จบเลย ได้รู้คำศัพท์ใหม่ๆเพิ่มด้วย
- สำหรับกิจกรรมในสัปดาห์ที่ผ่านมา สนุกและได้รู้คำศัพท์ใหม่เยอะมาก บางคำไม่เคยเจอในชีวิตประจำวัน ซึ่งต่อจากนี้ก็จะสามารถนำคำศัพท์ที่ได้มาประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้
- กิจกรรมสนุกสนานมากๆคะ ได้เรียนรู้การทักทายของแต่ละประเทศว่าคำทักทายพูดอย่างไร และได้เรียนรู้ว่าคำศัพท์คำไหนที่เป็นทางการ และไม่เป็นทางการ
- ได้รู้จักคำทักทายหลายประเทศและการทักทายที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ กิจกรรมดีมาก สนุกสนาน เสริมสร้างความรู้ใหม่ๆคะ
- ได้เรียนรู้การใช้การทักทายภาษาอังกฤษแบบ ไม่เป็นทางการและทางการ การทักทายต่างๆแต่ละประเทศมีความแตกต่างกันได้รู้จักคำศัพท์ใหม่ๆ กิจกรรมการสอนมีความสนุกสนานเข้าใจง่ายไม่น่าเบื่อ
- เป็นกิจกรรมที่ช่วยทักษะเพิ่มทักษะที่มีอยู่แล้วให้มีมากยิ่งขึ้น สนุกสนานมากเลย ประทับใจมากคะ
- กิจกรรมสนุกเข้าใจง่าย ได้รู้วิธีการทักทายของแต่ละประเทศ ประโยคใหม่ๆที่ยังไม่เคยเจอ เช่น How's it going ซึ่งความรู้ที่ได้สามารถนำมาใช้ได้ในชีวิตประจำวัน
- กิจกรรมวันนี้สนุกมากเลยคะ การสอนดีไม่ทำให้เครียด คำศัพท์ก็จะปนๆกันไป มีทั้งยากและง่าย เพื่อให้เพื่อนที่มีความรู้ด้านภาษาได้เรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีการให้เพื่อนได้แสดงความสามารถของตัวเองที่จะเก่งภาษาอังกฤษได้ ทำให้เพื่อนได้เปิดใจในภาษาอังกฤษมากขึ้น การจัดแบบมีแค่เพื่อนจะทำให้กิจกรรมสนุกสนานมากขึ้น เพราะทุกคนจะเป็นตัวของตัวเอง ไม่เกร็งหรือกลัวแสดงออกมากกว่าการอยู่ร่วมกับคนอื่นที่เราอาจจะไม่สนิท
- กิจกรรมวันนี้ ทำให้รู้จักประโยคใหม่ๆที่ใช้ชีวิตประจำวันที่เราไม่เคยรู้จัก ได้ร่วมกิจกรรมกับเพื่อนๆ อย่างสนุกสนานไม่เครียดแต่ก็มีตื่นเต้นจนทำอะไรไม่ถูกเช่นกันคะ
- รู้สึกชอบกิจกรรมในวันนี้มากคะ เพราะได้รับทั้งความสุขและตื่นเต้นมากคะ อีกทั้งยังได้รู้จักคำทักทายใหม่ๆเพิ่มขึ้นด้วย

- กิจกรรมนี้ทบทวนประสบการณ์การและได้ทำกิจกรรมสนุกๆกับเพื่อน เพื่อนอาจจะมีความเกรงในการนำเสนอกิจกรรมในครั้งแรกจึงไม่ค่อยไหลลื่นด้านการพูดอาจจะต้องปรับปรุงเรื่องนี้

การสำรวจความคิดเห็นของผู้ร่วมกิจกรรม English Café by Elementary Students Episode 2

ผ่าน แอปพลิเคชัน Group Messenger

- รู้สึกสนุก ได้คุยกับรุ่นพี่มากขึ้น ได้ทั้งความรู้และอยากให้มีกิจกรรมนี้เรื่อย ๆ จนจบภาคเรียนเลยคะ
- ได้แนวทางในการทำข้อสอบ รู้วิธีการเลือกคำตอบมากขึ้น ชอบกิจกรรมแบบนี้มากคะ และกล้าคุยกับพี่ๆ มากขึ้นคะ
- ได้ความรู้และนำแนวคิดของพี่ไปประยุกต์ใช้ในรอบหน้า และได้รู้จักการทำงานเป็นทีม กล้าคุยกับรุ่นพี่ในกลุ่มและได้ความรู้มากขึ้น
- ชอบที่พี่ๆ หาเกมมาให้เล่นสนุก ทำให้ไม่เบื่อรู้จักคำศัพท์มากขึ้น แล้วได้ทำกิจกรรมเป็นกลุ่มร่วมกับพี่กล้าที่จะแสดงออกมากขึ้น
- ได้ความรู้ไปพัฒนาน้อง ๆ ในปีหน้า ได้เล่นเกมที่สนุกมีของรางวัลมากระตุ้นทำให้อยากเล่นเกม ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้แนวทางดีๆไปพัฒนาตัวเอง
- สนุกมาก ได้ความรู้ คำศัพท์
- สนุก ชอบทำกิจกรรมแบบนี้มาก กล้าคุยกับรุ่นพี่มากขึ้น ได้รู้คำศัพท์ใหม่ ๆ ได้แนวทางในการทำข้อสอบ
- สนุก ได้ทำกิจกรรมด้วยกัน ได้รู้ศัพท์ใหม่ๆ
- รู้สึกดีมีความสุข ได้ทำงานร่วมกับคนอื่น ๆ

จากการสำรวจความคิดเห็นเชิงคุณภาพข้างต้น สามารถสรุปความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ ดังนี้

English Café by Elementary Students Episode 1	English Café by Elementary Students Episode 2
<p>ผู้ร่วมกิจกรรมมองว่าเนื้อหาเข้าใจง่าย ได้เรียนรู้คำศัพท์ กิจกรรมการสอนสนุกสนานไม่น่าเบื่อ เป็นกันเอง เป็นกิจกรรมที่แปลกใหม่ ทำให้เพื่อนใช้ความคิดสร้างสรรค์ และได้คำศัพท์ใหม่ๆอยากให้มีต่อเรื่อย ๆ ไม่อยากให้หยุด ซึ่งผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถนำคำศัพท์ที่ได้มาประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้ เป็นกิจกรรมที่ช่วยทักษะเพิ่มทักษะที่มีอยู่แล้วให้มีมากยิ่งขึ้น รู้สึกประทับใจ คำศัพท์มีทั้งยากและง่าย เพื่อให้มีความรู้ด้านภาษาได้เรียนรู้อย่างเหมาะสม ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้แสดงความสามารถของตัวเองที่จะเก่งภาษาอังกฤษได้ ทำให้ได้เปิดใจกับภาษาอังกฤษมากขึ้น แต่บางส่วนมองว่าการจัดแบบมีแค่เพื่อนจะทำให้กิจกรรมสนุกสนานมากขึ้น เพราะทุกคนจะเป็นตัวของตัวเอง ไม่เกร็งหรือกล้าแสดงออกมากกว่าการอยู่ร่วมกับคนอื่นที่เราอาจจะไม่</p>	<p>ผู้ร่วมกิจกรรมมองว่ารู้สึกสนุก ได้คุยกับรุ่นพี่มากขึ้น ได้ทั้งความรู้และอยากให้มีกิจกรรมนี้เรื่อย ๆ จนจบภาคเรียน นอกจากนี้ ยังได้แนวทางในการทำข้อสอบ รู้วิธีการเลือกคำตอบมากขึ้น รู้สึกชอบกิจกรรมแบบนี้ และได้ความรู้และนำแนวคิดของพี่ไปประยุกต์ใช้ในรอบหน้า และได้รู้จักการทำงานเป็นทีม กิจกรรมทำให้ไม่เบื่อ และรู้จักคำศัพท์มากขึ้น รู้สึกกล้าที่จะแสดงออกมากขึ้น การเล่นเกมที่มีของรางวัลมากระตุ้นช่วยทำให้อยากเล่นเกม ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้แนวทางดีๆไปพัฒนาตัวเอง รู้สึกชอบทำกิจกรรมแบบนี้มาก และได้แนวทางในการทำข้อสอบ รู้สึกดีมีความสุข ได้ทำงานร่วมกับคนอื่น ๆ</p>

สนธิ

สรุปความคิดเห็นกิจกรรม English Café Episode 1 และ 2

จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนในการทำกิจกรรม English Café ทั้ง Episode 1 และ 2 อาจสรุปได้ว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมรู้สึกสนุก ได้ความรู้ในเรื่องของคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ได้แนวทางได้แนวทางดีๆไปพัฒนาตัวเอง มีทัศนคติที่ดีกับภาษาอังกฤษ กล้าแสดงออก และเปิดใจกับภาษาอังกฤษมากขึ้น นอกจากนี้ ยังรู้จักการทำงานเป็นทีม การทำงานร่วมกับผู้อื่นอีกด้วย



สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 1 พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติในห้องเรียนของนักศึกษา อีกทั้งกิจกรรมยังช่วยเสริมสร้างเจตคติเชิงบวกในการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ กิจกรรมช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันในสังคม และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีความประทับใจในกิจกรรมโดยภาพรวม ในระดับมากที่สุด ซึ่งประเด็นเหล่านี้ถือเป็นจุดมุ่งหมายหลักของการจัดกิจกรรม Hammerman (1994) อธิบายไว้ว่า การเรียนรู้นอกห้องเรียนคือวิธีการที่นำไปสู่การบรรลุเป้าหมายและจุดประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งใช้ในห้องเรียนเป็นห้องปฏิบัติการของชั้นเรียน เนื่องจากการเรียนรู้นอกห้องเรียนเป็นการมุ่งเน้นการสร้างประสบการณ์ตรง (direct experience) จึงช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะ ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ ตั้งคำถาม คิดสร้างสรรค์ พัฒนาทักษะทางการสื่อสาร ทักษะทางสังคม และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ซึ่งนับว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติที่มีมากมายหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เน้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกัน เช่น กิจกรรมที่จัดให้ศึกษากันเป็นกลุ่ม หรือไม่ว่าจะเป็นการเล่นเกมส์ต่างๆ มาประยุกต์เป็นกิจกรรมให้กับผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นและเกิดความสุขสนุกสนานในเนื้อหาไม่น่าเบื่อ และในการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ นี้ มักจะจัดควบคู่กับหลักสูตรหรือกิจกรรมนอกห้องเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้สัมผัสสิ่งใหม่ ๆ และเปิดประสบการณ์ในการเรียนรู้ อรุณข ลิมตศิริ (2560) ได้กล่าวว่า การศึกษานอกห้องเรียนที่เน้นประสบการณ์สามารถพัฒนาให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะ มีเจตคติและเกิดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนซึ่งออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักศึกษาได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน สามารถพัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้ได้

สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 2 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่า กิจกรรมนี้ช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันในสังคม และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รองลงมาให้ความเห็นว่า สถานที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรม และกิจกรรมช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติในห้องเรียน และยังมองว่ากิจกรรมช่วยฝึกทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ และนักศึกษามีความสุข สนุกสนานและประทับใจในการเข้าร่วมกิจกรรม อย่างไรก็ตาม ค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นโดยภาพรวมแสดงให้เห็นว่า English Café by Elementary Students Episode 1 นั้นจะมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า English Café by Elementary Students Episode 2 ซึ่งหากพิจารณาประกอบกับคำถามปลายเปิดสำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติม พบว่า นักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน English Café by Elementary Students Episode 2 มีความเห็นว่านักศึกษาต้องการให้อาจารย์เข้าถึงนักศึกษามากขึ้น และนำกิจกรรมการเรียนการสอนสนุกๆ มาจัดการเรียนการสอนแบบนี้เรื่อย ๆ อย่างไรก็ตาม นักศึกษามีความคิดเห็นว่า กิจกรรมในครั้งนี้อาจยากไปนิดหนึ่งสำหรับการที่ให้นักศึกษาสอนหัวข้อเกี่ยวกับ TOEIC กันเอง เนื่องจากยังไม่มีประสบการณ์เกี่ยวกับ TOEIC และความรู้ยังไม่แน่นพอ และยังรู้สึกว่าการทำกิจกรรมบางสัปดาห์ดังที่ นูนาน (Nunan, 1989) ได้สรุปไว้ว่า แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้อังกฤษที่มีอยู่นอกห้องเรียนนั้นมีส่วนช่วยให้นักศึกษาสามารถเรียนภาษาอังกฤษได้อย่างประสบผลสำเร็จยิ่งขึ้น อีกทั้งยังได้กล่าวไว้อีกว่า การสร้างทักษะความสามารถในการเรียนรู้ และการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความรู้ในห้องเรียนนั้นเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง แต่อย่างไรก็ตามการเลือกกิจกรรมการเรียนรู้อังกฤษนอกห้องเรียนนั้น ควรอยู่ภายใต้การแนะนำที่เหมาะสมของบุคคลที่มีประสบการณ์ของครูหรืออาจารย์ผู้สอน เป็นต้น เนื่องจากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่านักศึกษาแต่ละคนนั้นรับรู้ถึงประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้อังกฤษนอกห้องเรียนแต่ละกิจกรรมที่มีต่อการเรียนรู้อังกฤษของตนเองต่างกัน ผลการวิจัยยังชี้ให้เห็นว่า นักศึกษารับรู้ถึงประโยชน์ของกิจกรรมการเรียนรู้อังกฤษนอกห้องเรียนที่สามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในชั้นเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งกิจกรรมการเรียนรู้อังกฤษนอกห้องเรียนเหล่านี้ยังเป็นแหล่งทรัพยากรที่นักศึกษาสามารถเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ ๆ ซึ่ง

ช่วยเสริมสร้างทักษะการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีความหมายโดยเกิดจากความร่วมมือกันระหว่างครูและผู้เรียน ส่งผลให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดี อันจะนำไปสู่การเกิดสมรรถนะที่สำคัญตามเป้าหมายของกิจกรรม อย่างไรก็ตาม ยังมีนักศึกษาบางคนที่ยังไม่มีประสบการณ์เกี่ยวกับ TOEIC และความรู้ยังไม่แน่นพอ และยังรู้สึกว่าการทำคำศัพท์ยาก และค่อนข้างเครียดในการทำกิจกรรมบางสัปดาห์ของกิจกรรม English Café by Elementary Students Episode 2 ซึ่งนักศึกษาบางคนต้องการเตรียมตัวให้ได้ตามแผนการสอน โดยประโยชน์ของกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษนอกห้องเรียนได้รับการกล่าวถึงในงานวิจัยของ ซูห์ และคณะ (Suh et. al., 1999) ซึ่งเป็นการวิจัยเกี่ยวกับประสบการณ์การทำกิจกรรมนอกห้องเรียนที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการสนทนาภาษาอังกฤษว่ากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษนอกห้องเรียนนั้นมีประโยชน์ในการเพิ่มพูนทักษะภาษาอังกฤษของนักศึกษา อย่างไรก็ตามกิจกรรมเหล่านี้จะไม่สามารถแทนที่การเรียนการสอนตามหลักสูตรในชั้นเรียนได้ และกิจกรรมแต่ละกิจกรรมนั้นไม่ได้มีประสิทธิผลในการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเหมือนกันในทุกๆ กิจกรรม ดังนั้นผู้สอนต้องมีเป็นผู้ที่ทำการช่วยเหลือนักศึกษา โดยสร้างแรงบันดาลใจ สร้างแรงจูงใจแก่นักศึกษา และจัดเตรียมรายละเอียดและเนื้อหากิจกรรมต่างๆ ให้ตรงกับวัตถุประสงค์กับความถนัดของนักศึกษา และสนับสนุน ส่งเสริมให้นักศึกษามีความสุข และเห็นคุณค่าของตนเองและเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง จนสามารถนำความรู้ที่ได้ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ส่วนรวม (ทิศนา แคมมณี, 2559) ซึ่งผู้สอนได้นำเอาสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ที่ดี สามารถนำความคิดไปสร้างสรรค์ผลงาน และได้เรียนรู้ร่วมกันในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นการจัดเวลาให้นักศึกษาได้วิเคราะห์การทำงานกลุ่ม เพื่อปรับปรุงส่วนบกพร่องของตนเอง (Thousand, Villa & Nevin, 1994)

จากผลการประเมินกิจกรรมในการทำกิจกรรม English Café ทั้ง Episode 1 และ 2 ข้างต้น อาจสรุปได้ว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมรู้สึกสนุก ได้ความรู้ในเรื่องของคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ได้แนวทางได้แนวทางดีๆ ไปพัฒนาตัวเอง มีทัศนคติที่ดีกับภาษาอังกฤษ กล้าแสดงออก และเปิดใจกับภาษาอังกฤษมากขึ้น นอกจากนี้ ยังรู้จักการทำงานเป็นทีม การทำงานร่วมกับผู้อื่นอีกด้วย สอดคล้องกับ Priest (1990) ที่ได้กล่าวถึง การศึกษานอกห้องเรียนไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษนอกห้องเรียนให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ และทักษะการใช้ภาษา การหาวิธีการสอนที่จูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ภาษาอังกฤษเป็นสิ่งสำคัญในเบื้องต้น บางครั้งการเรียนในห้องเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและไม่รู้สึกกระตือรือร้น ดังนั้น การเอาห้องเรียนออกมาอยู่ข้างนอก จึงเป็นเรื่องที่ผู้สอนควรให้ความสำคัญ ซึ่งการทำกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษนอกห้องเรียน ทำให้เกิดผลดีหลายกรณี เช่น ผู้เรียนและผู้สอนรู้สึกผ่อนคลายเมื่ออยู่ข้างนอกห้องเรียน กิจกรรมที่เกิดขึ้นให้โอกาสผู้เรียนที่จะมีความคิดสร้างสรรค์ และสร้างความสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับ นนทลี พรธาดาวิทย์. (2561) และศักดา ไชกิจภิญโญ (2548) ที่ได้อธิบายประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงกับการแก้ปัญหาตามสภาพจริง ช่วยเป็นพลังสำหรับผู้เรียนมีความสนใจอยากเรียนรู้ เกิดความสนุกสนาน ตลอดจนสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ผู้เรียนมีทัศนคติอยากเรียน เช่น กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม โดยไม่เพียงแต่เกิดประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนเท่านั้น ยังเกิดประโยชน์ต่อผู้สอน ซึ่งผู้สอนสามารถรับรู้ถึงความเข้าใจของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง และสามารถนำมาปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล

คณะผู้วิจัยจึงขอเสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษนอกห้องเรียนนี้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทั้งตัวของผู้สอนเองในการดำเนินการทำกิจกรรมในภาคการศึกษาถัดไป และเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนภาษาอังกฤษที่สนใจในการทำกิจกรรมนอกห้องเรียน โดยสิ่งที่ผู้สอนควรคำนึงถึงในการออกแบบรูปแบบกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับนักศึกษา ก็คือ ระดับความสามารถของนักศึกษาในการทำกิจกรรม ซึ่งผู้สอนควรมีการทบทวนคำศัพท์ และความรู้พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อต่าง ๆ ที่จะมอบหมายให้นักศึกษาไปสร้างและออกแบบกิจกรรม หรือเกมที่จะนำไปใช้ในการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ๆ ในชั้นปีเดียวกันรวมถึงนักศึกษารุ่นน้อง ก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติกิจกรรมจริง เพราะเมื่อนักศึกษาจะกำลังศึกษาใน

ระดับปริญญาตรี แต่ความรู้ยังมีจำกัดและไม่มากพอ อีกทั้งการใช้ภาษาอังกฤษพื้นฐานในบางเรื่องก็ยังมีข้อผิดพลาดอยู่ ดังนั้น การได้ฝึกฝนภาษาอังกฤษจนสามารถเป็นตัวอย่างที่ถูกต้องให้แก่ผู้ร่วมกิจกรรม จะทำให้นักศึกษาสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ และสามารถใช้ภาษาอังกฤษได้ถูกต้องมากขึ้น การเข้าร่วมกิจกรรมนอกห้องเรียนอย่างสม่ำเสมอจะทำให้นักศึกษาได้มีโอกาสฝึกฝนทักษะการสอนในสถานการณ์จริงซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาในการทำงานในอนาคต โดยเฉพาะนักศึกษาที่สนใจด้านการสอนภาษาอังกฤษ อย่างไรก็ตามการพัฒนาความสามารถด้านภาษาอังกฤษเป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาและความต่อเนื่องในการดำเนินกิจกรรม ดังนั้น กิจกรรมลักษณะนี้จะเห็นผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมมากขึ้นหากมีดำเนินการอย่างต่อเนื่อง และควรมีการขยายกลุ่มเป้าหมายให้มากขึ้น เช่น จัดกิจกรรมให้กับนักเรียนตั้งแต่ระดับช่วงชั้นที่ 1 (ประถมศึกษาปีที่ 1-3) และช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 4-6) เช่นในระดับ ประถมศึกษาปีที่ 4 และทำต่อเนื่องกับนักเรียนกลุ่มเดิมในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 เพื่อให้สามารถเห็นพัฒนาการด้านภาษาอังกฤษที่ชัดเจน และการได้รับการฝึกฝนต่อเนื่องจะทำให้นักเรียนสามารถใช้ภาษาอังกฤษได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สรุป

จากการจัดกิจกรรมแบบลงมือปฏิบัตินอกห้องเรียน English Café ตลอดสองภาคการศึกษาที่ผ่านมา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนแบบลงมือปฏิบัติจริง ผ่านประสบการณ์ตรงที่สามารถพัฒนาและส่งเสริมทัศนคติเชิงบวก และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ทักษะการจัดการเรียนรู้ การสร้างความสัมพันธ์ทางสังคม รวมไปถึงการทำงานแบบร่วมมือและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Tuffy (2011) ที่เสนอว่าการเรียนรู้นอกห้องเรียนส่งเสริมกระบวนการคิด การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ การที่ผู้เรียนได้ไปศึกษานอกห้องเรียนเป็นการสร้างแรงจูงใจต่อการเรียน สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่มีความหมายมากยิ่งขึ้น การจัดการเรียนการสอนจึงไม่ควรจำกัดเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ครูผู้สอนควรใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม สร้างความสนใจและเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดจนสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการเสริมสร้างเจตคติเชิงบวก และสร้างความตระหนักเห็นความสำคัญของการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ สามารถพัฒนากระบวนการคิด สามารถเชื่อมโยงเนื้อหา ทฤษฎีที่เรียนในชั้นเรียนกับประสบการณ์ตรงที่ได้รับจากการทำกิจกรรม โดยเน้นที่ "กระบวนการเรียนรู้" มากกว่า "เนื้อหาวิชา" นอกจากนี้ การศึกษานอกห้องเรียนเป็นการจัดประสบการณ์ที่ขยายขอบข่ายความรู้ ความคิด เพิ่มพูนทักษะต่าง ๆ การศึกษานอกห้องเรียนจึงมีคุณค่าและความสำคัญ เพราะนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ด้านและทักษะต่าง ๆ แล้วยังช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยผ่านประสบการณ์ตรง จึงเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายส่งผลให้มีการพัฒนากิจกรรมการสอนภาษาอังกฤษที่คณะผู้วิจัยเชื่อว่าจะสร้างความน่าสนใจ สร้างความรู้ความเข้าใจ และเสริมประสบการณ์ในการสัมผัสการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง อีกทั้งสามารถสร้างการเรียนรู้ที่มีความสุขและพัฒนาผู้เรียนให้สนุก เกิดความรู้รักชอบภาษาอังกฤษอย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยครั้งนี้สะท้อนให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัตินอกห้องเรียนสามารถพัฒนาและส่งเสริมทัศนคติเชิงบวก และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ทักษะการจัดการเรียนรู้ การสร้างความสัมพันธ์ทางสังคม รวมไปถึงการทำงานแบบร่วมมือและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ดังนั้น ในการนำผลการวิจัยไปใช้ ผู้วิจัยเสนอแนะดังนี้

1.1 กำหนดขอบเขตเนื้อหา หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการศึกษานอกห้องเรียน เพื่อออกแบบกิจกรรมที่สอดคล้องและเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความสามารถที่แตกต่างและหลากหลาย

1.2 กำหนดบริบทของพื้นที่นอกห้องเรียนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่มุ่งพัฒนา

1.3 มีการร่วมสรุปผลการเรียนรู้จากห้องเรียนร่วมกับผู้เรียนทุกครั้ง เพื่ออภิปราย วิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ และทัศนคติร่วมกับผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัตินอกห้องเรียนเป็นการพัฒนาและส่งเสริมทัศนคติเชิงบวก และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ทักษะการจัดการเรียนรู้ การสร้างความสัมพันธ์ทางสังคม รวมไปถึงการทำงานแบบร่วมมือและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไปให้ตรวจสอบแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน และผู้สอนควรมีการมีบทบทวนคำศัพท์ และความรู้พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อต่าง ๆ ที่จะมอบหมายให้นักศึกษาไปสร้างและออกแบบกิจกรรม หรือเกมที่จะนำไปใช้ในการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ๆ ในชั้นปีเดียวกัน รวมถึงนักศึกษารุ่นน้อง ก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติกิจกรรมจริง โดยร่วมพัฒนากิจกรรมกับผู้เรียนให้มากขึ้น คอยเป็นที่ปรึกษาและอำนวยความสะดวกผู้เรียนในทุก ๆ ขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาและออกแบบกิจกรรมด้วยตนเองจนเกิดองค์ความรู้ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง / References

- ทิศนา ข้ามมณี. (2559). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นนทลี พรธาดาวิทย์. (2561). การจัดการเรียนรู้แบบ Active learning. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ทริปเพิ้ล เอ็ดดูเคชั่น.
- ศักดิ์ดา ไซกิจภิญโญ. (2548). สอนอย่างไรให้ Active Learning. นวัตกรรมการเรียนการสอน, 2(2), 12-15.
- อรนุช ลิมตศิริ. (2560). การศึกษานอกห้องเรียนเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. Veridian E-Journal, Silapakorn University. (10) 3, 1643-1658.
- Hammerman, D. R., Hammerman, M. W., & Hammerman, E. L. (1994). *Teaching in the outdoor*. America: CInterstate
- Hyland, F. (2004). Learning autonomously: Contextualizing out-of-class English language learning. *Language Awareness*, 13, p.180-202.
- Lee, C. (2005). *Different Types of English to which Korean college students are exposed outside the class*. Paper presented at Korean Association of Foreign Language Education.
- Nunan, D. (1989). *Understanding language classrooms: A guide for teacher-initiated action*. London: Prentice-Hall International.
- Pickard, N. (1996). Out-of-class language learning strategies. *ELT Journal*, 50, p. 150-159.
- Priest, S. (1990). The semantics of adventure education. In. *Adventure education*. 113-117. State College, PA: Venture.
- Silberman, M. (1996). *Active Learning: 101 Strategies to Teach Any Subject*. Allyn and Bacon: Boston.
- Shenker, J. I., Goss, S. A. & Bernstein, D. A. (1 996) . *Instructor's Resource Manual for Psychology: Implementing Active Learning in the Classroom*. Retrieved January 23,2021, from <http://s.psych/uiuc.edu/~jskenker/active.html>

- Suh, J., Wasanasomsithi, P., Short, S., & Majid, N.A. (1999). *Out-of-class learning experiences and students' perceptions of their impact on English conversation skills*. Research report. ERIC Clearinghouse on Language and Linguistics. ERIC document no. ED433715.
- Thousand J., Villa R., Nevin A. (1994). *Creativity and collaborative learning: A practical guide to empowering students and teachers*. Baltimore: Paul H. Brookes.
- Tuffy, Jennifer. (2011). *The Learning trip: Using the Museum field trip experience as a teaching resource to enhance curriculum and student engagement*. Accessed June 6, 2017. Available from <http://eric.ed.gov/?q=a+day+at+the+museum%3Athe++impact+of+field+trip&ft=on>
- Yap, S.L. (1998). *Out-of-class use of English by secondary school students in a Hong Kong Anglo-Chinese school*. Unpublished MA. Thesis, University of Hong Kong

ผลของการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

The Effects of Learning Application via iOS Operating System in IUPAC Nomenclature of Organic Compounds for High School Students

ทศพล ธรรมวงศ์^{1*}, อธิพิพล สังเวียนวงศ์¹ และปิยรัตน์ ศรีวิลัย¹

Todsapol Thammawong^{1*}, Itthipol Sungwienwong¹ and Piyarat Srivilai¹

¹ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*Corresponding author e-mail: todsapon.tham@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ 2. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 1 ห้อง จากการเลือกอย่างเฉพาะเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา จำนวน 37 คน รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันที่ผ่านการทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษาจำนวน 60 คน และจากนั้นจึงนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนมีความพึงพอใจในการได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด (คะแนนเฉลี่ย 4.59/5) โดยมีข้อคำถามอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 12 ข้อ และข้อคำถามอยู่ในระดับ มาก จำนวน 3 ข้อ ซึ่งข้อที่ได้รับคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ 1. แอปพลิเคชันช่วยเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น (คะแนนเฉลี่ย 4.73/5) 2. ข้อความ และรูปภาพมีความชัดเจนและเกมคำถามท้ายบทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา (คะแนนเฉลี่ย 4.72/5) 3. แอปพลิเคชันช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้ (คะแนนเฉลี่ย 4.67/5)

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ ระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS)

Abstract

This research aimed to Compare learning achievement of before and after learning of chemistry in the topic IUPAC nomenclature of organic compounds with learning application, and study the satisfaction. The participants in this study were grade 12 students in high school under the Secondary Educational Service Area Office Bangkok 2. The classroom was purposively selected to be the study group. Thirty-seven

students were instructed by learning application via iOS operating system in IUPAC nomenclature of organic compounds. The data collecting tools consisted of IUPAC nomenclature of organic compounds achievement test, and questionnaire of students' satisfaction. The finding indicated that posttest scores from IUPAC nomenclature of organic compounds achievement test were significantly higher than pretest scores. ($p < .05$) and the students' satisfaction towards on the topic of topic IUPAC nomenclature of organic compounds with learning application in overall was at the highest level.

Keywords: Learning application, IUPAC nomenclature of organic compounds, iOS operating system

บทนำ (Introduction)

วิชาเคมีเป็นวิชาที่ประกอบด้วยเนื้อหาส่วนใหญ่ที่เป็นนามธรรม ต้องใช้จินตนาการในการคิดเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหา ประสบการณ์ อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงในบางครั้งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (Gilbert, 2006) โดยเฉพาะเคมีอินทรีย์ซึ่งเป็นเนื้อหาที่บรรจุไว้ในสาระเคมี ตามตัวชี้วัดและสาระแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยจัดอยู่ในสาระเคมีข้อที่ 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งในส่วนของเคมีอินทรีย์นั้นนักเรียนจะต้องเริ่มเรียนโครงสร้างของสารอินทรีย์ การวิเคราะห์โครงสร้างและหมู่ฟังก์ชัน การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ การเขียนไอโซเมอร์ และปฏิกิริยาของสารประกอบอินทรีย์ (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) นอกจากนี้ยังใช้เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ ในรายวิชาเคมีและรายวิชาวิทยาศาสตร์อีกมากมาย เช่น สารชีวโมเลกุล เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ เป็นต้น (ธัญญา คงทน, 2559) ซึ่งจากการให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามหลังเรียนวิชาเคมีจบ แนวคำตอบส่วนใหญ่ของผู้เรียนคือ เคมีอินทรีย์เป็นเรื่องที่ต้องท่องจำ มองไม่เห็นภาพหรือสิ่งที่เกิดขึ้น อีกทั้งยังรู้สึกน่าเบื่อไม่สนุกหรือตื่นเต้น และการทดลองก็ไม่มีที่น่าสนใจ โดยเฉพาะเรื่องการเรียกชื่อสารอินทรีย์และปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องพยายามปรับการเรียนการสอนเพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มากขึ้น

ในปัจจุบันจะเห็นว่าโทรศัพท์มือถือมีอัตราการใช้สูงขึ้นทุกปีและมากกว่าผู้ใช้อินเทอร์เน็ตหลายเท่า จึงเป็นสาเหตุทำให้ นักการศึกษาหันมาสนใจระบบการเรียนการสอนแบบ M-Learning ซึ่งมีความเป็นไปได้สูงมากกว่าการเรียนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศเดิม อาทิการเรียนรู้ออนไลน์แบบ e-Learning ฯลฯ เพราะมนุษย์มีอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาติดตัวไปทุกสถานที่ ผสานกับเทคโนโลยีสารสนเทศการรับส่งข้อมูลระบบไร้สาย จึงนับว่าเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษา อันสำคัญอีกช่องทางหนึ่งของการเรียนรู้คู่สังคมไทย (พิสิฐ ตั้งพรประเสริฐ, 2561) ดังนั้นครูจะต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของตนเอง พร้อมรับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจึงต้องเรียนรู้เทคโนโลยีต่าง ๆ แล้ววิเคราะห์ความเป็นไปได้ แล้วนำมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ให้เหมาะสมกับสภาพของโรงเรียน ซึ่งปัจจุบันการเรียนรู้ออนไลน์แบบเคลื่อนที่ (mobile learning) เป็นการจัดการเรียนการสอน หรือการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายที่นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน การสอนผ่านเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (wireless telecommunication network) และ เทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่และทุกเวลา (พิสิฐ ตั้งพรประเสริฐ, 2563)

การเรียนรู้ออนไลน์แบบเคลื่อนที่ (mobile learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนใช้อุปกรณ์ประเภทเคลื่อนที่ใด ๆ ที่มีความสามารถในการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย (Wireless LAN) ได้แก่ Notebook Computer, Portable computer, PDA/PAD Phone, Tablet PC, Cell Phones /Cellular Phone ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเข้าถึงข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง สำหรับพัฒนาการของ M-Learning เป็น

พัฒนาการนวัตกรรมการเรียนการสอนมาจากนวัตกรรมการเรียนการสอนทางไกล หรือ d-Learning (Distance Learning) และการจัดการเรียนการสอนแบบ e-Learning (Electronic Learning) ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบ M-Learning ที่นิยมในปัจจุบันคือ 1. Tablet คือ เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่สามารถใช้ขณะเคลื่อนไหวได้ มีปากกาไวซ์ดี เขียนบนหน้าจอ หรือจะพิมพ์ผ่านคีย์บอร์ดเสมือนจริง ที่ปรากฏบนหน้าจอโดยใช้นิ้วสัมผัส 2. Smart Phones คือ โทรศัพท์มือถือที่นอกเหนือจากใช้โทรออก-รับสายแล้วยังมีแอปพลิเคชันให้ใช้งานมากมาย สามารถรองรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่าน 3G, Wi-Fi และสามารถใช้งานโซเชียลเน็ตเวิร์คและแอปพลิเคชันสนทนา โดยที่ปัจจุบันสมาร์ตโฟนมีหน้าจอเป็นระบบสัมผัส, กล้องถ่ายรูปที่มีความละเอียดสูง, ออกแบบดีไซน์ให้สวยงามทันสมัย, มีแอปพลิเคชันและลูกเล่นที่น่าสนใจ ซึ่งผู้เรียนที่มีโทรศัพท์สมาร์ตโฟนก็สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยใช้แอปพลิเคชัน ซึ่งการนำเสนอแอปพลิเคชันมีหลายรูปแบบ เช่น การทบทวนความรู้ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิมหรือนำเสนอความรู้ใหม่ แบบฝึกปฏิบัติ เป็นการฝึกทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ จนสามารถเข้าใจเนื้อหาในเรื่องที่เรียน เกม ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับการเล่นอย่างเพลิดเพลิน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนจากการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ เรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสูงกว่าก่อนเรียน
3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายอยู่ในระดับ 4 (พึงพอใจมาก) ขึ้นไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนเรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนเรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 60 ราย ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยแบ่งเป็น 1) กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) จำนวน 31 คน 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ จำนวน 29 คน

ขอบเขตด้านเนื้อหาและระบบ

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) โดยมีขอบเขตเนื้อหาในสาระเคมี ข้อ 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภท

และสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ชั้น ม.6 ข้อ 4 เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันไม่เกิน 1 หมู่ ตามระบบ IUPAC บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS)
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ตามระบบ IUPAC บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ โดยหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) จากสูตรการคำนวณของวิทนียและซา เบอร์ คำนวณได้จากสูตรของวิทนียและซาเบอร์ โดยเทคนิค 50% และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.41 – 0.64 และมีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.29 - 0.61
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 มีค่าความเชื่อมั่นเชิงความสอดคล้องภายในโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.93

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นที่ 1 เลือกแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนรู้ เรื่องการเรียกชื่อสารอินทรีย์ตามระบบ IUPAC บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) โดยผู้วิจัยเลือกแอปพลิเคชัน NomenChem เนื่องจากมีเนื้อหาสำหรับการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนตามตัวชี้วัดและสาระแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ขั้นที่ 2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 10 ข้อ ที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันในการจัดการเรียนรู้เรื่องการเรียกชื่อสารอินทรีย์ตามระบบ IUPAC บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

ขั้นที่ 4 ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล ประกอบด้วย

4.1 จัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการเรียนรู้เรื่องการเรียกชื่อสารอินทรีย์ตามระบบ IUPAC บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) กับกลุ่มนักเรียนจำนวน 31 ราย ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

ขั้นที่ 5 สรุป และนำเสนอผลการวิจัย

ผลการวิจัย

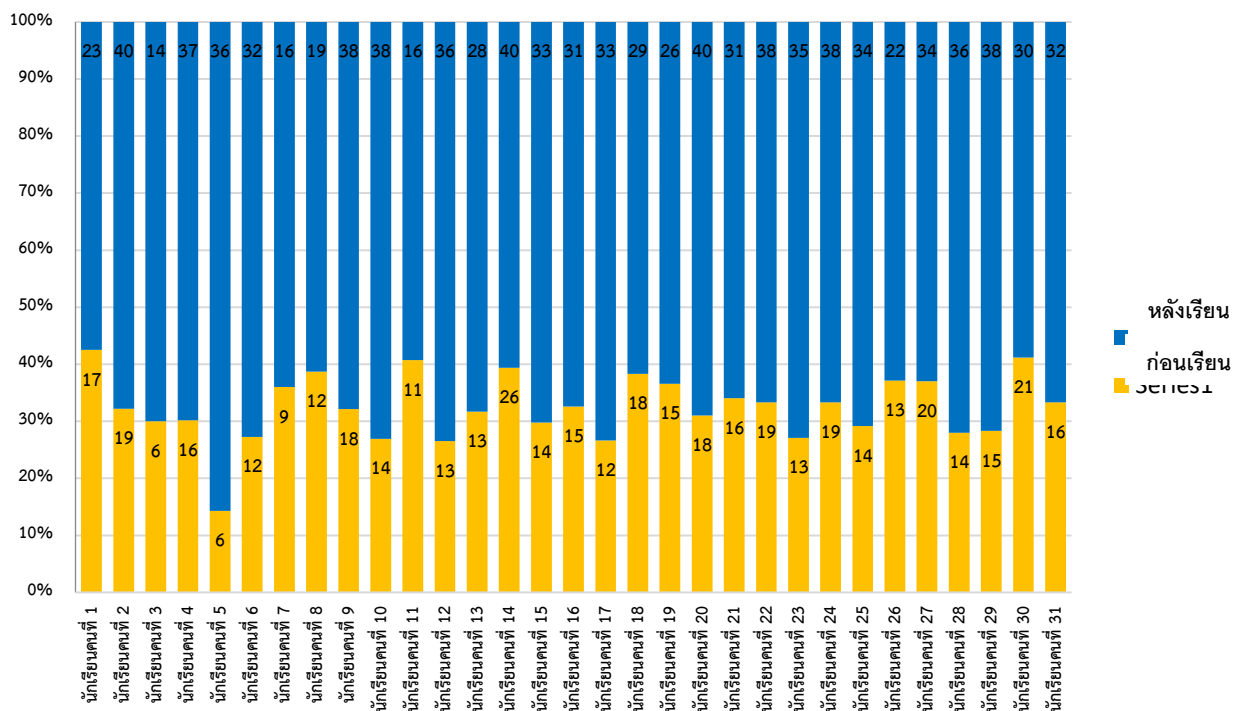
ผลการใช้แอปพลิเคชันในการจัดการเรียนรู้ เรื่องการเรียกชื่อสารอินทรีย์ตามระบบ IUPAC บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ผล ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันเรียกชื่อสารอินทรีย์ตามระบบ IUPAC บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) ที่วัดจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 10 ข้อ ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันสำหรับเรียกข้อสารอินทรีย์ตามระบบ IUPAC บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS)

คะแนน	n	\bar{x}	SD	t
ก่อนเรียน	31	14.97	4.18	1.697
หลังเรียน	31	31.38	7.53	

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันสำหรับการเรียกข้อสารอินทรีย์ตามระบบ IUPAC บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) หลังเรียนคะแนนเฉลี่ย 31.38 สูงกว่าก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ย 14.97 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เรื่องการเรียกข้อสารประกอบอินทรีย์ ที่วัดจากแบบสอบถามความพึงพอใจที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เรื่องการเรียกข้อสารประกอบอินทรีย์ (จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 60 คน)

ข้อ	คำถาม	\bar{x}	ระดับของคะแนน
1	รูปแบบของแอปพลิเคชันตอบสนองต่อการใช้งานได้อย่างเหมาะสม	4.57	พึงพอใจมากที่สุด
2	ข้อความ และรูปภาพของข้อความมีความชัดเจน	4.72	พึงพอใจมากที่สุด
3	ตำแหน่งขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.52	พึงพอใจมากที่สุด
4	แอปพลิเคชันใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน	4.68	พึงพอใจมากที่สุด
5	ข้อความมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.72	พึงพอใจมากที่สุด

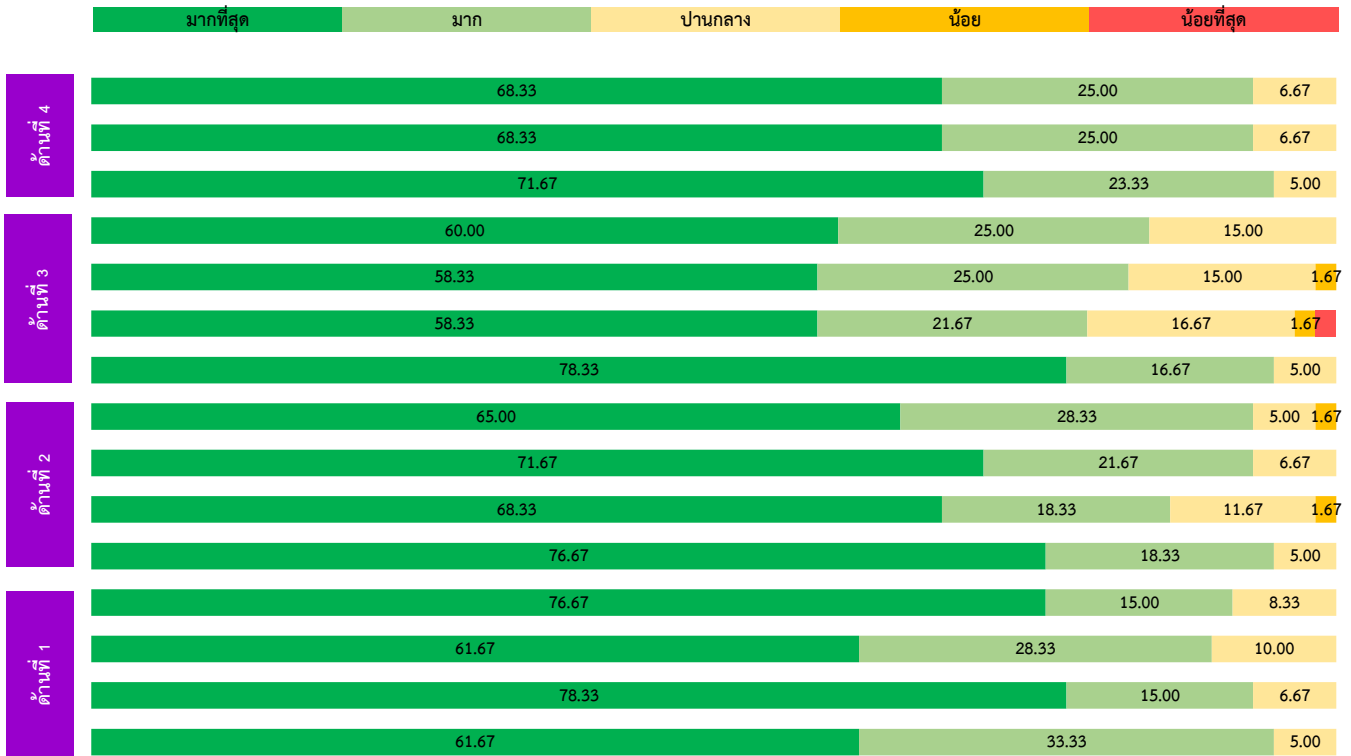
ข้อ	คำถาม	\bar{x}	ระดับของคะแนน
6	ข้อความมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.53	พึงพอใจมากที่สุด
7	เนื้อหาถูกต้องทันสมัยครบถ้วน	4.65	พึงพอใจมากที่สุด
8	การลำดับเนื้อหา และตัวอย่างมีความเหมาะสม	4.57	พึงพอใจมากที่สุด
9	แอปพลิเคชันช่วยเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	4.73	พึงพอใจมากที่สุด
10	การเลือกหมวดหมู่ข้อความทำให้การใช้งานแอปพลิเคชันมีความหลากหลายมากขึ้น	4.33	พึงพอใจมาก
11	ข้อความที่มีความหลากหลายช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดอยากใช้งานแอปพลิเคชันมากขึ้น	4.40	พึงพอใจมาก
12	ผลคะแนนที่ปรากฏในแอปพลิเคชันช่วยกระตุ้นให้นักเรียน อยากใช้งานแอปพลิเคชันอีกครั้งต่อไป	4.45	พึงพอใจมาก
13	แอปพลิเคชันช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาเรื่องการเรียกชื่อสารอินทรีย์ได้	4.67	พึงพอใจมากที่สุด
14	ผลคะแนนจากแบบทดสอบสามารถสะท้อนผลความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องการเรียกชื่อสารอินทรีย์ได้	4.62	พึงพอใจมากที่สุด
15	แอปพลิเคชันมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้เรื่องการเรียกชื่อสารอินทรีย์	4.62	พึงพอใจมากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.59	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 2 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.59

ซึ่งเมื่อพิจารณาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการใช้แอปพลิเคชันพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในแต่ละด้านสูงสุด ดังนี้ ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ นักเรียนมีความพึงพอใจในข้อความ และรูปภาพของข้อความ ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ด้านที่ 2 ด้านเนื้อหา นักเรียนมีความพึงพอใจในความสอดคล้องของเนื้อหาที่เรียนกับเนื้อหา ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ด้านที่ 3 ด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน นักเรียนมีความพึงพอใจในแอปพลิเคชันที่สามารถช่วยเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหาได้มากขึ้น ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และด้านที่ 4 ด้านผลที่เกิดขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจในแอปพลิเคชันที่สามารถช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาเรื่องการเรียกชื่อสารอินทรีย์ได้ ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

นอกจากนี้ นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ ดังนี้

1. อยากให้มีเนื้อหาอื่นๆ นอกจากการอ่านชื่อเพราะรูปแบบของแอปพลิเคชันทำให้เข้าใจเรื่องการอ่านชื่อขึ้นมากๆ
2. แอปพลิเคชันมีบางจุดเกิดข้อผิดพลาด เช่น ตอนใส่คำตอบ บางครั้งใส่คำตอบถูกแล้วแต่ระบบไม่ตรวจคำตอบที่ใส่
3. อยากให้การเติมคำตอบง่ายขึ้นกว่านี้ เนื่องจากในบางครั้งการลากบล็อกมาตอบแต่ไม่ตรงช่องทำให้คำตอบผิด
4. อยากให้เพิ่มในเรื่องของระดับความยากง่ายของโจทย์ และเพิ่มจำนวนให้มากขึ้นอีก
5. อยากให้แอปพลิเคชันสามารถใช้ได้ในสมาร์ตโฟน เพื่อให้คนส่วนใหญ่จะได้เข้าถึงแอปพลิเคชันได้มากยิ่งขึ้น
6. อยากให้มีในระบบปฏิบัติการของแอนดรอยด์ด้วย



บทสรุป (Conclusions)

จากการวิจัยครั้งนี้มีประเด็นอภิปราย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันสำหรับการเรียกชื่อสารอินทรีย์ตามระบบ IUPAC บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 การวิจัยครั้งนี้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้คำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเองผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งสามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนรู้ต่างๆ เช่น สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต เป็นต้น ดังนั้นการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ นอกจากจะทำให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยี รู้สึกเพลิดเพลิน กระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ ยังสามารถช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อีกด้วย และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันสำหรับการเรียกชื่อสารอินทรีย์ตามระบบ IUPAC บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เรื่องการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ ผลการวิจัยพบว่า หลังจากนักเรียนใช้แอปพลิเคชัน นักเรียนความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.59 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัยทำการศึกษาลักษณะการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ รวมถึงความเหมาะสมของเนื้อหา ขนาดของตัวอักษร สีของตัวอักษร พื้นหลัง และข้อความท้ายบทเรียน ทำให้การคัดเลือกแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจและสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลวิจัยไปใช้

ผู้ใช้งานจำเป็นต้องใช้แท็บเล็ตที่มีระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) ไม่สามารถใช้ในระบบปฏิบัติการอื่นได้ แอปพลิเคชันสามารถใช้งานแบบออฟไลน์ได้ และแนะนำวิธีการใช้งานแอปพลิเคชันให้แก่ผู้เรียนก่อนเริ่มต้นใช้งาน รวมถึงวิธีการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน เนื่องจากมีรายละเอียดค่อนข้างมาก

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการพัฒนาแอปพลิเคชันในอุปกรณ์อื่นๆ เพิ่ม เช่น โทรศัพท์สมาร์ทโฟน รวมถึงการเพิ่มการใช้งานในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถเข้าถึงแอปพลิเคชันได้มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนงานวิจัยชิ้นนี้ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากเงินรายได้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปี 2564 สัญญาเลขที่ 226/2564 สำหรับทำโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้ในรายวิชาเคมีอินทรีย์ เพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

เอกสารอ้างอิง (References) คลิกที่นี่เพื่อใส่ข้อความ

- ธัญญา คงทน. (2559). การพัฒนาแนวคิดเรื่อง เคมีอินทรีย์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แบบจำลองเป็นฐาน. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ ปีที่ 7, ฉบับที่ 1* (ม.ค.-มิ.ย. 2559), หน้า 62-76.
- พิสิฐ ตั้งพรประเสริฐ. (2561). สุนทรียะและการออกแบบเกมมิฟิเคชัน สำหรับการส่งเสริมการท่องเที่ยวรอบ เกาะกรุงรัตนโกสินทร์. *Veridian e-Journal ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ และฉบับ International Humanities, Social Sciences and arts.*
- พิสิฐ ตั้งพรประเสริฐ. (2563). M-Learning : บทบาทใหม่การเรียนรู้การสอนต้นคริสต์ศตวรรษที่ 21.
- สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นจาก <http://skn-peo.go.th/home/datas/file/1562129481.pdf>
- หนึ่งนุช กาฬภักดี. (2543). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู. *ปริญญาานิพนธ์ (กศ.ม. (การมัธยมศึกษา))* -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2543. http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec_Ed/Nungnuch_K.pdf

การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล โดยการใช้ห้องเรียนกลับด้านในวิชาศัลยกรรม การนำและการบริหารจัดการทางคลินิก

Improving of Learning Outcomes for Nursing Students by Using Flipped Classrooms in Leadership and Clinical Nursing Management Subject

ลัดดาวัลย์ เตชางกูร^{1*} และ ชญานิศ ขอบอรุณสิทธิ^{1*}

^{1*}คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพฯ

* Corresponding Author E-mail Address : laddawan_tej@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยพัฒนาการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้าน (flipped class room) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาศัลยกรรมการนำและการบริหารจัดการทางคลินิกก่อนและหลังการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (Quasi Experimental Research) โดยมีประชากรคือนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 118 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาศัลยกรรมการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 และยินยอมและยินดีเข้าร่วมการศึกษาวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านรายวิชาศัลยกรรมการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก และแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ผลการวิจัยพบว่า ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 118 คน เป็นนักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 4 ประจำปีการศึกษา 2564 เพศชาย 11 คน คิดเป็นร้อยละ 9.32 เพศหญิง จำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 90.68 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของรายวิชาศัลยกรรมการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน มีคะแนนเฉลี่ย = 29.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 3.22 และหลังใช้ห้องเรียนกลับด้าน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย = 32.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 3.27 นักศึกษาหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ($p < .01$) สำหรับผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน ในรายวิชาศัลยกรรมการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก พบว่า ผลการเรียนรู้รวมทุกด้านก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.75 ($SD=8.92$) และผลการเรียนรู้รวมทุกด้าน หลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100.53 ($SD=8.21$) เมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้อ่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน พบว่า นักศึกษาหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีผลการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ($p < .01$)

คำสำคัญ: flipped classroom นักศึกษาพยาบาล,ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

This learning development research study aims to develop a model for organizing learning activities. Flipped Classroom to study academic achievement in leadership potential and clinical management before and after learning to compare learning outcomes and academic achievement of students before and after using the Flipped classroom This study was a single-group quasi-experimental study measuring before and after the trial. The population is 4th year nursing students, Faculty of Nursing, Suan Dusit University. A total of 118 students enrolled in the Clinical Leadership and Management Potential course. Semester 1 of the academic year 2021 and consent and welcome to participate in the research study. The tools used in this research are classroom learning management models in reverse coursework, leadership potential, and clinical management. and tests to measure knowledge and evaluate learning achievement from Flipped classroom learning arrangements. The results of this study found general information of the subjects that there were 118 Nursing students, 11 were males or 9.32% and 107 females or 90.68%. Before and after using the flipped classroom average score = 29.21 standard deviation = 3.22, and after flipped classroom use, average score = 32.00, standard deviation = 3.27. In the course Leadership Potential and Clinical Management. It was found that all aspects of learning outcomes before the flipped classroom use were presented. It has an average of 82.75 (SD=8.92) and all aspects of total learning outcomes. After using the flipped classroom. It has an average of 100.53 (SD=8.21). When comparing learning outcomes before and after the flipped classroom used, it was found that students after the flipped classroom used, their learning outcomes were statistically significantly higher than before learning at .01 ($p < .01$).

Keywords: flipped classroom, nursing students, learning outcomes

บทนำ/Introduction

การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นับว่าเป็นเรื่องที่ทำท้าทาย สำหรับครูผู้สอนอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักศึกษาพยาบาล ซึ่งต้องจัดการเรียนการสอนให้สามารถบรรลุมาตรฐานวิชาชีพอีกด้วย ครูผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนที่สามารถจุดประกายไฟในตัวของผู้เรียนให้เกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ มีความสนุกกับการเรียน ซึ่งการออกแบบการเรียนรู้ที่ ทิศนา ขัมมณี (2556) เสนอแนวคิดไว้ดัง เช่น การใช้ปัญหาเป็นฐาน PBL (Problem Based Learning) บทบาทของครูพยาบาล คือ การออกแบบโจทย์ปัญหาให้ผู้เรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้า การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) เป็นการเรียนรู้โดยอาศัยการร่วมมือช่วยเหลือกันและแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ซึ่งการออกแบบการเรียนรู้ดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก(Active learning)

สถานการณ์การจัดการศึกษาพยาบาลสำหรับศตวรรษที่ 21 ตามมาตรฐานการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่ประกาศโดยกระทรวงศึกษาธิการ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มีความพร้อมในการพัฒนาทักษะนักศึกษาในศตวรรษที่ 21 ในการส่งเสริมให้อาจารย์ปรับการเรียนการสอนที่ทันสมัย มีการพัฒนาทักษะในด้านการใช้เทคโนโลยีและสื่อการเรียนรู้ผ่านระบบ WBSC LMS ซึ่งทำให้ส่งเสริมใช้การจัดการเรียนการสอนผ่านวิธีการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) เป็นอย่างดี การปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 เป็นการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่นำการใช้เทคโนโลยี สื่อสารที่ผู้สอนเตรียมเนื้อหาเสนอใน WBSC LMS ของมหาวิทยาลัย ให้นักศึกษาได้ศึกษาเนื้อหาผ่านสื่อการสอน ก่อนเข้าชั้นเรียน

เมื่อถึงชั่วโมงการเรียนรู้ครูผู้สอนจัดกิจกรรม ถามและตอบปัญหาในชั้นเรียน โดยทำหน้าที่กระตุ้นความคิดด้วยสถานการณ์ผ่าน คลิปวิดีโอ ช่วยเหลือแนะนำ (coaching) ประเมินผลการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ สนใจใฝ่รู้ สร้างความรู้ ประยุกต์ ความรู้ การลงมือปฏิบัติจริง และสร้างทักษะการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามรูปแบบการศึกษาในศตวรรษที่ 21 (ฐานิตา ลีม่วงศ์ และ ยุพภรณ์ แสงฤทธิ์, 2563)

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ/Materials and Methods

วิธีดำเนินการวิจัย การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (Quasi Experimental Research) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

ระยะที่ 1 ขั้นเตรียม โดยการศึกษานวัตกรรมการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน วางแผนและออกแบบการจัดการเรียนการสอน โดยจัดเตรียมเอกสารประกอบการเรียน และสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเรียนได้แก่การจัดเตรียมคลิปวิดีโอ ตัวอย่างสถานการณ์เพื่อให้นักศึกษาวิเคราะห์ และจัดเตรียมข้อสอบ Pre-test และ ข้อสอบ Post-test ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผ่านการตรวจสอบความตรงทางเนื้อหา(Content validity)ของข้อสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ระยะที่ 2 ขั้นดำเนินการวิจัย หลังจากผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ผู้วิจัยชี้แจงวิธีการเรียน โดยให้นักศึกษาอ่านเอกสารประกอบการเรียนล่วงหน้า เมื่อเข้าห้องเรียนจะมีการทำ Pre-test ผ่านระบบ WBSC LMS หลังจากนั้นให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเป็น 5 กลุ่ม ตามความสมัครใจ ร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์จากคลิปวิดีโอที่ผู้วิจัยได้เตรียมไว้ และนำเสนอโดยใช้เวลาในชั้นเรียน นักศึกษาทำ Post-test ในช่วงการสอบกลางภาค และให้นักศึกษาประเมินผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการเรียนในวิชาศึกษายภาพการนำและการบริหารจัดการทางคลินิกโดยใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ในด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ระยะที่ 3 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลและนำผลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Pair t-test

ผลการวิจัย/Results

ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ใช้ห้องเรียนกลับด้านในรายวิชาศึกษายภาพการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก พบว่า ก่อนการเรียนรู้ มีผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และโดยรวม อยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.56, 3.42, 3.46, และ 82.75, SD = 0.36, 0.46, 0.46, และ 8.92 ตามลำดับ) ส่วนด้านความรู้ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ อยู่ในระดับปานกลาง (\bar{X} = 3.36, 3.64, SD = 0.47, 0.49 ตามลำดับ) หลังการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน ผลการเรียนรู้รายด้านและโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 3 รายการ ได้แก่ ด้านคุณธรรมและจริยธรรม ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และโดยรวม (\bar{X} = 4.25, 4.26, และ 100.53, SD = 0.36, 0.40 และ 8.21 ตามลำดับ) ผลการเรียนรู้รายด้านอยู่ในระดับมาก จำนวน 3 รายการ ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา และทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ (\bar{X} = 4.11, 4.12, และ 4.17, SD = 0.41, 0.40 และ 0.39 ตามลำดับ) ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผลระดับคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้รายด้านและโดยรวมของวิชา ศักยภาพการนำและการบริหารจัดการทางคลินิกก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน

ผลการเรียนรู้	ก่อนการเรียนรู้			หลังการเรียนรู้		
	M	SD	การแปลผล	M	SD	การแปลผล
วิชาศักยภาพการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก (n=118 คน)						
ด้านคุณธรรม จริยธรรม	3.56	0.36	มาก	4.25	0.36	มากที่สุด
ด้านความรู้	3.36	0.47	ปานกลาง	4.11	0.41	มาก
ทักษะทางปัญญา	3.42	0.46	มาก	4.12	0.40	มาก
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	3.46	0.46	มาก	4.26	0.40	มากที่สุด
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.40	0.49	ปานกลาง	4.17	0.39	มาก
ผลการเรียนรู้รวมทุกด้าน	82.75	8.92	มาก	100.53	8.21	มากที่สุด

สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของรายวิชาศักยภาพการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน พบว่า ก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้าน มีคะแนนเฉลี่ย = 29.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 3.22 คะแนนสูงสุด = 36.00 และคะแนนต่ำสุด = 20.00 และหลังใช้ห้องเรียนกลับด้าน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย = 32.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 3.27 คะแนนสูงสุด = 39.00 และคะแนนต่ำสุด = 23.00 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนสูงสุด และคะแนนต่ำสุดของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศักยภาพการนำและการบริหารจัดการทางคลินิกก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน (n=118 คน)

รายการ	ก่อนการเรียนรู้				หลังการเรียนรู้			
	M	SD	Max	Min	M	SD	Max	Min
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	29.21	3.22	36.00	20.00	32.00	3.27	39.00	23.00

เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในรายวิชาศักยภาพการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก จำนวน 118 คน เป็นนักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 4 ประจำปีการศึกษา 2564 เป็นเพศชาย 11 คน คิดเป็นร้อยละ 9.32 เพศหญิง จำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 90.68

ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน ในรายวิชาศักยภาพการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก พบว่า ผลการเรียนรู้ก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้าน ด้านคุณธรรม จริยธรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 (SD=0.36) ด้านความรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.36 (SD=0.47) ด้านทักษะทางปัญญา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.42 (SD=0.46) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 (SD=0.46) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 (SD=0.49) และผลการเรียนรู้รวมทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.75 (SD=8.92) ผลการเรียนรู้หลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน ด้านคุณธรรม จริยธรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 (SD=0.36) ด้านความรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 (SD=0.41) ด้านทักษะทางปัญญา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 (SD=0.40) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 (SD=0.40) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 (SD=0.39) และผลการเรียนรู้รวมทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100.53 (SD=8.21) เมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน พบว่า นักศึกษาหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีผลการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ($p < .01$) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายด้านและโดยรวมของนักศึกษา ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านวิชา ศักยภาพการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก

ผลการเรียนรู้	ก่อนการเรียนรู้		หลังการเรียนรู้		ค่า t	Sig
	M	SD	M	SD		
วิชาศักยภาพการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก (n=118 คน)						
ด้านคุณธรรม จริยธรรม	3.56	0.36	4.25	0.36	-20.06*	.00
ด้านความรู้	3.36	0.47	4.11	0.41	-15.23*	.00
ทักษะทางปัญญา	3.42	0.46	4.12	0.40	-13.97*	.00
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	3.46	0.46	4.26	0.40	-17.79*	.00
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.40	0.49	4.17	0.39	-16.41*	.00
ผลการเรียนรู้รวมทุกด้าน	82.75	8.92	100.53	8.21	-19.83*	.00

* $p < .01$

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านในรายวิชา ศักยภาพการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก พบว่า ผลการทดสอบความรู้ก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.21 ($SD=3.22$) การทดสอบความรู้หลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.00 ($SD=3.27$) การทดสอบความรู้ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน พบว่า นักศึกษาหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ($p < .01$) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศัลยกรรมและการบริหารจัดการทางคลินิกของนักศึกษา ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน (n=118 คน)

การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่า t	Sig
ก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้าน	29.21	3.22	7.13*	.00
หลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน	32.00	3.27		

* $p < .01$

การอภิปรายผล/Discussion

1. การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน(Flipped classroom) ด้วยการบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชาศัลยกรรมและการบริหารจัดการทางคลินิก ผลการทดสอบความรู้ก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.21 ($SD=3.22$) การทดสอบความรู้หลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.00 ($SD=3.27$) การทดสอบความรู้ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน พบว่า นักศึกษาหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) มีความสอดคล้องกับ Fan et al. ที่ศึกษาเกี่ยวกับนักศึกษาพยาบาลที่ได้ค้นพบว่าวิธีการสอนในห้องเรียนแบบกลับด้านมีส่วนช่วยให้ผลการเรียนรู้ดีขึ้นในหลักสูตรการพยาบาลสุขภาพผู้สูงอายุ การสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับวิธีการสอนแบบผสมผสานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพนักศึกษาพยาบาลเพื่อที่จะเป็นพยาบาลวิชาชีพต่อไปในการเพิ่มขีดความสามารถของนักศึกษาพยาบาลกับการพยาบาลในอนาคต (Fan et al., 2020). นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Joseph et al. (2021). วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มความสนใจในการเรียนในนักศึกษาพยาบาลชาวโอมานในวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา โดยรูปแบบการบรรยายการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านมีประสิทธิภาพดีกว่ากลุ่มการบรรยายแบบเดิม มีระดับคะแนนสูงกว่าคะแนนของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ $p < .005$ และพบว่านักศึกษาพยาบาลพึงพอใจกับวิธีการในห้องเรียนแบบกลับด้าน สูงถึงร้อยละ 78 จึงเห็นด้วยอย่างยิ่งว่า ห้องเรียนแบบกลับด้านเป็นกลยุทธ์การสอนที่เหมาะสมในการศึกษาพยาบาล

2. จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ในรายวิชาศัลยกรรมและการบริหารจัดการทางคลินิก พบว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน มีดังนี้

- 2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม ได้ตั้งวัตถุประสงค์ให้นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อตนเองและผลการกระทำของตนเอง มีความกตัญญู เสียสละ ซื่อสัตย์ มีวินัย มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง วิชาชีพและสังคมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 ($SD=0.36$) ผลการเรียนรู้หลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน ด้านคุณธรรม จริยธรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ($SD=0.36$)
- 2.2 ด้านความรู้ ได้ตั้งวัตถุประสงค์ให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในสาระสำคัญของศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานของชีวิตและสุขภาพ มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ทางการแพทย์ และการผดุงครรภ์ ก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.36 ($SD=0.47$) ผลการเรียนรู้หลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านในด้านความรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 ($SD=0.41$)
- 2.3 ด้านทักษะทางปัญญา ได้ตั้งวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ตนเอง รู้จุดอ่อนจุดแข็งของตนเอง เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้พัฒนา สามารถวิเคราะห์และเชื่อมโยงข้อมูล จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและเชื่อถือได้

- สามารถคิดอย่างเป็นระบบ มีวิจารณ์ญาณโดยใช้องค์ความรู้ทางวิชาชีพและที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและปัญหาเชิงวิชาชีพ ก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.42 ($SD=0.46$) ผลการเรียนรู้หลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านในด้านทักษะทางปัญญา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ($SD=0.40$)
- 2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ได้ตั้งวัตถุประสงค์ให้นักศึกษามีทักษะในการสร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน สามารถแสดงภาวะผู้นำในการบริหารจัดการและการตัดสินใจในการปฏิบัติวิชาชีพ ก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 ($SD=0.46$) ผลการเรียนรู้หลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านในด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ($SD=0.40$)
- 2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้ตั้งวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์เชิงตัวเลขและใช้สถิติได้อย่างเหมาะสมในการปฏิบัติงานและปฏิบัติวิชาชีพ สามารถแปลงข้อมูลให้เป็นข่าวสารที่มีคุณภาพ เพื่อการสื่อสาร และถ่ายทอดไปยังกลุ่มคนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์ มีทักษะการสื่อสารภาษาไทย ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้และสนับสนุนการปฏิบัติงาน ก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 ($SD=0.49$) ผลการเรียนรู้หลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านในด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ($SD=0.39$)

ทั้งนี้ยังพบว่าผลการเรียนรู้รวมทุกด้านก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.75 ($SD=8.92$) และผลการเรียนรู้รวมทุกด้านหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100.53 ($SD=8.21$) เมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน พบว่า หลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านนักศึกษา มีผลการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.01$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศรัณญา จุฬาริและพันทิพา อมรฤทธิ์ (2564) ที่พบว่าการเรียนรู้ตามกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่พัฒนาขึ้น มีค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนในทุกหัวข้อ การสอนซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ การเรียนรู้แบบพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านช่วยพัฒนา ทักษะการเรียนรู้ รวมทั้งส่งเสริมทักษะชีวิต ผู้เรียนต้องวางแผนการเรียนรู้ จัดสรรเวลาและความรับผิดชอบ ต่อตนเองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านที่พบในประเทศจีนและสหรัฐอเมริกา ของ M. Barranquero-Herbosa, R. Abajas-Bustillo and C. Ortego-Maté. (2022) มีการกำหนดให้นักเรียนศึกษาบทวิจารณ์ บทความและตำราเรียนหรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ส่องหน้า และใช้กิจกรรมกลุ่มย่อยในชั้นเรียนโดยมอบหมายให้นำเสนอโครงการในขั้นตอนหลังการเรียน ใช้การประเมินผลการศึกษาด้วยตนเองเปรียบเทียบกับวิธีการแบบดั้งเดิม พบว่าผลลัพธ์ที่ดีขึ้น เช่นเดียวกับผลการศึกษาพบว่าการเรียนการสอนแบบกลับด้านในวิชาชีพภาพการนำทางคลินิก ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการใช้ห้องเรียนกลับด้าน ช่วยทำให้นักศึกษาเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนพึงพอใจ เกิดความกระตือรือร้นในการศึกษาของนักศึกษาพยาบาลมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานของ HEW & LO (2018)

บทสรุป/Conclusion

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 4 ประจำปีการศึกษา 2564 จำนวน 118 คนมี

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของรายวิชาศักยภาพการนำและการบริหารจัดการทางคลินิก หลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านสูงกว่าก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ($p < .01$) โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.00 ($SD=3.27$) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้านที่ค่าเฉลี่ย 29.21 ($SD=3.22$)

2. ผลการเรียนรู้รวมทุกด้านหลังการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีผลการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ($p < .01$) โดยผลการเรียนรู้รวมทุกด้าน หลังการใช้ห้องเรียนกลับด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100.53 ($SD=8.21$) ซึ่งสูงกว่าก่อนการใช้ห้องเรียนกลับด้าน ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.75 ($SD=8.92$)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ผู้สอนต้องมีการวางแผนขั้นตอนของการจัด กิจกรรม ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ให้เหมาะสม เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

1.2 ครูผู้สอนควรมีสื่อที่หลากหลายเพื่อ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นๆในการพยาบาลสาขาต่างๆ เพื่อเป็นการฝึกทักษะการเรียนรู้เชิงรุก(Active learning) ให้กับนักศึกษา

2.2 ส่งเสริมให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการออกแบบกิจกรรม ในการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน

เอกสารอ้างอิง/Reference

ฐานิตา ลิ้มวงศ์และ ยุพารัตน์ แสงฤทธิ์. (2562). ห้องเรียนกลับด้าน: การเรียนรู้แนวใหม่สำหรับศตวรรษที่21” (21st

Century Skills) วารสาร Mahidol R2R e-Journal ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 ประจำเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2562

https://r2r.mahidol.ac.th/Publish/doi/6_2/2562_6_2_2.pdf

ทิตนา แคมมณี. (2556). ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 17).

กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปุณณภา ศรีสมบุรณ์และคณะ. (2562). ผลของการใช้โปรแกรมเตรียมความพร้อมด้วย Flipped classroom ก่อน

ฝึกปฏิบัติงานต่อความเครียดและพฤติกรรมกล้าแสดงออกตามคุณลักษณะวิชาชีพพยาบาลของ

นักศึกษาพยาบาล. วารสารวิจัยและนวัตกรรมทางสุขภาพ ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2562

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jhri/article/view/243283/165413>

ปิติณัช ราชภักดี,และคณะ. (2564). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมความสามารถใน

การเรียนรู้แบบนำตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ในรายวิชา

กระบวนการพยาบาลและการประเมินภาวะสุขภาพ.วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. ปีที่ 13 ฉบับที่ 38 เดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2564.

<https://jci.snru.ac.th/ArticleViewFile?ArticleID=946&FileArticle=946-ArticleTextFile-20220306154829.pdf>.

ศรัญญา จุฬาริและพันทิพา อมรฤทธิ. (2564) ผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. 16(21). เดือนกรกฎาคม- ธันวาคม. 34-47 สืบค้นจาก <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ectstou/article/download/248280/168419/906966>

ศศิธร มุกประดับและคณะ. (2561). ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางและคุณลักษณะ การเรียนรู้แบบชั้นนำ ตนเองของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 ในรายวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ 1. วารสารพยาบาลสงขลานครินทร์. 38(1): 1-9.

ภาณุ อดดกลิ่น, สกาวเดือน มงคลสุนทรจรัฏ, และปานเพชร สกุลคู. (2564). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 1. วารสารบัณฑิตศึกษา; 18(81): 114-124.

วรรษชล พิเชียรวิไล. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านต่อการเรียนรู้แบบนำตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ในวิชาการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ http://sutir.sut.ac.th:8080/sutir/bitstream/123456789/8497/2/FDA2563-03_Fulltext.pdf

วังนา สุนทรวัฒน์,และคณะ. (2564). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ในสาระการพยาบาลผู้ใหญ่ที่มีปัญหาาระบบทางเดินปัสสาวะ .วารสารวิจัยและพัฒนาาระบบสุขภาพ ปีที่ 14 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน - ธันวาคม 2564. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/RDHSJ/article/view/254546>

Fan et al. (2020). *Learning outcomes of a flipped classroom teaching approach in an adult-health nursing course: a quasi-experimental study*. BMC Medical Education.,20:317 <https://bmcmmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-020-02240-z>

HEW, K.F. & LO, C.K. (2018). *Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis*. BMC Med Educ.; 18: 38. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5855972/> doi: 10.1186/s12909-018-1144-z

Joseph et al. (2021). Flipped classroom improves Omani nursing students' performance and satisfaction in anatomy and physiology. BMC Nursing (2021) 20:1 <https://doi.org/10.1186/s12912-020-00515-w>.

M. Barranquero - Herbosa, R. Abajas-Bustillo and C. Ortego-Maté. (2022). *Effectiveness of flipped classroom in nursing education: A systematic review of systematic and integrative reviews*. International Journal of Nursing Studies. 135: 1-10. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020748922001560> <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2022.104327>

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ
เรื่อง Occupations และ Food & Drinks โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

The Development of Vocabulary Learning Achievement and speaking skills
using exercises to enhance learning skills for Grade 2 Students

นิฤมล สุวรรณศรี^{1*}, อชิตญา นวลศิริ², มันทณี คัมภีรพงศ์², และทิพย์ ขำอยู่¹

Niroumon Suwannasri^{1*}, Aчитaya Nualsiri², Munthanee Kumpeerapong², and Thip
Khumyoo¹

^{1*} คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

² คุรุโรงเรียนวัดมกุฏกษัตริยาราม

*Corresponding Author E-mail Address : niroumon_suw@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง Occupations และ food & drink สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดมกุฏกษัตริยาราม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 45 คน คัดเลือกด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบการพูดภาษาอังกฤษ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในงานวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยของการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดก่อนเรียนเท่ากับ 7.23 และหลังเรียนเท่ากับ 11.70 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันพบว่านักเรียนที่พัฒนาด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้มีทักษะการพูดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การเรียนรู้คำศัพท์ ทักษะการพูดภาษาอังกฤษ แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้

Abstract

The purposes of the research were to 1) to study the results of the development of learning achievements in vocabulary and English-speaking skills of Grade 2 students by using the learning skills reinforcement exercise; 2) to compare the results of learning achievement during before and after learning on Occupations and Food & Drinks for Grade 2 students by using the skill reinforcement exercise. The sample consisted of 45 students in Grade 2 levels. Conducting trials over a period of 6 weeks, 60 minutes each. There were 45 students selected by specific selection method. The research instruments of data collection were English speaking tests. The research instruments of experiment were enhanced learning

skills and lesson plans of Interpersonal communication. The collected data were analyzed by means of arithmetic mean, standard deviation and t-test for Dependent Sample. The result of the study revealed that Grade 2 students whose development of vocabulary learning achievement and speaking skills using exercises to enhance learning skills had vocabulary learning achievement and speaking skills mean before using exercises to enhance learning skills at 7.23 and after at 11.70 and sample showed that English speaking skill of Grade 2 students were higher than those before using the package at .05 level of significance.

Keywords: Vocabulary Learning, English Speaking Skill, Exercises to enhance learning skills

บทนำ

ภาษาอังกฤษเป็นภาษาสากลที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในหลายประเทศ ภาษาอังกฤษถูกนำมาใช้เพื่อการสื่อสารรวมทั้งการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งคนที่สามารถใช้ภาษาอังกฤษเพื่อสื่อสารได้กับคนทั่วโลกย่อมได้รับโอกาสในการพัฒนาตนเองมากกว่าผู้อื่น การจะใช้ภาษาอังกฤษจึงจำเป็นต้องมีทักษะที่ใช้ในการสื่อสารโดยเฉพาะทักษะด้านการพูด ที่เป็นหนึ่งในทักษะหลักของการเรียนการสอนภาษาและการสื่อสารได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ในปัจจุบันพบว่านักเรียนไทยจำเป็นต้องพัฒนาความสามารถด้านทักษะการพูดภาษาอังกฤษ เนื่องจากนักเรียนไทยมีการเรียนรู้การใช้ภาษาอังกฤษไม่ถูกต้อง เน้นการท่องจำเป็นหลักทำให้นักเรียนไทยเกิดการไม่กล้าพูด ไม่กล้าตอบคำถาม เนื่องจากกลัวใช้ไวยากรณ์ผิดวิธี ออกเสียงไม่ถูกต้อง และไม่รู้ความหมายของคำศัพท์ (กฤษฎิน ยอดคำตัน, 2557, หน้า 23) การศึกษาคำศัพท์ในวงกว้างขึ้นและสามารถนำมาใช้ในบริบทต่าง ๆ ได้อย่างมีความหมายเป็นเรื่องที่ควรได้รับการสนับสนุนและนักเรียนในระดับเริ่มต้นควรได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งก่อนที่จะพัฒนาสู่ทักษะด้านอื่น เช่น การเขียนที่เป็นการถ่ายโอนผ่านความคิด ก็ยังคงอาศัยสื่อที่นั่นก็คือ คำศัพท์ การเรียบเรียงคำศัพท์ให้เป็นประโยคที่มีความหมายสัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญ นอกจากนี้ น้ำผึ้ง ยาฉ่ำ (2550, หน้า 44) ยังได้อธิบายความหมายที่สำคัญของ คำศัพท์ ไว้ว่า คำศัพท์ คือ คำ หรือ กลุ่มคำกลุ่มเสียง ซึ่งมีความหมายที่แน่นอน ที่บอกให้รู้ว่าเป็นคน สัตว์ สิ่งของ หรือสถานที่ หรืออาจเป็นอาการ หรือลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนั้น รัฐบาลจึงกำหนดให้ภาษาต่างประเทศเป็นหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่พื้นฐานที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ภาษาต่างประเทศเป็นสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเน้นการเชื่อมโยงความเป็นไทยกับสากลโลก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 4) เพราะฉะนั้นการเรียนรู้ภาษาอังกฤษจึงมีความจำเป็นและหลีกเลี่ยงไม่ได้ในสังคมโลกยุคปัจจุบัน

กระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาและศักยภาพของผู้เรียนในการใช้ภาษาอังกฤษ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้เพื่อการพัฒนาตน โดยมีการนำกรอบอ้างอิงความสามารถทางภาษาของสหภาพยุโรป (CEFR) มาใช้เป็นกรอบความคิดหลักในการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ซึ่งรวมไปถึงการพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (สถาบันภาษาอังกฤษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2558, หน้า 6) ในการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คำศัพท์เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนวิชาภาษาอังกฤษเป็นอย่างมาก จากการสังเกตพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาการไม่รู้คำศัพท์ สะกดคำศัพท์ได้น้อย อ่านคำศัพท์ไม่ออกและไม่รู้ความหมาย นอกจากนี้จากการสังเกตวิธีการสอนของครูส่วนใหญ่พบว่า เป็นการสอนที่เน้นการท่องจำและทำใบงาน การเรียนการสอนภาษาอังกฤษในปัจจุบันจึงควรเน้นไปที่การเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน เพราะการเรียนรู้คำศัพท์จะช่วยให้นักเรียนสามารถ

สื่อความหมายได้และถ้าหากมีความรู้ด้านคำศัพท์มากก็จะสามารถนำความรู้ด้านคำศัพท์ไปต่อยอดในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การสอนคำศัพท์ในโรงเรียนวัดมกุฏกษัตริยารามเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาทักษะการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน เนื่องจากคำศัพท์เป็นหน่วยหนึ่งในโครงสร้างของภาษาที่เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ภาษาที่ผู้เรียนจะนำมาสร้างเป็นวลีหรือประโยค สิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คำศัพท์และพัฒนาทักษะการพูดได้นั้น เช่น แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คำศัพท์ต่าง ๆ จากที่เห็นในรูปภาพ และมีบทสนทนาให้ผู้เรียนฝึกพูดสื่อสารในชีวิตประจำวันได้จริง

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ เพื่อพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษเรื่องการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ เรื่อง Occupations และ Food & Drinks โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทบทวนวรรณกรรม

แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือหรือสื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อฝึกทักษะเพิ่มเติมหลังจากที่ได้เรียน เนื้อหาจากแบบเรียนไปแล้วโดยมีลักษณะเป็นแบบฝึก ที่มีกิจกรรมให้นักเรียนกระทำเพื่อให้ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน (เรื่อนใจ อิศรางกูร ณ อยุธยา 2554, หน้า 18) แบบฝึกเสริมทักษะเป็นเทคนิคการสอนอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกมากขึ้น เป็นสิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น (เตื่อนจิต นาราชา, 2553, หน้า 50) แบบฝึกที่มีกิจกรรมหลากหลายที่ส่งเสริมการเรียนรู้คำศัพท์และช่วยให้นักเรียนจดจำคำศัพท์ได้ดีเมื่อเห็นจากภาพ เนื่องจากพื้นฐานด้านคำศัพท์มีความสำคัญในการเรียนภาษาต่างประเทศ ซึ่งถ้านักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ไม่เพียงพอ นักเรียนจะประสบปัญหาในการสื่อความหมายและความต้องการของตนเอง ทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการสื่อสาร ในแบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้จึงมีบทสนทนาที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้คำศัพท์ร่วมกับประโยคสนทนาที่สามารถใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนได้ฝึกพูดร่วมกับผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ทฤษฎีและแนวคิดในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ ได้แก่ แนวคิดความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) ต้องคำนึงถึงอยู่เสมอว่า นักเรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัด ความสามารถ ความสนใจต่างกันในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะจึงควรพิจารณาให้เหมาะสม ไม่ง่ายเกินไปสำหรับเด็กเก่ง และไม่ยากเกินไปสำหรับเด็กอ่อนในการฝึกแบบฝึกเสริมทักษะควรมีทั้งฝึกเป็น และ การเรียนรู้โดยการฝึกฝน (Law of exercise) ตามที่เอ็ดเวิร์ด ลี ธอมด์ไค (Edward Lee Thomdike) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ก็ต่อเมื่อได้มีการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำ ๆ ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกจึงควรสร้างแบบฝึกเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนในเรื่องหนึ่ง ๆ ซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง โดยแบบฝึกมีลักษณะหลายรูปแบบ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่ออันจะส่งผลทำให้ความสนใจในการฝึกลดลง และจะไม่เกิดการเรียนรู้เท่าที่ควร(กมล ชุกกลิน, 2550, หน้า 33-34)

หลักการในการเลือกคำศัพท์มาสอนของ Mackey (1997: 176-177) ได้แนะนำให้เลือกคำศัพท์ที่ผู้เรียนได้ยินบ่อย ๆ หรือมีความถี่ในการใช้มากแล้วจึงคัดเลือกมาสอนเพื่อให้นักเรียนรู้จักใช้อย่างถูกต้อง หรือเป็นคำศัพท์ที่ปรากฏในหนังสือ ตำราหลายๆเล่ม หลายๆสถานการณ์ หรืออาจจะเป็นคำศัพท์ที่มีความจำเป็นต่อสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง และคำศัพท์ที่เลือกมาควรเป็นคำศัพท์ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่ายมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องคือคำศัพท์ที่นำมาสอนมีความคล้ายคลึงกับภาษาเดิมของผู้เรียนทำให้จดจำได้ง่ายขึ้น คำศัพท์บางคำมีความหมายชัดเจน สั้น ออกเสียงง่ายทำให้จดจำได้เร็วขึ้น

ผลสัมฤทธิ์ด้านคำศัพท์เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนภาษา โฮวาร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) ได้กล่าวว่า ถ้านักเรียนคนใดมีพัฒนาการทางภาษาดีมาตั้งแต่เด็ก คือ รู้ศัพท์มากพอเหมาะกับวัยของตนเองสามารถนำคำศัพท์ไปใช้อย่างถูกต้อง นักเรียนคนนั้นจะเข้าใจความคิดของคนอื่นและสิ่งแวดล้อมจนสามารถสื่อความหมายหรือแสดงความต้องการของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วย และคำศัพท์ก็มีความสำคัญในลักษณะเดียวกันในการเรียนภาษาต่างประเทศ ซึ่งถ้าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ในภาษาใหม่ที่ไม่เพียงพอ ผู้เรียนก็จะประสบปัญหาในการสื่อความหมายและความต้องการของตนเองในการใช้ภาษาต่างประเทศและไม่สามารถเข้าใจสิ่งที่ได้ฟังได้ ทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการสื่อสาร (ฐปทอง กวีงสาสดี. 2559, หน้า 101)

การพูดเป็นทักษะที่สำคัญประการหนึ่งในบรรดาทักษะทางภาษาที่ประกอบด้วย ฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน สำหรับทักษะการพูดนั้นหมายถึงกระบวนการสร้างและแบ่งปันความหมายโดยใช้ภาษาพูดและภาษากายในบริบทที่หลากหลาย(Chaney&Burke,1998) การใช้ชั้นตอนและวิธีการสอนเข้ามาพัฒนาทักษะการพูดรวมถึงแบบฝึกทักษะการพูดเข้ามามีส่วนร่วมก็จะเป็วิธีที่ช่วยแก้ไขปัญหาด่าง ๆ ที่เกิดจากองค์ประกอบของการพูด และส่งผลให้ทักษะการพูดของนักเรียนพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้นอีกด้วย

งานวิจัยในประเทศที่ทำการวิจัยการพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันโดยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าทักษะการพูดของนักเรียนพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น (โชคชัย เตโช, 2562) งานวิจัยในต่างประเทศ Carol Pua (2013) ได้ศึกษาเรื่องการใช้ Mind Mapping เป็นเครื่องมือในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับเด็กประถมศึกษาในโรงเรียน Ta Ku Ling Ying Public School ตั้งอยู่ในประเทศฮ่องกง เป็นเทคนิคที่ใช้รูปภาพและสีที่เกี่ยวข้องกับคำศัพท์เพื่อช่วยให้การจำศัพท์เป็นเรื่องง่ายของนักเรียนชั้นประถม ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 คน ที่มีผลการเรียนปานกลางเพื่อเข้าคาบเรียนพิเศษ 30 นาที จำนวน 2 คาบ ต่อ 1 สัปดาห์ เป็นเวลา 5 เดือน ในเดือนที่ 6 มีการทดสอบกลุ่มทดลองพบว่ามีการพัฒนาการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

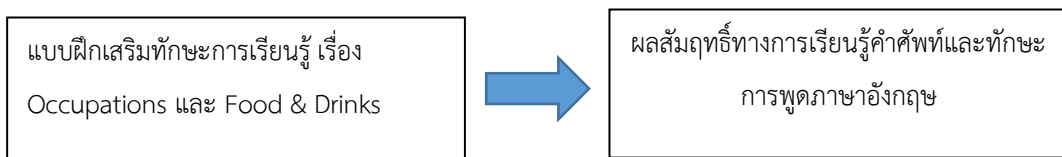
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง Occupations และ Food & Drinks สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ มีผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ เรื่อง Occupations และ Food & Drinks หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยรูปแบบกลุ่มที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pre-test Post-test Design)

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดมกุฏกษัตริยาราม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 45 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ เรื่อง Occupations และ Food & Drinks

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ เรื่อง Occupations และ Food & Drinks

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. คู่มือการใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ เรื่อง Occupations และ Food & Drinks
2. แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง Occupations จำนวน 2 แผน และเรื่อง Food & Drinks จำนวน 4 แผน แผนละ 1 คาบเรียน ๆ ละ 1 ชั่วโมง รวมจำนวน 6 คาบเรียน มีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

3. แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ มีเนื้อหาหลัก 3 เรื่องเพื่อนำเสนอให้เกิดการเรียนรู้ก่อนการทำแบบฝึก เนื้อหาประกอบด้วย

1. แบบฝึกชุดที่ 1 ประกอบด้วย หมวดหมู่คำศัพท์อาชีพ
2. แบบฝึกชุดที่ 2 ประกอบด้วย หมวดหมู่คำศัพท์อาหาร
3. แบบฝึกชุดที่ 3 ประกอบด้วย หมวดหมู่คำศัพท์เครื่องดื่ม

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ เรื่อง Occupations และ Food & Drinks ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน) รวม 10 คะแนน โดยใช้เวลาทดสอบ 20 นาที มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.31-0.48 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.22-0.41

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย ดังนี้

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากผู้ปกครองของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ เรื่อง Occupations และ Food & Drinks โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 45 คน

2. ประมุขนิเทศนักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจและชี้แจงวัตถุประสงค์ของการดำเนินการทดลองกับนักเรียน
3. ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
4. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน แผนละ 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 1 ชั่วโมง รวมจำนวน 6 คาบเรียน คือ

คาบเรียนที่	เรื่อง
1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง Occupations
2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง Occupations2
3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง Variety of food
4	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง What food do you like
5	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง Drinks
6	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง Food & Drinks

5. เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

6. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลของการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ เรื่อง Occupations และ Food & Drinks ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สถิติพื้นฐานค่าเฉลี่ย (Mean: \bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษทางการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ตรวจสอบข้อคำถามให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ การใช้ภาษา สื่อความของข้อคำถามให้เข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้นเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งมีเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้สอดคล้องกับสิ่งที่วัด

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้สอดคล้องกับสิ่งที่วัด

ให้คะแนน -1 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่สอดคล้องกับสิ่งที่วัด (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 60-61)

3. วิเคราะห์ข้อมูลหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 220) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงทางเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ค่า IOC 1.00 ทุกข้อ

4. วิเคราะห์ผลต่างคะแนนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านคำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Sample)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. จากการศึกษาผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้

ผลการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านคำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ พบว่า ในภาพรวมนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านคำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.23 คะแนน หลังเรียนโดยใช้

แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย 11.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยนักเรียนมีคะแนนก้าวหน้าหลังเรียนแสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1

2. เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง Occupations และ Food & Drinks สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้คำศัพท์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 แสดงได้ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	45	20	7.23	2.27	11.76*	.000
หลังเรียน	45	20	11.70	2.34		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยทักษะด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนเรียนเท่ากับ 7.23 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 11.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ก่อนเรียนเท่ากับ 2.27 หลังเรียนเท่ากับ 2.34 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Occupations และ Food & Drinks หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

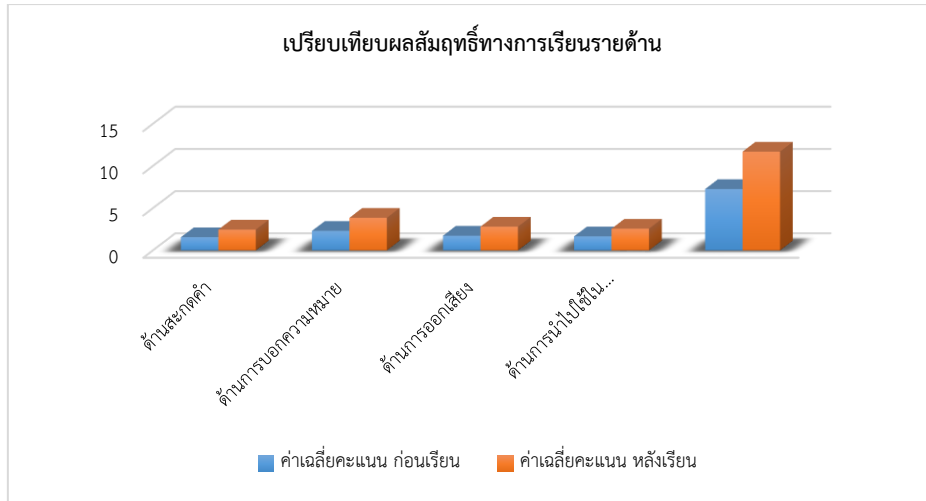
เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษจากแบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้จากเรื่อง Occupations และ Food & Drinks ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสะกดคำ ด้านการบอกความหมาย ด้านการออกเสียง และด้านการนำไปใช้ในประโยคแต่ละด้านมีค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียนรายด้าน

ทักษะการเรียนรู้รายด้าน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}		S.D.	
			ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
การสะกดคำ	45	20	1.52	2.46	0.48	0.49
การบอกความหมาย	45	20	2.32	3.86	0.73	0.77
การออกเสียง	45	20	1.74	2.81	0.54	0.56
การนำไปใช้ในประโยค	45	20	1.66	2.57	0.52	0.52
รวม			7.23	11.70	2.27	2.34

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยทักษะด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษรายด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในแต่ละด้าน คือ 1) ด้านสะกดคำก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ

1.52 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ก่อนเรียนเท่ากับ 0.48 หลังเรียนเท่ากับ 0.49 2) ด้านการบอกความหมายก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.31 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนเรียนเท่ากับ 0.73 หลังเรียนเท่ากับ 0.77 3) ด้านการออกเสียงก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.74 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนเท่ากับ 0.54 หลังเรียนเท่ากับ 0.56 และ 4) ด้านการนำไปใช้ในประโยคก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.66 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.57 ในภาพรวมค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 4 ด้าน ก่อนเรียนเท่ากับ 7.23 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 11.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนเท่ากับ 0.52 หลังเรียนเท่ากับ 0.52 แสดงได้ตามรูปที่ 1 ดังนี้



รูปที่ 1 แผนภูมิการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ค่าศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ ทั้ง 4 ด้าน

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ เรื่อง Occupations และ Food & Drinks โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คณะผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลการวิจัย ตามวัตถุประสงค์และ สมมติฐานของการวิจัย ดังต่อไปนี้

ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ มีผลการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งใจ นอกจากนี้การพัฒนาด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้เกิดผลลัพธ์ที่เปลี่ยนแปลง โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้ คณะผู้วิจัยได้เสนอแบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ทั้ง 3 เรื่องได้แก่ หมวดหมู่คำศัพท์อาชีพ หมวดหมู่คำศัพท์อาหาร และหมวดหมู่คำศัพท์เครื่องดื่ม โดยแบบฝึกเสริมทักษะทั้งด้านสะกดคำ ด้านการบอกความหมาย ด้านการออกเสียง และด้านการนำไปใช้ในประโยค ซึ่งจากการวิจัย พบว่า นักเรียนทำคะแนนได้มากที่สุดจากกิจกรรมทายคำศัพท์บอกความหมาย ซึ่งจะเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนสนุกสนาน เพลิดเพลินไปกับการเรียนการสอน ช่วยให้นักเรียนสามารถจดจำคำศัพท์และบอกความหมายของคำศัพท์ได้อย่างถูกต้อง ด้วยสาเหตุ ดังนี้

1. การเรียนรู้คำศัพท์โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คำศัพท์และเรียนรู้วิธีการออกเสียงคำศัพท์ได้อย่างถูกต้องจากการฟังการออกเสียงจาก oxford dictionaries และการใช้ภาพประกอบกับคำศัพท์จะทำให้นักเรียนสามารถจดจำคำศัพท์ได้ดีกว่าการท่องจำแบบทั่วไป สอดคล้องกับ แสงระวี ดอนแก้วบัว (2558: 199) การสอนศัพท์

ใหม่สำหรับผู้เริ่มเรียนภาษาต่างประเทศนั้น ครูผู้สอนไม่ควรเน้นการเขียนหรืออ่านสะกดคำ แต่ควรให้นักเรียนได้รู้จักและเข้าใจความหมายของคำก่อน แล้วจึงสอนโครงสร้างของคำและการใช้คำในบริบทต่าง ๆ การแสดงความหมายของคำศัพท์นั้น ด้วยวิธีศึกษาคำจากบัตรภาพและบัตรคำสอนความหมายของคำศัพท์ที่เป็นนามธรรมโดยสร้างบริบทหรือสถานการณ์ขึ้น

2. หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้คำศัพท์แล้วนักเรียนสามารถเลือกใช้คำศัพท์ในบทสนทนาต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนเป็นผู้กำหนดไว้ได้ หากนักเรียนมีพื้นฐานด้านการเรียนรู้ที่ดีแล้วนักเรียนจะสามารถพูดประโยคจากบทสนทนาได้อย่างมั่นใจ คล่องแคล่ว และสามารถเรียนรู้ความหมายได้อย่างถูกต้อง

3. ผลสัมฤทธิ์ด้านคำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ พบว่าในภาพรวมนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านคำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.23 คะแนน หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย 11.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยนักเรียนมีคะแนนก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษมากขึ้นจากเดิม ซึ่งจากการเก็บข้อมูลพบว่านักเรียนเกิดความสนุกสนานและสนใจการทำกิจกรรมในช่วงของการฝึกทักษะการพูดมากเป็นพิเศษ

สรุปและข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้หรือข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

การจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ด้านคำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ล้วนมีความสำคัญ และการเลือกแบบฝึกเสริมทักษะให้เหมาะสมกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้คำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษ ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นทบทวนคำศัพท์ (Warm up) 2) ขั้นเรียนรู้ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะ (Using worksheet) 3) ขั้นฝึกการใช้คำศัพท์ในประโยคสนทนา (Practice) 4) ขั้นสรุป (Wrap up) 5) ขั้นวัดและประเมินผล (Evaluation) ซึ่งในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจะแทรกอยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องมีการควบคุมเวลา นักเรียนส่วนใหญ่เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลินในการทำกิจกรรม นักเรียนมักจะไม่กล้าอ่านออกเสียงหน้าห้อง บางกิจกรรมใช้เวลามาก เนื่องจาก นักเรียนต้องใช้ความคิด ยังไม่กล้าตัดสินใจที่จะเลือกคำศัพท์มาใช้ในประโยคสนทนา หรือบางคู่มือการฝึกเขียนเรื่องการพูดประโยคสนทนา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านคำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความสามารถพื้นฐานในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนที่ต่างกัน เช่น กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง กลุ่มอ่อน เป็นต้น เพื่อการศึกษาว่าวิธีการสอนนี้เหมาะสมกับกลุ่มใดมากที่สุด
2. ควรศึกษาการนำแบบฝึกทักษะมาใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านคำศัพท์และทักษะการพูดภาษาอังกฤษให้เพิ่มมากขึ้น โดยไม่ซ้ำกิจกรรมเดิม เพื่อให้ นักเรียนเกิดความสนุกสนานไม่เกิดความเบื่อหน่าย และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านคำศัพท์ และทักษะการพูดภาษาอังกฤษให้เกิดประสิทธิรูปที่ดีขึ้นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะกรรมการและนักเรียนโรงเรียนวัดมกุฏกษัตริยาราม ที่ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยหวังอย่างยิ่งว่า งานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่คณาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิตที่ให้การช่วยเหลือและสนับสนุนการจัดทำวิจัยในครั้งนี้ สำหรับข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นนั้น คณะผู้วิจัยขออภัยและยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษาเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กมล ชุกกลิ่น. (2550). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการเขียนสะกดคำภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- กฤษฏิน ยอดคำตัน. (2557). การพัฒนาความสามารถในการจำคำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นโดยใช้รูปภาพ. วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน. หนองคาย. สืบค้น 8 มีนาคม 2566 จาก www.slideshare.net/Kritsadinkhemtong/ss-40056559.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- โชคชัย เตโช. (2562). การพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันโดยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระ งานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยศิลปากร
- เดือนจิต นาราช. (2553). การจัดการเรียนรู้ภาษาไทยการอ่านและการเขียนแจกลูกสะกดคำโดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบแผนผังความคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชูปทอง กว่างสวัสดิ์. (2559). กิจกรรมการสอนภาษาอังกฤษ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (มนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์), 7(2):113.
- น้ำผึ้ง ยาฉ่ำ (2550). ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้การสะกดคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยใช้เกมในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- เรือนใจ อิศรางกูร ณ อยุธยา. (2554). ผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนสะกดคำพื้นฐาน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- สถาบันภาษาอังกฤษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2558). คู่มือการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษแนวใหม่ตามกรอบมาตรฐานความสามารถทางภาษาอังกฤษที่เป็นสากล. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 7). มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- แสงระวี ดอนแก้วบัว. (2558). ภาษาศาสตร์สำหรับครูสอนภาษาอังกฤษ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Carol Pua, D. L. (2013). Using mind-mapping as a tool to teach English vocabulary. Accessed May 5, 2020. Available from https://www.edb.org.hk/HKTC/download/eras/12-13/ERAS1213_R04.pdf.
- Chaney, A. L., & Burke, T. L. (1998). Teaching oral communication in grades K-8. Boston: Allyn & Bacon.
- Mackey, W. F. (1997). Language teaching analysis. London: Longman Green and Co.

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ ในรายวิชาเคมีพื้นฐาน โดยใช้
การเรียนการสอนแบบร่วมมือ การใช้สมาร์ทโฟน และเคมีแบบย่อส่วน
Development of learning achievement on acid base indicators in basic
chemistry courses using cooperative learning with smartphone and small-
scale chemistry

วิภา ทัพเชียงใหม่^{1*}, วันทนา มงคลวิสุทธิ์², นราภรณ์ ศิริกังวาน³ และ ทศนีย์ พาณิชย์กุล⁴
Wipa Tupchiangmai^{1*}, Wantana Mongkolvisut², Naraporn Sirigungwan³
and Tasanee Panichakul⁴

^{1*} สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (Division of General Science, Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University, Bangkok, 10130 Thailand)

² สาขาวิชาเคมี ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ (Division of Chemistry, Department of Science, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Krungthep, Bangkok, 10120 Thailand)

³ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University, Bangkok, 10130 Thailand)

⁴ สาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (Division of Cosmetic Science, Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University, Bangkok, 10130 Thailand)

*Corresponding author e-mail: wipa_tup@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน โดยใช้การเรียนการสอนแบบร่วมมือ การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน และเคมีแบบย่อส่วน โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ชั้นปีที่ 1 ตอนเรียน UB ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 16 คน โดยให้กลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบก่อนเรียน และจัดลำดับคะแนนจากน้อยไปหามาก แบ่งนักศึกษาเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีสมาชิกจำนวน 4 คน ที่มีระดับคะแนนแตกต่างกัน โดยมีคะแนนสูง ปานกลาง และต่ำอย่างละ 1 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง จากนั้นจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ การใช้สมาร์ทโฟน และเคมีแบบย่อส่วน เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ โดยใช้ระยะเวลาในการสอน จำนวน 6 ชั่วโมง และทำการสอบหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย จำนวน 15 ข้อ เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ และแบบประเมินการเรียนการสอน สถิติที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าร้อยละความก้าวหน้า และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 6.13 และหลังเรียนเท่ากับ 13.19 โดยมีค่าร้อยละความก้าวหน้าเท่ากับ 45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 25) โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนสอบก่อน

เรียน และหลังเรียนเท่ากับ 1.67 และ 2.17 ตามลำดับ ค่า t-test เท่ากับ 10.68 ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบร่วมมือ สมาร์ทโฟน เคมีแบบย่อส่วน

Abstract

The purpose of this study was to compare the learning achievement of students' pre-test and post-test in basic chemistry courses on the topic of acid base indicators by using collaborative instruction smartphone and small-scale chemistry. The target group is cosmetic science students first year, UB section, in first semester academic year 2022. Sixteen students enrolled in this study. The target group took pre-test and their scores were ranked from low to high scores and they were divided into four groups. Each group had four members with different scores with at least one high, medium and low scores, which was obtained by purposive target group methodology and cooperative instruction, smartphones and then small-scale chemistry on acid base indicators by teaching for six hours and following post-test for all students. The research instruments were learning plans, and multiple-choice achievement tests that had fifteen questions on acids bases indicators, and instructional assessments. Statistics used in this study include average score (\bar{X}) progress percentage and standard deviation (S.D.). The results found that the average scores of pre-test and post-test were as 6.13 and 13.19 respectively, with a progress percentage of 45, which was higher than the required threshold (25%). The standard deviations (S.D.) of pre-test and post-test scores were 1.67 and 2.17, respectively. A t-test value of 10.68 on a confidence level of 0.05 showed that post-achievement scores were statistically significant higher than that pre-achievement scores.

Keywords: cooperative learning, smartphone, small-scale chemistry

บทนำ

รายวิชาเคมีพื้นฐาน หมวดรายวิชาแกน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการเรียนการสอนที่ให้นักศึกษาเรียน ทฤษฎี ควบคู่กับการทำปฏิบัติการ โดยการทดลองแบบดั้งเดิม จะต้องเรียนในห้องปฏิบัติการเคมี มีการใช้อุปกรณ์ที่เป็นเครื่องแก้ว หรือใช้เครื่องมือวิเคราะห์ที่มีราคาแพง และต้องใช้สารเคมีในปริมาณมาก ทำให้ผู้สอนจะต้องเตรียมสารเคมีในปริมาณที่มากในแต่ละบทปฏิบัติการ ถ้ามีนักศึกษาในชั้นเรียนที่มีจำนวนมาก สารเคมีที่นำมาใช้ก็จะมีปริมาณที่มากขึ้นด้วย เมื่อหลังจากเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในแต่ละเรื่องผลที่ตามมาคือ การกำจัดสารที่เหลือจากการทดลอง ต้องมีการจัดเก็บให้ถูกวิธี และพบว่าปริมาณสารที่เหลือจากการเตรียมในแต่ละครั้งมีจำนวนมาก ต้องมีการจัดเก็บให้ถูกต้อง และเป็นระบบตามมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเคมี การลดปริมาณของเสียที่เกิดจากการเรียนการสอนตามหลักเคมีสีเขียว (Paristiwati, M., et.al. 2019) เป็นสิ่งที่ควรจะนำมาปรับใช้กับการเรียนการสอนเพื่อลดปริมาณของเสียที่เหลือจากการเตรียมสาร รวมถึงการใช้ปริมาณสารที่น้อยในการทดลองแต่ยังสามารถเห็นผลการทดลองได้อย่างชัดเจน เช่น การใช้ปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วนเพื่อ

นำมาใช้ในการเรียนการสอนเรื่องการไทเทรต กรด เบส ด้วยชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน (Imaduddin M., et.al. 2020) ที่ใช้ในการเรียนปฏิบัติการ นักศึกษาจะต้องลงมือทำการทดลองเพื่อให้ นักศึกษาได้เข้าใจ และเชื่อมโยงความรู้ภาคทฤษฎี กับการลงมือในภาคปฏิบัติ และการทดลองที่มีการเปลี่ยนแปลงที่มีสี เช่น การทดลองเรื่อง กรด เบส และอินดิเคเตอร์ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาเคมี ในปัจจุบันนี้การเรียนการสอนเริ่มมีการใช้เครื่องมือสื่อสารสมาร์ทโฟน (Smart phone) เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาการเรียนรู้อทางด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้น โดยมีการพัฒนาแอปพลิเคชันให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเข้าไปดาวน์โหลดมาใช้งานได้ มีทั้งแบบต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์ และแบบไม่จ่ายลิขสิทธิ์สำหรับผู้สนใจใช้งาน จึงทำให้ผู้สอนมีการพัฒนาการเรียนการสอน โดยนำสมาร์ทโฟนมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องการทดลองทางเคมีเพื่อให้ผู้เรียนที่มีเครื่องสมาร์ทโฟนได้เรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน ในบางการทดลองสามารถทำการทดลองนอกห้องปฏิบัติการเคมีได้ และทำการทดลองวิเคราะห์สีจากอุปกรณ์สมาร์ทโฟนในการเปรียบเทียบสีกับความเข้มข้น ทดแทนการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงที่มีราคาแพง ที่ผู้เรียนต้องผ่านการอบรมก่อนการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ เช่น การศึกษาค่าคงที่สมดุลของโบรมไทมอลบลู ที่อาศัยสมาร์ทโฟนเป็นตัวตรวจวัด ทดแทนเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ โดยนำไปใช้ในการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (พจนาน พลชัย และศศิธร มั่นเจริญ, 2560) การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนในชั้นเรียนจะมีความแตกต่างกัน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากปัจจัยหลายอย่างเช่น ระดับสติปัญญาของแต่ละบุคคล ความตั้งใจ ความสนใจ ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ความกระตือรือร้น จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความแตกต่างกันด้วย การเรียนรายวิชาเคมีในภาคปฏิบัติที่จะต้องลงมือทำการทดลองในแต่ละบทปฏิบัติการ จะมีการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย โดยผู้เรียนสามารถเลือกสมาชิกตามความสมัครใจ ทำให้ผู้เรียนที่เรียนดีจะเลือกอยู่ในกลุ่มเพื่อนที่มีผลการเรียนที่ดี และบางกลุ่มที่เรียนอ่อนจะจับกลุ่มอยู่ด้วยกัน โดยผู้เรียนที่เรียนเก่ง มีวินัยใส่ใจในการเรียนรู้เนื้อหาบทปฏิบัติการในหนังสือ มีความตั้งใจในการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ และเรียนรู้การทดลองจากสื่ออินเทอร์เน็ตได้ดี ผู้เรียนกลุ่มนี้จะมีผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการที่ดี จะสามารถเรียนรู้เทคนิคต่าง ๆ ได้ดี มีทักษะในการใช้อุปกรณ์ และการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาเคมีได้เป็นอย่างดี ส่วนผู้เรียนที่เรียนอ่อน และไม่ค่อยสนใจในการเรียนรู้ หรือเรียนรู้ได้ช้า จะมีผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการน้อย แต่สำหรับวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ที่ใช้เทคนิคช่วยกันคิดช่วยกันเรียน (Team Assisted Individualization) จะเป็นการเรียนรู้ที่ได้จากนักศึกษารวมกันเป็นกลุ่ม ที่สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มมีความสามารถคละกัน คือ เก่ง ปานกลาง (ค่อนข้างเก่ง) ปานกลาง (ค่อนข้างอ่อน) อ่อน สมาชิกภายในกลุ่มที่แต่ละคนช่วยกันเรียน และคนที่สามารถเรียนรู้ ได้ดีในแต่ละเรื่อง จะช่วยเหลือสมาชิกภายในกลุ่มที่เรียนรู้ได้ช้ากว่าให้มีความเข้าใจ และช่วยในเรื่องการบอกเทคนิคในการทำปฏิบัติการได้ดียิ่งขึ้น (สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ 2554) ดังนั้นคณะผู้วิจัยจะศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เทคนิคการเรียนการสอนแบบร่วมมือ และการใช้สมาร์ทโฟน ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสีของ อินดิเคเตอร์ เมื่อเติมตัวอย่างสารละลายกรด และเบส โดยใช้สารเคมีในปริมาณน้อย ด้วยวิธีเคมีแบบย่อส่วน มาใช้ในการเรียนการสอน โดยการเรียนรู้ของนักศึกษาจะเป็นแบบเพื่อนช่วยกันคิดช่วยกันเรียน และนักศึกษาก็ได้ใช้อุปกรณ์เคมีแบบย่อส่วน ที่ทางผู้วิจัยจัดเตรียมกล่องอุปกรณ์ชุดเรียนปฏิบัติการ กรด เบส อินดิเคเตอร์ ให้กับนักศึกษา และนักศึกษานำสมาร์ทโฟนของตนเองนำมาใช้เพื่อทำการทดลองในการถ่ายภาพก่อนและหลังการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ในสารละลายกรด เบส และวิเคราะห์สีด้วยแอปพลิเคชัน Color analysis เพื่อจะช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้กระจ่างชัดเจนขึ้น และเพื่อพัฒนาให้นักศึกษาได้มีผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ ในรายวิชาเคมีพื้นฐานให้สูงขึ้น

บททวนวรรณกรรม

การเรียนการสอนเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นมีหลายวิธีซึ่งเทคนิคการเรียนการสอนแบบร่วมมือก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนได้ เช่น งานวิจัยของ

Oludipe, D. & Awokoy, J.O. (2010) ได้ศึกษาผลของเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือช่วยลดความกังวลของนักเรียนสำหรับการเรียนวิชาเคมี กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนที่ต้องเรียนวิชาเคมี ทำการเลือกนักเรียนมัธยมปลายที่มีความกังวลในการเรียนเนื้อหาวิชาเคมี เลือกนักเรียนแบบสุ่ม (Random Sample) แล้วทำการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม และการเรียนการสอนแบบร่วมมือ พบว่าการจัดการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือจะลดความวิตกกังวลการสอบเคมีหลังเรียนได้ ในขณะที่เรียนวิชาเคมีด้วยวิธีดั้งเดิมจะมีความกังวลเพิ่มขึ้นในการสอบเคมี ดังนั้นครูเคมีควรจะนำการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้ร่วมกับการเรียนการสอนในรายวิชาเคมี เพื่อช่วยลดความวิตกกังวลของนักเรียนได้ ปัจจุบันนี้การเรียนการสอนทางเคมีได้มีการนำหลักการเคมีสีเขียวไปประยุกต์ใช้ มีจำนวนมาก เพราะใช้สารปริมาณน้อยในการทดลอง แต่ผลการทดลอง ยังสามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงได้ เช่น งานวิจัยของ Paristiwati, M., et.al. (2019) ได้นำหลักการเคมีสีเขียวไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน โดยใช้อินดิเคเตอร์จากธรรมชาติได้แก่ roses (*Rosa sp*) และ Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล เฮกเซน และคลอโรฟอร์ม นำสารสกัดที่ได้มาใช้เป็นอินดิเคเตอร์สำหรับการตรวจสอบความเป็นกรด เบส ของตัวอย่างที่มีค่า pH อยู่ในช่วง 1-12 จะมีการเปลี่ยนสีที่ชัดเจนของสารในกลุ่มแอนโทไซยานิน สามารถนำอินดิเคเตอร์จากธรรมชาตินี้ไปสอนให้ผู้เรียนที่เรียนในโรงเรียนที่มีการเรียนรายวิชาเคมี ที่ต้องการเรียนรู้เรื่องความเป็นกรด เบส ของสารตัวอย่างจากการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ ซึ่งจะสามารถบอกค่า pH ตัวอย่างได้ นอกจากนี้ยังนำความรู้นี้ไปใช้สอนในรายวิชาเคมีสีเขียว ตามแนวคิดพื้นฐาน จำนวน 12 ข้อ ในหัวข้อป้องกันการเกิดของเสีย (Prevent waste) การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัย (Design safer chemicals and products) และ การใช้วัตถุดิบทดแทน (Use renewable feed stocks) การทดลองนี้ผู้เรียนสามารถทำการทดลองเตรียมสารอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติได้เอง เพราะมีความปลอดภัย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบค่าความเป็นกรด เบส ของสารตัวอย่างที่เห็นผลการทดลองที่ชัดเจน เหมาะสำหรับการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นจากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองได้ และงานวิจัยของ ดุษฎีพร หิรัญ และสุรวิมล สุดหา (2565) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารเคมีในชีวิตประจำวันที่ใช้อินดิเคเตอร์ที่ใช้วัสดุในท้องถิ่นคือ ดอกอัญชัน ดอกกะหล่ำปลีม่วง ดอกกล้วยไม้ และดอกกุหลาบ และทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดกิจกรรมการทดลองความเป็นกรดเบสของสารเคมีในชีวิตประจำวันด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีการประเมินความพึงพอใจต่อการดำเนินการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเขว้าวิทยายน พบว่าสารสกัดจากวัสดุท้องถิ่นที่นำมาใช้มีความเหมาะสมในการทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารเคมีในชีวิตประจำวัน และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและระหว่างเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และผลการวิเคราะห์มีความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการลงมือทำการทดสอบกรด-เบส ด้วยอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติและแบบกระดาษลิตมัสจากสารสกัดธรรมชาติอยู่ในระดับมากที่สุด

การเรียนการสอนด้วยชุดเคมีแบบย่อส่วน และการใช้อินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยผู้เรียนได้เรียนรู้ในการนำพืชท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบความเป็นกรด เบส ได้ เช่น งานวิจัยของ Imaduddin M., et.al. (2020) ได้นำเคมีแบบย่อส่วน (Small-scale chemistry) ไปใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน ใช้ชุดกล่องอุปกรณ์เคมีแบบย่อส่วนที่ประกอบไปด้วย ถาดไมโครเพลต (96-well microplate) หลอดพลาสติกหยดสารละลายอินดิเคเตอร์ที่ใช้ในการทดลองมีดังนี้ ฟีนอลฟทาไลน์ อินดิเคเตอร์แบบธรรมชาติ ได้แก่ สารสกัดแครอท (Carrot extract) สารสกัดกะหล่ำปลีม่วง (Red cabbage extract) สารสกัดดอกชบา (Shoe flower extract) สารสกัดใบสีก (Leaf extract) สารสกัดขมิ้น (Turmeric extract) ตัวอย่างกรด คือ น้ำส้มสายชู กรดไฮโดรคลอริก และตัวอย่างเบส คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ ทำการทดสอบการเปลี่ยนสีของสารสกัดอินดิเคเตอร์ ด้วยเทคนิคการไทเทรต การเปลี่ยนแปลงสีของอินดิเคเตอร์ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อการเรียนรู้ด้วยเคมีแบบย่อส่วน สำหรับข้อดีของปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วนคือ การทดลองมีการใช้สารในปริมาณที่น้อย การลดปริมาณสารทำให้การทดลองเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถทำการทดลองนอกห้องปฏิบัติการเคมี และสามารถนำพืชที่มีอยู่ใน

ท้องถิ่นที่ทางนำมาสกัดเป็นอินดิเคเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในเรื่อง กรด เบส และการเปลี่ยนแปลงสีของอินดิเคเตอร์จากพีชธรรมชาติ

การเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจมากขึ้น ทำให้ผู้สอนต้องมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ที่ใช้ต้นทุนน้อย เช่น การใช้กล้องสมาร์ทโฟน เป็นเครื่องตรวจวัดสี และการใช้แอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น งานวิจัยของ Bandyopadhyay, S. & Rathod, B.B. (2017) ได้ทำงานวิจัยที่มีการใช้กล้องสมาร์ทโฟนถ่ายภาพสีของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างกรดไฮโดรคลอริก กับเบสโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่ใช้อินดิเคเตอร์ฟีนอล์ฟทาลีน ผ่านวิธีการไทเทรต เมื่อถึงจุดยุติ สารละลายจะเปลี่ยนจากสีไม่มีสีเป็นสีชมพู และสามารถนำไปคำนวณค่าความเข้มข้นได้ การทดลองนี้เป็นการพัฒนาการใช้สมาร์ทโฟนในการถ่ายภาพ และการใช้แอปพลิเคชัน Titration ColorCam โดยใช้กล้องจากสมาร์ทโฟนในการถ่ายภาพสีตั้งแต่เริ่มต้นสารละลายกรดที่มีการหยดอินดิเคเตอร์ฟีนอล์ฟทาลีนจะไม่มีสี และเมื่อเติมเบสลงไปจะเกิดสีเพิ่มขึ้นเมื่อใกล้ถึงจุดยุติ เครื่องมือสมาร์ทโฟนจะส่งเสียงเตือนก่อนที่จะถึงจุดยุติก่อนที่สารละลายจะมีสีชมพู เมื่อใกล้ถึงจุดยุติจะมีเสียงเตือนทำให้นักเรียนทำการทดลองได้ด้วยความระมัดระวังทำให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้อง และงานวิจัยของ Rathod, B.B., et.al (2019) ได้ทำการใช้กล้องสมาร์ทโฟนถ่ายภาพการเปลี่ยนแปลงสีในการไทเทรต กรด เบส อินดิเคเตอร์ที่ใช้คือสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน (Phenolphthalein) ใช้แอปพลิเคชัน TCD เพื่อบอกสีของอินดิเคเตอร์ที่จุดยุติ และสีของอินดิเคเตอร์ที่เกินจุดยุติ จะมีค่าเฉดสีชมพูจากจางไปเข้ม นอกจากนี้สีที่เกิดจากภาพถ่ายสามารถนำมาแปลงเป็นค่า RGB ย่อมาจาก red green และ blue ซึ่งเป็นแม่สีพื้นฐาน ถ้ามีการผสมสีทั้งสามในอัตราส่วนที่ต่างกัน จะทำให้เกิดสีจำนวนมาก ค่าสีที่เกิดขึ้นซึ่งสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินจะใช้ 8 บิต ค่าจำนวนเต็มของแต่ละสีจะเริ่มต้นตั้งแต่ 0-255 การรวมกันของสีจะเท่ากับ $256 \times 256 \times 256$ มีค่าเท่ากับ 16777216 สีที่เป็นไปได้ แต่ถ้าค่า RGB ผสมกันในอัตราส่วนสูงสุดที่เท่ากันจะแสดงให้เห็นเป็นสีขาว แต่ถ้าผสมกันด้วยอัตราส่วนที่เท่ากับศูนย์ทั้งสามสี จะเกิดเป็นสีดำ (วรรณภัทร รัตนการุณจิต รัฐพล มีลาภสม ศักดิ์ศรี สุภาขร และบุริม จารุจรัส. 2563) การนำข้อมูล RGB มาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นเบสของสารตัวอย่างมีงานวิจัยจำนวนมากที่นำเทคนิคการถ่ายภาพ และการใช้แอปพลิเคชัน เช่น งานวิจัยของ Chanla, J., et.al (2019) ได้ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้กล้องสมาร์ทโฟนในการถ่ายภาพการเปลี่ยนแปลงสีในการไทเทรต กรด เบส และทำการถ่ายภาพสีของอินดิเคเตอร์ แล้วทำการประเมินค่าการเปลี่ยนแปลงค่า RGB และวิเคราะห์ภาพด้วย แอปพลิเคชัน “RGB color picker” ทำการทดสอบความใช้ได้ของเครื่องมือด้วยเทคนิคการไทเทรต กรดแก่-เบสแก่ ใช้อินดิเคเตอร์ โบโรโม-ไทมอลบลู (Bromothymol blue) กรดแก่-เบสอ่อน ใช้อินดิเคเตอร์ เมทิลเรด (Methyl red) และกรดอ่อน-เบสแก่ ใช้อินดิเคเตอร์ที่เป็นสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน นำข้อมูลที่ได้ไปทำการเปรียบเทียบกับค่าวัดค่า pH มิเตอร์ พบว่าการใช้อุปกรณ์กล้องสมาร์ทโฟน ในการวิเคราะห์มีค่าที่น่าเชื่อถือได้ และยังคงมีความสะดวก และสามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงสีได้ การใช้สมาร์ทโฟนเป็นเครื่องตรวจวัดสีของอินดิเคเตอร์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเติมกรดหรือเบส ของสารมาตรฐานที่ทราบค่าความเป็นกรด เบส หรือทราบความเข้มข้น การเปลี่ยนค่าสีที่เกิดขึ้นเป็นค่า RGB ของสารตัวอย่างก็จะทำให้ทราบค่าความเป็นกรด เบส หรือค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่างได้โดยนำไปเทียบกับค่าสีของสารมาตรฐาน เช่น งานวิจัยของ พงณา พลชัย และศศิธร มั่นเจริญ (2560) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการทดลองค่าคงที่สมดุลของโบโรโมไทมอลบลู โดยใช้สมาร์ทโฟน งานวิจัยนี้เป็นการใช้กล้องสมาร์ทโฟนมาถ่ายภาพและวิเคราะห์ภาพถ่ายในระบบสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน (RGB color) และใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS 6 โดยศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่าง ๆ เช่น ตำแหน่งการวางสมาร์ทโฟนชนิดอุปกรณ์ที่ใช้ในการบรรจุสารละลาย ระยะโฟกัสในการถ่ายภาพ การควบคุมความเข้มแสง และสมาร์ทโฟนจากผู้ผลิตที่ต่างกัน เป็นต้น และนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่ใช้เทคนิคสเปกโทรโฟโตเมทรี (วิธีมาตรฐาน) ในการศึกษาค่าคงที่สมดุลของโบโรโมไทมอลบลู ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นตัวตรวจวัด ทดแทนเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ โดยนำไปใช้ในการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการทดลองพบว่าการวิเคราะห์ด้วยวิธีที่ใช้สมาร์ทโฟน และวิธีมาตรฐาน ทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้การทดลองที่พัฒนาขึ้นนี้มีศักยภาพที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนในเรื่องค่าคงที่สมดุลเคมีสำหรับการเรียนการสอนของนักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการ

เรียนรู้สร้างความเข้าใจได้มากขึ้น และนักเรียนแต่ละคนได้ลงมือทำการทดลองได้ด้วยตนเอง การใช้อินดิเคเตอร์ที่มาจากธรรมชาติ เช่น สารสกัดขมิ้น เพื่อใช้ในการทดสอบความเป็นกรด เบส ด้วยเทคนิคการไทเทรต และใช้ค่า RGB ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนสีที่จุดยุติ เช่น งานวิจัยของ Caraballo, R.M., et.al. (2021) ได้ใช้สารสกัดขมิ้น และการวิเคราะห์ค่า RGB การทดลองที่มีต้นทุนต่ำสำหรับการสอนสมดุลกรด เบส สำหรับการเรียนการสอนในช่วงที่มีการระบาดของโรค COVID 19 ซึ่งเป็นการสอนให้นักเรียนได้ทำการทดลองที่บ้านได้ โดยใช้สารสกัดขมิ้น และสารสกัดกล่ำปลีม่วง ในการทดสอบค่าความเป็นกรด เบส ของสารตัวอย่างที่สามารถหาได้ในบ้าน ได้แก่ น้ำส้มสายชู (alcohol vinegar) ผงฟู (baking soda) สารสกัดจากพืชคือ ขมิ้น และกล่ำปลีม่วง ซึ่งสารสกัดทั้งสองชนิดจะเปลี่ยนสีเมื่อมีการเติมกรดและเบส การใช้ภาพถ่ายแล้วและการใช้โปรแกรม Image-J มาใช้ในการวิเคราะห์ภาพสีด้วยค่า RGB จะสามารถเปลี่ยนเป็นค่าบอกความเป็นกรดเบสของสารละลายตัวอย่างได้ ดังนั้นเพื่อให้เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจหลักการเคมีสีเขียว ด้วยการใช้ปฏิบัติการแบบย่อส่วน การเรียนการสอนที่ใช้สมาร์ทโฟน เคมีแบบย่อส่วน และการเรียนรู้แบบร่วมมือน่าจะเป็นแนวทางให้ผู้สอนเรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ นำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสามารถนำไปประยุกต์ในการตรวจวิเคราะห์สารที่มีสีชนิดอื่นได้ในอนาคต

1. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ ในรายวิชาเคมีพื้นฐาน โดยใช้การเรียนการสอนแบบร่วมมือ การใช้สมาร์ทโฟน และเคมีแบบย่อส่วน

2. ขอบเขตงานวิจัย

2.1 กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาในงานวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ชั้นปีที่ 1 ตอนเรียน UB คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2.2 ตัวแปรงานวิจัย

ตัวแปรต้น การจัดการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ใช้สมาร์ทโฟน และชุดเคมีแบบย่อส่วน เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ และตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

คณะผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือดังนี้ เตรียมแผนการสอน แผนการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สมาร์ทโฟน และใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วนเรื่องการไทเทรต กรด เบส อินดิเคเตอร์ ในรายวิชาเคมีพื้นฐาน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ในหัวข้อเรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ ดัดแปลงจากแบบทดสอบในหนังสือปฏิบัติการเคมี กำหนดวัตถุประสงค์การประเมิน ทางด้านความจำ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้ โดยภาษาที่ใช้ในการเขียนเป็นประโยคบอกเล่า ส่วนคำตอบมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว เกณฑ์การให้คะแนน ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน นำชุดข้อสอบให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของข้อสอบ จากนั้นทำการปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำข้อสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย (นักศึกษาชั้นปีที่ 2) ที่เรียนหัวข้อ กรด เบส อินดิเคเตอร์ และการใช้สมาร์ทโฟน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบ จากนั้นหาค่าแจกแจงความยากง่ายของข้อสอบ คัดเลือกข้อสอบจำนวน 15 ข้อ นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ชั้นปีที่ 1 ตอนเรียน UB

2. การออกแบบกิจกรรม การเรียนการสอนแบบร่วมมือ การใช้สมาร์ทโฟน และเคมีแบบย่อส่วน

2.1 เตรียมชุดปฏิบัติการ เคมีแบบย่อส่วน เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์

อุปกรณ์ประกอบด้วย ถาดหลุม 96 หลุม 1 ถาด หลอดหยดสารชนิดพลาสติก และคู่มือสำหรับนักศึกษาในการทำปฏิบัติการทดสอบกรด เบส อินดิเคเตอร์ ด้วยการเทคนิคไทเทรต กรด เบส โดยสารเคมีประกอบด้วย 1) สารละลายกรดแก่

(0.1 M HCl) 2) กรดอ่อน (0.1 M CH₃COOH) และ 3) สารละลายเบสแก่ (0.1 M NaOH) อินดิเคเตอร์ที่ใช้ในการทดลอง 1% สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 1% สารสกัดดอกอัญชัน 1% สารสกัดเหง้าขมิ้นอ้อย และ 1% สารสกัดใบมะฮอกกานี

2.2 การเตรียมสารเคมี

สารละลายกรดแก่ 0.1 M HCl ปริมาตร 50 (ปีเปตสารละลายกรดไฮโดรคลอริก ความเข้มข้น 1 M ปริมาตร 5 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ปริมาตร 50 ml) เตรียมสารละลายกรดอ่อน 0.1 M CH₃COOH (ปีเปตสารละลายกรดอะซิติก ความเข้มข้น 1 M ปริมาตร 5 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ปริมาตร 50 ml) เตรียมสารละลายเบสแก่ 0.1 M NaOH (ปีเปตสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 1 M ปริมาตร 5 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ปริมาตร 50 ml) เตรียมสารละลายอินดิเคเตอร์ 1% ฟีนอล์ฟทาลีน (ซึ่งฟีนอล์ฟทาลีน 0.5 กรัม ละลายในเอทานอล 50 ml) การเตรียม 1% สารสกัดดอกอัญชัน 1% สารสกัดเหง้าขมิ้นอ้อย และ 1% สารสกัดใบมะฮอกกานี (ซึ่งผงพืชแห้งน้ำหนัก 1 กรัมในน้ำร้อน 100 ml กรองสารละลายแยกกาก)

2.3 การถ่ายภาพและวิเคราะห์ภาพด้วยสมาร์ทโฟน

การศึกษาการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ในสารละลายกรดแก่ กรดอ่อน ที่ไทเทรตด้วยเบสแก่ โดยใช้กล้องสมาร์ทโฟนดำเนินการดังนี้ ถ่ายภาพการเปลี่ยนแปลงสีสารละลายอินดิเคเตอร์ฟีนอล์ฟทาลีน อัญชัน ขมิ้น และมะฮอกกานี ก่อนและหลังการไทเทรตด้วยกล้องสมาร์ทโฟน โดยไม่ต้องเปิดแฟลช ให้ใช้แสงสว่างที่เป็นแสงไฟในห้อง หรือแสงจากธรรมชาติ จากนั้นดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Color analysis จาก Play store เปิดแอปพลิเคชัน เลือก Image analysis ทำการวัดค่าความเข้มสีแต่ละหลุมบนภาตหลุมจากภาพถ่ายบนสมาร์ทโฟน โดยเลือกรูปที่ต้องการวิเคราะห์ เลื่อนจุดตัดศูนย์กลางให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการตรวจวัด และหลีกเลี่ยงการวัดบริเวณที่มีเงาจากแสงสะท้อน โดยให้พิจารณาตำแหน่งที่เหมาะสมในการตรวจวัด อ่านค่าความเข้มสีแดง (R) เขียว (G) น้ำเงิน (B) และ HEX code มีจำนวน 6 ตัว โดยมีเครื่องหมาย # ไว้ข้างหน้า เป็นการกำหนดโค้ดสีที่เป็นเลขฐานสิบหก ใช้ค่าต่างกันสิบหกค่า เพื่อแสดงเฉดสีที่หลากหลายของสีเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็เฉดสีของสีแดง สีเขียว สีนํ้าเงิน โดยแต่ละสีจะถูกแบ่งออกเป็นชุดรหัสตัวเลขหรือตัวอักษร เรียงต่อกันผสมกันไปเป็นแถวจนครบหกตัว ซึ่งรูปแบบสีจะถูกแยกออกเป็น #RRGGBB ตั้งแต่ 0-9 และ A-F โดยที่ 00 คือค่าต่ำสุด และ FF คือค่าสูงสุด โดยที่ RR เป็นสีแดง GG เป็นสีเขียว และ BB เป็นสี น้ำเงิน ตั้งแต่ 00-FF แล้วบันทึกผลค่า RGB และค่า HEX code ของสีอินดิเคเตอร์ที่ได้

3. วิธีการเก็บข้อมูลการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ชี้แจง แผนการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิธีการใช้สมาร์ทโฟนสำหรับการวิเคราะห์สีของสารละลาย และการใช้อุปกรณ์เคมียอส่วน เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ สำหรับการเรียนรู้ในรายวิชา เคมีพื้นฐาน

3.2 ดำเนินการสอบก่อนเรียน (Pre-test) นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ชั้นปีที่ 1 จำนวน 16 คน ทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (ข้อสอบปรนัย จำนวน 15 ข้อ) จากนั้นแบ่งกลุ่มตามคะแนน โดยแต่ละกลุ่มจะมีนักศึกษากลุ่มละ 4 คน ที่มีระดับคะแนนที่แตกต่างกัน โดยแต่ละกลุ่มจะต้องมีนักศึกษาที่มีคะแนนระดับมาก ปานกลาง และน้อย อย่างน้อย 1 คน

3.3 จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ การใช้สมาร์ทโฟน และชุดปฏิบัติการเคมีแบบยอส่วน เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ แต่ละครั้งจะใช้เวลาครั้งละ 3 ชั่วโมง จำนวน 2 ครั้ง รวมจำนวน 6 ชั่วโมง ครั้งที่ 1 นักศึกษาเรียนทฤษฎี กรด เบส และอินดิเคเตอร์ ครั้งที่ 2 นักศึกษาลงมือปฏิบัติทำการไทเทรตด้วยชุดเคมีแบบยอส่วน และการใช้สมาร์ทโฟนในการถ่ายภาพการเปลี่ยนแปลงสีของอินดิเคเตอร์ วิเคราะห์ภาพสีด้วย Color analysis ผลการวิเคราะห์ภาพสี และค่า RGB ของการไทเทรตกรดไฮโดรคลอริกด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ และการไทเทรตกรดอะซิติกด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ จากนั้นสอบหลังเรียน นักศึกษาทุกคนโดยใช้แบบวัดผลการเรียนรู้แบบคู่ขนาน การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งการทดลองโดยใช้แผนการวิจัย แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงแผนการทดลอง

สอบก่อนเรียน	การทดลอง	สอบหลังเรียน
T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนการทดลอง

T₁ = การทดสอบก่อนการใช้ชุดอุปกรณ์เคมีแบบย้อยส่วนร่วมกับการใช้สมาร์ตโฟน

T₂ = การสอบหลังการใช้ชุดอุปกรณ์เคมีแบบย้อยส่วนร่วมกับการใช้สมาร์ตโฟน

X = ชุดอุปกรณ์เคมีแบบย้อยส่วนเรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ และการใช้สมาร์ตโฟนเพื่อวัดค่าสี

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติบรรยายร้อยละเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย การหาร้อยละความก้าวหน้า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation; S.D.) และการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการเรียนรู้โดยใช้สถิติทดสอบที่ t-test แบบ dependent โปรแกรม Microsoft Excel 2019

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินเครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ ที่ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของข้อสอบ ให้ผลค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.63-1.00 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อสอบ จากนั้นทำการปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำข้อสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย (นักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 33 คน) ที่เรียนหัวข้อกรด เบส อินดิเคเตอร์ และการวิเคราะห์สีด้วยสมาร์ตโฟน จากนั้นทำการประเมินความยากง่ายของข้อสอบ ด้วยการหาค่าแจกแจงความยากง่ายของข้อสอบ พบว่าข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.85 ค่าอำนาจแจกแจงอยู่ระหว่าง 0.24-0.85 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 15 ข้อจากข้อสอบที่ใช้ได้ จากนั้นนำข้อสอบไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ชั้นปีที่ 1 ตอนเรียน UB เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ ที่มีการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ การใช้สมาร์ตโฟนวิเคราะห์การเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ในสารละลายกรด เบส ด้วยเทคนิคการไทเทรต

2. ผลการออกแบบกิจกรรม การเรียนการสอนแบบร่วมมือ การใช้สมาร์ตโฟน และเคมีแบบย้อยส่วน

การตรวจสอบประสิทธิภาพการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ในสารละลายกรด เบส ด้วยการใช้ไมโครปิเปต ในการปิเปต ปริมาตร 100 ไมโครลิตร สารละลายกรดแก่ (0.1 M HCl) เติมลงในแต่ละหลุมในหลุม D1-D2, E1-E2, F1-F2, G1-G2 ของ ถาดหลุมไมโครเพลท (96 well plates) ส่วนสารละลายกรดอ่อน (0.1 M CH₃COOH) ปริมาตร 100 ไมโครลิตรเติมลงในแต่ละหลุมในหลุม D5-D6, E5-E6, F5-F6 และ G5-G6 ปิเปตน้ำ 100 ไมโครลิตร เติมในหลุมที่ D8, E8, F8 และ G8 และปิเปต อินดิเคเตอร์ ปริมาตร 100 ไมโครลิตร เพื่อเป็นสารละลายเทียบสีก่อนและหลังการเติมกรด เบส ในแต่ละหลุม D9 (1% ฟีนอล์ฟ-ทาลีน) E9 (1% สารสกัดดอกอัญชัน) F9 (1% สารสกัดขมิ้น) G9 (1% สารสกัดใบมะฮอกกานี) จากนั้นเติมอินดิเคเตอร์ 1%ฟีนอล์ฟ-ทาลีน ปริมาตร 10 ไมโครลิตร ลงในแถว D (D1, D2, D5, D6 และ D8) เติมอินดิเคเตอร์ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ทุกหลุมในแถว E1, E2, E5, E6 และ E8 (1% สารสกัดดอกอัญชัน) แถว F1, F2, F5, F6 และ F8 (1% สารสกัดขมิ้น) แถว G1, G2, G5, G6 และ G8 (1% สารสกัดใบมะฮอกกานี) จากนั้นทำการไทเทรตสารละลายกรดโดยการเติมสารละลาย 0.1 M NaOH ครึ่งละ 10 ไมโครลิตร ในหลุม D2, D6, D8, E2, E6, F2, F6, G2 และ G6 ค่อย ๆ เติมทุกหลุมจนถึงจุดยุติสารละลาย

เปลี่ยนสี บันทึกภาพด้วยสมาร์ทโฟน วิเคราะห์สีด้วยแอปพลิเคชันการวัดสีเลือกใช้ Color analysis ระบบแอนดรอยด์ ผลของสีที่ปรากฏดังนี้

2.1 ผลการไทเทรตระหว่าง กรดแก่ 0.1 M HCl กับเบสแก่ 0.1 M NaOH โดยใช้อินดิเคเตอร์ต่างกัน 4 ชนิด และเกิดการเปลี่ยนสีเมื่อทำการไทเทรต คือ 1) อินดิเคเตอร์ 1% ฟีนอล์ฟทาลีน ในกรด HCl หลุม D1 (หลุมเปรียบเทียบ) และ D2 สารละลายใสไม่มีสี ทำการไทเทรตในหลุม D2 (NaOH 100 ไมโครลิตร) ถึงจุดยุติได้สารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน (รูปที่ 1) และถ้าเติม NaOH มากเกินจากจุดยุติจะได้สีชมพูเข้ม 2) อินดิเคเตอร์ 1% สารสกัดดอกอัญชัน ในกรด HCl หลุม E1 (หลุมเปรียบเทียบ) และ E2 สารละลายสีแดงม่วง หลุม E2 นำมาไทเทรตด้วย NaOH (100 ไมโครลิตร) ถึงจุดยุติจะได้สีเขียว ถ้าเติม NaOH เกินจุดยุติจะได้สีเขียวเข้ม 3) อินดิเคเตอร์ 1% สารสกัดขมิ้น ในกรด HCl ในหลุม F1 (หลุมเปรียบเทียบ) และ F2 ได้สารละลายสีเหลืองอ่อน ทำการไทเทรตหลุม F2 ด้วย NaOH เมื่อถึงจุดยุติได้สารละลายสีเหลือง และถ้าการไทเทรตเกินจุดยุติได้สีเหลืองที่เข้มขึ้นเล็กน้อยจากค่า R:G:B ที่มากขึ้น 4) อินดิเคเตอร์ 1% สารสกัดใบมะฮอกกานี ในกรด HCl ในหลุม G1 (หลุมเปรียบเทียบ) และ G2 สารละลายมีสีส้มอ่อน เมื่อทำการไทเทรต หลุม G2 ด้วย NaOH เมื่อถึงจุดยุติได้สารละลายสีส้มเข้ม และถ้าเติม NaOH มากเกิน จุดยุติได้สารละลายที่มีสีส้มเข้มขึ้น แสดงดังรูปที่ 1 และตารางที่ 2

2.2 ผลการไทเทรตระหว่างกรดอ่อน (กรดอะซิติก) 0.1 M CH₃COOH กับเบสแก่ 0.1 M NaOH โดยใช้อินดิเคเตอร์ 4 อินดิเคเตอร์ 1% ฟีนอล์ฟทาลีน (หลุม D5, D6) 1% สารสกัดดอกอัญชัน (หลุม E5, E6) 1% สารสกัดขมิ้น (F5, F6) และ 1% สารสกัดใบมะฮอกกานี (หลุม G5, G6) พบว่าการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์เมื่อทำการไทเทรตกรดอะซิติกด้วย NaOH มีการเปลี่ยนสีคล้ายกับการไทเทรตกรด HCl แต่สีเมื่อถึงจุดยุติของกรดอะซิติกจะมีสีที่เข้มกว่าเล็กน้อย แสดงดังรูปที่ 1 และตารางที่ 2

2.3 ผลการเปลี่ยนแปลงสีของอินดิเคเตอร์ทั้ง 4 ชนิดคือ ฟีนอล์ฟทาลีน สารสกัดดอกอัญชัน สารสกัดขมิ้น และสารสกัดใบมะฮอกกานี ในรูปที่ 1 สีเริ่มต้นของอินดิเคเตอร์ที่ปรากฏในหลุม D9 (ใสไม่มีสี) E9 (สีน้ำเงินเข้ม) F9 (สีเหลือง) และ G9 (สีส้ม) ตามลำดับ และการเปลี่ยนแปลงสีของอินดิเคเตอร์เมื่อเติมลงในน้ำที่มีค่า pH 7 สีปรากฏในแต่ละหลุมในหลุม D8 (ใสไม่มีสี) E8 (สีน้ำเงินฟ้า) F8 (สีเหลืองอ่อน) และ G8 (สีส้มอ่อน) แสดงดังตารางที่ 2 และรูปที่ 1

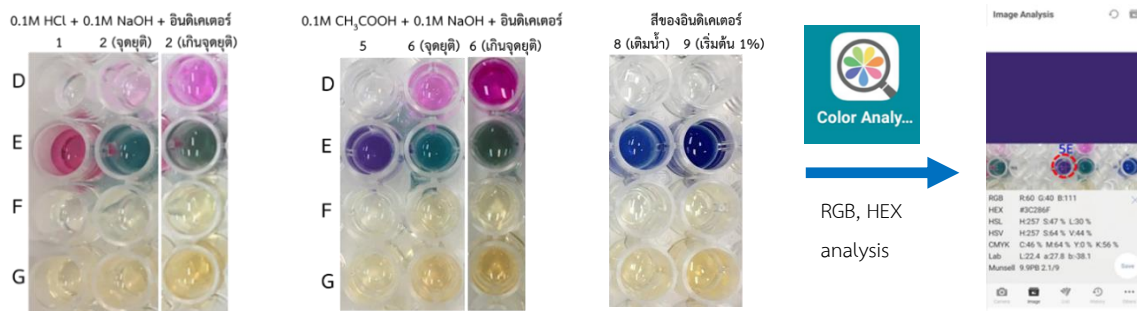
การทดสอบปริมาตรสารละลายในการใช้หลอดหยดพลาสติกปลายเล็ก เทียบกับปริมาตรที่ใช้ไมโครปิเปต ดำเนินการโดยปิเปตสารละลาย 100 ไมโครลิตร จากนั้นนำหลอดหยดพลาสติกดูดสารละลายแล้วหยดลงหลุม นับจำนวนหยดที่ได้จากการทดสอบพบว่า ปริมาตรสาร 100 ไมโครลิตร เท่ากับ 7 หยด เมื่อทำการหยดสารละลายใน 1 หลุมไมโครเพลตที่หยดสารละลายเต็มหลุมเท่ากับ 30 หยด ในการทดลองการไทเทรตกรดแก่กับเบสแก่ กรดอ่อนกับเบสแก่ ของนักศึกษาจะใช้หลอดหยดพลาสติกในการหยดสารละลายกรดเบส ลงในหลุมเทียบกับปริมาณหยดต่อหลุม และการเทียบปริมาตรต่อหยดเพื่อใช้ในการคำนวณความเข้มข้นของสารละลายกรดตัวอย่างโดยนักศึกษาจะทำการทดลองตามคู่มือปฏิบัติการเรื่อง การไทเทรต กรดเบส และอินดิเคเตอร์

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์สีด้วยแอปพลิเคชันการวัดสีเลือกใช้ Color analysis ระบบแอนดรอยด์

แถว	ค่าสี	ไทเทรต กรดไฮโดรคลอริก (0.1 M HCl) ด้วย 0.1 M NaOH			ไทเทรต กรดอะซิติก (0.1 M CH ₃ COOH) ด้วย 0.1 M NaOH			สีของอินดิเคเตอร์	
		1 (เริ่มต้น)	2 (จุดยุติ)	2 (เกินจุดยุติ)	5 (เริ่มต้น)	6 (จุดยุติ)	6 (เกินจุดยุติ)	8 (เติมน้ำ)	9 (สารสกัด)
D	สี	ใสไม่มีสี	สีชมพูอ่อน	สีชมพูเข้ม	ใสไม่มีสี	สีชมพู	สีชมพูเข้ม	ใสไม่มีสี	ใสไม่มีสี
	R:G:B	-	208:174:199	145:11:106	-	204:109:167	145:11:106	-	-
	HEX	-	#D0AEC7	#910B6A	-	#CC6DA7	#910B6A	-	-

E	สี	สีแดงม่วง	สีเขียว	สีเขียวเข้ม	สีม่วงน้ำเงิน	สีเขียวเข้ม	เขียวขี้ม้าเข้ม	น้ำเงินออกฟ้า	สีน้ำเงินเข้ม
	R:G:B	153:58:92	45:88:97	63:82:78	60:40:111	2:71:85	44:64:55	21:47:140	11:16:100
	HEX	#993A5C	#2D5861	#3F524E	#3C286F	#0C4755	#2C4037	#152F8C	#0B1064
F	สี	สีเหลืองอ่อน	สีเหลือง	สีเหลือง	สีเหลืองอ่อน	สีเหลือง	สีเหลือง	สีเหลืองอ่อน	สีเหลือง
	R:G:B	178:170:157	174:169:149	205:205:169	215:214:196	190:182:145	203:190:145	197:199:185	194:189:167
	HEX	#B2AA9D	#AEA995	#CDCDA9	#D7D6C4	#BFB691	#CBBE91	#C5C7B9	#C2BDA7
G	สี	สีส้มอ่อน	สีส้มเข้ม	สีส้มเข้มขึ้น	สีส้มอ่อน	สีส้ม	สีส้มอ่อน	สีส้มอ่อน	สีส้ม
	R:G:B	188:164:137	221:189:140	249:216:137	217:204:169	206:177:119	204:195:152	204:195:152	193:172:107
	HEX	#BCAE89	#D3BD8C	#F9D889	#D9CCA9	#CEB177	#CCC398	#CCC398	#C1AC6B

หมายเหตุ: ชนิดอินดิเคเตอร์ ฟีนอล์ฟทาลีน (D), สารสกัดดอกอัญชัน (E), สารสกัดขมิ้น (F) และ สารสกัดใบมะฮอกกานี (G)



รูปที่ 1 การเปลี่ยนสีของสารละลายกรดแก่ (HCl) กรดอ่อน (CH_3COOH) ที่ใช้อินดิเคเตอร์ ฟีนอล์ฟทาลีน (แถว D) สารสกัดดอกอัญชัน (แถว E) สารสกัดขมิ้นชัน (แถว F) และสารสกัดใบมะฮอกกานี (แถว G)

3. การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ การใช้สมาร์ทโฟน และชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน

กลุ่มเป้าหมายคือ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรเครื่องสำอาง ชั้นปีที่ 1 ตอนเรียน UB จำนวน 16 คน ทำการสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ จำนวน 15 ข้อ และจัดลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย แบ่งได้ 3 ระดับ ดังนั้นนักศึกษาที่ได้คะแนนสูงมี 6 คน (9, 9, 8, 8, 7, 7) นักศึกษาที่ได้คะแนนปานกลาง 7 คน (6, 6, 6, 6, 5, 5, 5) และนักศึกษาค้นที่ได้คะแนนน้อยมี 3 คน (4, 4, 3) นำคะแนนไปจัดกลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกนักศึกษาค้นที่ได้คะแนนสูงปานกลาง และน้อยอยู่ในกลุ่ม อย่างน้อย 1 คน แบ่งกลุ่มนักศึกษาค้นออกเป็น 4 กลุ่ม คะแนนก่อนเรียนคนที่ 1-4 ของแต่ละกลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 (8, 7, 5, 5) กลุ่มที่ 2 (7, 6, 4, 6) กลุ่มที่ 3 (9, 3, 4, 6) และกลุ่มที่ 4 (9, 6, 5, 8) คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักศึกษาค้นเท่ากับ 6.13 จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ การใช้สมาร์ทโฟนในการวิเคราะห์สี และชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ ผลการวิเคราะห์ภาพถ่ายสีของอินดิเคเตอร์ หลังการไทเทรตของนักศึกษาค้นทั้ง 4 กลุ่ม เมื่อนำค่า RGB มาเปรียบเทียบกับค่า RGB ที่จุดยุติของอินดิเคเตอร์แต่ละชนิด พบว่ามีค่าสีที่แตกต่างกันและทุกกลุ่มจะมีสีที่เกิดขึ้นเกินจุดยุติ และเมื่อนำข้อมูลปริมาณเบสที่ได้ไปคำนวณหาค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่างกรดแก่ และกรดอ่อน จะพบว่าความเข้มข้นมากกว่าความเข้มข้นที่ทางผู้สอนได้เตรียมไว้สอดคล้องกับเกณฑ์ที่วิเคราะห์จากค่า RGB ผลการทดลองดังรูปที่ 2 และตารางที่ 3



รูปที่ 2 นักศึกษาทำกิจกรรมการไทเทรต กรดแก่ กรดอ่อน กับเบสแก่ อินดิเคเตอร์ ฟีนอล์ฟทาลีน สารสกัดดอกอัญชัน สารสกัดขมิ้นชัน และสารสกัดใบมะฮอกกานี

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์หลังการไทเทรตของนักศึกษาที่วิเคราะห์ค่า R:G:B ด้วยแอปพลิเคชันการวัดสีโดยใช้ Color analysis ระบบแอนดรอยด์

	ไทเทรตกรดไฮโดรคลอริก (0.1 M HCl) ด้วย 0.1 M NaOH				ไทเทรตกรดอะซิติก (0.1 M CH ₃ COOH) ด้วย 0.1 M NaOH			
	D	E	F	G	D	E	F	G
จุดยุติ								
R:G:B	208:174:199	45:88:97	174:169:149	221:189:140	204:109:167	02:71:85	190:182:145	206:177:119
กลุ่มที่ 1								
R:G:B	183:54:150	45:62:54	163:150:77	169:160:104	187:53:148	37:47:41	168:155:82	170:151:75
กลุ่มที่ 2								
R:G:B	162:22:135	86:92:97	147:139:92	143:131:94	164:24:140	81:91:83	144:142:116	149:137:98
กลุ่มที่ 3								
R:G:B	184:67:156	39:52:59	131:116:69	241:206:127	198:65:167	48:64:63	141:124:73	138:116:69
กลุ่มที่ 4								
R:G:B	192:82:169	51:62:65	146:138:100	160:140:92	176:71:152	31:35:34	132:110:79	138:104:61

หมายเหตุ: ชนิดอินดิเคเตอร์ ฟีนอล์ฟทาลีน (D), สารสกัดดอกอัญชัน (E), สารสกัดขมิ้น (F) และ สารสกัดใบมะฮอกกานี (G)

นักศึกษาจำนวน 16 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม หลังจากได้ทำกิจกรรมแล้วจะดำเนินการสอบนักศึกษาทุกคน คะแนนหลังเรียนของสมาชิกในกลุ่มคนที่ 1-4 ของแต่ละกลุ่มดังนี้ กลุ่ม A (13, 15, 6, 13) กลุ่ม B (12, 13, 14, 14) กลุ่ม C (14, 15, 10, 15) และกลุ่ม D (14, 14, 15, 14) มีคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 13.19 โดยมีค่าร้อยละความก้าวหน้าเท่ากับ 45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 25) โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนสอบก่อนเรียน และหลังเรียนเท่ากับ 1.67 และ 2.17 ตามลำดับ ค่า t-test เท่ากับ 10.68 ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์จากการเข้าร่วมกิจกรรม

คะแนนสอบ	\bar{X}	S.D.	ค่า t	p-value
ก่อนเรียน (pre-test)	6.13	1.67	10.68	0.000
หลังเรียน (post-test)	13.19	2.17		

อภิปรายผลการวิจัย

1. การตรวจสอบประสิทธิภาพการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์

การเลือกอินดิเคเตอร์มาใช้ในการวิจัยนี้เลือกใช้ สารละลายฟีนอล์ฟทาลีนเป็นอินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรตระหว่างกรดแก่กับเบสแก่ และกรดอ่อนกับเบสแก่ การเปลี่ยนสีอินดิเคเตอร์ในสารละลายกรดจะไม่มีสีและในสารละลายเบส จะให้สีชมพู เหมาะสมในการใช้งานในการทดลองเคมีแบบย้อยส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hidayah, F.F. (2022) ที่ใช้ฟีนอล์ฟทาลีนเป็น อินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรตระหว่างกรดแก่ กับเบสแก่ และกรดอ่อนกับเบสอ่อน เพราะฟีนอล์ฟทาลีนมีการเปลี่ยนสีค่า pH ช่วง 8.30-10.00 และเมื่อนำสมาร์ตโฟนมาใช้ในการวิเคราะห์สีที่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อทำการไทเทรตระหว่าง

กรตกับเบส โดยมีการเปลี่ยนแปลงสีเมื่อถึงจุดยุติจะได้สีชมพูอ่อน และถ้าเกินจุดยุติจะให้สีชมพูเข้ม พบว่าแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสามารถช่วยในการวิเคราะห์และสามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสีได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bandyopadhyay, S. & Rathod, B.B. (2017) และ Bathod, B.B. et.al. (2019) การวิเคราะห์ภาพการเปลี่ยนแปลงสีอินดิเคเตอร์ที่ถึงจุดยุติสามารถใช้แอปพลิเคชันบนกล้องสมาร์ตโฟนในการถ่าย และใช้ค่า RGB มาใช้ในการวิเคราะห์ค่าการเปลี่ยนสีที่จุดยุติได้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chanla, J., et.al (2019) ที่ทำการศึกษาค่าการประยุกต์ใช้กล้องสมาร์ตโฟนในการถ่ายภาพผลการเปลี่ยนสี และใช้ค่า RGB วิเคราะห์ค่าการเปลี่ยนสีที่จุดยุติที่ใช้สารสกัดขมิ้นเป็นอินดิเคเตอร์ในการไทเทรตกรด-เบส และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Caraballo, R.M., et.al. (2021) ที่แสดงผลการเปลี่ยนสีของจุดยุติหลังจากการไทเทรตกรด เบสที่ใช้สารสกัดขมิ้น และการวิเคราะห์ค่า RGB มาใช้ในการวิเคราะห์ความเป็นกรด เบส และมีการเลือกใช้อัญชันมาใช้เป็นอินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรตกรด เบส ที่ให้สีได้อย่างชัดเจน ทำให้สามารถสังเกตเห็นจุดยุติได้ โดยในสารละลายกรดแก่จะให้สีแดงม่วง และในสารละลายกรดอ่อนจะให้สีม่วงแดง และเมื่อทำการไทเทรตด้วยเบสแก่ เมื่อถึงจุดยุติจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Poh, A. (2019) การเลือกใช้อัญชันเป็นอินดิเคเตอร์ที่น่าสนใจอีกชนิดหนึ่ง เพราะเมื่อทำการสกัดด้วยน้ำแล้วได้สารละลายสีส้มและเมื่อลองไปเติมกรดได้สีส้มอ่อนและเติมเบสจะให้สีส้มเข้มซึ่งการเติมกรดและเบสจะมีการเปลี่ยนแปลงสีและสามารถสังเกตเห็นจุดยุติได้ ทำให้งานวิจัยนี้จึงเลือกมาใช้ในการทดลอง

2. การเรียนการสอนที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้นักศึกษาเกิดการช่วยเหลือกันระหว่างนักศึกษาที่เรียนเก่งและเรียนอ่อน ทำให้ได้ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวีรศักดิ์ วิริยมานะธรรม และสิรินาถ จงกลกลาง (2560) ที่มีการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง pH ของสารละลายกรด-เบส โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น การใช้ชุดเคมีแบบย่อส่วนทำให้นักศึกษาใช้ปริมาณสารเคมีที่น้อยลง แต่ให้ผลการทดลองการไทเทรตกรด เบส ที่ยังเห็นการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ได้อย่างชัดเจน สามารถวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารตัวอย่างกรด และค่าความเป็นกรด เบสของสารละลายได้ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Hidayah, F.F. (2021) ที่ได้ใช้เคมีแบบย่อส่วน ชุดปฏิบัติการไทเทรตกรด เบส สำหรับครูที่สอนเคมี ทำให้มีความเข้าใจหลักการไทเทรต ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติผ่านชุดเคมีแบบย่อส่วน ที่ใช้สารปริมาณน้อย ลดปริมาณสารเคมีให้ลดลงตามหลักการเคมีสีเขียว สอดคล้องกับหลักการเคมีสีเขียวที่กล่าวไว้โดย ศุภวรรณ ตันตยานนท์ และกอบรัตน์ เกรียวสกุล (2554) ในข้อป้องกันการเกิดของเสีย (Prevent waste) ในการทดลองนี้ใช้สารปริมาณน้อย และมีการใช้ตัวทำละลายคือน้ำ และเอทานอล ในการเตรียมอินดิเคเตอร์ที่มีความปลอดภัย เข้าหลักในข้อตัวทำละลายและสารช่วยที่ปลอดภัยกว่า (Use safer solvents and reaction conditions): และการใช้วัตถุดิบทดแทน (Use renewable feedstocks) ในการทดลองนี้ใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นอินดิเคเตอร์จำนวน 3 ชนิด และใช้อินดิเคเตอร์สังเคราะห์เพียง 1 ชนิด จะเห็นได้ว่ามีการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นอินดิเคเตอร์ทดแทนอินดิเคเตอร์สังเคราะห์ นอกจากนี้ นักศึกษาในยุคสมัยนี้จะมีสมาร์ตโฟนกันทุกคน ทำให้นักศึกษาสามารถนำเครื่องสมาร์ตโฟนมาใช้ในการถ่ายภาพของสารละลายที่เปลี่ยนแปลงสีก่อนและหลังการไทเทรต และทำการเลือกแอปพลิเคชันในสมาร์ตโฟนมาใช้ในการวิเคราะห์สี ด้วยค่า RGB จะสามารถนำมาใช้ในการเปรียบเทียบสีที่จุดยุติ หรือเกินจุดยุติได้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bandyopadhyay, S. & Rathod, B.B. (2017) Rathod, B.B., et.al. (2019) Chanla, J., et.al. (2019) Poh, A. (2019) และ Caraballo, R.M., et.al. (2021) ที่ใช้ค่า RGB ในการวิเคราะห์ค่าสีจากภาพถ่ายแล้วทำการเปรียบเทียบสีของกรด และเบส ที่จุดยุติของอินดิเคเตอร์ได้

สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์ ในรายวิชาเคมีพื้นฐาน โดยใช้การเรียนการสอนแบบร่วมมือ การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน และเคมีแบบย่อส่วน ของนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ชั้นปีที่ 1 ตอนเรียน UB ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 16 คน พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักศึกษาเท่ากับ 6.13 และหลังเรียนเท่ากับ 13.19 โดยมีค่าร้อยละความก้าวหน้าเท่ากับ 45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 25) โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนสอบ ก่อนเรียน และหลังเรียนเท่ากับ 1.67 และ 2.17 ตามลำดับ ค่า t-test เท่ากับ 10.68 ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 แสดงว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นเป็นผลมาจากการใช้เทคนิคการเรียนการสอนแบบร่วมมือ นักศึกษาที่เรียนเก่ง และเรียนปานกลางได้ช่วยเหลือนักศึกษาที่เรียนอ่อน โดยช่วยอธิบายด้วยภาษาเดียวกันทำให้นักศึกษาได้เข้าใจกันได้ง่ายในเรื่องทฤษฎีและนักศึกษามีความสนใจในการเรียนที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีการใช้การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟนเข้ามาใช้ในการเรียนการสอน และเคมีแบบย่อส่วน ที่นำอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติมาใช้มีส่วนช่วยให้ลดปริมาณสารเคมีให้ลดลงตามหลักการเคมีสีเขียว

จากผลการวิจัย คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

3. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

การจัดการเรียนการสอนที่มีการใช้สมาร์ทโฟน ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน เรื่องการไทเทรต กรด เบส โดยใช้สมบัติการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ธรรมชาติเมื่ออยู่ในสารละลายที่มีความเป็นกรด-เบสต่างกัน จึงเป็นทางเลือกหนึ่งของการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ให้กับนักศึกษาที่เรียนรายวิชา เคมีพื้นฐาน ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เพื่อให้นักศึกษาได้ลงมือทำการทดลองด้วยตนเอง สารเคมีที่ใช้มีความปลอดภัย และนักศึกษานำความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงสีของอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ นำไปเลือกใช้กับพืชท้องถิ่นชนิดอื่น ๆ ที่นักศึกษานสนใจ นำมาสกัดเพื่อใช้เป็นอินดิเคเตอร์ได้ และใช้สมาร์ทโฟนวิเคราะห์จุดเปลี่ยนสีที่มีการเปลี่ยนไปเมื่อทำการทดสอบความเป็นกรด เบส เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการทดสอบสารเคมีในชีวิตประจำวันได้

4. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ การใช้สมาร์ทโฟน และเคมีย่อส่วนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีการใช้ตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาในการใช้แอปพลิเคชันในการวิเคราะห์สีกับตัวอย่างที่มีสีของตัวอย่างที่รบกวนการวิเคราะห์สีของอินดิเคเตอร์ รวมถึงความคงทนต่อสีของอินดิเคเตอร์ต่อการใช้กับสารเคมีที่นำมาวิเคราะห์

2.2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดกิจกรรม การเลือกตัวอย่างพืชที่สนใจ และเลือกตัวอย่างสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน รวมถึงการเลือกใช้แอปพลิเคชันในการวิเคราะห์สีที่หลากหลาย และเปรียบเทียบกับรุ่นและยี่ห้อของสมาร์ทโฟนที่ใช้ในการทดลอง

2.3 ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กับทักษะทางวิทยาศาสตร์ และทักษะทางด้านเทคโนโลยี ในรายวิชาเคมีพื้นฐาน ที่เรียนเรื่อง กรด เบส อินดิเคเตอร์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนพัฒนาการเรียนรู้อของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 664007 และขอขอบคุณ หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต และสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ สำหรับอุปกรณ์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี

เอกสารอ้างอิง

- ดุชนิพร หิรัญ และสุรวุฒิ สุทธา. (2565). การพัฒนากิจกรรมการทดสอบความเป็นกรด-เบส ของสารเคมีในชีวิตประจำวันโดยใช้อินดิเคเตอร์จากสารสกัดจากวัสดุในท้องถิ่น. วารสารมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. 13(2) (กรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2565). 165-176.
- พจนา พลชัย และศศิธร มั่นเจริญ. (2560). การทดลองค่าคงที่สมดุลของโบรมไทมอลบลูโดยใช้สมาร์ตโฟน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมปลาย. วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. 33(2), (ธันวาคม 2560). 213-228.
- วันภัทร รัตนการุณจิต รัชพล มีลาภสม ศักดิ์ศรี สุภาพร และปริม จารุจรรย์. (2563). การใช้สมาร์ตโฟนเป็นอุปกรณ์ตรวจวัดทางสีสำหรับการศึกษาปริมาณไอออนเหล็กในน้ำโดยใช้แอนโทไซยานินเป็นรีเอเจนต์. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. 11(1), 144-163.
- วีรศักดิ์ วิริยมานะธรรม และสิรินาถ จงกลกลาง. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง pH ของสารละลายกรด-เบส และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์. 12(36), 127-140.
- ศุภวรรณ ตันตยานนท์ และกอบรัตน์ เกரியสกุล. (2554). *Green Chemistry: ทฤษฎีและการปฏิบัติ*. กรุงเทพมหานคร : บริษัท เอสทีซี มีเดีย แอนด์ มาร์เก็ตติ้ง จำกัด.
- สุคนธ์ ลินธพานนท์, ฟองจันทร์ สุขยั้ง, จินตนา วีระเกียรติสุนทร และพิวัสสา นภารัตน์. (2554). *วิธีสอน ตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- Bandyopadhyay, S. and Rathod, B.B. (2017). *The Sound and Feel of Titrations: A Smartphone Aid for Color-Blind and Visually Impaired Students*. J. Chem. Educ. 94, 946-949.
- Caraballo, R.M., Saleh Medina, L.M., Gomez, S.G.J., Vensaus, P. and Hamer, M. (2021). *Turmeric and RGB Analysis: A Low-Cost Experiment for Teaching Acid-Base Equilibria at Home*. J. Chem. Educ. 98, 958-965.
- Chanla, J., Kanna, M., Jakmune, J. and Somnam, S. (2019). *Application of Smartphone as a Digital Image Colorimetric Detector for Batch and Flow-based Acid-Base Titration*. Chiang Mai J. Sci. 46(5), 975-986.
- Hidayah, F.F., Imaduddin, M., Yuliyanto, E., Gunawan, G., Djunaidi, M.C., and Tantayanon, S. (2022). *“Counting drops and observing color”: Teachers’ and students’ first experiences in small-scale chemistry practicum of acid-base solutions*. Journal of Technology and Science Education. 12(1), 244-258.
- Imaduddin, M., Tantayanon, S., Zuhaida, A. and Hidayah, F.F. (2020). *Pre-service Science Teachers’ Impressions on The Implementation of Small-Scale Chemistry Practicum*. Journal of Natural Science Teaching. 3(2), 62-174.
- Oludipe, D., Awokoy, J.O. (2010). *Effect of Cooperative Learning Teaching Strategy on the Reduction of Students’ Anxiety for Learning Chemistry*. Journal of Turkish Science Education. 7(1), 30-36.
- Paristiwati, M., Moersilah, M., Stephanie, M.M., Zulmanelis, Z., Idroes, R. and Puspita, R.A. (2019). *Rosa sp and Hibiscus sabdariffa L. extract in ethanol fraction as acid base indicator: Application of green chemistry in education*. Journal of Physics: Conference Series. 4th Annual Applied Science and Engineering Conference. 1402 (2019) 055041 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1402/5/055041.
- Poh, A. (2019). *Investigation of the Colour Changes of Clitoria ternatea in Different pH Conditions*. Cited 2023 January 11. Available from:

https://www.researchgate.net/publication/334081453_Investigation_of_the_Colour_Changes_of_Clitoria_ternatea_in_Different_pH_Conditions

Rathod, B.B., Murthy, S. and Bandyopadhyay, S. (2019). *Is this Solution Pink Enough? A Smartphone Tutor to Resolve the Eternal Question in Phenolphthalein-Based Titration*. *Journal of Chemical Education*. 96, 486–494.

ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์
สำเร็จรูปทางการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

The Effects of Problem-Based Learning on the Achievement of
First-Year Students in Calculation Software Packages in Information
Technology, Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University

สายสุดา ปันตระกุล^{1*}, ณัฐฐา ผิวงมา² และสุदारัตน์ เจตน์ปัญญาจัก¹

Saisuda Pantrakool^{1*}, Nattha Phiwma² and Sudarat Jatepanjapak¹

^{1*}คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพฯ

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพฯ

*Corresponding Author E-mail Address : saisuda_pan@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการคำนวณ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต และเพื่อเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มประชากร/ตัวอย่าง เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ตอนเรียน A1 จำนวน 22 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการคำนวณ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบรายคู่ก่อนหลัง (Paired- Sample T- Test) ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน และคะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ผลการเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการคำนวณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหา

Abstract

The research objectives were to study the effects of problem-based learning on the achievement of first-year students in Calculation Software Packages in Information Technology, Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University, and to compare the effects of problem-based learning on

their achievement. The sample consisted of 22 first-year students enrolled in the A1 class during the second semester of 2022 academic year. The research tools were a problem-based learning plan and the achievement test in Calculation Software Packages. The collected data were analyzed using statistical methods, including percentages, means, standard deviations, and paired-sample t-tests.

The research findings indicated that students who underwent problem-based learning exhibited higher average scores before the sessions compared to after the sessions. Moreover, the development of learning achievement of post-learning scores were significantly higher than the pre-learning scores. According to the comparison of the effects of problem-based learning on the learning achievement between pre learning and post learning, it was found that in post learning students who experienced problem-based learning achieved significantly higher scores in Calculation Software Packages than in pre learning with a statistical significant level of .01.

Keywords: Problem-Based Learning, Achievement, Problem solving

บทนำ (Introduction)

การจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน จะเน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นผู้แสดงบทบาทในการค้นหาความรู้และนำความรู้มาปรับใช้ในชีวิตจริง ส่งผลให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น ซึ่งในการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตราที่ 22 ได้กำหนดไว้ว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด โดยกระบวนการจัดการเรียนการสอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2564)

การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนแนวทางการสอน จากผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือให้คำแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของตนเองได้ เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้และมีเป้าหมายในการเรียน เมื่อผู้เรียนมีทักษะชีวิต ทักษะการคิด และทักษะด้านเทคโนโลยี การที่ผู้เรียนตระหนักรู้ว่าเมื่อเกิดความอยากรู้อะไรเรื่องหนึ่งจะไปค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ที่ไหน และเมื่อได้ข้อมูลมาแล้วจะต้องวิเคราะห์ที่ได้ว่าข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด สามารถแปลงข้อมูลเป็นความรู้ได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนต้องเกิดจากการฝึกฝนโดยที่ผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทดลองเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังแนวคิดของ วิจารย์พานิช (2555) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่แท้จริงอยู่ในโลกจริงหรือชีวิตจริง การเรียนวิชาในห้องเรียนยังไม่ใช่การเรียนรู้ที่แท้จริงยังเป็นการเรียนแบบสมมติ ดังนั้นครูจึงต้องออกแบบการเรียนรู้ให้ศิษย์ได้เรียนในสรุปที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงที่สุด

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นจากแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิซึม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงในบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งนำความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ศึกษามาประยุกต์ใช้ ดังแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2556) การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เริ่มต้นด้วยปัญหา เพื่อเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อะไรและเกิดการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำมาแก้ปัญหา ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนเป็นกระบวนการที่คล้ายกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และให้ผู้เรียนมีการทำงานเป็นทีม ดังนั้นการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนไปเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริง หรือจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา แล้วฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม เป็น

การเรียนรู้ที่มีความหมายสามารถนำไปใช้ได้ จึงเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดการใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหา และยังช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานหรือ PBL จึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจ และการแก้ปัญหาเป็นหลัก PBL ถูกนำมาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในสาขาต่าง ๆ รวมถึงคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ การศึกษาด้านต่าง ๆ โดยมีเป้าหมายสำคัญคือการเพิ่มทักษะแก้ปัญหา กระบวนการคิดและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียน จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ปัญหาเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอน พบว่าสามารถเพิ่ม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้เพิ่มขึ้น ดังข้อค้นพบในงานวิจัยของ Alper และ Inceoglu (2017) และ Cho และ Her (2016) พบว่า เมื่อนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในวิชาคอมพิวเตอร์ในการออกแบบ นักศึกษามีความ สนใจเรียนและยังสามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ Al-Faki และ Taib (2016) พบว่า ผลของการใช้การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยปรับปรุงกระบวนการคิดแก้ปัญหาและส่งผลกระทบต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวกของผู้เรียน การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเชิงบวกของ ผู้เรียน อาจมีสาเหตุมาจากปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ประการแรก PBL ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง ผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้ทักษะการแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และ ประการที่สอง PBL ยังช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อ การเรียนรู้ นอกเหนือจากงานวิจัยข้างต้น ยังพบว่า ประสิทธิภาพของ PBL ในการยกระดับและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Dostal & Dostalova, 2019; Saglam & Demir, 2018) แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของ PBL ในการนำมาประยุกต์ใช้เป็น แนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการคำนวณ จัดอยู่ในหมวดวิชาเฉพาะพื้นฐาน กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ ของหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ จุดมุ่งหมายของรายวิชาเพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการฝึกปฏิบัติ ใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการคำนวณ สูตรคำนวณและฟังก์ชัน ตัวดำเนินการ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกราฟและแผนภูมิ การ จัดเรียง จัดกลุ่ม และกรองข้อมูล รายงานการวิเคราะห์ข้อมูล อีกทั้งในปีการศึกษาที่ผ่านมา ปัญหาที่พบคือ นักศึกษาบางส่วน ขาดความเข้าใจในประเด็นการทำงานต่าง ๆ จึงไม่สามารถเลือกใช้สูตร และการสร้างงานเพื่อรองรับหรือแก้ไขงานนั้น ๆ ได้ จึง ทำให้ผู้สอนเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการกำหนดโจทย์ปัญหา ร่วมกันค้นหาคำตอบโดยผู้สอนให้การช่วยเหลือและแนะนำเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้และช่วยกันคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบร่วมกัน และเป็นการทำงานเป็นทีมช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่มเรียน

ด้วยเหตุผลและความสำคัญที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ให้สูงขึ้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิตเพื่อให้เกิดการพัฒนาความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการใน การเรียนรู้ การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ใน รายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูป เพื่อการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวน ดุสิต

2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการคำนวณ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

บททวนวรรณกรรม (Literature Review)

1. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่พบในการดำเนินชีวิตจริงจากบริบทของการเรียนรู้ เป็นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยผู้เรียนช่วยกันคิดแก้ปัญหา มีบทบาทในการแสวงหาความรู้ และผู้สอนเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามสาขาวิชาและเรื่องที่มีความสนใจ (ทิตนา แคมมณี, 2556) ดังนั้นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นและการคิดเชิงวิพากษ์ ผ่านการสำรวจและแก้ไขปัญหาในเหตุการณ์จริง เป็นอีกหนึ่งวิธีการที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การทำงานร่วมกัน และทักษะการแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ความรู้และทักษะในบริบทของการปฏิบัติ ส่งเสริมความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นและการได้มาซึ่งทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รวมหลักการของทฤษฎีสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsk ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับ เรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ ขณะที่แนวคิดของ Barrows (1996) PBL ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาและการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะพบกับปัญหา ซึ่งต้องการให้ผู้เรียนค้นหาสาเหตุที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ปัญหา เสนอแนวทางแก้ไขที่เป็นไปได้ และประเมินประสิทธิภาพ และ PBL ยังส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น การวิเคราะห์ปัญหา การสังเคราะห์ข้อมูล และการประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังเป็นการตรวจสอบกระบวนการเรียนรู้ของตนเองและสะท้อนถึงความเข้าใจและวิธีการแก้ปัญหา Schmidt et al (2009) ระบุว่า PBL ช่วยเพิ่มแรงจูงใจของผู้เรียน การเรียนรู้ด้วยตนเอง และทักษะการทำงานเป็นทีม และ Savery และ Duffy (1995) เห็นว่า PBL มีส่วนสำคัญที่ส่งผลให้ระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาดีขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีการสอนแบบดั้งเดิม

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้าง ความเข้าใจหรือหาทางแก้ปัญหาที่ได้ประสบ เป็นการนำสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงที่มีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย มาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ ปัญหาต่าง ๆ เป็นแรงขับเคลื่อนกิจกรรมการเรียนรู้ โดยอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนที่จะเรียนรู้กระตุ้นให้ ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ปัญหานั้นให้เข้าใจอย่างชัดเจน ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ เพื่อเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำกิจกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหา เห็นทางเลือกในการแก้ปัญหา เกิดการใฝ่รู้ เกิดทักษะ กระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหา (ทิตนา แคมมณี, 2556)

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริงหรือสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ สนใจ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียน และได้ทำการศึกษาค้นคว้าจนค้นพบคำตอบด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการกลุ่ม แล้วนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาอภิปราย ส่งผล

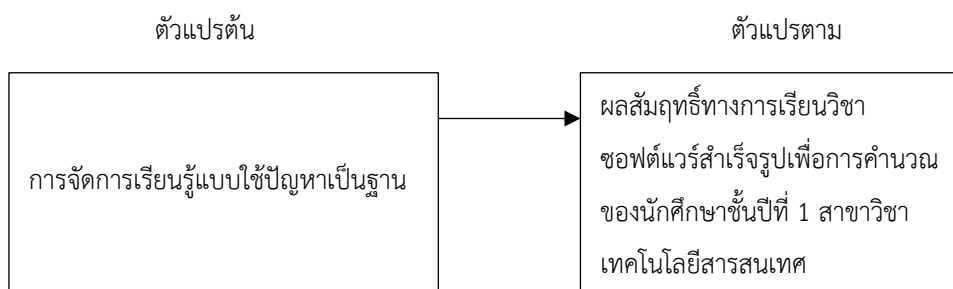
ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิด การแก้ปัญหา โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและสนับสนุนในการเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลของการเรียนการสอนหรือพฤติกรรมที่แสดงออก มาถึงความสามารถของบุคคล อันเกิดจากการได้รับการฝึกฝน สั่งสอน ในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ได้พัฒนาขึ้นตามลำดับขั้นในวิชาต่าง ๆ การฝึกอบรมทั้งในสถานศึกษาและนอกสถานศึกษา ส่งผลให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และความสามารถทางด้านวิชาการ รวมทั้งความสามารถของสมอง ในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถจะประเมินได้จากระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมที่ได้จากสถาบันการศึกษา จากการทดสอบหรือวิธีการอื่น ๆ ที่เหมาะสม (สุเทพ แพทย์จันลา, 2554) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นคุณลักษณะและสมรรถนะของผู้เรียนทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้น ๆ หรือไม่ การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้จัดขึ้นเพื่อการเรียนรู้ สิ่งที่มีวัดเป็นสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจเป็นความรู้หรือทักษะบางอย่าง อันบ่งบอกถึงสถานภาพของการเรียนรู้ที่ผ่านมาว่าผู้เรียนมีความรู้และทักษะในระดับใด

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความรู้ความสามารถ และความเข้าใจ ของผู้เรียนที่ได้รับจากการเรียน โดยวัดและประเมินผลจากคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการเรียนว่ามีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากน้อยเพียงใด ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด 4 ด้านคือ ด้านความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

3. กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปทางการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีการดำเนินการทดลองแบบกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่ม วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One group Pretest-Posttest Design) ดั่งขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ตอนเรียน A1 จำนวน 22 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และใช้ประชากรที่ศึกษาทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาโดยมีเหตุผลสำคัญในการเลือกดังนี้

1.1 มีจำนวนผู้เรียนเพียงพอสำหรับการทำวิจัย และมีสถิติการมาเรียนของผู้เรียนสูง ส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

1.2 ผู้เรียนในชั้นเรียนมีทั้งที่เรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน คละกันไป เพื่อจัดผู้เรียน ออกเป็นกลุ่มย่อย ตามรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปทางการคำนวณ

2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปทางการคำนวณ

2.2 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

2.2.1 ศึกษาทฤษฎีแนวคิด กระบวนการและวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐานจากนักการศึกษา จากนั้นผู้วิจัยได้รวบรวมขั้นตอนการเรียนรู้แล้วแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ทำความเข้าใจกับสถานการณ์ 2) ระบุปัญหา 3) วิเคราะห์ปัญหา 4) สร้างประเด็นการเรียนรู้ 5) แสวงหาความรู้เพิ่มเติม 6) รวบรวมความรู้ และ 7) สรุปการเรียนรู้ และนำเสนอ

2.2.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปทางการคำนวณ เพื่อกำหนดประเด็นและขอบเขตให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.2.3 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน การสร้างแบบทดสอบให้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและครอบคลุมกับเนื้อหาบทเรียน

2.2.4 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยพิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปผลปรากฏว่ามีค่า IOC 0.5 – 1.1 และผ่านเกณฑ์ 60 ข้อ

2.2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน และนำกระดาษคำตอบที่ผู้เรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน

2.2.6 เมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้วนำมาเรียงเป็นตารางหาค่าความแปรปรวนและค่าความเชื่อมั่น แล้ววิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.07 – 0.95 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง -0.01 – 0.66 จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.37 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.26 ขึ้นไป ได้ข้อสอบ จำนวน 60 ข้อก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มที่ศึกษา

3. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Paired- Sample T- Test

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปทางการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีผลการวิจัยดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มที่ใช้ในการศึกษา

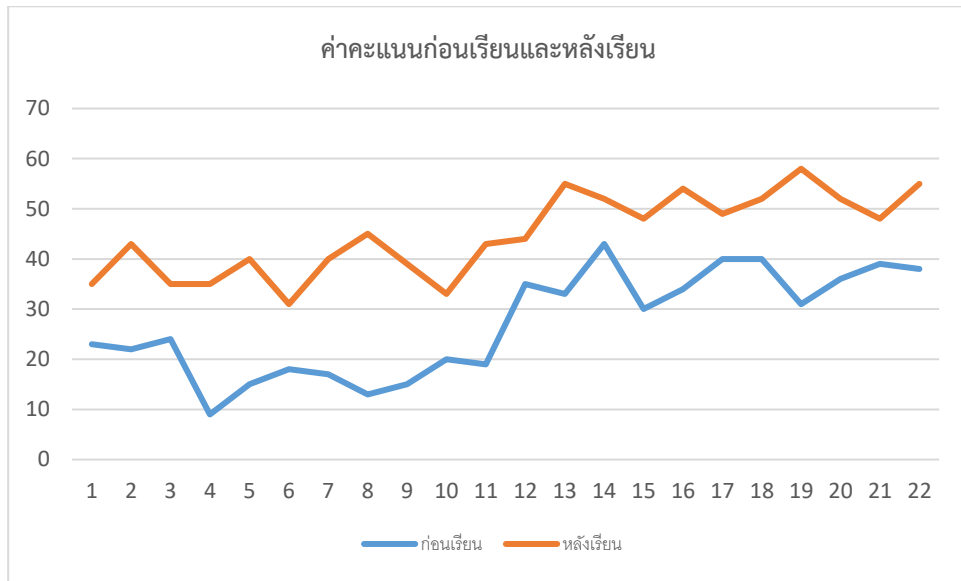
กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ตอนเรียน A1 จำนวน 22 คน เป็นชาย 19 คน คิดเป็นร้อยละ 86.36 และหญิง 3 คน คิดเป็นร้อยละ 13.64

2. ระดับคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน หลังเรียนและระดับพัฒนาการของผู้เรียน

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนความต่าง	คะแนนพัฒนาการ	ระดับพัฒนาการ
1	23	35	12	32.43	กลาง
2	22	43	21	55.26	สูง
3	24	35	11	30.56	กลาง
4	9	35	26	50.98	สูง
5	15	40	25	55.56	สูง
6	18	31	13	30.95	กลาง
7	17	40	23	53.49	สูง
8	13	45	32	68.09	สูง
9	15	39	24	53.33	สูง
10	20	33	13	32.50	กลาง
11	19	43	24	58.54	สูง
12	35	44	9	36.00	กลาง
13	33	55	22	81.48	สูงมาก
14	43	52	9	52.94	สูง
15	30	48	18	60.00	สูง
16	34	54	20	76.92	สูงมาก
17	40	49	9	45.00	กลาง
18	40	52	12	60.00	สง
19	31	58	27	93.10	สูงมาก
20	36	52	16	66.67	สูง
21	39	48	9	42.86	กลาง
22	38	55	17	77.27	สูงมาก
ค่าเฉลี่ย	27.00	44.82	17.82	55.18	

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนน (\bar{X} =27.00) และ คะแนนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยของคะแนน (\bar{X} =44.82) คะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้และจากคะแนนพัฒนาการดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น เมื่อพิจารณาระดับคะแนนสัมพัทธ์พบว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ร้อยละ 55.18 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พัฒนาการระดับสูง



รูปที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

จากรูปที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปทางการคำนวณ พบว่า ก่อนเรียนผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือเลือกใช้สูตรคำนวณและฟังก์ชัน ตัวดำเนินการในการแก้โจทย์แก้ปัญหาได้ หลังเรียนผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ ค้นหาคำตอบและเลือกใช้สูตรคำนวณและฟังก์ชัน ตัวดำเนินการในการแก้โจทย์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยระหว่างการเรียนรู้ใช้วิธีการแก้ไขโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำกิจกรรม ส่งผลให้ผู้เรียน เข้าใจปัญหา เห็นทางเลือกในการแก้ปัญหา เกิดทักษะการคิดและช่วยกันแก้ปัญหาทำให้คะแนนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

3. การวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปทางการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

การจัดการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจกับสถานการณ์ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนให้ความสนใจ สังเกตได้จากท่าทางของผู้เรียน ซึ่งผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความแตกต่างของการคำนวณ การใช้สูตรและตัวดำเนินการต่างๆ ว่า มีสาเหตุจากอะไรบ้าง และให้ผู้เรียนได้คิดและฝึกคำนวณหาคำตอบควบคู่ไปด้วยกัน

ขั้นที่ 2 ระบุปัญหา หลังจากที่ได้ฝึกและทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาข้างต้น ผู้เรียนยังไม่สามารถระบุปัญหาได้ และเมื่อสังเกตจากสีหน้าแล้วดูเหมือนว่าผู้เรียนเกิดความกังวล ลังเลมีการเก็งกันให้คนที่ได้คะแนนมากกว่าเป็นคนทำส่วนคนที่ได้คะแนนน้อยเงียบไม่แสดงความคิดเห็น ผู้สอนจึงแนะนำให้ช่วยกันกำหนดปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันแล้วนำมาสรุปเป็นข้อ ๆ ในแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ปัญหา ขั้นตอนนี้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาเนื้อหา ระดมความคิดเห็น วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของปัญหา มีการซักถามในสิ่งที่คิด สังเกตได้ว่าผู้เรียนแสดงความคิดเห็นมากขึ้น ทุกคนให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี มีการปรึกษาหารือและพยายามนำเสนอความคิดเห็นของตนเองและรับฟังข้อมูล ข้อเสนอแนะจากเพื่อน ๆ ส่งผลให้บรรยากาศในการทำงานร่วมกันเป็นไปอย่างราบรื่น ผู้เรียนเกิดความผ่อนคลาย

ขั้นที่ 4 สร้างประเด็นการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อที่จะสร้างประเด็นปัญหา ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การวางแผนถึงวิธีการทำงาน ซึ่งแต่ละกลุ่มจะช่วยกันคิด

วางแผนว่าจะศึกษาค้นคว้าอย่างไร ใช้วิธีการใด และมีการแบ่งงานกันรับผิดชอบอย่างไร จากการสังเกตพบว่า ผู้เรียนเกิดเรียนรู้ร่วมกัน ให้ความช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มเพิ่มขึ้น

ขั้นที่ 5 แสวงหาความรู้เพิ่มเติม ผู้เรียนแต่ละคนจะได้ค้นคว้าในสิ่งที่รับผิดชอบตามที่ได้อบรมหมายไว้ โดยที่ผู้สอนจะคอยให้คำแนะนำตามความเหมาะสม ในช่วงแรกของการค้นหาข้อมูล ผู้เรียนจะได้ข้อมูลแบบกว้าง ๆ และไม่เจาะจงนัก แต่พอผู้สอนเข้าไปให้คำแนะนำเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลได้ตามที่ต้องการได้อย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 6 รวบรวมความรู้ ขั้นตอนนี้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีการเตรียมข้อมูลที่ได้อบรมศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ๆ ผู้สอนสังเกตได้ว่า ผู้เรียนมีการให้ความช่วยเหลือกัน โดยนำข้อมูลที่ได้อบรมศึกษามาเสนอแลกเปลี่ยนกันภายในชั้นเรียน

ขั้นที่ 7 สรุปการเรียนรู้และนำเสนอ ขั้นตอนนี้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปความรู้ที่ได้อบรมศึกษามาของตนเองเพื่อที่จะนำเสนอหน้าชั้นเรียน ซึ่งแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย จากการสังเกตผลงานพบว่า ผู้เรียนทำงานได้ออกมาดี เป็นระเบียบเรียบร้อย และแล้วเสร็จในระยะเวลาที่กำหนด

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการคำนวณที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการคำนวณที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	\bar{x}	S.D.	t	df	p
ก่อนเรียน	22	27.45	11.23	15.861	21	0.00
หลังเรียน	22	42.73	8.45			

*p < .01

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 27.45 คะแนนเต็ม 60 และเมื่อใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 42.73 คะแนนเต็ม 60 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการคำนวณของนักศึกษา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัย แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการคำนวณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดสภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถและศักยภาพของตนเอง ผู้เรียนแต่ละคนได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ผ่านการแสดงความคิดเห็นในกระบวนการทำงานกลุ่ม สามารถวางแผนการศึกษาค้นคว้าในประเด็นที่สนใจ เพื่อค้นหาคำตอบที่แท้จริง การแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุป ซึ่งการเรียนในรูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้ข้อค้นพบการหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจึงต้องจัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับการใช้ชีวิตจริงในสังคม ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน ดังแนวคิดของ Savery และ Duffy (1995) เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีส่วนสำคัญที่ส่งผลให้ระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของปทุมรัตน์ อาวุโสสกุล (2557) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ย ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หลังเรียน

ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผน เกิดการเรียนรู้และข้อค้นพบด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาได้ลึกซึ้ง อันจะส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Suggestion)

การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปทางการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการคำนวณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ในทางปฏิบัติ

1.1 ด้านผู้สอน ควรทราบข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียนเป็นรายบุคคล รู้จุดแข็งจุดอ่อน เพื่อที่จะได้ปรับปรุงช่วยเหลือหรือส่งเสริมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทุกคนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพของตนเอง และควรสร้างให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับการเรียนรู้ให้มากขึ้น โดยการเพิ่มระยะเวลาการศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและลึกซึ้งมากขึ้น และมีการติดตามประเมินผล เพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการปรับปรุง แก้ไขการจัดการเรียนรู้ต่อไป

1.2 ด้านผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง ต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็น เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป และการนำเสนอผลงาน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ร่วมกับแนวคิดอื่น ๆ เพื่อให้ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนแต่ละกลุ่มให้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. จาก <https://www.moe.go.th/พรบ-การศึกษาแห่งชาติ-พ-ศ-2542/>
- ทิศนา แคมมณี. (2556). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 17. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปทุมรัตน์ อาวุโสสกุล. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรียญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- สุเทพ แพทย์จันลา. (2554). ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิตโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. ปรียญานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- Al-Faki, S. A., & Taib, I. S. (2016). Problem-based learning for teaching mathematics software packages to engineering students. *International Journal of Engineering Education*, 32(2), 618-624.
- Alper, T., & Inceoglu, G. (2017). Effect of problem-based learning on students' achievement in using computer-aided design software. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 36-46.

- Barrows, H. S. (1996). Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview. In L. Wilkerson & W. H. Gijsselaers (Eds.), *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice* (pp. 3-12). Jossey-Bass.
- Cho, Y. H., & Her, K. (2016). Effects of problem-based learning on the achievement and attitude of freshmen in using statistical analysis software. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 82-92.
- Dostal, P., & Dostalova, L. (2019). Problem-based learning as an effective teaching method for MS Excel in business and economics courses. *Journal of Business and Economics*, 10(4), 175-188.
- Saglam, A. R., & Demir, S. (2018). Effectiveness of problem-based learning on student achievement and attitudes in MATLAB programming course. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(1), 60-69.
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1995). Problem-based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework. *Educational Technology*, 35(5), 31-38.
- Schmidt, H. G., Rotgans, J. I., & Yew, E. H. J. (2009). The Process of Problem-Based Learning: What Works and Why. *Medical Education*, 43(9), 792-806.

ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของรายวิชาคุณค่าของความสุข ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต

The effect of active learning management using media and learning resources in the 21th century affected the ability of problems solving in The course of Values of Happiness of students at Suan Dusit University

บุญญลักษณ์ ตำนานจิตร*

Boonyalak Tumnanichit*

*คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพฯ

*Corresponding Author E-mail Address : boonyalak_tum@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนระหว่างผู้เรียนที่สอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่สอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาคุณค่าของความสุข รหัสวิชา 2500120 ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2565 ตอนเรียน A1 ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต รวมทั้งสิ้น 53 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำนวน 26 คน และกลุ่มควบคุมเรียนโดยวิธีปกติ จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีความเที่ยงตามวิธีของสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) เท่ากับ .918 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีปกติ 2) นักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

คำสำคัญ: การเรียนรู้เชิงรุก สื่อและแหล่งเรียนรู้ ศตวรรษที่ 21 ความสามารถในการแก้ปัญหา

Abstract

The purposes of this study were 1) to compare the result among the students' taught the study of active learning management using media and learning resources in the 21th century instruction approach pretest-posttest scores and 2) to compare the result of the students' taught the study of active learning management using media and learning resources in the 21th century instruction approach pretest-posttest

scores of the ability of problems solving learning'. The students' taught the study of instructional achievement with active learning management using media and learning resources in the 21th century instruction approach to enhance the ability of problems solving learning achievement with 24 students in The course of Applied Mathematics and Computer for Nutrition of students at Suan Dusit University. The data were analyzed by using percentage, arithmetic mean, standard deviation. The research findings were as follow: 1) Students taught with the active learning management using media and learning resources in the 21th century had the increase ability of problems solving than students taught with the traditional method 2) Students' taught had the increase ability of problems solving were posttest higher than the pretest.

Keywords: Active Learning, media and learning resources, The 21th century, The ability of problems solving

บทนำ (Introduction)

โลกในยุคศตวรรษที่ 21 เป็นยุคที่ความรู้และข้อมูลข่าวสารมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ของทุกภูมิภาคของโลกเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดเครื่องมือที่หลากหลายในการเข้าถึงองค์ความรู้ต่าง ๆ ทั้งในเชิงวิชาการและในเชิงบันเทิง การพัฒนาเครื่องมือการเข้าถึงเนื้อหาดังกล่าว ส่งผลให้เยาวชนที่อยู่ในวัยศึกษาเล่าเรียนเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิตและการเรียนในแต่ละวัน ซึ่งการพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืนจะต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนในประเทศให้เข้มแข็งพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 การศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของตัวผู้เรียน ซึ่งการเรียนรู้ต้องออกแบบการเรียนรู้ให้ได้เรียนรู้ในสรุปที่ใกล้เคียงชีวิตจริงที่สุด และควรเป็นบริบทหรือสภาพแวดล้อมในขณะที่เรียนรู้ เกิดการสังสมประสบการณ์ใหม่เอามาโต้แย้งความเชื่อหรือค่านิยมเดิม ทำให้ละจากความเชื่อเดิมหันมายึดถือความเชื่อ หรือค่านิยมใหม่ที่เรียกว่ากระบวนทัศน์ใหม่ ทำให้เป็นคนที่มีความคิดเชิงกระบวนทัศน์ที่ชัดเจน และเกิดการเรียนรู้เชิงกระบวนทัศน์ใหม่ได้ ทั้งนี้จำเป็นต้องมีความสามารถในการรับรู้ข้อมูลหลักฐานใหม่ และนำมาสังเคราะห์เป็นความรู้เชิงกระบวนทัศน์ใหม่ ข้อสำคัญสำหรับคนที่จะเรียนรู้ได้ต้องเกิดประเด็นคำถามอยากรู้ก่อนจึงจะอยากเรียน ดังนั้นการออกแบบสถานการณ์การเรียนรู้จึงควรใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้สภาพแวดล้อมที่ผู้เรียนคุ้นเคยและรู้จัก (วราพร บุญมี, 2564, น. 347) การสร้างให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาจำเป็นต้องนำการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย โดยมีรากฐานแนวคิดจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theory) ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ สร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้โดยการลงมือกระทำ รู้จักคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองและสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในชั้นเรียน ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คอยส่งเสริมให้คำปรึกษา กระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัว สนใจเนื้อหาบทเรียน และเกิดการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ซิลเบอร์แมน (Silberman, 1998) การเรียนรู้รูปแบบเชิงรุกจึงเป็นกระบวนการสร้างสรรค์ความรู้ที่เน้นความรู้เดิมให้เป็นพื้นฐานความรู้ใหม่ สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้แบบ Active learning ที่สถาบันอุดมศึกษาให้ความสนใจ เน้นการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการรับรู้ความรู้ใหม่จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น จากครูผู้สอน เพื่อน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ผู้เรียนจะต้องเกิดการเรียนรู้ผ่านการอ่าน การเขียน การอภิปราย การแก้ปัญหา หรือการประยุกต์ใช้สู่สถานการณ์จริงร่วมกัน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันผ่านการปฏิบัติลงมือกระทำด้วยตนเองจะช่วยกระตุ้นให้เกิดความสนใจและความกระตือรือร้นของผู้เรียน ทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนมีความสุขสนุกสนาน และเกิดปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในชั้นเรียน ซึ่งจะเป็นแนวทางที่เพิ่มสมรรถนะของผู้เรียนให้สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (ไวทยา ชมภูแสน, 2562, น. 2) และ

นโยบายระดับชาติที่ผลักดันให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งปัจจุบันได้มีผู้สนใจในการนำรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) มาวิจัยอย่างต่อเนื่อง

ทั้งนี้จากความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษารายวิชาคุณค่าของความสุขที่ผ่านมา พบว่า ผู้เรียนมีปัญหาในการใช้แหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ขาดความร่วมมือในการเรียนร่วมกัน ทำให้ไม่สามารถนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาในภาพรวมไม่เท่าที่ควร ดังนั้นการนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เรียนรู้และดำเนินกิจกรรมต่างๆ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ ชี้แนะ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียน และการนำเสนอข้อมูล ลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบนี้จะทำให้ผู้เรียนจะเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม สามารถบูรณาการความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ เรียนรู้และเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีรูปแบบและเทคนิคของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่หลากหลายพร้อมทั้งใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของรายวิชาคุณค่าของความสุขของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยผู้สอนสามารถนำมาใช้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมกับผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น (วารินทร์พร พันเพ็ญฟู, 2562, น. 135) โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนระหว่างผู้เรียนที่สอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่สอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

บททวนวรรณกรรม (Literature Review)

1. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การจัดการเรียนรู้แบบ Active learning เป็นแนวทางหนึ่งที่มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการศึกษาให้มีความสนใจและมีชื่อเรียกที่หลากหลาย ได้แก่ การเรียนรู้แบบลงมือกระทำ การเรียนรู้โดยการกระทำ การเรียนรู้เชิงรุก การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ การเรียนรู้แบบกระตือรือร้น การเรียนการสอนเชิงรุกร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

1.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ราชบัณฑิตยสถาน (2554) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกว่า การเรียนรู้เชิงรุก คือ กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาและอย่างตื่นตัว

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีความหลากหลายเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้จากการลงมือกระทำด้วยตนเองเน้นกิจกรรมให้เกิดการทำงานร่วมกัน สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวเกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนและสามารถสรุปความรู้ด้วยตนเองได้ การจัดรูปแบบการสอนดังกล่าวเป็นแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ซึ่งองค์ประกอบของการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี Constructivism นั้น ผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น และสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว เพื่อสร้างความคิดจากเหตุการณ์ในกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกระทำ การมีส่วนร่วม และการเรียนรู้ด้วยการกระทำนั้น หรือการปฏิบัติจริงเป็นสำคัญ

1.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning) ว่าเป็นการเรียนที่ไม่เน้นการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอน แต่เน้นพัฒนาทักษะในตัวผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการลง

เมื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ไม่ใช่ฟังเพียงอย่างเดียว ลักษณะการจัดการเรียนรู้เชิงรุก คือ ใช้เทคนิค วิธีการ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายให้ผู้เรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อนในชั้นเรียน ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ผ่านการอ่าน การพูด การฟัง การเขียน การอภิปรายสะท้อนความคิด กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดโดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะ ประสบการณ์ และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (กนกวรรณ ฉัตรแก้ว, 2562, น. 28)

ทั้งนี้ สุภัทรา ภูษิตรัตนาวลี และคณะ (2560, น. 156) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้เชิงรุกว่ามีขั้นตอนการเรียนรู้เชิงรุกหลังจากการปรับปรุงความเหมาะสมของรูปแบบ มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหารายวิชา กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้รายคาบเรียน
2. แจกวัสดุประสงค์และข้อตกลงให้นักศึกษาทราบก่อนเรียนเพื่อให้นักศึกษาให้ความร่วมมือในกิจกรรม
3. กระตุ้นให้นักถึงความรู้เดิม
4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยบริหารเวลาในการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรก จัดกิจกรรมใน

ลักษณะการฟัง/ให้อ่านเอง/ดูสื่อภาพเสียง/ดูการสาธิต (ใช้เวลา 10 นาที) ช่วงที่สอง จัดกิจกรรมเรียนรู้ให้ทำงานกลุ่มและร่วมอภิปราย/ลงมือปฏิบัติจริง/นำเสนอหน้าชั้นหรือสอนคนอื่น/ศึกษาค้นคว้าพัฒนาได้เองโดยการทวิจ้ยหรือโครงการ (ใช้เวลา 40 นาที)

5. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเป็นการเสริมแรงให้นักศึกษา
6. สรุปเนื้อหาท้ายคาบ
7. ประเมินผลการเรียนรู้ โดยอาจารย์ผู้สอนประเมินและผู้เรียนประเมินตนเอง

สรุปในการวิจัยนี้มีกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกที่ใช้ มีดังนี้ 1) วิเคราะห์เนื้อหารายวิชา กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 2) แจกวัสดุประสงค์และข้อตกลงให้นักศึกษาทราบก่อนเรียน 3) กระตุ้นให้ นึกถึงความรู้เดิม โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ 4) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเป็นการเสริมแรง 6) สรุปเนื้อหาท้ายคาบ 7) ประเมินผลการเรียนรู้

2. แนวคิดเกี่ยวกับสื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

สายฝน ชวรางพงษ์ (2561, น. 15) ระบุว่า ศตวรรษที่ 21 คือ ช่วงเวลาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2001 ถึง ค.ศ. 2100 (พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ. 2643) เป็นช่วงที่โลกแห่งการศึกษามุ่งเน้นการสร้างความรู้ ความสามารถ และพัฒนาศักยภาพของคนให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยปราศจากข้อจำกัด

2.1 ความหมายของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 หมายถึง ทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านปัญญา เช่น นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหา 2) ด้านทักษะการคิด เช่น นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิด โดยเฉพาะการคิดขั้นสูง อาทิ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และ 3) ด้านคุณลักษณะ เช่น นักเรียนสามารถมีทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะ การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 นั้น เกิดขึ้นจากกระบวนการทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R8C) ซึ่งประกอบด้วย

- R1 (reading) คือ อ่านออก
- R2 ((w) riting) คือ เขียนได้
- R3 ((a) rithmatic) คือ มีทักษะในการคำนวณ
- C1 (critical thinking and problem solving) คือ มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแก้ไขปัญหาได้

ผู้นำ

ทันสมัย

ข้ามวัฒนธรรม

C2 (creativity and innovation) คือ คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดเชิงนวัตกรรม

C3 (collaboration teamwork and leadership) คือ ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะ

C4 (communication information and media literacy) คือ ทักษะในการสื่อสาร และการรู้เท่า

C5 (cross-cultural understanding) คือ ความเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรม กระบวนการคิด

C6 (Computing and ICT literacy) คือ ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และการรู้เท่าทันเทคโนโลยี

C7 (career and learning skills) คือ ทักษะทางอาชีพ และการเรียนรู้

C8 (compassion) คือ มีคุณธรรม มีเมตตา กรุณา มีระเบียบวินัย

การวิจัยและพัฒนาศักยภาพทางการเรียนรู้เพื่อตอบสนองความต้องการที่สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงในสังคมยุคปัจจุบัน ส่งผลให้กลุ่มภาคีเครือข่ายเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้ออกแบบจำลองกรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ขึ้นมา กรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (วิจารณ์ พานิช, 2555, น. 20)

2.2 สื่อการสอนในศตวรรษที่ 21

วราพร บุญมี (2564, น. 378) ให้ความหมายของสื่อการสอนว่า หมายถึง เครื่องมือที่ช่วยเป็นสื่อกลางให้เกิดการเรียนรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยสื่อการสอนอาจอยู่ในรูปแบบวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการ รวมไปถึงแหล่งเรียนรู้ ซึ่งช่วยถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ไปยังผู้เรียน ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมตามที่ต้องการ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน

ดังนั้น สื่อการสอนในศตวรรษที่ 21 จึงหมายถึง เครื่องมือที่ช่วยเป็นสื่อกลางให้เกิดการเรียนรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยสื่อการสอนอาจอยู่ในรูปแบบวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ กิจกรรม วิธีการ รวมไปถึงแหล่งเรียนรู้ ทั้งแหล่งเรียนรู้ที่เป็นบุคคล อาคารสถานที่ และบนเว็บไซต์ต่าง ๆ ซึ่งช่วยถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ไปยังผู้เรียน ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมตามที่ต้องการ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน

2.3 สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

วราพร บุญมี (2564, น. 381) กล่าวว่า สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีการนำเสนอเนื้อหาและบทเรียนที่ซับซ้อนให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย สามารถนำมาสร้างกิจกรรมเวิร์กช็อปที่เชื่อมโยงกับบทเรียนให้ผู้สอนสามารถนำไปใช้ในห้องเรียนได้ ฝึกคิด แก้ปัญหา และสร้างเนื้อหา เพราะกิจกรรมที่สนุก ผู้สอนจะมีการต่อยอดในห้องเรียนได้ดี ทั้งนี้ การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนต้องเข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีเสียก่อนว่า ปัจจุบันโลกของธุรกิจต้องการคนที่มีทักษะ ไม่ใช่คนที่มีความรู้เพียงอย่างเดียว เพราะฉะนั้นผู้สอนต้องเลือกใช้วิธีการที่หลากหลายและสอดคล้องกับผู้เรียนให้มากที่สุด อีกทั้งผู้เรียนในศตวรรษใหม่มีหนทางค้นหาความรู้ด้วยตนเองจากทุกหนแห่ง ทั้งในสิ่งแวดล้อมและอินเทอร์เน็ต หากการศึกษาไทยยังย่ำอยู่กับกระบวนทัศน์เดิม คือ มอบความรู้เป็นรายวิชาจะไม่ทันสถานการณ์โลก ที่ควรทำ คือ มีกระบวนทัศน์ใหม่ที่จะพัฒนาเด็กและเยาวชนให้เป็นผู้ใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต เด็กและเยาวชนจะเรียนรู้อะไรบ้างขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละคน แต่ที่ทุกคนควรมี คือ ความสามารถในการเรียนรู้ตลอดเวลา ตลอดชีวิต และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มักอยู่ในรูปของสื่อทางสังคมออนไลน์

สื่อสังคมออนไลน์เป็นที่นิยม และยังเป็นที่ยึดกันอย่างแพร่หลาย ถูกนำมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนมากขึ้น ได้แก่ Facebook, Line และ TikTok เป็นต้น ซึ่งสื่อสังคมออนไลน์เหล่านี้มีความสุข น่าสนใจ และดึงดูดความสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียน และเปลี่ยนแปลงไปจากการเรียนการสอนแบบเดิม

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของครูผู้สอนนั้น สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จะต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ชัดเจน เน้นการลงมือปฏิบัติจริง กระตุ้นให้เกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและอาชีพ

3. แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา

3.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

มีนักวิชาการหลายท่านอธิบายความหมายของการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

Chu and Sun (2007, p. 11) ให้ความหมายของการแก้ปัญหว่า หมายถึงการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์การแก้ปัญหา ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และพัฒนาทักษะการสื่อสารไปสู่การจัดการ และการประยุกต์การเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551, น. 12) ให้ความหมายของการแก้ปัญหว่า หมายถึงกระบวนการที่ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการ มีขั้นตอน มีเหตุผลด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่มีการกำหนดปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล พิสูจน์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลข้อมูล

กล่าวโดยสรุป ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล เป็นขั้นตอนและมีเหตุผล เริ่มจากการกำหนดประเด็นปัญหา วางแผนแก้ปัญหา รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แล้วตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับสถานการณ์ อันนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการ

3.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหา

นักวิชาการได้อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

Chu and Sun (2007, p. 11) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยหาทางเลือกจากการกำหนดปัญหา การคำนึงถึงปัญหา และการแก้ไขจะเป็นประโยชน์ในการกำหนดขั้นตอนต่อไป คือ การสร้างทีมงาน ผู้นำทีม การให้คำปรึกษา การแบ่งปันข้อมูล รวมทั้งการรับฟังปัญหา กำหนดปัญหา และการจัดการกับปัญหา ซึ่งแนวทางนี้จะช่วยตัดสินใจแก้ปัญหาภายในทีมงาน โดยไม่ใช้การตัดสินใจของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง แต่เน้นการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551) ได้อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นเตรียม

1) ผู้สอนศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาตามคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างละเอียด

2) ผู้สอนวางแผนกำหนดกิจกรรมเป็นขั้นตอนตามลำดับ
ขั้นการเรียนรู้

1. ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนพิจารณาถึงปัญหาและเข้าใจปัญหา รวมทั้งกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งผู้สอนอาจใช้เทคนิควิธีการต่างๆ เช่น การเล่าเรื่อง การสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นต้น ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาให้ถ่องแท้ในประเด็นต่าง ๆ เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างตรงประเด็น ได้แก่ ปัญหาคืออะไร มีข้อมูลในการแก้ปัญหาใดบ้าง มีเงื่อนไขหรือความต้องการข้อมูลใดเพิ่มเติม คิดวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น โดยการประเมินผู้เรียนว่าสามารถเข้าใจปัญหาได้มากน้อยเพียงใดโดยสามารถกำหนดให้ผู้เรียนเขียนแสดงถึงประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกัปัญหาอื่นๆ

2. **ขั้นวางแผนแก้ปัญหา** เป็นขั้นตอนการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้เบื้องต้นแล้ว ประกอบด้วยข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และนำมาใช้ประกอบการวางแผนเพื่อแก้ปัญหา กรณีที่ปัญหาต้องการตรวจสอบความถูกต้องในการแก้ปัญหาขั้นตอนนี้จะเป็นการวางแผนการทดลองแก้ปัญหา ประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน กำหนดวิธีการทดลองหรือตรวจสอบ และกำหนดแนวทางการประเมินผลจากการแก้ปัญหา

3. **ขั้นตั้งสมมติฐาน** เป็นขั้นคาดคะเนคำตอบของปัญหาโดยใช้ความรู้และประสบการณ์ในการคาดคะเนถึงสาเหตุของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาซึ่งควรตั้งสมมติฐานไว้หลายๆ ประเด็น

4. **ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล** เป็นขั้นที่ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เช่น เอกสาร/ตำราเรียน การสัมภาษณ์ผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่เป็นปัญหา ทำการทดลองแล้วเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ เป็นต้น ซึ่งอาจใช้วิธีการจัดบันทึกข้อมูล หรือวิธีการอื่นๆ ตามความเหมาะสม เพื่อนำข้อมูลมาทดสอบสมมติฐาน

5. **ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน** เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

6. **ขั้นสรุปผล** ทำให้ผู้เรียนประเมินผลวิธีการแก้ปัญหา หรือตัดสินใจเลือกวิธีการที่ได้ผลดีที่สุดในการแก้ปัญหา หรือหาข้อสรุปว่าสามารถเชื่อสมมติฐานใด ซึ่งอาจสรุปในลักษณะของหลักการและเหตุผลที่สามารถนำไปอธิบายเป็นคำตอบหรือสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ โดยเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่กำหนด

7. **ขั้นประเมินผล** เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้

สรุปว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของงานวิจัยนี้มีขั้นตอนการใช้สื่อดังนี้

- 1) วิเคราะห์เนื้อหารายวิชา กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 2) แจกวัสดุประสงค์และข้อตกลงให้นักศึกษาทราบก่อนเรียน
- 3) กระตุ้นให้ นึกถึงความรู้เดิม โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ Facebook Groups, Line Groups Pantip Google Facebook Line และฐานข้อมูลออนไลน์
- 4) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่าน MS-Team, Weblog, <https://padlet.com/>, <https://wheelofnames.com/>
- 5) ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเป็นการเสริมแรงผ่าน Weblog, Kahoot
- 6) สรุปเนื้อหาท้ายคาบ MS-PowerPoint
- 7) ประเมินผลการเรียนรู้ MS-Team

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สายฝน ขวรางพงษ์ (2561) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องวัตรอบตัว โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 1 นาเร็งราษฎร์บำรุง อำเภอ

หนองแค จังหวัดสระบุรี ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยในครั้งนี้ที่มีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และส่งผลการมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นกว่าเดิม และ พบว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ปชญูญะ ถานันตะ (2562) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องเวกเตอร์ในสามมิติโดยใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สูงกว่านักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ

รักถิ่น เหลลหา และคณะ (2562) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนกลับทาง โดยใช้ระบบห้องเรียนเสมือนจริงร่วมกับปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ภาพรวมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาดีขึ้นในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ในชั้นระดมสมองเพื่อระบุปัญหา ขึ้นประเมินแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด นักศึกษามีพัฒนาการของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้นในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แสดงให้เห็นว่านักศึกษามีพัฒนาการของความสามารถในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่ผลการวิจัย พบว่า มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ศิริขวัญ พอค้า (2562) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับ โปรแกรม GeoGebra เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัย พบว่า 1) นักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) พัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ของนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra สูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ 3) นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหา หลังจากผ่านการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra 4) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สูงกว่านักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ

อัญชลี แสงทอง และคณะ (2562) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบทักษะปฏิบัติร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาและเทคนิคจิกซอว์ในรายวิชาการประกอบอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า 1) กระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบทักษะปฏิบัติร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาและเทคนิคจิกซอว์ในรายวิชาการประกอบอาหารหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) การปฏิบัติการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบทักษะปฏิบัติร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาและเทคนิคจิกซอว์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

Ng & Kerry (2005) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลจากการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการใช้แบบจำลองเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนของเนื้อหาพีชคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน ซึ่งนักเรียนมีความสามารถในการนำแนวคิดการใช้แบบจำลองช่วยในการสร้างแบบจำลองและสังเกตเห็นรูปแบบ หรือ กฎ รวมถึงการที่นักเรียนสามารถเห็นโครงสร้างในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นั่นแสดงให้เห็นว่านักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

Wibawati (2010) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้การสอนแบบ SSCS ซึ่งมีต่อผลการเรียนรู้และการเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ที่ปรากฏขึ้นในชั้นเรียนของนักเรียนในระดับเกรด 7 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษาเอกชน อัลอิสลาม 1 สุราการ์ตา เรื่องระบบนิเวศน์ปีการศึกษา 2551/2552 ผลการวิจัย พบว่า การสอนแบบ SSCS สามารถช่วยยกระดับขีดความสามารถของนักเรียนในการเรียนจนกระทั่งสามารถที่จะพัฒนาการยกระดับผลการเรียนของนักเรียนนั้นได้เป็นอย่างดี และช่วยพัฒนาการยกระดับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในการเรียนที่เน้นไปที่ความรู้ ความสามารถและทักษะในการแก้ไขปัญหาด้วยตนเองเป็นหลัก สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อันมีส่วนช่วยพัฒนาการยกระดับความสามารถและทักษะในการแก้ไขปัญหาด้วยตนเองเป็นหลัก

Will (2011) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยได้เน้นถึงกระบวนการวิเคราะห์เชิงลึกของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนสามารถใช้กลยุทธ์ที่เฉพาะเจาะจงหรือกระบวนการผ่านการสนทนาระหว่างขั้นตอนการแก้ปัญหา เกี่ยวกับพีชคณิต นักเรียนสามารถสะท้อนความคิดของพวกเขาและแบ่งปันประสบการณ์หรือแนวทาง กลวิธี ในการแก้ปัญหาที่แตกต่าง และนักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสมที่สุดได้ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีการใช้กลยุทธ์ที่เฉพาะเจาะจงด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงส่งผลให้นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่ม

ทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และนักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

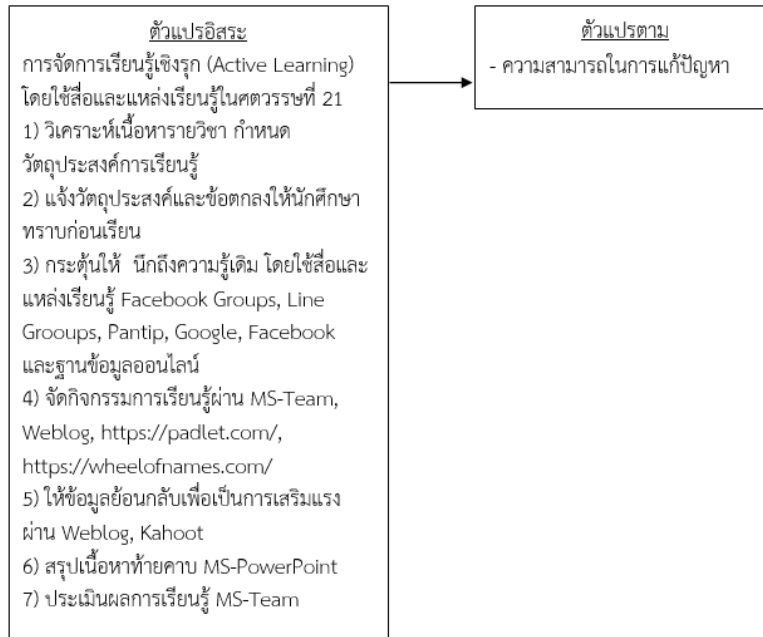
Ondrashek (2017) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนในศตวรรษที่ 21 ประสบความสำเร็จมากขึ้นเมื่อผู้เรียนจบการศึกษา การวิจัยนี้ศึกษาถึงความสำคัญของรูปแบบการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเริ่มต้นจากการพิจารณาและพูดถึงบทบาทของครูในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บทบาทของครู คือ การเป็นผู้แนะนำแนวทางของผู้เรียน การวิจัยนี้ใช้เป็นแนวทางและคำแนะนำในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งพิจารณาถึงประโยชน์และการจัดการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น และวิธีการที่ครูสามารถสร้างห้องเรียนโดยมีวิธีการจัดและใช้ที่นั่งแบบยืดหยุ่นได้ สุดท้ายการวิจัยนี้จะพิจารณาถึงความสำคัญของการนำเทคโนโลยีที่มีความหมายมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงจุดมุ่งหมายของการสร้างกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความเป็นอัจฉริยะของผู้เรียน ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมีการนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มาใช้เพื่อช่วยให้นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนกว่าเดิม

Shawnz Neo and Jun Magata (2012) ได้ทำการศึกษาวิจัยและอธิบายถึงการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (m-learning) โดยใช้กระบวนการที่มีชื่อว่า Trail Shuttle เพื่อเป็นวิธีการการสนับสนุนการเรียน การสอนของครูและนักเรียนในโรงเรียนที่ สิงคโปร์ ออกแบบและพัฒนาโดย Rockmoon และกลุ่มโรงเรียนสตรี ภายใต้ สังกัดของ FutureSchools@Singapore (FS@SG) ซึ่ง Trail Shuttle เป็นแพลตฟอร์มที่ใช้งานง่ายสำหรับจุดประสงค์ของการศึกษา วิธีการแก้ปัญหายังมีคุณสมบัติตรงตามวัตถุประสงค์ของแผนหลักที่ 3 สำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทางการศึกษา ภายใต้ การกำกับดูแลของกระทรวงศึกษาธิการสำหรับการออกแบบ Trail Shuttle นี้จะอยู่บนแพลตฟอร์มของ iOS (iPhone และ iPad) การเรียนรู้ด้วยวิธีการ m-learning แบบ Trail Shuttle สามารถสนับสนุนการเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน ซึ่งผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เมื่อเทียบกับการเรียนในชั้นเรียน ผู้เรียนสามารถตอบสนองแบบ RealTime จากสถานที่จริงที่ได้ออกไปเรียนรู้ ครูผู้สอนก็สามารถทราบข้อมูลของผู้เรียนนั้นส่งกลับมาแบบ RealTime สอดคล้องกับการวิจัยในครั้งนี้ที่มีการนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มาใช้เพื่อให้นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นกว่าเดิม ทั้งจากการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และจากการทดลองกับนักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่ามีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีปกติ
2. นักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาคุณค่าของความสุข รหัสวิชา 2500120 ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2565 ตอนเรียน A1 ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต รวมทั้งสิ้น 53 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำนวน 26 คน และกลุ่มควบคุมเรียนโดยวิธีปกติ จำนวน 27 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1) แผนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 วิชาคุณค่าของความสุข

2) แบบสอบถามวัดความสามารถในการแก้ปัญห
การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

1) แผนการสอนวิชาคุณค่าของความสุข

- ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นโดยศึกษาหลักการ ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- ศึกษาวิเคราะห์คำอธิบายวิชาคุณค่าของความสุขเพื่อเป็นแนวทางในการเขียนแผนการสอน

- สร้างแผนการสอนวิชาคุณค่าของความสุขให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

แผนการจัดการเรียนรู้ละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 8 แผน ใช้เวลาในการสอน 15 ครั้ง

- กำหนดวัตถุประสงค์การจัดการจัดกิจกรรมด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ สร้างความเข้าใจในข้อแตกต่างของแต่ละบุคคล เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การแก้ปัญหาพร้อมกัน

- การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ นำไปหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.60 ถึง 4.73 ซึ่งมีความเหมาะสมในระดับมากถึงมากที่สุด ถือว่าเป็นแผนการสอนใช้ได้

- ปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องในการสื่อความหมาย เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2) การสร้างแบบสอบถามวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

- แบบสอบถามวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 รายละเอียดการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

- ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบสอบถามความสามารถในการแก้ปัญหา

- กำหนดกรอบแนวคิดการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนของรายวิชาวิชาคุณค่าของความสุขของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต

- สร้างแบบสอบถามความสามารถในการแก้ปัญหามาตามที่นิยามไว้ โดยให้ข้อคำถามครอบคลุมพฤติกรรมด้านต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 20 ข้อ

- นำแบบสอบถามวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และทำการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence : IOC) ระหว่างข้อคำถามกับความสามารถในการแก้ปัญหา แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้ในขั้นตอนต่อไป ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถาม จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม โดยหาค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ พบว่ามีความสอดคล้องของข้อคำถามในทุกด้าน โดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้ (สุรพงษ์ คงสัตย์ และธีรชาติ ธรรมวงศ์, 2551) ข้อคำถามมีค่าระหว่าง 0.6 – 1 แสดงว่าแบบสอบถามมีความเที่ยงตรง ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปให้ที่ปรึกษางานวิจัยตรวจสอบความครอบคลุมและความถูกต้อง หลังจากนั้นปรับปรุงแบบประเมินตามข้อเสนอแนะ

- แก้ไขปรับปรุงแบบสอบถามวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ก่อนนำไปใช้จริงรายวิชาคุณค่าของความสุข

- นำข้อมูลการตอบแบบสอบถามด้านความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนมาวิเคราะห์หาความเที่ยง โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .918

3. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลและใช้สถิติในการวิจัยดังนี้

เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างนักศึกษากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และนักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของการโดยการหาค่าเฉลี่ย (μ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของระดับความสามารถในการแก้ปัญหา และประเมินผลโดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 หน้า 4)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion) (TH SarabunPSK18, ตัวหนา, จัดขีดซ้าย)

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนระหว่างผู้เรียนที่สอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนรายวิชาคุณค่าของความสุขของนักศึกษาในกลุ่มควบคุมโดยรวมอยู่ในระดับน้อย เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับปานกลาง 6 ด้าน เรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ นักศึกษามีการวางแผนในการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน และชัดเจน รองลงมาได้แก่ นักศึกษากำหนดสาเหตุของปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้สอดคล้องกับปัญหา มากกว่า 2 สาเหตุ นักศึกษาร่วมกันตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาจากข้อมูลโดยพิจารณาข้อดีและข้อจำกัดซึ่งไม่เกิดผลกระทบในทางลบแก่ตนเองและผู้อื่น นักศึกษามีการตรวจสอบทบทวน ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของแนวทางแก้ปัญหา ก่อนนำเสนออย่างครบถ้วน สมบูรณ์ และนักศึกษาปฏิบัติตามแผนการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ทุกขั้นตอน มีข้อมูลสนับสนุนครบถ้วน สมบูรณ์ นอกนั้นอยู่ในระดับน้อย ส่วนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนรายวิชาคุณค่าของความสุขของนักศึกษา กลุ่มทดลองโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด 3 ด้าน เรียงจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก ได้แก่ ผลงาน/ชิ้นงานที่เกิดจากการแก้ปัญหามีความถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลและคุณธรรมอย่างน้อยร้อยละ 80 ขึ้นไปของปัญหาที่แก้ไข รองลงมา คือ นักศึกษาสร้างเกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา พร้อมกับนำเกณฑ์นั้นไปพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาจากคำตอบและระบุวิธีการแก้ปัญหาจริง และเมื่อนำเสนอวิธีแก้ปัญหาแล้วนักศึกษสามารถตอบคำถาม ของเพื่อนและอาจารย์ได้อย่างชัดเจนและมีเหตุผล นอกนั้นอยู่ในระดับมาก

เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุม เป็นไปตามสมมติฐาน

1.2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาหระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนรายวิชาคุณค่าของความสุขของนักศึกษาในกลุ่มทดลองโดยรวมอยู่ในระดับน้อย เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับน้อยทั้งหมด 20 ด้าน เรียงจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก ได้แก่ นักศึกษามีการวางแผนในการกำหนดปัญหาที่สนใจตามความสำคัญของปัญหา รองลงมาได้แก่ นักศึกษาและทีมงานแสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลที่จะเกิดขึ้นได้ โดยมีข้อมูลสนับสนุนอย่างสมเหตุสมผลทุกสาเหตุ และนักศึกษามีการสรุปผลและจัดทำรายงานอย่างถูกต้อง สมบูรณ์ ชัดเจน ส่วนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนรายวิชาคุณค่าของความสุขของนักศึกษา กลุ่มทดลองโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด 3 ด้าน เรียงจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก ได้แก่ ผลงาน/ชิ้นงานที่เกิดจากการแก้ปัญหามีความถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลและคุณธรรมอย่างน้อยร้อยละ 80 ขึ้นไปของปัญหาที่แก้ไข รองลงมา คือ นักศึกษาสร้างเกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา พร้อมกับนำเกณฑ์นั้นไปพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาจากคำตอบและระบุวิธีการแก้ปัญหาจริง และเมื่อนำเสนอวิธีแก้ปัญหาแล้วนักศึกษสามารถตอบคำถาม ของเพื่อนและอาจารย์ได้อย่างชัดเจน และมีเหตุผล นอกนั้นอยู่ในระดับมาก

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลของนักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 รายวิชาคุณค่าของความสุขมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. อภิปรายผล

การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนระหว่างผู้เรียนที่สอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ พิจารณาผลการวิจัยแล้วสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศิริขวัญ พอค้า (2562) ที่ทำวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับ โปรแกรม GeoGebra เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัย พบว่า 1) นักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักศึกษที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) พัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ของนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra สูงกว่านักศึกษที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ 3) นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหา หลังจากผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra สอดคล้องกับ งานวิจัยในครั้งนี้ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สูงกว่านักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ และยังสอดคล้องกับงานวิจัย ของ Ondrashek (2017) ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนในศตวรรษที่ 21 ประสบความสำเร็จมากขึ้นเมื่อผู้เรียนจบการศึกษา การวิจัยนี้ศึกษาถึงความสำคัญของรูปแบบการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเริ่มต้นจากการพิจารณาและพูดถึงบทบาทของ ครูในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บทบาทของครู คือ การเป็นผู้แนะแนวทางของผู้เรียน การวิจัยนี้ใช้เป็นแนวทางและคำแนะนำในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งพิจารณาถึงประโยชน์และการจัดการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น และวิธีการที่ครูสามารถสร้างห้องเรียนโดยมีวิธีการจัดและใช้ที่นั่งแบบยืดหยุ่นได้ งานวิจัยนี้ให้ความสำคัญต่อการนำเทคโนโลยีที่มีความหมาย มาใช้ในการจัดการซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมีการนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มาใช้เพื่อช่วยให้นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นกว่าเดิม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shawnz Neo and Jun Magata (2012) ที่อธิบายถึงการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (m-learning) โดยใช้กระบวนการที่มีชื่อว่า Trail Shuttle เพื่อเป็นวิธีการการสนับสนุนการเรียนการสอนของครูและนักเรียนในโรงเรียนที่สิงคโปร์ ออกแบบและพัฒนา เป็นแพลตฟอร์มที่ใช้งานง่าย สำหรับจุดประสงค์ของการศึกษาวิธีการแก้ปัญหาที่มีคุณสมบัติตรงตามวัตถุประสงค์ของแผนหลักที่ 3 สำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทางการศึกษาจะอยู่บนแพลตฟอร์มของ iOS(iPhone และ iPad) การเรียนรู้ด้วยวิธีการ m-learning แบบ Trail Shuttle สอดคล้องกับการวิจัยในครั้งนี้ที่มีการนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มาใช้เพื่อช่วยให้นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นกว่าเดิม ทั้งจากการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และจากการทดลองกับนักศึกษที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่า มีความสามารถในการแก้ปัญหาล้างเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผลการวิจัยนี้ได้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สายฝน ขวรางพงษ์ (2561) ที่ได้ทำวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องวัสดรอบตัว โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยในครั้งนี้ที่มีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และส่งผลการมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นกว่าเดิม และ พบว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูล และนำเสนอข้อมูลร่วมกันเป็นกลุ่มจากแหล่งเรียนรู้ฐานข้อมูลออนไลน์ที่ตนเองและกลุ่มสนใจ สามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ได้ เช่น การศึกษาจาก e-Book เว็บไซต์ ฐานข้อมูล และจากการศึกษาเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ภายใต้การดูแลและการแนะนำของผู้สอนในชั้นเรียน และผ่านการสอนออนไลน์ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแก้ปัญหาและใช้วิธีคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบร่วมกัน และกล้าแสดงความคิดเห็นร่วมกันในกลุ่มย่อยมากขึ้น ทำให้หาข้อสรุปจากกรณีศึกษาที่ได้รับรวดเร็วขึ้น ทั้งนี้สามารถจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มเล็ก โดยผู้สอนคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น อภิปราย และให้คำแนะนำ ให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ใน การวางแผนที่จะศึกษาค้นคว้าในเรื่องต่าง ๆ โดยให้คำแนะนำแหล่งความรู้ และให้

ผู้เรียนได้ศึกษาประสบการณ์จำลองในรายวิชาที่เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญา ส่งเสริมนิสัยในการทำงาน เป็นทีมร่วมกันศึกษาค้นคว้า ทำให้นักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ

2.2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาห้วงก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนรายวิชาคุณค่าของความสุขมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีพัฒนาการทางด้านความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้านการแก้ปัญหาร่วมกันผ่านทางการเรียนการสอน ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่หลากหลายและผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาในบทเรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา มีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตลอดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนปรับปรุงผลงานการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และวางแผนการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นร่วมกัน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ รักษ์ถิ่น เหลลหยา และคณะ (2562) ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนกลับทาง โดยใช้ระบบห้องเรียนเสมือนจริงร่วมกับปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า ภาพรวมความสามารถในการแก้ปัญหของนักศึกษาดีขึ้นในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แสดงให้เห็นว่านักศึกษามีพัฒนาการของความสามารถในการแก้ปัญหาดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่ผลการวิจัย พบว่า มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปชญญะ ถานันตะ (2562) ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สูงกว่านักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัญชลี แสงทอง และคณะ (2562) ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบทักษะปฏิบัติร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาและเทคนิคจิกซอว์ในรายวิชางานประกอบอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า 1) กระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบทักษะปฏิบัติร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาและเทคนิคจิกซอว์ในรายวิชางานประกอบอาหารหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) การปฏิบัติกรแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบทักษะปฏิบัติร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาและเทคนิคจิกซอว์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหของกุ่มทดลองสูงกว่ากุ่มควบคุม และ พบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความสามารถในการแก้ปัญหหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ng & Kerry (2005) ที่วิจัยเรื่อง ผลจากการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการใช้แบบจำลองเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนของเนื้อหาพีชคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นั้นแสดงให้เห็นว่านักศึกษามี

ความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wibawati (2010) ที่ได้วิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ การสอนแบบ SSCS ซึ่งมีต่อผลการเรียนรู้และการเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ที่ปรากฏขึ้นในชั้นเรียนของนักเรียนในระดับเกรด 7 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษาเอกชน อัลอิสลาม 1 สุราการ์ตา เรื่องระบบนิเวศน์ปีการศึกษา 2551/2552 ผลการวิจัย พบว่า ช่วยพัฒนาการยกระดับความสามารถและทักษะในการแก้ไขปัญหาด้วยตนเองเป็นหลัก สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่ ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อันมีส่วนช่วยพัฒนาการยกระดับ ความสามารถและทักษะในการแก้ไขปัญหาด้วยตนเองเป็นหลัก อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Will (2011) ที่วิจัยเรื่อง การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยได้เน้นถึงกระบวนการวิเคราะห์เชิงลึกของปัญหา ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนสามารถใช้กลยุทธ์ที่เฉพาะเจาะจงหรือกระบวนการผ่านการสนทนา ระหว่างขั้นตอนการแก้ปัญหา เกี่ยวกับพีชคณิต นักเรียนสามารถสะท้อนความคิดของพวกเขาและแบ่งปันประสบการณ์หรือ แนวทาง กลวิธี ในการแก้ปัญหาที่แตกต่าง และนักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสมที่สุดได้ ซึ่งการ วิจัยครั้งนี้มีการใช้กลยุทธ์ที่เฉพาะเจาะจงด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 จึงส่งผลให้นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และนักศึกษาที่เรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้จากการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างจัดการเรียนการสอน พบว่า นักศึกษาที่สอนด้วย การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีระดับการศึกษาด้วยการทำงานเป็น ทีมแบบออนไลน์ เพื่อร่วมกันแก้ไขปัญหาตามกรณีศึกษาที่ให้และร่วมกันพัฒนาความรู้ นักศึกษามีการประเมินผลการ ทำงานเป็นรายกลุ่มย่อย เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถในสาขาที่เรียน นักศึกษาตระหนักในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ เป็น หลักการสำคัญต่อการแก้ปัญหาในการเรียนและในชีวิตประจำวัน หากนักศึกษาต้องการเรียนรู้ในสิ่งที่สนใจนักศึกษาจะหาวิธีที่ จะเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งนี้ยังพบว่า นักศึกษาสามารถศึกษาด้วยการร่วมงานกับผู้อื่นและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยกัน

สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Suggestion)

1. จากการที่ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่ง เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่า จำเป็นต้องเตรียมความพร้อมของผู้เรียน โดยชี้แจงทำความเข้าใจขั้นตอนการทดสอบก่อนและ หลังเรียน และการร่วมกิจกรรมเพื่อเน้นผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการกลุ่มตามใบงานที่ให้ เพื่อร่วมกันสรุป ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลร่วมกันจากการสืบค้นข้อมูลแล้วนำเสนอหน้าจอมอนิเตอร์ผ่านเครือข่ายออนไลน์ พร้อมทั้งสืบค้น ข้อมูลแล้วนำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ ผสมผสานกับกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในห้องเรียน ออนไลน์ ซึ่งผู้สอนควรเลือกรายวิชาที่สอดคล้องกับผลการศึกษาศักยภาพความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การใช้ความสามารถ นี้ในการปฏิบัติงานจริงในอนาคตของนักศึกษา

2. การจัดการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 นั้น ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และต้องคอยให้คำปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำ กับกลุ่มผู้เรียนในทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1) วิเคราะห์เนื้อหาหารายวิชา กำหนดวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ 2) แจกวัตถุประสงค์และข้อตกลงให้นักศึกษาทราบก่อนเรียน 3) กระตุ้นให้ นึกถึงความรู้เดิม โดยใช้สื่อและแหล่ง เรียนรู้ Facebook Groups, Line Grooups, Pantip, Google, Facebook และฐานข้อมูลออนไลน์ 4) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผ่าน MS-Team, Weblog, <https://padlet.com/>, <https://wheelofnames.com/> 5) ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเป็นการ

เสริมแรงผ่าน Weblog, Kahoot 6) สรุปเนื้อหาทำายคาบ MS-PowerPoint 7) ประเมินผลการเรียนรู้ MS-Team ส่งผลทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้

3. จากผลการวิจัยที่พบว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนได้ทุกระดับชั้นปีของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยสามารถปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับแต่ละเนื้อหาของรายวิชาที่จะนำไปใช้ และอาจเหมาะสมกับหลักสูตรระดับมัธยมศึกษา หลักสูตรการประถมศึกษา หลักสูตรโภชนาการและการประกอบอาหารเพื่อการสร้างเสริมสมรรถภาพและการชะลอวัย หลักสูตรการจัดการ หลักสูตรการบริการลูกค้า หลักสูตรการจัดการทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรเลขานุการทางการแพทย์ หลักสูตรจิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การ เนื่องจากวิธีการสอนบางอย่างอาจต้องปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และนำหลักการเรียนรู้ร่วมกันแบบมีส่วนร่วมในการทำงานเป็นทีมมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนการสอนที่นำไปใช้กับผู้เรียน ที่มีรูปแบบผสมผสานระหว่างการเรียนแบบปกติและการเรียนผ่านเว็บ และนำไปใช้กับคุณลักษณะของผู้เรียนที่แตกต่างกัน

2. ควรมีการศึกษาผลของการนำการใช้การสอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไปใช้กับผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนแบบกลับด้าน

3. ควรมีการศึกษาผลของการนำการจัดการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อหาแนวทางในการเสริมความสามารถในการศึกษาด้วยตนเอง ความสามารถในการทำงานเป็นทีม และพัฒนาความสามารถด้านการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์

กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) (Acknowledgements)

ขอขอบพระคุณท่านผู้บริหาร สถาบันวิจัยและพัฒนา และคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่สนับสนุนการนำเสนอผลการวิจัยในครั้งนี้ พร้อมทั้งขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.วรรณวิภา จตุชัย ที่ปรึกษาการวิจัย ส่งผลให้สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยสวนดุสิตได้จริง

เอกสารอ้างอิง (References)

- กนกวรรณ ฉัตรแก้ว. (2562). การจัดการเรียนรู้เชิงรุกในยุคประเทศไทย 4.0 ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปชญูญะ ถานันตะ. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- รักถิ่น เหลาหา และคณะ. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนกลับทาง โดยใช้ระบบห้องเรียนเสมือนจริงร่วมกับปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา. มหาสารคาม: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2554). การเรียนรู้เชิงรุก. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- วราพร บุญมี. (2564). สื่อการสอนกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. วารสารการบริหารนิเทศบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น, 7(9), กันยายน 2564, 373-385.
- วารินทร์พร พันเฟื่องฟู. (2562). การจัดการเรียนรู้ Active Learning ให้สำเร็จ. วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). 9(1), (มกราคม – เมษายน 2562).
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- ไวยยา ชมภูแสน. (2562). ผลของการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสุขศึกษาและพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศิริขวัญ พอค้า. (2562). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับ โปรแกรม GeoGebra เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- สายฝน ขวรางพงษ์. (2561). การเปรียบเทียบทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องวัฏศรอบตัว โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- สุภัทรา ภูษิตรัตน์วาลี และคณะ. (2560). รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับคณาจารย์วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้. วารสารเทคโนโลยีภาคใต้, 10(1), (มกราคม - มิถุนายน 2560).
- สุรพงษ์ คงสัตย์ และธีรชาติ ธรรมวงศ์. (2551). การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC). สืบค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2566, จาก <https://www.mcu.ac.th/article/detail/14329>
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2551). 21 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อัญชลี แสงทอง และคณะ. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบทักษะปฏิบัติร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาและเทคนิคจิกซอว์ในรายวิชาการประกอบอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารสังคมศาสตร์วิจัย. 10(2), (กรกฎาคม – ธันวาคม 2562).
- Chu, Y., and Sun, C. (2007). Problem-Bsed Approach for Bioinformatics. *International Journal of Instructional Media*. 34(4), 441-447.
- Ng, F., and Kerry, L. (2005). How Primary Five Pupils use the Model Method to Solve Word Problems. *The Mathematics Educator*, 9(1), 60–83.
- Ondrashek, N. (2017). 21st century learning (Master's thesis, North western College, Orange City, IA). Retrieved from: http://nwcommons.nwciowa.edu/education_masters/21/
- Shawnz N. and Jun M. (2012). Location Based mobile learning in Singapore Schools. Silberman. M . (1996). *Active learning*. Boston: Allyn & Bacon.

- Sberman, M. (1998). Building Cooperative Learning Teams. *Cooperative Learning and Colledge Teaching*, 8(3) : 16-17.
- Wibawati, F. (2010). *Penerrapan Pembelajaran Kooperatif SSCS Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pokok Bahasan Ekosistem Di Kelas Vil E Semmster II Smp Al Islam 1 Surakarta Tahun Ajaran 2008/2009*. Retrieved from June 14, 2010, from <http://rtd.eprints.ums.ac.id/4326/1/A420050100.pdf>
- Will, W. (2011). *Algebraic Thinking : A Problem Solving Approach*. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED521033.pdf>

ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต

The Results of Teaching Management by Using Creativity-Based Learning on WBSC Online Lessons of Students at Suan Dusit University

ตระกูล รัมมะฉัตร*

Trakool Rummachat*

*คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพฯ

*Corresponding Author E-mail Address : trakool_rum@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต ด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC รายวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล รหัสวิชา 4000115 ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2565 รวมทั้งสิ้น 27 คน ซึ่งใช้ประชากรเป็นกลุ่มทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามวัดระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ มีความเที่ยงตามวิธีของสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) เท่ากับ .916 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลของนักศึกษาเมื่อเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC พบว่ามีระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

คำสำคัญ: การจัดการเรียนการสอน ความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้โดยใช้การคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน

Abstract

The purpose of this research was to compare the levels of creative use before and after learning of Suan Dusit University students. By teaching management and using creativity-based learning on WBSC online lessons, Living in the Digital Era, course code 4000115, semester 2, academic year 2565, totaling 27 students, which use the population as an experimental group. The research tool was a questionnaire to measure the level of creativity. The reliability of Cronbach's alpha coefficient (α - Coefficient) was .916. Statistics used in data analysis were arithmetic mean. and standard deviation. The results showed that when comparing student data when learning with creative-based instruction through WBSC online lessons, it was found that the level of creative use after learning was higher than before learning.

Keywords: teaching management creativity creativity-based learning

บทนำ (Introduction)

จากประสบการณ์การสอน ในรายวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัลของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 4 ภาคเรียนล่าสุดเมื่อพิจารณาจากงานและการสังเกตระหว่างเรียน พบว่าผู้เรียนมีปัญหาในการการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดนอกกรอบ การใช้มุมมองใหม่ๆ ซึ่งทั้งหมดนี้จัดอยู่ในเรื่องของความคิดสร้างสรรค์ และยังพบว่ามีปัญหาในการใช้ บทเรียนออนไลน์ WBSC ซึ่งสังเกตได้จากการส่งงานรายบุคคลและการทำโครงการรายกลุ่ม ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนการสอน ไม่สามารถนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาพรวมไม่ดีเท่าที่ควร การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-based Learning: CBL) ของ วิริยะ ฤชชัยพานิชย์ (2565) ซึ่งวิเคราะห์รูปแบบการสอนขึ้นมาเป็นรูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีขั้นตอนการสอนที่ ชัดเจน มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถทางสติปัญญาโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า กระตุ้นความ สนใจผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนนั้นมีความรู้้อยากเรียน สนใจค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ฝึกฝนการตั้งปัญหาและแก้ปัญหาเป็น รายบุคคล ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม การฝึกนำเสนอและวิจารณ์แบบสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม สนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความคิดและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย จาก ปัญหาและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยศึกษาระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ของ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรายวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล อันนำไปสู่การปรับการเรียนการสอนให้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังเป็นการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนให้มีคุณภาพ ตามเจตนารมณ์ของการปฏิรูปการศึกษา และตลอดจนเป็นแนวทางหนึ่งในการ พัฒนาเยาวชนไทยให้มีคุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มีความพร้อมต่อการเป็นพลโลกอย่างมีคุณค่าสืบต่อไป

บททวนวรรณกรรม (Literature Review)

แนวคิดและทฤษฎี

1. การคิดสร้างสรรค์

1.1 ความหมายความคิดสร้างสรรค์

จากการวิวัฒนาการของโลกจากอดีตสู่ปัจจุบันนั้นปฏิเสธไม่ได้เลยว่าเป็นเพราะความคิด สร้างสรรค์ ของ มนุษย์ที่ไม่หยุด ค้นคิดตลอดจนการแปลงความคิดสู่การสิ่งประดิษฐ์ หรือ นวัตกรรมใหม่ ๆ เกิดขึ้น มากมาย หลายทศวรรษที่ ผ่านมามีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ ความสำคัญกับเรื่องความคิด สร้างสรรค์ และได้ให้ความหมายเกี่ยวกับความคิด สร้างสรรค์ไว้ หลากหลายดังต่อไปนี้

Gulford (1956, p.128) กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์เป็น ความสามารถด้าน สมอที่จะคิดได้หลาย แนวทางหรือคิดได้หลายคำตอบ เรียกว่า การคิดแบบแตกนัย (Divergent Thinking) คือ ความคิด หลากหลายทิศทางหลายแง่มุม ซึ่งประกอบด้วยความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย ลักษณะ ดังนี้

1. ความคล่องแคล่วในการคิด (Fluency) คือ ความสามารถของบุคคลในการหาคำตอบ ได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณที่มากในเวลาจำกัด

2. ความคิดยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) คือ ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท และหลายทิศทาง

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) คือความสามารถของบุคคลในการคิดหาสิ่งแปลกใหม่ และเป็นคำตอบที่ไม่ซ้ำ กับผู้อื่น

4. ความคิดละเอียดละออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดรายละเอียด ของความคิด เพื่อ

ขยายความคิดหลักในสมบูรณ์ ซึ่งความละเอียดลออนี้สัมพันธ์กับ ความสามารถ ในการสังเกต ผู้ที่มีความละเอียดลออ ปราณีตแสดงว่าเป็นช่างสังเกต ตื่นตัว มีปฏิกริยาต่อสภาพแวดล้อม ตลอดเวลา

Torrance (1965, p.16) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์ ผลผลิต หรือสิ่งแปลกใหม่ที่ไม่มีใครมาก่อน ซึ่งอาจจะเกิดจากการรวมความรู้ต่าง ๆ ที่ได้รับจากประสบการณ์แล้วเชื่อมโยงกับ สถานการณ์ใหม่ สิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่จำเป็นสิ่งสมบูรณ์อย่างแท้จริงโดยอาจออกมาในรูปของผลผลิตทางศิลปะ วรรณคดี และ วิทยาศาสตร์ ฯลฯ เน้นกระบวนการคิด เช่น คิดริเริ่ม แปลกใหม่ คิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของสิ่งที่แตกต่างกัน คิด หลากหลาย คิดนอกกรอบ และคิดต่อยอด มีการแสดงออกในลักษณะเป็นคนช่างสังเกต อยากรู้อยากเห็น มองโลกในแง่ดี มีจินตนาการ และ หาทางแก้ปัญหาได้หลากหลายรูปแบบ เมื่อคิดแล้วจะมีการลงมือกระทำเพื่อให้เกิดผลที่เป็นประโยชน์ในเชิง บวก และเสริมความสุข สนุกที่จะได้คิด

อารี พันธุ์ณี (2558, น. 15) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางสมอง ที่คิดในลักษณะ อเนกนัย อันนำไปสู่การคิดพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลง ประยุกต์จากความคิด เดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่ง รวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่าง ๆ ตลอดจน วิธีการคิด ทฤษฎี หลักการได้สำเร็จ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้มิใช่ เพียงแต่คิดในสิ่งที่ เป็นไปได้ หรือสิ่งที่ เป็น เหตุผลเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่คิดจินตนาการก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่จะ ก่อให้เกิดความแปลกใหม่ แต่ต้องควบคู่กันไปกับความพยายามที่จะสร้างความคิดฝันหรือ จินตนาการให้เป็นไปได้หรือเรียกว่า เป็นจินตนาการประยุกต์จึงจะทำให้เกิดผลงาน

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ที่จะคิดได้หลาย ทิศหลายทาง หรือการคิดหาคำตอบหรือ หาทางแก้ปัญหาได้หลายคำตอบหลาย รูปแบบและความคิดสร้างสรรค์นี้อาจเป็น ความคิดริเริ่มใหม่ๆ หรือต่อยอดผสมผสานกับประสบการณ์ เดิม และผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีประโยชน์หรือมี คุณค่าเชิงบวกต่อตนเองหรือสังคม

1.2 แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์แบ่งออกเป็น 4 แนวคิด ดังนี้ (ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์, 2556, น. 12)

1.2.1 ทฤษฎีเชิงปัญญานิยม (Cognitive Approach) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการ การคิด โดยเชื่อว่าเมื่อ มีข้อมูลผ่านเข้ามาสู่การรับรู้ จิตจะสร้างกระบวนการประมวลผล ข้อมูลที่รับเข้า มาจัดระบบระเบียบและตัดสินใจเลือกหนทาง การตอบสนองที่เหมาะสม ให้ความสำคัญกับ กระบวนการทำงานของสมอง และสรุปว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการ สรรหาวิธีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ด้วยแนวทางอันหลากหลาย

1.2.2 ทฤษฎีเชิงจิตวิเคราะห์ (Psychoanalytical Approach) ความคิดสร้างสรรค์ เป็นผลมาจากความ ขัดแย้ง

ของแรงขับทางเพศซึ่งอยู่ในส่วนของจิตใต้สำนึกกับคุณธรรม เป็นเหตุให้ จิตสำนึกต้องพยายามหาทางออก จึงเกิดพฤติกรรม เบี่ยงไปแสดงออกในรูปแบบที่สังคมยอมรับได้ผู้มี ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดความคิดอิสระก่อเกิดเป็นผลงานสร้างสรรค์ เช่น ศิลปะ และผลงานทาง วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

1.2.3 ทฤษฎีเชิงพฤติกรรมนิยม (Behavioral Approach) ความคิดสร้างสรรค์เป็น พฤติกรรมที่เกิดจากการ เรียนรู้การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสามารถเอื้อต่อการพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ได้ เช่น บ้าน โรงเรียนต้องกระตุ้นให้ ผู้เรียน ๆ มีความอยากรู้อยากเห็น เป็นต้น

1.2.4 ทฤษฎีเชิงมานุษยวิทยา (Humanistic Approach) ในขณะที่นักจิตวิทยาเชิงจิต วิเคราะห์เชื่อว่า พฤติกรรมมนุษย์ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของสัจพจน์อันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่มี ปฏิสัมพันธ์ด้วย จะให้ความสำคัญกับ ประสบการณ์ ความคิดสร้างสรรค์เป็นธรรมชาติที่ติดตัวมนุษย์มา ตั้งแต่เกิดแต่มนุษย์จะสามารถพัฒนาศักยภาพทางความคิด สร้างสรรค์ได้อย่างเต็มที่ต่ออยู่ในภาวะ หรือบรรยากาศที่เอื้ออานวย คือ มีความปลอดภัยในเชิงจิตวิทยา มีความมั่นคงทาง จิตใจและเปิดกว้าง พร้อมรับประสบการณ์ใหม่

1.3 ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์

ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์ (2556, 26) กล่าวถึงความสำคัญของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1.3.1 ความสำคัญต่อมวลมนุษยชาติ หากมนุษย์ไม่มีความคิดสร้างสรรค์คงดำเนินชีวิต อย่างซ้ำซาก จำเจ ขาดความสามารถในการคิดและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ หรือมนุษย์อาจจะไม่สามารถ ดำรงชีวิตและสืบเผ่าพันธุ์ได้ เพราะสรีระของมนุษย์มีความบอบบางและอ่อนแอต่างจากสัตว์อื่น ๆ หากเผชิญอันตรายจากสัตว์อื่นก็ยากที่จะเอาตัวรอด ความคิดสร้างสรรค์ ทำให้มนุษย์สามารถเผชิญกับ ปัญหาและวางแผนจัดการชีวิตของตนได้โดยไม่จำนนต่อธรรมชาติหรือโชคชะตา

1.3.2 ความสำคัญต่อประเทศชาติ ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญต่อประเทศชาติ อย่างยิ่ง ประเทศใดมี บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์เป็นจำนวนมากจะสามารถนำพาประเทศชาติของ ตนให้เกิดการพัฒนาและเจริญก้าวหน้าไปใน ทุก ๆ ด้าน

1.3.3 ความสำคัญต่อองค์กร ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญต่อองค์กรหรือหน่วยงาน ต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและ เอกชน โดยเฉพาะภาคธุรกิจเอกชนนั้นธุรกิจจะอยู่รอดได้ต้องมีการพัฒนาสินค้า หรือบริการใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา ซึ่งความคิด สร้างสรรค์เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อ การพัฒนานี้ หากองค์กรใดสามารถส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศในการ ทำงานที่มีลักษณะเปิดกว้างทาง ความคิด ผู้บริหารมีท่าทียอมรับและกระตุ้นให้พนักงานได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระเป็น การส่งเสริม ให้เกิดบรรยากาศที่เอื้อต่อการร่วมมือและสร้างสรรค์ในที่ทำงาน อันจะนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพ และ ประสิทธิภาพให้แก่องค์กร และความคิดสร้างสรรค์ ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าและบริการต่าง ๆ

1.3.4 ความสำคัญต่อปัจเจกบุคคล ความคิดสร้างสรรค์กับตัวบุคคลมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างแนบ แน่น กล่าวคือปัจเจกบุคคลเป็นแหล่งกำเนิดความคิดสร้างสรรค์ในขณะเดียวกัน ความคิดสร้างสรรค์ก็ส่งผลต่อการคิด สร้างสรรค์ซึ่งก่อให้เกิดผลสำเร็จแก่แต่ละบุคคล มนุษย์คิดเพื่อ วางแผน เพื่อแก้ไขปัญหาและเพื่อตัดสินใจชีวิตทั้งในปัจจุบัน และอนาคต

1.4 ลักษณะบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษาวิจัยของนักวิชาการ พบว่า ลักษณะพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมาสามารถสะท้อน ความคิด สร้างสรรค์ที่มีอยู่ตัวบุคคลนั้นได้ดังนั้น Maslow (1953, อ้างถึงใน จินตนา ต่างโธฐ (2563, น. 42)) อธิบายไว้ว่า บุคคลที่มีความ คิดสร้างสรรค์มีความแตกต่างไปจากบุคคลทั่วไปในลักษณะบางอย่าง คือ มีความเป็นตัวของตัวเองและไม่ฉลาดกลัวต่อสิ่ง ที่ยังไม่ทราบ ทั้งสิ่งลึกลับ น่าสงสัย หรือประหลาดใจ แต่กลับรู้สึกพอใจและตื่นเต้นที่จะเผชิญกับสิ่งเหล่านั้น ลักษณะของคน ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะกล้าเผชิญหน้ากับประสบการณ์ต่าง ๆ โดยไม่เลียงหนี และเป็นคนที่ทำงานเพื่อความสุขของตนเอง มิใช่เพื่อหวังรางวัล การยกย่องหรือการประเมินผลใด ๆ นอกจากนี้ลักษณะของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้น จะสามารถใน การคิดและประดิษฐ์ต่าง ๆ ได้ Torrance (1965, อ้างถึงใน จินตนา ต่างโธฐ (2563, น. 42) พบว่า วิธีการเรียนรู้ของบุคคลที่มีความ คิดสร้างสรรค์นั้น ชอบการตั้งคำถาม ซักถาม เสาะแสวงหา ทดลอง เพื่อพยายามที่จะค้นพบความจริงหรือคำตอบที่ ต้องการทราบด้วยตนเอง ตัวอย่างบุคคลที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงที่เป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่มีความคิดสร้างสรรค์ เช่น Mason (1960, อ้างถึงใน จินตนา ต่างโธฐ (2563, น. 42) ได้ค้นพบว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องของความสามารถใน การเชื่อมโยง คือ สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่มีอยู่แล้ว ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไปให้สัมพันธ์กัน โดยเกิดเป็นความสัมพันธ์รูปแบบที่ไม่ เคยมีมาก่อน ซึ่งสอดคล้องกับ Med Nick (1961, อ้างถึงใน จินตนา ต่างโธฐ (2563, น. 43) พบว่า ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ จะเป็นผู้ที่สามารถคิดโยงสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองต่าง ๆ ที่แปลกใหม่และมีประสิทธิภาพกว่าผู้ที่คิดในทิศทาง เดียว

1.5 ขั้นตอนการคิดสร้างสรรค์

จินตนา ต่างโธฐ (2563, น. 43) กล่าวว่า วิธีการสร้างความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่ามี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 คิรวบรวมข้อมูล หมายถึงการคิดถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เคยได้รับรู้ ได้กระทำมา เพื่อเป็นวัตถุดิบข้อมูลที่จะหล่อหลอมมาสู่สมองเรา

ขั้นที่ 2 ขบวนการเคี้ยววัตถุดิบ หมายถึง การนำข้อมูลต่าง ๆ มาย่อย มารวบรวมหา สิ่งที่เป็นประโยชน์

ขั้นที่ 3 ทำใจให้ว่าง หมายถึง หยุดคิด ทำใจให้ว่าง ๆ แล้วปล่อยให้จิตใต้สำนึกทำงาน

ขั้นที่ 4 ยูเรก้า (Eureka) หมายถึง ขั้นตอนที่ค้นพบความคิดที่ต้องการจากการที่ ความคิดหล่อหลอมเข้ามาอย่างไม่คาดฝัน เปรียบเหมือนเมื่อครั้งที่อาร์เคมีส ค้นพบวิธีหาน้ำหนักของวัตถุ เพื่อพิสูจน์ความบริสุทธิ์ของทองคำ ที่กล่าวออกมาว่า “ยูเรก้า” ซึ่งแปลว่า “ข้าพเจ้าได้พบแล้ว”

ขั้นที่ 5 การวิพากษ์วิจารณ์ หมายถึง ขั้นตอนที่ใช้เวลาในการในการทบทวน วิพากษ์ วิจารณ์อย่างจริงจังต่อความคิดใหม่ที่ได้อันนี้เพื่อให้ได้ความคิดที่เป็นรูปเป็นร่างในการนำไปใช้ประโยชน์ ต่อไป

1.6 ปัจจัยในการคิดสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้นั้นย่อมขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งต่อไปนี้

1.6.1 ความรู้พื้นฐานของแต่ละคน (Individuals Knowledge) คืออย่างน้อยผู้หนึ่งต้อง ทราบว่าปัญหาที่ประสบอยู่ในปัจจุบันนั้นในอดีตเขาได้แก้ไขปัญหามาอย่างไร

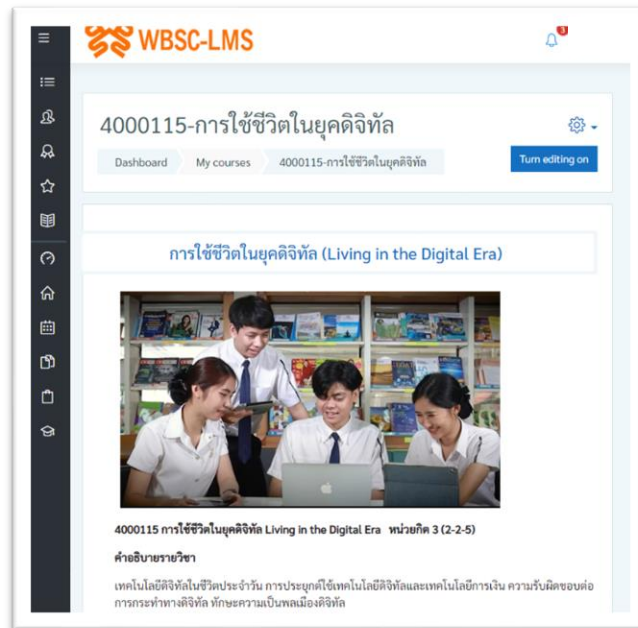
1.6.2 จินตนาการ (Imagination) คืออย่างน้อยเขาจะต้องคิดได้ว่าจะมีทางอื่นหรือ วิธีอื่นที่จะแก้ปัญหานี้ได้หรือไม่ ถ้ามี มีอะไรบ้างและอย่างไร

1.6.3 การพิจารณา (Judgment) ต้องการให้วิจารณ์ญาณวิเคราะห์ให้ได้ว่าวิธีแก้ปัญหานั้นใด สามารถนำมาปฏิบัติและเป็นประโยชน์ที่สุด

2. บทเรียนออนไลน์ WBSC

บทเรียนออนไลน์ WBSC เป็นทั้งบทเรียนออนไลน์ที่ผู้สอนสามารถนำรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอน ใบงาน สื่อการสอนออนไลน์ใส่ไว้ในบทเรียนออนไลน์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง แล้วส่งงานกลับมาให้ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมทั้งสื่อสารกับผู้เรียนได้ รวมทั้งกำหนดให้ผู้เรียนสร้างแฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการประเมินผลทักษะการสื่อสารสำหรับผู้เรียนในการใช้ความคิดสร้างสรรค์นำเสนอผลงานหรืองานที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอนได้อย่างสะดวก รวดเร็ว การแก้ไขปัญหามาในการจัดการเรียนรู้ย่อมมีเหตุผลและเกิดการปฏิบัติแบบสะท้อน เช่นเดียวกับ JISC (2008) ที่เสนอว่า แฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้จาก การทำงาน งานวิจัยของ Mohabuth (2011) ยืนยันว่าแฟ้มสะสมงานเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนรู้ ครอบคลุมประเด็นและขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยการสื่อสารที่ชัดเจนทั้งด้านบทบาท ภาษา และวิธีการประเมิน ผลการวิจัย Zegwaard and Coll (2003) ชี้ว่าแฟ้มสะสมงานสามารถนำเสนอ ข้อมูลเชิงลึกที่นำไปสู่ทักษะที่เกี่ยวข้องโดยสะท้อนสิ่งที่เชื่อ สิ่งที่เราเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่นเดียวกับ Matsebatlea (2005) ระบุว่าแฟ้มสะสมงานเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการประเมินทักษะการสื่อสาร ทั้งด้านการประเมินผลงานและความก้าวหน้าของการพัฒนาทักษะที่จะแสดงถึงหลักฐาน ของพฤติกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นโดยพิจารณาจากการสะท้อนคิดและผลงานที่เก็บภายในแฟ้มสะสมงาน

ลักษณะของบทเรียนออนไลน์ WBSC มีลักษณะดังภาพต่อไปนี้



รูปที่ 1 บทเรียนออนไลน์ WBSC

3. การเรียนการสอนรายวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล

รายวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัลเป็นรายวิชาในหมวดการศึกษาทั่วไป ซึ่งเริ่มมีการเรียนการสอนในปี พ.ศ. 2564 (มหาวิทยาลัยสวนดุสิต, 2565) เพื่อต้องการให้นักศึกษาสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวัน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและเทคโนโลยีการเงิน มีความรับผิดชอบต่อการกระทำทางดิจิทัล และมีทักษะความเป็นพลเมืองดิจิทัล โดยอาจารย์ประจำรายวิชาประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ระบบ WBSC-LMS หรือสื่อสังคม (social media) ผู้เรียนนัดวันเวลาล่วงหน้าผ่านช่องทางสื่อสารหรือพบอาจารย์เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มตามความต้องการของนักศึกษา อย่างน้อย 1 ชั่วโมง/ ต่อสัปดาห์

จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้นักศึกษาเลือกใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสื่อสารและประกอบการตัดสินใจในวิถีชีวิตยุคดิจิทัลได้
2. เพื่อให้นักศึกษาตระหนักรู้และสามารถใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีความรับผิดชอบต่อสังคมได้
3. เพื่อให้นักศึกษามีทักษะในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการวิเคราะห์ปัญหาหรือกรณีศึกษาเพื่อแก้ปัญหาตนเองและสังคมได้
4. เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ตลอดชีวิตและเพื่อสร้างสรรค์สังคมได้

เนื้อหารายวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล รหัสวิชา 4000115 การจัดการเรียนการสอน รายวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล แบ่งเป็น 9 บท ได้แก่

- บทที่ 1 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้
- บทที่ 2 การใช้งานเครื่องมือดิจิทัลและแอปพลิเคชันในชีวิตประจำวัน
- บทที่ 3 เทคโนโลยีทางการเงิน
- บทที่ 4 ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมในโลกออนไลน์
- บทที่ 5 การรู้เท่าทันโลกออนไลน์

บทที่ 6 การรับมือในโลกออนไลน์

บทที่ 7 ทักษะความเป็นพลเมืองดิจิทัล

บทที่ 8 เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์สังคม

บทที่ 9 ก้าวทันโลกดิจิทัล

การเรียนการสอนรายวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัลมีการจัดการเรียนการสอนโดยให้นักศึกษาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และทำงานเป็นรายวิชา การจัดการเรียนรู้และการปฏิบัติกิจกรรมการจัดการความรู้ผ่านการนำเสนอผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ และยกตัวอย่างการใช้เครื่องมือในการจัดการความรู้ทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักศึกษาพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอโครงการ และการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา แต่จากการสังเกตและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนของนักศึกษา พบว่า นักศึกษายังขาดความสามารถในการแสดงความคิดสร้างสรรค์ด้านการนำเสนอโครงการ ขาดทักษะการเรียนรู้และสร้างนวัตกรรม

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC
2. ตัวแปรตาม คือ ระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกษมณี ลาปะ และเพชรรัตน์ จงนิมิตสถาพร (2558) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ส 21103 สังคมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา ส 21103 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับผังกราฟิกให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนกุ่งแก้ววิทยาคาร จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 24 คน ดำเนินการวิจัยโดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 3 ประเภท ประกอบด้วย(1) เครื่องมือใช้ดำเนินการปฏิบัติการคือแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับผังกราฟิก (2) เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่ แบบบันทึกผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการสอน แบบสัมภาษณ์ แบบทดสอบท้ายวงจร (3) เครื่องมือประเมินผลการปฏิบัติการ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัย พบว่า 1) ความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนร้อยละ 79.17 มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ คิดเป็น ร้อยละ 79.17 ขึ้นไป 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนร้อยละ 83.33 มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 73.75 ขึ้นไป

มงคล เรียงณรงค์ และลัดดา ศิลาน้อย (2558) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ส 21103 สังคมศึกษา 2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 30 คน ผลการวิจัย พบว่า 1) ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 83.33 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.00 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 80.00 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.50

ไพลิน แก้วดอก และทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ (2561) ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน การวิจัยผลานวิธีการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) เพื่อศึกษาความคงทนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) เพื่อศึกษาลักษณะของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่แตกต่างกัน และกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนพยุหะวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม เขต 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบสมมติฐานด้วย One - way MANOVA and Hotelling's T ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูง มีพฤติกรรมตั้งใจเรียน กล่าวถามกล้าคุย อ่านหนังสือมาก่อนที่ครูจะสอน ค้นคว้าหาความรู้จากอินเทอร์เน็ต มีความสุขกับสิ่งที่ทำ มีจินตนาการ และรู้จักให้กำลังใจตัวเองและคนอื่น

จินตนา ต่างโธฐ (2563) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน วิชาภูมิศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ทวีปยุโรป วิชาภูมิศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาภูมิศาสตร์ เรื่อง ทวีปยุโรป โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t - test (Dependant Samples) ผลวิจัย พบว่า 1) การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เรื่องทวีปยุโรป วิชาภูมิศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.09/83.28 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภูมิศาสตร์ เรื่อง ทวีปยุโรป นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่องทวีปยุโรป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

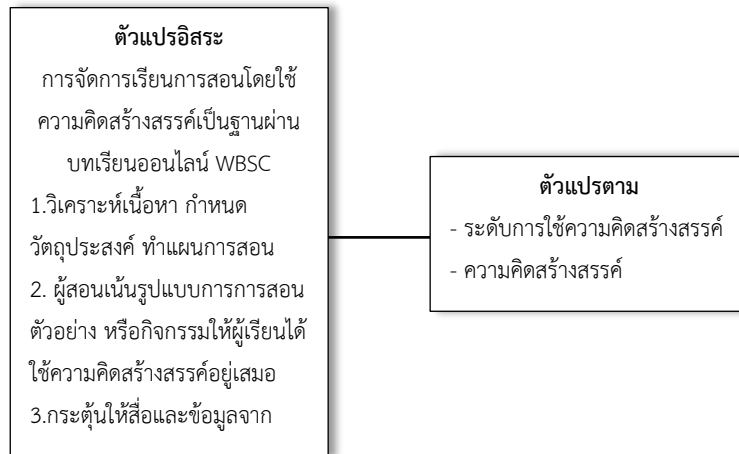
Ondrashek (2017) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนในศตวรรษที่ 31 ประสบความสำเร็จมากขึ้นเมื่อผู้เรียนจบการศึกษา การวิจัยนี้ศึกษาถึงความสำคัญของรูปแบบการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเริ่มต้นจากการพิจารณาและพูดถึงบทบาทของครูในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บทบาทของครู คือ การเป็นผู้แนะนำแนวทางของผู้เรียน การวิจัยนี้ใช้เป็นแนวทางและคำแนะนำในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งพิจารณาถึงประโยชน์และการจัดการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น และวิธีการที่ครูสามารถสร้างห้องเรียนโดยมีวิธีการจัดและใช้ที่นั่งแบบยืดหยุ่นได้ สุดท้ายการวิจัยนี้จะพิจารณาถึงความสำคัญของการนำ

เทคโนโลยีที่มีความหมายมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงจุดมุ่งหมายของการสร้างกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความเป็นอัจฉริยะของผู้เรียน

สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC จะมีการใช้ความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล รหัสวิชา 4000115 ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2565 ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต รวมทั้งสิ้น 27 คน โดยใช้ประชากรเป็นกลุ่มทดลอง แผนการทดลองแบบ One – Group Posttest - Only Design

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

- 2.1.1 แผนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC วิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล
- 2.1.2 แบบสอบถามระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์

2.2 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

2.2.1 แผนการสอนวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล

2.2.2 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นโดยศึกษาหลักการ ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.3 ศึกษาวิเคราะห์คำอธิบายวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนแผนการสอน

2.3.4 สร้างแผนการสอนวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล ให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC แผนการจัดการเรียนรู้ละ 4 ชั่วโมง แบบสอบถามระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ก่อนเรียนและหลังเรียนใน จำนวน 9 แผน ใช้เวลาในการสอน 15 ครั้ง ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

- 1) แผนการสอนบทที่ 1 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้
- 2) แผนการสอนบทที่ 2 การใช้งานเครื่องมือดิจิทัลและแอปพลิเคชันในชีวิตประจำวัน
- 3) แผนการสอนบทที่ 3 เทคโนโลยีทางการเงิน
- 4) แผนการสอนบทที่ 4 ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมในโลกออนไลน์
- 5) แผนการสอนบทที่ 5 การรู้เท่าทันโลกออนไลน์
- 6) แผนการสอนบทที่ 6 การรับมือในโลกออนไลน์
- 7) แผนการสอนบทที่ 7 ทักษะความเป็นพลเมืองดิจิทัล
- 8) แผนการสอนบทที่ 8 เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์สังคม
- 9) แผนการสอนบทที่ 9 ก้าวทันโลกดิจิทัล

2.3.5 กำหนดวัตถุประสงค์การจัดการจัดการกิจกรรมด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนที่มีการใช้ความคิดสร้างสรรค์ รายบุคคลและกลุ่ม เพื่อให้เกิดการคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์งานร่วมกัน

2.3.6 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ นำไปหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ถึง 4.65 ซึ่งมีความเหมาะสมในระดับมากถึงมากที่สุด ถือว่าเป็นแผนการสอนใช้ได้

2.3 การสร้างแบบสอบถามวัดระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์

2.3.1 กำหนดกรอบแนวคิดการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC

2.3.2 สร้างแบบสอบถามระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ โดยให้ข้อความครอบคลุมพฤติกรรมด้านต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 10 ข้อ

2.3.3 นำแบบสอบถามวัดระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และทำการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence : IOC) ระหว่างข้อความกับระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้ในขั้นตอนต่อไป ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถาม จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม โดยหาค่าสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ พบว่ามีความสอดคล้องของข้อความในทุกด้าน โดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อความ ดังนี้ (สุรพงษ์ คงสัตย์ และธีรชาติ ธรรมวงศ์, 2551) ข้อความมีค่าระหว่าง 0.6 – 1 แสดงว่าแบบสอบถามมีความเที่ยงตรง ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปที่ที่ปรึกษางานวิจัยตรวจสอบความครอบคลุมและความถูกต้อง หลังจากนั้นปรับปรุงแบบประเมินตามข้อเสนอแนะ

2.3.4 แก้ไขปรับปรุงแบบสอบถามวัดระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์เรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน ก่อนนำไปใช้จริง

2.3.5 นำข้อมูลการตอบแบบสอบถามด้านระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนมาวิเคราะห์หาความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .916

3. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลและใช้สถิติในการวิจัยดังนี้

เปรียบเทียบข้อมูลของนักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของการโดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ประเมินผลโดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 หน้า 4)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

3. ผลการวิจัย

การเปรียบเทียบระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC ผลจากการทำแบบทดสอบวัดระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาในวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล ในตอนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2565 พบว่าระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนโดยรวมอยู่ในระดับน้อย เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับน้อย 5 ด้าน และระดับปานกลาง 5 ด้านจากทั้งหมด 10 ด้าน และระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 6 ด้าน และระดับปานกลาง 4 ด้านจากทั้งหมด 10 ด้าน

โดยภาพรวมผลของการวิจัย เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC รายวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล พบว่า มีระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐาน

4. อภิปรายผล

การเปรียบเทียบระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC พบว่า นักศึกษามีระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐาน พิจารณาผลการวิจัยแล้วสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เกษมณี ลาปะ และเพชรรัตน์ จงนิมิตสถาพร (2558) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ส 21103 สังคมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา ส 21103 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับผังกราฟิกให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนกุงแก้ววิทยาคาร จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 24 คน ดำเนินการวิจัยโดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 3 ประเภท ประกอบด้วย (1) เครื่องมือใช้ดำเนินการปฏิบัติการคือแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับผังกราฟิก (2) เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่ แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการสอน แบบสัมภาษณ์แบบทดสอบท้ายวงจร (3) เครื่องมือประเมินผลการปฏิบัติการ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนร้อยละ 79.17 มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ คิดเป็น ร้อยละ 79.17 ขึ้นไป 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนร้อยละ 83.33 มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 73.75 ขึ้นไป, สอดคล้องกับผลการวิจัยของ มงคล เรียงณรงค์ และลัดดา ศิลาน้อย (2558) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายวิชา ส 21103 สังคมศึกษา 2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 83.33 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.00 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 80.00 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.50, สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ไพลิน แก้วดอก และ ทัศนศิริพันธ์ สว่างบุญ (2561) ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน การวิจัยผสานวิธีการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) เพื่อ ศึกษาความคงทนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอน แบบ สร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) เพื่อศึกษาลักษณะของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ในระดับที่แตกต่างกัน และกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนที่ก ลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนพยุหะวิทยาคาร สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม เขต 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานและทดสอบสมมติฐานด้วย One - way MANOVA and Hotelling's T ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การ สอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดย นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูง มีพฤติกรรมตั้งใจเรียน กล้าถามกล้าคุย อ่านหนังสือมา ก่อนที่ครูจะสอน ค้นคว้าหาความรู้จากอินเทอร์เน็ต มีความสุขกับสิ่งที่ทำ มีจินตนาการ และรู้จักให้กำลังใจตัวเองและคนอื่น, สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จินตนา ต่างโธษ (2563) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน วิชาภูมิศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์การ วิจัยเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ทวีปยุโรป วิชาภูมิศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาภูมิศาสตร์ เรื่อง ทวีปยุโรป โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน 3) ศึกษาความพึงพอใจของ นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t – test (Dependant Samples) ผลวิจัย พบว่า 1) การพัฒนาแผนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เรื่องทวีปยุโรป วิชาภูมิศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.09/83.28 2) ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาภูมิศาสตร์ เรื่อง ทวีปยุโรป นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่องทวีปยุโรป ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมาก, และสอดคล้องกับผลการวิจัยที่สะท้อนบทบาทของครูจากงานวิจัยของ Ondrashek (2017) ทำวิจัยเรื่อง การ พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนในศตวรรษที่ 21 ประสบความสำเร็จมากขึ้น เมื่อผู้เรียนจบการศึกษา การวิจัยนี้ศึกษาถึงความสำคัญของรูปแบบการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเริ่มต้นจากการพิจารณาและพูดถึง บทบาทของครูในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บทบาทของครู คือ การเป็นผู้แนะนำแนวทางของผู้เรียน การวิจัยนี้ใช้เป็นแนวทางและคำแนะนำใน การจัดการเรียนรู้ ซึ่งพิจารณาถึงประโยชน์และการจัดการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น และวิธีการที่ครูสามารถสร้างห้องเรียนโดยมีวิธีการจัดและใช้ที่นั่งแบบยืดหยุ่นได้ สุดท้ายการวิจัยนี้จะพิจารณาถึงความสำคัญของการนำเทคโนโลยีที่มีความหมายมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงจุดมุ่งหมายของการสร้างกิจกรรมเพื่อ ส่งเสริมความเป็นอัจฉริยะของผู้เรียน

สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Suggestion)

การเปรียบเทียบระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยการ จัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC ผลจากการทำแบบทดสอบวัดระดับการ ใช้ความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาในวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล ในเทอมที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2565 พบว่าระดับการใช้ ความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนโดยรวมอยู่ในระดับน้อย เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับน้อย 5 ด้าน และระดับ ปานกลาง 5 ด้านจากทั้งหมด 10 ด้าน และระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณา เป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 6 ด้าน และระดับมาก 5 ด้านจากทั้งหมด 10 ด้าน สรุปผลของการวิจัยในภาพรวม

ผู้เรียนมีการใช้ความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อจัดจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. เพื่อให้ได้ผลสรุปจากข้อมูลที่ดีขึ้น อาจใช้วิธีวัดระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ที่หลากหลาย ตามความถนัดความสามารถของผู้เรียน
2. ควรทำการวัดความคิดสร้างสรรค์ ควบคู่กับวัดระดับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อประสิทธิรูปที่ดีขึ้นต่อผู้เรียนและการจัดการเรียนการสอน
3. ควรนำข้อมูลจากงานวิจัยผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานผ่านบทเรียนออนไลน์ WBSC เพื่อหาแนวทางในการเสริมความสามารถในการศึกษาด้วยตนเอง ความสามารถในการทำงานเป็นทีม ของผู้เรียน

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ขอขอบพระคุณท่านผู้บริหาร สถาบันวิจัยและพัฒนา และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่สนับสนุนการนำเสนอผลการวิจัยในครั้งนี้ ส่งผลให้สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยสวนดุสิตได้จริง

เอกสารอ้างอิง (References)

- เกษมณี ลาปะ และเพชรรัตน์ จงนิมิตสถาพร. (2558). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับฟังก์กราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ส 21103 สังคมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.*
- จันทิมา เมยประโคน. (2555). *การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาศิลปะ เรื่อง การสร้างสรรค์จากเศษวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- จินตนา ต่างโธฐ. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน วิชา ภูมิศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสังคมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.*
- ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์. (2556). *ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- นันทภูมิ เกษลา และสังเวียน ปินะสัง. (2558). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง สุขภาพของฉันทน์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 9(4), 73 - 82.*
- บัวพิศ ภักดีวุฒิ. (2558). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ จังหวัดหนองคาย โดยใช้ชุดฝึกทักษะพื้นฐานและชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามวงจรการปฏิบัติการคิดสร้างสรรค์ของ Plsek. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- ปราณี กองจินดา. (2549). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้*

- คู่มือ ครู. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(หลักสูตร และการสอน). พระนครศรีอยุธยา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนครศรีอยุธยา.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2548). *การเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์ กรุ๊ป แบนเนจเมนท์.
- ไพลิน แก้วดก และทัศนศิริพันธ์สว่างบุญ. (2561). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน: การวิจัยผลสวนวิธี*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มงคล เรียงณรงค์ และลัดดา ศิลาน้อย. (2558). การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ส 21103 สังคมศึกษา 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 38(4), ตุลาคม – ธันวาคม 2558, 141-148.
- มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. (2565). *รายวิชาการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล*. สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2565, จาก <https://WBSC.dusit.ac.th/course/view.php?id=333>
- เลขาธิการครูสภา. (2552). *การวิจัยเพื่อพัฒนาวิชาชีพทางการศึกษา: แนวคิดสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: กลุ่มวิจัยและพัฒนาวิชาชีพ.
- วิริยะ ฤชชัยพานิชย์. (2565). การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน. สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2565, จาก <http://www.jsfutureclassroom.com/cbl.html>
- ศิริชัย กาญจนาวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สรารัฐ เอี่ยมสวัสดิ์ และศศิฉายา ธนะมัย. (2561). การเปรียบเทียบบทเรียนออนไลน์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและ กิจกรรมแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่องการเขียนโปรแกรม. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 9(3) กันยายน – ธันวาคม. 112-121.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎามนตรี. (2565). *สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560 – 2564*. สืบค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2565, จาก <https://www.nesdc.go.th/download/plan12/สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมชาติฉบับที่12.pdf>
- อารี พันธมณี. (2558). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ.
- เอื้ออารี จันท. (2557). *การพัฒนากระบวนการเรียนรู้จากการทำงานแบบผสมผสานและเสริมศักยภาพด้วยเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารสำหรับผู้ดูแลเด็ก สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย*. ปรินญาณิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Anderson, L. W. & Krathwohl D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Bloom, Benjamin S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives*. Published by Allyn and Bacon: Boston.
- Falloon, G. (2015). What's the difference? Learning collaboratively using iPads in conventional classrooms. *Computers & Education*, 84, 62-77.

- Gulford, J.P. (1956). *Structure of Intellect Psychological*. New York: McGraw-Hill.
- Ihmeideh, F. & Alkhalwaldeh, M. (2017). Teachers' and parents' perceptions of the role of technology and digital media in developing child culture in the early years. *Children and Youth Services Review*, 77, 139–146.
- [JISC], J. I. S. C. (2008). *The Design Studio: Assessment and feedback: workbased-learning and assessment*. Retrieved from <http://jiscdesignstudio.pbworks.com/w/page/52947107/Work-based%20learning%20and%20assessment>
- Maslow, Abraham M. 1954. *Motivation and Personality*. New York: Harper and Row.
- Matsebatlela, E. M. (2005). *Continuous assessment in communication skill at University of Johannesburg: Department of Postgraduate*. Studies in Education Faculty of Education Tshwane University of Technology.
- Mohabuth, A. Q. (2011). *Competency Assessment on Work based Learning placement - A model at the University of Mauritius for undergraduate programmes*. Paper presented at the ASET Annual Conference, Leeds.

การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในรายวิชา
การสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตั๋วเครื่องบินโดยการสอนแบบเชิงรุก
Development of learning behavior and academic achievement of students
in the Reservation and Ticketing course through active Learning

กาญจนรัตน์ รัตนสนธิ^{1*}
Kanjanarat Rattanasonthi^{1*}

^{1*} โรงเรียนการท่องเที่ยวและการบริการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
School of Tourism and Hospitality Management, Suan Dusit University
^{*}Corresponding author e-mail: kanjanarat_rat@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ และความพึงพอใจของนักศึกษาจากการสอนแบบเชิงรุก โดยมีประชากรและกลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการท่องเที่ยว โรงเรียนการท่องเที่ยวและการบริการ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการสำรองที่นั่งและจัดจำหน่ายตั๋วเครื่องบิน จำนวน 70 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อหาค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ค่าทีเท่ากับ 15.10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50 ที่ระดับเห็นด้วยมากที่สุด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 และด้านความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.66 ที่ระดับพึงพอใจมากที่สุด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32

คำสำคัญ: พฤติกรรมการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสอนแบบเชิงรุก

Abstract

This research was created for the purpose of comparing academic achievement, study of learning behavior and student's satisfaction from active learning. The sample of this study is a group of 70 students from the Bachelor of Arts Program in Tourism, School of Tourism and Hospitality Management that enrolled in the Reservation and Ticketing course. Research instruments include the pre- and the post-academic achievement tests, the assessment of students' learning behavior and satisfaction with active Learning. Analyze data with description statistics to determine frequency, percentage, mean, standard deviation, and t-test. The results revealed that students had significantly higher post-academic achievement test than pre-academic achievement test at 15.10 at 0.05. Aspects of students' learning

behavior has an overall average of 4.50 at the most agreeable level, the standard deviation is 0.50. In addition, student's satisfaction with active learning has an overall average of 4.66 at the most satisfactory level, the standard deviation was 0.32.

Keywords: learning behavior Academic achievement Active teaching

บทนำ (Introduction)

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงของการเรียนรู้และการสอนที่มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาทักษะสมัยใหม่ เช่น การคิดวิเคราะห์และการแก้ไขปัญหา การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม การเรียนรู้ตลอดชีวิต และการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ในยุคนี้ จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับปัจจุบันให้มากที่สุด การปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาและวิธีการสอนจึงเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะหลักสูตรการศึกษาถือเป็นการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้และผลลัพธ์ที่คาดหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ปลูกฝังความรู้ ทักษะ และค่านิยมต่าง ๆ ที่เยาวชนควรจะต้องมี เพื่อให้สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ สำหรับการเรียนการสอน ควรนำเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้ ออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนทั้งในห้องและออนไลน์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เน้นการลงมือทำปฏิบัติจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นมากกว่าที่จะต้องไปจดจำเนื้อหาในห้องเรียน ทั้งยังเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างเพื่อนกับผู้สอนในชั้นเรียน อีกด้วย (educatorroundtable, 2564)

สำหรับการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษานั้น ถือว่าเป็นการจัดการศึกษาในระดับที่สำคัญ เนื่องจากเป็นการศึกษาที่เตรียมบุคคลเข้าสู่อาชีพ ซึ่งนักศึกษาที่จบการศึกษาแล้วมีอาชีพทันที จะต้องเป็นนักศึกษาที่มีคุณลักษณะตามที่เจ้าของสถานที่ประกอบการยอมรับโดยทั่ว ๆ ไป เราเรียกว่านักศึกษาที่มีคุณภาพ ทำให้สถาบันอุดมศึกษาทุกแห่งจึงพยายามทุกวิถีทางที่จะให้นักศึกษาของตนมีคุณภาพ (อัครันท์ เตชไกรชนะ, 2556) จึงต้องปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะในเรื่องการสร้างและพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการเรียนการสอนและการวิจัย ปัจจุบันนี้การสอนแบบเชิงรุกหรือ Active Learning เป็นสิ่งที่ถูกกล่าวถึงมากที่สุดในการศึกษาช่วงศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีเป้าหมายหลักเพื่อผลิต โดยผู้สอนต้องฝึกให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิดมากกว่าการใช้ความจำ ไม่เน้นการสอนหรือการเรียนแบบท่องจำ ไม่เน้นการสอบเพื่อให้ได้คะแนนสูง ๆ ผู้สอนไม่ควรเน้นการบรรยายเป็นสำคัญ แต่ควรให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์และใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem Base Learning) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเองมากกว่าฟังการบรรยายเพียงอย่างเดียว เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ทักษะต่างๆ และเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปสู่การปฏิบัติในการแก้ไขปัญหา หรือประกอบอาชีพในอนาคต (พินรัฐ สี ตลวรารค์, 2560) กอรบกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่ส่งผลต่อการเลื่อนเปิดสถานศึกษา และเกิดการแพร่หลายของแนวทางจัดการเรียนรู้ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสารสนเทศขึ้นอย่างมากมาย ครูผู้สอนในฐานะผู้ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่เด็กเรียนต่างก็มีการปรับตัว และเตรียมทักษะเพื่อรับมือกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใหม่อย่างทันท่วงที พร้อมรับกับสถานการณ์ความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นได้อยู่เสมอ

จากความเป็นมาดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนจึงได้วิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดี ขาดความมุ่งมั่นที่จะมีส่วนร่วมกับการเรียน ทำให้ขาดแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ดังนั้นหากผู้สอนนำวิธีการสอนแบบเชิงรุก หรือ Active Learning มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่เหมาะสม ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่องการสอนแบบเชิงรุก หรือ Active Learning เพื่อพัฒนา

พฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย 1. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ 2. พฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และ 3. พฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการ ในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตัวเครื่องบิน ที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 11 เสริมสร้างให้นักศึกษาประสบความสำเร็จทางการเรียน เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้อย่างมากขึ้น โดยที่ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก แนะนำช่วยเหลือสนับสนุนการเรียนรู้ และส่งผลทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนการสอนที่ดีขึ้น อีกทั้งสามารถนำผลการวิจัยไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตัวเครื่องบิน ก่อนเรียนและหลังเรียนจากการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning)
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตัวเครื่องบินจากการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning)
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตัวเครื่องบินจากการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning)

ทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) สร้างแรงบันดาลใจ ให้คำปรึกษา ดูแล แนะนำ ทำหน้าที่เป็นโค้ชและพี่เลี้ยง (Coach & Mentor) แสวงหาเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful learning) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ มีความเข้าใจในตนเอง ใช้สติปัญญา คิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมที่บ่งบอกถึงการมีสมรรถนะสำคัญในศตวรรษที่ 21 มีทักษะวิชาการ ทักษะชีวิต และทักษะวิชาชีพ บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามระดับช่วงวัย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562)

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) คือ การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) ด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า ไม่เพียงแต่เป็นผู้ฟัง ผู้เรียนต้องอ่าน เขียน ตั้งคำถาม และถาม อภิปรายร่วมกัน ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง โดยต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้

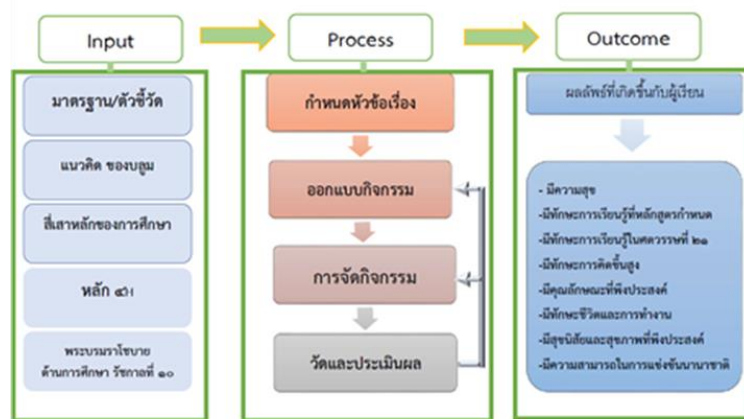
2. รูปแบบวิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ในลักษณะการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มีวิธีการจัดการเรียนรู้หลากหลายวิธี เช่น การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ฯลฯ

อย่างไรก็ตามรูปแบบ วิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านี้ มีพื้นฐานมาจากแนวคิดเดียวกัน คือให้ผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทหลักในการเรียนรู้ของตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562) ดังนั้นการออกแบบการเรียนรู้ จึงเป็นกระบวนการวางแผนการสอนอย่างมีระบบ โดยมีการวิเคราะห์องค์ประกอบการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนการสอน สื่อ

กิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงการประเมินผล เพื่อให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ดี จะช่วยผู้สอนวางแผนการสอนอย่างมีระบบ บรรลุจุดมุ่งหมาย โดยมีหลักการออกแบบการเรียนรู้ ดังนี้

- การออกแบบและพัฒนาการเรียนรู้ขึ้น เพื่อใคร ใครเป็นผู้เรียนหรือใครเป็นกลุ่มเป้าหมายผู้ออกแบบควรมีความเข้าใจ และรู้จักกลุ่มผู้เรียนที่เป็นเป้าหมาย
- ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไร มีความรู้ความเข้าใจ มีความสามารถอะไร ผู้สอนต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ให้ชัดเจน
- ผู้เรียนจะเรียนรู้เนื้อหาในรายวิชานั้น ๆ ได้ดีที่สุดในวิธีใด ควรใช้วิธีการและกิจกรรมการเรียนรู้อะไรที่จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม และมีปัจจัยใดที่ต้องคำนึงถึงบ้าง
- เมื่อผู้เรียนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ ผู้สอนจะทราบได้อย่างไรว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น และประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ และจะใช้วิธีการใดในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

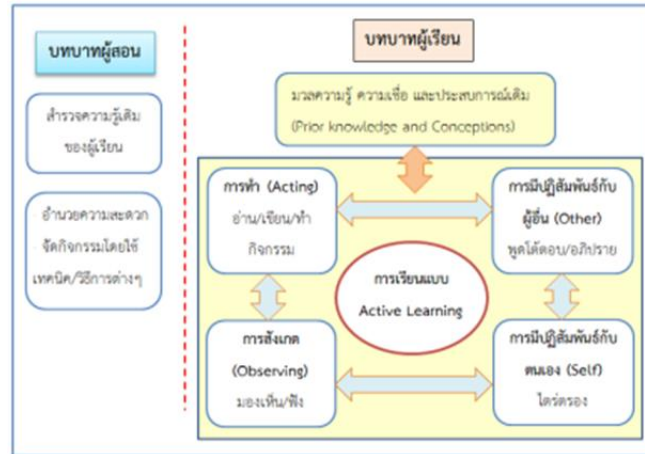


การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

รูปที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562)

สาวิตรี โรจนะสมิต (2555) ได้สรุปบทบาทผู้เรียน และบทบาทผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนเชิงรุกไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนเชิงรุก เป็นการที่ผู้เรียนพยายามสร้างความสมดุลของโครงสร้างทางปัญญาของตนเองระหว่างมวลความรู้ ความเชื่อ และประสบการณ์เดิมที่มีมาก่อนหน้า กับมวลประสบการณ์ใหม่ ผ่านการทากิจกรรมต่างๆ ที่ผู้เรียนได้สังเกต ได้ลงมือทำ ได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และได้มีปฏิสัมพันธ์กับตนเอง ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนเชิงรุก คือการที่ผู้สอนจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมากกว่าการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว โดยก่อนเริ่มกิจกรรมผู้สอนควรสืบค้นความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนเรียนในเนื้อหานั้นๆ จากนั้นจึงทำหน้าที่อำนวยความสะดวก และส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิควิธีการต่าง ๆ ดังภาพต่อไปนี้



รูปที่ 2 บทบาทผู้เรียน และบทบาทผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนเชิงรุก
 ที่มา : สาวิตรี โรจนะสมิต (2555)

3. ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกนั้น ช่วยส่งเสริมการมีอิสระทางด้านความคิดและการกระทำของผู้เรียน การมีวิจารณ์ญาณและการคิดสร้างสรรค์ ผู้เรียนจะมีโอกาส มีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริงและมีการใช้วิจารณ์ญาณในการคิดและตัดสินใจในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น มุ่งสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้กำกับทิศทางการเรียนรู้ค้นหาสไตล์การเรียนรู้ของตนเอง สู่การเป็นผู้รู้คิด รู้ตัดสินใจ ผ่านการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้อย่างหลากหลาย จึงสนับสนุนส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือกันอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดการพัฒนาเชิงบวกทั้งผู้เรียนและผู้สอน เป็นการปรับการเรียนเปลี่ยนการสอน ผู้เรียนจะมีโอกาสได้เลือกใช้ความถนัด ความสนใจความสามารถที่เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Different) สอดรับกับแนวคิดพหุปัญญา (Multiple Intelligence) เพื่อแสดงออกถึงตัวตนและศักยภาพของตัวเอง ส่วนผู้สอนต้องมีความตระหนักที่จะปรับเปลี่ยนบทบาท แสวงหาวิธีการ กิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อช่วยเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน สิ่งเหล่านี้ จะทำให้ครูเกิดทักษะในการสอนและมีความเชี่ยวชาญในบทบาท หน้าที่ ที่รับผิดชอบ เป็นการพัฒนาตน พัฒนางาน และพัฒนาผู้เรียนไปพร้อมกัน

4. ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

- จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
- จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
- จัดให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- จัดให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน สร้างร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน
- จัดให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงานและการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในภารกิจต่าง ๆ
- จัดกระบวนการเรียนที่สร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน ฟุด ฟัง คิดอย่างลุ่มลึก ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง
- จัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร หรือสารสนเทศและหลักการความคิดรวบยอด
- ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง
- จัดกระบวนการสร้างความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้และการสรุปบทวนของผู้เรียน

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) นั้น หมายถึงการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะนำเอาเทคนิคการสอนที่หลากหลาย เหมาะสมกับผู้เรียนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา โดยผู้เรียนต้องศึกษา ค้นคว้าและทำความเข้าใจด้วยตนเองกับเพื่อนโดยมีส่วนร่วมในการอภิปราย แสดงความคิดเห็น การนำเสนอ และการสรุปความคิดร่วมกัน

แนวคิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของผู้เรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอน โดยผู้สอนต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล และการสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพ นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

Carter V. Good (อิชพล ทิติ, 2561) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ (Achievement) ว่าหมายถึง ความสำเร็จ (Accomplishment) ความคล่องแคล่ว ความชำนาญในการใช้ทักษะหรือการประยุกต์ใช้ความรู้ต่าง ๆ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึงความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้จากการทดสอบของครูผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบในการสอนหรือทั้งสองอย่างรวมกัน ทางด้าน Kysenck, Arnold and Meili (จุจิราพรรณ คงช่วย, 2557) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำ ที่ต้องอาศัยความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวของบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจาก กระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต การตรวจการบ้าน หรืออาจได้ ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อนและระยะเวลาานพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

อรัญญ์ จันได (อิชพล ทิติ, 2561) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถในการ ที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ หรือทักษะซึ่งเกิดจากการกระทำที่ประสานกันต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบ ทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ใช้สติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัด ได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป ทางด้านอนเนก เตชะสุข (จุจิราพรรณ คงช่วย, 2557) ก็ได้ กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสามารถในการเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attain) การพัฒนาทักษะในการ เรียนโดยอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง และแสดงออกในรูปความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทาง จิตวิทยาหรือแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั่วไป และสำเนียง ไช่มุข (จุจิราพรรณ คงช่วย, 2557) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถและทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป และความรู้ความสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ อีกทั้งชนิดา ยอดสาลี และ กาญจนา บุทส่ง (อิชพล ทิติ, 2561) ก็ได้ให้ ความเห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น หมายถึง ความรู้หรือ ทักษะที่ต้องใช้สติปัญญาและสมรรถภาพทางสมองที่ได้รับมา จากการสั่งสอน แสดงออกมาในรูปความสำเร็จสามารถ วัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย ด้าน ทักษะพิสัย และใช้แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่เรียน

จึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ระดับความสำเร็จที่ได้จากการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะ ด้วยกระบวนการวัดและประเมินผลจากแบบทดสอบทั่วไป หรือการสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมโดยเป็นผลจากการได้รับประสบการณ์จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน สามารถ ประเมินหรือวัดประมาณได้จากการทดสอบ และทำให้ทราบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้นน้อยเพียงใดในการเรียนบทเรียนนั้น ๆ

แนวคิดพฤติกรรมการเรียนรู้

การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างความรู้และเป็นการเพิ่มศักยภาพทางปัญญาให้กับมนุษย์ ปัญญาที่เกิดจาก ความคิดสร้างสรรค์และการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะความชำนาญ โดยกล่าวได้ว่ามนุษย์นั้นเป็นผู้ที่มีศักยภาพในการ เรียนรู้ เป็นผู้ที่สามารถฝึกฝนได้และควรได้รับการฝึกฝน บุคคลทั่วไปอาจคิดว่าการเรียนรู้คือ ความรู้หรือสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้นใน

โรงเรียน และรับมาจากสถาบันการศึกษา ในความเป็นจริงแล้วบุคคลมีการเรียนรู้ตลอดเวลาจนเราสามารถกล่าวได้ว่าการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลเป็นตัวชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้ได้เกิดขึ้นแล้ว (ปิยวรรณ หอมจันทร์, 2563)

พฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมทั้งภายในเช่น ความคิด ความทรงจำความชอบ ความกลัว และภายนอกเช่น การพบเห็นสิ่งต่าง ๆ การศึกษาค้นคว้า และอาจเกิดขึ้นได้จากการสังเกตการณ์ การลอกเลียนแบบจากพฤติกรรมของบิดามารดา ครูบาอาจารย์ เพื่อนสนิทมิตรสหาย และสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยมีรายละเอียดของพฤติกรรมการเรียนรู้ดังต่อไปนี้ (จิรายุทธิ์ ศรีอ่อน, 2561)

1. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ (Knowledge) หรือพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จากแนวคิดของบลูม (Benjamin S. Bloom) เป็นพื้นฐานในการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งในปัจจุบันพฤติกรรมการเรียนรู้ทางด้านความรู้หรือ ด้านพุทธิพิสัยตามลำดับขั้นทางปัญญาของบลูมนั้น ได้มีการปรับปรุงใหม่ (Revised Bloom 's Taxonomy) โดย Anderson & Krathwolh และคณะ(จิรายุทธิ์ ศรีอ่อน, 2561) ได้ทำการปรับปรุงลำดับขั้นทางสติปัญญาของบลูมที่เสนอไว้ คือ เปลี่ยนชื่อที่ใช้เรียกในแต่ละระดับของความรู้ความคิดจากคำนามเป็นคำกริยาเพื่อให้สะท้อนความเป็นกระบวนการของสมองหรือสติปัญญาที่ช่วยให้มนุษย์เกิดความรู้หรือสติปัญญาและเปลี่ยนความรู้ในระดับการสังเคราะห์ จากเดิมเป็นการสร้างสรรค์ ดังแสดงในภาพต่อไปนี้

กระบวนการและคำศัพท์เดิม	กระบวนการและคำศัพท์ใหม่
1. ความรู้ (Knowledge)	1. จำ (Remember)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)	2. เข้าใจ (Understand)
3. การนำไปใช้ (Application)	3. ประยุกต์ใช้ (Apply)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)	4. วิเคราะห์ (Analyze)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)	5. ประเมินค่า (Evaluate)
6. การประเมินค่า (Evaluation)	6. สร้างสรรค์ (Create)

รูปที่ 3 พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้หรือพุทธิพิสัย

ที่มา: จิรายุทธิ์ ศรีอ่อน (2561)

โดยกระบวนการทางสติปัญญาตามการจัดหมวดหมู่ลำดับความรู้ของบลูมที่ได้รับการปรับปรุงใหม่ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมกับการจัดการศึกษาในปัจจุบัน มีทั้งหมด 6 ชั้น เรียงลำดับจากความรู้ระดับต่ำไปยังความรู้ระดับสูง มีดังนี้

1.1 จำ (Remembering) เป็นความสามารถของสมองในการระลึก/จำความรู้หรือสารสนเทศที่เก็บไว้ในสมอง ซึ่งเป็นความจำระยะยาว

1.2 เข้าใจ (Understanding) เป็นความสามารถทางสมองของบุคคลในการสร้างความหมายหรือความรู้จากสื่อหรือเครื่องมือทางการศึกษาด้วยตนเอง เช่น จากการอ่าน การอธิบายของครู ทักษะย่อยของความสามารถในขั้นนี้ ได้แก่ การแปลความหมาย (interpreting) การให้ตัวอย่าง (exemplifying) การจัดจำแนก (classifying) การสรุป (summarizing) การเปรียบเทียบ (comparing) และการอธิบาย (explaining)

1.3 ประยุกต์ใช้ (Applying) จัดเป็นกระบวนการทางสมองในการใช้กระบวนการที่ได้เรียนรู้มาในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

1.4 วิเคราะห์ (Analyzing) กระบวนการทางปัญญาในขั้นนี้ เป็นการแยกความรู้ออกเป็นส่วน ๆ โดยสามารถให้เหตุผลว่า ความรู้ส่วนย่อยที่แยกแต่ละส่วนมีความเกี่ยวข้องกับโครงสร้างของความรู้ทั้งหมดอย่างไร นักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์จะต้องสามารถจำแนกความแตกต่างได้ จัดระบบความรู้ได้ และบอกที่มาของความรู้หรือองค์ประกอบแต่ละส่วนได้

1.5 ประเมินค่า (Evaluating) เดิมความสามารถด้านการประเมินจัดเป็นความรู้ขั้นสูงสุด เป็นความสามารถของสติปัญญาเกี่ยวกับการตรวจสอบและการวิพากษ์ต่าง ๆ

1.6 สร้างสรรค์ (Create) เป็นความสามารถของสติปัญญาในการสร้างสิ่งใหม่จากสิ่งที่เคยเรียนรู้หรือสิ่งที่พบเห็นในบริบทต่าง ๆ นักเรียนที่มีความสามารถในการสร้างสรรค์จะต้องสามารถสร้างสรรค์งาน แผนงาน หรือผลิตภัณฑ์ หรือชิ้นงานที่แปลกใหม่

2. พฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attribute) หรือจิตพิสัย (Effective Domain)

พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์หรือจิตพิสัย จากแนวคิดของ แครจโฮลและคณะ (จिरायुर्थี ศรีอ่อน, 2561) ที่ระบุว่า พฤติกรรมของมนุษย์เริ่มจากความรู้สึกโดยเริ่มจากความสนใจ (Interest) มาเป็นอันดับแรกตามมาด้วยความซาบซึ้ง (Appreciation) เจตคติ (Attitude) ค่านิยม (Value) และการปรับตัว (Adjustment) แต่เมื่อพิจารณาลำดับความรู้สึกเป็นขั้น ๆ จะเริ่มจากการรับรู้ (Receiving) การตอบสนอง (Responding) การเห็นคุณค่า (Valuing) การจัดระบบ (Organization) และการสร้างลักษณะนิสัยตามค่านิยม (Characterization) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การรับรู้ (Receiving) เป็นขั้นแรกของความรู้สึก ถือเป็นการสัมผัสเบื้องต้นเพียงได้รู้ได้เห็น เรียกว่าเป็นขั้นการจดจำสิ่งที่ได้รับจากประสาทสัมผัส ได้แก่ การรู้จัก (Awareness) ความเต็มใจในการรับรู้ (Willingness to receive) และความใส่ใจที่มีการคัดสรรและควบคุม (Controlled or Selected Attention)

2.2 การตอบสนอง (Responding) เป็นขั้นที่มีจิตใจจดจ่อ เกิดความสนใจ ซึ่งชอบกิจกรรมหนึ่งมากกว่ากิจกรรมอื่น ๆ ได้แก่ การยินยอมในการตอบสนอง (Acquiescence in Responding) ความเต็มใจที่จะตอบสนอง (Willingness to Response) และความพึงพอใจในการตอบสนอง (Satisfaction in Response)

2.3 เห็นคุณค่า (Valuing) เป็นขั้นที่แสดงความรู้สึกเห็นคุณค่าของสิ่งของ ปรากฏการณ์ หรือพฤติกรรมที่ได้รับ และซึมซับมาตั้งแต่ต้น อาจยอมรับหรือไม่ยอมรับ ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาคุณค่า พฤติกรรมระดับนี้ค่อนข้างมีความคงเส้นคงวาในการแสดงความรู้สึกและการรับรู้คุณค่าสิ่งต่าง ๆ ได้แก่ การรับรู้คุณค่า (Acceptance of Value) การชื่นชอบคุณค่า (Preference for Value) และการยอมรับ (Commitment)

2.4 การจัดระบบคุณค่า (Organization) เป็นขั้นของการจัดระบบของพฤติกรรมหลากหลายที่สัมพันธ์กัน ระบบดังกล่าวจะสร้างขึ้นโดยการเชื่อมค่านิยมส่วนย่อยเข้าด้วยกัน ได้แก่ การสร้างมโนภาพของคุณค่า (Conceptualization of a Value) และการจัดระบบคุณค่าของค่านิยม (Organization of a Value System)

2.5 การสร้างลักษณะนิสัยตามค่านิยม (Characterization) เป็นขั้นสั่งสมความรู้สึกเป็นรูปแบบ จนเป็นลักษณะนิสัย ความเชื่อศรัทธา และแนวปรัชญาชีวิต มีลักษณะส่วนตัวที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง ระดับนี้เป็นความรู้สึกที่สั่งสมมาตั้งแต่ขั้นแรกจนเกิดการเลือกสรรเป็นวิถีดำเนินชีวิต เป็นเป้าหมายปลายทางชีวิต สั่งสมจนกลายเป็นบุคลิกภาพ

3. พฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการ (Process Skill) หรือด้านทักษะพิสัย Psychomotor Domain

พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการหรือทักษะพิสัย จากแนวคิดของเดฟ (จिरायुर्थี ศรีอ่อน, 2561) เป็นพื้นฐานในการศึกษาพฤติกรรมด้านการเคลื่อนไหวของร่างกาย การพัฒนาทักษะด้านนี้ต้องอาศัยการฝึกฝน โดยพฤติกรรมดังกล่าวมีลำดับขั้นตอนที่เรียงลำดับตามความซับซ้อนของพฤติกรรมดังนี้

3.1 พฤติกรรมที่เกิดจากการเลียนแบบ (Imitation) พฤติกรรมที่เกิดจากการสังเกตและการเลียนแบบจากตัวแบบ ไม่ว่าจะเป็นผู้คน ช้าง และวิธีการ เป็นการให้ผู้เรียนได้รับรู้หลักการปฏิบัติที่ถูกต้อง หรือเป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

3.2 พฤติกรรมที่เกิดจากการจัดกระทำ (Manipulation) ความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมหรือทักษะโดยอิงจากความทรงจำและขั้นตอนการดำเนินการ ซึ่งสิ่งเหล่านี้้อาจจะเกิดจากการศึกษา หรือการเรียนรู้และทำตามลำดับขั้นตอนที่มีการเสนอแนะไว้

3.3 พฤติกรรมที่กระทำด้วยความแม่นยำ (Precision) เป็นพฤติกรรมสามารถปฏิบัติด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องชี้แนะ เมื่อได้กระทำซ้ำแล้วก็พยายามหาความถูกต้องในการปฏิบัติจนเป็นความสามารถที่ผ่านการฝึกฝนกลั่นกรองมาอย่างดี จนกลายเป็นทักษะระดับสูงที่ประกอบไปด้วยความเชี่ยวชาญและมีความแม่นยำในระดับสูง เช่น การสาธิตวิธีการปฏิบัติให้แก่ผู้อื่น

3.4 พฤติกรรมที่มีความสอดคล้องประสานกัน (Articulation) การปรับตัวเพื่อให้เกิดความสอดคล้องระหว่างส่วนย่อยของชุดรูปแบบในการปฏิบัติการหรือความสามารถ เพื่อให้เกิดทักษะความสามารถที่มีการสอดคล้องประสานกันอย่างลงตัว และมีความคงที่ภายใน การที่ผู้เรียนเกิดทักษะได้ต้องอาศัยการฝึกฝนและกระทำอย่างสม่ำเสมอ ตัวอย่างเช่น ในการผลิตสื่อวีดิทัศน์ต้องมีการใช้ทักษะความสามารถในด้านที่เกี่ยวกับเพลง ดนตรี การแสดง และแสง สี เสียง

3.5 พฤติกรรมที่มีความเป็นธรรมชาติ (Naturalization) ความสามารถเชิงปฏิบัติระดับสูงเป็นพฤติกรรมที่ได้จากการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง จนสามารถปฏิบัติได้คล่องแคล่วองไวโดยอัตโนมัติ เป็นไปอย่างธรรมชาติและเป็นลักษณะรูปแบบเฉพาะตัว

เมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้ จะเกิดการเปลี่ยนแปลง ดังนี้ (อักรเนกซ์, 2022)

1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านความรู้ ความเข้าใจ และความคิด (Cognitive Domain) หมายถึง การเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระใหม่ ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจสิ่งแวดลอมต่าง ๆ ได้มากขึ้น เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสมอง

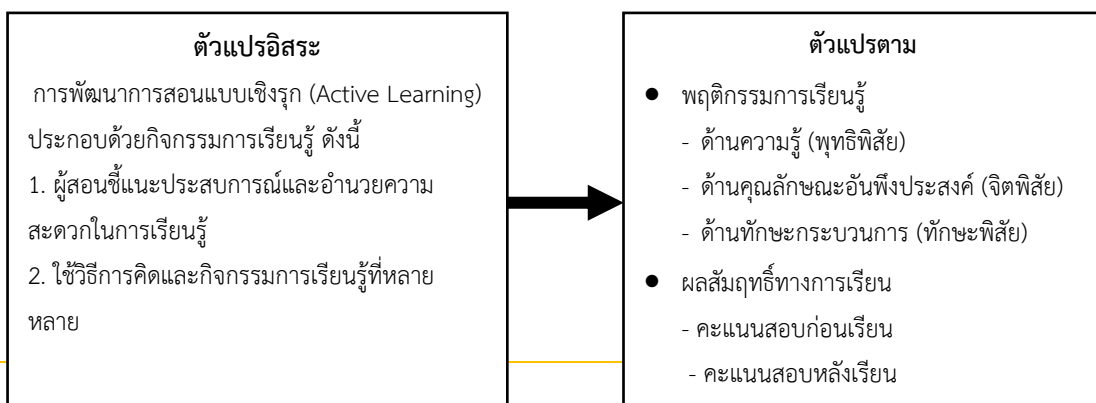
2. การเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ทศนคติ ค่านิยม (Affective Domain) หมายถึง เมื่อบุคคลได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึทางด้านจิตใจ ความเชื่อ ความสนใจ

3. ความเปลี่ยนแปลงทางด้านความชำนาญ (Psychomotor Domain) หมายถึง การที่บุคคลได้เกิดการเรียนรู้ทั้งในด้านความคิด ความเข้าใจ และเกิดความรู้สึทศนคติ ค่านิยม ความสนใจด้วยแล้ว ได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปฏิบัติ จึงทำให้เกิดความชำนาญมากขึ้น เช่น การใช้มือ เป็นต้น

สามารถสรุปแนวคิดดังกล่าวได้ว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ คือ พฤติกรรมมีส่วนร่วมในห้องเรียนของผู้เรียน เช่น การ

แสดงความคิดเห็น การพูด การซักถาม การตอบคำถาม การนำเสนอข้อคิดเห็น และการอภิปรายร่วมกัน รวมทั้งมีส่วนร่วมนอกห้องเรียน ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของและ 3. ด้านทักษะกระบวนการ(ทักษะพิสัย) ที่ผู้สอนพัฒนาขึ้นและนำมาใช้กับผู้เรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อการพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตั๋วเครื่องบินโดยการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) โดยศึกษาความหมายของพฤติกรรมการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากนักวิชาการ และศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยมีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตั๋วเครื่องบินภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ตอนเรียน (A1 และ B1) เป็นจำนวนนักศึกษา 70 คน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่
 - แผนการจัดการเรียนการสอนวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตั๋วเครื่องบิน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ โดยการฝึกผู้เรียนให้สามารถเชื่อมโยงความรู้และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง จากการลงมือปฏิบัติผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้
 - แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ข้อคำถามแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์และพฤติกรรมที่ต้องการวัด จำนวน 25 ข้อ
 - แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน 3 ด้าน (Bloom 's Taxonomy) โดยการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) เป็นแบบประเมินผล 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ
 - แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) เป็นแบบวัดความพึงพอใจ 5 ระดับ โดยกำหนดประเด็นที่ต้องการวัดจำนวน 20 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มเป้าหมาย ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
2. ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตั๋วเครื่องบิน และทำการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยการสังเกตและจดบันทึก ตลอดระยะเวลา 13 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 2 – 14)
3. หลังเรียนครบ 15 สัปดาห์ ดำเนินการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มเป้าหมาย ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของผู้เรียน และให้ผู้เรียนตอบแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ดำเนินการประเมินความคิดเห็นวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ของผู้เรียน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning)
4. วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา โดยการนำผลคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง
5. นำผลการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ที่ได้จากแบบสอบถาม และผลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ไปวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติ และสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Description Statistics) ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน 3 ด้าน และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ของผู้เรียน
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) โดยการทดสอบด้วยสถิติ t-test (Dependent) ซึ่งกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 และนำผลการคำนวณที่ได้เทียบค่า t จากตารางเพื่อทดสอบสมมติฐาน
3. หาค่าการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ 3 ด้าน โดยวิเคราะห์จากผลการตอบแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ซึ่งควรมีค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00
4. หาค่าความพึงพอใจของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ซึ่งควรมีค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

1. ผลการวิจัย

4.1 วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนจากการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning)

การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้ค่าที (t-test) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนในรายวิชาการสำรอนที่นิ่งและการจัดจำหน่ายตู้เครื่องบินโดยการสอนแบบเชิงรุก(Active Learning) ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนเพื่อหาความก้าวหน้าของผลลัพธ์ทางการเรียนแบบเชิงรุก (Active Learning)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้	จำนวนนักศึกษา	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D	t
ทดสอบก่อนเรียน	70	25	14.50	4.04	15.10*
ทดสอบหลังเรียน	70	25	20.57	2.80	

จากตารางที่ 1 พบว่านักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการสำรอนที่นิ่งและการจัดจำหน่ายตู้เครื่องบินโดยการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) จากการทำแบบทดสอบจำนวน 25 ข้อ คะแนนเต็ม 25 คะแนน โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ค่า t เท่ากับ 15.10 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

1.2 วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ 3 ด้านของนักศึกษาโดยการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning)

จากการตอบแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่าย
 ตัวเครื่องบินโดยการสอนแบบเชิงรุก(Active Learning) จำนวน 70 คน มีการวิเคราะห์ผลการประเมิน ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ 3 ด้านของนักศึกษาในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัด
 จำหน่ายตัวเครื่องบินโดยการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	\bar{X}	S.D	แปลความหมาย
1. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย	4.35	.59	เห็นด้วยมากที่สุด
1.1. นักศึกษาสามารถจดจำคำศัพท์และข้อมูลต่างๆ ในการสำรองที่นั่งและการ ออกบัตรโดยสารได้	4.31	.69	เห็นด้วยมากที่สุด
1.2 นักศึกษาสามารถอธิบายหลักและแนวคิดในการสำรองที่นั่งและการออก บัตรโดยสารได้อย่างถูกต้อง	4.33	.74	เห็นด้วยมากที่สุด
1.3 นักศึกษาสามารถอธิบายถึงปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ในการสำรองที่นั่ง และการออกบัตรโดยสารได้	4.31	.73	เห็นด้วยมากที่สุด
1.4 นักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ ต่าง ๆ (Case Study) ได้อย่างเหมาะสม	4.41	.78	เห็นด้วยมากที่สุด
1.5 นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ โดยใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาจาก การทำกิจกรรมการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ได้อย่างเหมาะสม	4.41	.67	เห็นด้วยมากที่สุด
2. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย	4.63	.53	เห็นด้วยมากที่สุด
2.1 นักศึกษามีความสุขและสนุกกับการเรียนวิชาการสำรองที่นั่งและการจัด จำหน่ายตัวเครื่องบินใน	4.53	.70	เห็นด้วยมากที่สุด
2.2 นักศึกษาคิดว่าการเรียนวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตัวเครื่องบิน มีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการทำงานในอนาคต	4.60	.67	เห็นด้วยมากที่สุด
2.3 นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน และ ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์อย่างกระตือรือร้นและเต็มใจ (Game, Presentation, Practice and Q&A)	4.66	.63	เห็นด้วยมากที่สุด
2.4 นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานเดี่ยวและกลุ่ม และนำส่งงานได้ทันตามเวลาที่กำหนด	4.66	.56	เห็นด้วยมากที่สุด
2.5 นักศึกษามีคุณธรรมและจริยธรรม มีความน่าเชื่อถือ และปฏิบัติตาม จรรยาบรรณวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม	4.71	.57	เห็นด้วยมากที่สุด
3. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย	4.50	0.58	เห็นด้วยมากที่สุด
3.1 นักศึกษาสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดทำงานที่ได้รับ มอบหมาย/กรณีศึกษา ได้ครอบคลุม ถูกต้อง ครบถ้วน	4.56	.69	เห็นด้วยมากที่สุด
3.2 นักศึกษาสามารถลงมือปฏิบัติและใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการปฏิบัติ กิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง	4.54	.67	เห็นด้วยมากที่สุด

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	\bar{X}	S.D	แปลความหมาย
3.3 นักศึกษาสามารถศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลในการปฏิบัติกิจกรรมทั้งเดี่ยวและกลุ่มได้ด้วยตนเอง (แบบฝึกหัด/รายงาน)	4.53	.63	เห็นด้วยมากที่สุด
3.4 นักศึกษาสามารถปฏิบัติตามกระบวนการในการบันทึกข้อมูลของผู้โดยสาร (PNR) ได้ถูกต้อง ครบถ้วน	4.41	.71	เห็นด้วยมากที่สุด
3.5 นักศึกษาสามารถปฏิบัติกิจกรรมที่ยุ่งยากและซับซ้อนยิ่งขึ้น ได้อย่างถูกต้อง และสร้างสรรค์ (Infographic/Presentation)	4.48	.67	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	0.50	เห็นด้วยมากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าโดยรวมนักศึกษามีความคิดเห็นต่อการเรียนในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตั๋วเครื่องบิน ที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 โดยมีความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 มีความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 และมีความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58

1.3 วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตั๋วเครื่องบิน

นักศึกษาที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตั๋วเครื่องบิน ทำการตอบแบบสอบถาม จำนวน 70 คน มีการวิเคราะห์ผลการประเมิน ปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตั๋วเครื่องบินโดยการสอนแบบเชิงรุก(Active Learning)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D	แปลความหมาย
1. ด้านผู้สอน	4.72	.32	พึงพอใจมากที่สุด
1.1 ผู้สอนมีบุคลิกภาพเหมาะสม มีความเป็นครู	4.68	.55	พึงพอใจมากที่สุด
1.2 ผู้สอนมีความรู้ในเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดี	4.76	.43	พึงพอใจมากที่สุด
1.3 ผู้สอนออกแบบการสอนโดยใช้เทคนิคที่หลากหลาย	4.60	.67	พึงพอใจมากที่สุด
1.4 ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การวัดและประเมินผลแก่ผู้เรียนได้ทราบก่อนในครั้งแรก	4.81	.46	พึงพอใจมากที่สุด
1.5 ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ในรายวิชาได้ครบถ้วน	4.73	.45	พึงพอใจมากที่สุด
2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4.62	.43	พึงพอใจมากที่สุด
2.1 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้	4.66	.51	พึงพอใจมากที่สุด
2.2 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ช่วยสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม	4.61	.62	พึงพอใจมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D	แปลความหมาย
2.3 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ช่วยสนับสนุนการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ	4.77	.49	พึงพอใจมากที่สุด
2.4 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ช่วยสร้างคุณค่าและความรู้เกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ต่อการทำกิจกรรมต่าง ๆ	4.66	.56	พึงพอใจมากที่สุด
2.5 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้	4.53	.58	พึงพอใจมากที่สุด
2.6 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจในการเรียน	4.71	.51	พึงพอใจมากที่สุด
2.7 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ช่วยส่งเสริมในการทำงานเป็นทีม	4.40	.71	พึงพอใจมากที่สุด
3. ด้านผู้เรียน	4.65	.39	พึงพอใจมากที่สุด
3.1 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ช่วยให้นักศึกษาฝึกทักษะการเรียนรู้และการค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง	4.70	.49	พึงพอใจมากที่สุด
3.2 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ช่วยให้นักศึกษาฝึกทักษะการนำเสนอได้อย่างน่าสนใจ	4.74	.47	พึงพอใจมากที่สุด
3.3 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ช่วยให้นักศึกษาฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ	4.53	.56	พึงพอใจมากที่สุด
3.4 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ช่วยกระตุ้นหรือสร้างความสนใจให้นักศึกษาเกิดกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ (Infographic, Power point Presentation และ Case study เป็นต้น)	4.58	.60	พึงพอใจมากที่สุด
3.5 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ช่วยให้นักศึกษามีความเป็นอิสระในการเรียน เช่น การเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การนำเสนองาน เป็นต้น	4.70	.52	พึงพอใจมากที่สุด
3.6 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ช่วยให้นักศึกษาสามารถนำความรู้จากชั้นเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.57	.55	พึงพอใจมากที่สุด
3.7 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ช่วยให้นักศึกษามีความเข้าใจในบทเรียนมากกว่าการเรียนแบบเดิม	4.61	.60	พึงพอใจมากที่สุด
3.8 การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้น	4.73	.48	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.66	.32	พึงพอใจมากที่สุด

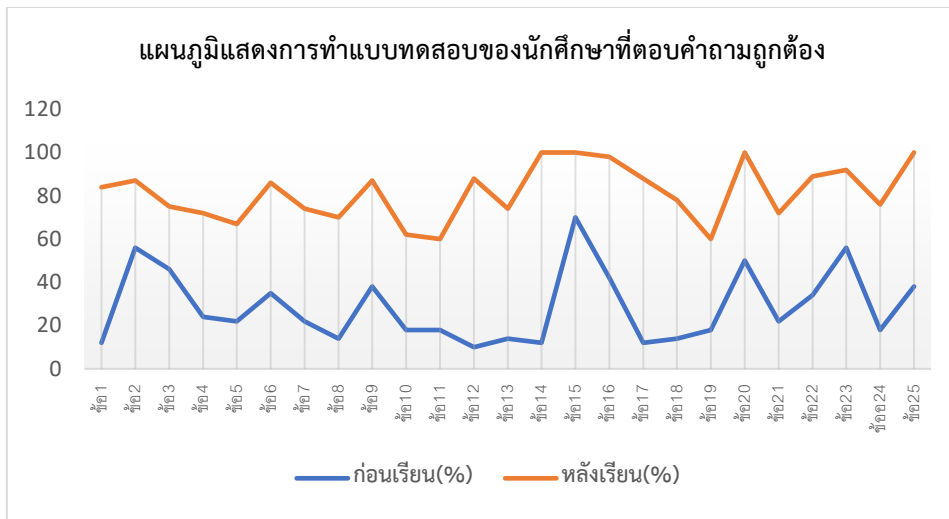
จากตารางที่ 3 พบว่าโดยรวมนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตั๋วเครื่องบิน ที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ในระดับพึงพอใจมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 โดยมีความพึงพอใจด้านผู้สอน ในระดับพึงพอใจมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 มีความพึงพอใจด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือ

มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 และมีความพึงพอใจด้านผู้เรียน ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39

2. อภิปรายผล

จากผลการศึกษา แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ในการเรียนรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตัวเครื่องบิน โดยมีประเด็นที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) นั้น ปรากฏว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการทำแบบทดสอบ 25 ข้อ นักศึกษาสามารถตอบได้ถูกต้องในระดับร้อยละที่มากกว่าการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ดังแผนภูมิด้านล่าง



แสดงให้เห็นว่าหลังจากการเรียน ผู้เรียนนั้นมีความเข้าใจในทุกประเด็นการสอนเพิ่มขึ้น และและมีพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมากขึ้นด้วย ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นและความพึงพอใจในภาพรวมของการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ในระดับมากที่สุด ส่งผลให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในบทเรียน และความสามารถในการพัฒนาทักษะที่เกิดจากการเรียนการสอน ซึ่งแสดงออกให้เห็นด้วยกระบวนการวัดและประเมินผลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จึงกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) นั้นสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน จากการมุ่งให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) สร้างแรงบันดาลใจ ให้คำปรึกษา ดูแล แนะนำ ทำหน้าที่เป็นโค้ชและพี่เลี้ยง (Coach & Mentor) แสวงหาเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายให้นักศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562) ทำให้นักศึกษาเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย พฤติกรรมด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) พฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (จิตพิสัย) และ พฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการ (ด้านทักษะพิสัย) (จิรายุทธิ์ อ่อนศรี, 2561) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของรุจิราพรรณ คงช่วย (2557) ว่าการที่นักศึกษามีความรับผิดชอบ มีความสนใจ และมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จะส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย ทั้งนี้เพราะผู้เรียนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตรง การเรียนให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีปฏิเสธไม่ได้ว่าต้องเริ่มจากตัวของนักศึกษาเองก่อน ที่จะต้องรู้จักความรับผิดชอบ มีความตั้งใจ ใฝ่ใจในการเรียน ขยัน รู้จักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

จากเหตุผลข้างต้น ทำให้กล่าวได้ว่าเมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้ ย่อมจะเกิดการเปลี่ยนแปลง ดังนี้ (อักษรเนกซ์, 2022)

1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านความรู้ ความเข้าใจ และความคิด (Cognitive Domain) หมายถึง การเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระใหม่ ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้มากขึ้น เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสมอง
2. การเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ทศนคติ ค่านิยม (Affective Domain) หมายถึง เมื่อบุคคลได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึทางด้านจิตใจ ความเชื่อ ความสนใจ
3. ความเปลี่ยนแปลงทางด้านความชำนาญ (Psychomotor Domain) หมายถึง การที่บุคคลได้เกิดการเรียนรู้ทั้งในด้านความคิด ความเข้าใจ และเกิดความรู้สึกนึกคิด ค่านิยม ความสนใจด้วยแล้ว ได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปฏิบัติ จึงทำให้เกิดความชำนาญมากขึ้น เช่น การใช้มือ เป็นต้น

ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสมิตตา พูลสุขเสริม (2559) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพฤติกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ของผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 3 สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) หลังเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีพฤติกรรมการเรียนรู้หลังเรียนอยู่ในระดับมากขึ้น ส่วนด้านความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) โดยภาพรวมทั้งในด้านการจัดการเรียนรู้และด้านผู้เรียนอยู่ในระดับมาก และพินรัฐ สัตลวรพงศ์ (2560) ได้ศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาสาขาวิชาการบัญชี ซึ่งก็พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาสาขาวิชาการบัญชี ให้สูงขึ้นกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และผู้เรียนมีความคิดเห็นและความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในระดับมากที่สุด อีกทั้งสุริยะ หาญพิชัย (2563) ก็ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มในรายวิชาสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มในรายวิชาสถานการณ์โลกปัจจุบันหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) สามารถส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาในระดับที่ดีขึ้นทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) พฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (จิตพิสัย) และ พฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการ (ด้านทักษะพิสัย) และเกิดความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน มีความกระตือรือร้นในการเรียน มีความสุขในการได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ สนุกและมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่ผู้สอนจัดให้ในตลอดภาคการศึกษา

สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Suggestion)

สรุปผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนจากการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้ค่าที (t-test) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนในรายวิชาการสำรองที่นิ่งและการจัดจำหน่ายตัวเครื่องบินโดยการสอนแบบเชิงรุก(Active Learning) พบว่านักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการสำรองที่นิ่งและการ

จัดจำหน่ายตัวเครื่องบินโดยการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ค่าที่เท่ากับ -15.10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) จากการตอบแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตัวเครื่องบินโดยการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) จำนวน 70 คน พบว่าโดยรวมนักศึกษามีความคิดเห็นต่อการเรียนในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตัวเครื่องบิน ที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 โดยมีความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 มีความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 และมีความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58

3. การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตัวเครื่องบิน ที่มีผลต่อการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) จำนวน 70 คน พบว่าโดยรวมนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนในรายวิชาดังกล่าว โดยการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ในระดับพึงพอใจมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 โดยมีความพึงพอใจด้านผู้สอน ในระดับพึงพอใจมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 มีความพึงพอใจด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 และมีความพึงพอใจด้านผู้เรียน ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก หรือ Active Learning นั้น ทำให้พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการสำรองที่นั่งและการจัดจำหน่ายตัวเครื่องบินที่สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้เรียนมีความคิดเห็นและความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุกที่หลากหลาย และให้เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาของรายวิชาในแต่ละสัปดาห์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น และสามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ประโยชน์ได้ในการวางแผนการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน อีกทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาพฤติกรรมการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาอื่น ๆ ได้ต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อพัฒนาพฤติกรรมการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการท่องเที่ยว หรือผู้เรียนในสาขาวิชาอื่นๆ และควรเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเพื่อการติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งในภาพรวมและส่วนบุคคลต่อไป

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่สนับสนุนทุนวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในครั้งนี้ และขอขอบคุณโรงเรียนการท่องเที่ยวและการบริการ ที่สนับสนุนและผลักดันในการทำงานวิจัยนี้มาโดยตลอด รวมถึงผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งโรจน์ เย็นชัยพุกฤษ์ ที่ปรึกษางานวิจัย ที่ได้ให้กำลังใจและคำแนะนำในการทำวิจัยอันมีค่ายิ่ง

เอกสารอ้างอิง (References)

- จิรายุทธิ์ อ่อนศรี. (2561). แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของมาตรฐานและตัวชี้วัด (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2565. จาก <http://www.nwm.ac.th/nwm/wp-content/uploads/2019/03/พฤติกรรมการณ์เรียนรู้-2561.pdf>.
- ธัชพล ทิธี. (2561). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการวิเคราะห์โครงการและการบริหารโครงการ เรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ ของโครงการ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน. วารสารวิชาการ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2561 หน้า 11 - 22
- ปิยวรรณ หอมจันทร์. (2563). พฤติกรรมการณ์เรียนรู้แบบเชิงรุก กรณีศึกษาแม่หญิงการะเกดจากละครเรื่องบุพเพสันนิวาส. วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย, ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม 2563. มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2565. จาก <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jeir/article/download/248082/167059/>.
- พินรัฐ สีตลวรงค์. (2560). การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะแห่งศตวรรษ ที่ 21 ของนักศึกษาสาขาวิชาการบัญชี. วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย.
- รุจิราพรรณ คงช่วย. (2557). รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเขตภาคใต้. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- สาวิตรี โรจนะสมิต. (2555). การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนเชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาพฤติกรรมการณ์เรียนรู้ และแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป. วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- สุมิตตา พูลสุขเสริม. (2559). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการณ์เรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ของผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 3 สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ. วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ.
- สุริยะ หาญพิชัย. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มในรายวิชาสถาณการณ์โลก ปัจจุบัน. วารสารละติจูด วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ปีที่ 4(1) หน้า 15 – 26
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)(ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 17 มิถุนายน 2565 จาก https://academic.obec.go.th/images/document/1603180137_d_1.pdf.
- อักษรเนกซ์. (2022). การเรียนรู้ตามทฤษฎีของบลูม Bloom's Taxonomy. สืบค้นเมื่อ 17 มิถุนายน 2565 จาก <http://www.aksornnex.com/index.php/teacher-resource/NEWS/2467/การเรียนรู้ตามทฤษฎีของบลูม-Bloom-s-Taxonomy>
- อัคนันท์ เตชไกรชนะ. (2556). การศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการพัฒนาคุณภาพอุดมศึกษาไทย. สืบค้นเมื่อ 17 มิถุนายน 2565 จาก <https://www.gotoknow.org/posts/%20285169%5B2552%5D>
- educatorroundtable. (2564). การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คืออะไรมาดูกัน. สืบค้นเมื่อ 17 มิถุนายน 2565 จาก <https://www.educatorroundtable.org/การเรียนรู้ในศตวรรษที่-21/>

การเตรียมความพร้อมด้านบุคลิกภาพของนักศึกษาสาขาธุรกิจการบินเพื่อทำงาน
ในอุตสาหกรรมการบินโดยใช้ SARAT SMART Model
SARAT SMART Model: The Preparation of Personality Development
for Airline Business Students to Pursue Careers in the Aviation Industry

สรรัฐ ฤทธิรงค์ดี^{1*} และวาสนา จักรแก้ว¹

Sarat Ritronsak^{1*} and Wassana Chakkaew¹

¹โรงเรียนการท่องเที่ยวและการบริการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษา ลำปาง

¹Airline Business School of Tourism and Hospitality Management, Suan Dusit University Lamphang Center

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นบทความวิชาการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมความพร้อมด้านบุคลิกภาพและองค์ความรู้ให้นักศึกษาสาขาธุรกิจการบินก่อนเข้าสู่กระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพด้านอุตสาหกรรมการบินซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง การพัฒนาให้นักศึกษาสามารถดำรงชีวิตและปฏิบัติงานในโลกอนาคตได้อย่างมีความสุข สามารถปรับตัวและรู้เท่าทันวิธีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคมและการเมือง เนื้อหาในบทความนี้จะประกอบด้วย แนวคิดทฤษฎีด้านบุคลิกภาพ ข้อมูลสถานการณ์อุตสาหกรรมการบิน การเตรียมความพร้อมด้านการพัฒนาบุคลิกภาพตามหลัก SARAT SMART MODEL เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมการบิน คุณสมบัติและระเบียบวิธีการปฏิบัติงานของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน เส้นทางอาชีพในสายพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน การเตรียมตัวเพื่อปฏิบัติงานของพนักงานภาคพื้นทั้งชายและหญิง รวมถึงลักษณะบุคลิกภาพ คุณสมบัติและหน้าที่ของพนักงานต้อนรับภาคพื้น ซึ่งบทความนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องเตรียมพร้อมในการเข้าสู่การปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมการบินโดยเฉพาะในด้านบุคลิกภาพซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยหลักที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง

คำสำคัญ: การพัฒนาบุคลิกภาพ นักศึกษาสาขาวิชาธุรกิจการบิน อุตสาหกรรมการบิน

Abstract

This article is an academic article that aims to prepare personality and knowledge for airline business students before entering the aviation industry professional training process, which is very important and necessary. Developing students to live and work in the future world happily. Able to adapt and know how to change the way of the environment in terms of economy society and politics. The content of this article will consist of personality theory concepts information about the aviation industry. Preparation for personality development according to SARAT SMART MODEL principles to enter the aviation industry qualifications and operational procedures of flight attendants. The growth path in flight attendant field. Preparation for work of both male and female ground staff including personality traits qualifications and

duties of passenger ground service. This article will be exceeding the benefit of those who must be prepared to enter the operation in the aviation industry, especially in personality, which is considered the main and very necessary factor.

Keywords: Personality development, Airline business students, Aviation Industry

บทนำ (Introduction)

การมีบุคลิกภาพที่ดีเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นสำหรับทุกคน เพราะบุคลิกภาพที่ดีคือใบเบิกทางพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความสำเร็จและยังเป็นเสน่ห์ ก่อเกิดประโยชน์กับตัวเองและกิจการที่ทำ ดังนั้นบุคลิกภาพที่ดีสามารถพัฒนาได้ โดยจะต้องทำความเข้าใจกับตนเองก่อนเป็นประการแรก เราควรทราบว่าตัวของเราเป็นบุคคลประเภทใด มีคุณลักษณะอย่างไร มีข้อดี ข้อเสียของตนคืออะไร รู้จักหลักในการดำเนินชีวิตประจำวัน ในการทำงาน และการเข้าสังคมอย่างไร สิ่งสำคัญที่ในการพัฒนาบุคลิกภาพคือ ความเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพดีทั้งภายนอกและภายใน บุคลิกภาพดีจากภายใน คือ การมีจิตใจที่ดี มีร่างกายแข็งแรง รูปร่างสมส่วน มีความคล่องตัว ว่องไว ปรับตัวได้ง่าย (วิมลมาศ ประชากุล, 2557) ซึ่งทฤษฎีของ John L. Holland เชื่อว่าบุคลิกภาพของคนจะสะท้อนผ่านการเลือกอาชีพของตน โดยเหตุผลในการเลือกอาชีพนั้นเกิดจากการผสมผสานความคิดต่อตัวเอง และความเข้าใจต่ออาชีพที่เลือก นั่นคือ คนที่เลือกอาชีพได้สอดคล้องกับบุคลิกภาพของตนเองมากที่สุด จะมีความพึงพอใจในอาชีพและส่งผลให้ประสบความสำเร็จในอาชีพนั้น ๆ ได้ (Tom Staunton, 2015)

ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการบินต้องเป็นผู้มีบุคลิกภาพที่ดี ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการบินมีความต้องการบุคลากรด้านนี้สูงเพื่อรองรับการขยายตัวของธุรกิจการเดินทางและขนส่งด้วยเครื่องบิน แต่บริษัทต่าง ๆ ในธุรกิจสายการบิน ต่างกำหนดคุณสมบัติของผู้สมัครและเกือบทุกแห่งต้องการผู้ที่มีบุคลิกภาพที่ดีเป็นปัจจัยแรก ตัวอย่างเช่น บริษัท ริงสแปนเซอร์วิสเชส จำกัด ซึ่งทำหน้าที่คัดสรรบุคลากรให้กับบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ในตำแหน่งพนักงานต้อนรับผู้โดยสารภาคพื้นได้กำหนดคุณสมบัติต่าง ๆ ด้านบุคลิกภาพของผู้สมัคร (Wingspan, 2019) มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษาลำปางเป็นสถาบันการศึกษาที่ทำหน้าที่ผลิตนักศึกษาสาขาธุรกิจการบินที่มีคุณสมบัติที่พึงประสงค์ต่อธุรกิจอุตสาหกรรมการบินหลักสูตรของสถาบันฯ ได้บรรจุวิชาการพัฒนาบุคลิกภาพไว้เป็นหนึ่งในหลายวิชาที่สำคัญ เพื่อที่จะสร้างบุคลากรการบินป้อนสู่ตลาดอุตสาหกรรมการบินยังสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติในข้อยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ (สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ, 2562) ผู้เขียนจึงได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ในหัวข้อ SARAT SMART Model : การเตรียมความพร้อมด้านบุคลิกภาพของนักศึกษาสาขาธุรกิจการบินเพื่อทำงานในอุตสาหกรรมการบิน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนา ระบบการเรียนการสอนตามแนวทางยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนา และเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

แนวคิดทฤษฎี

แนวคิดทฤษฎีด้านบุคลิกภาพ

การศึกษาบุคลิกภาพแบบห้าองค์ประกอบ (Big Five) เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1980 ถูกพัฒนาให้เป็นรูปแบบบุคลิกภาพ (Model) ให้เป็นกรอบพื้นฐานในการวิจัยบุคลิกภาพ ซึ่งมีองค์ประกอบทั้งหมด 5 บุคลิก ได้แก่ บุคลิกภาพแบบหวั่นไหว (Neuroticism) บุคลิกภาพแบบเปิดเผย (Extraversion) บุคลิกภาพแบบเปิดรับประสบการณ์ (Openness to Experience) บุคลิกภาพแบบประนีประนอม (Agreeableness) และบุคลิกภาพแบบมีจิตสำนึก (Conscientiousness) ที่สร้างโดย Costa and McCrae (1992) ลักษณะของบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบ (Big Five) จะประกอบด้วยชุด (SET) ของคุณลักษณะ (Trait) ย่อยประจำตัวของมนุษย์ที่สามารถปรากฏขึ้นได้พร้อม ๆ กันอีก 6 ลักษณะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. บุคลิกภาพแบบหวั่นไหว (Neuroticism) คือ องค์ประกอบบุคลิกภาพของบุคคลด้านอารมณ์ในการตอบสนองสิ่งเร้าต่าง ๆ ซึ่งบุคคลที่มีลักษณะด้านนี้สูงเรียกว่า ผู้ที่มีลักษณะโต้ตอบทันที (Reactive) คนพวกนี้เป็นคนที่มีอารมณ์ทางลบมากกว่าคนอื่น ๆ ปรากฏจากเหตุผล ควบคุมแรงกระตุ้นของตนเองได้ยาก จัดการกับความเครียดได้ไม่ดี และมีความพึงพอใจในชีวิตน้อยกว่าคนอื่น ส่วนบุคคลที่มีลักษณะด้านนี้ต่ำเรียกว่า ผู้ที่มีลักษณะยืดหยุ่น (Resilient) คนพวกนี้เป็นคนที่มีเหตุผลมากกว่าคนอื่น

2. บุคลิกภาพแบบเปิดเผย (Extraversion) คือ องค์ประกอบบุคลิกภาพของบุคคลด้านสัมพันธภาพของบุคคลนั้นกับบุคคลอื่น ซึ่งบุคคลที่มีลักษณะด้านนี้สูงเรียกว่า ผู้ที่มีลักษณะแสดงตัว (Extrovert) คนพวกนี้มักจะชอบแสดงความเป็นผู้นำ พูดเก่ง มีความเป็นมิตร เข้าสังคมได้ดีกระตือรือร้น รวมไปถึงมีพฤติกรรมกล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม (Assertive) ซึ่งลักษณะเหล่านี้ถูกพบใน พนักงานขาย นักการเมือง นักสังคมสงเคราะห์ เป็นต้น ส่วนบุคคลที่มีลักษณะด้านนี้ต่ำเรียกว่า ผู้มีลักษณะเก็บตัว (Introvert) คนพวกนี้ชอบความเป็นส่วนตัว ชอบความสงบ

3. บุคลิกภาพแบบเปิดรับประสบการณ์ (Openness to Experience) คือ องค์ประกอบของบุคลิกภาพของบุคคลด้านการตอบสนองต่อสิ่งรอบตัวเพื่อรับประสบการณ์ใหม่ ๆ บุคคลที่มีลักษณะด้านนี้ต่ำเรียกว่า นักอนุรักษ์ (Preserver) มองโลกแบบอนุรักษ์นิยม แต่ไม่ถึงกับใช้อำนาจเผด็จการลักษณะเหล่านี้มักพบในผู้จัดการด้านการเงิน ผู้ปฏิบัติงาน หัวหน้าโครงการ นักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

4. บุคลิกภาพแบบประนีประนอม (Agreeableness) คือ องค์ประกอบของบุคลิกภาพของบุคคลด้านการกำหนดบรรทัดฐานในการดำเนินชีวิต หรือการทำงานของบุคคล ซึ่งบุคคลที่มีลักษณะด้านนี้เรียกว่า นักปรับตัว (Adapter) คนกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่คล้อยตามบรรทัดฐานของคนอื่น ๆ เช่น คู่สมรส เพื่อน เจ้านาย ผู้นำศาสนา มีแนวโน้มทำตามความต้องการของกลุ่มมากกว่าความต้องการของตน เห็นอกเห็นใจผู้อื่น และกระตือรือร้นที่จะให้ความช่วยเหลือ ลักษณะนี้มักพบในกลุ่มครู ผู้ที่ทำงานเพื่อสังคม นักจิตวิทยา และบุคคลที่มีลักษณะด้านนี้ต่ำ เรียกว่า นักท้าทาย (Challenger)

5. บุคลิกภาพแบบมีจิตสำนึก (Conscientiousness) คือ บุคลิกภาพของบุคคลด้านการมุ่งสู่เป้าหมายที่ต้องการ ตรงต่อเวลา แสดงการควบคุมตนเองให้อยู่ที่เป้าหมาย และการทำงาน และมีความมุ่งมั่นสูง ลักษณะด้านนี้มักมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จทางการศึกษา และการทำงาน ซึ่งพบได้ในผู้นำ ผู้บริหาร ซึ่งหากบุคคลที่มีลักษณะด้านนี้ต่ำ เรียกว่า ผู้ปรับตัวได้ง่าย (Flexible) พวกเขาจะใช้ความพยายามน้อยกว่าในการทำงาน ลักษณะ “ผู้ปรับตัวได้ง่าย” นี้พบได้ในพวกนักวิจัย ผู้ตรวจ และที่ปรึกษา

6. บุคลิกภาพแบบกล้าคิดกล้าทำ (Enterprising) ลักษณะโดยทั่วไปจะมีลักษณะของความเป็นผู้นำ มีความคิดริเริ่ม มีความเชื่อมั่นในตัวเอง กล้าโต้แย้ง กล้าได้กล้าเสีย พร้อมที่จะทดลอง มีความเป็นอิสระ มีความสนใจอำนาจ มีความก้าวร้าวทางวาจา มีทักษะในการเจรจา มักหลีกเลี่ยงสภาพการณ์ที่ต้องใช้กำลังทางปัญญานาน ไม่ชอบกิจกรรมที่เป็นระเบียบแบบแผนลักษณะเด่นของบุคลิกภาพกล้าคิดกล้าทำ ชอบวางแผน ชอบสมาคม มีอำนาจเหนือผู้อื่น ระวัง สนุกสนานทำตามอารมณ์ ไม่ชอบใช้กำลังความคิดอันยาวนานการประเมินตนเอง มีความเป็นผู้นำ ชอบการสมาคม มีความก้าวร้าว มีความเข้าใจตนเอง

จากการศึกษาบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบในกลุ่มตัวอย่างชาวอังกฤษพบว่าสามารถเทียบเคียงกับกลุ่มตัวอย่างชาวอเมริกันได้อย่างกว้าง ๆ แต่พบว่าองค์ประกอบด้านการเปิดรับประสบการณ์ และการเปิดเผยตนเองแสดงความไม่คงที่ ในขณะที่องค์ประกอบด้านความมั่นคงทางอารมณ์ การประนีประนอม และความรับผิดชอบแสดงค่าว่าเป็นองค์ประกอบหลัก (Egan, Deary, & Austin, 2000)

ข้อมูลอุตสาหกรรมการบิน

สถานะอุตสาหกรรมการบิน และแนวโน้มการเติบโตของอุตสาหกรรมการบินโลกอุตสาหกรรมการบินทั่วโลกมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยจากรายงาน ICAO World Civil Aviation 2016 พบว่า ปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร (RPK) ทั่วโลกในช่วง 20 ปีข้างหน้าว่าจะเติบโตร้อยละ 4.6 สอดคล้องกับการประมาณการของบริษัท โบอิ้ง จำกัด และบริษัท แอร์บัส จำกัด ได้คาดการณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทั่วโลกในช่วง 20 ปีข้างหน้าว่า จะมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 4.4 และ 4.7 ต่อปี สำหรับภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกมีการคาดการณ์ว่า จะมีอัตราการขยายตัวของปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร เฉลี่ยร้อยละ 5.7 และ 6 ต่อปี ซึ่งสูงกว่าอัตราการเติบโตของโลก ส่วนสถานะอุตสาหกรรมการบินและแนวโน้มการเติบโตของอุตสาหกรรมการบินของไทยในปี 2560 มีผู้ถือใบอนุญาตประกอบกิจการการค้าขายการเดินอากาศ (AOL) จำนวนทั้งสิ้น 49 ราย(ยังให้บริการ 38 ราย) เมื่อพิจารณาสถิติการขนส่งผู้โดยสารภาพรวม 10 ปีที่ผ่านมาพบว่า มีผู้โดยสารเพิ่มขึ้นประมาณ 3 เท่าจาก ปี 2551 คิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 11.7 ต่อปีแบ่งเป็นผู้โดยสารระหว่างประเทศเติบโตร้อยละ 10 และผู้โดยสารภายในประเทศเติบโตร้อยละ 13.6 และเมื่อพิจารณาสัดส่วนระหว่างผู้โดยสารทั้งสองกลุ่มพบว่า สัดส่วนผู้โดยสารภายในประเทศมีเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทิศทางการเติบโตของโลกปริมาณผู้โดยสารทั้งประเทศ ในปี 2560 มีจำนวนทั้งสิ้น 154.52 ล้านคน เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 จากปีที่ผ่านมา โดยท่าอากาศยานอู่ตะเภา มีอัตราการเติบโตของผู้โดยสารสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 71 ส่วนสายการบินที่มีส่วนแบ่งการตลาดในประเทศสูงสุดคือ สายการบินไทยแอร์เอเชีย สายการบินนกแอร์ และสายการบินไทยไลอ้อนแอร์ มีส่วนแบ่งการตลาดร้อยละ 29 19 และ 18 ตามลำดับ การขาดบุคลิกภาพเชิงรุกอาจสูญเสียทางเลือกในการทำงานที่ดี และเป็นที่ต้องการอีกด้วยหากจะจัดลำดับอาชีพที่คนให้ความสนใจมากที่สุด อาชีพพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน หรือแอร์โฮสเตส-สจ๊วต ก็เป็นอีกหนึ่งอาชีพที่ได้รับความนิยมในลำดับต้น

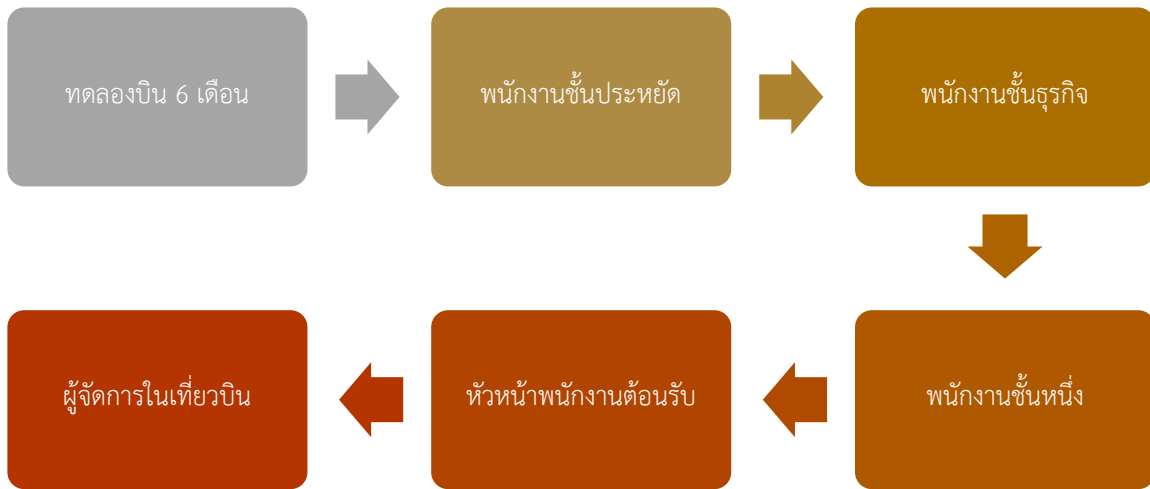
คุณสมบัติและขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

คุณสมบัติของผู้ที่จะเป็นพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน(ข้อมูลจากบริษัทการบินไทย) ต้องมีร่างกายที่สมส่วน (มีค่า BMI18.5-22.90) มีอายุ 22-28 ปี เพศชายต้องสูง 165 เซนติเมตรขึ้นไป เพศหญิงต้องสูง 160 เซนติเมตรขึ้นไป จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาใดก็ได้ มีคะแนนการสอบภาคภาษาอังกฤษ (ผล TOEFL 550 คะแนน หรือ IELTS 5.5 ขึ้นไป) นอกจากนี้คุณสมบัติพื้นฐานที่ต้องมี คือ มีสุขภาพร่างกายแข็งแรง สถานภาพโสด สายตาดี(ห้ามสวมแว่นตา) มีความอดทน มีจิตบริการ พร้อมเรียนรู้และทำความเข้าใจกับวัฒนธรรมที่แตกต่างของผู้โดยสารแต่ละประเทศ มีทักษะการใช้ภาษาต่างประเทศ

การเตรียมความพร้อมด้านการพัฒนาบุคลิกภาพตามหลัก SARAT SMART MODEL เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมการบิน

ในการจัดการเรียนการสอนสาขาวิชาธุรกิจการบินของโรงเรียนการท่องเที่ยวและการบริการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษา ลำปาง ได้หลักการพัฒนาบุคลิกภาพตามหลัก SARAT SMART MODEL เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมการบิน ซึ่งเป็นผลการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในส่วนของวิจัยเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพของนักศึกษาสาขาวิชาธุรกิจการบินที่ผู้เขียนได้ทำการทดลองตั้งแต่ปี 2560 จนถึงปัจจุบัน โดยมีการเก็บข้อมูลและพัฒนากระบวนการจนได้โมเดลในการจัดการเรียนการสอนที่เป็นรูปแบบเฉพาะของการพัฒนานักศึกษาสาขาวิชาธุรกิจการบิน ในการเตรียมพร้อมด้านบุคลิกภาพให้กับนักศึกษาโดยมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

เส้นทางการเติบโตในสายงานพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (Cabin Crew Career Path)



หลังจากผ่านการสอบคัดเลือกและผ่านการฝึกอบรมเป็นพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินแล้ว ลูกเรือทุกคนจะต้องผ่านการทดลองงานบนเครื่องบินซึ่งใช้เวลา 6 เดือน หลังจากทำงานบินสะสมประสบการณ์ตามระยะเวลาที่บริษัทกำหนดแล้ว ลูกเรือสามารถสอบเพื่อเลื่อนชั้นในการบริการจากพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินในชั้นประหยัด (EY) ขึ้นเป็นพนักงานในชั้นธุรกิจ (BC) พนักงานในชั้นหนึ่ง (FC) หัวหน้าพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (AIR PURSER) ไปสู่ตำแหน่งผู้จัดการเที่ยวบิน (Inflight Manager) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังสามารถสอบคัดเลือกเพื่อเป็นเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมให้แก่พนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (Cabin Crew Instructor) และผู้กำหนดตารางปฏิบัติงานการบินของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (Flight Planner) ได้ด้วย

กระบวนการสอบและอบรมเพื่อเป็นพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน นอกจากนั้นก็จะมีการสอบสัมภาษณ์ทั้งภาษาไทย ภาษาอังกฤษและภาษาที่สาม เช่น จีนกลาง ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส หรือเยอรมัน ยังมีการทดสอบความพร้อมด้านกายภาพ มีการทดสอบสมรรถภาพในการว่ายน้ำโดยกำหนดให้ว่ายน้ำ 100 เมตร หลิว 50 เมตร (ว่ายแบบต่อเนื่องแต่ไม่จำกัดท่าในการว่าย) การตรวจสอบสุขภาพเพื่อตรวจว่ามีสภาพร่างกายและสภาพจิตปกติด้วยการพบแพทย์เป็นรายบุคคล มีการวัดความดัน การตรวจเลือดเพื่อตรวจความสมดุลในร่างกาย การตรวจปัสสาวะเพื่อตรวจสารเสพติด การเอกซเรย์ปอดเพื่อดูความปกติของปอดและทรวงอก การตรวจสายตาว่าปกติ ตาไม่บอดสี วัดความดันในลูกตา การตรวจสภาวะการได้ยินของหูทั้งสองข้าง การตรวจสุขภาพช่องปากและฟัน การตรวจความผิดปกติของร่างกาย เช่น ออกไข่ ขาโก่ง และโรคติดต่ออื่น ๆ เป็นต้น

หลังจากที่ผ่านกระบวนการสอบคัดเลือกทั้งหมดแล้วบริษัทจะส่งผู้ผ่านการสอบไปตรวจประวัติอาชญากรรมที่สำนักงานตำรวจแห่งชาติ เช่นสัญญาออกบัตรพนักงานจากนั้นบริษัทจัดการอบรม Basic Course เป็นเวลา 2-3 เดือน โดยแบ่งเป็นการอบรมพื้นฐานด้านภาษาอังกฤษ อบรมงานบริการบนเครื่องบิน (Inflight Service) อบรมเกี่ยวกับระบบงานต่าง ๆ (Working Routine) อบรมเกี่ยวกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการบิน ที่เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ลูกเรือทุกคนต้องทราบ อบรมเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับวิธีการใช้อุปกรณ์ฉุกเฉินบนเครื่องบิน (Safety Equipment) และขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินบนเครื่องบิน (Safety Procedure) เช่น การเกิดเพลิงไหม้บนเครื่องบิน การจี้เครื่องบิน การพบวัตถุระเบิดบนเครื่องบิน อบรมการปฐมพยาบาล ซึ่งจะเน้นการอบรมเรื่องความปลอดภัย การบริการ และมุ่งสร้างทัศนคติที่ดีเกี่ยวกับงานอาชีพพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน เมื่อผ่านกระบวนการอบรมแล้วบริษัทจะมอบประกาศนียบัตร ตัดปีก(ตราประดับ) และ

บัตรประจำตัวลูกเรือ (crew certificate) ทุกคน ก่อนมอบตารางบิน (flight schedule) เพื่อมอบหมายตารางการปฏิบัติงานต่อไป

พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินมีลักษณะงานที่มีหน้าที่ความรับผิดชอบทั้งในด้านการรักษาความปลอดภัย (Safety and Security) และการบริการ (Services) ที่พอสรุปได้ดังนี้

1. การเตรียมตัวภาคพื้น (On Ground Preparation)

พนักงานต้อนรับทั้งชายและหญิงมีหน้าที่ต้องขึ้นเครื่องบินก่อนเวลาเครื่องออก (Departure Time) 2 ชั่วโมงในเที่ยวบินระหว่างประเทศและ 1:30 ชั่วโมงในเที่ยวบินในประเทศ เมื่อเก็บกระเป๋าและสัมภาระส่วนตัวเข้าที่แล้วลูกเรือทุกคนจะทำการตรวจเช็คอุปกรณ์ฉุกเฉิน (Safety Equipment Check) บนเครื่องบินตามตำแหน่ง (Position) ที่ตนได้รับมอบหมายในเที่ยวบินนั้น (Cabin Crew Safety Check) การตรวจเช็คอุปกรณ์จะทำพร้อมกับเอกสารคู่มืออุปกรณ์ฉุกเฉิน (Safety Equipment card) ลูกเรือมีหน้าที่ตรวจว่าในเอกสารคู่มือมีอุปกรณ์อะไรบ้างในตำแหน่งที่นั้น เช่น เครื่องดับเพลิง ถังออกซิเจน และหน้ากาก ไฟฉาย โดยตรวจว่าอุปกรณ์เก็บอยู่ในตำแหน่งที่ระบุไว้หรือไม่ ดูวันหมดอายุ ดูความพร้อมในการทำงาน เมื่อทุกอย่างถูกต้องลูกเรือก็จะแจ้งให้หัวหน้าพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (Air Purser) ทราบโดยการประกาศผ่าน โทรศัพท์ติดต่อภายในเครื่องบิน (Interphone) ที่ตำแหน่งที่นั่งของตน [เช่น ประตูหนึ่งซ้าย (1L) หรือประตูสี่ขวา (4R) ด้วยรูปแบบประโยคที่เหมือนกันเปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งว่า “Station 1L safety equipment check completed” ในกรณีที่มีความผิดพลาดหรือขาดหายลูกเรือก็จะประกาศผ่าน interphone เลยจากนั้นช่างประจำเครื่องบิน (Mechanic) จะทำการแก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ในทันที เมื่อเครื่องบินพร้อมที่จะให้การต้อนรับผู้โดยสารขึ้นเครื่องบิน (Boarding) ลูกเรือทุกคนมีหน้าที่ในการทำการตรวจเช็คความเรียบร้อยและปลอดภัยของเครื่องบินก่อนต้อนรับผู้โดยสาร (Pre-Flight Security Check) อีกครั้งเพื่อตรวจดูความเรียบร้อยของห้องโดยสารในบริเวณที่ตนรับผิดชอบเพื่อดูว่าไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่จะก่อให้เกิดอันตรายให้กับผู้โดยสารในระหว่างการเดินทางได้ เช่น ไม่มีสิ่งแปลกปลอมในห้องน้ำ, ในถังขยะ, ในกระเป๋าที่นั่ง, หรือในที่เก็บสัมภาระเหนือที่นั่งของผู้โดยสาร เป็นต้น เมื่อตรวจสอบความเรียบร้อยแล้วลูกเรือจะแจ้งให้หัวหน้าพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินทราบผ่าน Interphone ประจำที่นั่งของตนด้วยประโยคที่เหมือนกันเปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งว่า “Station 1L pre-flight security check completed” จากนั้นหัวหน้าพนักงานต้อนรับจะรายงานให้กับต้นผู้คุมเที่ยวบิน (PIC : Pilot in Command) ทราบต่อไปก่อนอนุญาตให้หัวหน้าพนักงานต้อนรับภาคพื้น (FM) ทำการนำผู้โดยสารขึ้นเครื่องบินได้เป็นลำดับต่อไป





1.1 พนักงานต้อนรับชาย (Air Steward)

ทำหน้าที่จัดการงานในครัว (Gally) เช่น ตรวจสอบคุณภาพและจำนวนอาหาร (Meal on Board) และอาหารพิเศษ (Special Meal) ให้ครบและตรงกับประเภทและจำนวนของผู้โดยสาร ตรวจสอบ คุณภาพและความสะอาดของอุปกรณ์การบริการ เช่น ที่คั้นน้ำแข็ง ที่เปิดไวน์ แก้วพลาสติก หม้อกาแฟ เป็นต้น ตรวจสอบเครื่องอุ่นอาหาร (Oven) ตรวจสอบเครื่องทำความเย็น (Chiller) เพื่อรักษาอุณหภูมิอาหาร เครื่องทำกาแฟ หม้อต้มน้ำร้อน ฯลฯ ดังรูปที่ 1



1.2 พนักงานต้อนรับหญิง (Air Hostess)

มีหน้าที่ในการตรวจสอบความสะอาดและอุปกรณ์ในห้องน้ำ ตรวจสอบเครื่องดับเพลิง (Fire Extinguisher Lavatory) และเครื่องตรวจจับควันในห้องน้ำ (Lavatory Smoke Detector) ตรวจสอบระบบกำจัดของเสียในห้องน้ำ (Flushing System) ตรวจสอบความเรียบร้อยและจำนวนของสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ระหว่างการเดินทางบนเครื่องบิน เช่น เครื่องเล่นวิดีโอ นิตยสาร หนังสือพิมพ์ หูฟัง ถุงเท้า แปรงสีฟัน ผ้าห่มและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ที่ต้องบริการแก่ผู้โดยสารเมื่อผู้โดยสารขึ้นเครื่องและนั่งประจำที่เรียบร้อย หัวหน้าพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินปิดประตูเครื่องบิน ลูกเรือทำหน้าที่แจ้งและสาธิตให้ผู้โดยสารทราบถึงการใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยในภาวะฉุกเฉิน (Safety Equipment Demonstration) ลูกเรือตรวจสอบความเรียบร้อยและความปลอดภัยของห้องโดยสารและผู้โดยสารก่อนเครื่องขึ้น (Cabin Clear)

			
โถส้วม (Toilet Seat)	ห้องน้ำ (Toilet Room)	อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Lavatory Smoke Detector)	อุปกรณ์ดับเพลิงในถังขยะ (Fire Extinguisher Lavatory)

รูปรูปที่ 3 : ความเรียบร้อยและความปลอดภัยของห้องโดยสารและผู้โดยสารก่อนเครื่องขึ้น (Cabin Clear)

			
การบริการเครื่องดื่ม (drink service)	การบริการอาหาร (meal service)	การบริการอาหาร พิเศษ (SPML)	การบริการชา-กาแฟ (tea/coffee service)
			
บริการสินค้าปลอดภาษี	บริการด้านข้อมูล ข่าวสาร	ภาพยนตร์และเพลง	เกมส์บนจอหน้าที่นั่ง
			

เครื่องดื่มตลอดการเดินทาง (refreshment)	อำนวยความสะดวก (facility)	อำนวยความสะดวก (facility)	อำนวยความสะดวก (facility)
--	------------------------------	------------------------------	------------------------------

รูปที่ 4 : พนักงานต้อนรับชายและหญิงร่วมกันบริการอาหาร และเครื่องดื่มและการบริการต่าง ๆ หลังมื้ออาหาร

2. ระหว่างการเดินทางบนเครื่องบิน (During Flight)

พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินทั้งชาย-หญิงจะทำการบริการ อาหาร-อาหารพิเศษ เครื่องดื่มเย็น-ร้อนอำนวยความสะดวกสบายและความปลอดภัยตลอดการเดินทางให้แก่ผู้โดยสารทุกท่าน มีการบริการจำหน่ายสินค้าปลอดภาษี การบริการภาพยนตร์ เพลง เกมสื่อบนวิดีโอหน้าจอที่นั่ง เพลิดเพลินสำหรับทารก รถเลื่อนสำหรับผู้โดยสารที่มีปัญหาทางการเดิน และรวมไปถึงการบริการในโอกาสพิเศษของผู้โดยสาร เช่น เค้กวันเกิด ช่อดอกไม้ในวันครบรอบแต่งงาน การเดินทางครั้งแรก เป็นต้น

3. เมื่อเครื่องบินถึงที่หมาย (After Flight)

เมื่อถึงที่หมาย (Destination) ลูกเรือทุกคนมีหน้าที่ในการส่งผู้โดยสารลงจากเครื่องบิน (disembarking) เมื่อผู้โดยสารหมดแล้ว ลูกเรือทุกคนจะทำตรวจความปลอดภัยและเรียบร้อยของเครื่องบินหลังจากผู้โดยสารลงจากเครื่องบิน (Post-flight Security Check) เพื่อตรวจดูความไม่ปกติบนเครื่องบิน เช่น สิ่งแปลกปลอม สิ่งของที่ผู้โดยสารลืมไว้ (Left Behind) สิ่งของต้องสงสัย (ระเบิด) จากนั้นประกาศให้หัวหน้าพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินทราบด้วยประโยคที่เหมือนกัน เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งของผู้ประกาศว่า “Station 1L post-flight security check completed” เพื่อรายงานต่อกัปตัน (Pilot In Command : PIC) ก่อนที่จะอนุญาตให้พนักงานทำความสะอาด (Cleaner) ขึ้นมาบนเครื่องบินได้ จากนั้นลูกเรือจะเก็บสัมภาระส่วนตัวแล้วเดินออกจากเครื่องบินตามลำดับ

จากลักษณะการทำงานของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินที่ต้องปฏิบัติหน้าที่ทั้งกลางวันและกลางคืนตามกำหนดตารางการบิน (Flight Schedule) ต้องทำงานร่วมกับคนแปลกหน้า ในสภาวะการณ์ที่ไม่แน่นอนสภาพการทำงานจึงมีความกดดันสูง พนักงานต้องปรับตัวให้เกิดความคุ้นชินกับงานที่ต้องปฏิบัติโดยมีพื้นฐานคือความปลอดภัยและความสะดวกสบายของผู้โดยสารเป็นหลักในการปฏิบัติงาน ลูกเรือต้องมีความตื่นตัวและพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือเพื่อตอบสนองความต้องการที่ไม่แน่นอนของผู้โดยสารตลอดเวลา ดังนั้นฝ่ายบริหารทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource : HR) ของสายการบินแต่ละแห่ง จึงให้ความสำคัญในการคัดสรร ทดสอบ ตรวจสอบบุคลิกภาพและความสามารถของพนักงานอย่างละเอียด และพร้อมที่จะจัดการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพของพนักงานต้อนรับเป็นระยะ ๆ อย่างสม่ำเสมอ เช่น การอบรมการแก้ไข และการใช้อุปกรณ์เมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินบนเครื่องบิน (Emergency Training) ที่พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินต้องรับการอบรมและผ่านการทดสอบเป็นประจำทุกปี


			
การอพยพลงแพ (Ditching Training)	ดับเพลิง (Fire Fighter Procedure)	อพยพออกจากเครื่องบิน (Evacuation Training)	ป้องกันควัน (Smoke Protection)

รูปที่ 5 : พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินต้องรับการอบรมและผ่านการทดสอบเป็นประจำทุก

คุณสมบัติที่ดีและหน้าที่ของพนักงานต้อนรับภาคพื้น

หน้าที่และการปฏิบัติงานของฝ่ายงานการบริการผู้โดยสารภาคพื้น (Passenger Ground Service) ที่สนามบินนานาชาติสุวรรณภูมิ (ข้อมูลจากบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน))

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะงานของหน่วยงานและสถานที่ปฏิบัติของฝ่ายงานการบริการผู้โดยสารภาคพื้น

ลักษณะงาน	หน่วยงาน	สถานที่ปฏิบัติงาน	ภาพประกอบ
- แจกบัตรโดยสาร - ตรวจเช็คเอกสารการเดินทาง - ชั่งน้ำหนักกระเป๋า - ตรวจสอบสิ่งของต้องห้าม - รับฝากสัมภาระใต้ท้องเครื่อง - ขอรับการบริการพิเศษต่าง ๆ โดยการประสานกับแผนก LP เช่น รถเข็นผู้ป่วย (Wheel Chair)	Landside กองบริการผู้โดยสารสายการบินไทย TG Passenger Services Delivery Department	เคาน์เตอร์เช็คอินของสายการบินอยู่บริเวณห้องโดยสารขาออก (Departure) ของสนามบิน	
- เรียกผู้โดยสารขึ้นเครื่อง - ตรวจบัตรโดยสาร, บัตรประชาชนหรือหนังสือเดินทาง - นำทางให้ผู้โดยสารต่อเครื่อง (Transit Passenger)	Airside กองบริการผู้โดยสารสายการบินไทย TG PASSENGER SERVICES DELIVERY DEPARTMENT	- เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารหน้าประตูทางออกเพื่อขึ้นเครื่องบิน (Departure Gate) - บริเวณด้านในสนามบิน ตั้งแต่หลังการตรวจหนังสือเดินทางจากกองตรวจคนเข้าเมือง	 

<p>- แยกผู้โดยสาร C.I.Q. Passenger ที่จะต้องต่อเครื่อง เพื่อไปยังจุดหมายปลายทาง</p> <p>- ตรวจสอบตราโดยสารว่า ผู้โดยสารมีสิทธิใช้ห้องรับรอง (Lounge) หรือไม่</p> <p>- ดูแลความเรียบร้อยของ อาหารและเครื่องดื่มที่บริการ ผู้โดยสาร</p> <p>- ดูแลจำนวนและความ เรียบร้อยของหนังสือพิมพ์และ นิตยสารในห้องรับรอง</p>	<p>กองบริการห้องรับรอง พิเศษ (ROYAL ORCHID LOUNGE SERVICES DEPARTMENT)</p>	<p>(Immigration)จนถึงหน้า ประตูขึ้นเครื่องบิน (Boarding Gate)</p>	
<p>- การดูแลผู้โดยสารพิเศษ VVIP, VIP, CIP, WHRC, WCHR, WCHS, UM, YP,MAAS, LANG, BLID, DEPT, STRC</p>	<p>กองบริการพิเศษ (Special Services Department)</p>	<p>เมื่อผู้โดยสารแจ้งความ จำงนพนักงานจะไปพบที่ จุดบริการ</p>	
<p>- ดูแลกระเป๋าผู้โดยสารที่ เดินทางมาถึงตั้งแต่ใบแรกจน ใบสุดท้าย</p> <p>- ติดตามกระเป๋าให้ผู้โดยสาร</p> <p>- อำนวยความสะดวกให้ ผู้โดยสารในกรณีที่กระเป๋า หายหรือชำรุด</p>	<p>ติดตามสัมภาระสูญหาย (Lost And Found)</p>	<p>บริเวณสายพานกระเป๋าขา เข้า(Arrival Area)</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกให้ผู้โดยสารกรณีที่เกิดความผิดปกติในเที่ยวบิน (Irregularity Flight) - เที่ยวบินช้า (Delayed Flight) - ยกเลิกเที่ยวบิน(Cancelled Flight) - ลดระดับชั้นที่นั่ง (Down Grade) - ต่อเครื่องในเวลาจำกัด (Short Connecting flight) - ทำงานร่วมกับ REDCAP - ดูแลด้านเอกสารต่าง ๆ ที่สายการบินต้องใช้ในแต่ละเที่ยวบิน เช่น - รายชื่อ และหมายเลขที่นั่งของผู้โดยสาร - จำนวน และน้ำหนักของผู้โดยสารและสัมภาระในห้องขนส่งสินค้าใต้ท้องเครื่อง เพื่อนำไปคำนวณน้ำหนักที่ต้องเติมในเที่ยวบินนั้น ๆ - จำนวนน้ำหนักที่เติมไปในแต่ละเที่ยวบิน - รายชื่อผู้ปฏิบัติการบินในเที่ยวบินนั้น ๆ ทั้งนักบินและลูกเรือ 	<p>กองสนับสนุนการบริการ SERVICES DELIVERY SUPPORT DEPARTMENT</p> <p>บริเวณหน้าเครื่องบิน (Gate)</p> <p>กองควบคุมการบรรทุก (LOAD CONTROL SERVICES DEPARTMENT)</p> <p>สำนักงาน KL ที่สนามบิน</p>	  
---	--	--

ลักษณะบุคลิกที่ดีของพนักงานต้อนรับภาคพื้น

คุณลักษณะของพนักงานบริการภาคพื้นที่เกี่ยวข้องกับลักษณะท่าทาง อากัปรียาต่าง ๆ ที่แสดงออกทางร่างกาย เกี่ยวกับการแต่งกาย การมีสุขภาพสมบูรณ์ ความสุภาพ อ่อนโยน การเป็นผู้นำและผู้ตาม กล้าในการตัดสินใจ กระตือรือร้นในการทำงาน ความสุขุม รอบคอบในการปฏิบัติงาน ความเชื่อมั่นในตัวเอง มีสุขภาพจิตที่ดี และใช้ภาษาที่ถูกต้อง เหมาะสม สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Hilgard, 1962 : 447) ซึ่งสามารถสรุป ได้ดังนี้

1. สุขภาพดี มีความสะอาด มีหน้าตาสดใสและร่าเริงเบิกบานอยู่เสมอ สุขทั้งกายและจิตใจ มีอารมณ์สดชื่นมั่นคง และมองโลกในแง่ดีอยู่เสมอ

2. ภาพลักษณ์ดี เป็นสิ่งที่สะท้อนจากการที่มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพของพนักงานบริการภาคพื้นสายการบิน และพร้อมให้ความใส่ใจอย่างจริงจัง เพื่อสร้างความแม่นยำ ความชำนาญ ความรอบรู้
3. กิริยาท่าทางดี การมีบุคลิกภาพที่ดีมีการแสดงออกที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งที่ต้องกระทำก่อนการมีบุคลิกภาพที่ดีนั้น ต้องดีทั้งภายนอกและภายในหัวใจบริการ มีความกระตือรือร้นต่อการให้บริการด้วยความยิ้มแย้มแจ่มใส ให้การต้อนรับด้วยไมตรีจิตที่ดีต่อผู้อื่นต้องการให้ผู้อื่นประสบความสำเร็จในสิ่งที่เขาต้องการ (มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ กรุงเทพฯ, 2556)
4. มีความมั่นใจ การมีความเชื่อมั่นในตนเองการกล้าตัดสินใจในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยความมั่นใจ กล้าแสดงออกสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง พึ่งพาตนเอง และสามารถปรับตัวให้เข้ากับ สถานการณ์ใหม่ ๆ เป็นคุณสมบัติที่สำคัญของพนักงานต้อนรับภาคพื้น
5. มีมนุษยสัมพันธ์ โดยใช้หลักปฏิบัติที่ว่าเมื่อเราต้องการสิ่งใด ผู้อื่นก็มีความต้องการสิ่งนั้นในส่วนตัวจิตใจก็ให้ยึดหลักเอาใจเขามาใส่ใจเรา และจะทำให้การทำงานอยู่ได้โดยมีความสุข (ศรีเพ็ญ เทนอิสสระ, 2553)
6. ให้เกียรติผู้อื่น พฤติกรรมต่าง ๆ ที่ปรากฏแก่สายตาของผู้โดยสาร เพื่อนร่วม งาน รุ่นพี่รวมถึงผู้อื่น การมีมารยาทเป็นเรื่องสำคัญของมนุษย์ที่อยู่ร่วมในสังคมเดียวกัน เป็นการแสดงความเคารพให้เกียรติ มารยาทในสังคมจึงยังเป็นเรื่องสำคัญต่อพนักงานบริการภาคพื้นสายการบินเป็นอย่างยิ่ง (ชุติมา นิวไธสง และวรรณวิศา เหมพบขม, 2560)
7. มีมารยาท การปฏิบัติหรือการแสดงวจา ภาษา ท่าทางและพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมาให้ปรากฏแก่สายตาของผู้อื่นสามารถบ่งบอกถึงอุปนิสัยส่วนตัว และถ้ามีกริยามารยาทที่อ่อนโยน สุภาพอ่อนน้อมถ่อมตนยอมเป็นที่ประทับใจของผู้อื่น
8. มีความกระตือรือร้น เป็นผู้มีความกระตือรือร้นขณะที่ให้บริการ ซึ่งเป็นสิ่งที่แสดงถึงศักยภาพการทำงานด้วยความตั้งใจที่สุดของความเพียรของพนักงาน และยังเป็นคุณสมบัติที่มาคู่กับความเพียร การมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเองเพื่อตำแหน่งหน้าที่ในการทำงาน การแข่งขันยอมทำให้มีมานะมากกว่าปกติและพยายามทำให้ดียิ่ง ๆ ขึ้น (นงลักษณ์ วัฒนธรรม, 2553)

บทสรุป (Conclusions)

การพัฒนาบุคลิกภาพของนักศึกษาสาขาธุรกิจการบินเพื่อการเตรียมความพร้อมและเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่จะนำไปใช้ในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพในอุตสาหกรรมการบิน ใช้หลักการพัฒนาบุคลิกภาพตามหลัก SARAT SMART MODEL เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมการบิน ประกอบด้วย 1. ศึกษาเกี่ยวกับตนเอง (Study : S) เป็นกระบวนการที่ผู้สอนให้นักศึกษาได้ฝึกการวิเคราะห์บุคลิกภาพของตนเองด้วยกระบวนการ SWOT Analysis และพัฒนาตนเองด้วยการใช้แผน (self improvement plan) 2. การวิเคราะห์ (Analysis : A) เป็นกระบวนการวิเคราะห์ผลการพัฒนาตนเองตามแผนการพัฒนาตัวเอง (Self improvement Plan) ว่าให้ผลเป็นไปตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ 3. การจดจำ (Remember : R) เป็นกระบวนการฝึกปฏิบัติอย่างเคร่งครัด เข้มงวดและจดจำทุกขั้นตอน ระเบียบปฏิบัติให้ถูกต้องเพื่อนำไปประยุกต์ใช้จริงในแต่ละสถานการณ์ 4. การปฏิบัติ (Apply : A) เป็นการลงมือปฏิบัติจริงตามสถานการณ์ที่จำลองให้กับผู้เรียน 5. ความเป็นไทย (Thainess : T) ด้วยความเป็นไทยนอกจากการมีบุคลิกภาพที่เป็นมาตรฐานสากลแล้ว นักศึกษาจะได้รับการถ่ายทอดจากผู้สอนในด้านบุคลิกภาพที่มีความเป็นไทยทั้งกริยามารยาท 6. การดูแลร่างกายและจิตใจให้แข็งแรง (Strong : S) รักษาสุขภาพกาย-ใจให้แข็งแรง ด้วยการทำสมาธิ พักผ่อนให้เพียงพอและออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ 7. ความทันสมัย (Modern : M) ทันสมัย รับฟังข่าวสารข้อมูลรอบตัวทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคมและการเมือง พร้อมปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตนเองให้ทันยุคทันสมัยเสมอ 8. การหลีกเลี่ยงปัญหาต่าง ๆ (Avoid a mistake : A) หลีกเลี่ยงการเกิดปัญหาต่าง ๆ ทั้งในทางตรงและทางอ้อมด้วยการจัดการกับความเสี่ยทุกชนิด 9. การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (Relationship : R) เช่น ทักทาย พูดคุยอย่างเป็นมิตร ช่วยเหลืออย่างมีขอบเขตและอยู่บนพื้นฐานความถูกต้องและความปลอดภัย และ 10. การทำงานเป็นทีม (Teamwork : T) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขและก่อให้เกิดประสิทธิผลสูงที่สุดนั้นจะต้องพัฒนาทั้งระบบเพื่อให้นักศึกษาสามารถปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาในกระแสโลกปัจจุบัน ปัจจัยที่ต้องเผชิญ

กับการเปลี่ยนแปลงและความท้าทายคือคุณภาพของคน การเตรียมความพร้อมและการพัฒนานักศึกษาให้มีคุณภาพ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะสะท้อนถึงคุณภาพและประสิทธิภาพของหลักสูตรในกระบวนการพัฒนานักศึกษาจะต้องบูรณาการกับบทเรียน สภาพจริงของธรรมชาติและชุมชน สังคม การปรับเปลี่ยนวิธีการพัฒนาให้เหมาะสมกับยุคสมัยและสภาพการณ์ที่เปลี่ยนไป จึงเป็นสิ่งที่เตรียมพร้อมและต้องตระหนักและให้ความสำคัญ เพื่อพัฒนาและยกระดับคุณภาพการศึกษา การเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อให้นักศึกษามีทักษะ (Skill) ในการดำรงชีวิต และการทำงานในอนาคต นับว่าเป็นความท้าทายที่สุดต่อการเปลี่ยนแปลงของกระแสสังคมโลก ที่เต็มไปด้วยข้อมูลข่าวสารแบบไร้ขีดจำกัด และช่องทาง Social Network ที่ทำให้คนเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา จึงเป็นความท้าทายในการพัฒนานักศึกษาในยุคนี้ที่จะต้องเตรียมความพร้อม ด้านทักษะ และคุณลักษณะที่สำคัญสำหรับยุคปัจจุบันที่มีความต้องการ คุณลักษณะของบัณฑิตที่เด่นชัดและสูงกว่าในอดีต สมรรถนะในตนเองของบัณฑิตจะมีความสำคัญมากยิ่งขึ้นในโลกอนาคตในปัจจุบันสังคมไทยอยู่ท่ามกลางกระแสโลกาภิวัตน์ที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการไหลเวียนของข้อมูลข่าวสาร ทำให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงความคิดความเชื่อและรูปแบบการดำเนินชีวิตของคนในสังคม การพัฒนานักศึกษาให้มีคุณลักษณะตามที่สังคมต้องการ มีความเชี่ยวชาญในสาขาที่ศึกษา และเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพเพราะฉะนั้นการเตรียมความพร้อมจึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญยิ่งในการพัฒนานักศึกษาให้มีความสมบูรณ์พร้อม ทั้งความรู้ด้านวิชาการวิชาชีพ หรือวิชาชีพชีวิตและสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขได้

กิตติกรรมประกาศ

บทความเรื่องนี้ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้บริหารมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ผู้บริหารมหาวิทยาลัย ศูนย์การศึกษา ลำปาง ที่สนับสนุนและส่งเสริมการทำผลงานอย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง (References) คลิกที่นี่เพื่อใส่ข้อความ

- ชุตินา นิวโรสง และวรรณวิศา เหมพลชม. (2560). *คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับพนักงานบริการ ภาคพื้นสายการบิน*. คณะศิลปศาสตร์ สาขาการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยสยาม.
- ถิรจิต บุญแสน. (2566). *ดัชนีมวลกายสำคัญอย่างไร*. มหาวิทยาลัยมหิดล. คณะแพทยศาสตร์.
[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <https://www.si.mahidol.ac.th/th/healthdetail.asp?aid=1361>
- นงลักษณ์ วัฒนธรรม. (2553). *มีความกระตือรือร้นขณะบริการ*. [ม.ป.ท.].
- วิมลมาศ ประชากุล. (2557). *บุคลิกภาพที่ดีมีชัยไปกว่าครึ่ง*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://th.job.sdb.com/th>
- ศรีเพ็ญ เทนอิสสระ. (2553). *จิตบริการและมนุษยสัมพันธ์ที่ดี*. [ม.ป.ท.].
- สร้อย ฤทธิ์ธรรตศักดิ์ และวาสนา จักรแก้ว. (2566). *การพัฒนาบุคลิกภาพของนักศึกษาสาขาวิชาธุรกิจการบินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้และชุดแบบฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพ*. โรงเรียนท่องเที่ยวและการบริการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษาลำปาง.
- สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ. (2562). *ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561 – 2580*. สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัย. (2556). *ความรู้ด้านการบริการผู้โดยสาร*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัย.

- Egan, V., Deary, I., & Austin, E. (2000). *The NEO-FFI: Emerging British norms and an item-level analysis suggest*. N, A, and C are more reliable than O and E. *Personality and Individual Differences*, 29, 907–920
- Hilgard, E.R. (1962). *Introduction to Psychology*. 4thed. Oriando: the Dryer Press.
- Costa, P. T. Jr., & McCrae, R. R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Tom Stauanton. (2015). *John Holland's Theory Of Career Choice – Theories Every Careers Adviser Should Know*. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <https://runninginaforest.wordpress.com/2015/01/14/john-hollands-theory-of-career-choice-theories-every-careers-advisers-should-know/>

ฟื้นฟูภาวะการเรียนรู้ถดถอย (Learning Loss) ผ่านการเรียนรู้จากประสบการณ์

Learning Loss recovery through experiential learning

ประภาวรรณ สมุทรเผ่าจินดา^{1*} และ จิตต์วิมล คล้ายสุบรรณ²

Prapawan Samutpaochinda^{1*} and Jitwimon Klaysubun²

¹ หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

² หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

* Prapawan_sam@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด 19 ที่ผ่านมามีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนทั่วโลกเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะช่วงการปรับรูปแบบการเรียนการสอนในห้องเรียนมาเป็นการเรียนออนไลน์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการป้องกันการแพร่ระบาดของโรค จากสถานการณ์ดังกล่าว จึงทำให้เกิดภาวะการเรียนรู้ถดถอยเนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถเข้าถึงชั้นเรียนและการใช้สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ได้ตามปกติ ผู้เรียนจะต้องการปรับตัวในการเรียนรู้ตามความแตกต่างและความพร้อมของแต่ละบุคคล รวมถึงผู้สอนก็มีความจำเป็นต้องปรับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ภายใต้เงื่อนไขที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่คนละสถานที่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ การฟื้นฟูภาวะการเรียนรู้ถดถอยจึงเป็นเรื่องที่สำคัญในออกแบบการจัดการเรียนรู้ ส่งเสริมผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์ปัจจุบัน ดังนั้น การเรียนรู้จากประสบการณ์ เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านการลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน มีลักษณะเป็นวงจรแห่งการเรียนรู้โดยการเรียนอาจเกิดจากขั้นใดขั้นหนึ่งของวงจร โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ การเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติด้วยการบูรณาการความรู้ใหม่หรือประสบการณ์ใหม่เข้ากับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของผู้เรียน ประโยชน์ของการเรียนรู้จากประสบการณ์นั้นจะช่วยฟื้นฟูภาวะการเรียนรู้ถดถอย พร้อมทั้งนำผู้เรียนไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

คำสำคัญ: ภาวะการเรียนรู้ถดถอย การเรียนรู้จากประสบการณ์

Abstract

The Covid-19 pandemic has highly affected learning of students all over the world, especially when learning had to change from classroom to online learning through computer's screen. From the attempt to be safe from the pandemic, it caused Learning Loss to students because they couldn't access classroom and learning facilities as usual. Students had to adapt to learn under each difference and condition. Teachers also needed to design their learning management for the circumstance where teachers and students are in difference places. For students to gain the expected outcome, recovering from Learning Loss is the important key in designing learning to efficiently support student's education in current situation.

Therefore, experiential learning is process of learning that help promote Learning by Doing learners which is the process that take place in student. It is the cycle of learning that occur in any process of the cycle focusing on student's practice in learning. It is an integrated linking between theories and practices by integration of new knowledge into the prior knowledge or experience to lead to the changes in the learners. The benefit of the experiential learning will recover students from Learning Loss and lead them to higher learning outcome.

Keywords: Learning Loss, Experiential Learning

บทนำ (Introduction)

ภาวะการเรียนรู้ถดถอย (Learning Loss) เป็นภาวะที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีความสามารถในการเรียนรู้ลดลง โดยเฉพาะในเนื้อหาที่ซับซ้อนและยากลำบาก (Schneider, 2018) การลดลงของความรู้และทักษะที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในช่วงเวลาที่ไม่ได้มีการเรียนการสอนหรือการฝึกฝนเท่าที่ควรจะเป็น โดยทั่วไปแล้วภาวะการเรียนรู้ถดถอยเกิดขึ้นเมื่อมีสถานการณ์เศรษฐกิจหรือสังคมที่ทำให้การศึกษาไม่สามารถดำเนินไปตามปกติได้ เช่น การปิดโรงเรียนเนื่องจากการแพร่ระบาดของโรคระบาดหรือภัยพิบัติธรรมชาติ เป็นต้น ซึ่งภาวะการเรียนรู้ถดถอยส่งผลกระทบต่อการพัฒนาทางการศึกษาของผู้เรียน หากมีภาวะการเรียนรู้ถดถอยเกิดขึ้นนานเกินไป อาจส่งผลให้ผู้เรียนที่มีศักยภาพสูงเสียโอกาสในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ นอกจากนี้ ภาวะการเรียนรู้ถดถอยยังสามารถเพิ่มความไม่เท่าเทียมกันในการศึกษาของผู้เรียน และส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศที่มีอุปสรรคในการเข้าถึงการศึกษาในปัจจุบันและอนาคต

การเรียนรู้จากประสบการณ์ เป็นกระบวนการสร้างความรู้จากการปรับเปลี่ยนประสบการณ์อย่างต่อเนื่อง สังเกตแล้วสะท้อนคิด สรุปความคิดรวบยอดเป็นทฤษฎีความรู้ และนำไปประยุกต์ใช้ (Kolb, 1984) มีพื้นฐานมาจากปรัชญาการศึกษาพัฒนาการนิยม (Progressivism) เป็นปรัชญาที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้จากประสบการณ์ โดยประสบการณ์จะนำไปสู่ความรู้ ซึ่งความรู้เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้เสมอตามกาลเวลาและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้การเรียนรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ กล่าวคือผู้เรียนมีความสามารถที่จะแสวงหาประสบการณ์และพร้อมที่จะรับประสบการณ์ โดยผู้เรียนที่ได้ประสบการณ์จากการลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) มากย่อมมีโอกาสได้รู้ ได้เห็นสิ่งต่าง ๆ มากเช่นกัน และทำให้เกิดการเปรียบเทียบ เกิดความคิดนึกถึงข้อดี ข้อบกพร่องในสิ่งที่ตนได้กระทำ มีสำนึกว่าสิ่งใดควรทำ สิ่งใดไม่ควรทำ เป็นเหตุให้เกิดการตัดสินใจเลือกกระทำในสิ่งที่เหมาะสมถูกต้องนำไปสู่การค้นพบความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ

เนื้อหา (Content)

การเรียนรู้ถดถอย เป็นภาวะของการเสียโอกาสในการเรียนรู้ที่มีผลทำให้ทักษะต่าง ๆ ที่ผู้เรียนควรจะได้รับการพัฒนาตามช่วงวัย รวมทั้งการลืมความรู้หรือทักษะที่เรียนรู้ไว้ในอดีต ซึ่งเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในการศึกษาและการเรียนรู้ทั่วไป สาเหตุของการเรียนรู้ถดถอยส่วนใหญ่เกี่ยวกับการไม่ได้ฝึกฝนหรือนำความรู้และทักษะไปใช้ในระยะเวลาหลังจากได้เรียนรู้มาแล้ว นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้ที่ไม่เหมาะสม สภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยในการเรียนรู้ ขาดการส่งเสริมการเรียนรู้จากผู้ปกครอง เป็นต้น การเรียนรู้ถดถอยสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลการเรียนรู้ในอนาคตได้ โดยเฉพาะในการศึกษาและการเรียนรู้ที่ต้องใช้ความรู้และทักษะเพื่อสร้างความเข้าใจและพัฒนาการเรียนรู้ต่อไป การลืมความรู้และทักษะที่สำคัญอาจทำให้เกิดความล่าช้าในการเรียนรู้ และอาจส่งผลกระทบต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในอนาคต

นอกจากนี้ การเรียนรู้ถดถอยยังสามารถส่งผลกระทบต่ออารมณ์และทัศนคติของผู้เรียน ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่มั่นใจ หรือเสียความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองในการเรียนรู้ และอาจส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการเรียนรู้ในอนาคตเพื่อลด ปัญหาการเรียนรู้ถดถอย จึงควรให้ความสำคัญกับการฝึกฝนและนำความรู้และทักษะไปใช้ในการปฏิบัติจริง และการใช้เทคนิค การเรียนรู้ที่เหมาะสม รวมถึงการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้โดยให้ความสำคัญกับสภาพแวดล้อมที่สร้างสรรค์และมีความ หลากหลาย และการให้คำแนะนำ การติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนย่อมก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนของผู้เรียน ซึ่งการ นำเสนอข้อมูลในส่วนนี้ประกอบด้วย ผลกระทบของภาวะการเรียนรู้ถดถอย การส่งเสริมภาวะการเรียนรู้ถดถอย การเรียนรู้ จากประสบการณ์ และแนวทางการฟื้นฟูภาวะการเรียนรู้ถดถอยผ่านการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผลกระทบของภาวะการเรียนรู้ถดถอย

ภาวะการเรียนรู้ถดถอยเป็นการเสื่อมถอยของความรู้ที่มีอยู่เดิมและการสูญเสียโอกาสทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ควร จะได้รับ ส่งผลให้ผู้เรียนไม่มีความยึดมั่นผูกพันในกิจกรรมการเรียนการสอน ผลกระทบของภาวะการเรียนรู้ถดถอยของผู้เรียน มีดังนี้

- 1) ความรู้สูญหาย ผู้เรียนที่อยู่ในภาวะการเรียนรู้ถดถอยอาจจะลืมข้อมูลหรือความรู้ที่เคยเรียนรู้ไว้ ซึ่งอาจทำให้เสีย โอกาสในการนำความรู้ไปใช้ในอนาคต
- 2) ผลการเรียนรู้ที่ต่ำ ภาวะการเรียนรู้ถดถอยส่งผลกระทบต่อผลการเรียนของผู้เรียนที่ไม่ดี เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถระบุ และเรียนรู้ความสำคัญของข้อมูลได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังไม่สามารถสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องได้
- 3) สภาพจิตและอารมณ์ ผู้เรียนที่เป็นภาวะการเรียนรู้ถดถอยอาจพบปัญหาสุขภาพจิต เนื่องจากผู้เรียนรู้สึกไม่มั่นคง ในการเรียนรู้ ทำให้เกิดความเครียด รวมถึงส่งผลกระทบต่ออารมณ์ผู้เรียนที่ทำให้รู้สึกเบื่อหน่ายหรือท้อแท้ต่อการเรียนรู้

จากผลกระทบดังกล่าวการจัดการกับภาวะการเรียนรู้ถดถอยเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนา ตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภาวะการเรียนรู้ถดถอยสามารถส่งเสริมด้วยการใช้เทคนิคการเรียนรู้ที่เหมาะสม รวมถึงการ สร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ การรับรู้ภาวะการเรียนรู้ถดถอยได้เร็ว สามารถช่วยลดผลกระทบจากภาวะการเรียนรู้ถดถอยได้ (Bembenutty & Karabenick, 2019) เช่น การใช้วิธีการเรียนรู้โดย การดึงดูดความสนใจ (attention-grabbing techniques) การใช้วิธีการเรียนรู้แบบกลุ่ม (collaborative learning) เป็นต้น

2. การส่งเสริมภาวะการเรียนรู้ถดถอย

การฟื้นฟูภาวะการเรียนรู้ถดถอยเป็นเรื่องที่สำคัญในการช่วยผู้เรียนกลับสามารถเรียนรู้ได้ตามปกติ โดยมีการส่งเสริม ภาวะการเรียนรู้ถดถอย ดังนี้

- 1) *การสร้างแรงจูงใจ* การตั้งเป้าหมาย และการกำกับตนเองของผู้เรียนระหว่างการจัดการเรียนการสอน โดยผู้สอน และผู้ปกครองควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ มีการเสริมแรง การกำกับติดตาม และพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถกำกับตนเองในการ เรียนและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้การให้กำลังใจและสร้างบรรยากาศเชิงบวกถือเป็นสิ่งสำคัญ ในการฟื้นฟูภาวะการเรียนรู้ถดถอย เพราะจะช่วยเพิ่มความมั่นใจและกล้าที่จะลองเรียนรู้ใหม่อีกครั้ง หากสร้างบรรยากาศเชิงบวกให้ ดีพอแล้วผู้เรียนอาจจะรู้สึกว่า การเรียนรู้ไม่ใช่เรื่องยากและเป็นภาระหนักต่อไป
- 2) *การส่งเสริมการมีส่วนร่วมและสัมพันธ์ภาพระหว่างผู้เรียน ผู้ปกครอง และผู้สอน* โดยผู้ปกครองอาจมีส่วนร่วมใน เรื่องของการวางแผนการเรียน กำกับติดตาม เตรียมความพร้อม ให้คำปรึกษา และส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้และมีการ ติดต่อบริการกับผู้สอนเพื่อสอบถามและติดตามการเรียนของผู้เรียน
- 3) *การจัดกิจกรรมเรียนรู้ที่เหมาะสม* จะช่วยเพิ่มความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้ โดยควรจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับ ความสามารถและความต้องการของผู้เรียน เช่น การใช้สื่อการสอนที่น่าสนใจ เกมการเรียนรู้ เป็นต้น
- 4) *การใช้วิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม* เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนกลับมาเรียนรู้ได้ตามปกติ การใช้วิธีการเรียนรู้ ที่เหมาะสมจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นต้น

นอกจากนี้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) ได้กำหนดมาตรการฟื้นฟูภาวะการถดถอยทางการเรียนรู้ หรือ RECOVER เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาเข้าไปปฏิบัติตามบริบทของสถานศึกษา โดยมีรายละเอียด 7 ข้อ ดังนี้

1) การออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ใหม่ที่ตอบสนองบริบทความเปลี่ยนแปลงและความต้องการของผู้เรียน (Redesigning new learning process) ในประเด็นของการปรับหลักสูตรสถานศึกษา การปรับรูปแบบและวิธีการวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและเชื่อมโยงประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้แบบนำตนเองหรือกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เรียน การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล การจัดการกิจกรรมที่พัฒนาทักษะสังคมและอารมณ์ของผู้เรียน การพัฒนารูปแบบห้องเรียนเคลื่อนที่ การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ Hybrid Learning และการออกแบบ พัฒนา และจัดสรรสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม และพัฒนาแหล่งการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างหลากหลาย

2) เสริมพลังพัฒนาผู้สอนและผู้บริหารสถานศึกษา (Empowering teachers and principals) ในประเด็นของการพัฒนาเทคนิคการสอน การพัฒนาสมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล การปรับบทบาทของผู้สอนให้เป็นโค้ชหรือผู้อำนวยการ สอดคล้องในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การปรับบทบาทผู้บริหารสถานศึกษาเป็น Super Coach ในการจัดการเรียนรู้ การใช้รูปแบบและวิธีการพัฒนาที่เน้นการปฏิบัติและสามารถนำไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนได้ และการจัดให้มีศูนย์พัฒนาผู้สอน เพื่อฟื้นฟูคุณภาพการเรียนรู้ในระดับสถานศึกษาและเขตพื้นที่การศึกษา

3) สร้างการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพระหว่างสถานศึกษา ผู้สอน ผู้ปกครอง ชุมชน และทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (Collaborating effective learning) ในประเด็นการจัดทำหลักสูตรหรือคู่มือสำหรับผู้ปกครอง การสร้างปฏิสัมพันธ์และสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนและผู้ปกครอง การส่งเสริมกิจกรรมการมีส่วนร่วมของชุมชน ในการจัดการเรียนรู้ และสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการฟื้นฟูการศึกษาจากภาคส่วนต่าง ๆ

4) พัฒนาค้นคว้าสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด และเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษา (Open educational resources) ในประเด็นการพัฒนาค้นคว้าสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้แบบ เปิด เพื่อเป็นคลังสื่อกลางในการเรียนรู้ ร่วมกันระหว่างผู้สอนผู้เรียน และผู้ปกครอง และการบูรณาการเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศที่สำคัญและจำเป็น

5) สร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้และสุขภาวะที่ดีของผู้เรียนทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิต (Valuing positive attitudes and well-being) ในประเด็นการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ การส่งเสริมกิจกรรมพัฒนาสุขภาพกายและสุขภาพจิต การเสริมสร้างทัศนคติที่ดีในการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต การส่งเสริมการรู้เท่าทันสื่อเทคโนโลยีให้แก่ผู้เรียน การจัดตั้งระบบช่วยเหลือด้านสุขภาพจิต สังคม และอารมณ์ของผู้เรียนขึ้นในสถานศึกษา และการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่มีคุณภาพระหว่างผู้สอนและผู้เรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

6) ยกระดับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ (Elevating learning with Edtech) ในประเด็นการจัดสรรอินเทอร์เน็ตฟรีเพื่อการศึกษา การจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือ และโปรแกรมที่ทันสมัยแก่สถานศึกษาและผู้สอน การจัดตั้งศูนย์สื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา ในระดับจังหวัด หรือเขตพื้นที่การศึกษา การเร่งพัฒนาแพลตฟอร์มการเรียนรู้ที่หลากหลาย และสนับสนุนค่าใช้จ่ายหรืออุปกรณ์แก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ทางไกล

7) จัดสวัสดิการ ความปลอดภัย และสร้างขวัญ และกำลังใจ (Regarding safety and welfare) ในประเด็นการจัดสวัสดิการในการเดินทางและประกัน ความปลอดภัยให้แก่ผู้สอนที่ออกปฏิบัติงาน นอกสถานศึกษา มีระบบสร้างขวัญและกำลังใจให้แก่ผู้สอนที่ทุ่มเท เสียสละ และอุทิศตนเพื่อการเรียนการสอน และเสริมสร้างระบบและกลไกการดูแลความปลอดภัยของสถานศึกษาให้แก่ผู้เรียนอย่างมีคุณภาพและได้มาตรฐาน

การส่งเสริมภาวะการเรียนรู้ถดถอยจึงเป็นเรื่องที่สำคัญที่ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้จะต้องนำมาวางแผนการดำเนินงานที่ต้องมีการสร้างแรงจูงใจ สร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ การตั้งเป้าหมาย และการกำกับตนเองของผู้เรียน ระหว่างการจัดการเรียนการสอน การส่งเสริมการมีส่วนร่วมและสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้ปกครอง และผู้สอน การจัด

กิจกรรมเรียนรู้ที่เหมาะสม การใช้วิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม รวมถึงการเสริมพลังพัฒนาผู้สอน และผู้บริหารสถานศึกษา พัฒนาคลังสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ การจัดสวัสดิการ ความปลอดภัย และสร้างขวัญ และกำลังใจให้กับบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

3. การเรียนรู้จากประสบการณ์

การเรียนรู้จากประสบการณ์ เป็นการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการได้รับประสบการณ์ที่มาจากดำเนินชีวิต จากการศึกษาปฏิบัติ จากการศึกษาทั้งรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ สามารถสังเกต คิดทบทวนสิ่งที่เกิดขึ้น และนำสิ่งที่เกิดขึ้นมาคิดพิจารณาไตร่ตรอง จนกระทั่งสามารถสร้างความคิดรวบยอด หรือมีแนวความคิดเชิงนามธรรม แล้วนำแนวความคิดนั้นไปประยุกต์ใช้ได้และยังเป็นกระบวนการที่ช่วยให้เราสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับประสบการณ์นั้น ๆ และสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้นในอนาคตได้ (Boud, Keogh, & Walker, 1985) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาตนเอง ไม่ว่าจะเป็นในด้านการทำงาน การเรียนการสอน หรือในชีวิตประจำวัน การนำประสบการณ์มาเรียนรู้และปรับปรุงตนเองสามารถช่วยเพิ่มความสำเร็จในชีวิตและการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Merriam, Caffarella, & Baumgartner, 2007)

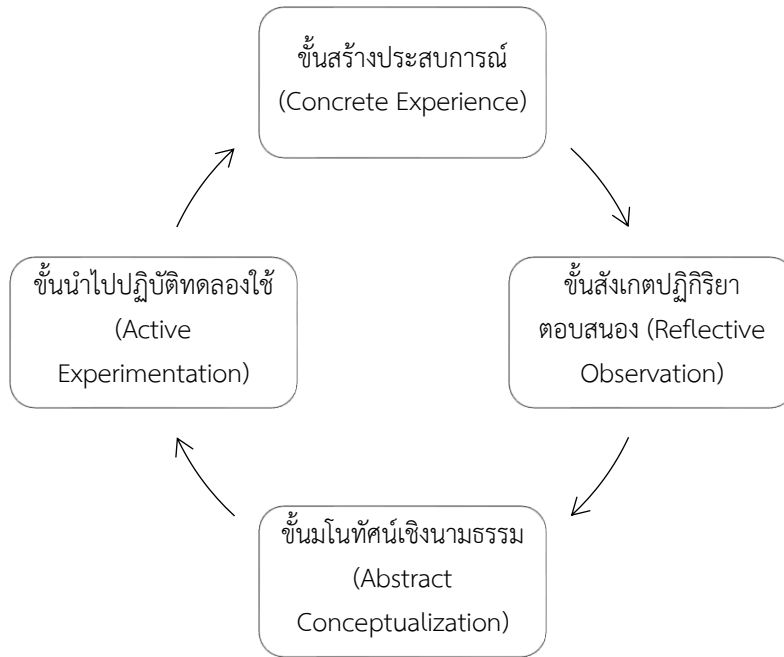
การเรียนรู้จากประสบการณ์ตามแนวคิดของ Kolb เป็นกระบวนการสร้างความรู้จากประสบการณ์รูปธรรมเป็นพื้นฐาน การปรับเปลี่ยนประสบการณ์อย่างต่อเนื่อง จากการสังเกต สะท้อนความคิด สรุปความคิดรวบยอดเป็นทฤษฎีความรู้ และนำไปประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพผู้เรียนจำเป็นต้องมีความสามารถในการเรียนรู้จากประสบการณ์ 4 ขั้น ได้แก่ขั้นสร้างประสบการณ์ ขั้นสังเกตปฏิกริยาตอบสนอง ขั้นนิมโนทัศน์เชิงนามธรรม และขั้นนำไปปฏิบัติทดลองใช้ (Kolb et al, 1991) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) **ขั้นสร้างประสบการณ์ (Concrete Experience)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในชีวิตซึ่งมีอิทธิพลต่อบุคคลโดยสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่และนำไปสู่ความสามารถในเรื่องใดเรื่องหนึ่งต่อไป

2) **ขั้นสังเกตปฏิกริยาตอบสนอง (Reflective Observation)** เป็นขั้นการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นความแตกต่าง มุมมองอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับสภาวะการณ์ขณะนั้น แล้วสะท้อนแนวคิดของตนเองออกมาด้วยมุมมองที่หลากหลาย

3) **ขั้นนิมโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนสรุปความรู้จากการสังเกตและการสะท้อนความคิด บูรณาการสิ่งต่าง ๆ ที่ได้รับรู้เข้าเป็นทฤษฎีอย่างเป็นเหตุเป็นผล

4) **ขั้นนำไปปฏิบัติทดลองใช้ (Active Experimentation)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำหลักการที่สรุปได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ เมื่อบุคคลได้สร้างแนวคิดของตนเองแล้ว ต่อไปก็ควรฝึกปฏิบัติจริงโดยการทดลองและตรวจสอบเป็นการลองผิดลองถูกเพื่อตรวจสอบแนวคิดที่ตั้งไว้ เพื่อหาคำตอบในสถานการณ์ที่แตกต่างกันไป และเมื่อยอมรับในแนวคิดดังกล่าวแล้ว ก็จะนำไปสู่การบูรณาการระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ และนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงต่อไป กระบวนการทั้ง 4 ขั้น แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 : กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ตามแนวคิดของ Kolb

ที่มา: Kolb (1984)

4. แนวทางการฟื้นฟูภาวะการเรียนรู้ถดถอยผ่านการเรียนรู้จากประสบการณ์

แนวทางที่สามารถใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ที่ถดถอยนั้นเริ่มต้นจากการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาที่เรียนรู้ เพื่อที่จะสามารถกำหนดแนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมและช่วยเพิ่มความเข้าใจได้ การใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งการใช้สื่อการสอนออนไลน์ เกมการเรียนรู้ หรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เพื่อเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้ การติดตามและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อเพิ่มความมั่นใจในการเรียนรู้และสามารถช่วยลดอัตราการถดถอยทางการเรียนรู้ได้ ซึ่งแนวทางการฟื้นฟูภาวะการเรียนรู้ถดถอยผ่านการเรียนรู้จากประสบการณ์ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นสร้างประสบการณ์ (Concrete Experience) ขั้นสังเกตปฏิกริยาตอบสนอง (Reflective Observation) ขั้นมโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization) และขั้นนำไปปฏิบัติทดลองใช้ (Active Experimentation) โดยมีรายละเอียดของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แนวทางการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อการฟื้นฟูภาวะการเรียนรู้ถดถอยผ่านการเรียนรู้จากประสบการณ์

ขั้น	รายละเอียด	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้
สร้างประสบการณ์ (Concrete Experience)	เริ่มต้นด้วยการให้ผู้เรียนกระทำบางอย่างตามที่ได้รับมอบหมาย สิ่งสำคัญในการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับความกระตือรือร้น ในทางกลับกันการเรียนรู้จากประสบการณ์ไม่สามารถเรียนรู้ได้เพียงแค่อ่านหรือฟังเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่การเรียนรู้จะเกิดประสิทธิภาพได้นั้น ผู้เรียนต้องกระทำจริง	<ul style="list-style-type: none"> • การอ่านจากกรณีศึกษา • ตัวอย่าง • การฝึกปฏิบัติ • การแก้ปัญหา • สถานการณ์จำลอง • ตั้งข้อสังเกต

ขั้น	รายละเอียด	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้
		<ul style="list-style-type: none"> • เกมการศึกษา • การอภิปราย
สังเกตปฏิกิริยา ตอบสนอง (Reflective Observation)	เมื่อเสร็จสิ้นจาก “การกระทำ” แล้วกลับมาทบทวนสิ่งที่ได้ ดำเนินการไปแล้ว จะทำให้เกิดประสบการณ์ ในขั้นนี้คำถาม มากมายจะถูกถามผ่านช่องทางการสื่อสารที่เปิดให้ผู้เรียนคน อื่น ๆ ได้ถาม	<ul style="list-style-type: none"> • บันทึกการเรียนรู้ • การเขียนสะท้อนความคิด • การอภิปราย • การระดมความคิด • การใช้กระบวนการกลุ่ม • คำถามชวนคิด
มนทัศน์เชิง นามธรรม (Abstract Conceptualization)	เป็นกระบวนการของความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น ผู้เรียนอาจจะ ใช้ความคิดตามทฤษฎีจากตำราเพื่อเป็นกรอบในการอธิบาย เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จากรูปแบบประสบการณ์เดิม จาก ความคิดของเพื่อนร่วมชั้น และจากข้อสังเกตร่วมกันในชั้นเรียน	<ul style="list-style-type: none"> • การบรรยายทฤษฎี/ ให้ข้อเท็จจริง • ศึกษาค้นคว้า • ศึกษาเปรียบเทียบ • การสร้างแบบจำลอง • โครงการ
นำไปปฏิบัติทดลองใช้ (Active Experimentation)	ขั้นตอนสุดท้ายของวงจรการเรียนรู้ คือ ผู้เรียนพิจารณาวิธีที่ ได้เรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติ ช่วยให้เกิดความเข้าใจใหม่และแปล ไปสู่การคาดการณ์ ถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไป เพื่อการเรียนรู้ที่ เป็นประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> • โครงการ • ฝึกปฏิบัติจริง • มอบหมายงาน • ห้องปฏิบัติการ • กรณีศึกษา • บทบาทสมมติ/จำลอง สถานการณ์

การจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ Kolb ผู้สอนจะทำหน้าที่จัดประสบการณ์การเรียนรู้ มีการติดตามผลและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิด และใช้การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบกับการประเมินผลของผู้สอน สำหรับผู้เรียนมีการสะท้อนความคิด (Reflect) และอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นในสถานการณ์การเรียนรู้ แล้วสร้างความคิดรวบยอดจากประสบการณ์ที่ได้รับ จากนั้นนำความคิดรวบยอดที่สร้างขึ้นไปทดลองหรือประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อผู้เรียนได้เกิดการเรียนด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ออกแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องตามบริบทของผู้เรียน โดยใช้หลักความยืดหยุ่นในการจัดการเรียนรู้ต้องนำมาประยุกต์ใช้ทั้งในมิติรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ต่าง ๆ ได้หลากหลายช่องทาง มิติระยะเวลาการเรียนรู้ จะต้องมีการจัดสรรระยะเวลาให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ครั้งหนึ่ง ๆ และ มิติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ควรเน้นการประเมินเพื่อการพัฒนา (Formative Assessment) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองและเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์และนำไปสู่การพัฒนาตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในสถานการณ์โควิด-19 ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) ที่ได้รับระบุว่าแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดภาวะภาวะถดถอยทางการเรียนรู้สู่การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนคือการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและเชื่อมโยงประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ผู้บริหารสถานศึกษาและผู้สอนอาจนำ

แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยการเชื่อมโยงเนื้อหาทั้งภายในและระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมถึงการเชื่อมโยงองค์ความรู้เนื้อหาจากบทเรียนร่วมกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนด้วยการเรียนรู้จากสิ่งใกล้ตัว เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

บทสรุป (Conclusions)

พื้นที่ภาวะการเรียนรู้ถดถอย (Learning Loss) ผ่านการเรียนรู้จากประสบการณ์ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์และกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ผู้สอนได้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ขึ้น และประกอบกับการนำเอาประสบการณ์เดิมของผู้เรียนมาบูรณาการเพื่อสร้างการเรียนรู้ใหม่ ๆ ขึ้น ตามแนวคิดของ Kolb ที่เป็นวงจร 4 ชั้น ประกอบด้วย 1) ชั้นการได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม (Concrete Experience) 2) ชั้นการสังเกตและคิดใคร่ครวญ (Reflective Observation) เป็นโอกาสที่ผู้เรียนตีความหมายของประสบการณ์จากมุมมองต่างๆ 3) ชั้นการสร้างเป็นแนวคิดเชิงนามธรรมแล้วสรุปเป็นหลักการ (Abstract Conceptualization) 4) ชั้นทดสอบหลักการที่ได้มาใหม่นั้น (Active Experimentation) ผู้เรียนนำหลักการที่สรุปได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ ซึ่งในขั้นนี้ผู้เรียนจะเผชิญประสบการณ์ใหม่ที่เป็นจุดเริ่มต้นของวงจรชั้นที่ 1 คือได้พบประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมใหม่อีกครั้งทำให่วงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ของการเปลี่ยนแปลงนั้น เป็นความท้าทายที่ผู้สอนจะต้องออกแบบการเรียนรู้ให้สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาและสอดคล้องตามบริบทของผู้เรียนโดยที่การออกแบบการเรียนรู้จะต้องยังมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด การยืดหยุ่นในการจัดการเรียนรู้ต้องนำมาประยุกต์ใช้ทั้งในมิติรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ต่าง ๆ ในโลกของยุคดิจิทัลที่สามารถสืบค้นได้อย่างรวดเร็วทั้งในและต่างประเทศในหลากหลายช่องทาง มิติระยะเวลาการเรียนรู้ จะต้องมีการจัดสรรระยะเวลาให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ครั้งหนึ่ง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์และสามารถนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ต่อไป และมีวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ควรเน้นการประเมินเพื่อการพัฒนา (Formative Assessment) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองและเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนด สิ่งสำคัญผู้เรียนจะต้องสามารถทบทวนและสะท้อนผลงาน (Reflective Practice) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์และนำไปสู่การพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพโดยอาศัยความร่วมมือของผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน ผู้ปกครอง ชุมชน และทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการขับเคลื่อนการดำเนินงานดังกล่าวเพื่อมุ่งไปสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้อัจฉริยะที่มีคุณภาพและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง (References)

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2565). *มาตรการฟื้นฟูภาวะถดถอยทางการเรียนรู้*. สมุทรปราการ: เอส. บี. เค. การพิมพ์.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2565). *การศึกษาภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในสถานการณ์โควิด-19: สถานการณ์ บทเรียน และแนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้*. กรุงเทพมหานคร: สำนักมาตรฐานการเรียนการสอนและการพัฒนาการเรียนรู้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- Bembenutty, H., & Karabenick, S. A. (2019). In search of the construct validity of the learning regression inventory. *Frontiers in psychology*, 10, 1046.
- Boud, D., Keogh, R., & Walker, D. (1985). *Promoting reflection in learning: A model*. In D. Boud, R. Keogh, & D. Walker (Eds.), *Reflection: Turning experience into learning* (pp. 18-40). Kogan Page

- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the source of learning and Development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Kolb, D. A., Rubin, I. M. and Osland, J. S. (1991). *The organizational Behavior Reader*. The United States of America: Prentice-Hall.
- Merriam, S. B., Caffarella, R. S., and Baumgartner, L. M. (2007). *Learning in adulthood: A comprehensive guide* (3rd ed.). Jossey-Bass.
- Schneider, W. J. (2018). *Essentials of assessment report writing*. John Wiley & Sons.

การส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพผ่านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Promoting Health Literacy through a Problem-based Learning and Scientific Process

ณัฐกฤตา ฟลอเรนไทน์^{1*} และฮิวเบิร์ต รุค²

Natthakitta Florentine^{1*} and Hubert Ruch²

¹ หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอก

*Corresponding author e-mail: natthakitta_s@hotmail.com; natthakitta_flo@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพให้กับผู้เรียนผ่านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นหนึ่งในวิธีที่มีประสิทธิภาพในการสอนและเรียนรู้ วิธีการเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและตั้งคำถามเกี่ยวกับปัญหาทางสุขภาพที่พบในชีวิตประจำวัน โดยการสังเกตและวิเคราะห์ปัญหา และสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการนำเสนอเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพแก่ผู้เรียน มีเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการศึกษา เช่น การสังเกต การทดลอง และการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้เรียนจะต้องสร้างสมมติฐานและออกแบบการทดลองเพื่อรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และหลักฐานที่สนับสนุนปัญหาสุขภาพที่กำหนด จากนั้นผู้เรียนใช้ข้อมูลนี้เพื่อแก้ปัญหา ผลลัพธ์ที่ได้ไม่เพียงแต่ส่งเสริมทักษะความรู้ด้านสุขภาพให้กับผู้เรียนเท่านั้น หากยังช่วยสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งและเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์กับปัญหาในชีวิตจริง โดยผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงความสำคัญของการมีสุขภาพที่ดีและการดูแลสุขภาพ และพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังสร้างความสนใจในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และสุขภาพ และสร้างการเรียนรู้ที่เป็นอิสระและเป็นต้นแบบในการแก้ไขปัญหาอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันอีกด้วย

คำสำคัญ: ความรู้ด้านสุขภาพ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Abstract

Promoting health knowledge and skills to learners through problem-based learning and scientific processes is an effective method of teaching and learning. These approaches help learners understand and question health problems encountered in daily life by observing, analyzing and applying scientific knowledge to solve those problems. The process of problem-based learning using scientific processes involves presenting learners with scientific content related to health. Essential tools for studying, such as observation, experimentation, and data analysis, are provided. Learners are required to form hypotheses

and design experiments to gather scientific information and evidence that supports the given health problem. They then use this information to solve the problem. The result not only promotes health literacy and skills to learners but also helps foster a deep understanding that connects scientific content with real-life problems. Learners develop a strong appreciation for the importance of good health and health care. They also enhance their scientific skills and gain the ability to analyze and solve health-related issues in their daily lives. Moreover, this approach is to encourage a genuine interest in studying both science and health and cultivate independent learning and problem-solving skills that can be applied to various other real-life problems.

Keywords: Health literacy, Problem-based learning, Scientific process

บทนำ (Introduction)

องค์การอนามัยโลก (WHO) มีวัตถุประสงค์ให้บุคคลรู้จักดูแลตนเองทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ และจิตใจ ซึ่งจะส่งผลให้สามารถดำรงตนอยู่ในสังคมโดยไม่เป็นภาระของสังคม เน้นความสำคัญของบุคคลให้รู้จักการปรับตัว พร้อมการเผชิญ การเปลี่ยนแปลงทางสังคม ดังนั้นองค์การอนามัยโลกจึงเผยแพร่และให้ความหมายทักษะชีวิตว่า เป็นความสามารถ อันประกอบด้วย ความรู้ เจตคติ (ทัศนคติ) และทักษะซึ่งสามารถจัดการกับปัญหารอบ ๆ ตัวให้บุคคลอยู่รอดในสภาพสังคม และวัฒนธรรมยุคปัจจุบันได้อย่างมีความสุขและเตรียมพร้อมสำหรับการปรับตัวในอนาคต วิยรุ่นในศตวรรษที่ 21 นี้ ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ที่เป็นไปอย่างรวดเร็วได้ ดังนั้นการฝึกฝนให้ตนเองมีภูมิคุ้มกันย่อมส่งผลให้ วิยรุ่นยุคนี้สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขและสามารถพัฒนาตัวเองให้ก้าวไปสู่ยุคสมัยแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม ชีวิตวิยรุ่นในรั้วมหาวิทยาลัยเป็นช่วงเวลาสำคัญที่วิยรุ่นจะได้ฝึกฝนและพัฒนาตนเองให้มีคุณภาพพร้อมสำหรับการประกอบอาชีพ ในอนาคตและเป็นกำลังสำคัญต่อประเทศชาติต่อไป ดังนั้นในการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา หลักสูตรปริญญาตรี จึงได้จัด ให้มีหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งเป็นกลุ่มวิชาในศาสตร์ต่าง ๆ ที่นักศึกษาทุกคนต้องเรียน วิชาในหมวดนี้ทุกวิชามุ่งพัฒนาผู้เรียน ให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล มีความเข้าใจธรรมชาติ ตนเอง ผู้อื่น และสังคม เป็นผู้ใฝ่รู้ สามารถคิด อย่างมีเหตุผล สามารถใช้ภาษาในการติดต่อ สื่อสารความหมายได้ดี มีคุณธรรม ตระหนักในคุณค่าของศิลปะและวัฒนธรรมทั้ง ของไทยและของประชาคมนานาชาติ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตและดำรงตนอยู่ในสังคมได้เป็นอย่างดี กล่าวได้ว่า วิชาต่าง ๆ ในหมวดวิชานี้ คือ วิชาที่พัฒนาทักษะชีวิต (Life Skills) (World Health Organization, 2022)

หมวดการศึกษาทั่วไป สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มีนโยบายการจัดการเรียนการสอน แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้กระทำ ลงไปภายใต้การดูแลของอาจารย์ผู้สอน เน้นทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติทั้งในและนอก ห้องเรียน ตัวอย่างเช่น รายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง คือ ผู้เรียนสามารถ วางแผนการบริหารจัดการในการใช้ชีวิตได้ สามารถนำหลักพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ และสามารถวิเคราะห์ข้อมูล ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และให้เหตุผลเชิงปริมาณและคุณภาพเพื่อใช้กระบวนการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาตนเองและ สังคมได้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ กิจกรรมรัก(ษ์)สุขภาพ เป็นตัวอย่างที่ดีมาของการ ส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพให้กับผู้เรียน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากสถานการณ์โควิดทำให้ชีวิตการเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย ไม่สามารถพัฒนาตามบริบทที่ควรจะเป็น โดยเฉพาะนักศึกษาปัจจุบันที่อยู่ชั้นปี 1 และปี 2 ที่ต้องเรียนรู้ด้วยรูปแบบออนไลน์ มาตลอด ส่งผลกระทบต่อรูปแบบการใช้ชีวิตและสุขภาพ ทักษะความรอบรู้ด้านสุขภาพ ตลอดจนการพัฒนาทักษะชีวิตอย่าง

ยากที่จะหลีกเลี่ยง ด้วยเหตุนี้ผู้เขียนจึงรวบรวมข้อมูลที่ประกาศโดยองค์การอนามัยโลกและที่นำเสนอโดยนักวิชาการสุขภาพเกี่ยวกับความสำคัญของความรู้ด้านสุขรูปที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะชีวิตของวัยรุ่น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอกระบวนการที่มุ่งเน้นการส่งเสริมทักษะความรู้ด้านสุขภาพผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและทักษะการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เขียนหวังว่าข้อมูลเหล่านี้หากมีการนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งรูปแบบในระบบ นอกกระบบ หรือการศึกษาตามอัธยาศัย นอกจากจะสามารถทำให้บรรลุผลลัพท์การเรียนรู้ที่คาดหวังแล้ว ยังก่อให้เกิดประสบการณ์และทักษะชีวิตที่จำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งในศตวรรษที่ 21 ติดตัวผู้เรียนไปตลอด

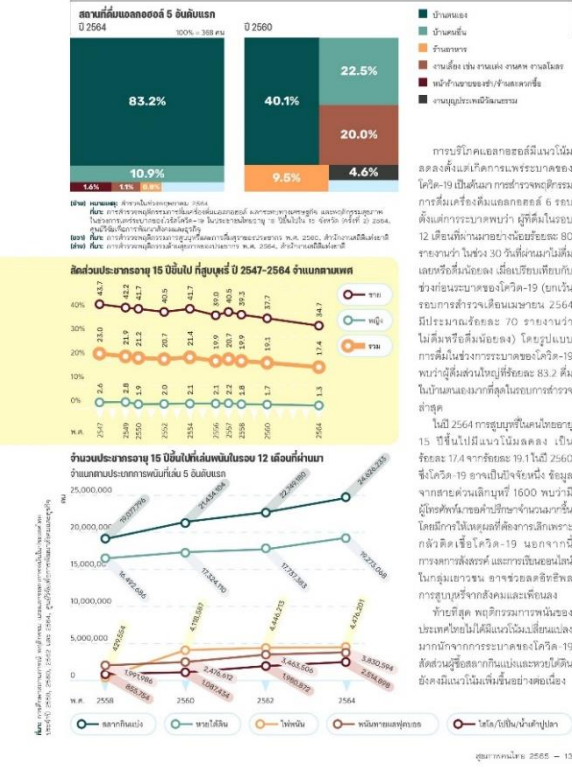
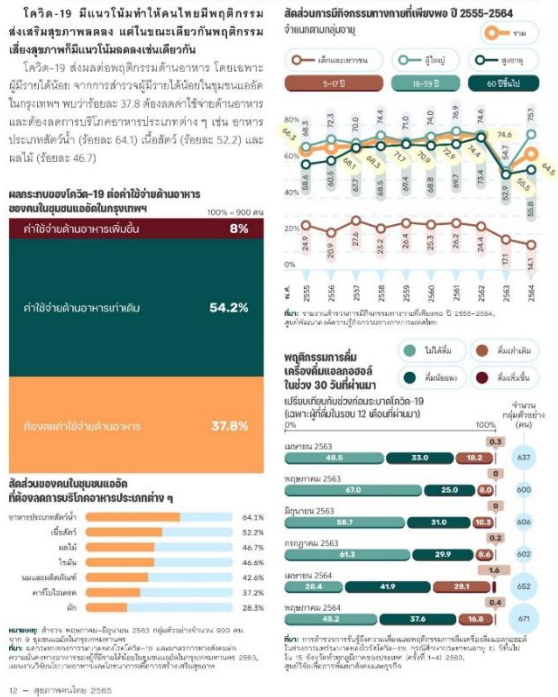
วัยรุ่นกับการพัฒนาทักษะชีวิต (Adolescents and life skills development)

องค์การอนามัยโลกได้ประกาศให้ประเทศสมาชิกให้ความสำคัญกับการพัฒนาประชาชนให้มีความรู้ด้านสุขภาพที่เป็นกระบวนการพัฒนาทักษะทางด้านปัญญา (Cognitive Skills) และทักษะทางสังคม (Social Skills) อันจะก่อให้เกิดแรงจูงใจและความสามารถของแต่ละบุคคลที่จะเข้าถึง เข้าใจและใช้ข้อมูลข่าวสาร เพื่อส่งเสริมและบำรุงรักษาให้ตนเองมีสุขภาพดีอยู่เสมอ เมื่อปี พ.ศ. 2562 สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) ได้ทำการสำรวจความรู้ด้านสุขภาพของประชาชนไทย อายุ 15 ปีขึ้นไป เพื่อศึกษาสถานการณ์ความรู้ด้านสุขภาพในระดับเขตสุขภาพและประเทศตามทักษะความรู้ด้านสุขภาพและบริบทที่จำเป็นต่อการมีสุขรูปที่ดีตลอดช่วงวัย รวมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับความรู้ด้านสุขภาพ เพื่อระบุกลุ่มประชากรกลุ่มเสี่ยง จากผลการสำรวจพบว่า คนไทยมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสุขภาพ 88.72 จากคะแนนเต็ม 136 คะแนน (ร้อยละ 65) และคนไทยร้อยละ 19.09 มีความรู้ด้านสุขภาพไม่เพียงพอ โดยเฉพาะผู้มี Line/Facebook และมีปัญหาทางการได้ยิน นอกจากนี้คนไทยยังมีข้อจำกัดในการสืบค้นและค้นหาข้อมูลข่าวสารด้านสุขรูปที่น่าเชื่อถือ โดยเฉพาะเรื่องผลิตภัณฑ์ยาและสุขภาพ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเสริมสร้างทักษะในการสืบค้นและค้นหาข้อมูลข่าวสารด้านสุขรูปที่น่าเชื่อถือจากหลากหลายช่องทางและปรับระบบและรูปแบบบริการสุขภาพต่าง ๆ ให้มีความซับซ้อนน้อยลง มุ่งเน้นให้เกิดความเข้าใจและนำข้อมูลความรู้สุขภาพไปใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กองยุทธศาสตร์และแผนงาน, 2562) และมีรายงานวิจัยพบว่า ภูมิหลังส่วนบุคคลและครอบครัวที่แตกต่างกันมีความสัมพันธ์กับความรู้ด้านสุขภาพเกี่ยวกับพฤติกรรมบริโภคอาหารและการออกกำลังกายเพื่อป้องกันโรคอ้วน (ธีรศักดิ์ ศรีพิทักษ์ และคณะ, 2562)

เนื่องจากสถานการณ์โควิดที่ผ่านมา ส่งผลกระทบต่อรูปแบบการใช้ชีวิตและสุขภาพของทุกคนอย่างยากที่จะหลีกเลี่ยง (Ribeiro Í.J.S. et al., 2018; Kühn L. et al., 2022) นักศึกษาต้องเรียนรู้ด้วยรูปแบบออนไลน์ร้อยเปอร์เซ็นต์จากที่บ้านเป็นส่วนใหญ่ซึ่งมีภูมิหลังส่วนบุคคลและครอบครัวที่แตกต่างกัน จากการสังเกตและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นพบว่า นักศึกษากว่าร้อยละ 50 มีค่าดัชนีมวลกายไม่อยู่ในระดับปกติหรือมาตรฐานที่ควรจะเป็น บ้างน้ำหนักเกิน บ้างพอมเกินไป เกิดความเครียดและกังวลกับรูปร่างตนเอง อันส่งผลต่อบุคลิกภาพและความเชื่อมั่นในตนเองอย่างเห็นได้ชัด บางคนมีความต้องการลดน้ำหนักตัวหรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ แต่ขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง และยังไม่สามารถเลือกใช้วิธีการดูแลสุขภาพตนเองได้อย่างเหมาะสม ประกอบกับด้วยความที่เป็นวัยรุ่นซึ่งชอบทำอะไรที่รวดเร็ว มักไม่ค่อยชอบการรอคอย ใจร้อนและพร้อมจะเปลี่ยนพฤติกรรมหากเจอสิ่งที่ดีกว่าและทำได้จริง รวมไปถึงสื่อสมัยใหม่ทำให้เกิดการลอกเลียนแบบและตามกระแสที่ผิด ๆ ซึ่งการเลียนแบบพฤติกรรมจากสื่อสมัยใหม่ของวัยรุ่นนั้นมักเป็นพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสม (Rittideah D. et al., 2021) ด้วยเหตุนี้จึงควรส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพให้กับนักศึกษาผ่านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการดูแลสุขภาพสุขรูปที่นักศึกษาเป็นผู้ออกแบบและวางแผนการดำเนินการด้วยตนเอง โดยหวังว่านักศึกษาจะเกิดความรู้ด้านสุขภาพและสามารถนำไปปรับใช้ได้เกิดการพัฒนาด้านตนเอง เกิดทักษะความสามารถในการจัดการและแก้ไขปัญหาพฤติกรรมสุขภาพได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ในรูปที่ 1 รายงานสุขภาพคนไทยและครอบครัวไทยในวิกฤตโควิด-19 ปีที่ผ่านมา

2 พฤติกรรมสุขภาพ

66 โควิด-19 ทำให้ประชาชนมีกิจกรรมทางกายเพียงพอ ลดลง โดยเฉพาะในปี 2563 ส่วนในปี 2564 พบแนวโน้มในทิศทางที่ดีขึ้นในทุกกลุ่ม ยกเว้นเด็กและเยาวชนที่ยังมีแนวโน้มลดลงต่อเนื่อง



รูปที่ 1 รายงานสุขภาพคนไทย 2565 : ครอบคลุมชาวไทยในวิกฤตโควิด-19
 ที่มา: สถิติสุขภาพคนไทย. (2565).

1. วัยรุ่น (Adolescents)

วัยรุ่นเป็นช่วงวัยของการเจริญเติบโตและการพัฒนาในหลายๆ ด้าน เป็นช่วงระยะเวลาในการเปลี่ยนจากวัยเด็กไปสู่ผู้ใหญ่ มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายและการเติบโตทางด้านจิตใจอย่างรวดเร็วและเป็นที่ได้รับอิทธิพลจากภายนอกมากกว่าพ่อแม่หรือครอบครัว มีความคิดเป็นอิสระ มีความคิดสร้างสรรค์ เต็มไปด้วยจินตนาการและกล้าทำหาตัวตนเองให้ลองทำอะไรใหม่ เป็นวัยของการลองผิดลองถูก วัยรุ่นจึงเป็นวัยจุดเปลี่ยนของชีวิตและเป็นช่วงเวลาในการพัฒนาศักยภาพด้านดีของตนเอง เป็นช่วงวัยที่ให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์ การสร้างสัมพันธ์ทางระหว่างเพื่อน และการเสริมสร้างทักษะทางด้านสังคม

การที่วัยรุ่นบางคนมี Self-Esteem ต่ำ ส่งผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจ โดยอาการที่มักพบ เช่น รู้สึกเกลียดตัวเอง รู้สึกไร้ค่าหรือรู้สึกเหมือนไม่มีใครชอบ มีปัญหาในการตัดสินใจ โทษตัวเอง ไม่มีความสุข ไม่ค่อยมีความมั่นใจ รู้สึกผิดเมื่อใช้เวลาเพื่อความสุขของตัวเอง ไม่เห็นข้อดีของตัวเอง ไม่เชื่อในคำชื่นชมของผู้อื่นที่มีต่อตัวเอง เป็นต้น ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไป อาการเหล่านี้อาจนำไปสู่ปัญหาสุขภาพจิต เช่น โรคซึมเศร้าหรือโรควิตกกังวลได้ นอกจากนี้ การมี Self-Esteem ต่ำ ยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตในหลายๆ ด้าน เช่น มีพฤติกรรมที่เสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพ ผู้ที่มี Self-Esteem ต่ำ มักละเลยการดูแลตัวเอง และเสี่ยงที่จะมีพฤติกรรมทำร้ายสุขภาพมากขึ้น เช่น ใช้จ่ายเสพติด ดิตสุรา มีความผิดปกติในการรับประทานอาหาร และบางคนอาจถึงขั้นทำร้ายตัวเอง เป็นต้น

2. ทักษะชีวิต (Life Skills)

เป็นทักษะภายในที่จะช่วยให้วัยรุ่นสามารถเผชิญสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเตรียมพร้อมสำหรับการปรับตัวในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการดูแลสุขภาพ ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม คุณธรรมจริยธรรม ฯลฯ เพื่อให้สามารถมีชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข หรืออาจกล่าวได้ว่าทักษะชีวิต คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ต้องเผชิญในชีวิตประจำวัน เพื่อให้สามารถดูแลตนเองได้อย่างปลอดภัย วัยรุ่นที่มีทักษะชีวิตจะเป็นผู้ที่มีเหตุผลและเลือกดำรงชีวิตในทางที่เหมาะสม เห็นคุณค่าในตัวเอง หรือ Self-Esteem ซึ่งส่งผลต่อความกระตือรือร้นในการที่จะพัฒนาชีวิตของตนเองให้ดีขึ้น รวมถึงความสามารถในการรับมือกับอารมณ์และสถานการณ์ต่าง ๆ

ทักษะชีวิตเผยแพร่โดยองค์การอนามัยโลก (WHO) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บุคคลรู้จักดูแลตนเองทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ และจิตใจ ซึ่งจะส่งผลให้สามารถดำรงตนอยู่ในสังคมโดยไม่เป็นภาระของสังคม เน้นความสำคัญของบุคคลให้รู้จักการปรับตัว พร้อมการเผชิญการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ดังนั้นองค์การอนามัยโลก (WHO) จึงให้ความหมายทักษะชีวิตเป็นความสามารถอันประกอบด้วย ความรู้ เจตคติ (ทัศนคติ) และทักษะที่สามารถจัดการกับปัญหาต่างๆ ตัวให้บุคคลอยู่รอดในสภาพสังคมและวัฒนธรรมยุคปัจจุบันได้อย่างมีความสุขและเตรียมพร้อมสำหรับการปรับตัวในอนาคต ทักษะชีวิตได้นำไปใช้เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในสังคมโลกเพื่อให้เกิดการพัฒนาตนเองโดยการใช้ความคิด การปรับตัว การตัดสินใจ การสื่อสาร การจัดการกับอารมณ์และความเครียดในการแก้ไขปัญหาให้กับตนเองอย่างเหมาะสม ทักษะชีวิตจึงประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ ที่ส่งผลให้คนรู้จักเลือกปฏิบัติสิ่งที่ถูกต้อง รวมทั้งการรู้จักยับยั้งชั่งใจ

ทักษะชีวิตคือสิ่งที่ “ต้องฝึกฝน” ทักษะชีวิตเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการเพิ่มขีดความสามารถของวัยรุ่น เพื่อให้วัยรุ่นรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง เป็นผู้ริเริ่มสร้างสรรค์ และรู้จักควบคุมพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม เป็นความสามารถในการปรับตัวและพฤติกรรมเชิงบวกที่ช่วยให้วัยรุ่นสามารถจัดการกับความตึงเครียดและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ วัยรุ่นที่มีทักษะชีวิตต้องมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับตัวในสถานการณ์ที่แตกต่างกันได้ มีความหวังและหาโอกาสในการแก้ปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ที่ยากลำบาก สามารถคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์ และสามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความสัมพันธ์ที่ดี รู้จักเอาใจใส่ผู้อื่น และสามารถจัดการกับชีวิตของตนเองได้เป็นอย่างดี ยูนิเซฟ ยูเนสโก และองค์การอนามัยโลก ระบุกลยุทธ์และเทคนิคที่เป็นแก่นของทักษะชีวิต 10 ประการ ได้แก่ การแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ การตัดสินใจ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทักษะการสร้างภาพลักษณ์ในตนเอง ความเห็นอกเห็นใจ และการรับมือกับความเครียดและอารมณ์ ความตระหนักในตนเอง ความนับถือตนเอง และความมั่นใจในตนเอง สามสิ่งนี้เป็นเครื่องมือสำคัญในการทำความเข้าใจจุดแข็งและจุดอ่อนของตนเอง ช่วยทำให้บุคคลสามารถมองเห็นโอกาสที่มีอยู่และเตรียมพร้อมที่จะเผชิญกับภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้นได้ สิ่งนี้นำไปสู่การพัฒนาจิตสำนึกทางสังคมเกี่ยวกับความกังวลของครอบครัวและสังคม ซึ่งต่อมาจะสามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งภายในครอบครัวและสังคมได้ ด้วยทักษะชีวิตเราสามารถสำรวจทางเลือกอื่น ซึ่งนำหน้าข้อดีข้อเสีย และตัดสินใจอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาหรือปัญหาที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังนำมาซึ่งความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่มีประสิทธิผลกับผู้อื่น ทักษะชีวิตช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพ เช่น สามารถแยกแยะระหว่างการได้ยิน การฟัง และการทำให้มั่นใจว่าข้อความต่าง ๆ ถูกส่งออกไปอย่างถูกต้องเพื่อหลีกเลี่ยงการสื่อสารที่ผิดพลาดและการตีความที่ผิด

2.1 องค์ประกอบหลักของทักษะชีวิต องค์การอนามัยโลก (WHO) จำแนกทักษะชีวิตออกเป็น 3 องค์ประกอบต่อไปนี้

2.1.1 ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ/ทักษะในการตัดสินใจ รวมถึงทักษะการตัดสินใจ/การแก้ปัญหา และทักษะการรวบรวมข้อมูล บุคคลยังต้องมีทักษะในการประเมินผลในอนาคตของการกระทำในปัจจุบันและการกระทำของผู้อื่น พวกเขาจำเป็นต้องสามารถกำหนดวิธีแก้ปัญหาทางเลือกและวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของค่านิยมของตนเองและค่านิยมของครอบครัวให้ได้

2.1.2 ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์/การสื่อสาร รวมถึงการสื่อสารด้วยวาจาและอวัจนภาษา การฟังอย่างกระตือรือร้น และความสามารถในการแสดงความรู้สึกและให้ข้อเสนอแนะ นอกจากนี้ในหมวดนี้ยังมีทักษะการเจรจา/ปฏิเสธและทักษะความกล้าแสดงออกที่ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการจัดการความขัดแย้ง การเอาใจใส่ซึ่งเป็นความสามารถในการฟังและเข้าใจความต้องการของผู้อื่นก็เป็นทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ที่สำคัญเช่นกัน การทำงานเป็นทีมและความสามารถในการร่วมมือรวมถึงการแสดงความสามารถต่อคนรอบข้าง การพัฒนาชุดทักษะนี้ทำให้วัยรุ่นเป็นที่ยอมรับในสังคม ทักษะเหล่านี้ส่งผลให้เกิดการยอมรับบรรทัดฐานทางสังคมซึ่งเป็นรากฐานสำหรับพฤติกรรมทางสังคมของผู้ใหญ่

2.1.3 ทักษะการเผชิญปัญหาและการจัดการตนเอง หมายถึง ทักษะในการเพิ่มตำแหน่งภายในของการควบคุม เพื่อให้บุคคลเชื่อว่าตนเองสามารถสร้างความแตกต่างในโลกและส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง การเห็นคุณค่าในตนเอง ความตระหนักในตนเอง ทักษะในการประเมินตนเอง และความสามารถในการกำหนดเป้าหมาย ก็เป็นส่วนหนึ่งของทักษะการจัดการตนเองประเภททั่วไป ต้องจัดการกับความโกรธ ความเศร้าโศก และความวิตกกังวล และแต่ละคนเรียนรู้ที่จะรับมือกับความสูญเสียหรือความบอบช้ำทางจิตใจ การจัดการความเครียดและเวลาเป็นกุญแจสำคัญ เช่นเดียวกับเทคนิคการคิดบวก และการผ่อนคลาย

2.2 แนวทางการพัฒนาทักษะชีวิตให้สามารถประสบความสำเร็จ ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์และจิตสังคมไม่สามารถเรียนรู้จากการนั่งอ่านหนังสือคนเดียว หากจะทำให้การพัฒนาชีวิตประสบความสำเร็จจึงควรมี 3 องค์ประกอบ คือ ทักษะ เนื้อหา และวิธีการ นั่นหมายความว่าทักษะชีวิตสามารถเรียนรู้ได้โดยใช้วิธีการและเครื่องมืออย่างแน่นอน แนวทางการพัฒนาทักษะชีวิตให้สามารถประสบความสำเร็จ ต้องทำสิ่งต่อไปนี้ร่วมกัน

2.2.1 ทักษะ (skill) มีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มทักษะทางจิตสังคมและมนุษยสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน ตัวอย่างเช่น การตัดสินใจมักเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์และการคิดเชิงวิพากษ์และการวิเคราะห์ค่านิยม

2.2.2 เนื้อหา (content) นำมาใช้เพื่อโน้มน้าวพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะจะต้องถูกนำมาใช้ในด้านเนื้อหา เฉพาะ “เรากำลังตัดสินใจเกี่ยวกับอะไร” การเรียนรู้เกี่ยวกับการตัดสินใจจะมีความหมายมากขึ้นหากเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องและคงที่ เนื้อหาดังกล่าวอาจเป็น การใช้ยาเสพติด การป้องกัน HIV/AIDS การป้องกันการฆ่าตัวตาย หรือการล่วงละเมิดทางเพศ ซึ่งจะต้องพิจารณาความสมดุลขององค์ประกอบ 3 ประการ: ความรู้ ทักษะ และทักษะ

2.2.3 วิธีการ (method) การจัดการศึกษาที่อยู่บนพื้นฐานของทักษะจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้เมื่อไม่มีการโต้ตอบระหว่างผู้เข้าร่วมกิจกรรม นั่นคือต้องอาศัยกลุ่มหรือผู้คนที่จะทำให้เกิดประสิทธิภาพ

2.3 หลักเกณฑ์การใช้ทักษะชีวิต ยูนิเซฟระบุเกณฑ์เพื่อให้แน่ใจว่าการจัดการศึกษาที่เน้นทักษะชีวิตที่ประสบความสำเร็จ ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

2.3.1 ไม่ควรกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงความรู้และทัศนคติเท่านั้น แต่ที่สำคัญกว่านั้นคือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

2.3.2 วิธีการแบบ “อิงตามข้อมูล” แบบดั้งเดิมมักไม่เพียงพอต่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรม ตัวอย่างเช่น การบรรยายเรื่อง “พฤติกรรมที่ปลอดภัย” ไม่จำเป็นต้องนำไปสู่การฝึกฝนพฤติกรรมที่ปลอดภัยเสมอไป ดังนั้นการบรรยายควรได้รับการยืนยันด้วยแบบฝึกหัดและสถานการณ์ที่ผู้เข้าร่วมสามารถฝึกฝนพฤติกรรมที่ปลอดภัยและสัมผัสกับผลกระทบได้ ทฤษฎีการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่เน้นว่าผู้ใหญ่เรียนรู้ได้ดีที่สุดว่าพวกเขาสามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์และการปฏิบัติได้ดีที่สุด

2.3.3 การพัฒนาทักษะชีวิตจะเกิดผลดีที่สุดเมื่อมีการสนับสนุนหรือเสริมแรง หลักการ คือ หากได้รับข้อความหนึ่งครั้ง สมองจะจดจำเพียง 10 เปอร์เซ็นต์ของข้อความนั้นในอีกหนึ่งวันต่อมา และเมื่อได้รับข้อความเดียวกันหกครั้งต่อวัน สมองจะจดจำข้อความนั้นได้ 90 เปอร์เซ็นต์ ด้วยเหตุนี้จึงต้องทำซ้ำ สรุปลง และทบทวน

2.3.4 การพัฒนาทักษะชีวิตจะเกิดผลดีที่สุดที่สุดหากรวมกับการพัฒนานโยบาย การเข้าถึงบริการสุขรูปที่เหมาะสม การพัฒนาชุมชน และสื่อ

ทักษะชีวิตจะช่วยให้คนหนุ่มสาวมีทางเลือกที่ดีขึ้นเกี่ยวกับสุขภาพของตนเองได้อย่างไร การพัฒนาทักษะชีวิตช่วยให้วัยรุ่นแปลความรู้ ทักษะคิด และค่านิยมให้เป็นพฤติกรรมที่ดีต่อสุขภาพ เช่น การได้มาซึ่งความสามารถในการลดความเสี่ยงด้านสุขภาพเป็นพิเศษ และนำพฤติกรรมที่ดีต่อสุขภาพมาใช้เพื่อปรับปรุงชีวิตโดยทั่วไป (เช่น การวางแผนล่วงหน้า การวางแผนอาชีพ การตัดสินใจ และสร้างสัมพันธ์ที่ดี) วัยรุ่นทุกวันนี้เติบโตขึ้นท่ามกลางข้อความที่หลากหลายเกี่ยวกับเรื่องเพศ การใช้ยาเสพติด แอลกอฮอล์ และการตั้งครรภ์ในวัยรุ่น ด้านหนึ่ง พ่อแม่และครูเตือนถึงอันตรายของการมีเพศสัมพันธ์ก่อนกำหนดและสำส่อน การตั้งครรภ์ในวัยรุ่น โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์/เอชไอวี/เอดส์ ยาเสพติดและแอลกอฮอล์ และในทางกลับกัน ข้อความและพฤติกรรมจากผู้ให้ความบันเทิงและความกดดันจากเพื่อนฝูงขัดแย้งกับข้อความเหล่านั้น บ่อยครั้งที่พวกเขาส่งเสริมพฤติกรรมตรงกันข้าม ด้วยทักษะชีวิตที่วัยรุ่นสามารถต่อสู้กับความท้าทายเหล่านี้และป้องกันตนเองจากการตั้งครรภ์ในวัยรุ่น โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เอชไอวี/เอดส์ ความรุนแรงจากยา การล่วงละเมิดทางเพศ และปัญหาด้านสุขภาพอื่น ๆ อีกมากมาย การพัฒนาทักษะชีวิตในวัยรุ่นจะช่วยให้เด็กผู้หญิงหลีกเลี่ยงการตั้งครรภ์ได้จนกว่าพวกเขาจะมีวุฒิภาวะทางร่างกายและอารมณ์ พัฒนาทั้งเด็กชายและเด็กหญิงให้มีพฤติกรรมทางเพศที่มีความรับผิดชอบและปลอดภัย ความอ่อนไหวและความเท่าเทียมในความสัมพันธ์ทางเพศ และเตรียมเด็กชายและชายหนุ่มให้เป็นพ่อและเพื่อนที่มีความรับผิดชอบ ส่งเสริมผู้ใหญ่ โดยเฉพาะผู้ปกครองให้รับฟังและตอบสนองต่อคนหนุ่มสาว ช่วยพวกเขาหลีกเลี่ยงความเสี่ยงและความยากลำบาก และมีส่วนร่วมในการตัดสินใจที่ส่งผลต่อชีวิตของพวกเขา

นอกจากนี้วัยรุ่นควรฝึกให้เห็นคุณค่าในตัวเอง ซึ่งไม่ใช่เพียงการเห็นด้านดีของตัวเอง แต่ต้องเริ่มจากการดูแลสุขภาพร่างกาย เพราะร่างกายที่แข็งแรงสอดคล้องกับสุขภาพจิตที่ดี โดยเริ่มจากการทำสิ่งเล็กๆ ให้ตัวเอง สิ่งเล็กๆ นี้เองจะช่วยให้เราเห็นคุณค่าในตัวเอง หากเราทำได้ดีและทำได้ต่อเนื่อง สิ่งสำคัญคือระลึกเสมอว่า เราทุกคนล้วนเกิดมามีคุณค่าในตัวเอง และเราควรจะมีคุณค่าในตัวเองนั้น วิธีการฝึกฝนให้เห็นคุณค่าในตัวเองที่ทุกคนสามารถเริ่มต้นทำได้ด้วยตนเอง มีดังนี้ ดูแลสุขภาพร่างกายให้แข็งแรง ออกกำลังกายให้ได้อย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ นอนหลับให้เพียงพอ รักษาความสะอาดของร่างกาย ฝึกจัดการอารมณ์ความเครียด คิดเกี่ยวกับตัวเองในแง่บวก ตระหนักถึงข้อดีและความสำเร็จของตนเอง กล้าปฏิเสธในสิ่งที่ไม่ต้องการ ตั้งเป้าหมายในสิ่งที่สามารถทำได้จริง รู้ว่าอะไรที่สำคัญที่สุดในชีวิตของเรา เป็นมิตรกับผู้อื่น ไม่เปรียบเทียบตัวเองกับผู้อื่น ใช้เวลากับคนที่เห็นคุณค่าในตัวเอง จัดที่อยู่อาศัยให้สะอาดและปลอดภัย ฝึกการผ่อนคลายให้ผู้อื่น เมตตาต่อตัวเอง ขอขอบคุณทุกสิ่ง ทั้งหมดนี้อาจจะเป็นเรื่องเล็กน้อย แต่ขอให้เราเริ่มจากการก้าวเล็กๆ ทีละก้าว และหากสามารถทำสิ่งเล็กๆ ได้สำเร็จ เราจะมีประสบการณ์ความสำเร็จให้ตัวเองในทุก ๆ วัน ซึ่งความสำเร็จนี้เองที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้รู้สึกได้ถึงคุณค่าในตัวเอง (มูลนิธิยุวพัฒน์, 2562; 2565)

3. ความฉลาดทางสุขภาพ (Health Literacy)

ความฉลาดทางสุขภาพ คือ ระดับคุณภาพของชีวิต ความฉลาดทางสุขภาพ หรือ ความรอบรู้ทางสุขภาพ หรือ ความแตกฉานทางสุขภาพ หรือ การรู้เท่าทันสื่อหรือความฉลาดทางสุขภาพ หมายถึง ความสามารถและทักษะในการเข้าถึงข้อมูลความรู้ ความเข้าใจเพื่อวิเคราะห์ ประเมินการปฏิบัติและจัดการตนเอง รวมทั้งสามารถชี้แนะเรื่องสุขภาพส่วนบุคคล ครอบครัว และชุมชน เพื่อสุขภาพที่ดี การพัฒนา Health Literacy จึงเป็นการสร้างและพัฒนาขีดความสามารถในระดับบุคคลและเป็นการธำรงรักษาสุขภาพตนเองอย่างยั่งยืน ซึ่งในปัจจุบันมีข้อมูลทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับจากองค์การอนามัยโลก ระบุว่า ความรอบรู้ด้านสุขภาพถือเป็นปัจจัยกำหนดสุขภาพที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่ง ซึ่งการมีความรอบรู้ด้านสุขภาพไม่เพียงพอจะส่งผลต่อพฤติกรรมเสี่ยงต่อการเกิดโรคเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังทำให้พฤติกรรมการป้องกันโรคน้อยลง ทำให้การเข้ารับการรักษาพยาบาลในโรงพยาบาลบ่อยครั้งขึ้น เนื่องจากบุคคลไม่เข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติตัวตามคำแนะนำของแพทย์ที่ถูกต้อง ทำให้ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพที่เพิ่มขึ้น องค์การอนามัยโลกได้ประกาศให้ประเทศสมาชิกให้ความสำคัญกับการพัฒนาประชาชนให้มีความรอบรู้ด้านสุขภาพ ที่เป็นกระบวนการพัฒนาทักษะทางด้านปัญญา (Cognitive Skills) และทักษะทางสังคม (Social Skills) อันจะก่อให้เกิดแรงจูงใจและความสามารถของแต่ละบุคคลที่จะเข้าถึง เข้าใจและใช้ข้อมูลข่าวสาร เพื่อ

ส่งเสริมและบำรุงรักษาให้ตนเองมีสุขภาพดีอยู่เสมอ (Chumkesornkolkit P. et al., 2021; Hirooka, N. et al., 2022;)
 รูปที่ 2 แสดงแผนภาพแนวคิดการสร้าง Health Literacy ที่นำเสนอโดย ชลทิศ อุไรฤกษ์กุล (2561) และชนวนทอง ธนสุกาญจน์ (2560)

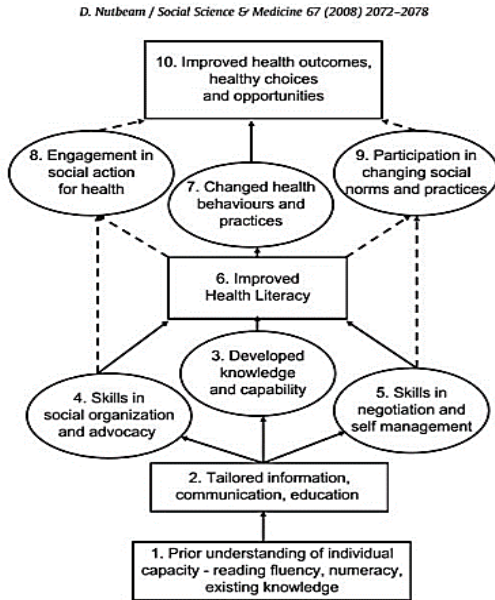


Fig. 2. Conceptual model of health literacy as an asset.



(ก)

(ข)

รูปที่ 2 แนวคิดการสร้าง Health Literacy

ที่มา: (ก) ชลทิศ อุไรฤกษ์กุล, 2561 (ข) ชนวนทอง ธนสุกาญจน์, 2560

4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยปัญหานั้นเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวและเกี่ยวข้องกับสัมพันธกับผู้เรียน อาจเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจหรือมีความหมายกับผู้เรียนที่สามารถนำมาสร้างกระบวนการเรียนรู้ได้โดยปัญหา การเรียนรู้ด้วย PBL มุ่งสร้างประสบการณ์ตรง จึงเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เชิญสถานการณ์ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ และตรวจสอบกำกับการเรียนรู้ และนอกจากนี้ PBL ยังช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อีกด้วย อาจกล่าวได้ว่า ภาระงานที่ท้าทาย ช่วยสร้างทักษะการคิดและแก้ปัญหาได้ตั้งนั้น การเรียนรู้ด้วย PBL จึงเป็นการใช้ปัญหาทำให้เกิดปัญหา การเปลี่ยนแปลงใด ๆ จะให้เกิดผล ต้องไม่ใช่วิธีคิดแบบเดิม การสร้างปัญหาภายนอกเป็นเรื่องของการพัฒนาวิธีคิด ทักษะการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน โดยการจัดการเรียนรู้ด้วย PBL ที่เป็นการปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอนจากเดิม ช่วยให้อาชีพของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีความชัดเจนมากขึ้น ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะ (Coach) โดยการกระตุ้นและให้คำแนะนำเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นพี่เลี้ยง (Mentor) และเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Teacher as Learner)

ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบ PBL ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น (สิ่งเร้า) ให้เกิดการเรียนรู้ ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ ต้องมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน มีวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่าง หลากหลาย อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง (self-directed learning) การประเมินผล ใช้การประเมินผลจากสถานการณ์จริง (authentic assessment) ดูจากความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียนในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning process) และพิจารณาจากผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ (Learning product) ผู้เรียนได้พัฒนาอะไรบ้างจากการ

เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กิจกรรมการเรียนรู้ แบบ PBL จะทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาทั้งความรู้ในเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ที่เป็นเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้ (ไพศาล สุวรรณน้อย, 2565)

1) ได้ความรู้ที่สอดคล้องกับบริบทจริงและสามารถนำไปใช้ได้

2) พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล (Rational Thinking) การคิดสังเคราะห์ (Synthetic Thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และนำไปสู่การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) ที่มี ประสิทธิภาพ

3) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองอย่างต่อเนื่อง นำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long learning) ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของบุคคลในศตวรรษที่ 21

4) ผู้เรียนสามารถทำงานและสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) เป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

6) ความคงอยู่ (retention) ของความรู้จะนานขึ้น

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ (adult learning) ซึ่งผู้เรียนจะกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของตนเอง เรียนรู้เมื่อสิ่งนั้นมีความหมายหรือนำไปใช้ได้ (เนื่องจากโจทย์ปัญหาจะถูกใช้เป็นบริบทของการเรียนรู้) เรียนรู้ในสิ่งที่จำเป็นสำหรับใช้แก้ปัญหามากกว่าจะเรียนเพื่อท่องจำ เรียนรู้ตามความถนัดและศักยภาพของตนเอง และสามารถประเมินตนเองเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ และสิ่งที่เรียนรู้ได้ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังเป็นการตอบสนองต่อแนวคิด constructivism โดยให้ผู้เรียนวิเคราะห์หรือตั้งคำถามจากโจทย์ปัญหา ผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับ เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม เน้น active learning และ collaborative learning นำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่บนฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนหน้านี้ นอกจากนี้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังเป็นการสร้างเงื่อนไขสำคัญที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ได้แก่

1) Activation of prior knowledge การเรียนรู้สิ่งใหม่จะได้ผลดีขึ้น ถ้าได้มีการเชื่อมโยงหรือกระตุ้นความรู้ เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่

2) Encoding specificity การเรียนรู้เนื้อหาที่ใกล้เคียงสถานการณ์จริงหรือมีประสบการณ์ ตรง (จากโจทย์ปัญหา) จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น และ

3) Elaboration of knowledge เนื่องจากการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนกลุ่มย่อย การได้แสดงออก แสดงความคิดเห็นหรืออภิปรายถกเถียงกันจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้สิ่งนั้นได้ดีขึ้น

5. การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific process)

ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหามาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แบ่งได้เป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1) ขึ้นกำหนดปัญหา (Problem) สังเกต รวบรวมข้อมูลของปัญหา และกำหนดปัญหาที่ต้องการทราบคำตอบหรือต้องการแก้ขึ้นมา

2) ขึ้นตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) ตั้งแนวทางคำตอบของปัญหาที่สามารถเป็นไปได้โดยวิธีการอนุมาน

3) ขึ้นการรวบรวมข้อมูล (Gathering Data) สังเกต รวบรวมข้อเท็จจริงหรือทดลอง เพื่อทำการค้นคว้าหาข้อมูล รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ตรวจสอบดูว่าสมมติฐานข้อใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

4) ขึ้นวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) เป็นวิธีการนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลและวิเคราะห์ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

5) ขึ้นสรุป (Conclusion) สรุปความรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์นำมาเขียนรายงาน สรุปผลการศึกษาที่ค้นพบ

ผลงานการศึกษาวิจัยที่เน้นการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสาร

ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวอย่างได้แก่ การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ชุตินา สรรเสริญ, 2560) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ณัฐวิทย์ พจนตันติ และสาริญา สุม, 2560) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/1-2 สาขาวิชายานยนต์ ปีการศึกษา 2564 วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาได้ รวมทั้งได้ค้นพบแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้อัจฉริยะ (รสสุคนธ์ สุนทรโอภาส, 2564) พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (รุ่งนภา ชาพิทักษ์ และดุจเดือน ไชยพิชิต, 2564) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (วัชรกร ศรีสุพัฒน์ และดุจเดือน ไชยพิชิต, 2565) เป็นต้น ซึ่งเป็นตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นระหว่างที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมเหล่านั้น ผู้เรียนจึงมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

บทสรุป (Conclusions)

วัยรุ่นเป็นช่วงเวลาที่สำคัญในการพัฒนาทักษะชีวิต ทักษะชีวิต หมายถึง ความสามารถในการจัดการกับสถานการณ์และปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากในการเตรียมความพร้อมให้กับการเผชิญหน้ากับสังคมและการทำงานในอนาคต วัยรุ่นเป็นช่วงเวลาทุกอย่างเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ร่างกายและจิตใจของวัยรุ่นพัฒนาอย่างรวดเร็ว การมีความรอบรู้ด้านสุขภาพเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้วัยรุ่นสามารถดูแลสุขภาพทั้งร่างกายและจิตใจได้อย่างถูกต้อง การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เลือกทานอาหารที่เหมาะสม และรับรู้ถึงสิ่งที่อันตรายต่อสุขภาพ เช่น การเสพติดสารเสพติด สามารถช่วยสร้างพื้นฐานที่แข็งแรงสำหรับวัยรุ่นในอนาคตได้

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะและความคิดสร้างสรรค์ของวัยรุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้วัยรุ่นมีโอกาสฝึกฝนการแก้ปัญหา การวิเคราะห์สถานการณ์ และการทำงานร่วมกันในทีม ผ่านกระบวนการทำงานแบบกลุ่ม วัยรุ่นจะได้เรียนรู้ทักษะที่สำคัญ เช่น การแก้ไขปัญหา เชื่อมโยงความคิด การวิเคราะห์ข้อมูล และการสื่อสาร

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาทักษะและความเข้าใจของวัยรุ่น วิทยาศาสตร์สอนให้วัยรุ่นรู้จักการสืบสานความรู้ สังเคราะห์สิ่งที่เห็นเป็นรูปแบบที่มีระเบียบ และสามารถตรวจสอบสมมติฐานได้ นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังสอนวัยรุ่นให้เรียนรู้และประยุกต์ความรู้ที่ได้รับในชีวิตประจำวัน เพื่อแก้ไขปัญหาในชีวิตจริง

วัยรุ่นกับการพัฒนาทักษะชีวิตเป็นหัวข้อที่สำคัญ ซึ่งมีองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ความรอบรู้ด้านสุขภาพ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การพัฒนาทักษะชีวิตในวัยรุ่นจำเป็นต้องเป็นกระบวนการที่ครอบคลุม รวมถึงการพัฒนาทักษะทางสังคม ทักษะการวางแผน การแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูล และการสื่อสาร การสนับสนุนจากครอบครัวและสถาบันการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างพื้นฐานที่แข็งแรงสำหรับการพัฒนาทักษะชีวิตของวัยรุ่นวัยรุ่นที่มีทักษะชีวิตที่พัฒนาอย่างเหมาะสมจะมีความพร้อมและสามารถเผชิญหน้ากับอุปสรรคในชีวิตได้อย่างมั่นใจ นอกจากนี้การสร้างพื้นฐานที่แข็งแรงสำหรับวัยรุ่นในสิ่งที่มีความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นประโยชน์ไม่น้อยสำหรับการเตรียมความพร้อมสู่นาคตในสังคม ที่ต้องการความสามารถในการจัดการกับสถานการณ์และปัญหาที่ท้าทายอย่างต่อเนื่อง

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง การส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพผ่านการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ผู้เขียนขอขอบพระคุณรวมถึงสถาบันวิจัยและพัฒนา และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

เอกสารอ้างอิง (References)

- กองยุทธศาสตร์และแผนงาน. (2562). สถิติสาธารณสุข พ.ศ. 2562. นนทบุรี: สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข.
- ชนวนทอง ธนสุกาญจน์. (2560). ความรอบรู้ด้านสุขภาพ. ภาควิชาสุขศึกษาและพฤติกรรมศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ชลทิศ อุไรฤกษ์กุล. (2561). Health Literacy Concept, Definition and Intervention Summary. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2566, จาก <http://doh.hpc.go.th/bs/topicDisplay.php?id=11>
- ชุดิมา สรรเสริญ. (2560). การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ณัฐวิทย์ พจนตันติ และสาริญา สุข. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ไพศาล สุวรรณน้อย. (2565). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL). สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2566, จาก <https://ph.kku.ac.th/thai/images/file/km/pbl-he-58-1.pdf>
- ธีรศักดิ์ ศรีพิทักษ์ และคณะ. (2562). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความรอบรู้ด้านสุขภาพเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารและการออกกำลังกายเพื่อป้องกันโรคอ้วนของนักเรียนวัยรุ่น จังหวัดยะลา. การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10.
- มูลนิธิยุวพัฒน์. (2562). ทักษะชีวิต สิ่งสำคัญสำหรับวัยรุ่นศตวรรษที่ 21. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2566, จาก <https://www.yuva-badhanafoundation.org/th/ข่าวสาร/บทความทั่วไป/บทความ-วัยรุ่น-ทักษะชีวิต/>
- มูลนิธิยุวพัฒน์. (2565). สิ่งเล็กๆ สู่อารมณ์ดีในตัวเอง. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2566, จาก <https://www.yuvabadhana-foundation.org/th/ข่าวสาร/บทความทั่วไป/คุณค่าในตัวเอง-ยุวพัฒน์/>
- รสสุคนธ์ สุนทรโอภาส. (2564). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกหัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/1-2

สาขาวิชาพยาบาล. วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รุ่งนภา ชาพิทักษ์ และดุจดเดือน ไชยพิชิต. (2564). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 6(6), 215-232.

วัชรกร ศรีสุพัฒน์ และดุจดเดือน ไชยพิชิต. (2565). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดินในท้องถิ่นของเรา โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 7(3), 192-205.

สถิติสุขภาพคนไทย. (2565). *สุขภาพคนไทย 2565: ครอบคลุมทั่วไทยในวิกฤตโควิด-19*. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2566, จาก https://www.hiso.or.th/hiso/picture/reportHealth/ThaiHealth2022/thai2022_1.pdf

Chumkesomkolkrit P., Chaiyapan N., Boonkra S. and Ponrachom C. (2021). Health literacy and disease and hazard prevention behaviors of Thai people. *Journal of Health Science Research*, 15(3), 25–36.

Hirooka, N., Kusano, T., Kinoshita, S. and et al. (2022). Association between health literacy and purpose in life and life satisfaction among health management specialists: a cross-sectional study. *Sci Rep*, 12, 8310.

Kühn L., Bachert P., Hildebrand C., Kunkel J., Reitermayer J., Wäsche H. and Woll A. (2022). Health Literacy Among University Students: A Systematic Review of Cross-Sectional Studies. *Front Public Health*, 9, 680999.

Ribeiro Í.J.S., Pereira R., Freire I.V., de Oliveira B.G., Casotti C.A. and Boery E.N. (2018). Stress and quality of life among university students: a systematic literature review. *Health Prof Educ.*, 4, 70–77.

Rittideah D., Pattama Polyong C. and Kongsombatsuk M. (2021). Personal factors and occupational health literacy affecting health promoting behaviors of employees in Map Ta Phut industrial estate, Rayong Province. *Journal of Health Science Research*, 15(2), 13-24.

World Health Organization. (2022). *Improving health literacy*. Retrieved from <https://www.who.int/activities/improving-health-literacy>

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) โดยใช้เกมออนไลน์ Blended Learning Management Using Online Games

ณัฐฐา ฝิวมา^{1*}

Nattha Phiwma^{1*}

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

*Corresponding author e-mail: nattha_phi@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้อีกทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมกับ การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการจัดการเรียนการสอนทั้งรูปแบบการเรียนในชั้นเรียนปกติและรูปแบบออนไลน์ การออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานมี 5 ขั้นตอน (ADDIE ดังนี้ 1) ขั้นตอนวิเคราะห์และวางแผน 2) ขั้นตอนการออกแบบ 3) ขั้นตอนการพัฒนา 4) ขั้นตอนนำไปใช้ และ 5) ขั้นตอนประเมินผล โดยผู้เรียนได้รับฟังการบรรยายในห้องเรียนปกติ และสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองผ่านทางออนไลน์ช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว การเรียนรู้แบบผสมผสานสามารถนำสื่อมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ซึ่งเกมออนไลน์เป็นสื่อที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สำหรับการนำเกมออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรออกแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียนเพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นตอนเลือกเกม 2) ขั้นตอนแจ้งการเล่นและกติกา 3) ขั้นตอนเล่นเกม และ 4) ขั้นตอนอภิปรายหลังการเล่นและสรุปผล ดังนั้น การบูรณาการเกมออนไลน์กับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานสามารถนำมาใช้ในการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้โดยผู้สอนสามารถสอดแทรกเนื้อหาสาระของรายวิชาให้กับผู้เรียนผ่านเกมออนไลน์ซึ่งมีส่วนช่วยพัฒนาผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกกับการเรียนส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

Abstract

Blended Learning is an alternative approach to learning that is suitable for current educational management. Blended Learning is a management approach that combines both traditional classroom learning and online learning. The design of Blended Learning follows the five steps of ADDIE: 1) Analysis and planning, 2) Design, 3) Development, 4) Implementation, and 5) Evaluation. Learners listen to lectures in the classroom and can study at their own pace online, allowing students to quickly access the material. Blended learning utilizes various media to facilitate learning activities, and online games are a particularly effective medium for engaging learners. The use of online games in learning management should be designed to suit the subject content and students in order to make learning management more efficient. The game-based learning management consists of the following steps: 1) Game Selection, 2) Clarification of play and rules, 3) Game stage, and 4) Discussion stage after play and conclusion. Therefore, integrating

online games into blended learning can be used to captivate learners' interest. Instructors can incorporate subject matter content into online games, which helps develop learners and makes learning enjoyable, resulting in higher learning outcomes.

Keywords: Learning Management, Blended Learning, Game-Based Learning

บทนำ (Introduction)

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมทั้งผู้เรียนและผู้สอน โดยนำวิธีการที่หลากหลายมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สำคัญในยุคดิจิทัล การสอนด้วยเกมคอมพิวเตอร์เป็นการสอนที่บูรณาการการเรียนรู้ควบคู่ความสนุกสนาน การใช้เกมคอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอนเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ฝึกทักษะต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ซึ่งเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปอย่างไม่หยุดนิ่งรูปแบบการเรียนการสอนก็เปลี่ยนไป อย่างไรก็ตามรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียน (Face-to - Face) ก็ยังมีความสำคัญสำหรับผู้เรียนและเพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง การเรียนการสอนเป็นรูปแบบออนไลน์ (Online) ก็จะเป็นวิธีการที่สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนได้ ซึ่งการสอนทั้ง 2 รูปแบบ สามารถนำมาใช้ผสมผสานกันได้ในสถานการณ์ที่เหมาะสม เรียกว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) กุลธิดา พุงคาโน (2564) อธิบายว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นการเรียนการสอนที่มีการวางแผนการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าที่ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายผสมผสานกับการเรียนการสอนระบบออนไลน์ที่นำเทคโนโลยีมาใช้ให้ผู้เรียนเข้าถึงการเรียนรู้ได้รวดเร็วมากขึ้น ซึ่งผู้สอนจะต้องเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้มากขึ้นเช่นกันเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในรายวิชาต่างๆ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น วิชาภาษาอังกฤษซึ่งมีบทบาทในการใช้ชีวิตประจำวันและในการทำงาน

การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมาใช้กับรายวิชาต่างๆ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ เช่น รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับภาษาอังกฤษซึ่งเป็นภาษาสากลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นการใช้อินเทอร์เน็ต หนังสือคู่มือ หรือการนำเสนองาน เป็นต้น ภาษาอังกฤษจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งปัญหาการเรียนการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษก็จะแตกต่างกันไป ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความรู้ศัพท์ ไวยากรณ์ หรือสำนวนภาษาอังกฤษ เป็นต้น การนำเกมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นสื่อการสอนสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ เนื่องจากเกมมีความสนุกสนานเพลิดเพลิน ก่อให้เกิดแรงจูงใจ ซึ่ง Whitton (2012: 253) กล่าวว่า การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นกับเกม เป็นการสร้างแรงจูงใจเชิงบวกที่สำคัญในการเรียนรู้ซึ่งมีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจและสอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ช่วยเปลี่ยนบรรยากาศที่ซ้ำซากน่าเบื่อสำหรับผู้เรียนบางคน กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้เกมดิจิทัล ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยอิสระ และสามารถเลือกเรียนได้ตามความสามารถและความสนใจสามารถทบทวนการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสนใจในการเรียน ผู้เรียนจึงมีความรู้สึกที่ดีต่อเกมดิจิทัลอยู่ในระดับมาก ซึ่งการใช้เกมในการจัดการเรียนการสอนจัดเป็นวิธีสอนแบบ Active Learning รูปแบบหนึ่ง กัลยกร เสริมสุข, จิราภรณ์ เลี่ยมนิมิตร และวิกรม ฉันทรางกูร (2563) ได้นำเกมไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน พบว่า เกมมีประสิทธิภาพต่อการส่งเสริมความสามารถในการแก้ไขข้อผิดพลาดในประโยคภาษาอังกฤษด้วยตนเองของนักศึกษา ในด้านทัศนคติของนักศึกษาที่มีต่อการใช้เกมในการเรียนการสอน จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์และการสัมภาษณ์ พบว่า นักศึกษามีทัศนคติที่ดีต่อการใช้เกมในการเรียนการสอนการเขียนภาษาอังกฤษ การสอนด้วยการใช้เกมเป็นวิธีการสอน Active Learning รูปแบบหนึ่งโดยผู้สอนสามารถเป็นผู้สร้างเกมขึ้นมาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ได้ฝึกฝนเทคนิคหรือทักษะต่างๆ ที่ต้องการใช้ยุทธวิธีในการเล่นที่สนุก เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะต่างๆ โดยการให้ผู้เรียนเล่นตามกติกา นำเนื้อหา ข้อมูลของเกม วิธีการเล่น และผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้เพื่อสรุปการเรียนรู้

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบการเรียนในชั้นเรียน (Face-to - Face) และการเรียนการสอนเป็นรูปแบบออนไลน์ (Online) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง เป็นวิธีการที่สามารถนำมาใช้ในสถานการณ์ปัจจุบันได้เป็นอย่างดีและเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน ผู้เรียนได้รับความรู้ทั้งในชั้นเรียนจากผู้สอนและสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองจากการเรียนออนไลน์ ในส่วนของผู้สอนจำเป็นต้องมีการศึกษาเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ผสมผสานกับการสอนรูปแบบออนไลน์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนมากที่สุดและเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่จะพัฒนาผู้เรียนไปในทิศทางที่ดีขึ้น

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

กุลธิดา ทุงคาใน (2564) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งต่อผู้สอน ผู้เรียนและองค์กรทางการศึกษาอย่างมาก เนื่องจากการเรียนแบบผสมผสานเป็นการพัฒนาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนทั้งแบบในชั้นเรียนปกติผสมผสานกับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ทำให้การเรียนการสอนมีความสะดวกรวดเร็วในการเข้าถึงบทเรียน และมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนการสอนเพียงรูปแบบเดียว

ปราวีณา สุวรรณณัฐโชติ (2557: 47-48) อธิบายว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานหรือ Blended Learning เป็นรูปแบบหนึ่งที่มีจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการร่วมกันระหว่างการเรียนแบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บนเว็บ หรือแบบออนไลน์ (Online Learning) และการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าหรือในชั้นเรียนปกติ (Face-to-Face Meetings) เข้าด้วยกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน มีการประยุกต์ใช้กิจกรรมที่หลากหลายทั้งแบบชั้นเรียนปกติและแบบออนไลน์ในระดับสัดส่วนที่เหมาะสม ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ผสมผสานการเรียนบนเว็บและการเรียนในห้องเรียนเป็นรูปแบบการเรียนที่ยืดหยุ่นตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนทั้งด้านรูปแบบการเรียนรูปแบบการคิดความสนใจและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน

ศรีศักดิ์ จามรมาน (2549) อธิบายว่า การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานควรมีร้อยละของการเรียนการสอนโดยวิธีเรียนแบบปกติในชั้นเรียนไปจนถึงการเรียนแบบออนไลน์ที่มีการผสมผสานกันสัดส่วนการเรียนในชั้นเรียน ร้อยละ 30-79 แบบลูกผสม (Blended/Hybrid) นำเสนอเนื้อหาวิชาโดยผสมผสานวิธีออนไลน์และวิธีเรียนในชั้นเรียนส่วนมากของเนื้อหา นำเสนอผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น ห้องสนทนาและบางส่วนนำเสนอในชั้นเรียน เป็นต้น

Allen and Seaman (2010: 4) ได้อธิบายไว้ว่าการเรียนแบบผสมผสานเป็นการเรียนที่ผสมกันระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้าและการเรียนออนไลน์ โดยนำเสนอเนื้อหาส่วนใหญ่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การสนทนาออนไลน์และยังคงมีส่วนที่ให้ผู้เรียนและผู้สอนพบปะกันโดยมีสัดส่วนในการนำเสนอเนื้อหาผ่านระบบออนไลน์อยู่ระหว่างร้อยละ 30-70 ของเนื้อหา

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน หรือ Blended Learning เป็นการจัดการรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียน (Face-to - Face) และรูปแบบออนไลน์ (Online) ผสมผสานกัน โดยมีสัดส่วนการเรียนการสอนทั้ง 2 รูปแบบที่เหมาะสมกับรายวิชาและผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะได้รับความรู้จากผู้สอนในห้องเรียนและผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองจากการเรียนออนไลน์

ลักษณะการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

Dam, N.V. (2003) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนการสอนแบบผสมผสานไว้ 3 ลักษณะ ได้แก่

1. การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) เป็นการเรียนการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ในสถานที่เดียวกัน เวลาเดียวกัน
2. การเรียนด้วยตนเองบนเว็บ (Self-Paced E-Learning) เป็นการเรียนการสอนแบบไม่ประสานเวลา หรือการเรียนแบบร่วมมือโดยที่ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนแต่ไม่ได้เชื่อมต่อกับผู้เรียนคนอื่นหรือผู้สอนในเวลาเดียวกัน

3. การเรียนบนเว็บแบบสด (Live E-Learning) เป็นการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันในเวลาเดียวกัน แต่ต่างสถานที่ การเรียนการสอนแบบนี้เป็นการเรียนการสอนแบบประสานเวลา

การออกแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning)

ภัทรา วายจตุ (2550) สรุปเกี่ยวกับการออกแบบการศึกษาแบบผสมผสาน 5 ขั้นตอน (ADDIE) ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์และวางแผน (Analysis and Planning) ได้แก่ การวิเคราะห์ห้องค์กร และความต้องการขององค์กร การวิเคราะห์ผู้เรียนและความต้องการของผู้เรียน การวิเคราะห์ทรัพยากร

2. ขั้นการออกแบบ (Design Solution) ได้แก่ การกำหนดจุดประสงค์ (Objectives) การออกแบบให้ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน (Personalization)

การออกแบบประเภทการเรียนรู้ (Taxonomy) การออกแบบบริบทที่เกี่ยวข้อง (Local Context) การออกแบบผู้เรียน (Audience) เช่น การเรียนแบบร่วมมือ (Collaboration) การเรียนแบบชี้นำตนเอง (Self-Directed) การเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer-to-Peer)

3. ขั้นการพัฒนา (Development) แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ แบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) แบบประสานเวลา (Synchronous) และแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face)

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) โดยกำหนดประเด็นการนำไปใช้ การวางแผนการนำไปใช้

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) โดยการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาโดยเทียบจากเกณฑ์มาตรฐาน รวมถึงประเมินการใช้งบประมาณในการพัฒนาการเรียนการสอน

ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

ข้อได้เปรียบของการเรียนรู้แบบผสมผสาน เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนแบบเผชิญหน้าที่จำกัดเฉพาะการเรียนในห้องเรียนอย่างเดียวหรือการเรียนออนไลน์อย่างเดียว กุลธิดา ทุ่งคาใน (2564), Graham. C.R. (2012), สมใจ จันทร์เต็ม (2553) และสมบุญ กลางมณี (2554) มีดังนี้

1. การเรียนการสอนแบบผสมผสานจึงทำให้เกิดช่องทางการเรียนรู้ที่กว้างขวางขึ้นและสามารถกระจายความรู้ได้มากขึ้น

2. การผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนในชั้นเรียนและการเรียนการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้นกว่าการเรียนการสอนเพียงรูปแบบเดียวเท่านั้น

3. ช่วยพัฒนาทักษะการเขียน และกระบวนการเรียนรู้โดยอาศัยอินเทอร์เน็ต สามารถแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่ผ่านทางระบบออนไลน์ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้มากขึ้น

4. ช่วยปรับปรุงการสอน (Improve Pedagogy) ทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ในการสอนมากยิ่งขึ้น

5. เพิ่มทักษะการติดต่อสื่อสารและช่องทางการปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) ได้หลายทางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียนมากกว่าใช้วิธีการสอนแบบใดแบบหนึ่งเพียงวิธีเดียว

6. เพิ่มประสิทธิภาพและผลของการลงทุน (Increased Cost-Effectiveness) การเรียนการสอนแบบผสมผสานทำให้การเรียนการสอนบนเว็บมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพราะเป็นการลดข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเว็บ

7. เพิ่มความยืดหยุ่นและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น (Increased Access and Flexibility) การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการเพิ่มความยืดหยุ่นและเปิดโอกาสในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนมากขึ้น โดยการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนจะช่วยส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนมนุษย์และการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์เอื้อประโยชน์แก่ผู้เรียนในด้านการเข้าถึงข้อมูลและการเพิ่มช่องทางในการสื่อสาร

8. สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง (Self-directed learning) เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) โดยผู้เรียนสามารถค้นคว้าบทเรียนได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ ตามศักยภาพของผู้เรียนในการเรียนออนไลน์พร้อมไปกับการเรียนแบบเผชิญหน้า

9. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการเชื่อมโยงความรู้และทำให้เกิดการพัฒนาความคิดวิเคราะห์เชิงวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เป็นเครื่องมือในการค้นคว้าอ้างอิง จากแหล่งความรู้นอกห้องเรียนทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่มโดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ

10. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติรายงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงทำแบบทดสอบได้ดีขึ้น เพราะสามารถเรียนซ้ำบทเรียนส่วนที่ไม่เข้าใจได้หลายๆ ครั้ง ในการเรียนออนไลน์และเมื่อมีปัญหาก็สามารถเข้ามาหาคำตอบในห้องเรียนได้อีกครั้ง

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) จึงมีประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน ซึ่งสถานการณ์ต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การจัดการเรียนรู้ทั้งรูปแบบในห้องเรียนและรูปแบบออนไลน์ผสมผสานกัน ทำให้ ผู้เรียนได้รับการฝึกและพัฒนาตนเองรอบด้านส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อค้นพบที่ได้จากงานวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีข้อค้นพบจากงานวิจัยดังนี้

ถาวร ทิศทองคำ (2560) การพัฒนาภาษาอังกฤษโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบผสมผสานทำให้ผู้เรียนมีความยืดหยุ่นในเรื่องของเวลา เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น การเรียนรู้แบบผสมผสานช่วยสร้างโอกาสที่ดี ช่วยให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น เพิ่มความยืดหยุ่นในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้รวมถึงโอกาสในการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน แต่ปัญหาของผู้เรียนที่อาจเกิดขึ้นได้ คือ การบริหารจัดการเวลา ความรับผิดชอบที่มากขึ้นสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียนเองรวมถึงการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่

สิริพร พวงสำลี (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่องความสามารถทางการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWL การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสามารถทางการอ่านภาษาอังกฤษ ในรายวิชา 1500127 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในระดับนานาชาติของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบ KWL 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรีก่อนเรียนกับหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนที่ได้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWL วิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในระดับนานาชาติอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.75

วรัณพณ อินทรางกูร ณ อยุธยา และ วิสาข์ จัตุวัตร (2562) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานและการสอนภาษาอังกฤษด้วยกลวิธีปฏิสัมพันธ์ผ่านการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษ การใช้กลวิธีในการอ่านและความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาศึกษาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ผลการทดลอง พบว่า 1) ประสิทธิภาพของรูปแบบมีค่า 80.51/81.09 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และคะแนนก่อนและหลังเรียนพบว่า คะแนนการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) คะแนนทักษะการอ่านภาษาอังกฤษทุกทักษะของผู้เรียนสูงกว่าเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) คะแนนเฉลี่ยความบ่อย-ไม่บ่อยในแต่ละการใช้กลวิธีในการอ่านภาษาอังกฤษหลังเรียนด้วยรูปแบบสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4) ความคิดสร้างสรรค์ของโครงการจากกระบวนการและจากผลผลิตโดยภาพรวมอยู่ในระดับสูงกว่ามาตรฐาน 5) จากการสอบถามความ

คิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบ พบว่า ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีขึ้นอยู่กับการเรียนภาษาอังกฤษและสามารถเพิ่มพูนทักษะการอ่านของตนเองได้มากขึ้น

ทิพย์ธิดา บุตรนุญ และพัทธนันท์ บุตรนุญ (2564) ได้ทำการศึกษารอบแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานในการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของผู้เรียนระดับอุดมศึกษาในยุคดิจิทัล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน จากการศึกษา พบว่า องค์ประกอบในการออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานในการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ผู้สอนและผู้เรียน 2) กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 3) เทคโนโลยีและสื่อดิจิทัล 4) การมีปฏิสัมพันธ์ 5) การประเมินผล ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ประกอบไปด้วย 1) ชั้นสอน 2) ชั้นฝึกการใช้ภาษา 3) ชั้นนำภาษาไปใช้ 4) ชั้นทบทวนบทเรียน 5) ชั้นประเมินผลและให้ข้อมูลป้อนกลับ ซึ่งจากการทบทวนและสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ชั้นฝึกการใช้ภาษาจะเหมาะสมกับการเรียนออนไลน์ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าในการเรียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนั้น ผู้เรียนแต่ละคนต้องการเวลาในการฝึกและพัฒนาทักษะการใช้ภาษาไม่เท่ากัน ซึ่งการฝึกแบบออนไลน์ ผู้เรียนสามารถฝึกซ้ำๆ ได้โดยไม่มีการจำกัดเวลา ส่วนชั้นนำภาษาไปใช้เหมาะที่จะจัดในห้องเรียนเนื่องจากผู้เรียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารต้องสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และสร้างสรรค์ได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้เรียนแต่ละคนมีพัฒนาการต่างกัน และต้องการความช่วยเหลือ คำแนะนำ คำอธิบายเพิ่มเติมการยกตัวอย่างและสาธิตมากขึ้นแตกต่างกันไป ดังนั้นเพื่อช่วยเหลือให้ผู้เรียนแต่ละคนมีสมรรถนะการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารเพิ่มขึ้น ชื่อนำไปใช้จึงเหมาะที่จะจัดในห้องเรียนมากกว่าแบบออนไลน์

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมาใช้กับรายวิชาภาษาอังกฤษซึ่งเป็นวิชาที่ผู้เรียนบางคนอาจจะไม่รู้สึกรักอยากเรียน หรือมีปัญหาอื่นๆ เมื่อนำรูปแบบนี้มาใช้จัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาและนำเทคนิคต่างๆ มาใช้ร่วมกันแล้วก่อให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียน ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีขึ้นกับการเรียนภาษาอังกฤษและสามารถเพิ่มพูนทักษะของตนเองได้มากขึ้น เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีผลการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอีกทั้งผู้เรียนยังมีความพอใจในการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานอีกด้วย

การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

การเรียนรู้ผ่านเกมเป็นวิธีหนึ่งในการเรียนรู้ที่มีจุดเด่น คือ การสร้างความสนุกสนานรวมเข้ากับการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกไปกับการเรียนรู้ ทิศนา แชมมณี (2559, 365) ให้ความหมายว่า เกมการศึกษาเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนกำหนดไว้ โดยให้ผู้เรียนเล่นตามกติกาและนำเนื้อหาและข้อมูลของเกมพฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่นและผลการเล่นเกมมาสรุปผลการเรียนรู้ ส่วนเกมออนไลน์ มีนักวิชาการได้ให้คำจำกัดความไว้ดังนี้

ศศิธรณ จันท์เชื้อ (2551) กล่าวว่า เกมออนไลน์ หมายถึง เกมที่ต้องใช้ผ่านการเชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้สามารถติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการ เกมออนไลน์และลักษณะของเกมที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เล่นนั้นสามารถได้แบบเป็นกลุ่มและเล่นแบบเดี่ยว

สุไม บิลโบ และ ศศิฉาย ธนะมัย (2557) กล่าวว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นการบูรณาการการเรียน การสอน และการวัดและประเมินผลไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้ ทักษะ ประสบการณ์และปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเองในรูปแบบที่เรียกว่า Active Learning หรือ Learning by Doing โดยผ่านการปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมภายในเกมกรณีเล่นคนเดียว แต่หากเป็นกรณีเล่นเกมคอมพิวเตอร์แบบหลายคนเกมคอมพิวเตอร์จะส่งเสริมการเรียนรู้

แบบร่วมมือ และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความคิด พฤติกรรมกันระหว่างผู้เรียนก่อให้เกิดประสบการณ์ความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียนเพิ่มมากขึ้น

ธนพัฒน์ เอมะบุตร (2558) กล่าวว่า เกมออนไลน์ หมายถึง วิดีโอเกมที่เล่นบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ อินเทอร์เน็ต เกมออนไลน์มีส่วนที่คล้ายกับเกมหลายผู้เล่นผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Multiplayer) เกมออนไลน์ส่วนมากจะเป็นแบบ MMO (Massive Multiplayer Online) หรือก็คือเกมหลายผู้เล่นที่รับจำนวนผู้เล่นได้มหาศาลในพื้นที่ที่หนึ่ง (ตั้งแต่ 100 คนขึ้นไป)

สรุปได้ว่า เกมการศึกษาเป็นการนำเอาจุดประสงค์ใดๆ ของการเรียนรู้ตามหลักสูตรมาประกอบขึ้นเป็นการเล่น ผู้เล่นจะเล่นเกมไปตามกติกาที่กำหนด ซึ่งจะต้องใช้ความรู้ในเนื้อหาที่มีส่วนร่วมในการเล่นด้วย อีกทั้งเป็นกิจกรรมที่สร้างความสนใจเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีกติกาและเกณฑ์ในการตัดสินผลการเล่น ส่วนเกมออนไลน์เป็นเกมที่ผู้เล่นต้องเชื่อมกับระบบอินเทอร์เน็ตจึงจะเล่นเกมออนไลน์ได้ ประโยชน์จากการนำเกมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่น ผู้เรียนได้รับความสนุกสนานพร้อมกับได้รับความรู้จากการเล่นเกมส่งผลให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อรายวิชานั้นๆ มากขึ้น รวมทั้งส่งผลให้มีการพัฒนาการทางด้านการเรียน

หลักการออกแบบเกม

วันชาติ เหมื่อนสน (2546 : 232) ได้เสนอหลักการออกแบบเกมหรือขั้นตอนการสร้างเกมใหม่ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมายของเกมให้ชัดเจน ว่ามีจุดมุ่งหมายสร้างเกมเพื่ออะไร
2. หาสื่อการเล่นเกมที่เหมาะสม เพื่อบรรจุจุดมุ่งหมาย โดยเลือกสร้างเกมให้สอดคล้องและเหมาะสมกับการนำไปใช้
3. จัดลำดับการเล่น เกม โดยผู้สร้างจะต้องจัดลำดับการเล่นให้เป็นระบบโดยบอกให้ชัดเจนว่าจะทำอะไรก่อน-หลัง จึงจะนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้
4. การทดลองใช้เกม ควรมีการทดลองนำเกมไปทดลองใช้จริงก่อนว่าทุกขั้นตอนของการเล่นเกมต่างๆ เป็นไปตามต้องการหรือไม่ จะได้ปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม
5. การประเมินผล ผู้สร้างเกม เมื่อออกแบบเกมแล้วต้องคำนึงถึงวิธีการประเมินผลผู้เล่นเกมด้วย โดยสังเกตพฤติกรรมหรือแบบสอบถามหรือประเมินผลผู้เล่นว่าพึงพอใจหรือไม่และบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

ประโยชน์ที่ได้จากการเรียนการสอนด้วยเกม

ประโยชน์ของเกมต่อการเรียนการสอน (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558 : 437-438 ; Lee Su Kin.,1995) มีดังนี้

- 1) เกมส่งเสริมให้เกิดความกระตือรือร้น และผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้
- 2) เกมก่อให้เกิดแรงจูงใจสูง ส่งเสริมให้เกิดการทำกิจกรรมร่วมกัน และมีกิจกรรมการติดต่อสื่อสารร่วมกัน
- 3) เกมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตัดสินใจและแก้ปัญหา
- 4) เกมให้ผลหรือข้อมูลย้อนกลับทันที จากการแข่งขันแพ้ ชนะ
- 5) เกมช่วยลดความผิดพลาด โดยให้ผู้เรียนมีอิสระมากกว่าปกติ ผู้เรียนไม่วิตกกังวล
- 6) กลัวกาเครื่องหมายผิด หรือตรวจแก้ด้วยหมึกแดงของครู
- 7) เกมส่งเสริมการทำงานร่วมกันและเป็นอีกแบบหนึ่งในการเรียนรู้สังคม
- 8) เกมใช้พักผ่อนหลังการสอนแล้ว
- 9) เกมจะช่วยสนับสนุนให้นักเรียนมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้น
- 10) เกมทำให้ได้ฝึกภาษาในหลายทักษะได้แก่พูด เขียน ฟัง และ อ่าน และมีการสร้างความเข้าใจในการใช้ภาษาได้ดี

เกมแต่ละเกมมีรูปแบบการเล่นและมีจุดมุ่งหมายที่แตกต่างกัน ผู้สอนควรเลือกเกมให้ตรงกับจุดประสงค์ของเนื้อหาในการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนได้ประโยชน์จากการใช้เกมประกอบการสอนทั้งในด้านช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนา

ทางด้านความคิด ฐปนทร์ สุวรรณนิษฐ์ (2560) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้ผ่านเกมไว้ว่าเกมมีจุดเด่นที่สามารถสร้างความมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน สามารถให้ความคิดเห็นของคนที่หลากหลายรวมกันเป็นเป้าหมายเดียวกันได้ เปิดโอกาสในการรับรู้เนื้อหา สามารถเชื่อมโยงความรู้เข้ากับสภาพแวดล้อมจริงได้ ลดความแตกต่างระหว่างผู้เรียนแต่ละคน และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จะให้เห็นได้ว่าเกมเพื่อการเรียนรู้ เป็นสื่อที่สามารถทำให้ผู้เรียนสนใจและเปิดกว้างในการรับรู้ อีกทั้งยังได้ในเรื่องการแลกเปลี่ยนระหว่างผู้เรียน การมีส่วนร่วม เป็นสื่อที่น่าสนใจในการนำเอามาพัฒนาการเรียนรู้อีกกับนักศึกษา ประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยเกมช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาด้วยความสนุกสนานและเกิดประสบการณ์ตรง และเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมในห้องเรียนแทนการสอนแบบบรรยายอย่างเดียว

การบูรณาการเกมกับการจัดการเรียนรู้

การบูรณาการเกมกับการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

1. ด้านเนื้อหาของเกม (Wilson et al., 2009) ซึ่งให้เห็นว่า การเรียนรู้ผ่านเกมอาจจะไม่เหมาะสมกับผู้เรียนทุกคน ดังนั้น นอกจากที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเนื้อหาของเกมที่เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับความยากง่ายของวิชาที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้แล้วลักษณะของผู้เรียน เช่น ระดับความสามารถของผู้เรียน ทักษะทางคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนหรือความต้องการของผู้เรียนก็เป็นสิ่งสำคัญในการเลือกเกมผู้เรียน

2. ด้านการจัดการเรียนการสอนโดยการบูรณาการเกมเข้ากับบทเรียน ในการนำเกมคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องแบ่งการจัดการเรียนการสอนออกเป็นสามขั้นตอนหลักๆ คือ ขั้นเตรียมตัว ขั้นระหว่างสอน และขั้นสรุปผล

○ ขั้นเตรียมตัว ผู้สอนต้องมีการจัดสรรเวลาให้มีการแนะนำการใช้เกมในช่วงก่อนเรียน โดยช่วงแรกจะเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมทั้งในด้านการจัดสรรเวลา และการทำความเข้าใจกับเกมในการเรียน ในช่วงนี้ผู้สอนควรแจ้งให้ผู้เรียนถึงวัตถุประสงค์และกิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องทำต่อไป (Gros, 2007)

○ ขั้นระหว่างสอน ในการบูรณาการเกมคอมพิวเตอร์เข้ากับการเรียนการสอนควรแบ่งออกเป็นสามช่วง คือ ช่วงก่อนการเล่น เกม ช่วงขณะเล่น และช่วงหลังเล่นเกม โดยช่วงก่อนเล่นเกม ผู้เรียนจะได้ทำความรู้จักกับเกมผ่านตัวเนื้อหาที่เป็นวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้นๆ ส่วนในช่วงขณะเล่นเกม ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมเสริมนอกเหนือจากการเล่นเกมเพื่อเป็นการฝึกฝน และหลังจากเล่นเกมแล้วผู้เรียนก็จะได้ฝึกใช้ภาษาเป้าหมายอย่างต่อเนื่องในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาหรือสิ่งที่เกิดขึ้นในเกม (Pereira, 2013)

○ ขั้นการสรุปผล การสรุปผลหลังการเรียนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสรุปบทเรียนหรือองค์ความรู้ที่ตนเองเรียนจากการใช้เกมในการเรียน (Gros, 2007; Ranalli, 2008)

3. ด้านการวัดและประเมินผล

3.1 การติดตามการเล่นเกมที่ผู้เรียนด้วยคุณสมบัติของเกมคอมพิวเตอร์ผู้สอนสามารถติดตามการเล่นเกมที่ผู้เรียนได้ในหลายๆ ด้าน เช่น ความก้าวหน้าในการเล่นของผู้เรียน เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการเล่น จำนวนครั้งในการเล่น ดังนั้นผู้สอนสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาประกอบการให้คะแนนผู้เรียนได้แต่อย่างไรก็ตามการวัดและประเมินผลโดยวิธีนี้ก็ยังมีข้อจำกัด กล่าวคือ ถึงแม้ผู้สอนจะทราบถึงระยะเวลาที่ผู้เรียนใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง แต่ระบบไม่สามารถระบุได้ว่าผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะใดกับเนื้อหาเหล่านั้น หรือบอกไม่ได้ว่าผู้เรียนได้ทำกิจกรรมในเกมจริง หรือเพียงแค่เปิดคอมพิวเตอร์ทิ้งไว้เท่านั้น

3.2 การให้คะแนนหรือคำนวณเกรดจากความสำเร็จในการเล่นเกมนักเรียนจะใช้ความสำเร็จในการเล่นเกมนมาเป็นตัวกำหนดคะแนนหรือเกรดของนักเรียน เช่น ให้คะแนนนักเรียนที่เล่นเกมสำเร็จในระดับที่สูงขึ้นมากกว่านักเรียนที่เล่นเกมได้ในระดับที่ต่ำกว่า เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ผู้สอนสามารถใช้การวัดและประเมินผลมากกว่าหนึ่งวิธีในการให้คะแนนนักเรียนจากการเล่นเกม เช่น การให้คะแนนนั้นอาจให้เป็นรายบุคคล หรืออาจเป็นการสะสมคะแนน การประเมินตนเอง การประเมินจากเพื่อน การจดบันทึก (Journal) การอภิปรายกลุ่ม และการสร้างสรรค์แฟ้มสะสมงาน (Freitas, 2006)

ดังนั้น การบูรณาการเกมกับการจัดการเรียนรู้สามารถนำมาใช้ในการดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้เนื่องจากเกมเป็นสื่อที่สร้างความสนุกสนานให้กับนักเรียนพร้อมกับผู้สอนสามารถสอดแทรกเนื้อหาสาระของรายวิชาให้กับนักเรียนผ่านเกมได้ การนำเกมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้สามารถใช้ได้ทั้งรูปแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) และรูปแบบออนไลน์ (Online) ซึ่งในส่วนของเกมก็จะมีทั้งแบบออฟไลน์และออนไลน์ สิ่งที่สำคัญคือ การนำเกมมาบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้จะต้องคำนึงถึงเนื้อหาของเกมที่เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับความยากง่ายของวิชาที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้และลักษณะของผู้เรียนด้วย นอกจากนี้ต้องเหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาวิชาและส่วนการประเมินผลการเรียนรู้ต้องพิจารณาในหลายๆ องค์ประกอบ เพื่อให้การวัดและประเมินผลถูกต้อง

ข้อค้นพบจากงานวิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานมีข้อค้นพบจากงานวิจัยดังนี้

กัลยกร เสริมสุข, จิราภรณ์ เสี่ยมนิมิตร และวิกรม ฉันทรางกูร (2563) ได้ทำการศึกษาการส่งเสริมความสามารถในการแก้ไขข้อผิดพลาดในประโยคภาษาอังกฤษด้วยตนเองของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารโดยใช้เกม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ไขข้อผิดพลาดในประโยคภาษาอังกฤษของนักศึกษาโดยใช้เกม และเพื่อศึกษาทัศนคติของนักศึกษาที่มีต่อการใช้เกมในการเรียนการสอน ผลการศึกษา พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนด้วยเกมคือ 13.58 (S.D. = 6.45) หลังจากการเรียนด้วยเกมเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ ค่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 18.65 (S.D. = 6.05) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งทำให้สามารถสรุปได้ว่าเกมมีประสิทธิภาพต่อการส่งเสริมความสามารถในการแก้ไขข้อผิดพลาดในประโยคภาษาอังกฤษด้วยตนเองของนักศึกษา ในด้านทัศนคติของนักศึกษาที่มีต่อการใช้เกมในการเรียนการสอน จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์และการสัมภาษณ์ พบว่านักศึกษามีทัศนคติที่ดีต่อการใช้เกมในการเรียนการสอนการเขียนภาษาอังกฤษ โดยสามารถสรุปความคิดเห็นของนักศึกษาได้ 4 ประเด็นดังนี้ 1) เกมทำให้นักศึกษารู้สึกผ่อนคลายและทำให้การเรียนการเขียนภาษาอังกฤษน่าสนใจมากขึ้น 2) เกมช่วยเพิ่มความมั่นใจให้กับนักศึกษา และกระตุ้นการเรียนรู้ของพวกเขา 3) การเล่นเกมช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำการแก้ไขข้อผิดพลาดในแต่ละแบบได้ดีขึ้น และ 4) เกมทำให้นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของการเขียนประโยคภาษาอังกฤษให้ถูกต้อง และเห็นความสำคัญของ Teacher feedback ไม่ว่าจะแบบตรงหรือทางอ้อม นอกจากนี้เกมยังช่วยส่งเสริมความสามัคคีและการทำงานเป็นทีมระหว่างนักศึกษา ทำให้ผู้พวกเขามีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

พิศมัย หาญมงคลพิพัฒน์ (2561) ได้ศึกษาเรื่องการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเกมผลจากการวิจัย พบว่า นิสิตมีความคิดเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบเกมคาซุเป็นวิธีการสอนที่แปลกใหม่แตกต่างจากการสอนแบบเดิมๆ ทำให้การเรียนเกิดการสนุกสนานเพลิดเพลิน ได้ความรู้และจำเนื้อหาได้ง่าย

Al-Shaw i (2014) ได้ศึกษายุทธศาสตร์เกมเพื่อจูงใจผู้เรียนในการเรียนรู้คำศัพท์ใหม่เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แบบสอบถาม 2) แบบสังเกต และ 3) แบบทดสอบ โดยผลการวิจัยพบว่า การใช้เกมเป็นยุทธศาสตร์ในการเรียนรู้คำศัพท์ช่วยพัฒนาความสามารถในการจดจำคำศัพท์ใหม่ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกมช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในระหว่างเรียนและเกมช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของคำศัพท์ใหม่ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ รวมทั้งช่วยเพิ่มความกระตือรือร้นในการเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ด้วย

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม พบว่า เกมมีส่วนช่วยพัฒนาผู้เรียนอย่างมากทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน บรรยากาศการเรียนการสอนไม่เคร่งเครียด ส่งผลดีทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผู้เรียน ผู้สอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้พร้อมกับความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จูงใจให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกอยากเรียนรู้ ไม่น่าเบื่อ เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมจึงเป็นเทคนิคการสอนหนึ่งที่ผู้สอนควรนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

บทสรุป (Conclusions)

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) โดยใช้เกมออนไลน์ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนทั้งรูปแบบการเรียนเผชิญหน้า (Face-to-Face) และรูปแบบออนไลน์ (Online) โดยมีเนื้อหาที่ผู้เรียนได้รับฟังจากการบรรยายในชั้นเรียนจากผู้สอนและสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองผ่านทางออนไลน์ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างรวดเร็วและได้เรียนรู้เนื้อหาด้วยความสนุกสนาน การนำเกมออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้สามารถใช้ได้ทั้งรูปแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) และรูปแบบออนไลน์ (Online) เป็นการปรับเปลี่ยนไปตามเทคโนโลยีในปัจจุบัน ซึ่งมีเครื่องมือและสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มากมาย ในส่วนของเกมก็จะมีทั้งแบบออฟไลน์และออนไลน์ โดยเกมออนไลน์เป็นสิ่งที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันและยังอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถเล่นเกมออนไลน์ได้ทุกที่ทุกเวลาและปัจจุบันผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการนำเกมออนไลน์มาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานจึงเป็นกิจกรรมที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ปัญหาของผู้เรียนที่เกิดจากความเบื่อหน่ายวิชา หรือไม่ชอบวิชานั้นๆ ก็จะน้อยลง สามารถเปลี่ยนทัศนคติต่อรายวิชาได้ และที่สำคัญ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ฝึกฝนได้ตลอดเวลา

การนำเทคนิคการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning : GBL) มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) สามารถนำเกมออฟไลน์และเกมออนไลน์มาใช้เป็นเครื่องมือเป็นการจัดการเรียนรู้โดยผู้สอนนำเกมเข้าบูรณาการในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งใช้ได้ทั้งในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน หรือขั้นการประเมินผล ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นเลือกเกม เกมที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นเกมที่มีวัตถุประสงค์ชัดเจนโดยมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม วัตถุประสงค์ 2) ขั้นชี้แจงการเล่นและกติกา 3) ขั้นเล่นเกม และ 4) ขั้นอภิปรายหลังการเล่นและสรุปผล สำหรับการพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงผู้เรียน รวมทั้งเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาเกมให้กับผู้เรียนเพื่อให้การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมีประสิทธิภาพมากขึ้น เกมคอมพิวเตอร์หรือเกมออนไลน์เป็นเครื่องมือในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียนด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยพัฒนาให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้อย่างแม่นยำ เกมออนไลน์ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นสื่อรูปแบบหนึ่ง ซึ่งออกแบบมาให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานควบคู่กับการได้สาระความรู้จากการเล่นเกม ซึ่งผู้สอนจะต้องทำ การสอดแทรกเนื้อหาสาระของวิชาเข้าไปในตัวเกมโดยยึดวัตถุประสงค์ของรายวิชา สามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหาสาระ การเรียนมากขึ้น

จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) โดยใช้เกมออนไลน์ ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มีประโยชน์กับผู้เรียนอย่างมาก ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมต่างๆ เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น และผู้เรียน ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ถ้านำเกมออนไลน์เข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมก็จะสามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้มากขึ้น ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาด้วยปัจจัยต่างๆ มากมาย ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบผสมผสานที่มีทั้งการเรียนในชั้นเรียนและการเรียนออนไลน์ผสมผสานกันจึงมีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันส่งผลให้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยสวนดุสิตและทุกท่านที่ให้การสนับสนุนรวมทั้งให้คำปรึกษาในการเขียนบทความวิชาการนี้

เอกสารอ้างอิง (References)

- กัลยกร เสริมสุข, จิราภรณ์ เลี่ยมนิมิตร และวิกรม ฉันทรางกูร. (2563). การส่งเสริมความสามารถในการแก้ไขข้อผิดพลาดใน
ประโยคภาษาอังกฤษด้วยตนเองของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารโดยใช้เกม. สืบค้นเมื่อ 20
มิถุนายน 2565, จาก <https://www.repository.rmutsv.ac.th/handle/123456789/2405>
- กุลธิดา พุ่งคาโน. (2564). การเรียนรู้แบบผสมผสาน Blended Learning ในวิถี New Normal. *ครุศาสตร์สาร Journal of
Educational Studies*. 15(1), 29-43.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 6. นนทบุรี: พี บาลานซ์ดีไซด์
แอนพริ้นติ้ง.
- ถาวร ทิศทองคำ. (2560). การเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ. *วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา*. 2(1), 12-
21
- ทิพย์ธิดา บุตรฉาย และพัชร์นันท์ บุตรฉาย. (2564). การออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานในการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการ
สื่อสารของผู้เรียนระดับอุดมศึกษาในยุคดิจิทัล. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*. 16(20), 74-91.
- ทิศนา แคมณี. (2559). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 20).
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฐปนันท สุวรรณนิษฐ์. (2560). การออกแบบเกมการ์ด เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียนหลักสูตรออกแบบสื่อสาร. การ
ประชุมวิชาการระดับชาติ นครศวรวิจัย ครั้งที่ 13: วิจัยและนวัตกรรมกับการพัฒนาประเทศ, ณ อาคารเอกาทศรถ
มหาวิทยาลัยนครศวร, จังหวัดพิษณุโลก, วันที่ 21-22 กรกฎาคม 2560, 1700-1715.
- ธนพัฒน์ เอเมะบุตร. (2558). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกเกมออนไลน์ของประชาชนในกรุงเทพมหานครปี 2558*.
(วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, กรุงเทพฯ.
- ปราวีณยา สุวรรณรัฐโชติ. (2557). *การออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมเพื่อขยายการ
มีส่วนร่วมในการเรียนของผู้เรียน*. รวมบทความเรื่อง เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา: นวัตกรรมจัดการเรียนรู้แบบ
ผสมผสาน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิศมัย หาญมงคลพิพัฒน์. (2561). *การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเกม*. การประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและ
นานาชาติ ครั้งที่ 9, ณ ห้อง Blue Ocean Hall อาคารคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่, จังหวัดสงขลา,
วันที่ 20 – 21 กรกฎาคม 2561, หน้า 1129-1138.
- ภัทรา วายจตุ. (2550). *ผลของการเรียนแบบผสมผสานและแบบใช้เว็บช่วย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับ
ปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีบุคลิกภาพต่างกัน*. (วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

- วรมพจน์ อินทรางกูร ณ อยุธยา และ วิสาข์ จัตวีรัตน์. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานและการสอนภาษาอังกฤษด้วยกลวิธีปฏิสัมพันธ์ผ่านการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษ การใช้กลวิธีในการอ่านและความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาศึกษาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี. *Journal of Nakhomratchasima College*. 13(3), 181-194.
- วันชาติ เหมือนสน. (2546). *เทคนิคการสอนเกม*. สุพรรณบุรี : ฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี.
- ศรีศักดิ์ จามรมาน. (2549). *อีเลิร์นนิ่งระดับปริญญาตรีขึ้นมามากมาย: การศึกษาออนไลน์ในสหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2548*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ.
- ศศิวรรณ จันทร์เชื้อ. (2551). *พฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดนครสวรรค์*. (วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมใจ จันทร์เต็ม. (2553). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี*. (ปริญญาโทระดับปริญญาตรีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ:
- สมบูรณ์ กลางมณี. (2554). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูภาษาอังกฤษระดับมัธยมศึกษาโดยใช้แนวคิดเชิงประสบการณ์* (สารนิพนธ์ระดับปริญญาโทบัณฑิต). มหาวิทยาลัยการจัดการและเทคโนโลยีอีสเทิร์น.อุบลราชธานี.
- สิริพร พวงสำลี. (2560). *ความสามารถทางด้าน การอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWL*. (วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ.
- สุไม บิลไบ และ ศศิฉาย ธนะมัย. (2557). *เกมคอมพิวเตอร์กับการเรียนรู้ยุคดิจิทัล. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*. 5(1), 177-182.
- Allen. I. E. and Seaman. J.(2010). *Learning on demand: Online education in the United States, 2009*. Sloan Consortium. PO Box 1238, Newburyport, MA 01950.
- Al-Shaw i. (2014). Using Game Strategy for Motivating Students to Learn New English Vocabulary. *Journal of American Arabic Academy for Sciences and Technology*. 5(12). p.137-146.
- Dam, N.V. (2003). *The E-Learning Fieldbook*. New York: McGraw-Hill.
- Freitas, S. d. (2006). *Learning in Immersive Worlds: A review of game based learning: Bristol: Joint Information Systems Committee*.
- Graham. C.R. (2012). *Introduction to Blended Learning*. Retrieved June 2, 2022, from: http://www.media.wiley.com/product_data/excerpt/86/C.pdf.
- Gros, B. (2007). Digital Games in Education:The Design of Games-Based Learning Environments. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(1), p.23-38.
- Pereira, J. (2013). Video Game Meets Literature Language Learning with Interactive Fiction. *e TEALS:An e-journal of Teacher Education and Applied Language Studies*, 4(2013), p.19-45.
- Ranalli, J. (2008). Learning English with The Sims:exploiting authentic computer simulation games for L2 learning. *Computer Assisted Language Learning*, 21(5), p.441-455.

- Whitton, N. 2012. The Place of Game-based Learning in an Age of Austerity. *Electronic Journal of E-Learning*. 10(2): p.249–256.
- Wilson, K. A., et al. (2009). Relationships Between Game Attributes and Learning Outcomes Review and Research Proposals. *Simulation & Gaming*, 40(2), p.217-266.

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับการเขียนโปรแกรมแบบเชิงโครงสร้างและแนวคิดเชิงคำนวณ Active Learning Management for Structured Programming and Computational Concepts

สุชาดา เกตุดี^{1*}

Suchada Katedee

1 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

*Corresponding author e-mail: suchada.k@rmutp.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับการเขียนโปรแกรมแบบเชิงโครงสร้างและแนวคิดเชิงคำนวณ ประกอบด้วย คุณลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เชิงรุก ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดการเขียนโปรแกรมและแนวคิดเชิงคำนวณ รูปแบบของแนวคิดการเขียนโปรแกรมแบบมีโครงสร้าง ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมแบบมีโครงสร้าง องค์ประกอบในการประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับการเขียนโปรแกรมแบบเชิงโครงสร้างและแนวคิดเชิงคำนวณ โดยมุ่งให้ผู้เรียนฝึกคิดแก้ปัญหา ฝึกระดมความคิดจากความรู้ด้านเนื้อหาที่มีมาก่อนและการศึกษาค้นคว้า จนสามารถคิดวิเคราะห์ปัญหา นำไปสู่วิธีการคิดออกแบบขั้นตอนวิธีในการเขียนโปรแกรมอย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นพื้นฐานให้กับผู้เรียนในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและมีความสามารถที่ตอบสนองตลาดแรงงานในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลที่ต้องการผู้มีความรู้ทักษะการเขียนโปรแกรม

คำสำคัญ: การเรียนรู้เชิงรุก การเขียนโปรแกรม

Abstract

This article aims to introduce the concept of active learning approach for structured programming and computational concepts through characteristics of active learning management, active learning management process, key elements of active learning management, the role of teachers in active learning management, the role of learners in active learning management, methods for measuring and evaluating learning outcomes actively, relationship between programming concepts and computational concepts, the form of structured programming concepts, structured programming procedure, elements in the application of computational concepts in computer problem solving, active learning approaches for structured programming and computational concepts. To focus on students to practice problem-solving. Practice brainstorming from previous content knowledge and research. until able to analyze the problem. Leads to

algorithmic design thinking in systematic programming. To provide a foundation for learners to be innovative and capable to respond to the job market in the digital economy that requires programming skills.

Keywords: Active Learning Programming

บทนำ

ทักษะการเขียนโปรแกรมเป็นทักษะที่มีความต้องการสูงมากในตลาดแรงงานในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล และมีความสำคัญเป็นอย่างมากในการพัฒนาประเทศด้วยนโยบายประเทศไทย 4.0 เพราะเป็นหนึ่งในทักษะที่ก่อให้เกิดการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ โดยสิ่งที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ขึ้นมาคือแนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) และทักษะการเขียนโปรแกรม (Computer Programming Skill) แต่พบว่าสิ่งที่เป็นปัญหาหลักในการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม คือ ผู้เรียนไม่เข้าใจแนวคิดการเขียนโปรแกรม จึงส่งผลให้พัฒนาการด้านการเขียนโปรแกรมเป็นไปอย่างล่าช้าและผิดพลาด ยกตัวอย่างเช่น วิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ได้ ไม่สามารถมองเห็นภาพรวมหรือสร้างขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบได้โดยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบขั้นตอนแก้ปัญหา (ชวาตี ปือราเฮง, เตือนเพ็ญ กชกรจารุพงศ์ และนพเก้า ณ พัทลุง, 2560) ซึ่งปัญหาดังกล่าวมักเกิดขึ้นในกระบวนการคิดแก้ปัญหาและขั้นตอนสำหรับการเขียนโปรแกรมซึ่งมีความเป็นนามธรรมค่อนข้างสูง และในการจัดการเรียนการสอนมักใช้การสอนแบบบรรยายเป็นหลัก ทำให้ผู้เรียนไม่เห็นภาพรวม ไม่เข้าใจเนื้อหาในเชิงนามธรรมนั้น อันนำไปสู่การเกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย ไม่ตั้งใจเรียน ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน ทำให้ไม่เข้าใจแนวคิดการเขียนโปรแกรม ส่งผลให้มีปัญหาในการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม

จากปัญหาในการเรียนด้านการเขียนโปรแกรมแบบเชิงโครงสร้างและแนวคิดเชิงคำนวณ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็น เขียนโปรแกรมเป็นและแก้ปัญหาเป็น จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดการเรียนรู้ บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ในการเรียนเขียนโปรแกรมแบบเชิงโครงสร้างและแนวคิดเชิงคำนวณ เพื่อเป็นแนวทางให้การเรียนเขียนโปรแกรมมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1. ความหมายของการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประยุกต์ข้อมูลสารสนเทศ มโนทัศน์หรือทักษะใหม่ ๆ ในการเรียนรู้ เป็นความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ การสร้างสรรค์ การทดสอบและการปรับปรุงแก้ไขของผู้เรียน (Meyers and Jones, 1993) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ในระดับลึก โดยผู้เรียนจะสร้างความเข้าใจและค้นหาความหมายของเนื้อหาสาระโดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่มี แยกแยะความรู้ใหม่ที่ได้รับกับความรู้เก่าที่มี สามารถประเมินคุณค่าเดิมและสร้างแนวคิดของตนเองซึ่งเรียกว่ามีการเรียนรู้เกิดขึ้น ซึ่งแตกต่างจากวิธีการเรียนรู้ระดับผิวเผิน โดยเน้นการรับรู้ข้อมูลและจดจำข้อมูลเท่านั้น ผู้โดยลักษณะนี้จะเป็นผู้เรียนที่เรียนรู้วิธีการเรียน (Learning How to learn) เป็นผู้เรียนที่กระตือรือร้นและมีทักษะที่สามารถเลือกรับรู้ข้อมูลวิเคราะห์และสังเกตข้อมูลได้อย่างมีระบบ (ปราวีณา สุวรรณนัฐโชติ, 2551) ซึ่งเรียกว่า การเรียนรู้เชิงรุก เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรคทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำกระตุ้น หรืออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือผู้เรียนมี

การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมาย และนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. คุณลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก

- 2.1 เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
- 2.2 เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
- 2.3 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 2.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ ร่วมมือกันมากกว่า การแข่งขัน
- 2.5 ผู้เรียนเรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงานและการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
- 2.6 เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน พุด ฟัง คิดอย่างลุ่มลึก ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดการการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 2.7 เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง
- 2.8 เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการความคิดรวบยอด
- 2.9 ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยการความสะอาดในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง
- 2.10 ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปทบทวนของผู้เรียน

3. ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก

- การจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถทำตามขั้นตอน (Johnson; et. al, 1991) ดังนี้
- 3.1 ขั้นนำ (Advance Organizer) ใช้เวลา 3 ถึง 5 นาที ในขั้นนี้จะเป็นการที่ผู้สอนแสดงให้ผู้เรียนเห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา ที่จะสอนกับสิ่งที่ผู้เรียนมีพื้นฐานอยู่ก่อนแล้ว พร้อมทั้งระบุโครงร่าง เนื้อหา แนวคิด ประเด็นหลักในการสอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและเกิดความอยากรู้และอยากเรียนรู้เรื่องนั้นมากยิ่งขึ้น
 - 3.2 ขั้นสอน (Collaborative activities) ใช้เวลา 10 - 15 นาที ในขั้นนี้ผู้สอนจะสอนเนื้อหาแล้วตามด้วยกิจกรรมอื่น จากการวิจัยพบว่าสมาธิหรือความสนใจของผู้เรียนจะลดลงอย่างรวดเร็วภายในเวลา 15 นาที ดังนั้น ผู้สอนจึงควรใช้เวลาในการแนะนำเนื้อหา 10 - 15 นาที แล้วตามด้วยกิจกรรมอื่นในเวลา 3 - 4 นาที เพื่อเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศและให้โอกาสที่ผู้เรียนจะสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน เช่น ตั้งคำถามให้ตอบ ให้ผู้เรียนช่วยกันคิดเป็นกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนจะได้จำเนื้อหาที่เรียนได้นานกว่าการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน ในขั้นนี้ผู้สอนจะทำซ้ำกันไปเนื้อหาที่แบ่งไว้เป็นตอน ๆ จนครบเนื้อหาที่จะสอน
 - 3.3 ขั้นสรุป (Individual Summaries) ใช้เวลา 4 - 6 นาที ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการสรุปตามความเข้าใจของตนเอง โดยเขียนใจความสำคัญของเนื้อหาลงในแผ่นกระดาษ แล้วแลกเปลี่ยนกันอ่านกับเพื่อนข้าง ๆ กัน หรือผู้สอนอาจสุ่มให้ผู้เรียนออกมาอ่านให้เพื่อน ๆ ฟังหน้าชั้นเรียน

4. องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก

- การเรียนรู้แบบเชิงรุก จะต้องมียุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกัน 3 ส่วน (Meyer;& Jones, 1993) ได้แก่
- 4.1 ปัจจัยพื้นฐาน (Basic Element) ซึ่งประกอบไปด้วยการพูดและการฟัง (talking and listening) การเขียน (writing) การอ่าน (reading) และการสะท้อนความคิด (reflecting)

4.2 กลยุทธ์ในการเรียนรู้ (Learning and Strategies) ซึ่งประกอบไปด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก (small group) การร่วมมือในการทำงาน (Cooperative work) การใช้กรณีศึกษา (Case study) การใช้สถานการณ์จำลอง (simulations) การอภิปราย (discussion) การแก้ปัญหา (problem solving) และการเขียนบันทึกประจำวัน (journal writing)

4.3 ทรัพยากรที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ (Teaching resources) ซึ่งประกอบไปด้วย การอ่าน (Reading) การมอบหมายการบ้าน (Homework assignment) การใช้วิทยากรภายนอก (Outside speakers) การใช้เทคโนโลยีในการสอน (teaching technology) การเตรียมอุปกรณ์ทางการศึกษา (prepared education materials) และการใช้โทรทัศน์ทางการศึกษา (commercial and education television)

ทั้ง 3 องค์ประกอบสำคัญข้างต้นจะเป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้ออำนวยให้เกิดการขับเคลื่อนในการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก และเป็นเสมือนแนวทางที่ผู้สอนจะต้องดำเนินการเรียนการสอนให้อยู่ในกรอบทั้ง 3 ประการนี้ เพื่อเป็นการช่วยสร้างความมั่นใจได้ว่า กลวิธีในการจัดการเรียนรู้ในขณะนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกอย่างแท้จริง

5. บทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก

ครูผู้สอนควรมีบทบาทในการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (อัญญาณี สุมน และอุทิศ บำรุงชีพ, 2561) ดังนี้

5.1 ผู้สอนจะต้องลดบทบาทของตนเองให้เป็นเพียงผู้ชี้แนะ คอยแนะนำและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้และสามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

5.2 ผู้สอนจะต้องสร้างบรรยากาศในการมีส่วนร่วมและการปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนในชั้นเรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อผู้เรียนจะได้เกิดพฤติกรรมการกล้าแสดงความคิดเห็น กล้าพูด กล้าวิพากษ์วิจารณ์เพื่อเป็นการสะท้อนคิด

5.3 ผู้สอนส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนกล้าคิด คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองและมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น

5.4 ผู้สอนจะต้องมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียนและคอยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

5.5 ผู้สอนจะต้องออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือคิด ลงมือปฏิบัติ ลงมือทำด้วยตนเอง เพื่อสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง

6. บทบาทของผู้เรียนสำหรับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ผู้เรียนควรมีบทบาทร่วมในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (อัญญาณี สุมน และอุทิศ บำรุงชีพ, 2561) ดังนี้

6.1 กล้าแสดงออก กล้าพูด กล้าคิด กล้าลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาตามสถานการณ์

6.2 รู้จักการใฝ่รู้ ค้นคว้า แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

6.3 รู้จักจัดบันทึก และฟังอย่างมีสมาธิ สติ อย่างใคร่ครวญพิจารณาถึงเหตุผล

6.4 รู้จักคิด ลงมือปฏิบัติ แยกแยะ อธิบายถึงความแตกต่าง

6.5 เรียนรู้วางแผน และรู้จักวางแผนเป้าหมายในการใช้ชีวิต

6.6 สร้างแรงจูงใจและความมีวินัยเอาตนเองให้กับชีวิตในการพัฒนาตน

6.7 รู้จักเปิดใจยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ปรับปรุงตนเอง และยอมรับสิ่งใหม่ ๆ พร้อมทั้งจะแลกเปลี่ยนเรียนรู้

6.8 รู้จักประเมินผลอย่างมีหลักการและปรับปรุงสร้างสรรค์สิ่งใหม่อย่างเป็นรูปธรรม

6.9 มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น

7. แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เชิงรุก

การเรียนรู้เชิงรุกควรมีแนวทางการวัดและประเมินผล (อัญญาณี สุมน และอุทิศ บำรุงชีพ, 2561) ดังนี้

- 7.1 ผู้เรียนควรรับทราบความก้าวหน้าและผลสะท้อนกลับเพื่อให้เกิดการพัฒนาในแต่ละช่วงของกิจกรรม
- 7.2 ควรเปิดโอกาสให้มีการประเมินผลแบบรอบด้านโดยให้ทุกคนควรมีโอกาสในการประเมิน เช่น ครูประเมินผู้เรียน ผู้เรียน ประเมินเพื่อน ผู้เรียนประเมินตนเอง
- 7.3 ควรให้ผู้เรียนได้สะท้อนประสบการณ์การเรียนรู้และนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อ ทบทวนกระบวนการคิดและข้อเสนอแนะได้
- 7.4 ควรใช้วิธีการประเมินตามสภาพจริงและใช้วิธีการที่หลากหลายและเน้นสถานการณ์จริงในการแก้ปัญหาทางการ เรียนโปรแกรมแบบมีโครงสร้าง
- 7.5 ควรมีการพัฒนาและออกแบบเครื่องมือวัดความสามารถทางการคิดที่สอดคล้องกับวิถีคิดที่สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้

8. ความหมายของแนวคิดการเขียนโปรแกรม

แนวคิดการเขียนโปรแกรม คือ กระบวนการทางความคิดเพื่อนำมาใช้แก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งไม่ได้มุ่งเน้น ด้านทักษะการเขียนโปรแกรม แต่จะมุ่งเน้นที่อัลกอริทึมหรือขั้นตอนวิธีที่มุ่งประเด็นการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ ด้วยการหา แนวทางในการแก้ปัญหาเหล่านั้นและเป็นที่เข้าใจว่า การเขียนโปรแกรมได้นั้น ตัวผู้เขียนเองจำเป็นต้องมีกระบวนการทาง ความคิดที่ดีด้วย เพื่อสามารถเขียนชุดคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอน เพื่อแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ได้และมีคุณภาพ ดังนั้น กระบวนการทางความคิดที่ได้จากการฝึกคิด ฝึกทำอย่างมีระบบ จึงถือเป็นรากฐานอันสำคัญต่อการนำไปประยุกต์ใช้ งานเพื่อแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ด้วยการเขียนโปรแกรมต่อไป โดยการแก้ไขปัญหาในที่มีความหมายที่ลึกซึ้งกว่าการนำ เครื่องมืออย่างคอมพิวเตอร์มาใช้แก้ไขปัญหาได้เท่านั้น แต่ต้องเป็นการแก้ไขอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ ซึ่งแน่นอนว่า ปัญหาที่ซับซ้อนหากได้บุคคลที่มีแนวความคิดเชิงระบบมาช่วยแก้ไขย่อมช่วยลดข้อผิดพลาดต่างๆลงได้ค่อนข้างมาก (โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2554) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ ซึ่งต้องอาศัยทักษะ ด้านการคิดวิเคราะห์การใช้เหตุผลและการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน รวมไปถึงการใช้ขั้นตอนวิธีหรืออัลกอริทึมในการ ถ่ายทอดความคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า แนวคิดการเขียนโปรแกรม หมายถึง กระบวนการทางความคิด เพื่อนำมาใช้แก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งไม่ได้มุ่งเน้นด้านทักษะการเขียนโปรแกรม แต่จะมุ่งเน้นที่อัลกอริทึมหรือขั้นตอนวิธีที่มุ่งประเด็นการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ ด้วยการหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาเหล่านั้น ซึ่งต้องอาศัยทักษะด้านการคิดวิเคราะห์การใช้เหตุผลและการแก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นตอน เพื่อให้สามารถนำไปสู่การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาตามที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

9. ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดการเขียนโปรแกรมและแนวคิดเชิงคำนวณ

แนวคิดการเขียนโปรแกรมเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจในธรรมชาติของการเขียนโปรแกรม ส่งผลให้เกิด ทักษะการเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นทักษะที่มีความต้องการสูงมากในตลาดแรงงานในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลและมีความสำคัญเป็น อย่างมากในการพัฒนาประเทศด้วยนโยบายประเทศไทย 4.0 เพราะเป็นหนึ่งในทักษะที่ก่อให้เกิดการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ โดยสิ่งที่สำคัญในการจะเข้าใจแนวคิดการเขียนโปรแกรม คือ แนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นกระบวนการคิด ที่เกี่ยวข้องกับการ

กำหนดปัญหา และแสดงแนวทางการแก้ปัญหาในลักษณะที่มนุษย์ คอมพิวเตอร์หรือเครื่องจักร สามารถนำไปใช้ดำเนินการ ต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิดเชิงคำนวณเป็นกระบวนการคิดที่ใช้ความรู้ทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ วิธีคิดแบบนักคอมพิวเตอร์ โดยแนวคิดเชิงคำนวณเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับมนุษย์ทุกคน มีความสำคัญเทียบเท่าได้กับทักษะ การอ่านการเขียนคำนวณ นอกจากนี้แนวคิดเชิงคำนวณยังเป็นทักษะประเภทหนึ่งที่เป็นต่อผู้เรียนในการดำรงชีวิตอย่างมี คุณภาพในศตวรรษที่ 21 ในเรื่องการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อนำไปสู่การออกแบบการแก้ปัญหาโดยเป้าหมายหลักที่แท้จริงในการ สอนแนวคิดเชิงคำนวณซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหานั้น ไม่ใช่ต้องการให้ผู้เรียนต้อง คิดแบบคอมพิวเตอร์ตลอดเวลา หรือใช้สำหรับกรแก้ไขปัญหาในรายวิชาคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถ ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในสาขาวิชาอื่น ๆ หรือปัญหาในชีวิตประจำวันด้วย รวมถึงสามารถค้นพบ นวัตกรรมใหม่ ๆ ขึ้นมาได้

องค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การย่อยปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) การหารูปแบบ (Pattern Recognition) การกำหนดสาระสำคัญ (Abstraction) การออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างเป็น ระบบ (Algorithmic Thinking) (Gretter and Yadav, 2016) มีรายละเอียดดังนี้

- 1) การย่อยปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อยหมายถึงการย่อยปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนเล็ก ๆ เพื่อให้ง่ายต่อ การจัดการและแก้ปัญหา
- 2) การหารูปแบบ เมื่อย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย ๆ แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการหารูปแบบหรือลักษณะที่ เหมือนกันซ้ำกันของปัญหาย่อยดังกล่าว
- 3) การกำหนดสาระสำคัญ และคัดกรองส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไปเพื่อให้จดจำเฉพาะสิ่งที่ต้องการ
- 4) การออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบคือการพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน

10. รูปแบบของแนวคิดการเขียนโปรแกรมแบบมีโครงสร้าง

แนวคิดการเขียนโปรแกรมแบบมีโครงสร้าง (Structured Programming) คือ การเขียนโปรแกรมแบบมีลำดับ ขั้นตอน (Procedural Programming) ที่ประยุกต์ใช้กับภาษาเชิงคำสั่ง (Imperative Languages) โดยการออกแบบและเขียน โปรแกรมจะพิจารณาขั้นตอนที่ต้องการจะสั่งให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน ดังนั้นการออกแบบและการเขียนโปรแกรมมัก คำนี้ถึงตำแหน่งของคำสั่งต่าง ๆ ภายในโปรแกรม จากจุดเริ่มต้นไปจนกระทั่งจุดสิ้นสุดของโปรแกรม ทั้งนี้จะมีโครงสร้าง ควบคุมทิศทางการทำงานแบบต่าง ๆ เช่น การเลือกทำงานตามเงื่อนไข (Selection) การทำงานแบบวนซ้ำ (Repetition) และ การกระโดดทำงานยังจุดที่ระบุ ตลอดถึงการทำงานแบบเป็นขั้นหรือเป็นบล็อก ซึ่งอนุญาตให้ผู้เขียนโปรแกรมจัดกลุ่มคำสั่ง ออกเป็นกลุ่ม ๆ และเป็นลำดับขั้น ตัวอย่างภาษาคอมพิวเตอร์ที่มักถูกประยุกต์ใช้กับแนวคิดการเขียนโปรแกรมลักษณะนี้ เช่น ภาษาซี ภาษาไพทอน เป็นต้น

11. ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

11.1 การวิเคราะห์ปัญหา คือ การทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหาว่าโจทย์ต้องการผลลัพธ์อะไรอยู่ในรูปแบบใด และข้อมูลที่เป็นในการป้อนเข้าสู่โปรแกรมมีอะไรบ้าง

11.2 การวางแผนและออกแบบ คือ การวางแผนอย่างเป็นขั้นตอนว่าจะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหายังไร ซึ่ง เขียนได้เป็น 2 รูปแบบ คือ รูปแบบรหัสเทียมและผังงาน โดยแต่ละรูปแบบสามารถเขียนได้เป็น 3 แบบ ได้แก่ แบบเรียงลำดับ แบบมีการกำหนดเงื่อนไขและแบบมีการทำงานวนรอบ

11.3 การเขียนโปรแกรมเป็น เป็นการนำขั้นตอนการแก้ปัญหาจากขั้นตอนที่ 2 มาเขียนโปรแกรมให้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ของภาษาดังกล่าว

11.4 การทดสอบโปรแกรมเป็นการนำโปรแกรมที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 มาทำการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ และแก้ไขโปรแกรมให้มีความถูกต้อง

11.5 จัดทำคู่มือ เพื่อนำไปเผยแพร่ต่อไป และเพื่อช่วยให้ผู้ที่ศึกษาโปรแกรมสามารถเข้าใจการทำงานของโปรแกรมได้ง่ายขึ้น เป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาโปรแกรมในอนาคต

12. องค์ประกอบในการประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

ผู้เรียนสามารถเข้าใจแนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558) ได้ดังนี้

12.1 การเข้าใจหลักการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ ว่าในการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหาแต่ละครั้ง ผู้เขียนโปรแกรมต้องทำความเข้าใจกับปัญหาและความต้องการให้ชัดเจน แล้วจึงพัฒนาขั้นตอนวิธีที่สามารถใช้งานได้ โดยสิ่งที่ควรระบุให้คอมพิวเตอร์ทราบ ได้แก่ ข้อมูลที่เพียงพอ เงื่อนไขที่ชัดเจน ขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาและกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

12.2 การระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขปัญหา คือ การวิเคราะห์และทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อให้ทราบว่า มีข้อมูลอะไรบ้างที่สามารถใช้ในการประมวลผลได้ มีเงื่อนไขต่าง ๆ อย่างไร ผลลัพธ์ที่ต้องการคืออะไร โดยจะแบ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลเข้า (input) เป็นข้อมูลที่ใส่เพื่อประมวลผลและข้อมูลออก (output) เป็นข้อมูลผลลัพธ์ที่ต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถระบุเงื่อนไขเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถออกแบบขั้นตอนวิธีได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

12.3 การออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อการแก้ปัญหาต่าง ๆ

12.4 การทำซ้ำเพราะการแก้ปัญหาอาจต้องมีการทำงานลักษณะเดียวกันซ้ำหลายรอบ

12.5 การจัดเรียงและค้นหาข้อมูล

13. แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับการเขียนโปรแกรมแบบเชิงโครงสร้างและแนวคิดเชิงคำนวณ มีดังนี้

13.1 ขั้นนำ (Advance Organizer) ใช้เวลา 5 นาที ผู้สอนเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา ที่จะสอนกับสิ่งที่ผู้เรียนมีพื้นฐานอยู่ก่อนแล้ว พร้อมทั้งระบุประเด็นหลักในการสอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญด้วยการยกตัวอย่างและตั้งคำถาม

13.2 ขั้นสอน (Collaborative activities) ประกอบด้วยวิธีปฏิบัติดังนี้

- ผู้สอนสอนเนื้อหาหัวข้อที่ 1 ใช้เวลาประมาณ 15 นาที แล้วตามด้วยกิจกรรมที่เป็นรูปแบบการประยุกต์ใช้แนวคิดการเขียนโปรแกรมแบบมีโครงสร้างผนวกกับขั้นตอนการเขียนโปรแกรมและแนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามลำดับหัวข้อในใบงาน

- กิจกรรมใบงานที่ 1 ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ทั้งนี้เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมนี้ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของเนื้อหาและโจทย์ปัญหา ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กิจกรรมใบงาน

กิจกรรม	ตัวอย่างการทำกิจกรรมโจทย์ปัญหา	โจทย์ปัญหาข้อที่ 1
1. โจทย์	จงเขียนโปรแกรมคำนวณค่าโทรศัพท์ (นาที่ละ 3 บาท)	จงเขียนโปรแกรมตรวจสอบตัวเลขว่าเป็น จำนวนคู่หรือจำนวนคี่
2. Output/ข้อมูลออก	ค่าโทรศัพท์ที่ต้องจ่าย (ผู้เรียนกับเพื่อนวิเคราะห์ข้อมูลออก)	ผู้เรียนกับเพื่อนวิเคราะห์ข้อมูลออก
3. Input/ข้อมูลเข้า	จำนวนนาที่ที่โทร (ผู้เรียนกับเพื่อนวิเคราะห์ข้อมูลเข้า)	ผู้เรียนกับเพื่อนวิเคราะห์ข้อมูลเข้า
4. ชื่อตัวแปรที่ใช้	Price = ค่าโทรศัพท์ที่ต้องจ่าย Min = จำนวนนาที่ที่โทร (ผู้เรียนกับเพื่อนวิเคราะห์ชื่อตัวแปรที่ใช้)	ผู้เรียนกับเพื่อนวิเคราะห์ชื่อตัวแปรที่ใช้
5. ชนิดข้อมูลของตัวแปร	Price = จำนวนจริง Min = จำนวนจริง (ผู้เรียนกับเพื่อนวิเคราะห์กำหนดชนิด ข้อมูลของตัวแปร)	ผู้เรียนกับเพื่อนวิเคราะห์ กำหนดชนิดข้อมูลของตัวแปร
6. วิธีการประมวลผล	Price = min x 3 (ผู้เรียนกับเพื่อนวิเคราะห์การประมวลผล)	ผู้เรียนกับเพื่อนวิเคราะห์การประมวลผล
7. ผังงาน/รหัสเทียม	ผู้เรียนกับเพื่อนวิเคราะห์และเขียนผังงาน	ผู้เรียนกับเพื่อนวิเคราะห์และเขียนผัง งาน
8. โปรแกรมที่เขียน	ผู้เรียนเขียนโปรแกรมด้วยตนเอง	ผู้เรียนเขียนโปรแกรมด้วยตนเอง
9. ผลลัพธ์ที่ได้	ผู้เรียนเขียนอธิบายผลลัพธ์ด้วยตนเอง	ผู้เรียนเขียนอธิบายผลลัพธ์ด้วยตนเอง
10. ข้อผิดพลาด (error/bug) ที่ พบขณะเขียนโปรแกรม	ผู้เรียนเขียนข้อผิดพลาดที่พบด้วยตนเอง	ผู้เรียนเขียนข้อผิดพลาดที่พบด้วยตนเอง
11. วิธีแก้ไขข้อผิดพลาด (debug)	ผู้เรียนกับเพื่อนบอกวิธีแก้ไขข้อผิดพลาด	ผู้เรียนกับเพื่อนบอกวิธีแก้ไขข้อผิดพลาด

- บรรยากาศในชั้นเรียน ผู้สอนสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น ตั้งคำถามให้ตอบเพื่อเป็นการกระตุ้นความเข้าใจ ซึ่งกิจกรรมลำดับหัวข้อที่ 1- 7 และ 11 ผู้เรียนสามารถช่วยกันคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นกลุ่มหรือเป็นคู่ ส่วน ลำดับหัวข้อที่ 8- 10 ผู้เรียนควรทำกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อสรุปกระบวนการ ความคิดของตนเองและฝึกทักษะการเขียน โปรแกรม

- ในขั้นนี้ผู้สอนจะบรรยายเนื้อหาและให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามลำดับหัวข้อในใบงานซ้ำกันไป ในเนื้อหาที่แบ่งไว้ เป็นตอน ๆ จนครบเนื้อหาที่จะสอน ทั้งนี้จำนวนโจทย์ปัญหาสำหรับทำกิจกรรมขึ้นอยู่กับความสำคัญของเนื้อหาที่จำเป็น

13.3 ชั้นสรุป (Individual Summaries) ใช้เวลา 5 นาที ของแต่ละโจทย์ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องสรุปเนื้อหาที่ ได้เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการสรุปตามความเข้าใจของตนเอง โดยผู้สอนอาจสุ่มให้ผู้เรียนออกมาอธิบายและสาธิตการทำงานของ โปรแกรมให้เพื่อนฟังหน้าชั้นเรียน

บทสรุป

การจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) จะช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะการทำงานเป็นทีม การแสดงออก การสื่อสาร ฝึกทักษะการอธิบาย การนำเสนอให้แก่ผู้อื่น มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยเปลี่ยนผู้เรียนจากการนั่งฟังอย่างเฉื่อย ๆ ให้เป็นผู้เรียนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรม ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการคิดระหว่างดำเนินกิจกรรม และผู้เรียนกล้าแสดงออก ได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้เห็นปัญหาและการแก้ไขปัญหาสามารถนำไปประยุกต์ใช้จริงได้ ทำให้เกิดความมั่นใจในการเรียน ผู้เรียนจะต้องลงมือปฏิบัติตอบโต้และคิดเกี่ยวกับงานที่ทำอย่างมีเป้าหมาย เพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการคิดระดับสูง ส่วนคุณลักษณะผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก ผู้สอนควรมีความรู้ความสามารถ มีความพร้อมในการสอน เป็นผู้อำนวยความสะดวกและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สอนดีมีความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่สอน โดยผู้สอนที่มีประสิทธิภาพควรพัฒนาทักษะ 3 ด้าน คือความรู้เกี่ยวกับการสอนความเข้าใจในเรื่องที่จะทำ คนเกิดการเรียนรู้และความสามารถในการถ่ายทอดความรู้และทักษะจากผู้สอนไปยังผู้เรียน ผู้สอนควรออกแบบรูปแบบการสอนต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ผู้เรียนและชั้นเรียน ไม่ใช่เป็นเพียงผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเนื้อหาเท่านั้น แต่เป็นผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่น เป็นนักคิดที่ไม่หยุดนิ่งและมีทัศนคติที่ดีในการเรียนเขียนโปรแกรม เมื่อการเรียนมีบรรยากาศเชิงรุก ย่อมทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้นานและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนด้านการเขียนโปรแกรมแบบเชิงโครงสร้าง แบบคิดวิเคราะห์เป็น แก้ปัญหาเป็น เขียนโปรแกรมได้

เอกสารอ้างอิง

- ชาวาคี ปือราเฮง, เตือนเพ็ญ กษกรจรรุพงศ์ และนพเก้า ณ พัทลุง. (2560). *การพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์วีร่วมกับกระบวนการกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ใน The 6th PSU Education Conference “Higher Education for Digital Citizenship Towards Thailand 4.0”. (หน้า 66-72). วันที่ 19-20 ธันวาคม 2560 ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ. (2551). *การเรียนเชิงรุก (Active Learning)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มณีระห์ มะนุง, เตือนเพ็ญ กษกรจรรุพงษ์และวิภาฤดี วิภาวิน. (2561). *การพัฒนาแนวคิดการเขียนโปรแกรมและแรงจูงใจในการเรียน เรื่องการแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับ Quizizz และ Scratch ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ใน The 7th PSU Education Conference “Higher Education for All: Surviving in Times of Change. (หน้า 93-98). วันที่ 1 สิงหาคม 256 ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *การเขียนโปรแกรมกับการพัฒนาทักษะด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- อัญญาณี สุมณ และอุทิศ บำรุงชีพ. (2561). *วิถีแห่งการคิดทางคณิตศาสตร์โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับการศึกษาไทย 4.0. วารสารการศึกษและการพัฒนาสังคม, 13(2), 14-30*
- โอบาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2554). *หลักการเขียนโปรแกรม*. กรุงเทพฯ : วี.พริ้นท์ (1991).
- Bonwell, C. and Eison, J. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ERIC Clearinghouse on Higher Education Washington DC, ERIC Identifier: ED340272.

Johnson, D., Johnson, R. & Smith, K. (1991). *Cooperative Learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity* (Vol. 20). Washington, DC: The George Washington University, Graduate School of Education and Human Development.

Meyers, C., & Jones, T. B. (1993). *Promoting Active Learning: Strategies for the Collage Classroom*. San Francisco: Jossey-Bass.

อิทธิพลของนวัตกรรมที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจกลุ่มนครชัยบุรีรินทร์ Effects of Innovation to Business Performance in NakhonChai Burin

อารยา อิงไพบูลย์กิจ^{1*}

Araya Uengpaiboonkit^{1*}

^{1*} สาขาวิชาการจัดการ คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์

^{*}Corresponding author e-mail: araya_eung@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของนวัตกรรมที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมกลุ่มนครชัยบุรีรินทร์ ประกอบด้วย จังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์ กำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรแบบทราบจำนวนประชากร 200,237 ราย ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 ตัวอย่าง สุ่มตัวอย่างโดยอาศัยความน่าจะเป็นแบบหลายขั้นตอน เริ่มจากการแบ่งกลุ่มจังหวัด การแบ่งกลุ่มประเภทของธุรกิจ แบ่งกลุ่มอย่างเป็นสัดส่วน และการสุ่มแบบอย่างง่าย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณ และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมกระบวนการ นวัตกรรมการตลาด และนวัตกรรมองค์กร มีอิทธิพลเชิงบวกต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจ นอกจากนี้ยังพบว่า นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมกระบวนการ นวัตกรรมการตลาด และนวัตกรรมองค์กรสามารถอธิบายตัวแปรผลการดำเนินงานของธุรกิจ ได้ร้อยละ 80.90 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยหากธุรกิจ SMEs ต้องการที่จะประสบความสำเร็จของธุรกิจจึงควรให้ความสำคัญกับการพัฒนานวัตกรรมของธุรกิจเป็นสำคัญ

คำสำคัญ: นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมกระบวนการ นวัตกรรมการตลาด นวัตกรรมองค์กร ผลการดำเนินงาน

Abstract

The purpose of this study was study to examine the effects of innovation on business performance. Questionnaire were used for collecting data from small and medium enterprises (SMEs) in NakhonCai Burin group consisting of Nakhonratcasima, Chaiyaphum, Buriram and Surin province to 200,237 SMEs, selected sample to 400 SMEs. Sampling by multi stage sampling let's start by dividing the provinces, next stage by business segmentation, proportional grouping and simple random sampling. The data were analyzed by using multiple correlation analysis and multiple regression analysis. Results showed innovation on product innovation, process innovation, marketing innovation, and organization innovation has positive effects on overall business performance. It was also found that innovation able to explain the business performance variable 80.90%, statistically significant 0.05. If SMEs will develop business performance should focusing on innovation.

Keywords: Product Innovation, Process Innovation, Marketing Innovation, Organization Innovation, Performance

บทนำ (Introduction)

วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (Small and Medium Enterprises: SMEs) เป็นธุรกิจที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศไทย ก่อให้เกิดการจ้างงาน และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับระบบเศรษฐกิจ ผ่านการผลิตหรือแปรรูปสินค้าและบริการ รวมทั้งสร้างรายได้จากการส่งออก โดยกลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมมีการกระจายตัวอยู่ทั่วประเทศ โดยเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีจำนวนประชากรและมีขนาดพื้นที่ใหญ่มากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศไทย แต่ประชากรในพื้นที่ส่วนใหญ่ยังมีอาชีพทำการเกษตร จึงทำให้รายได้และการจ้างงานมีไม่มากนัก จึงเหมาะที่จะเป็นพื้นที่สำหรับการส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินธุรกิจ หากพิจารณาเขตพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีจำนวนวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่มีจำนวนมากที่สุดคือกลุ่ม ภาคอีสานตอนล่าง 1 ประกอบด้วย จังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์ หรือเรียกว่ากลุ่มนครชัยบุรีรัมย์ ซึ่งในปัจจุบันผู้ที่ทำธุรกิจขนาดย่อมสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่สามารถทำกำไร (40% ของ SME ทั้งหมด) กลุ่มที่มีผลประกอบการระดับปานกลาง (30%) และกลุ่มที่มีผลประกอบการขาดทุน (30%) หากลองเงาะลึกลงไปจะพบว่า มีธุรกิจขนาดย่อมที่ปิดตัวลงหลังจากเปิดกิจการภายใน 5 ปีแรกถึง 95% และยังมีอีกกว่า 50% ที่ปิดกิจการภายในระยะเวลาเพียงแค่ 1 ปี (ศูนย์วิจัยธนาคารไทยพาณิชย์, 2566) จากสถานการณ์ข้างต้นจะพบว่าส่วนใหญ่เป็นปัญหาจากความสามารถในการทำกำไรหรือปัญหาด้านผลการดำเนินงานของธุรกิจ

ความสำเร็จของธุรกิจ หมายถึง ผลการดำเนินงานของธุรกิจที่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ และมีผลการดำเนินงานเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่ผ่านมา ความสำเร็จของธุรกิจสามารถวัดได้จาก 1) ผลการดำเนินงานด้านการเงิน (Financial Performance) ซึ่งตัวชี้วัดที่ดีที่สุด คือ กำไร ธุรกิจที่ประสบความสำเร็จจะพยายามทำทุกวิถีทางเพื่อให้ธุรกิจมีกำไรตลอดไป การที่จะทำให้ธุรกิจได้ผลกำไรตลอดผู้บริหารจะต้องพยายามแสวงหาช่องทางในการหารายได้เพิ่มและจะต้องพยายามหาช่องทางในการลดรายจ่ายให้มากที่สุด ในขณะที่ผู้บริโภคนั้นยังคงได้รับสินค้าและบริการที่มีคุณภาพเช่นเดิม กำไรเป็นมาตรวัดความสำเร็จของธุรกิจที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายและได้รับการยอมรับว่าธุรกิจที่สามารถทำกำไรได้ตลอดช่วงระยะเวลาหนึ่งย่อมส่งผลต่อการดำเนินธุรกิจให้บรรลุเป้าหมายได้ 2) การตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยการให้ความสำคัญกับการมีความรู้สึกไวต่อความต้องการของลูกค้าและสามารถดำเนินการเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันท่วงที 3) การสร้างสินค้าและบริการให้มีคุณภาพ ซึ่งลูกค้าอาจทนรับไม่ได้หากได้รับสินค้าหรือบริการที่มีคุณภาพต่ำถึงแม้จะมีราคาต่ำมากก็ตาม ในสภาพแวดล้อมที่มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรง ลูกค้าสามารถหอดทั้งผลิตภัณฑ์และบริการที่มีคุณภาพต่ำได้ทันที และหันไปให้ความสนใจในธุรกิจที่ผลิตสินค้าและบริการที่มีคุณภาพเหนือกว่า 4) การส่งเสริมนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากรสนิยมและความนิยมชมชอบของลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา คู่แข่งพยายามคิดค้นหาวิธีการใหม่ๆ ที่จะเอาชนะคู่แข่งอยู่เสมอ ธุรกิจจึงจำเป็นต้องมองหาวิธีการดำเนินงานใหม่ๆ มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของธุรกิจ ด้วยวิธีการเดียวกันจึงจะสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ ดังนั้น นวัตกรรมจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ธุรกิจประสบความสำเร็จ (Elshaer & Augustyn, 2015) ส่วนอุปสรรคต่อความสำเร็จของธุรกิจในการพัฒนานวัตกรรมคือ ธุรกิจขนาดความเข้าใจในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งทำให้มีผลกระทบต่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งปัญหาของการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่นี้อาจเนื่องมาจากต้นทุนที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สูงเกินไป จึงเห็นสาเหตุที่ทำให้ธุรกิจไม่ประสบความสำเร็จ

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา นวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ ถือได้ว่ามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ นวัตกรรมยังเข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินธุรกิจเป็นอย่างมากเช่นกัน นวัตกรรมถูกพูดถึงเป็นวงกว้างและมีอิทธิพลต่อการดำเนินธุรกิจทั้งในปัจจุบันและในอนาคต การเปลี่ยนแปลงและการปรับตัวของภาคธุรกิจจึงเป็นสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคที่มีทัศนคติในการบริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยให้ความสำคัญกับความสะดวกสบายและประสิทธิภาพที่มากขึ้น จึงทำให้ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทและเทคโนโลยีที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในหมู่ผู้ประกอบการทั้งในและต่างประเทศ หากผู้ประกอบการไม่สามารถปรับตัวให้ทันกับการ

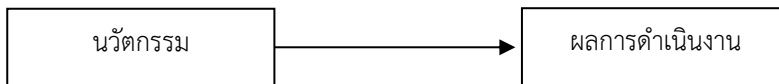
เปลี่ยนแปลงได้ทันอาจทำให้ธุรกิจไม่สามารถอยู่รอดในตลาดที่มีภาวะการแข่งขันกันสูงนี้ได้ (สหพันธ์ ตั้งเบญจสิริกุล และคณะ , 2560)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจ โดยอาศัยปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญมากที่สุด คือ นวัตกรรม (Innovation) ที่องค์กรต้องสร้างขึ้นและพัฒนาสินค้าหรือบริการให้มีความโดดเด่น แปลกใหม่ และตรงกับความต้องการของผู้บริโภค อันจะส่งผลให้ผลการดำเนินงานของธุรกิจดีขึ้นและสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของนวัตกรรมที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจ

กรอบแนวคิดการวิจัย



สมมติฐานการวิจัย

นวัตกรรมมีอิทธิพลทางบวกต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจ

ทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับนวัตกรรม

นวัตกรรมผลิตภัณฑ์เป็นความแปลกใหม่และหมายถึงผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ออกสู่ตลาดอย่างทันที่ นวัตกรรมกระบวนการเป็นการแนะนำวิธีการผลิตใหม่ แนวทางการบริหารจัดการใหม่ รวมถึงเทคโนโลยีใหม่ๆ ด้วย (Klimas, 2014) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมสนับสนุนความได้เปรียบทางการแข่งขันให้ธุรกิจสามารถปรับตัวให้อยู่รอดได้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป (Yasin et al., 2014) และยังได้รับการยกย่องว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ธุรกิจอยู่รอดและเจริญเติบโต (Raymond & St-Pierre, 2010) ซึ่งแบ่งนวัตกรรมออกเป็น 4 ประเภท คือ นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) นวัตกรรมการตลาด (Market Innovation) และนวัตกรรมองค์กร (Organization Innovation) ซึ่งผู้วิจัยสามารถอธิบายได้ดังนี้

(1) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) หมายถึง ความแปลกใหม่หรือหมายถึงผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ออกสู่ตลาดอย่างทันที่ (Klimas, 2014) อาจเป็นสินค้าใหม่หรือบริการใหม่ หรือเป็นการพัฒนาสินค้าหรือบริการที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นกว่าเดิม (De Lara & Neves Guimaraes, 2014)

(2) นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) หมายถึง การแนะนำวิธีการผลิตใหม่ เทคโนโลยีใหม่ๆ (Klimas, 2014) การดำเนินการตามวิธีการผลิตใหม่ การดำเนินการตามขั้นตอนใหม่ที่ดีขึ้น (De Lara & Neves Guimaraes, 2014) หรือองค์ประกอบใหม่ในการดำเนินงานขององค์กร การวัดนวัตกรรมกระบวนการองค์กร ถามว่า “เรามีการปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือการดำเนินงานให้ดีขึ้นบ่อยเท่าใด ซึ่งมีผู้ที่นำมาใช้ก่อนหน้านี้คือ Su, Tsang, & Peng (2009) (Schilke, 2014)

(3) นวัตกรรมการตลาด (Market Innovation) หมายถึง วิธีการใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงในผลิตภัณฑ์ การวางตำแหน่ง การส่งเสริมการขาย หรือการกำหนดราคา (De Lara & Neves Guimaraes, 2014)

(4) นวัตกรรมองค์กร (Organization Innovation) หมายถึง การแนะนำวิธีการใหม่ขององค์กร อาจจะเป็นแนวทางการดำเนินธุรกิจขององค์กร ในธุรกิจ ในสถานที่ทำงาน หรือในความสัมพันธ์ภายนอก ซึ่งวิธีการนี้ไม่เคยถูกนำมาใช้ในองค์กรก่อน

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลการดำเนินงานของธุรกิจ

ผลการดำเนินงานของธุรกิจ หมายถึงผลลัพธ์ที่เกิดจากการดำเนินงานเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าหรือผู้รับบริการ สร้างความพึงพอใจแก่บุคลากรในองค์กร และบรรลุความสำเร็จตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีวิธีการทำงานที่ถูกต้องเหมาะสม สามารถรับมือกับความเปลี่ยนแปลงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตได้เป็นอย่างดี ซึ่งแบ่งการวัดผลการดำเนินงานของธุรกิจออกเป็น 2 ประเภท คือ ผลการดำเนินงานด้านการเงิน (Financial Performance) และ ผลการดำเนินงานที่ไม่ใช่ด้านการเงิน (Non-Financial Performance) ซึ่งผู้วิจัยสามารถอธิบายได้ดังนี้

(1) ผลการดำเนินงานด้านการเงิน (Financial Performance) หมายถึง ความสามารถในการทำกำไรของธุรกิจ ในทุกๆ ด้าน (Elshaer & Augustyn, 2015)

(2) ผลการดำเนินงานที่ไม่ใช่ด้านการเงิน (Non-Financial Performance) หมายถึง การสร้างความพึงพอใจและรักษาลูกค้าด้วยการเสนอผลิตภัณฑ์และบริการที่มีคุณภาพ (Elshaer & Augustyn, 2015)

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรม (Innovation) กับผลการดำเนินงานของธุรกิจ (Performance) จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับบทบาทของนวัตกรรมกับผลการดำเนินงาน พบว่า ผลการศึกษาถึงบทบาทของนวัตกรรมกับผลการดำเนินงานมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mazlumi et al. (2013) โดยมีผลการวิจัยที่สอดคล้องและสนับสนุนว่า นวัตกรรมส่งผลต่อผลการดำเนินงาน เช่น งานวิจัยของ Grisse mann, Plank & Sperdin (2013) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มผลการดำเนินงานของธุรกิจโรงแรม :บทบาทของนวัตกรรมและการมุ่งเน้นลูกค้า ซึ่งการจัดการนวัตกรรมได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มผลการดำเนินงานของโรงแรม การศึกษานำไปสู่การค้นคว้าวิจัยนวัตกรรม การตรวจสอบความคิดริเริ่มด้านนวัตกรรมและพฤติกรรมนวัตกรรมของโรงแรม ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้จัดการโรงแรม จำนวน 203 แห่ง ผลการศึกษพบว่า ผลกระทบของนวัตกรรมและพฤติกรรมด้านนวัตกรรมต่อผลการดำเนินงานทางการเงินและไม่ใช่การเงิน และพฤติกรรมของนวัตกรรมมีผลต่อการกำหนดทิศทางของลูกค้านในการดำเนินธุรกิจ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Sandvik, Duhan & Sandvik (2014) ที่ศึกษาเกี่ยวกับ นวัตกรรมและความสามารถในการทำกำไร: การศึกษาเชิงประจักษ์ในอุตสาหกรรมโรงแรมในนอร์เวย์ การศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมของโรงแรมและความสามารถในการทำกำไร โดยมองว่านวัตกรรมและการมองเห็นประโยชน์ของลูกค้าจากกิจกรรมที่เป็นนวัตกรรมทั้งสอง ใช้เป็นตัวแปรภายนอก ความได้เปรียบด้านการแข่งขัน การเติบโตของยอดขาย และการใช้กำลังการผลิตเป็นตัวกลาง ผู้ให้ข้อมูลสำคัญและงบการเงินทั้ง 2 ราย ให้ข้อมูลตัวอย่างจากโรงแรม 298 แห่ง ผลการศึกษพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมและความสามารถในการทำกำไรเป็นผลทางบวก

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) กลุ่มนครชัยบุรีรินทร์ ประกอบด้วย SMEs ที่จดทะเบียนประกอบธุรกิจในจังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์ จำนวน 200,237 แห่ง (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2563) ทำการสุ่มตัวอย่างโดยอาศัยความน่าจะเป็นของ Taro Yamane ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 400 ตัวอย่าง โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) โดยเริ่มจากการแบ่งกลุ่ม SMEs ออกเป็น 4 จังหวัด แล้วแบ่งตามประเภทของธุรกิจ และทำการแบ่งแบบสัดส่วน แล้วดำเนินการเลือกสุ่มอย่างง่าย การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามไปยัง SMEs จำนวน 400 ชุด และได้รับการตอบกลับมาทั้งจำนวน โดยเป็นแบบสอบถามที่ถูกต้อง ครบถ้วน และสมบูรณ์ จึงนำมาวิเคราะห์ข้อมูลในลำดับต่อไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับนวัตกรรม และส่วนที่ 3 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับผลการดำเนินงานของธุรกิจ โดยส่วนที่ 1 เป็นคำตอบแบบให้เลือกรับ (Check List) ส่วนที่ 2 และ ส่วนที่ 3 เป็นคำตอบแบบเลือกตอบ 5 ระดับ (Rating Scale) คือ 5 หมายถึงระดับมากที่สุด 4 หมายถึงระดับมาก 3 หมายถึงระดับปานกลาง 2 หมายถึงระดับน้อย และ 1 หมายถึงระดับน้อยที่สุด

ผู้วิจัยทำการทดสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ โดยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 ซึ่งสอดคล้องกับ สุทธิติ ชัดติยะ และวิไลลักษณ์ สุวจิตตานนท์ (2554) ที่นำเสนอว่า ค่า IOC มีค่ามากกว่า 0.6 นั้น เป็นระดับความเที่ยงตรงที่ยอมรับได้ และการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา เท่ากับ 0.882 ซึ่งสอดคล้องกับ สุทธิติ ชัดติยะ และวิไลลักษณ์ สุวจิตตานนท์ (2554) ที่ให้แนวคิดว่า ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาที่ยอมรับได้ต้องมีค่ามากกว่า 0.7

3. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

สำหรับการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณและการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ เพื่อทดสอบความสัมพันธ์และผลกระทบของนวัตกรรมที่มีต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจ ซึ่งเขียนสมการได้ ดังนี้

สมการ	BP	=	$\beta_0 + \beta_1PDI + \beta_2PCI + \beta_3MKI + \beta_4OGI + \epsilon$
BP	แทน		คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการดำเนินงานโดยรวม
PDI	แทน		คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรม ด้านนวัตกรรมผลิตภัณฑ์
PCI	แทน		คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรม ด้านนวัตกรรมกระบวนการ
MKI	แทน		คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรม ด้านนวัตกรรมการตลาด
OGI	แทน		คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรม ด้านนวัตกรรมองค์กร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงความถี่และร้อยละของเพศ อายุ ประสบการณ์ ตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม

	ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
	เพศ	400	100
ชาย		119	29.75
หญิง		281	70.25
	อายุ	400	100
ไม่เกิน 30 ปี		27	6.75
31-40 ปี		111	27.75
41-50 ปี		149	37.25
51-60 ปี		101	25.25
61 ปีขึ้นไป		12	3.00
	ประสบการณ์	400	100
ไม่เกิน 1 ปี		21	5.25

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1-5 ปี	160	40.00
6-10 ปี	127	31.75
11-15 ปี	65	16.25
16 ปีขึ้นไป	27	6.75
ตำแหน่ง	400	100
เจ้าของกิจการ	160	40.00
ผู้จัดการ	90	22.50
หัวหน้าแผนกงาน	62	15.50
ผู้ปฏิบัติงานโดยตรง	88	22.00

จากตารางที่ 1 แสดงความถี่และร้อยละของของเพศ อายุ ประสบการณ์ และตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 70.25 มีอายุระหว่าง 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 37.25 มีประสบการณ์ 1-5 ปี คิดเป็นร้อยละ 40.00 และมีตำแหน่งเป็นเจ้าของกิจการ คิดเป็นร้อยละ 40.00

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนวัตกรรม

นวัตกรรม	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับ
นวัตกรรมผลิตภัณฑ์	4.12	0.55	มาก	1
นวัตกรรมกระบวนการ	3.98	0.48	มาก	4
นวัตกรรมการตลาด	4.07	0.54	มาก	2
นวัตกรรมองค์กร	4.05	0.49	มาก	3
รวม	4.06	0.41	มาก	

จากตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนวัตกรรม พบว่า วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมมีระดับนวัตกรรม ในภาพรวมอยู่ในระดับ “มาก” (\bar{X} =4.06, S.D.=0.41) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมมีนวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์ มากที่สุด อยู่ในระดับ “มาก” (\bar{X} =4.12, S.D.=0.55) รองลงมาคือด้านนวัตกรรมการตลาด อยู่ในระดับ “มาก” (\bar{X} =4.07, S.D.=0.54) ด้านนวัตกรรมองค์กร อยู่ในระดับ “มาก” (\bar{X} =4.05, S.D.=0.49) และด้านนวัตกรรมกระบวนการ อยู่ในระดับ “มาก” (\bar{X} =3.98, S.D.=0.48) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงาน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับ
ด้านการเงิน	3.45	0.61	มาก	1
ไม่ใช่ด้านการเงิน	3.05	0.72	ปานกลาง	2
รวม	3.25	0.61	ปานกลาง	

จากตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการดำเนินงาน พบว่า วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมมีระดับผลการดำเนินงาน ในภาพรวมอยู่ในระดับ “ปานกลาง” ($\bar{X} = 3.25$, S.D. = 0.61) โดยสามารถเรียงลำดับความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการดำเนินงานจากด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดไปหาด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยสุด ดังนี้ ด้านการเงิน ($\bar{X} = 3.45$, S.D. = 0.61) รองลงมาคือ ไม่ใช่ด้านการเงิน ($\bar{X} = 3.05$, S.D. = 0.72) ตามลำดับ

ตาราง 4 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของนวัตกรรมกับผลการดำเนินงานของธุรกิจ

ตัวแปร	BP	PDI	PCI	MKI	OGI
\bar{X}	3.25	4.12	3.98	4.07	4.05
S.D.	0.61	0.55	0.48	0.54	0.49
BP	-	0.327*	0.272*	0.333*	0.306*
PDI		-	0.579*	0.437*	0.462*
PCI			-	0.594*	0.528*
MKI				-	0.559*
OGI					-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 4 จะเห็นได้ว่า ค่าความสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปรมีความสัมพันธ์กันไม่มากนัก ดังนั้น จึงไม่ทำให้เกิดปัญหา Multicollinearity ดังนั้น ตัวแปรทั้งหมดจึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Black, 2006)

ตาราง 5 การทดสอบความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์การถดถอยนวัตกรรมกับผลการดำเนินงาน

นวัตกรรม	ผลการดำเนินงาน (BP)				t	p-value
	สัมประสิทธิ์การถดถอย	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	เบต้า			
	ค่าคงที่ (a)	0.336	0.101			
นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (PDI)	0.109	0.035	0.145	3.144	.002*	
นวัตกรรมกระบวนการ (PCI)	0.618	0.061	0.577	10.054	.000*	
นวัตกรรมการตลาด (MKI)	0.385	0.034	0.407	11.236	.000*	
นวัตกรรมองค์กร (OGI)	0.155	0.029	0.174	5.362	.000*	

F = 424.009, P < 0.000, Adj R² = 0.809, R² = 0.811, R = 0.901

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 5 จะเห็นได้ว่า ปัจจัยที่สามารถร่วมกันทำนายผลการดำเนินงานของธุรกิจ ได้แก่ ตัวแปรนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมกระบวนการ นวัตกรรมการตลาด และนวัตกรรมองค์กร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) ซึ่งตัวแปรทั้งสี่สามารถอธิบายผลการดำเนินงานของธุรกิจได้ร้อยละ 80.90 (R² = 0.809) สามารถเขียนสมการพยากรณ์ดังต่อไปนี้

$$\text{ผลการดำเนินงาน} = 0.336 + 0.109(\text{นวัตกรรมผลิตภัณฑ์}) + 0.618(\text{นวัตกรรมกระบวนการ}) + 0.385(\text{นวัตกรรมการตลาด}) + 0.155(\text{นวัตกรรมองค์กร})$$

อภิปรายผล (Discussion)

นวัตกรรมมีอิทธิพลทางบวกต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจ ทั้งนี้เนื่องมาจากนวัตกรรมเป็นความแปลกใหม่หมายรวมถึงผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ออกสู่ตลาดอย่างทันทั่วทั้งที่ นวัตกรรมกระบวนการเป็นการแนะนำวิธีการผลิตใหม่ แนวทางการบริหารจัดการใหม่ รวมถึงเทคโนโลยีใหม่ๆ ด้วย (Klimas, 2014) นวัตกรรมการตลาดเป็นวิธีการใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางการตลาดของธุรกิจ (De Lara & Neves Guimaraes, 2014) อันจะนำไปสู่ผลการดำเนินงานที่ดีของธุรกิจ (OECD, 2005) ดังนั้น นวัตกรรมจึงเป็นแนวทางที่ช่วยให้องค์กรพัฒนาไปสู่ผลการดำเนินงานที่ดีที่ทำให้ธุรกิจประสบความสำเร็จ การสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น แสดงให้เห็นถึงความสามารถขององค์กรที่จะคิดค้นสิ่งใหม่ ไม่เพียงแต่ช่วยให้องค์กรสามารถอยู่รอดได้ แต่ยังมีผลจำเป็นสำหรับการพัฒนาองค์กร (Yasin et al., 2014) ให้องค์กรเจริญเติบโต โดยเฉพาะธุรกิจขนาดเล็ก (Raymond & St-Pierre, 2010) ธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็กจำเป็นต้องมีความสามารถในการสร้างสิ่งใหม่ๆ เพื่อให้บรรลุความได้เปรียบทางการแข่งขัน (Aini et al., 2013) ซึ่งถือได้ว่านวัตกรรมเป็นเครื่องมือหนึ่งที่องค์กรใช้เพื่อก่อให้เกิดความได้เปรียบทางการแข่งขัน (Yasin et al., 2014) Yasin et al. (2014) กล่าวว่า ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางขนาดย่อมต้องมีการพัฒนากลยุทธ์ที่มีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมอย่างเป็นพลวัต ซึ่งมีความสำคัญมากต่อความสำเร็จขององค์กร (Makkonen et al., 2014) ทำให้ธุรกิจสามารถดำเนินกิจการอยู่รอดได้ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Jimenez-Jimenez & Sanz-Valle, 2011) มีอิทธิพลต่อการดำเนินงานขององค์กร (Yasin et al., 2014) และช่วยให้องค์กรมีผลการดำเนินงานที่สูงขึ้นและยังเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ (Aini et al., 2013) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ของ Mazlumi et al. (2013) โดยมีผลการวิจัยที่สอดคล้องและสนับสนุนว่านวัตกรรมส่งผลต่อผลการดำเนินงาน และงานวิจัยของ Grisseemann, Plank & Sperdin (2013) ที่พบว่าการจัดการนวัตกรรมได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มผลการดำเนินงาน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Sandvik, Duhan & Sandvik (2014) ที่ศึกษาเกี่ยวกับ นวัตกรรมและความสามารถในการทำกำไร ซึ่งให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมและความสามารถในการทำกำไร โดยมองว่านวัตกรรมและการมองเห็นประโยชน์ของลูกค้าจากกิจกรรมที่เป็นนวัตกรรม และ นวัตกรรมมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อความสามารถในการทำกำไร

สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Suggestion)

ตัวแปรนวัตกรรม ประกอบด้วย นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมกระบวนการ นวัตกรรมการตลาด และนวัตกรรมองค์กร มีอิทธิพลทางบวกต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจ ดังนั้น ผู้ประกอบธุรกิจ SMEs หากต้องการมีผลการดำเนินงานของธุรกิจที่มีควรให้ความสำคัญกับนวัตกรรมทั้ง 4 อย่าง ได้แก่ นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมกระบวนการ นวัตกรรมการตลาด และนวัตกรรมองค์กร

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจอื่นอีกเช่น ความคาดหวังของลูกค้า ความพึงพอใจของลูกค้า เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) (Acknowledgements)

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในการให้ทุนอุดหนุนโครงการด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและ นวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง (References)

- สหพันธ์ ตั้งเบญจสิริกุล วีระชัย วิวัฒน์ชาญกิจ และพีรพันธุ์ พรหมะวีระ. (2560). *ผลกระทบของนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่มีต่อการดำเนินธุรกิจของบริษัทในประเทศไทย: โอกาสหรืออุปสรรค*. ข่าวเทคโนโลยี ที่มา www.ryt9.com/s/prg/2753122 สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2564.
- สุทธิดี ชัตติยะ และวิไลลักษณ์ สุวจิตตานนท์. (2554). *แบบแผนการวิจัยและสถิติ*. กรุงเทพฯ: บจ.ประยูรวงศ์พรินติ้ง.
- สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. (2563). *รายงานสถานการณ์วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ปี 2562*. กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม.
- ศูนย์วิจัยธนาคารไทยพาณิชย์. (2566). *เปิดสาเหตุที่ SME ไปไม่ถึงฝัน*. ธนาคารไทยพาณิชย์ ที่มา <https://www.scb.co.th/th/personal-banking/stories/business-maker/sme-not-successful.html> สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2566.
- Aini, E.K., Long Shen, D.C., Musadieg, M.A., & Hanayani, S.R. (2013). The Role of Innovation Capability on Business Performance at Small Medium Enterprises. *Journal Profit*, 7(1), 101-110.
- Black, K. (2006). *Business statistics for contemporary decision making* 4th ed. USA : John Wiley & Son.
- De Lara, F.F. & Neves Guimaraes, M.R. (2014). Competitive Priorities and Innovation in SMEs: A Brazil Multi-Case Study. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(3), 51-64.
- Elshaer, I. A. and Augustyn, M. M. (2015). Quality Paper Direct Effects of Quality Management on Competitive Advantage. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 33(9), 1286-1310.
- Grissemann, U., Plank, A., & Brunner-Sperdin, A. (2013). Enhancing business performance of hotels: The role of innovation and customer orientation. *International Journal of Hospitality Management*, 33, pp. 347-56.
- Jimenez-Jimenez, D. & Sanz-Valle, R. (2011). Innovation, Organizational Learning, and Performance. *Journal of Business Research*, 64(4), 408-417.
- Klimas, P. (2014). How Objective Are Subjective Measures of Organizational Innovativeness, Really? *Management and Business Administration, Central Europe*, 22(2), 30-44.
- Makkonen, H., Pohjola, M., Olkkonen, R., & Koponen, A. (2014). Dynamic Capabilities and Firm Performance in a Financial Crisis. *Journal of Business Research*. Vol. 67 No. 1. pp. 2707-2719.
- Mazlumi, Nader, Nasehi-fard, Vahid and Ehsanfar, Golshan (2013), Relationship between transformational leadership and organizational creativity and innovation in private companies in Iran, *Insurance Journal*, 28(1), 33-56.
- OECD. (2005). *Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, 3 ed., Paris.
- Raymond, L. & St-Pierre, J. (2010). R&D as a Determinant of Innovation in Manufacturing SMEs: An Attempt at Empirical Clarification. *Technovation*, 30(1), 48-56.
- Sandvik, I. L., Duhan, D. F. & Sandvik, K. (2014). Innovativeness and Profitability: An Empirical Investigation in the Norwegian Hotel Industry. *Cornell Hospitality Quarterly*, 55(2), pp. 165-185.

Schilke, O. (2014). No The Contingent Value of Dynamic Capabilities for Competitive Advantage: The Nonlinear Moderating Effect of Environmental Dynamism. *Strategic Management Journal*, 35, 179-203.

Yasin, G., Nawab, S., Bhatti, K., & Nazir, T. (2014). Relationship of Intellectual Stimulation, Innovations and SMEs Performance: Transformational Leadership a Source of Competitive Advantage in SMEs. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 19(1), 74-81.

ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์และการเรียนรู้สารสนเทศ อิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์

The Relationship between Social Media usage Behaviors and Electronic Information Literacy of Foreign Workers in Surin Province

ปิยะ แก้วบัวดี^{1*}, ชุติกพร พรุ่งเกียรติ², พรหมจิรา เจาลา¹ และ ทรงพล สัตย์ชื่อ²

Piya Kaewbuadee^{1*}, Chutikorn Prungkiat², Promchira Chaola¹ and Songpon Satsue²

¹ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและมัลติมีเดีย คณะเทคโนโลยีการจัดการ มทร.อีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

Information Technology and Multimedia Department, Faculty of Management Technology, RMUTI Surin Campus

² สาขาการจัดการ คณะเทคโนโลยีการจัดการ มทร.อีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

Management Department, Faculty of Management Technology, RMUTI Surin Campus

*Corresponding author e-mail: @hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์และการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์ และ 2) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์และการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ แรงงานต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์ที่ทำงานอยู่ในจังหวัดสุรินทร์ 236 ราย โดยใช้แบบสอบถามที่ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นแล้ว ซึ่งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เพศชาย อายุ 25-45 ปี สถานภาพโสด ระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยม อาชีพรับจ้างโรงงาน ประสบการณ์การทำงานในประเทศไทยน้อยกว่า 5 ปี ที่พักระหว่างทำงานในประเทศไทยที่ทำงานจัดทำให้ และรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 10,000 บาท สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และทดสอบสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า 1) ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติ ด้านบันเทิง และด้านความรู้และงานอยู่ในระดับมาก ด้านการสื่อสารส่วนบุคคลอยู่ในระดับปานกลาง และการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติอยู่ในระดับมาก และ 2) พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานด้านการสื่อสารส่วนบุคคล และด้านบันเทิงส่งผลเชิงบวกต่อการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

คำสำคัญ: พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ การเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ แรงงานต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the level of social media usage behaviors and electronic information literacy of foreign workers, Surin province and 2) to study the relationship between social media usage behaviors and electronic information literacy foreign workers, Surin province. The sample

group included 236 foreign workers, Surin province. A questionnaire was applied as the tool, which had been verified for accuracy and reliability. The most respondents are male, the ages 25-45 years old, single, level of education below secondary school, working in the factory, working experience in Thailand less than 5 years, entrepreneurs provide accommodation during the work, and monthly income below 10,000 Baht. The statistic employed for data analysis were percentage, mean, standard deviation Pearson's correlation coefficient, and hypothesis testing by multiple regression analysis. In accordance with the research, the findings were as follows; 1) Social media usage behaviors entertainment and knowledge and work dimensions of foreign workers were at a high level, personal communication dimension was at a medium level, and electronic information literacy of foreign workers was at a high level. 2) The social media usage behaviors personal communication and entertainment dimensions were positively related to the electronic information literacy foreign workers, Surin province with a statistical significance at 0.05.

Keywords: Social Media usage Behaviors, Electronic Information Literacy, Foreign Workers

บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันแรงงานต่างชาติ เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจไทยมากยิ่งขึ้น ทั้งแรงงานต่างชาติทักษะต่ำที่เข้ามาทำงานที่คนไทยไม่นิยมทำ หรือแรงงานต่างชาติทักษะสูงที่เข้ามามีบทบาทในอุตสาหกรรมสำคัญ การศึกษาข้อมูลแรงงานต่างชาติในไทยจึงมีความน่าสนใจและสามารถนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจในเชิงโครงสร้างได้ เพื่อให้เศรษฐกิจและโครงสร้างแรงงานของไทยก้าวต่อไปได้พร้อมกัน (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2564) แรงงานต่างชาติเป็นกลุ่มคนที่มีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเข้ามาทำงานในประเทศไทย โดยเฉพาะจังหวัดที่ติดชายแดนอย่างจังหวัดสุรินทร์ ทำให้ประเทศไทยมีอัตราการรับแรงงานต่างชาติเพิ่มขึ้น สำหรับแรงงานต่างชาติจากข้อมูลสถานการณ์ตลาดแรงงานของสำนักงานแรงงานจังหวัดสุรินทร์ ประจำเดือน ธันวาคม 2564 พบว่ามีจำนวนแรงงานต่างชาติที่ได้รับอนุญาตทำงานในจังหวัดสุรินทร์ จำนวน 1,415 คน (สำนักงานแรงงานจังหวัดสุรินทร์, 2565) การเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องของแรงงานต่างชาติทำให้ต้องมีระบบการบริหารจัดการแรงงานต่างชาติที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพ จึงมีระบบการขึ้นทะเบียนแรงงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 ซึ่งส่วนใหญ่แล้วแรงงานต่างชาติจะแสวงหาการทำงานหรือการอพยพเข้ามาอยู่กับครอบครัว ทำให้ภาครัฐและภาคเอกชนเล็งเห็นช่องทางของการเพิ่มขึ้นของแรงงาน ดังนั้นธุรกิจจึงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะแสวงหาทรัพยากรแรงงานที่มีค่าแรงขั้นต่ำ เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการดำเนินธุรกิจ

สื่อสังคมออนไลน์ที่เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของคนทุกเพศทุกวัย มีการติดต่อสื่อสารกันผ่านแอปพลิเคชันต่างๆ แอปพลิเคชันเหล่านี้ถือเป็นเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่มีประโยชน์มากสำหรับชีวิตในยุคปัจจุบัน ทำให้การติดต่อสื่อสารสะดวกรวดเร็ว ทันเหตุการณ์ข่าวสารบ้านเมืองต่างๆ โดยไม่ต้องรอข่าวจากสื่อโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ และไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนก็สามารถรับรู้ข่าวสารข้อมูลต่างๆ อย่างทันท่วงที (พัชรภรณ์ ไกรชุมพล, 2555) เครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นการเชื่อมโยงกันหลายๆ บุคคล มีการสร้างปฏิสัมพันธ์ในสังคมหรือกลุ่มคนที่มีกิจกรรมต่างๆ และความสนใจที่คล้ายกัน มีการตอบโต้สื่อสารกันระหว่างบุคคลหรือ กลุ่มบุคคลผ่านอินเทอร์เน็ต เครือข่ายสังคมออนไลน์จึงเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสาร การทำกิจกรรมต่างๆ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล แสดงความคิดเห็น สามารถประยุกต์ใช้เครือข่ายสังคม ออนไลน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การสื่อสาร การศึกษา การตลาด บันเทิง สื่อสารการเมือง เป็นต้น มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย หลายคนให้ความสำคัญกับเครือข่ายสังคมออนไลน์หรือโลกเสมือนจริงนี้มาก จนกลายเป็นกิจวัตรประจำวันของชีวิตคนในปัจจุบัน และหลายคนที่ไม่สามารถขาดสิ่งเหล่านี้ได้เลย ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันส่งผลให้มีความเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้ชีวิตของ

แรงงานต่างชาติโดยมีพฤติกรรมในการสื่อสาร การรับรู้ข้อมูล การทำกิจกรรมต่างๆ รวมไปถึงการเรียนรู้สารสนเทศต่างๆ ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือแม้แต่การอุปโภคบริโภคและการรักษาสุขภาพ แรงงานต่างชาติเริ่มมีความสนใจในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อใช้เป็นช่องทางการศึกษาหาความรู้ใหม่ๆ ค้นหาหรือทำกิจกรรมที่มีประโยชน์กับตนเองและเรียนรู้วัฒนธรรม หรือ รับรู้ข่าวสารของประเทศไทย แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารโดยใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social media) เช่น ไลน์ เฟซบุ๊ก อิน스타그램 ทวิตเตอร์ เพื่อใช้ในการปรับตัวและพัฒนาตนเองให้เข้ากับยุคปัจจุบันหรือสถานที่ที่ตนอาศัยอยู่ ติดต่อสื่อสารกับครอบครัว เพื่อน คนรู้จัก หรือกลุ่มคนที่มีความสนใจกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน และการซื้อขายสินค้าผ่านช่องทางออนไลน์ เป็นต้น จากการศึกษาแนวโน้มการใช้งานอินเทอร์เน็ตรวมทั้งการซื้อขายและบริการ ผ่านช่องทางออนไลน์นั้นได้มีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีการท่องโลกออนไลน์เพื่ออัปเดตข่าวสารข้อมูลและเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสาร

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ทำขึ้นเพื่อสามารถเข้าใจพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ และการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์ เพื่อความเข้าใจปัญหาที่เป็นผลกระทบจากพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์และการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์ เพื่อนำไปสู่แนวทางการพัฒนาการสื่อสารระหว่างแรงงานข้ามชาติ ผู้ประกอบการ และภาครัฐต่อไป

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1 เพื่อศึกษาระดับพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์และการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์

1.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์และการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์

ทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

1. พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์

พฤติกรรมคือกิริยาอาการต่างๆ ที่มนุษย์แสดงออก หรือปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเจอกับสิ่งเร้า สามารถ จำแนกพฤติกรรมต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว ได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ (1) พฤติกรรมที่ไม่สามารถควบคุมได้ หรือเรียกปฏิกิริยานี้ว่าเป็นปฏิกิริยาสะท้อน (2) พฤติกรรมที่สามารถควบคุมและจัดระเบียบได้ เมื่อมีสิ่งเร้ามากระทบสติปัญญาหรือ อารมณ์ จะเป็นตัวตัดสินว่าควรจะทำปฏิกิริยาอาการใดออกไป (สมิทร สุวรรณ, 2556) โดยพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ในเรื่องประสบการณ์ในการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ที่ใช้บ่อยที่สุดช่องทางที่ใช้บ่อยที่สุด ความถี่ในการใช้ต่อวัน ช่วงเวลาที่ใช้ ระยะเวลาที่ใช้ต่อวัน ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ใดมากที่สุด คุณสมบัติที่ชอบมากที่สุด และแหล่งหรือสื่อที่ทำให้สนใจใช้ (เอมิกา เหมมินทร์, 2556) และเป็นกิจกรรมใดๆ ก็ตามที่มีการตอบสนองหรือตอบโต้ที่สามารถสังเกตได้ในการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ เช่น ความถี่ ช่วงเวลาที่ใช้ ระยะเวลาที่ใช้ วัตถุประสงค์ในการในการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ (เกวรินทร์ ละเอียดตินันท์, 2557) เครือข่ายสังคมออนไลน์ หมายถึง เว็บพื้นฐานในการบริการที่จะให้แต่ละบุคคลสามารถสร้างเครือข่ายอย่างเป็นระบบทั้งระดับ เล็กหรือ ใหญ่ ในสังคม มีการสร้างบัญชีรายชื่อผู้ติดต่อที่สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือสิ่งที่สนใจเหมือนกันได้โดยผ่านการติดต่อกันเป็นเครือข่าย (ภาณุวัฒน์ กองราช, 2554) รวมทั้งเป็นรูปแบบของเว็บไซต์ในการสร้างเครือข่ายสังคมผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้ใช้งานเป็นผู้สื่อสารเรื่องราว รูปภาพ และ วิดีโอ เชื่อมโยงกับความสนใจและกิจกรรมของผู้อื่น แบ่งปันให้ผู้อื่นที่อยู่ในเครือข่ายได้รับรู้บริการ เครือข่ายสังคมออนไลน์มักจะประกอบไปด้วย การแชท ส่งข้อความ ส่งอีเมล วิดีโอ เพลง อัฟโพลรูป บล็อก

บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่เป็นที่นิยม ได้แก่ เฟซบุ๊ก (Facebook), ไลน์ (Line), ทวิตเตอร์ (Twitter), อินสตาแกรม (Instagram), กูเกิลพลัส (Google plus) และ ยูทูบ (Youtube) เป็นต้น (เอมิกา เหมมินทร์, 2556)

2. การเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์

การเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ คือ ความรู้ความสามารถของบุคคลที่สามารถเข้าถึงการเรียนรู้สารสนเทศ การพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีทุกรูปแบบ การวิเคราะห์และประเมินสารสนเทศ การจัดระบบประมวลสารสนเทศ การประยุกต์ใช้สารสนเทศกับชีวิตประจำวัน อีกทั้งมีความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือสารสนเทศ สามารถจัดการกับสารสนเทศในคอมพิวเตอร์ได้ พร้อมทั้งนำมาแก้ไขปัญหาในการชีวิตประจำวันและใช้ประโยชน์จากสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ การรู้สารสนเทศ มีลักษณะใกล้เคียงกับการรู้หนังสือ ซึ่งเกี่ยวข้องกับ ความสามารถในการอ่านและการใช้สารสนเทศที่จำเป็นสำหรับชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังเกี่ยวกับความต้องการสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ รู้ความต้องการสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ รู้ความต้องการ สารสนเทศ สามารถจัดการกับสารสนเทศที่มีมากมายโดยคอมพิวเตอร์หรือสื่ออื่นๆ และเพื่อที่จะเรียนรู้ ความเปลี่ยนแปลงของสังคมโดยใช้ทักษะความรู้ใหม่ๆ (Kuhlthau, 1989)

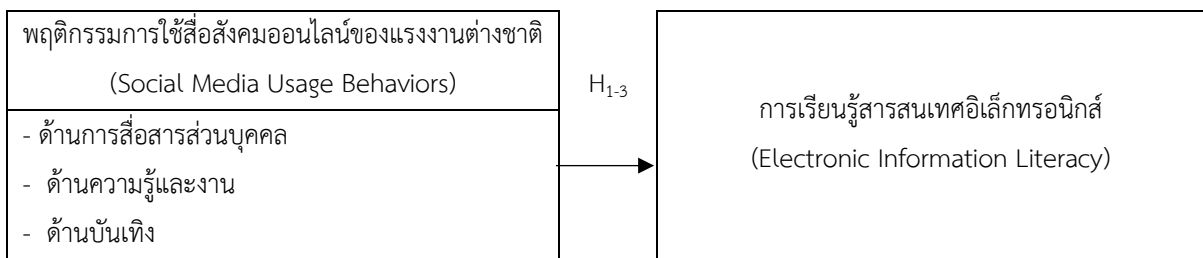
3. สมมติฐานงานวิจัย

สมมติฐานที่ 1 พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ด้านการสื่อสารส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์

สมมติฐานที่ 2 พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ด้านความรู้และงานมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์

สมมติฐานที่ 3 พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ด้านบันเทิง มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์

4. กรอบแนวความคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

แรงงานต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์ จำนวน 1,415 คน (สำนักงานแรงงานจังหวัดสุรินทร์, 2565) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างในกรณีที่มีประชากรมีจำนวนแน่นอน (Finite Population) ตามสูตรของ Yamane (1970) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 312 คน โดย Baruch (1999) ระบุว่าร้อยละ 55.6 ถือเป็นเกณฑ์อัตราการตอบกลับที่อยู่ในเกณฑ์ดี ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงดำเนินการเก็บแบบสอบถามสำรวจรวมเป็น 562 ฉบับ โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random

Sampling) เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2565 ถึง 30 เมษายน 2565

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งสร้างตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้น การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ แบ่ง 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม และพฤติกรรมทั่วไปในการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติ จำนวน 16 ข้อ โดยลักษณะแบบสอบถามปลายปิดในรูปแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ใช้การวัดผลแบบนามบัญญัติ (Nominal scale) ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติ จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการสื่อสารส่วนบุคคล ด้านความรู้และงาน และด้านบันเทิง รวมจำนวน 14 ข้อ และตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติ จำนวน 4 ข้อ โดยแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) แบบสเกลทัศนคติ (Likert scale) จำนวน 5 ระดับ ใช้การวัดแบบมาตราอันตรภาค (Interval scale)

2.2 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ คณะผู้วิจัยเริ่มจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม จากนั้นนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นทำการตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ (1) ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) เมื่อสร้างและตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาแบบสอบถามโดยคณะผู้วิจัยเองแล้ว นำแบบสอบถามประเมินผลการวิเคราะห์ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: IOC) วิธี Rovinelli & Hambleton จากนั้นส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิให้คะแนนค่าดัชนีความสอดคล้องจำนวน 3 ท่าน ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.95 จากข้อคำถามทั้งหมด 34 ข้อ ผ่านเกณฑ์ดัชนีความสอดคล้อง ≥ 0.5 คะแนนทั้ง 34 ข้อ จึงถือว่าสอดคล้องและยอมรับได้ (2) ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คณะผู้วิจัยจะนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับแรงงานต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์ที่ไม่ใช่ข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง 30 ฉบับ โดยทดสอบองค์ประกอบเชิงยืนยัน (Exploratory factor analysis: EFA) และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ซึ่งพบว่าค่า Factor loading มีค่าอยู่ระหว่าง .545-.951 และ ค่า Cronbach's alpha มีค่าอยู่ระหว่าง .729-.940 โดยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากกว่า 0.4 (Hair et al., 2006) และค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.70 (Nunnally & Bernstein, 1994) แสดงว่าเครื่องมือมีความเชื่อมั่นสูง และจัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับจริง เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

2.3 คณะผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมแบบสอบถามด้วยตนเอง (Self-Administer Questionnaire) โดยตรวจสอบรายชื่อให้ครบถ้วน และขอความอนุเคราะห์ตอบกลับภายใน 10 วัน ตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของแบบสอบถาม 20 วัน และตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนแล้วนำมาจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล การจัดการทำกับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

2.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการเก็บแบบสอบถามด้วยตนเองและได้รับการตอบกลับมา 236 ฉบับ จากที่ดำเนินการเก็บข้อมูลไป 562 ฉบับ คิดเป็น ร้อยละ 42.00 มากกว่าร้อยละ 20 ถือว่าเป็นอัตราการตอบกลับที่ยอมรับได้ (นิศาชล รัตนมณี และ ประสพชัย พสุนนท์, 2562) ตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของแบบสอบถาม 30 วัน และตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนแล้วนำมาจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

3. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

3.1 หลังจากได้รับแบบสอบถาม ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้รับและตรวจสอบความสมบูรณ์ในการตอบ จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมจากแบบสอบถามด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปโดยแบ่งได้ ได้แก่ (1) ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงาน

ต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) โดยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) และ (2) ตอนที่ 2-3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นวัตถุประสงค์ของพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ การเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางควบคู่กับการบรรยายและสรุปผลการวิจัย โดยกำหนดการให้คะแนนคำตอบของแบบสอบถาม 5 ระดับ จากนั้นวิเคราะห์ค่าคะแนนของแบบสอบถาม โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ได้แก่

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพื่อทดสอบคุณสมบัติของตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's product moment coefficient) จากนั้นทดสอบสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Regression analysis)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามและพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติ

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 65.254) อายุ 25-45 ปี (ร้อยละ 75.000) สถานภาพโสด (ร้อยละ 62.288) ระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยม (ร้อยละ 63.559) อาชีพรับจ้างโรงงาน (ร้อยละ 71.610) ประสบการณ์การทำงานในประเทศไทยน้อยกว่า 5 ปี (ร้อยละ 51.695) ที่พักระหว่างทำงานในประเทศไทยที่ทำงานจัดหาให้ (ร้อยละ 72.034) และรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 10,000 บาท (ร้อยละ 64.407) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อเพื่อการสื่อสารออนไลน์โทรศัพท์มือถือส่วนตัว (ร้อยละ 76.695) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เคยใช้สื่อสังคมออนไลน์ (ร้อยละ 100.000) ความถี่ในการเข้าใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ต่อวัน 7-9 ครั้งต่อวัน (ร้อยละ 52.966) ระยะเวลาโดยเฉลี่ยในการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ในแต่ละวัน 4-5 ชั่วโมง (ร้อยละ 57.627) ช่วงเวลาในการใช้เว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ 19.00-00.59 น. (ร้อยละ 65.254) การรู้วิธีในการเข้าเครือข่ายสังคมออนไลน์จากเพื่อนแนะนำ/ชักชวน (ร้อยละ 44.915) Account เครือข่ายสังคมออนไลน์ที่ท่านใช้บ่อยที่สุด Facebook (ร้อยละ 38.559) และจำนวนเพื่อนในเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่ท่านใช้บ่อยที่สุด น้อยกว่า 200 คน (ร้อยละ 65.678) สอดคล้องกับงานวิจัยของ อมรรัตน์ ปรีชารัตน์ และ วอนชนก ไชยสุนทร (2562) ที่มีกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อายุ 21-25 ปี โดยพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ส่วนใหญ่นิยมเข้าใช้งาน Facebook ผ่านการใช้โทรศัพท์มือถือส่วนตัว มีระยะเวลาในการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ในแต่ละวัน 4-5 ชั่วโมง ใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ในช่วงเวลา 19.00-00.59 น. ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รินทร์ลภัส เกตุวีระพงศ์ (2564) ที่มีกลุ่มตัวอย่างใช้สื่อสังคมออนไลน์เฟซบุ๊กมากที่สุด มีระยะเวลาในการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ 3-4 ชั่วโมงต่อวัน ใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ในช่วงเวลา 21.01-24.00 น. มีเพื่อนในสื่อสังคมออนไลน์น้อยกว่า 200 คน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทธยา สมสุข (2563) ที่มีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สื่อสังคมออนไลน์และมีเพื่อนในเฟซบุ๊กมากกว่า 50 คน

2. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติ

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติรายด้าน

ที่	พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1	ด้านการสื่อสารส่วนบุคคล	3.282	.765	ปานกลาง
2	ด้านความรู้และงาน	3.925	.643	มาก
3	ด้านบันเทิง	4.046	.562	มาก
	โดยรวม	3.751	.560	มาก

ตามตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติรายด้านโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}= 3.751$, S.D. = .560) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าอยู่ในระดับมาก 2 ด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านบันเทิง ($\bar{X}=4.046$, S.D. = .562) เช่น ซื้อสินค้าออนไลน์ ติดตามข่าวสาร ดารา คนดัง คุวิติโอ ซีรี่ส์ หนังสัคร ด้านความรู้และงาน ($\bar{X}=3.925$, S.D. = .643) เช่น สืบค้นหาที่สมัครงาน ค้นคว้าความรู้เพื่อใช้ประกอบการทำงาน เป็นช่องทางในการค้นหาสิ่งทีสงสัยในด้านต่างๆ เป็นแหล่งยืนยันตัวตนในการทำงานหรือสื่อสารในที่ทำงาน เป็นต้น และอยู่ในระดับปานกลาง 1 ด้าน ได้แก่ ด้านการสื่อสารส่วนบุคคล ($\bar{X}=3.282$, S.D. = .765) เช่น เขียนข้อความแสดงความคิดเห็นส่วนตัว เผยแพร่รูปภาพ วิดีโอ ข้อมูลส่วนตัว เช็คอินสถานที่ต่างๆ ทีเดินทางไปเพื่อเก็บประสบการณ์ เป็นต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ มนสิชา คงเยี่ยม และ สุมามาลย์ ปานคำ (2561) ทีพบว่าพฤติกรรมการใช้งานสื่อสังคมในการแบ่งปันความรู้ด้านการรับรู้ประโยชน์ในการใช้สื่อสังคมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก

3. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติ

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติ

ที่	การเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1	ท่านรู้ว่าจะสืบค้นข้อมูลทีต้องการได้จากแหล่งไหน	3.797	.932	มาก
2	ท่านสามารถใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองได้เสมอ	4.085	.660	มาก
3	ท่านสามารถเลือกเครือข่ายทางสังคมออนไลน์ทีเหมาะสมกับท่านได้เป็นอย่างดี	4.102	.748	มาก
4	ท่านรู้สึกมั่นใจในการใช้ข้อมูลจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ต่างๆ	4.199	.597	มาก
	รวม	4.046	.562	

ตามตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติ รวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.046$, S.D. = .562) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมาก 4 ข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ท่านรู้สึกมั่นใจในการใช้ข้อมูลจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ต่างๆ ($\bar{X}=4.199$, S.D. = .597) ท่านสามารถเลือกเครือข่ายทางสังคมออนไลน์ทีเหมาะสมกับท่านได้เป็นอย่างดี ($\bar{X}=4.102$, S.D. = .748) ท่านสามารถใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองได้เสมอ ($\bar{X}=4.085$, S.D. = .660) และ ท่านรู้ว่าจะสืบค้นข้อมูลทีต้องการได้จากแหล่งไหน ($\bar{X}=3.797$, S.D. = .932) ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ จันธิมา เขียวแก้ว และคณะ (2560) ทีระบุว่าแรงงานกัมพูชามีความ

รู้เท่าทันสารสนเทศสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์จัดอยู่ในระดับต่ำและมีทักษะการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศทางสุขภาพ จากอินเทอร์เน็ตในระดับน้อย อาจเนื่องจากสภาพสังคมในยุคโควิด-19 และเทคโนโลยีที่พัฒนาสูงขึ้น

ตารางที่ 3 การทดสอบสมมติฐาน

ตัวแปรอิสระพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติ	การเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติ		T	p-value	VIF
	ต่างชาติ				
	สัมประสิทธิ์การถดถอย	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน			
ค่าคงที่	-5.393	.054	.000		
ด้านการสื่อสารส่วนบุคคล	.371	.068	5.448	.000*	1.567
ด้านความรู้และงาน	.034	.080	.427	.669	2.133
ด้านบันเทิง	.242	.074	3.258	.001*	1.862

Adjusted R Square = .304

*ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตามตารางที่ 3 พบว่าตัวแปรประสมของพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการสื่อสารส่วนบุคคล และด้านบันเทิงส่งผลเชิงบวกต่อการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติ (.000 และ .000) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยค่า Adjusted R Square = .304 หมายความว่าตัวแปรตัวประสมของพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติ 2 ด้านร่วมกันพยากรณ์การเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของแรงงานต่างชาติได้ ร้อยละ 30.4 **ยอมรับสมมติฐานที่ 1 และ 3** สอดคล้องกับงานวิจัยของ บุษยาร ติระพุดิกุลชัย (2561) ที่ระบุถึงปัญหากำแพงภาษาของสื่อและประชาชนในประเทศไทยรวมถึงการหลีกเลี่ยงการสื่อสารโดยตรงไปตรงมา อย่างไรก็ตามชาวต่างชาติส่วนใหญ่จะเรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรมผ่านทางสื่ออินเทอร์เน็ต

สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Suggestion)

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติในจังหวัดสุรินทร์ สามารถนำผลเรื่องพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติไปวางแผนพัฒนาและส่งเสริมการสื่อสารให้มีการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถเขียนแสดงความคิดเห็น การติดต่อหาญาติหรือเพื่อนใหม่ๆ และเช็คอินตามสถานที่ต่างๆ เพื่อเก็บประสบการณ์ต่างๆ ทั้งยังสามารถใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการสมัครงาน ค้นคว้าความรู้เพื่อใช้ในการทำงานหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลในสิ่งที่สนใจกับผู้อื่น และสามารถนำความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์กับการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ในการสื่อสารส่วนบุคคล ด้านความรู้และงาน และด้านบันเทิง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อสารสนเทศให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้สื่อมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติในพื้นที่อื่นๆที่ไม่ใช่ในเขตจังหวัดสุรินทร์ เพื่อให้ทราบข้อมูลการใช้สื่อสังคมออนไลน์และนำไปพัฒนาให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ การทำงาน และการใช้ชีวิตประจำวันมากขึ้น

2.2 ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของแรงงานต่างชาติและการเรียนรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ในจังหวัดอื่นๆ ให้สามารถสะท้อนให้เห็นการเรียนรู้และความสนใจจากสื่อประเภทต่างๆ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาสื่อสารสนเทศให้มีความน่าสนใจและมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีงบประมาณ 2565 การดำเนินการวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์อย่างสูงยิ่งจากคณะกรรมการประเมินผลการวิจัยและผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้แนะนำ ให้คำปรึกษา แนวทางที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ และขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง (References)

- Baruch, Y. (1999). Response Rates in Academic Studies-A Comparative Analysis. *Human Relations*, 52(S), 421-434.
- Hair J. F., Black, W. C., Babin B. J., Anderson, R. E., and Tatham, R. L. (2006). *Multivariate Data Analysis*. 6thEd. New Jersey: Pearson Education International.
- Kuhlthau, C. C. (1989). Information Search Process: A Summary of Research and Implications for School Library Media Programs. *School Library Media Quarterly*, 18(1), 1-7.
- Nunnally, J. C. and Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory*. 3rdEd. New York, NY: McGraw-Hill, Inc.
- เกวรินทร์ ละเอียดดีนันท์. (2557). *การยอมรับเทคโนโลยี และพฤติกรรมผู้บริโภคทางออนไลน์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร*. การศึกษาเฉพาะบุคคลปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- เอมิกา เหมมินทร์. (2556). *พฤติกรรมการใช้และความคิดเห็นเกี่ยวกับผลที่ได้จากการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Media) ของประชาชนในเขตกรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ: คณะสถิติประยุกต์สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- จันทิมา เขียวแก้ว, ทศนีย์ เกริกกุลธร, ศิริธร ยิ่งแรงเรือง, พนิดนาฏ ชำนาญเสื่อ และ พรเลิศ ชุ่มชัย. (2560). การใช้สื่อสังคมออนไลน์ และการรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ด้านสุขภาพของแรงงานกัมพูชาในประเทศไทย. *วารสารวิจัยสมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทยฯ*, 10(1), 33-46.
- ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2564). *ข้อเท็จจริงและข้อสรุปเชิงนโยบายแรงงานต่างด้าวในประเทศไทย*. BOT *พระสยาม Magazine*, 2, 34-37.
- นิสาชล รัตนมณี และ ประสพชัย พสุนนท์. (2562). อัตราการตอบกลับของแบบสอบถามในงานวิจัยเชิงปริมาณ. *Journal of Humanities and Social Sciences Thonburi University*, 13(3), 181-188.
- บุษยากร ตีระพุดติกุลชัย. (2561). ปัญหาในการสื่อสารและการปรับตัวข้ามวัฒนธรรมของชาวต่างชาติที่ทำงานในสถาบันการศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์. *วารสารวิชาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 26(50), 189-212.
- พัชรภรณ์ ไกรชุมพล. (2555). *ทัศนคติและพฤติกรรมการใช้สื่อผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ในการสร้างชื่อเสียง: กรณีศึกษา YouTube*. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- ภาณุวัฒน์ กองราช. (2554). การศึกษาพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ของวัยรุ่นในประเทศไทย:กรณีศึกษา Facebook. วิทยาลัยนวัตกรรมการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- มนสิชา คงเอี่ยม และ สุมาลย์ ปานคำ. (2561). รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมในการแบ่งปันความรู้ด้านกฎหมายการจ้างงานแรงงานต่างด้าวของนายจ้างในประเทศไทย. การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 11 ปีการศึกษา 2561. วันพฤหัสบดีที่ 16 สิงหาคม 2561 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต.
- รินทร์ภัส เกตุวีระพงศ์. (2564). พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ การรู้เท่าทันสื่อ และการตระหนักรู้การกลั่นแกล้งกันบนโลกออนไลน์ของเยาวชนในจังหวัดเชียงใหม่. *พินเนศวร์สาร*, 17(2), 143-160.
- สำนักงานแรงงานจังหวัดสุรินทร์. (2565). สถานการณ์ตลาดแรงงานจังหวัดสุรินทร์ ประจำเดือนธันวาคม 2564. สืบค้นเมื่อ 16 กุมภาพันธ์ 2565, จาก <https://surin.mol.go.th/news>
- สุทธยา สมสุข. (2563). พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของผู้สูงอายุ. *วารสารปริชาต มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 33(1), 62-77.
- สุมิตร สุวรรณ. (2556). แนวทางการเสริมสร้างศักยภาพของคณะวิชาเพื่อตอบสนองพันธกิจความเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อมรรัตน์ ปรีชารัตน์ และวอนชนก ไชยสุนทร. (2562). พฤติกรรมการใช้บริการร้านอาหารผ่านการรีวิวจากสื่อสังคมออนไลน์. *วารสารการบริหารและการจัดการ*, 9(2), 209-219.

รูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพ จังหวัดสุรินทร์

Community-Based model of Healthy Tourism Patterns in Surin Province

วนารัตน์ บุญธรรม^{1*} และศิวิธิดา ภูมिवรรณณี¹

Vanarat Boontum^{1*} and Sivathida Phumiworrarnunee¹

¹ สาขาการท่องเที่ยวและการโรงแรม คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขต สุรินทร์

¹Tourism and Hotel Management Department, Faculty of Management Technology, Rajamangala University of Technology Isan SURIN Campus.

*Corresponding Author E-mail Address : inkgy.t770@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องรูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพจังหวัดสุรินทร์ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพของการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์ 2) เพื่อเสนอรูปแบบการท่องเที่ยวโดยชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์ 3) เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์ เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือแบบสัมภาษณ์เชิงลึก โดยแบ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลจากภาครัฐ จากภาคเอกชน จากภาคประชาชนและนักท่องเที่ยว รวมทั้งสิ้น 9 คน ผลการวิจัยพบว่าชุมชนมีทรัพยากรทางการท่องเที่ยวเชิงคุณภาพเป็นอย่างดี แต่ยังขาดการเชื่อมโยงและพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการ รวมไปถึงการสร้างกิจกรรมที่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ โดยเน้น รูปแบบการท่องเที่ยวเพื่อการส่งเสริมสุขภาพโดยการมีส่วนร่วมของคนในชุมชนและนักท่องเที่ยว ภาครัฐควรส่งเสริมสนับสนุน ด้านการฝึกอบรมมัคคุเทศก์ท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง รวมไปถึงการประชาสัมพันธ์ให้แหล่งท่องเที่ยวเป็นที่รู้จัก โดยการทำเพจของชุมชน เพื่อให้เกิดมีการประชาสัมพันธ์โปรแกรมการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ อย่างแพร่หลายและส่งเสริมสร้างสรรค์กิจกรรมให้เกิดการรวมกลุ่ม หรือเครือข่ายเพื่อเพิ่มศักยภาพการท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ: รูปแบบการท่องเที่ยว การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ สุรินทร์ ท่องเที่ยวชุมชน

Abstract

Research on the Community-Based Model of Healthy Tourism Patterns in Surin Province 1) Analyzing the Potential of Sulin Healthy Community Tourism 2) Propose a healthy community tourism model in Surin Province. Propose guidelines for developing a healthy community tourism model in Sulin. This is qualitative research. The tool used in this study is the in-depth interview. The questions used in the interview are loosely structured. Public and private sectors Public and tourists

Research has found that communities have good-quality tourism resources, but lack connections and management models. Including creating activities that can attract tourists for healthy tourism, with a focus on The government should promote support for a healthy tourism model through the participation of community residents and tourists. Continuously train local tour guides and promote tourist attractions

through community pages. Widely promote health tourism plans and promote group activities. Or networks that increase the potential for sustainable tourism.

Keywords: tourism model, Health tourism, Surin, community tourism

บทนำ (Introduction)

การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในปัจจุบันได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการท่องเที่ยวที่เน้นสุขภาพ (Wellness Tourism) ซึ่งเมืองรองในหลายๆ จังหวัดของภาคอีสาน อุตรดิตถ์ – ขอนแก่น – บุรีรัมย์ กำลังเผชิญภัยของการเป็นผู้นำด้านการท่องเที่ยว สู่ ‘อีสานโมเดล’ ที่พร้อมรับนักท่องเที่ยวบนมาตรฐานความปลอดภัยตามกระทรวงสาธารณสุขท่ามกลางสถานการณ์ล็อกดาวน์ที่ค่อยๆ คลี่คลายลงการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ททท.ภูมิภาคอีสาน) จึงร่วมกับพันธมิตรภาคีเครือข่ายธุรกิจท่องเที่ยว เปิดประตูสู่เส้นทางอีสานพร้อมนำเทรนด์ของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพช่วยฟื้นฟูการท่องเที่ยวของประเทศไทย และกระตุ้นการเดินทางท่องเที่ยวภายในภูมิภาคเพิ่มขึ้น กับแคมเปญ การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในภาคอีสาน (Isan Wellness Tourism) ภายใต้กิจกรรม ‘มินิคาราวานซ่อมสร้างการท่องเที่ยวไทย’ โปรแกรม ‘ชวนพักรักสุขภาพ กับนักรบเสื้อขาว ฮีโร่กู้วิกฤต’(Isan Wellness Tourism) (กรุงเทพฯธุรกิจ ;2563) กิจกรรมในโปรแกรมชวนพักรักสุขภาพ ยังสะท้อนถึงทิศทางการปรับตัวเตรียมรับ New Normal หลังวิกฤตโควิด-19 และการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในภาคอีสาน (Isan Wellness Tourism) อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งผู้ประกอบการมีความพร้อมที่จะเปิดการท่องเที่ยวรูปแบบปกติใหม่ หรือ Travel New Normal ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายและมาตรการต่างๆ ที่ทางกระทรวงกำลังเร่งทำงานกันอย่างหนัก

การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพโดยเฉพาะการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพที่มุ่งในการสร้างเสริมความสุขภาพกายสบายใจ มิได้มุ่งเป็นในเชิงการรักษาโรค จำเป็นต้องมีการบริหารจัดการที่ดี โดยอาศัยแกนหลักคือ ชุมชน (Community-Based Tourism) การบริหารจัดการของชุมชน เกิดขึ้นทั่วไปในประเทศด้อยพัฒนา แต่ไม่อาจพัฒนาขยายตัวได้เนื่องจากสาเหตุ 4 ประการ ประการแรกชุมชนในประเทศด้อยพัฒนามีหลากหลายรูปแบบหลากหลายชุมชน กระจายกระจายกันอยู่ไม่สัมพันธ์กัน ประการที่สองความรู้ความสามารถในการจัดการเชิงธุรกิจของชุมชนยังมีน้อยและบางส่วนยังต้องอาศัยทุนจากภายนอก ประการที่สามการพัฒนาเทคโนโลยีมีจำกัด และประการที่สี่ความสามารถทางการตลาดมีจำกัด ตลาดไม่แน่นอนขยายตัวได้ยาก โดยขาดความร่วมมือกันอย่างจริงจัง (โฆเซิต ปันเปียมรัตน์, 2546) ปัจจัยเหล่านี้จำเป็นต้องอาศัยเครือข่ายชุมชน (Community-Based Network) จากแผนยุทธศาสตร์ การท่องเที่ยวโดยชุมชนอย่างยั่งยืน สารสำคัญของแผนยุทธศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มศักยภาพของทรัพยากรมนุษย์ในชุมชนให้มีความรู้และเพิ่มทักษะความสามารถในการจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชนได้อย่างยั่งยืน ตามแนวคิดของการจัดการท่องเที่ยวโดยชุมชนบนฐานของความพอเพียง รวมทั้งเพื่อเพิ่มคุณค่าและมูลค่าของต้นทุนทรัพยากรการท่องเที่ยวทรัพยากรชุมชนอันจะทำให้เกิดการยกระดับความสำคัญของชุมชนในสังคม เพื่อเพิ่มจำนวนชุมชนที่มีการจัดการ การท่องเที่ยวโดยชุมชนที่มีมาตรฐานคุณภาพภายใต้ขีดความสามารถของการรองรับของชุมชน และเพื่อเพิ่มจำนวนเครือข่ายและความเข้มแข็งของเครือข่ายการท่องเที่ยวโดยชุมชน

จังหวัดสุรินทร์มีทรัพยากรทางการท่องเที่ยวมากมาย มีกลุ่มชนหลากหลายเผ่าพันธุ์ที่มีวัฒนธรรมและวิถีชีวิตสืบเนื่องมาตั้งแต่เกิดจน ตาย ที่ผ่านการประกอบพิธีกรรมต่างๆ เช่น การพบโครงกระดูกที่แสดงให้เห็นถึงพิธีกรรมฝังศพ การแต่งกาย เช่น มีการทอผ้า มีการประดิษฐ์เครื่องประดับรูปแบบต่างๆ ที่ทำด้วยหินหรือโลหะ เช่น สัมริดหรือเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ เช่น เครื่องปั้นดินเผา อาวุธต่างๆ เป็นต้น ตลอดจนแสดงให้เห็นถึงความเจริญของวัฒนธรรมการปลูกข้าว และการเลี้ยงสัตว์ รวมถึงการใช้พืชผัก สมุนไพรต่างๆ ในการรักษา โรคภัยอีกทั้งการนวดรักษาซึ่งมีพัฒนาการมาจนถึงปัจจุบัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยเห็นว่า การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์ยังมีปัญหาด้านความพร้อมของชุมชนในการบริหารจัดการอันเนื่องมาจาก มีทรัพยากรที่หลากหลายในชุมชนแต่ขาดศักยภาพในการพัฒนาการท่องเที่ยว

และการบริการที่เข้มแข็ง ดังนั้นการวิเคราะห์ศักยภาพของแหล่งท่องเที่ยวเพื่อนำเสนอรูปแบบการท่องเที่ยวจึงมีความจำเป็นในการพัฒนาการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์เป็นอย่างยิ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพของการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์
2. เพื่อเสนอรูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์
3. เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์

ทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

ตามมาตรฐานการบริการด้านการท่องเที่ยวว่า ด้วยเรื่อง การจัดการบริการในสถานประกอบการ ท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของ Department of Tourism (2014,2) ให้ความหมายของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพคือ กิจกรรมทางการท่องเที่ยวที่เกี่ยวเนื่องกับการดูแลสุขภาพโดยได้รับการบริการเชิงสุขภาพ (Wellness Services) อันหมายถึงการให้บริการที่ส่งผลให้เกิดความผาสุก (Wellness) อาทิ เช่น การออกกำลังกาย เพื่อสุขภาพ การรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพ การนวดหรือการประคบสมุนไพรเพื่อสุขภาพ รวมถึงโปรแกรมการลดน้ำหนัก การฝึกโยคะ ไทเก๊ก และการทำสมาธิ เป็นต้น นอกจากนี้ การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพมีความเกี่ยวข้องของการให้บริการทางการแพทย์ (Medical Tourism) ที่นักท่องเที่ยวต่างชาติเดินทางมาเป็นระยะทางไกลๆ เพื่อเข้ามารับการรักษาโรคซึ่งไม่มีในประเทศของตน

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยได้ให้นิยาม ความหมายของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพไว้ว่า การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพหมายถึง การเดินทางท่องเที่ยวเยี่ยมชมสถานที่หรือแหล่งท่องเที่ยวท่องเที่ยวที่มี ความงดงามในแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ และสวด แทรกด้วยวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ และ สิ่งแวดล้อมต่างๆ รวมตลอดจนการศึกษาการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาเพื่อการดูแลและการบำบัด ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเรียนรู้วิถีชีวิต การดำรงชีวิต และพักผ่อนหย่อนใจ โดยแบ่งเวลาจากการท่องเที่ยวเพื่อทำกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพหรือการบำบัดรักษาฟื้นฟูสุขภาพ ได้แก่ การเดินทางท่องเที่ยวเพื่อพักผ่อนหย่อนใจ คลายเครียดและมีการรับคำปรึกษาแนะนำด้าน การดูแลสุขภาพกายและจิตใจ มีการแนะนำการออกกำลังกายอย่างถูกวิธี การนวดอบ ประคบสมุนไพร การฝึกปฏิบัติสมาธิ ตลอดจนการตรวจร่างกาย การรักษาพยาบาลและอื่นๆ

ทั้งนี้ การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพอาจแบ่งออกได้ตามจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของโปรแกรมและกิจกรรมการท่องเที่ยวตามการสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวเป็น 2 ประเภทดังนี้ (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2552)

1. การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (Health Promotion Tourism) การท่องเที่ยวแบบนี้เป็นการเดินทางไปท่องเที่ยวเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยวที่สวยงามในแหล่งท่องเที่ยวตามธรรมชาติและวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ และสิ่งแวดล้อมต่างๆ เพื่อการเรียนรู้วิถีชีวิตและพักผ่อนหย่อนใจโดยใช้เวลาจากการเดินทางท่องเที่ยวส่วนหนึ่ง มาทำร่วมกันด้านการส่งเสริมสุขภาพในที่พักหรือที่พักอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและมีคุณภาพมาตรฐานอย่างแท้จริง ซึ่งดำเนินการโดยชุมชน ได้แก่ จัดการบรรยาย ให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพด้วยสมุนไพรพื้นบ้าน ทดลองต้มหรือบริโภคสมุนไพร เดินชมสวนสมุนไพรที่จัดไว้ตามธรรมชาติและจัดให้เข้าร่วมการแพทย์แบบภูมิปัญญาชาวบ้านโดยมีความเชื่อมโยงกับโรงพยาบาลและมีรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ สนุกและสาระความรู้เกี่ยวกับการปลูกสมุนไพร

2. การท่องเที่ยวเชิงบำบัดรักษาสุขภาพ (Health Healing Tourism) หรือ การท่องเที่ยวเชิงการแพทย์และสุขภาพ (Medical Tourism) เป็นการเดินทางไปท่องเที่ยว ณ สถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติและวัฒนธรรมเพื่อการเรียนรู้วิถีชีวิตและพักผ่อนหย่อนใจหรือเป็นสถานที่ที่จัดไว้ สำหรับการบำบัดรักษา เพื่อกิจกรรมด้านการบำบัดรักษาสุขภาพ การรักษาพยาบาลและการฟื้นฟูสุขภาพในโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลหรือสถานที่ที่มีบุคลากร กระบวนการ และการบริการที่

มีคุณภาพและมีมาตรฐาน เช่น การเดินทางมาท่องเที่ยวในสถานที่ท่องเที่ยวแล้วมีการ ตรวจร่างกายการรักษาโรคต่างๆ ร่วมด้วย

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการท่องเที่ยวสุขภาพในประเทศไทยจะมุ่งเน้นด้านการบริหารจัดการที่อาศัยชุมชน หรือท้องถิ่นเป็นแกนหลัก ที่พบข้อสรุปที่คล้ายๆ กัน คือ การจัดการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพมักเริ่มจากการที่ท้องถิ่นมี ทรัพยากรการท่องเที่ยวที่พร้อมรับการพัฒนา โดยอาศัยภูมิปัญญาทั้งด้านการแพทย์ สมุนไพร วิถีชีวิตและการดูแลตนเองและ ทรัพยากรธรรมชาติเป็นปัจจัยสำคัญต่อการ บริหารด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ตลอดจนอาศัยธุรกิจ หรือวิสาหกิจชุมชนที่ เกี่ยวข้องในระบบการท่องเที่ยว ได้แก่ ร้านอาหารและเครื่องดื่ม ร้านขายของฝากและของ ที่ระลึกโรงแรม ที่พัก ธุรกิจ โรงพยาบาลและสถานพยาบาล ที่เชื่อมโยงกันอย่างมีคุณภาพด้านการบริการ รวมถึงการที่หน่วยงานภาครัฐตั้งแต่ระดับท้องถิ่น ได้แก่หัวหน้าชุมชน ผู้แทนองค์การบริหารส่วนตำบล องค์การบริหารส่วนจังหวัด หน่วยงานของกระทรวงท่องเที่ยวและกีฬาใน พื้นที่ รวมถึงลดจนการสนับสนุนด้านปัจจัยสาธารณูปโภคพื้นฐาน จากภาครัฐ ได้แก่ กรมทางหลวงชนบท สถานีอนามัย กรม วิชาการเกษตร เป็นต้น ตามงานวิจัยที่ศึกษาโดยสุชาติดา วงษ์ชัยภูมิ (2551), นพมลลี เตชาวัชรนันท์ (2556), นิชาชล ลี รัตนกร และชนิดา พันธมณี (2556) และนพพร บุญประสม (2556)

นอกจากนี้ยังพบว่าการจัดการท่องเที่ยวโดย ชุมชนต้องอาศัยประสบการณ์ด้านการจัดการและการพัฒนา อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้อาศัยกลยุทธ์การบริหารจัดการด้านการตลาด ได้แก่ กำหนดผลิตภัณฑ์ที่โดดเด่นเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น ราคาเหมาะสมและชัดเจน สถานที่ บริการที่ปลอดภัย สะอาด ถูกอนามัย ใช้วิธีการสื่อสารที่เข้าถึงนักท่องเที่ยว โดยเฉพาะการ พูดปากต่อปาก ด้วยผู้ให้บริการที่มีความรู้ ความชำนาญในบริการด้านสุขภาพ (สุชาติดา วงษ์ชัยภูมิ, 2551; อิศวัต อยู่วิวัฒน์, 2553; นพมลลี เตชาวัชรนันท์, 2556; นพปฎล สมิตานนท์, 2553; วรลักษณ์ เขียวมีสวน, 2550; นิรมล คำเอี่ยม, 2553; เพ ชรา บุคสีทา, 2552; วันวิสา บุตรละคร, 2554; สุนิสา เพ็ญทรัพย์ และปวันรัตน์ แสงสิริโรจน์, 2555; ณรงค์ พลธิรักษ์, 2557; นพพร บุญประสม, 2556)

สิ่งสำคัญที่นับเป็นข้อได้เปรียบในแง่การท่องเที่ยวเชิงการแพทย์และสุขภาพของประเทศไทยก็คือไทยจัดได้ว่าเป็นศูนย์กลาง การท่องเที่ยวหลักโดยมีแหล่งท่องเที่ยว ทางทะเลป่าไม้ภูเขาเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและแหล่งช้อปปิ้งซึ่งสามารถ รองรับนักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการทางการแพทย์ได้เป็นอย่างดีสิ่งนี้เองที่ทำให้ชาวต่างชาติเดินทางมารับการรักษาพยาบาลและ ท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่องจนสร้างรายได้จากนักท่องเที่ยวเหล่านี้เพิ่มขึ้นทุกปี

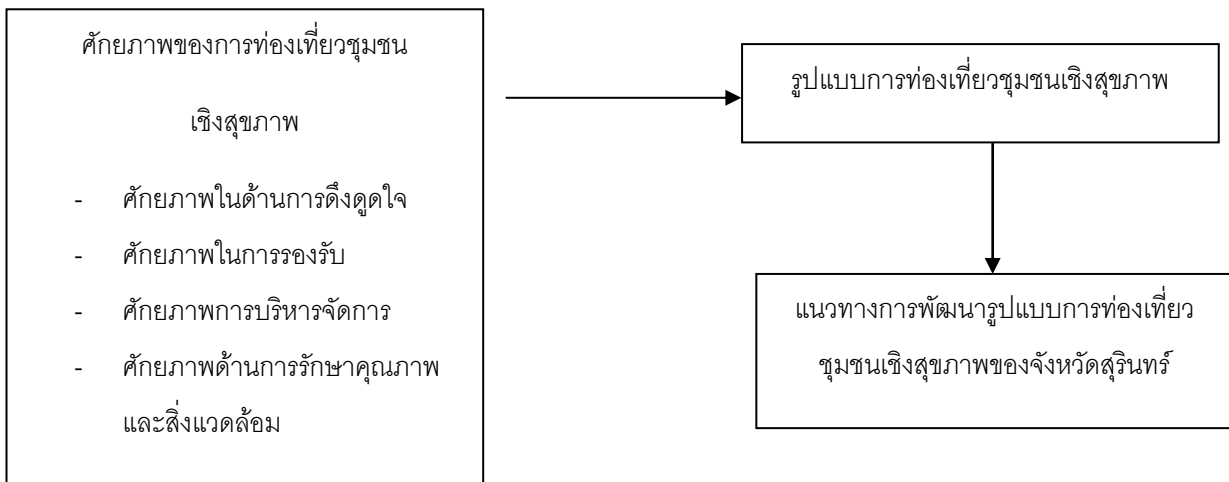
Erfurt-Cooper and Cooper กล่าวว่า การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ เป็นการเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยวที่สวยงาม สงดงามในแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติและวัฒนธรรมเพื่อการเรียนรู้วิถีชีวิตและพักผ่อนหย่อนใจ โดยแบ่งเวลาจากการท่องเที่ยว ส่วนหนึ่งมาทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมสุขภาพทั้งในหรือนอกที่พักแรมอย่างถูกวิธี ตามหลักวิชาการและคุณภาพมาตรฐานอย่าง แท้จริง เช่น การอาบน้ำแร่/น้ำพุร้อน การนวดแผนไทย การอบสมุนไพร การบริการสวดคนบำบัด (Aroma Therapy) และวารี บำบัด (Water Therapy) โดยจุดประสงค์หลักของ การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ คือ การส่งเสริมบำรุงรักษาสุขภาพกายและ สุขภาพจิต การบำบัดรักษาพยาบาล และการฟื้นฟูสุขภาพ ตลอดจนการได้มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์และ สังสรรค์ ทางสังคมเพื่อการสร้างเสริมสุขรูปที่ดีกับผู้อื่นในระหว่างการท่องเที่ยว ซึ่งก่อให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทศนคติ และ ค่านิยมในการส่งเสริมและรักษาฟื้นฟูสุขภาพให้สมบูรณ์ด้วย ตัวเองมากยิ่งขึ้น การสร้างเสริมสุขภาพด้วยตนเองนั้นสามารถ แสดงออกมาในรูปแบบของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา การควบคุมน้ำหนักตัว การนิยมเลือกรับประทานอาหารและ เครื่องดื่ม สมุนไพรที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ การทำจิตใจให้สงบด้วยการฝึกปฏิบัติสมาธิและการใช้ยาโรค จากสมุนไพรที่มี ผลกระทบข้างเคียงน้อย (Erfurt-Cooper and Cooper, 2009)

แนวคิดปัญหาด้านการบริหารจัดการทางการท่องเที่ยวที่มีประสิทธิภาพ กล่าวว่า การบริหารการจัดการนับว่ามี ส่วนสำคัญที่สุดในการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว เนื่องจากการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวจำเป็นต้องมีการดำเนินการประสานงาน กันหลายหน่วยงานที่มีบทบาทต่างกัน ทั้งภาครัฐ ผู้ประกอบการในพื้นที่ ผู้นำชุมชน การเข้ามามีส่วนร่วมกันของชุมชนท้องถิ่น

ที่จะต้องเข้ามาเริ่มตั้งแต่การวางแผนดำเนินงานร่วมกันประสานการทำงานอย่างเป็นระบบและมีระบบติดตามและตรวจสอบผลการดำเนินงานเพื่อมิให้เกิดปัญหาของการบริหารจัดการที่อาจเป็นปัญหาต่อเนื่องจนกลายเป็นปัญหาเรื้อรังที่ยืดเยื้อจนยากที่จะแก้ไข (ชลเชตต์ หิรัญพิศ, 2557)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฉันทยา พรหมบุรุษย์ (2558) ปัจจัยที่มีผลต่อประสบการณ์ของนักท่องเที่ยวเชิงนิเวศ วัฒนธรรมและสุขภาพในกลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย : เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แม่ฮ่องสอน พบว่าปัจจัยที่ส่งอิทธิพลต่อประสบการณ์ที่ดีของนักท่องเที่ยว คือ ด้านสภาพแวดล้อมและ บรรยากาศของสถานที่ ด้านความคุ้มค่าเงิน ด้านกิจกรรมการท่องเที่ยว เป็นอันดับต้นๆ



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือแบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) แบบกึ่งโครงสร้างโดยมีการวางแผนการสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นขั้นตอนแบบเข้มงวดไว้พอสมควร ประเด็นคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ได้โครงสร้างไว้แบบหลวมๆ นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้ติดต่อประสานงานและนัดหมายล่วงหน้ากับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับทุกภาคส่วนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างผู้ให้สัมภาษณ์หลัก โดยแบ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลจากภาครัฐซึ่งเป็นบุคคลที่มีความเกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว การกำหนดนโยบาย การวางแผนบริหารจัดการ จำนวน 2 คน ผู้ให้ข้อมูลจากภาคเอกชน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวและบริการของจังหวัดสุรินทร์ จำนวน 2 คน ผู้ให้ข้อมูลจากภาคประชาชนซึ่งเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับแหล่งท่องเที่ยวในชุมชน จำนวน 2 คน และผู้ให้สัมภาษณ์ที่เป็นนักท่องเที่ยวจำนวน 3 คน และลงเก็บข้อมูลวิจัยตามวันเวลาที่นัดหมาย ในระหว่างการสัมภาษณ์ได้มีการจัดบันทึกข้อมูลตลอดการสัมภาษณ์ โดยมีชุมชนที่มีทรัพยากรทางการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ 8 แห่ง ดังนี้

1. ชุมชนบ้านสำโรง อำเภอเมือง
2. ชุมชนบ้านตะบัล อำเภอเมือง
3. ชุมชนบ้านจรัส อำเภอบัวเขต
4. ชุมชนโคกสวาย อำเภอเมือง
5. ชุมชนกระโพธิ์ อำเภอจอมพระ
6. ชุมชนทุ่งมน อำเภอปราสาท
7. ชุมชนตะเบา อำเภอปราสาท

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion) คลิกที่นี่เพื่อใส่ข้อความ

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับศักยภาพของการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์พบว่า

<p>จุดแข็ง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชุมชนมีความเข้มแข็งในด้านความพร้อมในการต้อนรับนักท่องเที่ยวเนื่องจากมีหมู่บ้านชุมชนท่องเที่ยว OTOP นวัตวิถีของจังหวัด 2. การจัดการท่องเที่ยวในชุมชนได้ดำเนินงานภายใต้สภาผู้นำชุมชน ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีการวางรากฐานการพัฒนาชุมชนและการท่องเที่ยวของชุมชน มามีส่วนร่วมด้วย 3. มีตัวแทนชุมชนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้สนใจและนักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการได้ 4. กลุ่มชุมชนและตัวแทนชุมชนมีความสนใจเกี่ยวข้องกับ การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและเข้าใจในรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ 5. ท่าเลที่ตั้งในแต่ละชุมชนสามารถเข้าถึงได้สะดวก 6. ชุมชนมีเป้าหมาย ในการบริหารจัดการชุมชนสู่ความเป็นชุมชนน่าอยู่อย่างชัดเจน 7. คนในชุมชนมีภูมิปัญญาท้องถิ่น สามารถประยุกต์เป็นสินค้าทางการท่องเที่ยวได้ 	<p>จุดอ่อน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างการจัดการการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพยังไม่ชัดเจน 2. ขาดความเชื่อมโยงความร่วมมือระหว่างผู้ประกอบการชุมชน และภาครัฐ 3. คนในชุมชนบางส่วนยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ 4. ชุมชนยังขาดช่องทางในการประชาสัมพันธ์ที่ทั่วถึงทำให้ยังไม่เป็นที่รู้จักแก่นักท่องเที่ยว 5. ชุมชนยังขาดการบริหารจัดการที่ดี 6. การบริการด้านสุขภาพบำบัด เช่นการนวดแผนไทย ยังมีจำนวนจำกัดไม่เพียงพอต่อการให้บริการ 7. ยังขาดการวางแผนร่วมกันกับหน่วยงานอื่น ๆ ต้องมีทิศทางในการดำเนินงานที่แน่นอนชัดเจนร่วมกันกับจังหวัด 8. ระบบขนส่งสาธารณะไม่สามารถเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวชุมชนหลายแห่ง 9. ยังขาดมาตรฐานในด้านการบริการ เช่น ราคาที่พักอาหาร
<p>โอกาส</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หลายชุมชนได้รับคัดเลือกเป็นชุมชนท่องเที่ยว OTOP นวัตวิถี ของจังหวัดสุรินทร์ ทำให้เป็นที่รู้จักของนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น 2. นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในการดูแลสุขภาพเพิ่มมากขึ้นในช่วงสถานการณ์Covid-19 3. เป็นทางผ่านรอยต่อที่เชื่อมโยงไปหลายจังหวัด 4. กระแสความต้องการในการดูแลสุขภาพของกำลังเป็นที่นิยม 	<p>อุปสรรค</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวจังหวัดสุรินทร์ส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยวที่แวะพักระหว่างการเดินทางหรือมาจากจังหวัดใกล้เคียงไม่มีฤดูกาลท่องเที่ยว 2. นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ไม่นิยมค้างคืนจึงเลือกที่จะท่องเที่ยวในพื้นที่ชุมชนที่ใกล้ทางผ่านของตน 3. สถานการณ์เศรษฐกิจและโรคระบาดยังไม่ค่อยแน่นอน 4. ยังขาดการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวอย่างกว้าง ทำให้นักท่องเที่ยวเข้าถึงข่าวสารทางการท่องเที่ยวของชุมชนได้น้อย

	5. การสื่อสารของผู้นำชุมชนในแต่ละพื้นที่ขาดการประสานงานกันและทำงานร่วมกัน ทำให้การวางแผนงานไม่ไปในทิศทางเดียวกัน
--	--

จากการสัมภาษณ์ด้านศักยภาพการดึงดูดใจด้านท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์กลุ่มเป้าหมายผู้ให้ข้อมูล พบว่า การท่องเที่ยวจังหวัดสุรินทร์มีความพร้อมในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยว สามารถท่องเที่ยวได้ตลอดทั้งปี มีศักยภาพในการรองรับนักท่องเที่ยวได้อย่างเพียงพอ ทั้งในด้านที่พัก แหล่งท่องเที่ยว ร้านอาหาร ร้านจำหน่ายสินค้าที่ระลึก จังหวัดสุรินทร์มีความโดดเด่นและมีแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ เช่น สวนสมุนไพรมะขามอินทรี สวนผักออแกนิก การเกษตรอินทรีย์ สอดคล้องกับงานวิจัยของธัญญา พรหมบุรุษย์ (2558) ปัจจัยที่มีผลต่อประสบการณ์ของนักท่องเที่ยวเชิงนิเวศ วัฒนธรรมและสุขภาพในกลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย : เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แม่ฮ่องสอน พบว่าปัจจัยที่ส่งอิทธิพลต่อประสบการณ์ที่ดีของนักท่องเที่ยว คือ ด้านสภาพแวดล้อมและ บรรยากาศของสถานที่ ด้านความคุ้มค่าเงิน ด้านกิจกรรมการท่องเที่ยว เป็นอันดับต้นๆ

จากการสัมภาษณ์ด้านศักยภาพในการรองรับด้านการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์ กลุ่มเป้าหมายผู้ให้ ข้อมูล พบว่า ชุมชนเป็นชุมชนที่มีความพร้อมในด้านสิ่งอำนวยความสะดวกที่สามารถรองรับนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวได้ ไม่ว่าจะเป็นที่พัก ห้องน้ำ อาหารและเครื่องดื่ม จุดต้อนรับนักท่องเที่ยว และสถานที่การนวดหรือทำกิจกรรมต่างๆ สอดคล้องกับแนวคิดด้านการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (Health Promotion Tourism) ของ Erfurt-Cooper and Cooper 2009 กล่าวว่า การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ เป็นการเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยวที่สวยงามในแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติและวัฒนธรรมเพื่อการเรียนรู้วิถีชีวิตและพักผ่อนหย่อนใจ โดยแบ่งเวลาจากการท่องเที่ยวส่วนหนึ่งมาทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมสุขภาพทั้งในหรือนอกที่พักแรมอย่างถูกวิธี ตามหลักวิชาการและคุณภาพมาตรฐานอย่างแท้จริง เช่น การอาบน้ำแร่/น้ำพุร้อน การนวดแผนไทย การอบสมุนไพร การบริการสวดคนธำบัต (Aroma Therapy) และวาริบำบัด (Water Therapy) โดยจุดประสงค์หลักของการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ คือ การส่งเสริมบำรุงรักษาสุขภาพกายและสุขภาพจิตการบำบัดรักษาพยาบาล และการฟื้นฟูสุขภาพ ตลอดจนการได้มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์และ ส่งเสริมทางสังคมเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพที่ดีกับผู้อื่นในระหว่างการท่องเที่ยว ซึ่งก่อให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทัศนคติ และค่านิยมในการส่งเสริมและรักษาฟื้นฟูสุขภาพให้สมบูรณ์ด้วย ตัวเองมากยิ่งขึ้น การสร้างเสริมสุขภาพด้วยตนเองนั้นสามารถแสดงออกมาในรูปแบบของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา การควบคุมน้ำหนักตัว การนิยมเลือกรับประทานอาหารและเครื่องดื่ม สมุนไพรที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ การทำจิตใจให้สงบด้วยการฝึกปฏิบัติสมาธิและการใช้ยารักษาโรค จากสมุนไพรที่มีผลกระทบบ้างเคียงน้อย

จากการสัมภาษณ์ด้านศักยภาพการบริหารจัดการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์ กลุ่มเป้าหมายผู้ให้ ข้อมูล พบว่า ชุมชนดังกล่าวเป็นชุมชนที่มีทรัพยากรการท่องเที่ยวที่หลากหลาย โดยมีฐานกิจกรรมภายในชุมชนและ ซึ่งแต่ละฐานล้วนมาจากกิจกรรมที่ชุมชนทำกันในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว โดยในแต่ละฐานเรียนรู้จะได้รับการตรวจสอบ ประเมินและรับรองจากผู้นำชุมชนว่าสวนผัก สวนเกษตรที่ให้นักท่องเที่ยวเข้าชม อาหารและเครื่องดื่มที่นักท่องเที่ยวได้รับประทานมาจากวัตถุดิบที่ดี มีคุณภาพและปลอดภัย มีการจัดเก็บขยะในชุมชนและปรับปรับ ซ่อมแซม ดูแลทำความสะอาดทรัพยากรภายในชุมชนโดยการมีส่วนร่วมของคนในชุมชน สอดคล้องกับแนวคิดปัญหาด้านการบริหารจัดการทางการท่องเที่ยวที่มีประสิทธิภาพ กล่าวว่า การบริหารการจัดการนี้ว่ามีส่วนสำคัญที่สุดในการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว เนื่องจากการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวจำเป็นต้องมีการดำเนินการประสานงานกันหลายหน่วยงานที่มีบทบาทต่างกัน ทั้งภาครัฐ ผู้ประกอบการใน

พื้นที่ ผู้นำชุมชน การเข้ามามีส่วนร่วมกันของชุมชนท้องถิ่นที่จะต้องเข้ามาเริ่มตั้งแต่การวางแผนดำเนินงานร่วมกันประสานการทำงานอย่างเป็นระบบและมีระบบติดตามและตรวจสอบผลการดำเนินงานเพื่อมิให้เกิดปัญหาของการบริหารจัดการที่อาจเป็นปัญหาต่อเนื่องจนกลายเป็นปัญหาเรื้อรังที่ยืดเยื้อจนยากที่จะแก้ไข (ชลเชตต์ หิรัญพิศ, 2557)

จากการสัมภาษณ์ด้านศักยภาพการรักษาคุณภาพและสิ่งแวดล้อมการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์ กลุ่มเป้าหมายผู้ให้ข้อมูล พบว่า การดำเนินกิจกรรมการท่องเที่ยวของชุมชน เป็นการดำเนิน กิจกรรมภายใต้แนวคิดหลักการ เป็นชุมชนน่าอยู่และสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน การปลูกทดแทนที่ใช้ไปจึงเป็นการรักษาทรัพยากรให้คงอยู่อย่างยั่งยืน ได้ในอนาคต โดยอาศัยความร่วมมือจากภาครัฐและเอกชนร่วมด้วย

2. รูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์

จากผลการวิเคราะห์ศักยภาพของการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพ ผู้วิจัยได้นำเสนอรูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์นำมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาโดยใช้แนวคิดการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพเพื่อเสนอเป็นรูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพ ดังนี้ รูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์ สามารถจัดเป็นรูปแบบการท่องเที่ยวได้ 2 รูปแบบคือ การท่องเที่ยวในรูปแบบ One Day Trip เหมาะสำหรับนักท่องเที่ยวที่ต้องการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพแต่ไม่มีเวลาในการพำนักในจังหวัดสุรินทร์มากพอ และ ในรูปแบบ 2 วัน 1 คืน สำหรับนักท่องเที่ยวที่ต้องการสัมผัสและฟื้นฟูสุขภาพด้วยธรรมชาติ โดยในแต่ละรูปแบบจะมีการจัดกิจกรรมที่แตกต่างกันไปแต่อิงตามความเหมาะสมกับรูปแบบที่เน้นการมีส่วนร่วมของนักท่องเที่ยวและชุมชน

3. แนวทางการพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์

ผู้วิจัยได้นำเสนอการพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์นำมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาโดยใช้แนวคิดการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพเพื่อพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพ การท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดสุรินทร์ควรมีการพัฒนาศักยภาพการนำเที่ยว เช่น การที่มีปราชญ์ชาวบ้าน มีคฤหบดีน้อย หรือคนในชุมชนทุกคนเข้ามามีบทบาทสำคัญในการนำเที่ยว ไม่ว่านักท่องเที่ยวจะไปพบเจอผู้ใดในชุมชน หรือเกิดข้อสงสัยในขณะท่องเที่ยวก็สามารถสอบถามและคนในชุมชนก็สามารถให้คำตอบกับนักท่องเที่ยวได้โดยไม่ต้องอาศัยตัวแทนหรือผู้นำในชุมชนเป็นผู้ตอบเพียงคนเดียว เพื่อสร้างความประทับใจและสนุกในการร่วมกิจกรรมและเป็นการกระตุ้นให้นักท่องเที่ยวอยากมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและบอกต่ออีกด้วย นอกจากนี้การประชาสัมพันธ์ของชุมชนก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้การท่องเที่ยวของชุมชนเป็นที่รู้จักอีกด้วย

สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Suggestion)

ชุมชนมีทรัพยากรทางการท่องเที่ยวเชิงคุณภาพเป็นอย่างดี แต่ยังคงขาดการเชื่อมโยงและพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการ รวมไปถึงการสร้างกิจกรรมที่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ โดยเน้น รูปแบบการท่องเที่ยวเพื่อการส่งเสริมสุขภาพโดยการมีส่วนร่วมของคนในชุมชนและนักท่องเที่ยว ภาครัฐควรส่งเสริมสนับสนุน ด้านการฝึกอบรมมัคคุเทศก์ท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง รวมไปถึงการประชาสัมพันธ์ให้แหล่งท่องเที่ยวเป็นที่รู้จักโดยการทำเพจของชุมชน เพื่อให้เกิดมีการประชาสัมพันธ์โปรแกรมการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ อย่างแพร่หลายและส่งเสริมสร้างสรรค์กิจกรรมให้เกิดการรวมกลุ่มหรือเครือข่ายเพื่อเพิ่มศักยภาพการ ท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่อง

กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) (Acknowledgements)คลิกที่นี่เพื่อใส่ข้อความ

วิจัยเรื่อง รูปแบบการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ เสร็จสมบูรณ์ด้วยความอนุเคราะห์อย่างสูงจากผู้บริหารคณะเทคโนโลยีการจัดการที่ให้ทุนในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่แนะนำให้คำปรึกษาตลอดจนสละเวลาอันมีค่าตรวจทาน

แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ งานงานวิจัยเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณผู้ให้การสัมภาษณ์ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเป็นอย่างดีสุดท้ายนี้หวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเรื่องนี้จะประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาหรือเป็นข้อมูลในการประกอบการศึกษาในอนาคตต่อไป

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีงบประมาณ 2565

เอกสารอ้างอิง (References) คลิกที่นี่เพื่อใส่ข้อความ

- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2552). *ท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ*. ค้นหาจาก <http://thai.tourismthailand.org/สถานที่ท่องเที่ยวและกิจกรรม/ประเภทกิจกรรมท่องเที่ยว/ท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ>.
- กรมการพัฒนาชุมชน. (2558). *ประเด็นยุทธศาสตร์*. ค้นหาจาก <http://www.cdd.go.th/aboutus1.php>.
- โฆสิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์. (2546). *ทรัพยากรธรรมชาติกับการพัฒนาชนบท*. กรุงเทพมหานคร: รุ่งศิลป์การพิมพ์.
- ชลเชตต์ ทิรัญพิศ. (2557). *การบริหารจัดการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวค่ายกรมหลวงชุมพร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรีสู่แหล่งท่องเที่ยวชั้นนำ*. งานนิพนธ์หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการบริหารทั่วไป วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ณรงค์ พลธิราช. (2557). *การท่องเที่ยวชุมชนเชิงประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมในพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก*. วารสารการบริการและการท่องเที่ยวไทย, 9(2), 3-15.
- นพปฎล สมิตานนท์. (2553). *กลยุทธ์สำหรับการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในจังหวัดนันทบุรี*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา, คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพมลลี เตชาวัชรานานนท์. (2556). *การวิเคราะห์ศักยภาพธุรกิจการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในจังหวัดเชียงใหม่*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นวพร บุญประสม. (2556). *การปรับใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการแพทย์แผนไทยเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว โดยชุมชนกรณีศึกษา สวนสมุนไพรแอนนี อำเภอยะโฮรีไทร จังหวัดอุบลราชธานี*. วารสารวิชาการ การท่องเที่ยวไทย นานาชาติ.
- นิศาชล สิริธนากร และชนิดา พันธมณี. (2556). *การพัฒนาศักยภาพการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพอย่างยั่งยืนในจังหวัดเชียงใหม่*. งานวิจัย, สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- นิรมล คำเอี่ยม. (2553). *แนวโน้มพฤติกรรมกรการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของประชาชนใน กรุงเทพมหานคร*. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การตลาด). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธัญญา พรหมบุรณย์, นฤมล กิมภากรณ์. (2558). *ปัจจัยที่มีผลต่อประสบการณ์ของนักท่องเที่ยวเชิงนิเวศ วัฒนธรรมและสุขภาพในกลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนบน 1 ของประเทศไทย : เชียงใหม่ ลำพูน ลำปางแม่ฮ่องสอน*. วารสารการบริการและการท่องเที่ยวไทย ปีที่ 10, ฉบับที่ 1 (มกราคม – มิถุนายน 2558): หน้า 71-87.
- เพชรรา บุคสีทา. (2552). *การจัดการด้านการตลาดการท่องเที่ยวชุมชนนครชุม จังหวัดกำแพงเพชร*. งานวิจัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- วรลักษณ์ เขียวมีส่วน. (2550). *การศึกษาแนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพด้านสปา บริเวณแหล่งท่องเที่ยว ตำบลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์*. วิทยานิพนธ์ วท.ม (การวางแผนและการจัดการการท่องเที่ยวเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม), บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- วันวิสา บุตรละคร. (2554). *การพัฒนาอำเภอสันกำแพงจังหวัดเชียงใหม่เพื่อขับเคลื่อนสู่แหล่งท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ*. การศึกษาอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการการท่องเที่ยว, คณะวิทยาการจัดการ, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุชาดา วงชัยภูมิ. (2551). *การจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชนบ้านปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการบริหารการพัฒนา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุนิสา เพ็ญทรัพย์ และปวันรัตน์ แสงสิริโรจน์. (2555). *พฤติกรรมและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยต่อการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ กรณีศึกษาบ่อน้ำพุร้อนรักษะวาริน อำเภอเมือง จังหวัดระนอง*. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดปราจีนบุรี (2565). *ข้อมูลการท่องเที่ยวจังหวัดปราจีนบุรี*. ค้นหากจาก <http://prajinburi.mots.go.th/>
- อิสวัต อยู่วิวัฒน์. (2553). *ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของกลุ่มเป้าหมายในเขตกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาการตลาด, มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- Cooper, C. (1998). *Tourism Principles and Practice*. Essex: Pearson Education.

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชนตำบลท่าสว่าง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

Factors Affecting on Participation in Community Development Process of Community Leader in Tasawang Sub-district, Muang District, Surin Province

ภรณ์ หลาวทอง^{1*}, สุภารัตติ สอนโสภเชือก¹, อัมพร พร้อมจิตร¹, ณัฐพงษ์ วงศ์วรรณ¹, ธีรนุช สุขขุนทด¹,
อนงค์รักษ์ ลีประโคน¹, รัตนา สุขขุนทด¹ และมาโนช ริทินโย²

Poranee Loatong^{1*}, Suparadee Saunsokchaug¹, Amporn Promjitr¹,
Nattapong Wongwan¹, Theeranuch Sumkhunthod¹, Anongrak Leeprakon¹,
Ratana Sumkhuntod¹ and Manote Rithinyo²

¹ คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ (Faculty of Management Technology, Rajamangala University of Technology Isan, Surin campus)

² คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (Faculty of Engineering and Technology, Rajamangala University of Technology Isan)

*Corresponding author, email: poranee11@hotmail.com

บทคัดย่อ

การมีส่วนร่วมของประชาชนเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้เกิดการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ประชาชนมีสิทธิในกระบวนการนโยบายสาธารณะ บทความนี้มุ่งเน้นการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชนตำบลท่าสว่าง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 294 ชุด การวิเคราะห์แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงมาตรฐาน การวิเคราะห์แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยภายในและภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน โดยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันและการวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรอิสระโดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน ผลการศึกษาสามารถสรุปความสัมพันธ์ของปัจจัยภายในที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน พบว่า ความพึงพอใจในงานและความผูกพันต่อองค์การกับโอกาสหรือช่องทางมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนมีความสัมพันธ์กันสูงสุด ($r=0.524$) ซึ่งปัจจัยด้านทัศนคติที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการพัฒนาชุมชนส่งผลทางบวกต่อการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนมากที่สุด สำหรับความสัมพันธ์ของปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน พบว่า การสร้างวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ขององค์การผู้นำชุมชนกับความคาดหวังของประชาชนต่อผลประโยชน์ที่จะได้รับ มีความสัมพันธ์กันสูงสุด ($r=0.531$) ซึ่งปัจจัยการสร้างสัมพันธ์ที่ดีในองค์การผู้นำชุมชนมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชนมากที่สุด สามารถพยากรณ์การมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนได้ร้อยละ 82.90

คำสำคัญ: ชุมชนเข้มแข็ง การมีส่วนร่วม ผู้นำชุมชน การพัฒนาชุมชน

Abstract

A public participation is one of the components that contribute to sustainable community development because the people right to the public policy process. This research aim to study factors affecting on participation in Community Development Process of Community Leader in Tasawang Sub-district, Muang District, Surin Province. Sample were 294 residents of Tasawang Sub-district. Questionaries were data gathering tools. Statistical methods used to analyze the data were percentage, mean, standard deviation, independent sample t-test, one-way ANOVA, Pearson Correlation Coefficients and multiple linear regression analysis.

The research findings were as follows:1) Job satisfaction and engagement with the opportunities or channels of participation of community leaders are the most correlated. ($r=0.524$) The attitude towards the implementation of community development projects has the most positive impact on the participation of community leaders. 2) Creating a constructive organizational culture of community leadership organizations and people's expectations of benefits are high correlation. ($r=0.531$) The factors of good relationships in community leadership organizations have the most positive impact on the participation of community leaders. Able to predict the participation of community leaders at 82.90 percent.

Keywords: strong community, participation, community leader, community development

บทนำ

การพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืนต้องสามารถบริหารทรัพยากรที่มี เช่น คน ทรัพยากรธรรมชาติ เงินทุน ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการในปัจจุบันและอนาคตอย่างเหมาะสม ซึ่งต้องมั่นใจว่าทรัพยากรเหล่านั้นมีอยู่เพียงพอและสามารถแบ่งปันไปยังคนรุ่นหลังของชุมชนได้ (Institute for Sustainable Communities. Definition of Sustainable Community, 2023) การมีส่วนร่วมของประชาชนถือเป็นหลักสากลที่ได้รับการยอมรับในนานาอารยประเทศ ปัจจุบันประเทศไทยให้ความสำคัญต่อหลักการมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาประเทศทั้งด้านการเมือง สังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม เพื่อเข้าสู่ระบอบประชาธิปไตยแบบมีส่วนร่วม รวมถึงการเปลี่ยนแปลงการบริหารงานภาครัฐภายใต้แนวคิดการบริหารภาครัฐแบบมีส่วนร่วม (Participatory Governance) และแนวคิดตามหลักการธรรมาภิบาล (Good Governance) โดยภาครัฐต้องเปิดโอกาสให้ประชาชนและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วนได้ร่วมรับรู้ ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ ร่วมทำงาน และร่วมรับผลที่เกิดจากการมีส่วนร่วม ร่วมตรวจสอบเพื่อสร้างความโปร่งใสและเพิ่มคุณภาพการตัดสินใจของหน่วยงานภาครัฐให้ดีขึ้นและเป็นที่ยอมรับร่วมกันของทุกฝ่าย (ธนิศร ยืนยง, 2018) ดังนั้นการมีส่วนร่วมของประชาชนจึงเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้เกิดการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน เนื่องจากเป็นการเปิดโอกาสให้ประชาชนมีสิทธิในกระบวนการนโยบายสาธารณะ (Uwanno, B. et al., 2011)

อุปสรรคและปัญหาของการปกครองส่วนท้องถิ่นตามหลักการกระจายอำนาจ คือ ประชาชนขาดความสนใจหรือขาดการมีส่วนร่วม (ธนิศร ยืนยง, 2018) เนื่องจากประชาชนขาดการรับรู้เกี่ยวกับแนวคิดและความสำคัญของการมีส่วนร่วม การขาดแคลนผู้มีทักษะการใช้เครื่องมือสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน ปัญหาเรื่องวัฒนธรรมการเมืองและความพร้อมของประชาชนและภาครัฐ รวมทั้งขาดตัวชี้วัดที่ชัดเจนที่บ่งชี้ว่าประชาชนมีส่วนร่วมมากน้อยเพียงใด (ถวิลวดี บุรีกุล, 2552) ส่งผลให้ชุมชนยังคงขาดการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนอย่างต่อเนื่อง (Jongkum, N., 2013) นำไปสู่ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรอย่างไม่เป็นธรรม ประชาชนในพื้นที่จึงเป็นผู้ได้รับผลกระทบโดยตรง โดย

ปราศจากการดูแลช่วยเหลือ อย่างเหมาะสม ขาดกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการตัดสินใจและการดำเนินโครงการซึ่งไม่เป็นไปตามหลักธรรมาภิบาล จึงนับได้ว่าเป็นปัญหาใหญ่ในสังคมไทย (Chompunth, C., 2013)

ผลจากการพัฒนาชุมชนที่ผ่านมาทำให้เกิดผลกระทบตามมาทั้งด้านบวกและด้านลบ ซึ่งชุมชนและผู้ที่เกี่ยวข้องควรทำความเข้าใจ ประเมินผลกระทบ ตระหนักและหาแนวทางหนุนเสริมผลกระทบด้านบวก และหาแนวทางป้องกันผลกระทบด้านลบ ชุมชนและผู้ที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องแสวงหาวิธีการที่ทำให้ชุมชนปรับเปลี่ยนแนวคิดและบทบาทของตนในการเป็นผู้นำ กระตุ้นและดึงศักยภาพของประชาชนให้มีส่วนร่วมในการพัฒนามากขึ้น (Poranee Loatong et al., 2020) เพื่อพัฒนาชุมชนให้เข้มแข็ง ซึ่งเป็นชุมชนที่มีประชาชนในชุมชนรวมตัวกัน มีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน มีการเรียนรู้ร่วมกันในการบริหารจัดการ สามารถแก้ไขปัญหาของชุมชนได้ด้วยตนเอง สมาชิกมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ทำให้ชุมชนเข้มแข็งสามารถพึ่งตนเอง และสามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปได้ (วิสิทธิ์ ยิ้มยิ้ม และ อุษณากร ทาวรรณย์, 2561)

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน

ทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชนตำบลท่าสว่าง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ Sheppard, S. C., Crompton, J. L., & Jeanes, R. (2001) ได้กล่าวไว้ว่า การมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนจะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยภายในและภายนอก ดังนี้

1. การมีการเชื่อมโยงในชุมชน การมีการเชื่อมโยงในชุมชนให้กันและกันไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมโยงผู้คนหรือองค์กรชุมชน จะช่วยให้คนในชุมชนรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนและมีส่วนร่วมในการพัฒนาด้วย
2. การให้การศึกษาศึกษาและเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาในชุมชน การให้การศึกษาศึกษาและเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาในชุมชนจะช่วยให้คนในชุมชนเข้าใจถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนและจะสามารถร่วมมือกันแก้ไขปัญหาได้ดีกว่าเดิม
3. การพัฒนาศักยภาพและทักษะ การพัฒนาศักยภาพและทักษะของคนในชุมชนจะช่วยให้พวกเขาสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชน
4. การสร้างบรรยากาศที่เหมาะสม การสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมในชุมชนจะช่วยให้คนในชุมชนรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน และมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนและจะเป็นประโยชน์ในการสร้างความร่วมมือในชุมชน

จากการทบทวนวรรณกรรม ปัจจัยภายในของผู้นำชุมชน ประกอบไปด้วย 1. การมีจิตสำนึกสาธารณะของผู้นำชุมชน 2. ความสัมพันธ์กับผู้นำชุมชนและบุคคลในองค์กร 3. ตำแหน่งและบทบาทหน้าที่ของผู้นำชุมชน 4. การยอมรับทางสังคม องค์กร และบุคลากรของผู้นำ 5. การสนับสนุนของครอบครัวผู้นำชุมชน 6. ทศนคติที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการพัฒนาชุมชน 7. การมีความรู้สึกเป็นเจ้าของชุมชน 8. ความพึงพอใจในงานและความผูกพันต่อองค์กร 9. ความเป็นประโยชน์ต่อสังคม 10. โอกาสการพัฒนาสมรรถนะของผู้นำชุมชน 11. โอกาสหรือช่องทางการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชน

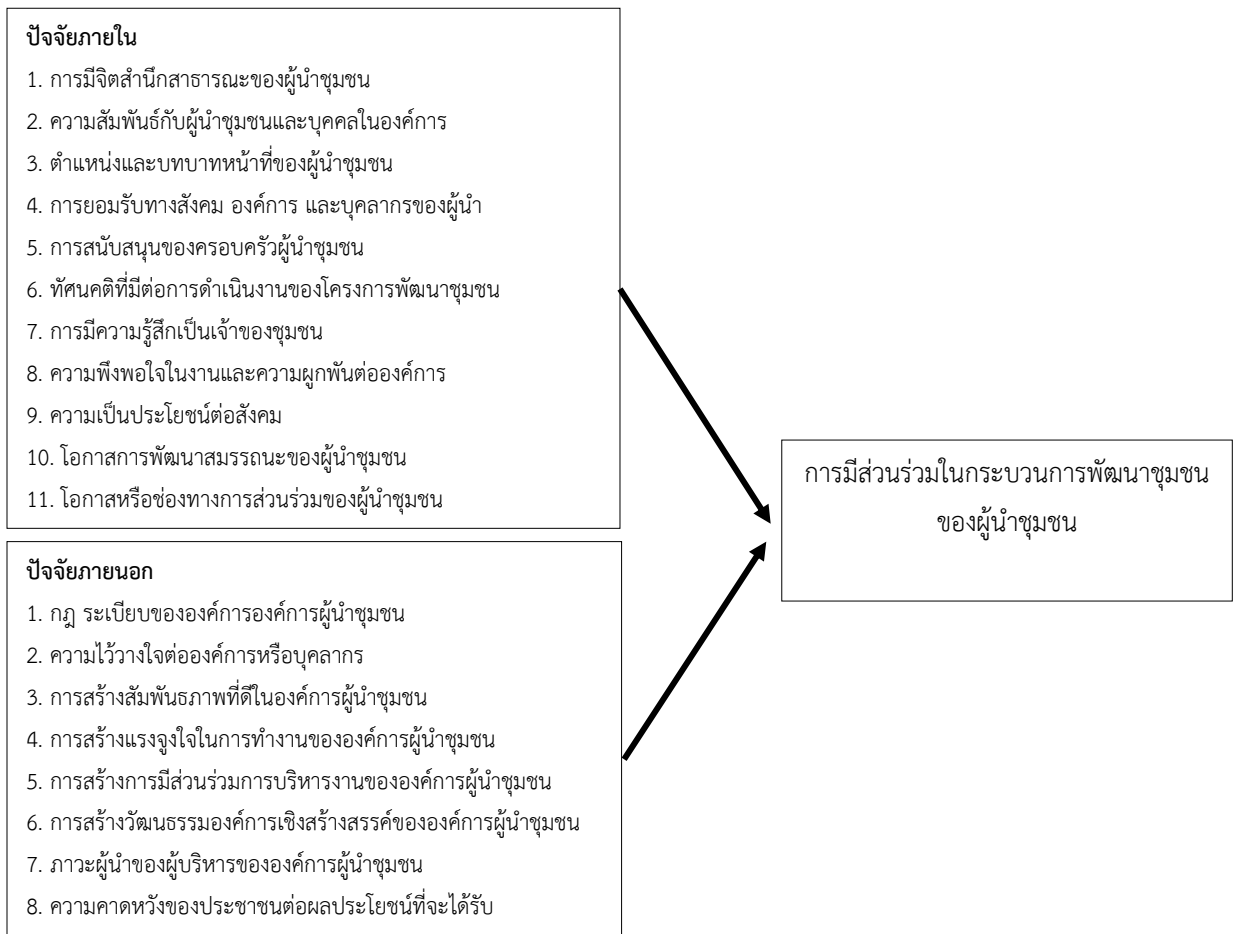
จากการทบทวนวรรณกรรม ปัจจัยภายนอกของผู้นำชุมชน 1. กฎ ระเบียบขององค์กรองค์กรผู้นำชุมชน 2. ความไว้วางใจต่อองค์กรหรือบุคลากร 3. การสร้างสัมพันธ์ที่ดีในองค์กรผู้นำชุมชน 4. การสร้างแรงจูงใจในการทำงานขององค์กรผู้นำชุมชน 5. การสร้างการมีส่วนร่วมการบริหารงานขององค์กรผู้นำชุมชน 6. การสร้างวัฒนธรรมองค์กรเชิงสร้างสรรค์ขององค์กรผู้นำชุมชน 7. ภาวะผู้นำของผู้บริหารขององค์กรผู้นำชุมชน 8. ความคาดหวังของประชาชนต่อผลประโยชน์ที่จะได้รับ

การมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชนมีหลากหลายรูปแบบ เช่น การแบ่งปันความรู้และประสบการณ์เชิงบวกกับสมาชิกในชุมชน เพื่อให้พวกเขาสามารถตัดสินใจได้อย่างมีสติและในทางที่ถูกต้อง การช่วยเหลือในการสร้างแผนงานที่เป็นระยะยาวและไม่เพียงแต่เหมาะกับความต้องการปัจจุบันของชุมชน แต่ยังสามารถใช้ได้ในอนาคต การส่งเสริม

และสนับสนุนโครงการที่สร้างสรรค์และมีประโยชน์ต่อชุมชน และการสนับสนุนการเปิดโอกาสให้กับสมาชิกในชุมชนในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง (Klein, 2010). สรุปแนวทางการประยุกต์แนวคิดทฤษฎีในการแก้ปัญหาหรือเพื่อการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน ดังกรอบแนวคิดนี้

กรอบแนวคิดการวิจัย (Research Framework)

จากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับความหมายและลักษณะการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน ของนักวิชาการ และจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยภายใน ปัจจัยภายนอก มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชน พบว่ามีตัวแปรอิสระ จำนวน 19 ตัวแปร ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้นำชุมชนในตำบลท่าสว่าง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ทั้งหมด 21 หมู่บ้าน ประกอบด้วย สมาชิกสภาองค์การบริหารส่วนตำบล กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน คณะกรรมการหมู่บ้าน และประธานกลุ่มอาชีพ จำนวน 1251 คน ที่เข้าร่วมโครงการ และกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากตารางสำเร็จรูปของ Krejcie &

Morgan ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% และระดับความเชื่อมั่น 95% ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ สมาชิกสภาองค์การบริหารส่วนตำบล 63 คน กำนัน 1 คน ผู้ใหญ่บ้าน 20 คน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน 63 คน คณะกรรมการหมู่บ้าน 84 คน และประธานกลุ่มอาชีพ 63 คน **กลุ่มตัวอย่าง** รวมจำนวน 294 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก แบ่งเป็นกลุ่มโดยมีโอกาสเท่า ๆ กัน

เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยภายใน มี 11 ตัวแปร ปัจจัยภายนอก มี 8 ตัวแปร และตัวแปรตาม ได้แก่ การมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน ออกแบบคำถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ทั้ง **ความเที่ยงตรง (Validity)** ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เป็นการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence หรือ IOC) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5-1.0 คัดเลือกไว้ใช้ได้ เมื่อปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จึงนำมาตรวจสอบ **ความเชื่อมั่น (Reliability)** นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย จำนวนประมาณ 30 คน ได้ความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.94 ถือว่าแบบสอบถามใช้ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถามจากแหล่งข้อมูลโดยตรงด้วยตนเอง และข้อมูลทุติยภูมิมาจากเอกสารวิชาการ หนังสือ บทความ รายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยสถิติที่ใช้ ได้แก่ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) และ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression Analysis)

ผลการวิจัย (Results)

ผลการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน พบว่า ผู้ให้ข้อมูลเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 54.32 และเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 45.68 ซึ่งส่วนใหญ่มีอายุอยู่ระหว่าง 50-59 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.80 รองลงมาคืออายุอยู่ระหว่าง 40-49 ปี คิดเป็นร้อยละ 34.57 อายุ 60 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 16.05 และมีอายุอยู่ระหว่าง 30-39 ปี คิดเป็นร้อยละ 13.58 ตามลำดับ

1. ปัจจัยภายในที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของระดับความคิดเห็นของผู้นำชุมชนเกี่ยวกับปัจจัยภายในที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้นำชุมชนให้ความสำคัญกับทัศนคติที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการพัฒนาชุมชนมากที่สุด อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.58) รองลงมาคือ การยอมรับทางสังคม องค์การ และบุคลากรของผู้นำ อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.52) และตำแหน่งและบทบาทหน้าที่ของผู้นำ อยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.47) ตามลำดับ และปัจจัยภายในที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนา ชุมชนของผู้นำชุมชน ที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การสนับสนุนของครอบครัวผู้นำ อยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.99)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา จำนวน 11 ตัวแปร มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.079 ถึง 0.541 ซึ่งมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของปัจจัยภายในที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน พบว่า 1) ความพึงพอใจในงานและความผูกพันต่อองค์การ (X_8) กับโอกาสหรือช่องทางการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชน (X_{11}) มีความสัมพันธ์กันสูงสุด

2) ตำแหน่งและบทบาทหน้าที่ของผู้นำ (X_3) กับโอกาสการพัฒนาสมรรถนะของผู้นำ (X_{10}) มีความสัมพันธ์กันเป็นลำดับที่ 2 และ 3) ทักษะที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการพัฒนาชุมชน (X_6) กับการมีความรู้สึกเป็นเจ้าของชุมชน (X_7) มีความสัมพันธ์กันเป็นลำดับที่ 3 และสำหรับการมีจิตสำนึกสาธารณะของผู้นำ (X_1)กับความเป็นประโยชน์ต่อสังคม (X_9) มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้การวิเคราะห์ปัจจัยภายในที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน

ตัวแปร	(X_1)	(X_2)	(X_3)	(X_4)	(X_5)	(X_6)	(X_7)	(X_8)	(X_9)	(X_{10})	(X_{11})
การมีจิตสำนึกสาธารณะของผู้นำชุมชน (X_1)	1	0.109	0.328	0.307	0.522	0.236	0.217	0.102	0.289*	0.295	0.339
ความสัมพันธ์กับผู้นำชุมชนและบุคคลในองค์กร (X_2)		1	0.405	0.087	0.338	0.129	0.079	0.103	0.118	0.095	0.206
ตำแหน่งและบทบาทหน้าที่ของผู้นำชุมชน (X_3)			1	0.329	0.281	0.091	0.133	0.529	0.127	0.415**	0.325
การยอมรับทางสังคม องค์กร และบุคลากรของผู้นำชุมชน (X_4)				1	0.302	0.491	0.419	0.331	0.355	0.404	0.236
การสนับสนุนของครอบครัวผู้นำชุมชน (X_5)					1	0.316	0.206	0.128	0.371	0.449	0.101
ทัศนคติที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการพัฒนาชุมชน (X_6)						1	0.306**	0.094	0.084	0.105	0.541
การมีความรู้สึกเป็นเจ้าของชุมชน (X_7)							1	0.443	0.329	0.437	0.453
ความพึงพอใจในงานและความผูกพันต่อองค์กร (X_8)								1	0.083	0.128	0.524**
ความเป็นประโยชน์ต่อสังคม (X_9)									1	0.126	0.508
โอกาสการพัฒนาสมรรถนะของผู้นำชุมชน (X_{10})										1	0.099
โอกาสหรือช่องทางการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชน (X_{11})											1
ค่าเฉลี่ย	4.37	4.41	4.47	4.52	3.99	4.58	4.14	4.40	4.22	4.23	4.05
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.19	1.42	0.88	1.29	0.64	1.58	0.94	1.91	1.33	1.62	1.39

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณด้วยวิธีแบบขั้นตอน เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนกับตัวแปรอิสระ พบว่ามีตัวแปรอิสระ จำนวน 4 ตัวแปรจากตัวแปรทั้งหมด 11 ตัวแปร มีผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig < 0.05) ได้แก่ 1) ความพึงพอใจในงานและความผูกพันต่อองค์กร 2) ตำแหน่งและบทบาทหน้าที่ของผู้นำชุมชน 3) ทักษะที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการพัฒนาชุมชน และ 4) การมีจิตสำนึกสาธารณะของผู้นำชุมชน ปัจจัยทั้ง 4 ส่งผลทางบวกต่อการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชน โดยมีค่าเท่ากับ 0.313, 0.085, 0.361 และ 0.109 ตามลำดับ ซึ่งปัจจัยด้านทัศนคติที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการพัฒนาชุมชนส่งผลทางบวกต่อการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนมากที่สุด และปัจจัยด้านตำแหน่งและบทบาทหน้าที่ของผู้นำชุมชนส่งผลทางบวกต่อการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนน้อยที่สุด ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ของการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนกับตัวแปรอิสระ ทั้ง 4 ตัวแปร มีค่าเท่ากับ 0.893 โดยตัวแปรอิสระ ทั้ง 4 ตัวแปรสามารถพยากรณ์การมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนได้ร้อยละ 80.60 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ถดถอยแบบปกติของปัจจัยภายในที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชน

ตัวแปร	Unstandardized Coefficients (B)	Standardized Coefficients (Beta)	t	Sig.
การมีจิตสำนึกสาธารณะของผู้นำชุมชน	0.109	0.075	0.148	0.036
ความสัมพันธ์กับผู้นำและบุคคลในองค์กร	0.304	0.177	1.022	0.135
ตำแหน่งและบทบาทหน้าที่ของผู้นำชุมชน	0.085	0.037	1.329	0.032
การยอมรับทางสังคม องค์กร และบุคลากรของผู้นำ	0.102	0.094	0.321	0.377
การสนับสนุนของครอบครัวผู้นำชุมชน	0.148	0.099	0.366	0.274
ทัศนคติที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการพัฒนาชุมชน	0.361	0.115	0.436	0.041
การมีความรู้สึกเป็นเจ้าของชุมชน	0.127	0.095	0.751	0.158
ความพึงพอใจในงานและความผูกพันต่อองค์กร	0.313	0.141	0.102	0.029
ความเป็นประโยชน์ต่อสังคม	0.115	0.092	1.074	0.126
โอกาสการพัฒนาสมรรถนะของผู้นำชุมชน	0.538	0.301	1.231	0.236
โอกาสหรือช่องทาง การมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชน	0.438	0.261	1.271	0.337

R = 0.893 R² = 0.806

2. ปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน

ผลของระดับความคิดเห็นของผู้นำชุมชนเกี่ยวกับปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน พบว่า ผู้นำชุมชนให้ความสำคัญกับการสร้างวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ขององค์กรผู้นำชุมชน มากที่สุด อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.72) รองลงมาคือ การสร้างการมีส่วนร่วมการบริหารงานขององค์กรผู้นำชุมชน อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.55) และ ความคาดหวังของประชาชนต่อผลประโยชน์ที่จะได้รับ อยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.46) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชนน้อยที่สุด ได้แก่ กฎ ระเบียบขององค์การองค์การผู้นำชุมชน (\bar{X} = 3.82) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา จำนวน 8 ตัวแปร มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.068 ถึง 0.531 ซึ่งมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความสัมพันธ์ของปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชนพบว่า 1) การสร้างวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ขององค์กรผู้นำชุมชน (X_6) กับ ความคาดหวังของประชาชนต่อผลประโยชน์ที่จะได้รับ (X_8) มีความสัมพันธ์กันสูงสุด 2) การสร้างสัมพันธ์ที่ดีในองค์กรผู้นำชุมชน (X_3) กับ ภาวะผู้นำของผู้บริหารจัดการทรัพยากรชุมชน (X_7) มีความสัมพันธ์กันเป็นลำดับที่ 2 และ 3) การสร้างแรงจูงใจในการทำงานขององค์กรผู้นำชุมชน (X_4) กับ ภาวะผู้นำของผู้บริหารขององค์กรผู้นำชุมชน (X_7) มีความสัมพันธ์กันเป็นลำดับที่ 3 และสำหรับกฎ ระเบียบขององค์การองค์การผู้นำชุมชน (X_1) กับความไว้วางใจต่อองค์กรหรือบุคลากร (X_2) มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้การวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน

ตัวแปร	(X ₁)	(X ₂)	(X ₃)	(X ₄)	(X ₅)	(X ₆)	(X ₇)	(X ₈)
กฎ ระเบียบขององค์การองค์การผู้นำชุมชน (X ₁)	1	0.068*	0.162	0.451	0.277	0.305	0.195	0.094
ความไว้วางใจต่อองค์กรหรือบุคลากร (X ₂)		1	0.329	0.287	0.201	0.327	0.420	0.105
การสร้างสัมพันธ์ที่ดีในองค์กรผู้นำชุมชน (X ₃)			1	0.275	0.329	0.266	0.308**	0.314
การสร้างแรงจูงใจในการทำงานขององค์กรผู้นำชุมชน(X ₄)				1	0.390	0.221	0.107*	0.248

การสร้างการมีส่วนร่วมการบริหารงานขององค์กรผู้นำชุมชน (X ₅)					1	0.357	0.293	0.268
การสร้างวัฒนธรรมองค์กรเชิงสร้างสรรค์ขององค์กรผู้นำชุมชน (X ₆)						1	0.422	0.531**
ภาวะผู้นำของผู้บริหารขององค์กรผู้นำชุมชน (X ₇)							1	0.255
ความคาดหวังของประชาชนต่อผลประโยชน์ที่จะได้รับ (X ₈)								1
ค่าเฉลี่ย	3.82	4.07	4.22	4.03	4.55	4.72	4.23	4.46
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.07	1.98	1.62	1.06	1.48	1.07	1.49	0.92

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณด้วยวิธีแบบขั้นตอน เพื่อหาความสัมพันธ์ของการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนกับตัวแปรอิสระ พบว่ามีตัวแปรอิสระ จำนวน 4 ตัวแปรจากตัวแปรทั้งหมด 8 ตัวแปร มีผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig < 0.05) ได้แก่ 1) การสร้างวัฒนธรรมองค์กรเชิงสร้างสรรค์ขององค์กรผู้นำชุมชน 2) การสร้างสัมพันธ์ที่ดีในองค์กรผู้นำชุมชน 3) การสร้างแรงจูงใจในการทำงานขององค์กรผู้นำชุมชน และ 4) กฎ ระเบียบขององค์กรผู้นำชุมชน ปัจจัยทั้ง 4 ส่งผลทางบวกต่อการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชน โดยมีค่าเท่ากับ 0.302, 0.519, 0.295 และ 0.328 ตามลำดับ ซึ่งปัจจัยการสร้างสัมพันธ์ที่ดีในองค์กรผู้นำชุมชน ส่งผลทางบวกต่อการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนมากที่สุด และปัจจัยการสร้างแรงจูงใจในการทำงานขององค์กรผู้นำชุมชน ส่งผลทางบวกต่อการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนน้อยที่สุด ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนกับ ตัวแปรอิสระ ทั้ง 4 ตัวแปร มีค่าเท่ากับ 0.907 โดยตัวแปรอิสระ ทั้ง 4 ตัวแปร สามารถพยากรณ์การมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชน ได้ร้อยละ 82.90 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ถดถอยแบบปกติของปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชน

ตัวแปร	Unstandardized Coefficients (B)	Standardized Coefficients (Beta)	t	Sig.
กฎ ระเบียบขององค์กรผู้นำชุมชน	0.328	0.273	0.616	0.014
ความไว้วางใจต่อองค์กรหรือบุคลากร	0.424	0.377	0.193	0.332
การสร้างสัมพันธ์ที่ดีในองค์กรผู้นำชุมชน	0.519	0.437	-0.388	0.025
การสร้างแรงจูงใจในการทำงานขององค์กรผู้นำชุมชน	0.295	0.252	0.664	0.46
การสร้างการมีส่วนร่วมการบริหารงานขององค์กรผู้นำชุมชน	0.429	0.369	0.257	0.562
การสร้างวัฒนธรรมองค์กรเชิงสร้างสรรค์ขององค์กรผู้นำชุมชน	0.302	0.284	1.236	0.042
ภาวะผู้นำของผู้บริหารขององค์กรผู้นำชุมชน	0.326	0.286	3.783	0.351
ความคาดหวังของประชาชนต่อผลประโยชน์ที่จะได้รับ	0.514	0.472	0.221	0.109

R = 0.907 R² = 0.829

อภิปรายผลการวิจัย(Discussion)

อุปสรรคและปัญหาของการปกครองส่วนท้องถิ่นตามหลักการกระจายอำนาจ คือ ประชาชนขาดความสนใจหรือขาดการมีส่วนร่วมรัฐบาลจึงมีนโยบายจูงใจให้ประชาชนมีส่วนร่วมการบริหารจัดการชุมชนในลักษณะร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมรับผิดชอบนำไปสู่การพัฒนาที่ตรงเป้าหมาย เกิดความชอบธรรมอันนำมาซึ่งประโยชน์แก่ประชาชนอย่างแท้จริง ซึ่งเป็นการเริ่มต้นให้ประชาชนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการพัฒนาท้องถิ่นและชุมชน (ธนิตร์ ยืนยง, 2018) ทั้งนี้เพื่อให้ชุมชนเข้มแข็งซึ่งเป็นชุมชนที่มีประชาชนในชุมชนรวมตัวกัน มีความรู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน มีการเรียนรู้ร่วมกันในการบริหารจัดการ สามารถแก้ไขปัญหาของชุมชนได้ด้วยตนเอง สมาชิกมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ทำให้ชุมชน

เข้มแข็งสามารถพึ่งตนเอง และสามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปได้ (วิสิทธิ์ ยิ้มแย้ม และ อุษณกร ทาวะ รมย์, 2020)

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของปัจจัยภายในที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำ ชุมชน พบว่า ความพึงพอใจในงานและความผูกพันต่อองค์การกับโอกาสหรือช่องทางการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนมีความสัมพันธ์กันสูงสุด ความผูกพันต่อองค์การเป็นพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงความสัมพันธ์ต่อองค์การ ซึ่งบุคคลที่มีความผูกพันต่อองค์การสูงจะมีพฤติกรรมสอดคล้องกับความต้องการขององค์การมากกว่าบุคคลที่มีความผูกพันต่อองค์การน้อยกว่า (Salancik, G. R., 1983) ความผูกพันต่อองค์การเป็นความรู้สึกของบุคคลที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับเป้าหมายขององค์การ ค่านิยมการเป็นสมาชิกขององค์การ และความตั้งใจทำงานเพื่อความสำเร็จตามเป้าหมายขององค์การ (Steers, R. M. & Porter, L. W., 1983) ส่งผลให้เกิดการมีส่วนร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์การตามบทบาทของตนอย่างเต็มที่เพื่อความก้าวหน้า และประโยชน์ขององค์การ (Buchanan, B., 1974)

ปัจจัยภายในด้านตำแหน่งและบทบาทหน้าที่ของผู้นำมีความสัมพันธ์กับโอกาสการพัฒนาสมรรถนะของผู้นำ คุณลักษณะของผู้นำที่ดีต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถชักจูงโน้มน้าวหรือใช้อิทธิพลเพื่อให้ผู้อื่นปฏิบัติงานได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายขององค์การหรือชุมชน มีวิสัยทัศน์และมีความสามารถในการสื่อสารวิสัยทัศน์ (Ivancevich, J.M. et al., 2008) ผู้นำที่ดีต้องมีภาวะผู้นำ (Leadership) เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Transformational Leadership) เป็นผู้ที่มีวิสัยทัศน์ (Visionary Leadership) (Bryman, A., 1992) ซึ่งการพัฒนาตนเองของผู้นำต้องเริ่มต้นด้วยความสมัครใจและความเต็มใจ เพื่อเปลี่ยนแปลงตัวเองให้มีลักษณะภาวะผู้นำที่เป็นแบบอย่างของความสำเร็จด้านต่าง ๆ เช่น ด้านบุคลิกภาพ ทักษะ ภาพลักษณ์ ความคิดริเริ่ม เป็นต้น รวมทั้งมีการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องเพื่อรักษาสภาพของภาวะผู้นำที่พัฒนาแล้วให้ดำรงอยู่ และมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตามบริบทที่เปลี่ยนแปลงไป (สัมมา ธรณีย์, 2556)

ปัจจัยภายในด้านทัศนคติที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการพัฒนาชุมชนมีความสัมพันธ์กับการมีความรู้สึกเป็นเจ้าของชุมชน การมีส่วนร่วมในชุมชนส่งผลต่อความพึงพอใจในการดำรงชีวิตมากขึ้น เนื่องจากรู้สึกว่าคุณสมบัติของตนเองมีอิสระ มีความสามารถและรู้สึกผูกพันเป็นเจ้าของชุมชน (Weitz – Shapiro et al., 2008) ซึ่งการเปิดโอกาสให้ทุกภาคส่วนและประชาชนทุกระดับมีส่วนร่วมต่อการบริหารภายใต้ขอบเขตหน้าที่ของตน การมีส่วนร่วมตัดสินใจ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ และความเชี่ยวชาญสำหรับแก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นกลไกนำพาชุมชนสู่การพัฒนาตามเป้าหมาย (Ardekani, S. & S. Jahromi, 2011) ทำให้เกิดความภาคภูมิใจที่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน รู้สึกว่าคุณสมบัติของตนเองมีส่วนทำให้ชุมชนของตนพัฒนาให้ดีขึ้น (Tijunaitiene Rigita & Balciunas Sigitas, 2010)

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน พบว่าการสร้างวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ขององค์การผู้นำชุมชนกับความคาดหวังของประชาชนต่อผลประโยชน์ที่จะได้รับมีความสัมพันธ์กันสูงสุด การพัฒนาประเทศตามแนวทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติที่ผ่านมา ส่งผลให้ประเทศไทยมีระดับการพัฒนาสูงขึ้นตามลำดับ อย่างไรก็ตามโครงสร้างเศรษฐกิจไทยมีความเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจและสังคมโลกมากขึ้น จึงมีความอ่อนไหวและผันผวนตามปัจจัยภายนอก ภายใต้เงื่อนไขและสภาพแวดล้อมด้านเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นทั้งในและต่างประเทศ เป็นแรงกดดันให้ประเทศไทยต้องปรับตัว และมีการบริหารความเสี่ยงอย่างชาญฉลาดมากขึ้น รวมทั้งต้องปรับเปลี่ยนเพื่อแก้ไขปัญหารากฐานสำคัญที่เป็นจุดอ่อนและข้อจำกัดของประเทศ (Office of the National Economic and Social Development Board, 2017) องค์การเชิงสร้างสรรค์จะมุ่งเน้นการสร้างค่านิยมการทำงานอย่างสร้างสรรค์ มุ่งความสำเร็จและความพึงพอใจในการทำงาน ความกระตือรือร้นในการทำงาน เน้นการทำงานเป็นทีมสัมพันธ์ภาพระหว่างผู้ร่วมงานและมีความรู้สึกว่าคุณสมบัติการทำงานอยู่ตลอดเวลา (บุญช่วย ศิริเกษ, 2560) ซึ่งผู้นำชุมชนต้องมีบทบาทด้านการเชื่อมโยงเครือข่ายต่าง ๆ ทั้งระดับชุมชนที่ได้รับผลกระทบ สังคม และระดับหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง โดยมีเป้าหมายเพื่อร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมดูแล รักษาทรัพยากรชุมชน

ร่วมใช้ประโยชน์ เมื่อผู้นำทั้งระดับชุมชน หมู่บ้านและระดับองค์การบริหารส่วนตำบล และหน่วยงานอื่น ๆ มาร่วมดำเนินกิจกรรมด้านทรัพยากรชุมชน สามารถช่วยลดข้อขัดแย้งที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ แต่กระบวนการมีส่วนร่วมต้องมีความชัดเจนและเปิดเผย สามารถติดตามและตรวจสอบได้ (Beierle TC & Cayford J., 2002)

ปัจจัยภายนอกด้านการสร้างสัมพันธ์ที่ดีในองค์การผู้นำชุมชนกับภาวะผู้นำของผู้บริหารจัดการทรัพยากรชุมชน ชุมชนจำเป็นต้องมีความสามารถบริหารจัดการใช้ประโยชน์จากทุน ทางเศรษฐกิจ ทุนทางสังคม ทุนทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่อย่างมีคุณภาพ สอดคล้องเชื่อมโยงกับขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรมชุมชน เพิ่มพูนความสัมพันธ์อันใกล้ชิดทางสังคมระหว่างผู้คนที่ภายในและภายนอกชุมชน (Gonzales- Castaneda & Rose Gay E., 2015) ดังนั้นชุมชนต้องการทุนมนุษย์โดยเฉพาะการมีผู้นำที่มีภาวะผู้นำสูงที่สามารถชักจูงคนเพื่อประสานความร่วมมือของคนในชุมชนได้ (Champawan S & Promburom T., 2015) ซึ่งการให้ผู้นำทุกระดับในชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมดำเนินกิจกรรมเป็นการลดข้อขัดแย้งที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรร่วมกัน (Poranee Loatong et al., 2020)

ปัจจัยภายนอกด้านการสร้างแรงจูงใจในการทำงานขององค์การผู้นำชุมชนกับภาวะผู้นำของผู้บริหารขององค์การผู้นำชุมชน แรงจูงใจเป็นปัจจัยสำคัญที่มีส่วนทำให้เกิดความพึงพอใจในงาน ปัจจัยที่ช่วยกระตุ้นให้การทำงานมากขึ้น ประกอบด้วย ความสำเร็จของงาน การได้รับการยกย่อง มีความก้าวหน้า ความเป็นไปได้ที่จะได้รับการเลื่อนตำแหน่ง และมีอิสระในการกำหนดเป้าหมายและใช้ความคิดแก้ปัญหาเต็มที่ ซึ่งผู้นำต้องมุ่งสร้างเสริมปัจจัยเหล่านี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานมีแรงจูงใจและทุ่มเทในการทำงาน (สมศักดิ์ ส่งสัมพันธ์, 2551) ดังนั้นการสร้างแรงจูงใจจึงแสดงให้เห็นถึงความทะเยอทะยาน ความเชื่อมั่น และความมุ่งมั่น ไปสู่ความสำเร็จ (Nadler, D.A. & Tushman, M.L., 2007) หากองค์การมีผู้นำชุมชนที่เข้มแข็งแต่หากขาดการบริหารจัดการที่ดีจะไม่สามารถนำพาองค์การไปสู่เป้าหมาย หากองค์การมีการบริหารจัดการที่ดี มีการวางแผนที่ดี แต่ผู้นำชุมชนขาดภาวะผู้นำที่ดีระบบการบริหารจัดการอาจไม่มีศักยภาพและไม่สามารถปรับตัวให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งเป็นการทำลายโอกาสแห่งการพัฒนา (สมศักดิ์ ส่งสัมพันธ์, 2551) การเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่ทำให้องค์การต่าง ๆ ต้องเผชิญปัญหาวิกฤติและโอกาสรูปแบบใหม่ ๆ การบริหารจัดการมีความยุ่งยากและซับซ้อน ความอยู่รอดขององค์การขึ้นอยู่กับความสามารถในการปรับตัว ซึ่งเป็นเรื่องท้าทายสำหรับผู้นำชุมชน (Peter F. Drucker., 2002)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลการดำเนินงานขององค์การ ได้แก่ ปัจจัยด้านการบริหารทรัพยากรบุคคล การสร้างแรงจูงใจและความพึงพอใจในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานหรือของกลุ่มทำงาน รวมถึงการพัฒนาสมรรถนะและศักยภาพของผู้ปฏิบัติงาน ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาองค์การให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลง ปัจจัยดังกล่าวได้รับอิทธิพลจากภาวะผู้นำของผู้นำชุมชนระดับสูงและผู้บังคับบัญชาในทุกระดับในองค์การ ดังนั้นผู้บริหารขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้องมีการปรับตัว มีการพัฒนาสมรรถนะของตนเอง การพัฒนาระบบบริหารงานให้เท่าทันกับยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเริ่มต้นจากผู้นำชุมชนทั้งนี้เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนเพื่อประโยชน์ของประชาชนและนำความเจริญสู่ท้องถิ่น (Kotter, J.P., 2006)

สรุป (Conclusions)

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของปัจจัยภายในที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชน พบว่า ความพึงพอใจในงานและความผูกพันต่อองค์การกับโอกาสหรือช่องทางมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนมีความสัมพันธ์กันสูงสุด รองลงมาคือตำแหน่งและบทบาทหน้าที่ของผู้นำกับโอกาสการพัฒนาสมรรถนะของผู้นำ และลำดับที่ 3 คือ ทักษะคดีที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการพัฒนาชุมชนกับการมีความรู้สึกเป็นเจ้าของชุมชน ซึ่งปัจจัยด้านทัศนคติที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการพัฒนาชุมชนส่งผลทางบวกต่อการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนมากที่สุด

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาชุมชนของผู้นำชุมชนพบว่า การสร้างวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ขององค์การผู้นำชุมชนกับความคาดหวังของประชาชนต่อ

ผลประโยชน์ที่จะได้รับ มีความสัมพันธ์กันสูงสุด รองลงมาคือการสร้างสัมพันธ์รูปที่ดีในองค์การผู้นำชุมชนกับภาวะผู้นำของผู้บริหารจัดการทรัพยากรชุมชน และลำดับที่ 3 คือการสร้างแรงจูงใจในการทำงานขององค์การผู้นำชุมชนกับภาวะผู้นำของผู้บริหารขององค์การผู้นำชุมชน ซึ่งปัจจัยการสร้างสัมพันธ์รูปที่ดีในองค์การผู้นำชุมชนส่งผลทางบวกต่อการมีส่วนร่วมของผู้นำชุมชนมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยในอนาคตควรศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของผู้นำชุมชนที่ส่งผลต่อความเข้มแข็งของชุมชน กระบวนการบริหารงานชุมชนเพื่อให้ชุมชนมีศักยภาพในการพึ่งพาตนเอง รวมถึงการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมของสังคมชนบทสู่สังคมเมืองที่ส่งผลกระทบต่อแนวคิด กระบวนการ หรือวิธีการปกครองที่มีผลต่อชุมชน เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางการพัฒนาไปสู่ความเข้มแข็งได้อย่างยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สำหรับการสนับสนุนการวิจัย ขอขอบคุณประชาชนจังหวัดสุรินทร์ทุกท่านที่ได้มีส่วนช่วยให้งานวิจัยดังกล่าวนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ถวิลวดี บุรีกุล. (2552). พลวัตการมีส่วนร่วมของประชาชน: จากอดีตจนถึงรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัท เอ.พี.กราฟิค ดีไซน์และการพิมพ์ จำกัด.
- ธนิศร ยืนยง. (2018). การมีส่วนร่วมของประชาชนที่ส่งผลต่อการพัฒนาท้องถิ่น ในจังหวัดนครนายก. *Journal of MCU Nakhondhat*, 5(2), 110-135.
- บุญช่วย ศิริเกษ. (2560). การศึกษาวัฒนธรรมองค์การแบบสร้างสรรค์กับการเป็นองค์กร แห่งการเรียนรู้ ในมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตศรีล้านช้าง. *วารสารสมาคมนักวิจัย*, 22(2), 55 -56.
- วิสิทธิ์ ยิ้มแย้ม และ อุษณากร ทาวะรัมย์. (2020). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเข้มแข็งของชุมชนหมู่บ้านเศรษฐกิจพอเพียงต้นแบบอำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี. *วารสารวิชาการศิลปะศาสตร์ประยุกต์*, 13(1), 39-50.
- สมศักดิ์ ส่งสัมพันธ์. (2551). *หลักการบริหาร*. นครปฐม: โรงพิมพ์ไพฑูริการณ.
- สัมมา ธนินธ์. (2556). *ภาวะผู้นำของผู้บริหาร*. กรุงเทพมหานคร: บริษัทพิมพ์ดี จำกัด.
- Ardekani, S. & Jahromi, S. (2011). Relationship Between Participative Management and Personnel Productivity: A Survey in Gachsaran Gas and Oil Company. *World Applied Sciences Journal*, 15(9), 1319-1324.
- Beierle, TC. & Cayford, J. (2002). *Democracy in Practice: Public Participation in Environmental Decisions*. Washington DC: Resources for the Future.
- Buchanan, B. (1974). Building organizational commitment: The socialization of managers in work organizations. *Administrative Science Quarterly*, 19, 533-546. doi:10.2307/2391809

- Champawan, S., & Promburom, T. (2015). Guidelines for Capacity Development and Community-Based Cultural Tourism Management in Tambon Ban Ruean, Pasang District, Lamphun Province. *Journal of Community Development and Life Quality*, 3(1), 5-16.
- Chompunth, C. (2013). Good governance and public participation in decision-making process of development project. *Journal of environmental management*, 9(1), 85-106.
- Gonzales- Castaneda & Rose Gay, E. (2015). Decentralized Local Governance in Asian Region: Good Practices of Mandaluyong City, Philippines. *Journal of Politics and Governance*, 5(2), 235-236.
- Greenberg, C.J. & Baron, R.A. (1993). *Behavior in Organizations : Understanding and Managing the Human Side of Work (4 th ed)*. New York: Allyn & Bacon.
- Klein, H. (2010). *The community leadership handbook: Framing ideas, building relationships, and mobilizing resources*. Lexington Books.
- Institute for Sustainable Communities. (2023). *What is a Sustainable Community?*. <https://sustain.org/about/what-is-a-sustainable-community/>.
- Ivancevich, J.M., Konopaske, R., & Matteson, M.T. (2008). *Organization behavior and management (8 th ed.)*. New York: McGraw -Hill
- Jongkum, N.. (2013). The Participation of Doipui Population according to Villager Tourist Resource Management in Tambol Suthep, Amphoe Mueang, Chiang Mai. *Journal of Department of Public Works and Town & Country Planning*, 40, 33-40.
- Kotter, J.P. (2006). *Marketing management (millennium edition)*. Englewood Cliffs, NJ: PrenticeHall.
- Nadler, D.A., & Tushman, M.L. (2007). A Model for Diagnosing Organization Behavior, *Organization Dynamics*. Autumn, 27, 35-51.
- Office of the National Economic and Social Development Board. *The twelfth national economic and social development plan (2017-2021)*. Thailand :office of the Prime Minister. https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=9640
- Peter F. Drucker. (2002). *The effective executive*. New York: Harper & Row.
- Poranee Loatong, Manote Rithinyo, Nattapong Wongwan, Kamonthip Maichum, Surakiat Parichatnon & Suparat Walakanon. (2020). *Factors Affecting the Participation of People in Community Resources Management*. The 5th International Conference on Innovative Education and Technology, (pp.41-47) .<http://www.iciet.rmutt.ac.th/>.
- Poranee Loatong, Santi Krongyuth, Surakiat Parichatnon, Kamonthip Maichum, Manote Rithinyo, Ratana Sumkhunthod, & Suparat Walakanon. (2020). *Factor Influencing the Participation of People in Water Management in Muang District Community, Nakhon Ratchasima Province*. The 5th International Conference on Innovative Education and Technology, (pp 61-68). <http://www.iciet.rmutt.ac.th/>.

- Salancik, G. R. (1983). *Commitment and the Control of Organizational Behavior and Beliefs*. In *Psychological Foundations of Organizational Behavior*. (2nd ed.). Sl: Sn.
- Sheppard, S. C., Crompton, J. L., & Jeanes, R. (2001). A model of resident decision making in a rural community tourism setting. *Journal of Travel Research*, 39(3), 299-308.
- Steers, R. M. & Porter, L. W. (1983). *Motivation and Work Behavior*. (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Tijunaitiene Rigita & Balciunas Sigitas. (2010). Individualistic Motivation of Citizens Participating in Civil Society Organization. *Engineering Economics*, 21(4), 408 – 416.
- Uwanno B, et al. (2011). *A study report: The participation of people in public policy process*. 2nd ed. Bangkok: AP Graphic Design and Printing Publisher.
- Weitz – Shapiro, Rebecca. & Winters, Matthew S. (2008). *Political Participation and Quality of work Life*. Working Paper, Columbia University.

ความคิดเห็นเกี่ยวกับเสรีภาพในการนับถือศาสนาของปวงชนชาวไทย

Opinions on Liberty to Profess a Religion of Thai People

กรรณิการ์ บุรีวชิระ¹, สุทธิดา พุทธรักษา¹, เนติพงษ์ ป้านทอง¹ และ ศิริรินทร์ อินทรวิชะ^{1*}

Kannika Buriwachira¹, Suttida Puttaraksa¹, Netipong Pantong¹ and Sirin Intaravicha^{1*}

¹ สาขาวิชานิติศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

* sirinint@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับเสรีภาพในการนับถือศาสนาของปวงชนชาวไทย ด้วยระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 7 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ผลการศึกษาพบว่า แม้บทบัญญัติแห่งกฎหมายจะบัญญัติให้บุคคลมีเสรีภาพในการนับถือศาสนา แต่สถาบันครอบครัว สังคมและชุมชนก็เป็นกลไกสำคัญที่จะเปิดโอกาสให้มีเสรีภาพในการนับถือศาสนาได้อย่างอิสระ

คำสำคัญ: ความคิดเห็น เสรีภาพ การนับถือศาสนา ปวงชนชาวไทย

Abstract

The objectives of this research were to study opinions about liberty to profess a religion of Thai people. The qualitative method was an in-depth interview by using the interview schedule with 7 key informants. The instruments used were a semi-structured Interview which examined the content validity from 3 experts using the index of item objective congruence (IOC).

The research found that even if the law provided liberty to profess a religion but family, society and community are also important in providing opportunities for freedom of liberty to profess a religion.

Keywords: Opinions, Liberty, Profess a Religion, Thai People

บทนำ (Introduction)

โดยทั่วไปแล้วมนุษย์ย่อมมีเสรีภาพทางความคิด ซึ่งเป็นสิทธิที่มนุษย์มีติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด โดยเสรีภาพในทางศาสนาและความเชื่อก็เป็นเสรีภาพทางความคิดอย่างหนึ่ง โดยปกติแล้วเป็นเสรีภาพภายในจิตใจของมนุษย์ทุกคนมีสิทธิในการเลือกนับถือศาสนา รวมไปถึงเสรีภาพในการยึดมั่นศรัทธาหรือมีความเชื่อที่แตกต่างจากบุคคลอื่น จึงไม่มีบุคคลใดที่จะถูกบังคับให้เลือกนับถือศาสนาด้วยมาตรการใดๆ ไม่ว่าจะป็นทางตรงหรือทางอ้อมในขณะเดียวกันมนุษย์ทุกคนก็ต้องตระหนักที่จะเคารพในความแตกต่างทางศาสนาและความเชื่อของผู้อื่น (ศุภณัฐ บัวกลาง, 2559, หน้า 1) เนื่องจากเสรีภาพในการนับถือ

ศาสนาเป็นสิทธิตามธรรมชาติอันล่วงละเมิดไม่ได้ กล่าวคือไม่มีใครสามารถใช้เสรีภาพอยู่เหนือผู้อื่นได้ ตลอดจนรัฐก็ไม่อาจใช้อำนาจแทรกแซงเสรีภาพดังกล่าวของประชาชนได้ เพราะทุกคนมีสิทธิและหน้าที่เท่าเทียมกัน (เสรีภาพทางศาสนา, 2564 : ออนไลน์) โดยรัฐมีบทบาทสำคัญในการรับรองและคุ้มครองเสรีภาพในการนับถือศาสนาของประชาชน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการใช้เสรีภาพของประชาชนคนหนึ่งกระทบกระเทือนต่อเสรีภาพของผู้อื่น เพื่อเป็นหลักประกันว่าประชาชนทุกคนไม่ว่าจะนับถือศาสนาหรือความเชื่อใด ก็ชอบที่จะได้รับการรับรองและความคุ้มครองอย่างเสมอภาค (ศุภณัฐ บัวกลาง, 2559, หน้า 1)

เมื่อพิจารณาถึงหลักกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเสรีภาพในการนับถือศาสนา พบว่ารัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 มาตรา 31 บัญญัติไว้ว่า “บุคคลย่อมมีเสรีภาพบริบูรณ์ในการนับถือศาสนาและย่อมมีเสรีภาพในการปฏิบัติหรือประกอบพิธีกรรมตามหลักศาสนาของตน แต่ต้องไม่เป็นปฏิปักษ์ต่อหน้าที่ของปวงชนชาวไทย ไม่เป็นอันตรายต่อความปลอดภัยของรัฐ และไม่ขัดต่อความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดีของประชาชน” เพื่อแสดงถึงการรับรองเสรีภาพในทางศาสนาและความเชื่อของประชาชน จากสถิติซึ่งจัดทำโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติพบว่า ในปี พ.ศ.2561 ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศไทยเป็นพุทธศาสนิกชน กล่าวคือมีผู้นับถือศาสนาพุทธ จำนวน 63,299,193 คน ผู้นับถือศาสนาอิสลามจำนวน 3,639,232 คน และนับถือศาสนาคริสต์ จำนวน 767,624 คน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2561 : ออนไลน์)

เนื่องจากประชากรส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ บิดามารดาจึงถ่ายทอดความเชื่อและความศรัทธาในศาสนาพุทธให้แก่บุตร โดยไม่ได้เปิดโอกาสให้บุตรนั้นได้ไปศึกษาหรือทำความเข้าใจในศาสนาอื่น ภาครัฐเองก็มีการกำหนดวันสำคัญทางศาสนาที่ล้นแล้วแต่เป็นวันสำคัญในทางศาสนาพุทธ อีกทั้งยังมีการขอความร่วมมือจากประชาชนให้ปฏิบัติตามหลักธรรมของศาสนาพุทธ เช่น การถือศีล 5 ในวันสำคัญทางศาสนา การงดดื่มสุราในช่วงเข้าพรรษา ซึ่งไม่เป็นไปตามหลักเสรีภาพในการนับถือศาสนา โดยมักให้เหตุผลว่าประชาชนส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ จึงต้องปฏิบัติตามคำสอนของศาสนาพุทธ จนเป็นความเคยชินทางวัฒนธรรมที่ทำให้เห็นว่าศาสนาพุทธสำคัญและโดดเด่นกว่าศาสนาอื่น ผู้วิจัยจึงเห็นความจำเป็นในการที่จะศึกษาวิจัยเรื่องความคิดเห็นเกี่ยวกับเสรีภาพในการนับถือศาสนาของปวงชนชาวไทยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความคิดเห็นเกี่ยวกับเสรีภาพในการนับถือศาสนาของปวงชนชาวไทย

ทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นเกี่ยวกับเสรีภาพในการนับถือศาสนาของปวงชนชาวไทย มีแนวคิดและทฤษฎีตลอดจนงานวิจัยที่นำมาทบทวนวรรณกรรม ดังต่อไปนี้

1. ความหมายของเสรีภาพในการนับถือศาสนา

เสรีภาพในการนับถือศาสนา หมายถึง ความเชื่อในการยึดมั่นศรัทธา เลือกที่จะแตกต่างจากบุคคลอื่นในหลักการทางศาสนา หรือความเชื่อใดใดหรือเสรีรูปที่จะไม่นับถือเนื่องจากว่าเสรีภาพในทางศาสนาเป็นสิทธิทางธรรมชาติที่ไม่มีบุคคลใดสามารถให้ผู้อื่นละเว้นการกระทำแต่ความเชื่อและความศรัทธาเป็นหนึ่งในกระบวนการตอบสนองความต้องการของมนุษย์ซึ่งทำให้การให้ความหมายของเสรีภาพในทางศาสนาและความเชื่อจึงเป็นการยากที่จะให้ความหมายระบบครอบคลุมได้ทั้งหมด จึงไม่มีกฎหมายใดที่ให้หลักประกันของภาพในทางศาสนาของประชาชนได้ว่าเป็นสิทธิที่สามารถละเมิดได้หรือไม่แต่อย่างไรก็ตามสิทธิและเสรีภาพในการนับถือศาสนานั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมากรัฐจึงมีหน้าที่ให้การรับรองและคุ้มครองประชาชนซึ่งนับถือศาสนาอยู่ร่วมกันได้อย่างสงบสุข (เยี่ยมยุทธ สุทธิฉายา, 2561 : ออนไลน์)

2. หลักความเป็นกลางของรัฐกับเสรีภาพในการนับถือศาสนา

ภายใต้แนวคิดแบบเสรีนิยมประชาธิปไตยที่ยึดถือในหลักนิติรัฐ รัฐจะต้องมีการจำกัดอำนาจของรัฐให้อยู่ในขอบเขตของกฎหมายเพื่อเป็นหลักประกันเสรีภาพของประชาชน ที่บุคคลจะไม่ต้องถูกบังคับด้วยอำนาจใดๆ จากการใช้อำนาจตามอำเภอใจของรัฐ ทั้งนี้สำหรับหลักประกันเสรีภาพในการนับถือทางศาสนานั้น รัฐจะต้องมีความเป็นกลางกล่าวคือรัฐและศา

สนจรัจะต้องแยกบทบาทออกจากกัน เพื่อแสดงให้เห็นว่ารัฐตระหนักถึงเสรีภาพในการนับถือศาสนาและไม่นับถือศาสนาของประชาชน และปฏิบัติต่อประชาชนอย่างเท่าเทียมกันไม่ว่าประชาชนผู้นั้นจะนับถือศาสนาใดหรือไม่นับถือศาสนาใด รัฐไม่อาจใช้อำนาจที่มาจากประชาชนทุกคนในการมอบอภิสิทธิ์ใดๆ เอื้อแก่สมาชิกในสังคมบางกลุ่มได้ ทั้งนี้เพราะกฎหมายต้องบัญญัติรับรองและคุ้มครองสิทธิแก่บุคคลในอันที่จะกระทำการใด หรือไม่กระทำการใดต่อทรัพย์สินหรือบุคคลอื่น ในขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดหน้าที่แก่บุคคลอื่นที่จะต้องเคารพสิทธินั้นด้วย (ศุภณัฐ บัวกลาง, 2559, หน้า 46-47)

3. เสรีภาพในการนับถือศาสนาที่เป็นหลักสากลที่นานาชาติต่างให้การยอมรับ

เสรีภาพในการนับถือศาสนาที่เป็นหลักสากลที่นานาชาติต่างให้การยอมรับ มีดังต่อไปนี้

3.1 ระดับนานาชาติ ซึ่งเป็นกติการ่วมกันของนานาชาติ มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชน (Universal Declaration of Human Rights หรือ UDHR) ถือเป็นมาตรฐานที่ประเทศสมาชิกสหประชาชาติได้ร่วมกันจัดทำเพื่อส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิมนุษยชนทั่วโลก โดยในข้อ 18 ของปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชน บัญญัติว่า “ทุกคนมีสิทธิในอิสรภาพแห่งความคิด มโนธรรม และศาสนา ทั้งนี้ สิทธินี้รวมถึงอิสรภาพในการเปลี่ยนศาสนาหรือความเชื่อ และอิสรภาพในการแสดงออกทางศาสนาหรือความเชื่อถือ ของตนในการสอน การปฏิบัติ การสักการบูชา และการประกอบพิธีกรรม ไม่ว่าจะโดยลำพัง หรือในชุมชนร่วมกับผู้อื่น และในที่สาธารณะหรือส่วนบุคคล”

3.1.2 กติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิพลเมืองและสิทธิทางการเมือง (International Covenant on Civil and Political Rights) หรือ ICCPR เป็นสนธิสัญญาพหุภาคีซึ่งสมาชิกส่วนใหญ่แห่งสหประชาชาติ ได้ให้คำมั่นสัญญาว่าภาคีจะเคารพสิทธิพลเมืองและสิทธิทางการเมืองของบุคคลอื่น รวมไปถึงเสรีภาพในการนับถือศาสนา ซึ่งอ้างอิงมาจากปฏิญญาสากลสิทธิมนุษยชนข้อ 18 กล่าวคือ เสรีภาพในการนับถือศาสนาถือเป็นเสรีภาพในการแสดงออก เสรีภาพในการแสดงออกสามารถถูกจำกัดได้ด้วยเหตุบางอย่างเช่น ความมั่นคงของชาติ แต่เสรีภาพในทางศาสนาหรือความเชื่อนั้นไม่สามารถถูกจำกัดด้วยเหตุผลอื่นใด หรือความปลอดภัยของสาธารณะ เนื่องจากว่าในทางสิทธิมนุษยชน มนุษย์นั้นมีเสรีภาพในการนับถือศาสนาและความเชื่อและสามารถที่จะแสดงออกอย่างสันติ โดยได้บัญญัติเรื่องเสรีภาพในการนับถือศาสนาไว้ในข้อ 18(3) ของกติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิพลเมืองและสิทธิทางการเมืองว่า “เสรีภาพในการแสดงออกทางศาสนาหรือความเชื่อของบุคคลนั้นอาจอยู่ในภายใต้ข้อบังคับแห่งข้อจำกัดเฉพาะที่บัญญัติโดยกฎหมาย และตามความจำเป็นเพื่อรักษาความปลอดภัย ความสงบสุขเรียบร้อย สุขภาพอนามัยหรือศีลธรรมของประชาชนหรือเพื่อคุ้มครองสิทธิและเสรีภาพขั้นมูลฐานของบุคคลอื่นเท่านั้น”

3.2 ระดับภูมิภาค ซึ่งในแต่ละภูมิภาคจะมีการกำหนดกติการ่วมกันในแต่ละภูมิภาค สำหรับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Association of South East Asian Nations) ซึ่งต่อมาได้ประกาศจัดตั้งองค์กรระดับภูมิภาคด้านสิทธิมนุษยชน ที่เรียกว่าคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลอาเซียนว่าด้วยสิทธิมนุษยชน (ASEAN Intergovernmental Commission on Human Rights-AICHR) ทำหน้าที่พัฒนาและส่งเสริมสิทธิของประชาชนในภูมิภาคอาเซียน ส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิมนุษยชน และเสรีภาพขั้นพื้นฐานของประชาชนในประเทศสมาชิก โดยได้จัดทำปฏิญญาอาเซียนว่าด้วยสิทธิมนุษยชน (ASEAN Human Rights Declaration : AHRD) ซึ่งได้บัญญัติเรื่องเสรีภาพในการนับถือศาสนาไว้ในข้อ 22 ดังนี้ “บุคคลทุกคนมีสิทธิในเสรีภาพทางความคิด มโนธรรม และศาสนา การขาดความอดทนอดกลั้น การเลือกปฏิบัติ และการยั่วยุให้เกิดความเกลียดชังในทุกรูปแบบ บนพื้นฐานทางศาสนาและความเชื่อจะต้องถูกกำจัด”

4. เสรีภาพในการนับถือศาสนาในกฎหมายต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้เลือกบททวนวรรณกรรมในกฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศเยอรมนี ด้วยเหตุเพราะทั้งสองประเทศนี้เป็นประเทศที่มีวิวัฒนาการทางกฎหมายล้ำหน้ากว่าประเทศอื่น โดยประเทศสหรัฐอเมริกาใช้ระบบคอมมอนลอว์ (Common law) ส่วนประเทศเยอรมนีใช้ระบบซีวิลลอว์ (Civil law) โดยกฎหมายในแต่ละประเทศมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

4.1 กฎหมายประเทศสหรัฐอเมริกา

ในประเทศสหรัฐอเมริกามีบทบัญญัติเกี่ยวกับเสรีภาพในการนับถือศาสนาในบทแก้ไขเพิ่มเติมรัฐธรรมนูญที่ 1 (Amendment 1) บัญญัติว่า “รัฐสภาไม่อาจออกกฎหมายทำการสถาปนาศาสนาใดศาสนาหนึ่งขึ้นโดยเฉพาะและห้ามการปฏิบัติตามความเชื่อทางศาสนา โดยเสรี” เพื่อเป็นการรับรองเสรีภาพในทางศาสนาและความเชื่อของประชาชน ซึ่งบทบัญญัติดังกล่าวบัญญัติขึ้นเพื่อสะท้อนให้รัฐตระหนักว่ามนุษย์ทุกคนถูกสร้างขึ้นมาอย่างเท่าเทียมและเกิดมาพร้อมสิทธิบางประการที่จะเพิกถอนไม่ได้ซึ่งได้แก่ชีวิตและเสรีภาพ เนื่องจากบทบัญญัติในรัฐธรรมนูญไม่มีข้อแสดงเงื่อนไขจำกัดเสรีภาพไว้ แต่สิทธิของบุคคลที่จะกระทำตามความเชื่อของตน ไม่ใช่สิทธิที่รัฐอาจวางข้อจำกัดเกี่ยวกับการปฏิบัติศาสนกิจได้ ถ้าความเชื่อของเขาไม่เป็นอันตรายต่อสังคมและมีได้กระทบต่อเสรีภาพในการนับศาสนาของบุคคลอื่น (กล่าวเป็นทางการในคดี United States V. O'Brien โดยศาลสหรัฐอเมริกา) (จุฬารัตน์ ปะยะนัน, 2557, หน้า 127)

4.2 กฎหมายในประเทศเยอรมนี

กฎหมายพื้นฐานของเยอรมนีหรือ รัฐธรรมนูญสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี(The Basic Law of the Federal Republic of Germany) ได้บัญญัติคุ้มครองเสรีภาพทางศาสนาของบุคคล ไว้ในมาตรา 4 (1) บัญญัติรับรองเสรีภาพในความเชื่อและมโนธรรม เสรีภาพทางศาสนา รวมถึงหลักปรัชญาหรืออุดมการณ์ (2) บัญญัติรับรองสิทธิที่จะไม่ถูกรบกวนใน การปฏิบัติพิธีทางศาสนา และ (3) บัญญัติรับรองสิทธิของบุคคลที่จะไม่ถูกบังคับให้จับอาวุธเข้าร่วมรบใน สงครามหากขัดกับมโนธรรมของตน (ศุภณัฐ บัวกลาง, 2559, หน้า 93) นอกจากนี้กฎหมายพื้นฐานของเยอรมันก็ยังบัญญัติรับรองเสรีภาพในทางศาสนาและความเชื่อโดยไม่ได้รับบุเงื่อนไขในการจำกัดเสรีภาพไว้ แต่ในการวินิจฉัยของศาลยอมให้มีการจำกัด สิทธิและเสรีภาพทางศาสนาได้ ดังที่ศาลปกครองสูงสุดมีคำวินิจฉัยว่า การใช้สิทธิเสรีภาพไม่อาจจะมีได้ หากการใช้สิทธิเสรีภาพนั้นจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสังคมหรือขัดกับเสรีภาพพื้นฐานในเรื่องอื่น กล่าวคือจะต้องไม่ให้มีการล่วงละเมิด สาระสำคัญหรือคุณค่าพื้นฐานของการใช้สิทธิเสรีภาพทางศาสนาและสิทธิของบุคคลอื่นที่จะไม่ถูกรบกวน ในความเป็นอยู่ส่วนตัว (ศุภณัฐ บัวกลาง, 2559, หน้า 95) อย่างไรก็ตามแม้กฎหมายพื้นฐานของประเทศเยอรมนีได้กำหนดหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรัฐกับศาสนา โดยห้ามการสถาปนาศาสนาประจำชาติซึ่งเป็นการกำหนดให้รัฐกับศาสนาเป็นอิสระจากกัน รัฐต้องวางตัวเป็นกลางในเรื่องศาสนา ไม่ส่งเสริมศาสนาหรือความเชื่อใด เป็นพิเศษ แต่บทบัญญัติในมาตราอื่นก็ไม่ใช้การแบ่งแยกศาสนาออกจากรัฐอย่างเด็ดขาด ในความเป็นจริง คริสต์ศาสนาเป็นสถาบันศาสนาที่มีบทบาทอย่างมากต่อประเทศเยอรมนีจนกล่าวได้ว่าประเทศเยอรมนีไม่ได้แบ่งแยกศาสนาออกจากรัฐอย่างเด็ดขาด แต่ยังคงตระหนักถึงความสำคัญของศาสนาต่อรัฐและประชาชน (ศุภณัฐ บัวกลาง, 2559, หน้า 97)

5. เสรีภาพในการนับถือศาสนาในกฎหมายไทย

ประเทศไทยได้มีบทบัญญัติแห่งกฎหมายที่ให้การรับรองเสรีภาพในการนับถือศาสนาตั้งแต่ พ.ศ.2475 ดังปรากฏตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรสยาม พุทธศักราช 2475 มาตรา 13 ซึ่งบัญญัติไว้ว่า “บุคคลย่อมมีเสรีภาพบริบูรณ์ในการถือศาสนาหรือลัทธิใดๆ และย่อมมีเสรีภาพในการปฏิบัติพิธีกรรมตามความเชื่อถือของตน เมื่อไม่เป็นปฏิปักษ์ต่อหน้าที่ของพลเมืองและไม่เป็นการขัดต่อความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมของประชาชน ” และแม้ว่าประเทศไทยจะมีการยกเลิกรัฐธรรมนูญและจัดทำรัฐธรรมนูญใหม่อยู่เป็นระยะ แต่หลักเรื่องเสรีภาพในการนับถือศาสนาก็ยังคงปรากฏอยู่ในรัฐธรรมนูญอยู่เสมอ สำหรับรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 ซึ่งเป็นรัฐธรรมนูญฉบับที่ 20 และเป็นฉบับปัจจุบันก็ยังคงบัญญัติรับรองเสรีภาพในการถือศาสนาไว้ในมาตรา 31 “บุคคลย่อมมีเสรีภาพบริบูรณ์ในการนับถือศาสนาและย่อมมี

เสรีภาพในการปฏิบัติหรือประกอบพิธีกรรมตามหลักศาสนาของตน แต่ต้องไม่เป็นปฏิปักษ์ต่อหน้าที่ของปวงชนชาวไทย ไม่เป็นอันตรายต่อความปลอดภัยของรัฐ และไม่ขัดต่อความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดีของประชาชน” จึงส่งผลให้บุคคลได้รับประโยชน์สมดังสิทธิที่ได้รับรองไว้ โดยการใช้เสรีภาพจะต้องไม่เป็นปฏิปักษ์ต่อหน้าที่ของพลเมืองและไม่เป็นการขัดต่อความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดีของประชาชนด้วย หากมีการให้เสรีรูปที่ไม่ชอบยอมจะไม่ได้ได้รับความคุ้มครองจากรัฐธรรมนูญ รัฐจะบังคับให้ราษฎรนับถือศาสนาใดศาสนาหนึ่งก็ได้ โดยบุคคลจะต้องมีเสรีภาพในการเลือกนับถือศาสนาโดยจะนับถือศาสนาใดหรือไม่นับถือศาสนาใดก็ย่อมได้ ถือเป็นหลักประกันความเป็นธรรมต่อบุคคลที่จะไม่ถูกเลือกปฏิบัติอย่างใดเปรียบหรือเสียเปรียบอันเนื่องมาจากความเชื่อทางศาสนาของตน (จุฬารัตน์ ปะยะนัน, 2557, หน้า 129) เนื่องจากว่าเสรีภาพในการนับถือศาสนานั้นเป็นเสรีรูปที่ไม่สามารถล่วงละเมิดได้รับเป็นเสรีภาพของมนุษย์ทุกคนที่ต้องได้รับการรับรองรับและความคุ้มครองจากรัฐ ถือเป็นเสรีภาพอันมีความสมบูรณ์ที่ได้รับการรับรองตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยมาโดยตลอด (เสรีภาพทางศาสนา, ม.ป.ป. : ออนไลน์)

6.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรม มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ต่อไปนี้

ศุภณัฐ บัวกลาง (2559) ได้ศึกษาเรื่อง ความเป็นกลางของรัฐกับเสรีภาพในทางศาสนาและความเชื่อ เสรีภาพในการนับถือศาสนาของประชาชนชาวไทยที่ได้บัญญัติไว้ในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 พบว่าเสรีภาพในทางศาสนานั้นได้มีบัญญัติรับรองเสรีภาพในทางศาสนาและความเชื่อแก่ ประชาชน เนื่องด้วยความตระหนักถึงเสรีภาพในทางศาสนาและความเชื่อในฐานะที่เป็น สิทธิตามธรรมชาติของมนุษย์ทุกคน และเป็นรากฐานสำคัญของศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ ซึ่งจากการพิจารณารัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยฉบับที่ผ่านมามีพบว่า การรับรองเสรีภาพดังกล่าวแก่ประชาชนก่อให้เกิดผลดีในการเป็นหลักประกันว่าประชาชนชาวไทยทุกคน ไม่ว่าจะนับถือศาสนาพุทธหรือไม่ ย่อมไม่ต้องหวงเกรงต่อการใช้เสรีภาพในทางศาสนา และความเชื่อของตนตราบเท่าที่ไม่ขัดต่อความสงบเรียบร้อย หรือ ศีลธรรมอันดีของประชาชนถึงนิยาม ลัทธิ และความเชื่ออื่นๆ เนื่องจากความเชื่อใดก็ตามหากมีความสำคัญกับ ผู้ยึดถือเพียงพอ แม้จะแตกต่างจากความเชื่อของทุกศาสนาหรือหมายถึงการไม่เชื่อใน ศาสนาใดๆ ก็ย่อมต้องได้รับการคุ้มครองเสมอกัน ส่วนเสรีภาพในการปฏิบัติตามความเชื่อ แม้จะถูกจำกัดด้วยความจริงที่ว่า ไม่มีใครจะใช้เสรีภาพอยู่เหนือผู้อื่น ทุกคนมี สิทธิ และหน้าที่อย่างเท่าเทียมกัน ดังนั้นหากการใช้เสรีภาพในทางศาสนา และความเชื่อ เป็นการละเมิดต่อสิทธิเสรีภาพของบุคคลอื่นอย่างร้ายแรง หรือ กระทบต่อความสงบ เรียบร้อย และศีลธรรมอันดีของประชาชน รัฐย่อมมีหน้าที่จำกัดการใช้เสรีภาพดังกล่าว แต่ทั้งนี้ เงื่อนไขข้อจำกัดต้องเป็นไปตามหลักสากลที่ประชาชนทุกคนให้คุณค่า และ เคารพนับถือ สามารถใช้บังคับเป็นการทั่วไปโดยมิได้คำนึงถึงศาสนาใดศาสนาหนึ่งเป็นการเฉพาะซึ่งหลักการดังกล่าวต้องได้รับการบัญญัติไว้ในรัฐธรรมนูญอย่างชัดเจน

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) แล้วนำมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับเสรีภาพในการนับถือศาสนาของปวงชนชาวไทย โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) กับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ซึ่งเป็นนักศึกษา สาขาวิชานิติศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จำนวน 7 คน จากวิธีการเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ แบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งเป็นผู้นับถือศาสนาพุทธ จำนวน 2 คน ผู้นับถือศาสนาอิสลาม จำนวน 3 คน ผู้นับถือศาสนาคริสต์ จำนวน 1 คน และผู้ไม่นับถือศาสนาใด จำนวน 1 คน โดยมีแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง (Semi-structured Interview) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีประเด็นข้อคำถามว่า “ปวงชนชาวไทยมีเสรีภาพในการนับถือศาสนาหรือไม่ เมื่อมองในมิติทางกฎหมายและมิติทางสังคม” โดยข้อคำถามดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วย

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย (item objective congruence index – IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งเป็นอาจารย์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ประกอบด้วย อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านนิติศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้าน สิทธิมนุษยชน จำนวน 1 ท่าน และ อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านปรัชญาและศาสนา จำนวน 1 ท่าน ปรากฏผลการตรวจสอบว่ามีค่า IOC เท่ากับ 1 แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

อนึ่ง การศึกษาวิจัย เรื่อง ความคิดเห็นเกี่ยวกับเสรีภาพในการนับถือศาสนาของปวงชนชาวไทย นี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาสิทธิมนุษยชน ภาคการศึกษาที่ 2/2565 ตามหลักสูตรนิติศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี โดยมีการพิทักษ์สิทธิของผู้ให้ข้อมูลสำคัญในการจะตอบรับหรือปฏิเสธในการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยและสามารถถอนตัวเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ ทั้งนี้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญจะถูกทำลายภายหลังเสร็จสิ้นการศึกษาวิจัย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

ผลการศึกษาวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นเกี่ยวกับเสรีภาพในการนับถือศาสนาของปวงชนชาวไทย พบว่าผู้ที่ให้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับเสรีภาพในการนับถือศาสนาไว้อย่างน่าสนใจ ดังนี้

“ในการนับถือศาสนานั้นอาจมีปัจจัยหลายด้านที่ส่งผลต่อการนับถือศาสนา เช่นการเลี้ยงดูของครอบครัว เพราะสถาบันครอบครัวเป็นสถาบันแรกที่ทุกคนเกิดมาต้องเจอ โดยผู้ปกครองหรือบิดามารดานั้นจะเป็นผู้ทำให้เรานับถือศาสนาเดียวกันกับพวกเขา ซึ่งแต่เดิมนับถือศาสนาพุทธ แต่เนื่องจากเป็นครอบครัวที่ไม่ปิดกั้นทางด้านความคิดเห็นหรือจำกัดสิทธิมากเกินไป ดังนั้นจึงได้รับสิทธิและเสรีภาพในการตัดสินใจว่าจะเลือกนับถือศาสนาใดก็ได้ แต่ต้องอยู่ภายใต้กฎระเบียบของสังคมและต้องเชื่อมั่นในคำสอนของศาสนาที่ตนเลือก จึงได้เปลี่ยนศาสนาจากศาสนาพุทธเป็นศาสนาคริสต์ เนื่องจากมีความเชื่อและความศรัทธาในศาสนาคริสต์ และคิดเห็นว่าทุกคนเกิดมามีสิทธิและเสรีภาพในการนับถือศาสนาใดก็ได้ ที่ไม่ใช่แค่การนับถือศาสนาต้นกำเนิดของสถาบันครอบครัวของตน” (ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ : ผู้นับถือศาสนาคริสต์)

“ทุกคนมีสิทธิและเสรีภาพในการเลือกนับถือศาสนาใดก็ได้ เพราะครอบครัวของตนนั้น นับถือศาสนาอิสลาม แต่ก็สอนให้ลูกมีความคิดและการตัดสินใจอย่างเป็นเหตุเป็นผล จึงเปิดโอกาสให้ตัดสินใจในการนับถือศาสนาด้วยตนเอง โดยไม่สนใจว่าจะเป็นศาสนาตามที่คนส่วนใหญ่ในครอบครัวนับถือหรือไม่” (ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ : ผู้นับถือศาสนาอิสลาม)

“ผู้ที่นับถือศาสนาอิสลามโดยเคร่งครัดและมีภูมิสำเนาอยู่ในพื้นที่ที่มีชาวมุสลิมอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากนั้นไม่มีสิทธิและเสรีภาพในการนับถือศาสนาอื่น เพราะหากจะนับถือศาสนาอื่นย่อมเป็นการแตกต่างจากผู้อื่นจนเป็นผู้แปลกแยกในสังคม ดังนั้นประชากรที่เกิดใหม่ในสภาพสังคมนี้ จึงต้องนับถือศาสนาอิสลามตามไปด้วย ” (ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ : ผู้นับถือศาสนาอิสลาม)

“ตั้งแต่เกิดมาก็ไม่มีสิทธิในการเลือกนับถือศาสนา โดยเกิดมาก็ต้องนับถือศาสนาตามครอบครัวที่ให้กำเนิด ซึ่งมักถูกบังคับโดยระเบียบของศาสนา ให้ปฏิบัติตาม เช่นการละหมาด ซึ่งในบางครั้งก็ไม่มีเวลาในการปฏิบัติตาม จึงไม่ได้เคร่งในหลักปฏิบัติทางศาสนามากนัก ซึ่งผู้นับถือศาสนาเดียวกันมักมองว่าผู้ที่ไม่ปฏิบัติตาม เป็นผู้ไม่เคารพต่อหลักศาสนา แม้จะอ้างสิทธิที่มีอยู่ก็ตาม” (ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ : ผู้นับถือศาสนาอิสลาม)

“ทุกคนเกิดมามีเสรีภาพในการนับถือศาสนาแม้ว่าเราจะเกิดมาในครอบครัวที่นับถือศาสนาพุทธ และในวัยเด็กนับถือศาสนาพุทธตามครอบครัว เพื่อให้ปรากฏในบัตรประจำตัวประชาชนว่าเป็นผู้นับถือศาสนาพุทธ แต่เมื่อเติบโตก็เริ่มมีความคิดเป็นของตนเอง และเคยคิดที่จะเปลี่ยนศาสนาไปนับถือศาสนาอื่น เพราะเชื่อว่าทุกศาสนาล้วนสอนให้เราเป็นคนดี จึงอยากที่จะศึกษาหลักศาสนาอื่นบ้าง แต่ในปัจจุบันก็ยังคงนับถือศาสนาพุทธ” (ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ : ผู้นับถือศาสนาพุทธ)

“ปัจจุบันประเทศไทยไม่มีเสรีภาพในการนับถือศาสนา ด้วยเพราะศาสนาพุทธเป็นศาสนาประจำชาติ ตั้งแต่เกิดมาก็เหมือนโดนบังคับให้นับถือศาสนาตามพ่อแม่ผู้ให้กำเนิด โดยที่เรานั้นก็รู้ว่ามีความเชื่ออื่นในประเทศ ไม่ใช่มีแค่ศาสนาพุทธ

กิจกรรมต่างๆที่จัดขึ้นในโรงเรียน และชุมชน ล้วนเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับศาสนาพุทธ อีกทั้งวันหยุดทางศาสนาในรัฐกำหนดก็เป็นวันสำคัญในศาสนาพุทธ ประชาชนไม่ว่านับถือศาสนาใดก็จะถูกบังคับไม่ให้ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และงดทำผิดศีล 5 ในวันสำคัญทางศาสนาพุทธ โดยมองว่าศาสนาพุทธเป็นศาสนาประจำชาติ ที่มีความยิ่งใหญ่กว่าศาสนาอื่น จึงมีความไม่เท่าเทียมกัน ถึงแม้ว่าจะบอกว่าเราสามารถเปลี่ยนศาสนาได้ แต่ยังคงต้องปฏิบัติตามแนวคิดที่ศาสนาพุทธเป็นใหญ่อยู่เช่นเดิม” (ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ : ผู้ นับถือศาสนาพุทธ)

“ไม่นับถือศาสนาใดๆเลยเพราะเชื่อมั่นในความคิดของตัวเองว่าทุกความสำเร็จของตนไม่ได้ขึ้นอยู่กับการนับถือศาสนาใดศาสนาหนึ่ง แต่ขึ้นอยู่กับตัวเอง คนเราไม่จำเป็นต้องนับถือศาสนา ไม่เห็นประโยชน์ในการนับถือศาสนา แม้ในบัตรประชาชนของจะระบุว่ามีศาสนาพุทธก็ตาม แต่ความจริงแล้วก็ไม่นับถือศาสนาใดเลย(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ : ผู้ไม่นับถือศาสนาใด)

จากการให้ข้อมูลของผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้งหมด จำนวน 7 คน พบว่ามีผู้เห็นด้วยว่าปวงชนชาวไทยมีเสรีภาพในการนับถือศาสนา จำนวน 4 คน และมีผู้เห็นว่าปวงชนชาวไทยมีเสรีภาพในการนับถือศาสนาอย่างจำกัด จำนวน 3 คน โดยผู้เห็นด้วยว่าปวงชนชาวไทยมีเสรีภาพในการนับถือศาสนา เห็นว่าสถาบันครอบครัว สังคมและชุมชนเป็นกลไกสำคัญที่จะเปิดโอกาสให้มีเสรีภาพในการนับถือศาสนาได้อย่างเสรี ส่วนกลุ่มที่เห็นว่าปวงชนชาวไทยมีเสรีภาพในการนับถือศาสนาอย่างจำกัด เห็นว่ากรอบของสังคม ไม่ว่าจะเป็นระดับครอบครัว สังคมหรือชุมชน เป็นสิ่งขัดขวางอิสระในการเลือกนับถือศาสนา ทำให้ปวงชนชาวไทยมีเสรีภาพอย่างจำกัดในการเลือกนับถือศาสนา

จากผลการศึกษาวิจัยดังกล่าว พบว่าแม้ในปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชน กติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิพลเมืองและสิทธิทางการเมือง และปฏิญญาอาเซียนว่าด้วยสิทธิมนุษยชน ตลอดจนรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 จะบัญญัติให้บุคคลมีเสรีภาพในการนับถือศาสนา แต่ในทางปฏิบัติ สถาบันครอบครัว สังคมและชุมชนยังคงมีอิทธิพลต่อเสรีภาพในการนับถือศาสนา กล่าวคือ ถ้าครอบครัว สังคม หรือชุมชนใด เปิดกว้างให้สมาชิกมีอิสระในการตัดสินใจเลือกอย่างไม่มีกรอบของสังคมมาจำกัด บุคคลที่อยู่ในครอบครัว สังคม หรือชุมชนนั้น ก็จะมีเสรีภาพในการนับถือศาสนาอย่างเสรีโดยแท้จริง แต่หากครอบครัว สังคม หรือชุมชนใด สร้างกรอบของสังคมให้ผู้ใช้เป็นสมาชิกต้องปฏิบัติตามเคร่งครัด หากไม่ปฏิบัติตามจะกลายเป็นคนแปลกแยก บุคคลที่อยู่ในครอบครัว สังคม หรือชุมชนนั้น ก็จะมีเสรีภาพในการนับถือศาสนาอย่างจำกัด ทั้งนี้กิจกรรมทางศาสนาที่จัดขึ้นไม่ว่าจะเป็นระดับชาติ หรือระดับชุมชนท้องถิ่น ไม่ควรให้สิทธิพิเศษแก่ศาสนาหนึ่งศาสนาใด โดยควรจัดให้มีกิจกรรมทางศาสนาอย่างเสมอภาคในทุกๆศาสนา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักความเป็นกลางของรัฐ ซึ่งวางหลักไว้ว่ารัฐไม่อาจใช้อำนาจที่มาจากประชาชนทุกคนในการมอบอภิสิทธิ์ใดๆ เอื้อแก่สมาชิกในสังคมบางกลุ่มได้ โดยผลการศึกษาวิจัยนี้ยังสอดคล้องงานวิจัยของ ศุภณัฐ บัวกลาง (2559) ในเรื่องความเป็นกลางของรัฐกับเสรีภาพในทางศาสนาและความเชื่อ ที่พบว่า トラบิตที่เสรีภาพในการนับถือศาสนาของประชาชนไม่เป็นที่ขัดต่อความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดีของประชาชน รัฐยังคงต้องดำเนินการให้ความคุ้มครองเสรีภาพในการนับถือศาสนาแก่ประชาชนอย่างอง่างอิสระเสรีจากอำนาจการควบคุมของสถาบันศาสนาหรือความเชื่อทางศาสนา โดยไม่ใช้อำนาจตามหลักความเชื่อทางศาสนาในการบังคับประชาชนและไม่มีกรมมอบอภิสิทธิ์หรือสิทธิพิเศษแก่ศาสนาใดศาสนาหนึ่ง

สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Suggestion)

แม้ในปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชน กติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิพลเมืองและสิทธิทางการเมือง รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 จะบัญญัติไว้ก็ตามว่าบุคคลย่อมมีเสรีภาพในการนับถือศาสนา แต่สถาบันครอบครัว สังคมและชุมชนก็เป็นกลไกสำคัญที่จะเปิดโอกาสให้มีเสรีภาพในการนับถือศาสนาได้อย่างอิสระ ดังนั้น บุคคลที่สถาบันครอบครัว สังคมและชุมชนเปิดกว้างในเรื่องเสรีภาพในการนับถือศาสนา ย่อมมีอิสระในการตัดสินใจในการนับถือศาสนา มากกว่าบุคคลที่สถาบันครอบครัว สังคมและชุมชน ตีกรอบในเรื่องการนับถือศาสนา

จากผลของการศึกษาวิจัย มีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ คือ นำผลการศึกษาวิจัยไปใช้ทบทวนการดำเนินนโยบายของรัฐ โดยรัฐไม่เพียงแต่จะเปิดโอกาสให้ประชาชนชาวไทยตัดสินใจเลือกนับถือได้อย่างเสรีเท่านั้น แต่ยังต้องการกำหนดวันหยุดราชการหรือกิจกรรมทางสังคมโดยคำนึงถึงผู้นับถือศาสนาอื่นนอกเหนือจากศาสนาพุทธด้วย

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป คือ การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) จึงมีข้อจำกัดที่ทำให้ผลการวิจัยไม่ครอบคลุมเนื้อหาทุกด้านของเรื่องเสรีภาพในการนับถือศาสนาของปวงชนชาวไทย ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ครอบคลุมเนื้อหาทุกด้านของเรื่องเสรีภาพในการนับถือศาสนาของปวงชนชาวไทย

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.ศรินทร์ อินทวิเศษ อาจารย์ที่ปรึกษาของการศึกษาวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นเกี่ยวกับเสรีภาพในการนับถือศาสนา และขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านนิติศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสิทธิมนุษยชน และ อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านปรัชญาและศาสนาที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตลอดจนผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลสำหรับการดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ อีกครั้งขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการเผยแพร่ผลงานวิจัยเรื่องนี้

เอกสารอ้างอิง (References)

- จุฬารัตน์ ยะปะนน. (2557). *สิทธิและเสรีภาพในการนับถือศาสนา*. สืบค้นเมื่อ 24 เมษายน, 2566, จาก https://www.senate.go.th/assets/portals/93/fileups/272/files/S%E0%B9%88ub_Jun/12know/K24_jun_3_1.pdf?fbclid=IwAR3zTR_J-TB2z4texX5KILrSxMhKNbTAPPghBH_lmX1P1DPEzsdrVQblgtA
- เยี่ยมยุทธ สุทธิฉายา. (2561). *คุยกับผู้รายงานผู้รายงานพิเศษ UN : นิยาม ความท้าทาย การจัดการ “เสรีภาพทางศาสนา-ความเชื่อ”*. สืบค้นเมื่อ 24 เมษายน, 2566, จาก <https://prachatai.com/journal/2018/08/78452>
- ศุภณัฐ บัวกลาง. (2559). *ความเป็นกลางของรัฐกับเสรีภาพในทางศาสนาและความเชื่อ*. วิทยานิพนธ์นิติศาสตรมหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2561). *จำนวนศาสนิกชน จำแนกตามศาสนา พ.ศ.2551 2554 2557 และ 2561*. สืบค้นเมื่อ 24 เมษายน, 2566, จาก <http://statbbi.nso.go.th/staticreport/page/sector/th/04.aspx>
- เสรีภาพทางศาสนา*. (2564). สืบค้นเมื่อ 24 เมษายน, 2566, จากวิกิพีเดีย <https://th.wikipedia.org/wiki/เสรีภาพทางศาสนา>
- เสรีภาพทางศาสนา*. (ม.ป.ป.). สืบค้นเมื่อ 24 เมษายน, 2566, จาก <https://flghrwg.net/เสรีภาพเสรีภาพทางศาสนา>

ความสนใจและประสบการณ์การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ Interest and Experience in Wellness Tourism of Elderly

ชวาลศักดิ์ เพชรจันทร์ฉาย^{1*}, วันเพ็ญ คุรสมาน² และชฎามาศ ขาวสะอาด¹

Chawalsak Phetchanchai^{1*}, Wanpen Kuansaman² and Chadamach Kaosa-ard¹

^{1*} คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

² คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสนใจทั่วไปและประสบการณ์เกี่ยวกับการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้สูงอายุซึ่งมีอายุ 60 ปี ขึ้นไปโดยเป็นผู้ที่ช่วยเหลือตัวเองได้ดี เป็นผู้ท่องเที่ยวหรือเคยท่องเที่ยวในสถานที่ต่าง ๆ ในประเทศตามพื้นที่ที่กำหนด และเป็นผู้ที่สามารถใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือคอมพิวเตอร์ ได้ จำนวน 197 ตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ศึกษาเป็นแบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมความสนใจและประสบการณ์การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ สถิติที่ใช้เป็นสถิติเชิงพรรณนา เช่น ค่าร้อยละ เป็นต้น ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการท่องเที่ยวปีละ 1-5 ครั้งเป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 45) โดยแหล่งท่องเที่ยวที่ชื่นชอบมากที่สุดคือ แหล่งท่องเที่ยวประเภทวัฒนธรรมและศาสนา (ร้อยละ 52.79 และ 44.67 ตามลำดับ) จังหวัดท่องเที่ยวที่สนใจหรือเคยไปคือ ชลบุรีและภูเก็ตมากที่สุด (ร้อยละ 50.2 และ 49.75 ตามลำดับ) กลุ่มการเดินทางเป็นการเดินทางท่องเที่ยวกับครอบครัว (ร้อยละ 100) พาหนะที่ใช้ในการเดินทางส่วนใหญ่ใช้รถยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 100) โดยมีการพักผ่อน 1-2 คืน และไม่พักผ่อนเลย (ร้อยละ 50.25 และ ร้อยละ 45.69 ตามลำดับ) ส่วนใหญ่จะพักที่รีสอร์ทและโรงแรม (ร้อยละ 42.13 และ 32.99 ตามลำดับ) ค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่อวันส่วนใหญ่น้อยกว่า 1,000 บาท (ร้อยละ 95) การหาข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวส่วนใหญ่ได้มาจากเพื่อน/ญาติ และอินเทอร์เน็ต (ร้อยละ 100 และ 39.59 ตามลำดับ) การท่องเที่ยวในผู้สูงอายุมีลักษณะเฉพาะประกอบกับแนวโน้มที่สูงขึ้นของประชากรผู้สูงอายุ ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องควรมีการจัดเตรียมการต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับลักษณะของผู้สูงอายุ ซึ่งจะได้ประโยชน์ทั้งนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุที่มีความสะดวกสบายในการท่องเที่ยว และส่งเสริมระบบเศรษฐกิจให้มีการหมุนเวียนจากการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวมากขึ้น

คำสำคัญ: การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ผู้สูงอายุ ความสนใจ ประสบการณ์

Abstract

The purpose of this research was to study the general interest and experience of wellness tourism among elderly tourists. The population and sample are elderly people aged 60 years or over who are able to help themselves, be a person who travels or has traveled to various places in the country in the specified area, and who can use electronic devices such as smartphones, tablets, or computers. The

study tool was a questionnaire to collect interest and experience in wellness tourism elderly. The statistics used is a descriptive statistics-percentages. The results of the study showed that most of the sample traveled 1-5 times a year (45%), most of destinations are cultural and religious tourist attractions (52.79% and 44.67%, respectively), Chonburi and Phuket the most favourite provinces (50.2% and 49.75%, respectively), they traveled with family members (100%), most of the vehicles used for traveling are private cars (100%), staying with 1 - 2 nights or do not stay at all (50.25% and 45.69%, respectively), most of them stay at resorts or hotels (42.13% and 32.99%, respectively). Travel expenses per day are mostly less than 1,000 baht. (95%) Most of the information about tourist attractions came from friends/relatives or from the internet (100% and 39.59%, respectively). Elderly tourism has unique characteristics coupled with a rising trend of the elderly population, this, therefore, relevant government and private sectors should provide various arrangements in accordance with the characteristics of the elderly. The preparation will benefit both elderly tourists who are comfortable in traveling and in economic system to have more circulation from tourists' spending.

Keywords: wellness tourism, elderly, interest, experience

บทนำ (Introduction)

วัยผู้สูงอายุ เป็นวัยที่ต้องพักผ่อนจากการตรากตรำงานและหาความสุขกายสุขใจ (ฉัตรธนา เพร็ดพริ้ง และ วชิรินทร์ รัตนโร, 2565) การท่องเที่ยวเป็นกิจกรรมหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจจากผู้สูงอายุ โดยเฉพาะการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ (Wellness tourism) (Kan et al., 2022; ขวาลศักดิ์ เพชรจันทร์ฉาย, วันเพ็ญ วรรสมาน, และชฎามาศ ขาวสะอาด, 2562) การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพเป็นกิจกรรมการท่องเที่ยวที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน เนื่องจากการท่องเที่ยวเพื่อเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยวที่สวยงาม ตามแหล่งท่องเที่ยวทั้งทางธรรมชาติและทางด้านวัฒนธรรม ซึ่งจะทำให้ผู้ท่องเที่ยวรู้สึกเพลิดเพลินและผ่อนคลายทางจิตใจ ขณะเดียวกันนักท่องเที่ยวเองอาจจะแบ่งเวลาการท่องเที่ยวส่วนหนึ่งเพื่อกิจกรรมทางสุขภาพและ/หรือการบำบัดรักษาและฟื้นฟูสุขภาพ ไม่ว่าจะเป็นการรับคำแนะนำด้านสุขภาพ การออกกำลังกายอย่างถูกวิธี การนวด อบ ประคบสมุนไพร การฝึกปฏิบัติสมาธิ ตลอดจนการตรวจร่างกาย การรักษาพยาบาล และอื่น ๆ โดยเป็นการท่องเที่ยวที่มีจิตสำนึกต่อการส่งเสริมและรักษาสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผู้ประกอบการด้านการท่องเที่ยวและหน่วยงานส่งเสริมการท่องเที่ยว ได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการท่องเที่ยวสำหรับผู้สูงอายุเป็นอย่างมาก (นพพร จันทรรนำชู และพรณิธิตา เหล่าพวงศักดิ์, 2560) เช่น มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมการท่องเที่ยว (กฤตชนพัชัญญ์ บุญช่วย, 2565) และการนำเสนอสื่อเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในผู้สูงอายุ (วชิรา รินทร์ศรี และ ลักษณ์มี งามมีศรี, 2561) เป็นต้น อย่างไรก็ตามการดำเนินการส่งเสริมการท่องเที่ยวสำหรับผู้สูงอายุนั้น จำเป็นจะต้องรู้จักลักษณะการท่องเที่ยวของผู้สูงอายุเป็นอย่างดีจึงจะทำให้กิจกรรมนั้นตรงตามความต้องการของผู้สูงอายุ

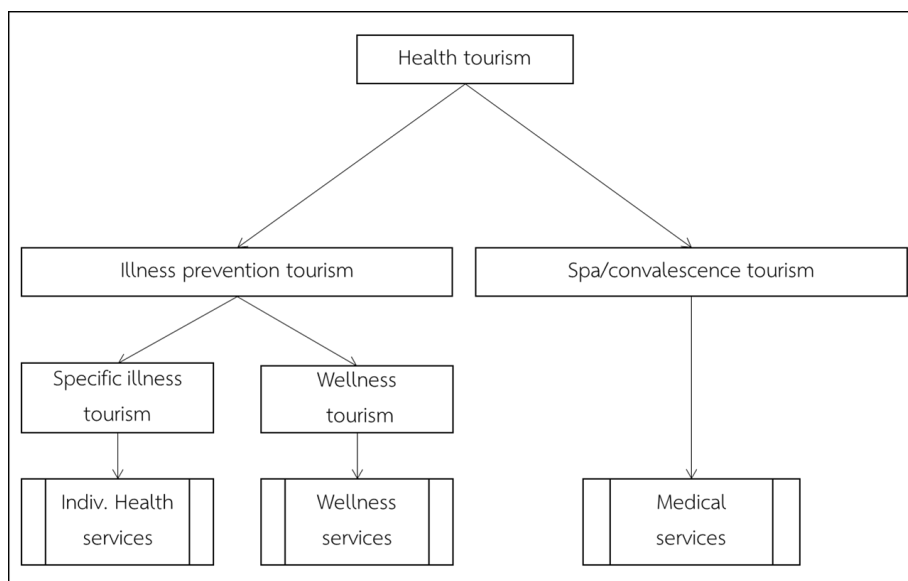
ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสนใจทั่วไปและประสบการณ์เกี่ยวกับการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุ โดยจะเก็บรวบรวมข้อมูลความสนใจการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุในประเด็นต่าง ๆ 8 ด้าน คือ ความถี่การท่องเที่ยว ประเภทแหล่งท่องเที่ยวที่สนใจ จังหวัดที่นักท่องเที่ยวผู้สูงอายุต้องการไปท่องเที่ยวหรือที่เคยไป พาหนะ การเดินทางท่องเที่ยว ลักษณะการพักผ่อน ประเภทสถานที่พักแรมที่ชอบหรือเคยพัก ค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่อวัน และแหล่งข้อมูลเพื่อการท่องเที่ยว เป็นต้น

ทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

1. การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ (Wellness tourism)

การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ (Wellness tourism) เป็นการทำกิจกรรม ทางเลือกและวิถีชีวิตที่จะนำไปสู่การมีสุขภาพดีโดยองค์รวม (Global Wellness Institute, 2015) อย่างไรก็ตามมีคำที่อธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมการท่องเที่ยวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันนี้อีกหลายคำ ตามแต่นิยามที่กำหนดขึ้นของแต่ละคน เช่น การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Health tourism) การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและสปา (Health and spa tourism) (M. Hall, 2012) การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพและเชิงสุขภาพ (Health and wellness tourism) (Erfurt-Cooper & Cooper, 2009) การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและเชิงการแพทย์ (Health and medical tourism) (C. M. Hall, 2011) และการท่องเที่ยวเชิงการแพทย์ (Medical tourism) (Lunt & Carrera, 2010) เป็นต้น

คำที่นิยามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการท่องเที่ยวและสุขภาพข้างต้น จะมีลักษณะที่ไม่สามารถจำแนกออกจากกันได้อย่างชัดเจน มีลักษณะซ้อนทับกัน (Overlap) อย่างไรก็ตาม Mueller & Kaufmann (2001) ได้จัดให้การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพเป็นสับเซตของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การแบ่งประเภทการท่องเที่ยวที่แสดงให้เห็นการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ เป็นสับเซตของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

ปรับปรุงจาก: (Mueller & Kaufmann, 2001)

จากรูปที่ 2.1 จะเห็นว่า การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพถูกจำแนกออกเป็น 2 แบบ คือการท่องเที่ยวเพื่อป้องกันการเจ็บป่วย (Illness prevention tourism) และการท่องเที่ยวเพื่อสปาและการพักฟื้น (Spa/convalescence) โดยการท่องเที่ยวเพื่อป้องกันการเจ็บป่วย จะถูกจำแนกออกเป็นรายการย่อย 2 ประเภท คือ การป้องกันการเจ็บป่วยเฉพาะทาง (Specific illness prevention) และการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ (Wellness tourism) สำหรับบริการของการท่องเที่ยวแต่ละ

แบบจะแตกต่างกันไป เช่น การป้องกันการเจ็บป่วยเฉพาะทาง ได้แก่ กิจกรรมบริการสุขภาพรายบุคคล สำหรับการท่องเที่ยวเพื่อสภาวะ ได้แก่ กิจกรรมเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเพื่อสภาวะ และการท่องเที่ยวเพื่อสปาและการพักผ่อน ได้แก่ บริการทางการแพทย์ เป็นต้น

2. ประสบการณ์การท่องเที่ยว

ประสบการณ์การท่องเที่ยว เป็นการรับรู้/การสัมผัสของนักท่องเที่ยวที่ได้รับจริงจากการเดินทางท่องเที่ยว ซึ่งจะนำไปสู่ความต้องการ ความคาดหวัง จากการเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ทำให้เกิดความพึงพอใจที่จะกลับมาเยี่ยมชมซ้ำอีกครั้งและมีการบอกต่อแนะนำให้นักท่องเที่ยวรายอื่น ๆ ให้มาชื่นชมสถานที่ท่องเที่ยวและได้รับประสบการณ์ที่ดีเหมือนกับตน ประสบการณ์การท่องเที่ยวได้มีการศึกษาและวิจัยกันมายาวนาน Uriely (2005) ได้จำแนกแนวคิดของประสบการณ์การท่องเที่ยวเอาไว้ 4 ประการ คือ 1) การพลิกจากความแตกต่างไปสู่การแยกแยะความแตกต่างของชีวิตประจำวันและประสบการณ์การท่องเที่ยว 2) การเปลี่ยนจากการต่อรองความหมายเชิงอัตวิสัยของนักท่องเที่ยว และ 4) การเคลื่อนไหวจากถ้อยแถลงที่ขัดแย้งและชี้ขาดไปสู่การตีความที่เกี่ยวข้องและเสริมกัน

ประสบการณ์การท่องเที่ยวอาจมองในมุมมองของการตลาดได้ Mossberg (Mossberg, 2007) ได้กรอบแนวคิดสองกรอบเกี่ยวกับประสบการณ์การท่องเที่ยวจากมุมมองทางการตลาด อันแรกแสดงให้เห็นถึงการผลิตภัณฑ์ร่วมกันของผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ประการที่สองบ่งชี้ถึงปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อประสบการณ์ของนักท่องเที่ยว ไม่ว่าจะเรามีผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวประเภทใดอยู่ในใจ (เช่น เทศกาลในยุคคลองหรือการเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์) นักท่องเที่ยวจะได้รับอิทธิพลจากภาพประสบการณ์ ซึ่งบุคลากร นักท่องเที่ยวอื่นๆ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ผลิตภัณฑ์/ของที่ระลึก และธิม/เรื่องราว มีบทบาทสำคัญ ได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อจัดทำการตลาดเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว ทั้งการท่องเที่ยวท้องถิ่น การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การท่องเที่ยวเชิงวิสาหกิจชุมชน และการท่องเที่ยวเกี่ยวกับธรรมชาติ เป็นต้น (ปิงแก้ว ญัฐธินิภรณ์, 2563; ภัทรพร ทิมแดง et al., 2563; สุรรัตน์ เครือคนโท & กันทิมาลย์ จินดาประเสริฐ, 2566)

3. การท่องเที่ยวของผู้สูงอายุ

กิจกรรมการท่องเที่ยวถือเป็นกิจกรรมที่สำคัญของผู้สูงอายุ ประกอบกับสังคมไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ นั่นคือจะมีผู้สูงอายุในสัดส่วนที่สูง ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาและวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวของผู้สูงอายุจำนวนมาก เช่น การจัดการท่องเที่ยวที่มีคุณภาพเพื่อนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุ (ลัดดา ศรีอัมพรเอกกุล & ธีระวัฒน์ จันทิก, 2561) โดยในบทความนี้ได้เสนอเนื้อหาหลักในการท่องเที่ยวเชิงคุณภาพผู้สูงอายุประกอบไปด้วย 3 ประเด็นหลัก คือ ความสำคัญของการท่องเที่ยว คุณภาพ ความหมายของการท่องเที่ยวคุณภาพ และการท่องเที่ยวคุณภาพสำหรับนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปสู่การศึกษาการจัดการการท่องเที่ยวอย่างมีคุณภาพเพื่อรองรับการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างยั่งยืนต่อไป การจัดการท่องเที่ยวสำหรับผู้สูงอายุจำเป็นต้องมีการจัดบริการต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายและความสามารถของผู้สูงอายุ (จักรกฤษณ์ แสนพรหม, 2556; ภัทธิตา พงศ์ธนา, สุจิตรา อูร์ต นมณี, และพิมลมาศ ประเสริฐสุข, 2565; วุฒิชชาติ สุนทรสมย์, 2563)

การวางแผนจัดการท่องเที่ยวสำหรับผู้สูงอายุ นอกจากจะต้องมีการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุแล้ว การทำความเข้าใจในลักษณะความต้องการและความชอบของนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุเองก็เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวในผู้สูงอายุให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ โดยมีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการตัดสินใจท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวในผู้สูงอายุและการสร้างประสบการณ์ที่ดีในการท่องเที่ยวด้วย (ปิงแก้ว อนุรักษ์นิภรณ์, 2563; วิไลพรรณ ใจวิไล และเกศรา สุกเพชร, 2566; ศุจินธร ทรงสิทธิเดช, กฤตยา วงษ์เมือง, สโรชา ศรีสุภะ, และชัชพงศ์ แย่งเพชร, 2564)

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

ในการดำเนินการวิจัยนี้ ทำการศึกษาโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุโดยใช้แบบสอบถาม โดยกำหนดกลุ่มประชากรและเลือกใช้เครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมความสนใจและประสบการณ์การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ โดยใช้แบบสอบถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ในการเก็บรวบรวมความสนใจและประสบการณ์การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุนั้น ได้กำหนดกลุ่มประชากรที่ศึกษาเป็นนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุ (Elderly Tourist Population) ประชากรกลุ่มนี้เป็นกลุ่มเป้าหมายหลักของการวิจัย เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปและเป็นผู้ที่ช่วยเหลือตัวเองได้อย่างดี ซึ่งเป็นผู้ที่ท่องเที่ยวหรือเคยท่องเที่ยวในสถานที่ต่าง ๆ ในประเทศตามพื้นที่ที่กำหนด และเป็นผู้ที่สามารถใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ เป็นต้น โดยการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง เป็นดังนี้

กลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นผู้สูงอายุที่จะตอบแบบสอบถามตามที่กำหนดไว้ในประเด็นเกี่ยวกับความสนใจ การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุในประเด็นต่าง ๆ 8 ด้าน คือ ความถี่การท่องเที่ยว ประเภทแหล่งท่องเที่ยวที่สนใจ จังหวัดที่นักท่องเที่ยวผู้สูงอายุต้องการไปท่องเที่ยวหรือที่เคยไป พาหนะการเดินทางท่องเที่ยว ลักษณะการพักผ่อน ประเภทสถานที่พักแรกที่ชอบหรือเคยพัก ค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่อวัน และแหล่งข้อมูลเพื่อการท่องเที่ยว

จำนวนกลุ่มตัวอย่างของประชากรกลุ่มนี้มีจำนวน 197 คน เลือกหน่วยตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accident sampling) และใช้คำถามเพื่อกรองข้อมูลเบื้องต้น คือ

- (1) เป็นผู้สูงอายุ ซึ่งมีอายุ 60 ปีขึ้นไป ตามเกณฑ์ในระเบียบของกระทรวงมหาดไทย (2552)
- (2) เคยท่องเที่ยวหรือเคยอาศัยอยู่ในพื้นที่นั้นหรือไม่
- (3) ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้หรือไม่
- (4) เป็นผู้ช่วยเหลือตัวเองได้หรือไม่

2. เครื่องมือในการวิจัย

2.1 การศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยรวบรวมข้อมูลจากเอกสารวิชาการ ตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อสรุปเป็นประเด็นเพื่อการสร้างแบบสอบถาม

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นขั้นตอนการรวบรวม และวิเคราะห์งานวิจัยต่าง ๆ ที่ผ่านมา เพื่อศึกษาถึงลักษณะการวิจัย เครื่องมือที่ใช้และวิธีดำเนินการวิจัย

2.3 ดำเนินการเพื่อสร้างแบบสอบถาม ขั้นตอนและแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม โดยการสร้างแบบสอบถามจะเป็นแบบสอบถามกึ่งโครงสร้าง แบบสอบถามที่สร้างขึ้นจะได้นำมาผ่านกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนสอดคล้องกับประเด็นปัญหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งพิจารณาโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญตามที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นได้มีการนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่มีใช้กลุ่มตัวอย่างจริงแต่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เพื่อที่จะนำผลลัพธ์ที่ได้มาวิเคราะห์ความบกพร่องของแบบสอบถามและปรับปรุงให้มีคุณภาพ ในการกำหนดโครงสร้างแบบสอบถามนั้นประกอบไปด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เช่น เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา สถานภาพสมรส และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน เป็นต้น

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความสนใจและประสบการณ์ ได้แก่ คือ ความถี่การท่องเที่ยว ประเภทแหล่งท่องเที่ยวที่สนใจ จังหวัดที่นักท่องเที่ยวผู้สูงอายุต้องการไปท่องเที่ยวหรือที่เคยไป พาหนะการเดินทางท่องเที่ยว ลักษณะการพักผ่อน ประเภทสถานที่พักแรกที่ชอบหรือเคยพัก ค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่อวัน และแหล่งข้อมูลเพื่อการท่องเที่ยว เป็นต้น

2.4 ทดสอบความเชื่อมั่น ขั้นตอนและแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการทดสอบความเชื่อมั่นประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญประเมิน เป็นการทดสอบความเชื่อมั่นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างแบบสอบถามและการวิเคราะห์และออกแบบระบบ แล้วนำแบบสอบถามไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเหมือนจริงแต่ไม่ใช่ของจริง เป็นการทดสอบแบบสอบถามโดยนำแบบสอบถามที่ได้จากการสร้างข้างต้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง แล้วจึงปรับแก้แบบสอบถามอีกครั้งให้เหมาะสมจึงนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริง

3. การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ จะนำมาทำการวิเคราะห์ ทาค่าสถิติพื้นฐานคือ ค่าร้อยละ

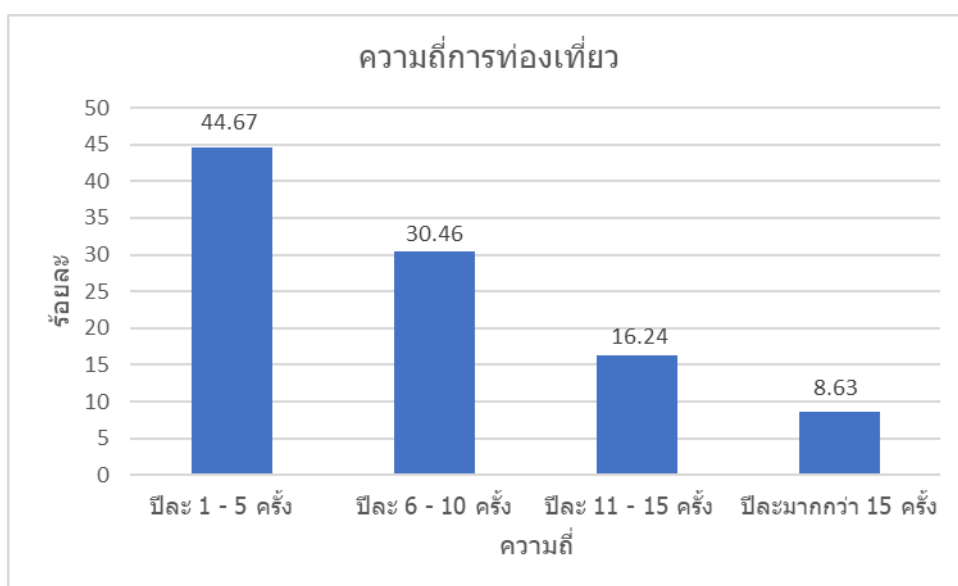
ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion) (TH SarabunPSK18, ตัวหนา,จัดชิดซ้าย)

ในการวิจัยนี้ ได้ทำการสำรวจความสนใจและประสบการณ์การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ โดยทำการสำรวจจากประชากรนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุที่กำลังท่องเที่ยวหรือเคยไปท่องเที่ยวในจังหวัดต่าง ๆ มาบ้างแล้ว โดยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างมาจำนวน 197 คน โดยการเลือกแบบบังเอิญ และมีการคัดกรองเงื่อนไขว่าต้องเคยเป็นผู้เดินทางไปท่องเที่ยวในจังหวัดต่าง ๆ ตามที่กำหนดมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 จังหวัด ผลการสำรวจได้แสดงข้อมูลให้เห็นได้เป็นประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 197 คน เป็นเพศชายมากที่สุด (ร้อยละ 54.31) โดยผู้ตอบแบบสอบถามมีอายุระหว่าง 60 – 64 ปี มีจำนวนมากที่สุด (ร้อยละ 28.93) ด้านสถานภาพสมรส ส่วนใหญ่สมรส (ร้อยละ 29.95) ระดับการศึกษาส่วนใหญ่ต่ำกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 81.22) สำหรับการประกอบอาชีพ ส่วนใหญ่เป็นผู้เกษียณอายุ (ร้อยละ 34.52) และเมื่อพิจารณาที่รายได้ต่อเดือน ส่วนใหญ่มีรายได้ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 54.31)

2. ความสนใจและประสบการณ์การท่องเที่ยว ผลการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับความสนใจการท่องเที่ยวของกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏผลดังนี้

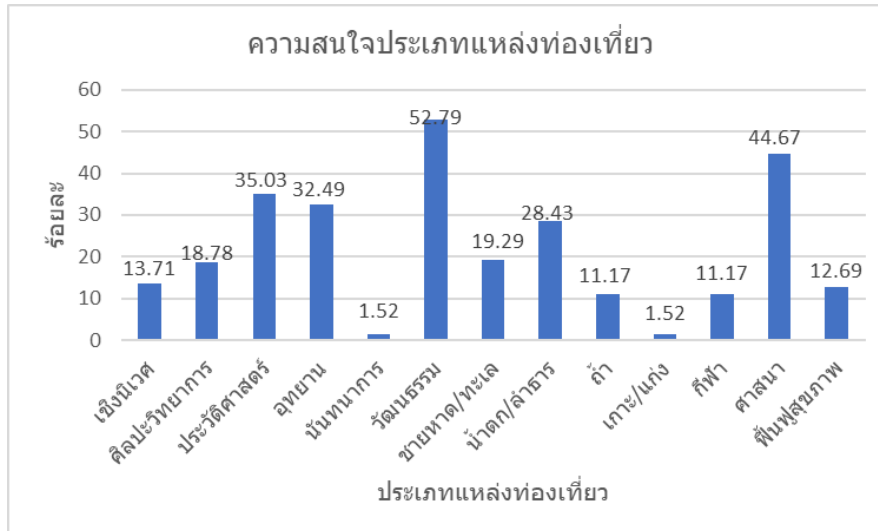
2.1 ความถี่การท่องเที่ยว



รูปที่ 2 ความถี่การท่องเที่ยว

จากรูปที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเดินทางท่องเที่ยวปีละ 1 - 5 ครั้งมากที่สุด (ร้อยละ 45) รองลงมา คือเดินทางท่องเที่ยว 6 - 10 ครั้งต่อปี (ร้อยละ 30) และอันดับสาม คือเดินทางท่องเที่ยวปีละ 11-15 ครั้ง (ร้อยละ 16) และสุดท้ายเดินทางปีละมากกว่า 15 ครั้ง (ร้อยละ 9)

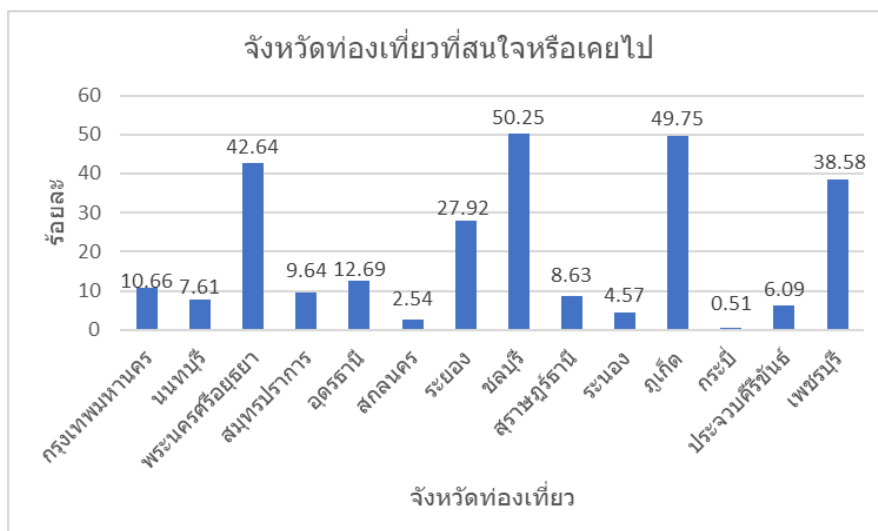
2.2 ประเภทแหล่งท่องเที่ยวที่สนใจ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)



รูปที่ 3 ประเภทแหล่งท่องเที่ยวที่สนใจ

จากรูปที่ 3 จะเห็นว่า แหล่งท่องเที่ยวที่กลุ่มตัวอย่างสนใจไปท่องเที่ยวหรือเคยไปมากที่สุด 5 อันดับแรก คือ แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม แหล่งท่องเที่ยวเชิงศาสนา แหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและ แหล่งท่องเที่ยวประเภทน้ำตก ลำธาร คิดเป็นร้อยละ 52.79, 44.67, 35.32, 32.49, และ 28.43 ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสนใจท่องเที่ยวแหล่งท่องเที่ยวประเภทเกาะ แก่ง และ เพื่อนันทนาการ น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 1.52 เท่ากัน

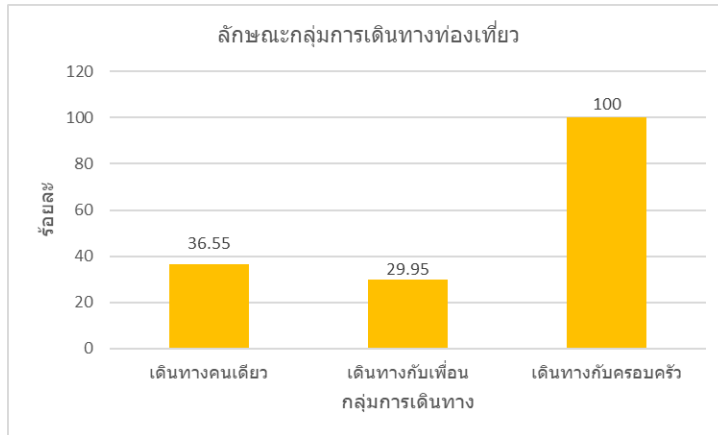
2.3 จังหวัดที่ต้องการไปหรือเคยไปท่องเที่ยว (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)



รูปที่ 4 จังหวัดที่สนใจไปท่องเที่ยวหรือเคยไปท่องเที่ยว

จากรูปที่ 4 จังหวัดท่องเที่ยวที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสนใจไปท่องเที่ยวหรือเคยไปท่องเที่ยวมากที่สุด 5 จังหวัด คือ จังหวัดชลบุรี จังหวัดภูเก็ต จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดระยอง คิดเป็นร้อยละ 50.25, 49.75, 42.64, 38.58, และ 27.92 ตามลำดับ

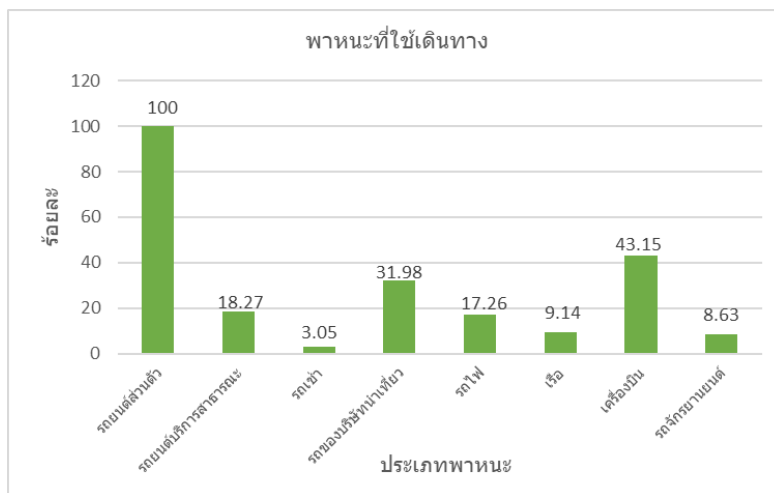
2.4 ลักษณะกลุ่มการเดินทางท่องเที่ยว (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)



รูปที่ 5 ลักษณะกลุ่มการเดินทางท่องเที่ยว

จากรูปที่ 5 ลักษณะการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างพบว่า เดินทางกับครอบครัว ร้อยละ 100 รองลงมาคือ เดินทางคนเดียว (ร้อยละ 36.55) และเดินทางกับเพื่อน (ร้อยละ 29.95) ตามลำดับ

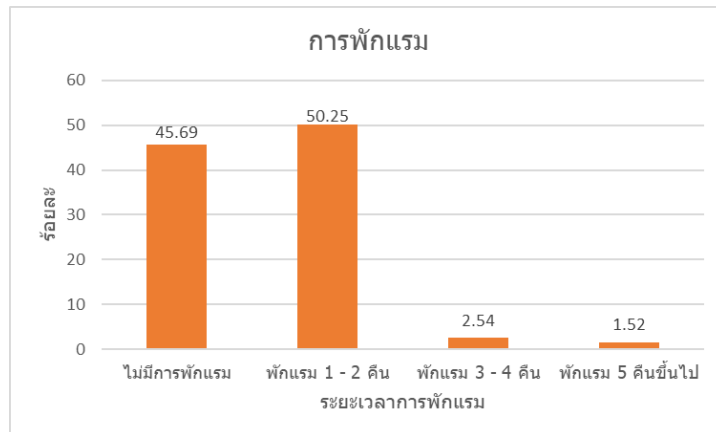
2.5 พาหนะที่ใช้ในการเดินทางท่องเที่ยว



รูปที่ 6 พาหนะการเดินทางท่องเที่ยว

จากรูปที่ 6 กลุ่มตัวอย่างใช้การเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด (ร้อยละ 100) รองลงมาเป็นเครื่องบิน (ร้อยละ 43.15) และอันดับสามเป็นการเดินทางโดยรถบริษัทนำเที่ยว (ร้อยละ 31.98)

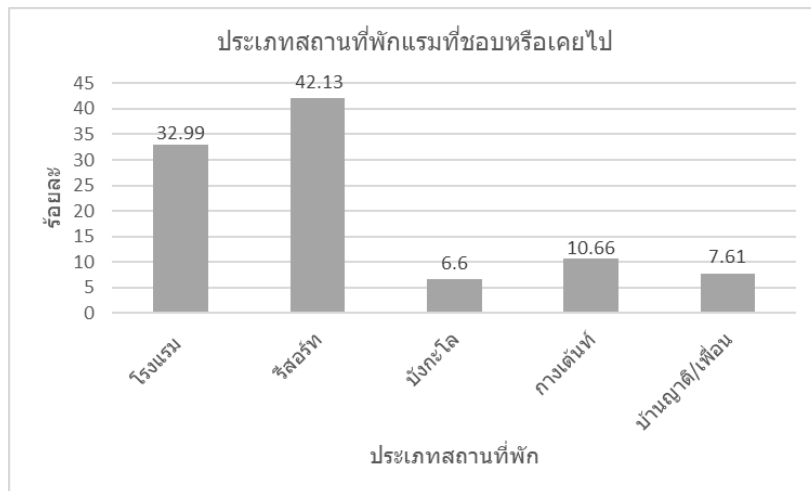
2.6 ระยะเวลาการพักผ่อน



รูปที่ 7 การพักผ่อนระหว่างการท่องเที่ยว

จากรูปที่ 7 การพักผ่อนระหว่างการท่องเที่ยว กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เดินทางท่องเที่ยวมีการพักผ่อน 1-2 คืน (ร้อยละ 50) (ร้อยละ 46) รองลงมา กลุ่มตัวอย่างเดินทางท่องเที่ยวโดยไม่มีการพักผ่อน (ร้อยละ 46) และอันดับสามกลุ่มตัวอย่างมีการพักผ่อน 3-4 คืน (ร้อยละ 3)

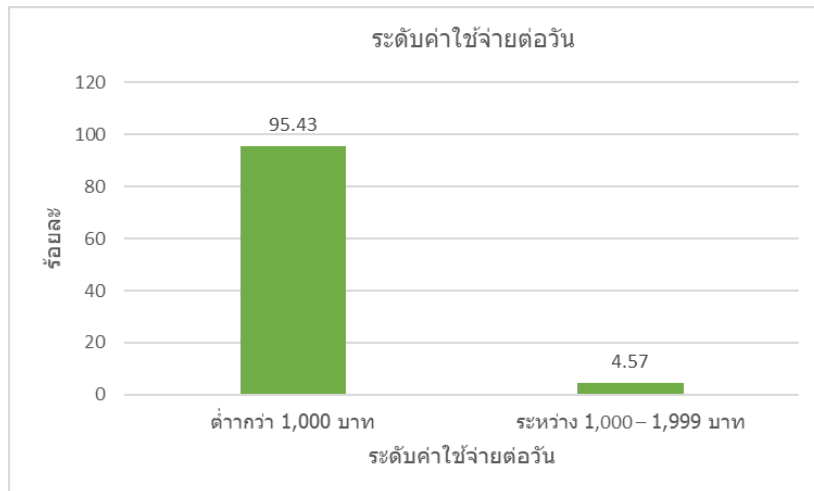
2.7 ประเภทสถานที่พักผ่อนที่ชอบหรือเคยไป



รูปที่ 8 ประเภทสถานที่พักผ่อนที่ชอบหรือเคยไป

จากภาพ 8 กลุ่มตัวอย่างสนใจหรือเคยพักรีสอร์ทมากที่สุด (ร้อยละ 42.13) รองลงมาคือพักรวม (ร้อยละ 32.99) และอันดับสาม กางเต้นท์ (ร้อยละ 10.66)

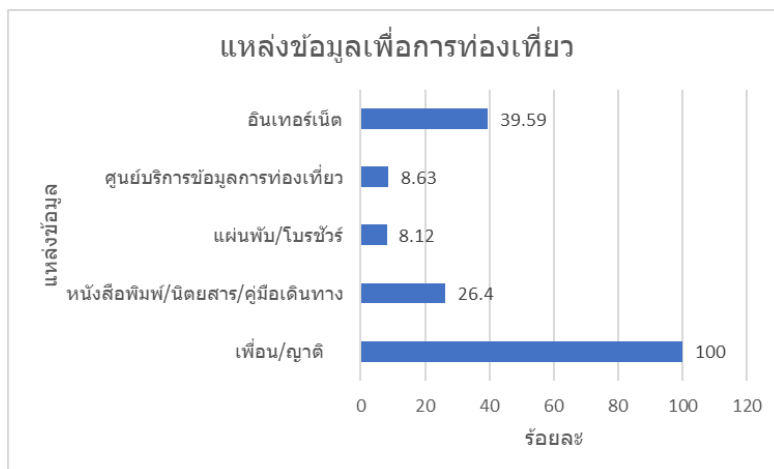
2.8 ค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่อวัน



รูปที่ 9 ระดับค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่อวัน

จากรูปที่ 9 ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีการใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่อวันน้อยกว่า 1,000 บาท (ร้อยละ 95.43) รองลงมาคือมีการใช้จ่ายระหว่าง 1,000 – 1,999 บาทต่อวัน (ร้อยละ 4.57)

2.9 แหล่งหาข้อมูลเพื่อการท่องเที่ยว



รูปที่ 10 แหล่งสืบค้นข้อมูลเพื่อการท่องเที่ยว

จากรูปที่ 10 กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดยังคงสืบค้นหรือหาข้อมูลเกี่ยวกับการท่องเที่ยวผ่านเพื่อนและญาติ (ร้อยละ 100) รองลงมาจะสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต (ร้อยละ 39.59) และอันดับสามสืบค้นข้อมูลจากหนังสือพิมพ์/นิตยสาร/คู่มือเดินทาง (ร้อยละ 26.4)

สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Suggestion)

กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่จะมีอายุอยู่ระหว่าง 60-64 ปี และเป็นผู้เกษียณอายุแล้ว โดยส่วนใหญ่ออกท่องเที่ยวปีละ 1-5 ครั้ง แหล่งท่องเที่ยวซึ่งเป็นที่ชื่นชอบของกลุ่มตัวอย่างจะอยู่ในกลุ่ม แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม ทางประวัติศาสตร์ และอุทยานแห่งชาติ เป็นส่วนใหญ่ โดยจังหวัดซึ่งเป็นที่นิยมไปท่องเที่ยวมากที่สุดคือจังหวัด ชลบุรี ภูเก็ต พระนครศรีอยุธยา และเพชรบุรี ตามลำดับ โดยนิยมเดินทางกับครอบครัว พาหนะที่ใช้เดินทางส่วนใหญ่จะเป็นรถส่วนตัว รองลงมาเป็นเครื่องบินและรถนำเที่ยวของบริษัทนำเที่ยว ตามลำดับ ส่วนใหญ่มีการพักผ่อน 1-2 คืน รองลงมาคือไม่พักผ่อนเลย โดยประเภทสถานที่พักผ่อนจะนิยมที่พักแบบรีสอร์ทมากที่สุด รองลงมาจะเป็นโรงแรมและกางเต็นท์ ในการท่องเที่ยวจะมีค่าใช้จ่ายต่อวันอยู่ที่ ต่ำกว่า 1,000 บาท สำหรับการหาข้อมูลการท่องเที่ยวส่วนใหญ่ได้รับข้อมูลจากเพื่อนหรือญาติ รองลงมาเป็นการสืบค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตและหนังสือพิมพ์/นิตยสาร/คู่มือการเดินทางตามลำดับ

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นลักษณะการท่องเที่ยวของผู้สูงอายุที่มีลักษณะเฉพาะ ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องก็สามารถที่จะเตรียมการต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการดังกล่าวได้ ไม่ว่าจะเป็นการเตรียมการอำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุ ทั้งด้านการเดินทาง การพักอาศัย และสิ่งอำนวยความสะดวก เป็นต้น ให้เหมาะสมกับความต้องการ นอกจากนี้ยังควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม เช่น การจัดบริการอาหารสำหรับผู้สูงอายุ การส่งเสริมการขายการท่องเที่ยวเป็นแพคเกจสำหรับผู้สูงอายุโดยเชื่อมโยงสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่ชื่นชอบของนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุเข้าด้วยกัน ซึ่งจะช่วยให้นักท่องเที่ยวผู้สูงอายุมีความสะดวกสบายมากขึ้นและทำให้เกิดการใช้จ่ายและทำให้เศรษฐกิจมีการหมุนเวียนมากขึ้น นอกจากนี้สิ่งที่ควรศึกษาเพิ่มเติมคือการสร้างแพคเกจการท่องเที่ยวให้กับสมาชิกครอบครัวของผู้สูงอายุที่ร่วมเดินทางในการท่องเที่ยวดังกล่าวในระหว่างที่ไม่ต้องดูแลอย่างใกล้ชิด ซึ่งจะทำได้ประโยชน์กับทั้งผู้ติดตามและผู้ให้บริการการท่องเที่ยวด้วย

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)คลิกที่นี่เพื่อใส่ข้อความ

บทความนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือและสนับสนุนอย่างยิ่งจากคณาจารย์และบุคลากรหลาย และงานวิจัยนี้ไม่สามารถดำเนินการได้หากไม่ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยสวนดุสิต คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการสนับสนุนเพื่อทำงานวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกลุ่มผู้ให้ข้อมูลการวิจัยคือ ผู้สูงอายุซึ่งให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยเป็นอย่างดี ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิต่าง ๆ ที่ให้คำชี้แนะและข้อมูลที่เป็นประโยชน์ งานวิจัยนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีหากไม่มีผู้ช่วยเก็บข้อมูล ผู้ประสานงานการเก็บข้อมูลและผู้ประมวลผลข้อมูล นับว่าทุกท่านเป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จของงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง (References)

- กระทรวงมหาดไทย. (2552). ระเบียบกระทรวงมหาดไทย ว่าด้วยหลักเกณฑ์การจ่ายเงินเบี้ยยังชีพผู้สูงอายุขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2552, ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 126 ตอนพิเศษ 156 ง หน้า 5-9.
- กฤตชนพัชฌ์ บุญช่วย. (2565). แนวทางการพัฒนากิจกรรมนันทนาการและการท่องเที่ยวเพื่อผู้สูงอายุในจังหวัดสมุทรสาคร. *Academic Journal of Thailand National Sports University*, 14(3), 71-82.

- จักรกฤษณ์ แสนพรหม. (2556). ความจำเป็น ของ สิ่ง อำนวย ความ สะดวก สำหรับ นักท่องเที่ยว ผู้ สูงอายุ และ ผู้ สูงอายุ ใน พื้นที่ กรณี ศึกษา สถานที่ ท่องเที่ยว ซึ่ง เป็น พระ ราช ัตถ ุ บรวิวาร ของ พระ ราช ุ พนม จังหวัด นครพนม. สาขา วิชา วิศวกรรม โยธา สำนัก วิชา วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยี สุร นารี,
- ฉัตรชญา เพรดิพรัง, และวัชรินทร์ ถนัดไธ. (2565). แนวทางการสร้างความสุขของผู้สูงอายุด้วยกิจกรรม นันทนาการ. วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและนันทกรรมสุขภาพกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏแห่ง ประเทศไทย, 1(2), 24-39.
- ชวาลศักดิ์ เพชรจันทร์ฉาย, วันเพ็ญ ควรสมาน, และชฎามาศ ขาวสะอาด. (2562). รูปแบบเนื้อหาดิจิทัลเพื่อ สนับสนุนการท่องเที่ยวเพื่อสภาวะสำหรับผู้สูงอายุ. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- นพพร จันทรรนำชู, & พรรณธิดา เหล่าพวงศักดิ์. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวสำหรับกลุ่ม ผู้สูงอายุของผู้ประกอบการท้องถิ่นในภูมิภาคตะวันตกเพื่อการยกระดับการท่องเที่ยวอย่างมีคุณภาพ. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 37(1), 53-64.
- ปิงแก้ว ญัฐฉิณีภรณ์. (2563). การพัฒนาศักยภาพด้านการจัดการการท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่เพื่อ สร้างประสบการณ์แก่นักท่องเที่ยวผู้สูงอายุ. มหาวิทยาลัยพะเยา,
- ภัทฐิตา พงศ์ธนา, สุจิตรา อูร์ตันมณี, & พิมลมาศ ประเสริฐสุข. (2565). แนวทางการออกแบบและปรับปรุง สภาพแวดล้อมทาง กายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกในที่พักสำหรับนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุจังหวัด สมุทรสงคราม. *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL DESIGN*, 9(1), 130-153.
- ภัทรพร ทิมแดง, สุชาดา คุ่มสลุด, น้ำผึ้ง ไชวพันธ์ุ, วรณรัตน์ ศรีรัตน์, นฤมล โสภารัตน์กุล, & อังคณา โสภารัต นกุล. (2563). ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อการตลาดเชิงประสบการณ์ของนักท่องเที่ยวในการ ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม วิสาหกิจชุมชน บ้านริมคลองโฮมสเตย์. *Journal of Business Administration and Languages (JBAL)*, 8(2), 48-59.
- ลัดดา ศรีอัมพรเอกกุล, & อีระวัฒน์ จันทิก. (2561). การท่องเที่ยวคุณภาพเพื่อนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุ. *Journal of Humanities and Social Sciences, Rajapruk University*, 4(1), 12-28.
- วชิรา รินทร์ศรี, & ลักษณ์ งามมีศรี. (2561). สื่อประชาสัมพันธ์ที่มีผลต่อพฤติกรรมการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของ ผู้สูงอายุจังหวัดนครสวรรค์. *Ph. D. in Social Sciences Journal*, 8(3), 67-81.
- วิไลพรรณ ไฉวไล, & เกศรา สุขเพชร. (2566). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการเลือกใช้บริการในธุรกิจ การ ท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุไทย ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19. วารสารปัญญาภิวัฒน์, 15(1), 158-176.

- วุฒิชชาติ สุนทรสมัย. (2563). โมเดลเชิงสาเหตุของความพึงพอใจการบริการต่อ คุณภาพการบริการการ
ท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุชาวสแกนดิเนเวีย. *Academic Journal of Humanities
and Social Sciences Burapha University*, 28(1), 244-268.
- ศุจินทร ทรงสิทธิเดช, กฤตยา วงษ์เมือง, สโรชา ศรีสุภะ, & ชัชพงศ์ แย่งเพชร. (2564). ปัจจัยในการตัดสินใจ
ท่องเที่ยวของผู้สูงอายุใน พิชณโลก. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 3(3), 241-252.
- สุรรัตน์ เครือคนโท, & กันทิมาลย์ จินดาประเสริฐ. (2566). การจัดการตลาดท่องเที่ยวเชิงประสบการณ์ของ
หมู่บ้านทอผ้าในจังหวัดบุรีรัมย์. *วารสารวิจัยวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 7(1), 98-
112.
- Erfurt-Cooper, P., & Cooper, M. (2009). *Health and wellness tourism: Spas and hot springs*: Channel View
Publications.
- Global Wellness Institute. (2015). *The Global Wellness Tourism Economy Report 2013 & 2014*. Retrieved
from
[https://www.globalwellnesssummit.com/images/stories/gwi/GWI_2014_Global_Wellness_Tourism
_Economy_Report_Final.pdf](https://www.globalwellnesssummit.com/images/stories/gwi/GWI_2014_Global_Wellness_Tourism_Economy_Report_Final.pdf)
- Hall, C. M. (2011). Health and medical tourism: a kill or cure for global public health? *Tourism review*,
66(1/2), 4-15.
- Hall, M. (2012). Spa and health tourism. In *Sport and adventure tourism* (pp. 298-317): Routledge.
- Kan, T., Ku, E. C., Sun, W. C., Lai, T.-C., Hsu, P.-Y., & Hsu, S. C. (2022). Wellness tourism enhances elderly
life satisfaction. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 1-27.
- Lunt, N., & Carrera, P. (2010). Medical tourism: assessing the evidence on treatment abroad. *Maturitas*,
66(1), 27-32.
- Mossberg, L. (2007). A marketing approach to the tourist experience. *Scandinavian journal of hospitality
and tourism*, 7(1), 59-74.
- Mueller, H., & Kaufmann, E. L. (2001). Wellness tourism: Market analysis of a special health tourism
segment and implications for the hotel industry. *Journal of Vacation Marketing*, 7(1), 5-17.
- Uriely, N. (2005). The tourist experience: Conceptual developments. *Annals of Tourism Research*, 32(1),
199-216.

การสร้างตัวละคร Mascot เพื่อใช้ในการเล่าเรื่องและขายผ้าทอพื้นเมือง Mascot characters to use in telling stories and selling local weaving.

อริชัย รัตธาราน^{1*} ทศนียา นิลฤทธิ์¹ และ ถรรุฎการ ประชุมวรรณ²

Arichai Ratarasan^{1*}, Thatsaneeya Nilli¹ and Tarattakan Pachumwon²

¹คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์

²คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์

*Corresponding Author E-mail Address : title_138@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องปัญหาของผ้าทอพื้นเมืองไทยและการสร้างมาสคอต (Mascot) เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการสร้างแบรนด์ (Brand) สินค้า โดยใช้วิธีการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากงานเอกสาร โดยมีจุดประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาสถานการณ์ปัญหาในด้านการขายสินค้าผ้าทอพื้นเมือง 2) เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบตัวละคร Mascot เพื่อใช้ในการประชาสัมพันธ์สินค้า จากการศึกษาพบว่า ในปัจจุบันความนิยมของผ้าทอพื้นเมืองในหมู่คนรุ่นใหม่ลดลง เกิดจากการที่คนรุ่นใหม่ได้รับวัฒนธรรมตะวันตก, ตะวันออกหรือจากแหล่งอื่นๆเข้ามา ทำให้แฟชั่นการสวมใส่ของคนรุ่นใหม่เปลี่ยนแปลงจากในอดีต ทำให้ผ้าทอพื้นเมืองถูกมองว่าเป็นของเชยมีราคาและถูกใช้แต่งกายเฉพาะงาน เช่น ใช้เป็นของส่งมอบในงานแต่งงานหรือใส่เฉพาะในงานประเพณีต่างๆเช่น ลอยกระทง ประเพณีนางสาวไทย นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องของการขาดบุคลากรในการทำธุรกิจหมอนไหมเพราะรายได้ที่ต่ำ ติดกับตัวราคา ขายผ้าทอได้ต่ำกว่าทุน การหาทางออกให้ปัญหานี้จึงเป็นเรื่องของการพัฒนาทักษะของบุคลากร ปรับปรุงพัฒนาสินค้าให้ทันสมัย และการโฆษณาแนะนำสินค้าเพื่อสร้างอุปสงค์กับอุปทานให้แก่ตลาด โดยแนวทางที่น่าสนใจอย่างหนึ่งที่เคยประสบความสำเร็จมาแล้วกับการสร้างแบรนด์ให้กับผลิตภัณฑ์ของญี่ปุ่น นั่นคือการใช้กลยุทธ์ Mascot Branding ซึ่งเป็นการใช้ตัวละครการ์ตูนในการประชาสัมพันธ์และสร้างภาพลักษณ์ให้แก่องค์กร ทำให้องค์กรดูเป็นมิตรเข้าถึงได้ง่ายขึ้น ลดระยะห่างให้ผ้าทอไม่ได้ดูเป็นของเฉพาะงานอีกต่อไป อีกทั้งเป็นการสร้างรายได้เพิ่มจากการแตกไลน์สินค้าตัวละครไปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น ของที่ระลึกต่างๆ ต่อยอดงานและอาชีพให้แก่ผู้คนในธุรกิจได้อีกด้วย เพื่อสืบสานและรักษาวัฒนธรรมผ้าทอมือ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่สะท้อนให้เห็นถึงอัตลักษณ์ (Identity) และภูมิปัญญาของความเป็นไทยให้สืบต่อไป

คำสำคัญ: มาสคอต, ผ้าทอ, แรนด, อัตลักษณ์

Abstract

This article is a study about the problems of traditional Thai weaving fabrics and the creation of mascot to be applied to product branding. By using the method of studying and analyzing data from documents. The objectives are 1) to study the problem situation in the sale of local woven fabrics, 2) to study the guidelines for designing mascot designs for product promotion. The study found that At present, the popularity of indigenous weaving fabrics among the new generation is decreasing. Caused by the new generation that has received Western, Eastern or other cultures into it. Make the fashion of the new generation to change from the past. Local woven fabrics are therefore considered to be old-fashioned and expensive and are used for special attire. For example, used as a delivery in the wedding Or put only in various traditional events such as Loi Krathong, Miss Thai pageant In addition, there is a problem of lack of personnel in the sericulture business due to low income. caught in a price trap Selling woven fabrics below cost Finding a solution to this problem is a matter of skill development of personnel. Improve product development to be up to date. and advertising, presenting products to create supply and demand for the market. One interesting approach that has been successful in the past is branding for Japanese products. That is the use of Mascot Branding strategy, which is the use of cartoon characters to promote and create an image for the organization. Make the organization look more friendly and approachable. Reduce the distance so that the woven fabric no longer looks like a specific item. It also generates additional income from dividing the line of character products into other products.

such as souvenirs It can extend jobs and careers for people in business as well. To continue and preserve the hand-woven fabric culture which is a product that reflects the identity and wisdom of Thainess to continue

Keywords: Mascot, Woven Fabric, Brand, Identity

บทนำ

ความต้องการที่จะพัฒนางานหัตถกรรมผ้าทอไทยให้เป็นที่นิยมและสามารถยืนอยู่บนตลาดเสื้อผ้าที่มีการแข่งขันสูงได้นั้น เป็นสิ่งที่กระทรวงวัฒนธรรมของไทยกำลังให้ความสำคัญเพราะผ้าทอนั้นกำลังถูกกลืนหายไปตามกาลเวลา ในปัจจุบันปัญหาของการถูกกลืนทางวัฒนธรรมนั้นเกิดจากการเข้าถึงของสื่อที่สะดวกสบายในยุคของโลกไร้พรมแดน ที่อินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีส่วนร่วมอย่างมากกับชีวิตของคนในยุคปัจจุบัน ทำให้คนในยุคนี้ได้เห็นได้สัมผัสและซึมซับวัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมมาจากสถานที่อื่นหลากหลาย และเกิดความนิยมชมชอบในสารที่ตนได้รับจากสื่อที่ตนสนใจจนนำมาประพฤติปฏิบัติตาม ทำตัวเองให้เหมือนกับผู้คนหรือวัฒนธรรมที่ตนชอบ (สามารถ มั่งสึง และ พลวัตสังคม, 2550) ซึ่งเหตุการณ์นี้ไม่เพียงแต่เป็นการทำให้วัฒนธรรมหลายอย่างของไทยถูกกลืนเท่านั้น สินค้าหรือผลผลิตหลายอย่างของไทยก็เริ่มถูกมองข้ามเช่นกัน ดังที่ผ้าทอพื้นเมืองกำลังประสบ จากข้อมูลของ ดร.แพง ชินพงศ์(แพง ชินพงศ์, 2550) ได้อธิบายว่า ผ้าไทยถูกปฏิเสธอย่างสิ้นเชิงจากกลุ่ม วัยรุ่นวัยทำงาน ด้วยเหตุผลว่ามีดีไซน์ที่เชยไม่โดนใจ และขั้นตอนการดูแลรักษาผ้าไทยที่ค่อนข้างยุ่งยากมีราคาสูง ทำให้การแต่งกายแบบนุ่งน้อยห่มน้อยสบายตัวแบบ ฝรั่ง ญี่ปุ่น เป็นที่นิยมมากกว่า ดังนั้นปัญหาของผ้าไทยจึงเป็นเรื่องของการที่ต้องปรับตัวหรือหาวิธีการที่จะทำให้ผ้าไทยเป็นสินค้าที่ต้องการหรือสามารถเข้าไปอยู่ในชีวิตประจำวันของผู้คนได้ นอกจากนี้การหาแหล่งขายและการหาช่องทางขายให้กับสินค้าก็เป็นอีกปัญหาที่ต้องตอบโต้

ตามหลักของการขายสินค้าของ Ramamoorthy (Ramamoorthy, 2023) ได้ให้หลักใหญ่ไว้3อย่าง คือ 1.การแสดง ความสนใจต่อสินค้า 2.การสร้างความสัมพันธ์กับผู้ซื้อ 3.การขายสินค้าในฐานะเจ้าของสินค้า โดยในข้อที่3นั้นได้พูดถึงการทำตลาดให้กับสินค้าโดยการทำให้ข้อมูลสินค้าที่ขายปรากฏอยู่ในช่องทางทางการขายให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งการโฆษณาเป็นอีกช่องทางทางการขายที่จะช่วยให้ผู้คนที่รู้จักสินค้าของเราได้อย่างกว้างขวาง แต่การโฆษณานอกจากเรื่องของการเผยแพร่ผ่านสื่อต่างๆ การออกแบบโลโก้ของสินค้า หรือการสร้างเรื่องราวให้กับที่มาของสินค้าแล้ว การสร้างภาพจำให้กลุ่มเป้าหมายก็เป็นอีกตัวเลือกที่น่าสนใจ โดยทางเลือกหนึ่งที่เป็นที่นิยมมากนั้นคือการใช้กลยุทธ์ Mascot Branding นั้นเอง

ทำไมต้องใช้กลยุทธ์ Mascot Branding มีประโยคหนึ่งที่ใช้อธิบายถึงสาเหตุที่มันได้ดี “หนึ่งรูปภาพมีค่ามากกว่าคำนับพัน” แม้เป็นประโยคโบราณแต่เป็นสิ่งที่นักการตลาดทุกคนต้องจำไว้ให้ขึ้นใจ เพราะจากทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และสถิติ นั้นบ่งชี้ว่า มนุษย์มีความจำได้เพียง10 % ของการได้ยิน มีความจำเพียง20% ของการอ่าน แต่จะมีความจำถึง 80% เมื่อเป็นการมองเห็น ทั้งนี้เพราะการมองเห็นประมวลผลด้วยภาพเร็วกว่าการอ่านตัวหนังสือกว่า60,000เท่า นั่นคือเราสามารถเข้าใจความหมายรูปภาพในแค่13มิลลิวินาที ซึ่งเป็นความเร็วที่เร็วกว่าการกระพริบตา และยังเป็นรูปที่มีสีสันสามารถดึงดูดสายตาสายตาจะยิ่งช่วยให้จดจำข้อมูลต่างๆได้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นกว่า82% รูปที่สะกดสายตาเป็นดังกฎเกณฑ์ทำให้ผู้คนหยุดเพื่อมองและขณะที่มองข้อมูลต่างๆในนั้นก็เข้ามาในสมองเราโดยไม่รู้ตัว จึงเป็นเหตุผลที่ว่าทำไมภาพเป็นสิ่งสำคัญในการโปรโมทธุรกิจที่ขาดไม่ได้(Number24, 2566) และยังเป็นการสนับสนุนข้อมูลที่ว่าทำไมการสร้างตัวการ์ตูนมาสคอต (Mascot) ที่ดีจึงสามารถช่วยในการสร้างภาพลักษณ์และภาพจำให้กับแบรนด์ของสินค้านั้นได้

ผลงานมาสคอตที่เป็นตัวอย่างความสำเร็จในการนำตัวละครมาใช้สร้างภาพจำให้กับสินค้า เป็นตัวละครจากประเทศญี่ปุ่นที่ชื่อ คุมะมง หมิดำหน้าตะทะเลน นิสัยน่ารักซุกซนจนเข้าไปอยู่ในใจของใครหลายคน ไม่ใช่แต่เพียงคนในประเทศญี่ปุ่นแต่ยังเข้าไปอยู่ในใจของคนต่างชาติดจนก่อให้เกิดเป็นกระแสคุมะมงขึ้น ในปี ค.ศ.2018 ผลิตภัณฑ์ของตัวคุมะมงมียอดขายหมุนเวียนกว่า30,000ล้านบาท และปัจจุบันก็ยังได้รับความนิยมและเป็นที่ยูจิกกว้างขวาง นับเป็นตัวอย่างของการสร้างแบรนด์ผ่านตัวมาสคอตที่ควรศึกษาเอาไว้(Nainapat, 2020) แต่การจะสร้างมาสคอตที่ประสบความสำเร็จขึ้นมาได้นั้นจะต้องผ่านกระบวนการคิดและการดำเนินการเบื้องหลังมากมาย จนมีคำถามขึ้นมาว่า ระหว่างการสร้างมาสคอตตัวหนึ่งที่ยูจิกกับจ้างคนดังมาโฆษณาสินค้า ทำไมถึงไม่จ้างคนดังที่มีชื่อเสียง ที่รับประกันว่าชื่อเสียงของเขาจะมีฐานแฟนของเขาติดตามและทำให้แบรนด์(Brand)เราเป็นที่รู้จักมากขึ้น แต่ความจริงไม่เป็นเช่นนั้น มีข้อมูลที่บ่งบอกว่าการใช้มาสคอตกลับให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า

โดยสถาบันวิจัย Synthesio พบว่า โฟสต์ที่มีคนดั่งมีการแชร์เฉลี่ย 3.19% แต่โฟสต์ที่มีตัวละครมาสคอตมีการแชร์มากกว่ามาก เช่น Pillsbury Doughboy มีการแชร์ถึง 22.14% Alfa Duck มีการแชร์ 11.82% GEICO Gecko มีการแชร์ 6.15%.(Sme Thailand, 2017) อีกทั้งผลวิจัยของบริษัท Technicolor Creative Studios ยังระบุว่าแคมเปญแบรนด์ที่ใช้มาสคอตสามารถเพิ่มจำนวนลูกค้าใหม่ได้ถึง 40.9% และการจัดแคมเปญระยะยาวที่ใช้มาสคอตมาร่วมด้วยจะทำให้แบรนด์มีกำไรเพิ่มขึ้นถึง 34.1% ซึ่งเมื่อเทียบกับแบรนด์ที่ไม่ได้มีมาสคอตในการทำแคมเปญแล้วพบว่าจำนวนลูกค้าใหม่ ส่วนแบ่งทางการตลาด และกำไรที่เพิ่มขึ้นนั้นน้อยกว่าเฉลี่ยถึง 8.4% เลยทีเดียว ซึ่งย้ำให้เห็นถึงความสำคัญว่า การมีมาสคอตสำคัญขนาดไหน แม้ความแตกต่างอาจไม่มากมาย ทว่าโอกาสในอนาคตที่จะได้จากข้อได้เปรียบในส่วนต่างนี้มีมหาศาล(Baramizi Group, 2023)

เมื่อพิจารณาถึงวิธียขายและวิธีการที่ใช้โฆษณาประชาสัมพันธ์ของผ้าทอพื้นเมืองไทยที่ผ่านมา ทำให้พบว่าตัวละครมาสคอตที่เกี่ยวกับผ้าทอพื้นเมืองของแต่ละจังหวัดยังไม่มีตัวไหนที่ออกมาอย่างเป็นทางการชัดเจน จะมีที่ใกล้เคียงคือแม่ฉนิ ตัวละครนางกวียุคดิจิทัลของ แอป SCB Easy Pay ที่มีการแต่งตัวน่ารักแบบไทย แต่เป็นตัวละครที่สร้างขึ้นเพื่อโปรโมท (Promote)แอปมือถือของธนาคาร ซึ่งนับว่าเป็นเรื่องที่น่าสนใจว่าสาเหตุใด ผ้าทอพื้นเมือง หรือ ผ้าไหม ที่เป็นวัฒนธรรมของไทยถึงไม่มีการใช้วิธีโปรโมทด้วยมาสคอตมาก่อน และถ้ามีการโปรโมทด้วยวิธีนี้จะสามารถนำตัวการ์ตูนเหล่านี้มาสร้างประโยชน์และช่วยในการประชาสัมพันธ์สินค้าได้อย่างไร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์ปัญหาในด้านการขายสินค้าผ้าทอพื้นเมือง
2. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบตัวละคร Mascot เพื่อใช้ในการประชาสัมพันธ์สินค้า

เนื้อหา (Content)

ผ้าทอพื้นเมืองไทย เป็นงานหัตถกรรมพื้นบ้านที่ถือว่าเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่เกิดจากภูมิปัญญาของชาวบ้าน โดยส่วนใหญ่นิยมผลิตแบบผ้าผืนเพื่อให้ผู้นำไปแปรรูปได้ตามอัธยาศัย หากมองในแง่คุณค่าที่มากกว่าด้วยตาเห็น จะพบว่า ผืนผ้าต่างๆที่ชาวบ้านผลิตขึ้นมามากมายด้วยภูมิปัญญาและสืบทอดทางวัฒนธรรมที่มีความเป็นมาแต่โบราณ และมองคุณค่าในเชิงประวัติศาสตร์ จะทำให้ทราบว่า ผ้าทุกผืนไม่เพียงแต่เพียงผ้าที่ทอโดยชาวบ้าน แต่เป็นผ้าที่บอกถึงความเป็นมาชาติพันธุ์ของกลุ่มบุคคลที่ทอผ้าเหล่านั้น(ศักดิ์ชาย สิกขา, 2552)

ผ้าทอมีหลายชนิด ผ้าทอที่แบ่งตามกรรมวิธีการทอ เช่น ผ้ามัดหมี่, ผ้าจก, ผ้าขิด, ผ้าแพรวา, ผ้ายกดอก แบ่งตามการนำมาใช้เช่น ผ้าซิ่น, ผ้าสร้ง, ผ้าขาวม้า, ผ้าย้อมคราม, ผ้าผืน วัสดุที่ใช้ในการผลิต มี ฝ้าย, ไหม และเส้นใยประดิษฐ์ทั้งแบบกึ่งสังเคราะห์และสังเคราะห์ สีย้อมผ้า มี สีธรรมชาติ, สีเคมี กรรมวิธีการย้อมผ้า มี ย้อมเย็น, ย้อมร้อน ซึ่งเทคนิคจะแตกต่างกันไปตามแต่วัสดุและวิธีการของแต่ละพื้นที่(ศักดิ์ชาย สิกขา, 2552) จะเห็นได้ว่ากรรมวิธีต่างๆของการทอผ้านั้นมีขั้นตอนและกระบวนการหลายขั้นซึ่งทำให้ผ้าทอมืออันมีลวดลายที่มีความปราณีตและสวยงาม จนก่อให้เกิดเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของงานผ้าทอที่สร้างขึ้นมาจากฝีมือของคนในพื้นที่นั้น สร้างความโดดเด่นให้แก่จังหวัด จนกลายมาเป็นงานผ้าทอพื้นเมืองประจำจังหวัดนั้น

ในบรรดาผ้าทอทั้งหมด ผ้าไหมไทยเป็นงานหัตถกรรมที่สร้างชื่อในระดับโลก และเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงศิลปวัฒนธรรมไทยที่โด่งดัง การมีศิลปวัฒนธรรมไทยบนผ้าไหมที่สอดแทรกเรื่องราวตั้งแต่การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม การทอผ้าผืนหนึ่ง ลวดลาย

ของผ้าที่มีมาแต่ร้อยปีก่อน ที่คงไว้ด้วยอัตลักษณ์แบบดั้งเดิมทุกประการ ล้วนแล้วแต่เป็นความภาคภูมิใจของคนไทย(วสันต์ นุ้ยภิรมย์, 2563)



รูปที่ 1 ผ้าทอและตีนจกเก่าลายไทยพวนศรีษณาสัย
ที่มา sathorngoldtextilemuseum.com/

รูปที่ 2 ตัวอย่างกรรมวิธีการทอผ้า
ที่มา npy.go.th

เดิมทีลวดลายผ้าไหมไทยส่วนใหญ่จะดั้งเดิมมากๆ บางลายมีอายุเป็นร้อยปี ทำให้วัยรุ่นสมัยใหม่ไม่ค่อยอยากหยิบมาใช้ เพราะไม่ถูกเทรนด์แฟชั่นปัจจุบัน จึงทำให้ช่วงหลายปีที่ผ่านมากรรมเหมือนไหมพยายามผลักดันการออกแบบและดีไซน์ใหม่ พยายามรณรงค์ให้มีการใส่ชุดผ้าไหมไทยในงานต่างๆ เช่นงานบวช งานแต่ง หรืองานพระราชพิธีของพวกข้าราชการ นอกจากนี้ยังประสบปัญหาการขาดแคลนบุคลากร เพราะคนรุ่นใหม่ไม่เข้าสู่กระบวนการทำไหม คนส่วนใหญ่ที่เลี้ยงไหมหรือทอผ้ามักเป็นคนที่มียุ่เยอะแล้ว พอรุ่นใหญ่เหล่านั้นล้มหายตายจากไป จึงไม่มีใครมาทำงานเพราะแรงจูงใจเรื่องรายได้ที่ต่ำ (วสันต์ นุ้ยภิรมย์, 2563) ด้วยปัจจัยเหล่านี้การปรับตัวและค้นหาทิศทางที่จะไปต่อของผ้าไทยจึงอาจต้องมีการศึกษาผสมผสานแนวทางระหว่างของใหม่กับของเก่า เพื่อที่ไม่ให้กลายเป็นว่า ของเก่าก็ขายได้แต่คนรุ่นเก่า คนรุ่นใหม่ไม่สนใจ เหมือนเช่นที่เป็นอยู่



รูปที่ 3 ผ้าไหมไทย
ที่มา bareo-isyss.com

รูปที่ 4 ตัวอย่างงานดีไซน์เสื้อผ้าจากผ้าไหม
ที่มา bangkokbiznews.com

ตัวอย่างของการปรับตัวและพัฒนาตัวเองจากการผสมผสานวัฒนธรรมที่ดีก็คือ ที่ญี่ปุ่นสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ญี่ปุ่นเป็นประเทศแพ้สงคราม ทำให้หลังสงครามได้เปิดรับอารยธรรมตะวันตกผ่านอเมริกาอย่างเต็มรูปแบบ ทั้งคริสตศาสนา ลัทธิปัจเจกนิยม ลัทธิทุนนิยม ประชาธิปไตยแบบอเมริกา การศึกษา การเมืองการปกครอง รวมทั้งรับ ป๊อป คัลเจอร์ จากอเมริกาด้วย ทั้งการ์ตูน Disney อย่างพวก Mickey Mouse หรือ Donald Duck รวมทั้งพวก Superman ช่วงนั้นเองที่บิดา

แห่งวงการการ์ตูนญี่ปุ่น อย่าง เทะสึเกะ โอซามุ ได้นำแรงบันดาลใจที่ได้รับจากอเมริกานำมาผสมผสานแนวคิดมังงะญี่ปุ่นแบบดั้งเดิมเข้ากับแนวคิดต่างๆของตะวันตก และค่อยๆพัฒนามังงะญี่ปุ่นเข้าสู่รูปแบบของการ์ตูนญี่ปุ่นในปัจจุบัน(The People, 2019)

เมื่อการถูกกลืนทางวัฒนธรรมเกิดจากการรับวัฒนธรรมมาจากภายนอก การปรับตัวและหาวิธีการที่จะทำให้สินค้าของเราโดดเด่นขึ้นโดยผสมผสานสิ่งที่เป็นสมัยนิยมเข้ากับวัฒนธรรมที่มีอย่างเหมาะสมจึงเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์ของไทยสามารถมีช่องทางไปต่อได้ ทั้งนี้ต้องไม่ลืมความเป็นอัตลักษณ์และตัวตนเดิมของตน เพียงแต่นำสิ่งที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ของเราทันสมัยขึ้นมาประยุกต์ใช้เพื่อสืบสานวัฒนธรรมเดิมให้ยังคงอยู่ในยุคสมัยใหม่ เช่นที่ ญี่ปุ่นเคยนำแรงบันดาลใจจากการ์ตูนอเมริกาและเทคโนโลยีที่ได้รับมาปรับใช้กับผลิตภัณฑ์สื่อการ์ตูนของตน จนสามารถสร้างเอกลักษณ์ใหม่เฉพาะของตนขึ้นมาได้

ดังนั้นการคิดหาหนทางปรับปรุงผลิตภัณฑ์ เพิ่มยอดขายและเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าพร้อมทั้งสร้างงานสร้างรายได้จึงเป็นสิ่งที่ผ้าทอพื้นเมืองในแต่ละจังหวัดต้องหาทางแก้ไข ซึ่งนอกจากการเพิ่มทักษะให้แก่บุคลากร ออกแบบปรับปรุงสินค้าให้ทันสมัยแล้วผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีอีกวิธีที่สามารถนำมาใช้ได้นั้นคือเรื่องของการ สร้างสื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์ สร้างแบรนด์ สร้างภาพลักษณ์ให้กับสินค้าของแต่ละจังหวัด เพราะผลิตภัณฑ์ผ้าทอแต่ละจังหวัดต่างมีที่มา กระบวนการผลิต และเบื้องหลังเรื่องราวที่แตกต่างกัน การนำจุดเด่นแต่ละท้องถิ่นมาสร้างจุดขายให้ตัวเองจะทำให้สินค้าของท้องถิ่นนั้นโดดเด่นขึ้นมา สร้างความแตกต่างให้กับสินค้าเมื่อเทียบกับสินค้าในหมวดเดียวกัน และที่สำคัญคือมีภาพจำที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง

จากโจทย์ที่ว่า จะสร้างแบรนด์(Brand)ยังไงให้แตกต่างมีตัวอย่างของสโมสรฟุตบอลชลบุรี ฉลามชล ที่สามารถนำจุดเด่นของตนมาสร้างแบรนด์สร้างโลโก้(Logos)อันเป็นเอกลักษณ์ กลายเป็นที่พูดถึงและจดจำจนสามารถนำมาต่อยอดสินค้าผลผลิตอื่นได้(Chonburi Football Club, 2023)เมื่อผู้เชี่ยวชาญศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจึงพบว่าการที่ฉลามชลใช้ตัวละครเป็นตัวแทนในการนำเสนอสินค้า หรือที่เรียกว่า Mascot Branding นั้นเป็นตัวเลือกที่น่าสนใจและสามารถนำมาปรับใช้กับปัญหาเรื่องการตลาดและรายได้ของผลิตภัณฑ์ผ้าทอได้



รูปที่ 5 Logoสโมสรฟุตบอลฉลามชล

รูปที่ 6 ตัวอย่างสินค้าต่อยอดจากLogoฉลามชล

ที่มา Wikipedia

ที่มา chonburifootballclub.com

Mascot Branding เป็นการสร้างตัวแทนของแบรนด์(Brand) หรือ Brand Ambassador ที่หลอมรวมเป้าหมายเอกลักษณ์และความเป็นแบรนด์นั้นๆไว้ในตัวละครตัวหนึ่ง มาสคอตในฐานะตัวแทนแบรนด์มีหน้าที่ในการสร้างความสัมพันธ์ที่ติดกับลูกค้า สร้าง brand loyalty และความเชื่อมั่นที่ส่งผลต่อความสำเร็จขององค์กรในระยะยาว(Sphere Agency, 2021)

หากให้ระบุถึงข้อดีที่ใช้มาสคอตในฐานะ Brand Ambassador ข้อมูลจากเว็บBIGBANG(Bigbang, 2023) ได้ให้ข้อดีของมาสคอตไว้ว่าเป็นตัวแทนของสินค้าที่ใช้พูดแทนสินค้านั้นๆ สื่อสารความเป็นตัวตนของแบรนด์และลดช่องว่างระหว่างตัวผลิตภัณฑ์กับผู้ซื้อให้ดูเป็นมิตรดูเข้าถึงได้ง่ายขึ้นผ่านตัวการ์ตูน เป็นสิ่งที่เฉพาะตัวการ์ตูนเท่านั้นสามารถทำได้ ด้วยความน่ารักและเสน่ห์อันเป็นเอกลักษณ์ จึงเป็นที่จดจำได้ง่ายจากการพบเห็น ดังตัวอย่างเช่น ตัวละครมิกกี้เมาส์ ที่ใครเห็นจะรู้เลยว่าเป็น

แบรนด์ของอะไร หรือ ตัวละครจิ๊กโก๋หัวฟูใส่แว่นสวมชุดยูโดที่แค่เห็นภาพก็สามารถรู้ได้ทันทีว่ามาจากขมมยี่ห้ออะไร ดังนั้นแล้วการสร้างมาสคอตจึงเป็นอีกช่องทางการโฆษณาที่ไม่ควรมองข้ามถ้าหากอยากให้สินค้าของเราเป็นที่จดจำและเข้าถึงตลาดที่เป็นกลุ่มเป้าหมายได้โดยง่าย

จะเห็นได้ว่า มาสคอต(Mascot) หรือตัวการ์ตูนที่ใช้แทนการรับรู้ตราสินค้านั้น เป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่ช่วยในการสื่อถึง อัตลักษณ์(Identity)ของบริษัท,องค์กร,สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ และสร้างความรู้สึกร่วมบางอย่างของผู้ใช้ การมีตัวละครเฉพาะประจำองค์กรหรือสินค้านั้นสร้างความแตกต่างที่ไม่เหมือนใคร เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของแต่ละองค์กร นอกจากนี้ตัวละครเหล่านั้นยังสามารถนำมาต่อยอดแตกไลน์เป็นสินค้าอื่นๆได้อีกมากมาย อาทิ การ์ตูน ของที่ระลึก สติกเกอร์ไลน์ หรือแม้กระทั่งไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ส่งเสริมการขายอื่นที่สามารถรองรับกับคาแรคเตอร์(Character)ตัวละครนั้นได้ ซึ่งประเทศญี่ปุ่นเป็นหนึ่งในประเทศที่นำมาสคอตเหล่านี้มาใช้อย่างจริงจัง สร้างธุรกิจ สร้างอาชีพ สร้างรายได้ ให้กับประเทศจนประสบความสำเร็จมาแล้ว

มีตัวอย่างจากงานวิจัยของทักษิณา สุขพัตติ (ทักษิณา สุขพัตติ, 2559) ได้ศึกษาเรื่องมาสคอตกับการนำมาใช้ ยุทธศาสตร์ใหญ่เพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์การท่องเที่ยว นำเสนอของดีของเด่นประจำจังหวัดให้เป็นที่รู้จักผ่านบุคลิกลักษณะของตัวการ์ตูนหรือมาสคอตโดยระบุว่าญี่ปุ่นเป็นเจ้าของแรกที่นำการออกแบบมาสคอตมาใช้ในการประชาสัมพันธ์อย่างจริงจัง และสามารถส่งเสริมด้านการท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะในปี ค.ศ.2010 ได้มีมาสคอต คุมะมง หมีอ้วนสีดำแก้มแดง ที่เป็นที่รักและชื่นชมมากๆ เบื้องหลังความสำเร็จของคุมะมงนั้นมาจากการตีพิมพ์ที่เอาใจใส่ ไปตั้งแต่ประวัติความเป็นมา ลักษณะนิสัย ทำทางการแสดงออก ไปจนถึงการกล้าที่จะนำตัวละครนี้ออกไปสื่อสารในต่างจังหวัด ด้วยการพิธีเช่นสื่ออย่างมีกลยุทธ์ เช่นการแจกนามบัตรให้กับคนโอซาก้าที่มีลูกเล่นการใช้คำพูด “เห็นหน้าตาอย่างนี้ผมโด่งดังกว่าผู้ว่านะครับ” หรือ “เห็นหน้าตาอย่างนี้ผมก็เป็นข้าราชการนะครับ” สร้างภาพลักษณ์ที่สนุกสนานสร้างความรู้สึกคุ้นเคยอย่างง่ายแต่แฝงด้วยอารมณ์ขัน เพราะวิเคราะห์มาแล้วว่าตัวละครของตนนั้นเหมาะสมกับการนำเสนอให้แก่กลุ่มเป้าหมาย ตามลักษณะนิสัยของคนโอซาก้าที่ เป็นกันเอง สนุกสนาน ชอบเรื่องตลก ซึ่งไปด้วยกันได้กับตัวละคร คุมะมง อีกทั้งการประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องมีเรื่องราว เช่นแผนขึ้นต่อเมื่อแจกนามบัตรแล้ว ก็ออกสื่อประกาศว่า หมีคุมะมงหายไป เพราะว่าแจกนามบัตรไม่หมด ให้ท่านผู้ว่าเข้ามา แกล้งข่าวด้วยตัวเองเพื่อตามหาตัวหมี นักข่าวเห็นว่าเป็นงานใหญ่และดูแลแล้วนำสนุกจึงต่างพากันมาทำข่าว ทำให้คุมะมงกลายเป็นที่รู้จักมากขึ้น จนสุดท้ายเมื่อคุมะมงแจกนามบัตรต่อจนครบก็มีการจัดงานฉลองการแจกนามบัตรครบโดยให้หมีคุมะมงมาขอบคุณผู้คนที่กลายเป็นที่ถูใจของคนญี่ปุ่นอย่างมาก จะเห็นได้ว่าวิธีการนำเสนอแบบนี้ไม่ใช่แค่เพียงงานกิจกรรมธรรมดาแต่เป็นการสร้างความผูกพันระหว่างคุมะมงกับผู้คนในแถบนั้นให้รู้สึกมีอารมณ์ร่วม เห็นใจ เอาใจช่วย เป็นการบ่งบอกว่าการนำมาสคอตมาใช้ไม่ใช่แค่การนำมา ยืนตามงาน หรือนำไปแสดงโชว์ แต่หากคิดจะสร้างมาสคอตขึ้นมาควรคำนึงถึง หัวใจของการออกแบบมาสคอต ว่า ตัวละครนั้นเป็นสิ่งมีชีวิตชีวา มีอุปนิสัย จิตวิญญาณ สร้างการมีส่วนร่วมกับชุมชนด้วยกลยุทธ์ต่างๆที่เหมาะสม สร้างเรื่องราวให้กับมันที่ไม่ใช่เพียงประชาสัมพันธ์กิจกรรมประจำวัน แต่เป็นการสร้างส่วนร่วมกิจกรรมให้กับคนในชุมชนในเชิงเรื่องราว ที่ทุกคนอยากจะทำมามีส่วนร่วมด้วย เป็นกรณีศึกษาที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการสร้างมาสคอตในประเทศไทย



รูปที่ 7 ภาพกราฟิกดีไซน์ของคูมะมง

ที่มา <https://cdn.marketingoops.com/>



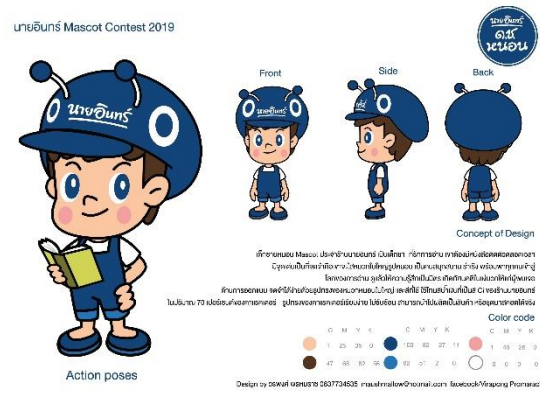
รูปที่ 8 คูมะมงที่เป็นมาสกอตตอกทำกิจกรรมกับชุมชน

ที่มา <https://www.technologychaoban.com/>

จากกรณีข้างต้นจะเห็นได้ชัดว่าเราจะสร้างมาสกอตเพื่อมาเป็น Brand Ambassador ได้นั้นต้องอาศัยการวางแผนและความร่วมมือจากหลายฝ่าย ซึ่งผู้เขียนสังเกตเห็นว่าสิ่งนี้อาจเป็นจุดหนึ่งที่ทำให้การสร้าง mascot ในไทยไม่ค่อยประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยมีงานวิจัยของสุชาดา วัฒนารักษ์ (สุชาดา วัฒนารักษ์, 2563) ที่ศึกษาเรื่องการสื่อสารอัตลักษณ์จังหวัดด้วยมาสกอตเพื่อนำมาส่งเสริมการท่องเที่ยว พบว่าปัญหาสำคัญของการนำมาสกอตมาใช้ของไทยนั้นคือ การเผยแพร่ข่าวสารเพื่อให้เป็นที่รับรู้และขาดความร่วมมือของชุมชนและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภาครัฐบาลและเอกชน มีข้อจำกัดด้านการเชื่อมโยงความหมายระหว่างมาสกอตและอัตลักษณ์จังหวัด งานวิจัยยังระบุด้วยว่าจังหวัดที่มีการจัดทำมาสกอตเพื่อนำมาส่งเสริมการท่องเที่ยวส่วนใหญ่เป็นจังหวัดที่เป็นเมืองรอง ที่ต้องการประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่รู้จักมากขึ้น จึงได้นำแนวคิดมาสกอตมาใช้ แต่ยังขาดการวางแผนในการจัดการที่เป็นระบบจึงทำให้ไม่ได้ผลเท่าที่ควร ดังนั้นการวิเคราะห์ Swot เพื่อสร้างกลยุทธ์ทั้งเชิงรุก เชิงรับ เชิงแก้ไข และเชิงป้องกัน เพื่อจะทำให้การสื่อสารระหว่างอัตลักษณ์จังหวัดกับมาสกอตนั้นไปด้วยกันและสามารถส่งเสริมเรื่องราวของกันได้อย่างเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาให้ดี

เมื่อผ่านการวิเคราะห์ Swot คิดเรื่องอัตลักษณ์ (Identity) ที่จะนำมาใช้แล้ว ในแง่ของการดีไซน์ออกแบบตัวละครก็เป็นสิ่งที่สำคัญ จากการศึกษาของ เอกลักษณ์ โภคทรัพย์ไพบูลย์, อารยะ ศรีภักษยานบุตร (เอกลักษณ์ โภคทรัพย์ไพบูลย์ และอารยะ ศรีภักษยานบุตร, 2563) ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับแนวทางการออกแบบตัวละครมาสกอตท้องถิ่นที่แสดงออกถึงความควาวฮี พบว่าความควาวฮีหรือน่ารัก เป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสุนทรียะด้านความงามในวัฒนธรรมญี่ปุ่นที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาเป็นเกณฑ์ประยุกต์ใช้ในการออกแบบตัวละครและมาสกอต โดยอ้างอิงจากคุณลักษณะความควาวฮีทางกายภาพทั้ง 5 ประการ ความน่าเอ็นดู ความน่าทะนุถนอม ความมีขนาดเล็ก ความไร้เดียงสา ความหวาน ที่สามารถมาช่วยสร้างตัวละครที่ออกแบบให้ดูน่ารักขึ้นได้

อีกทั้งยังมีเรื่องของการเลือกรูปแบบของตัวละครที่จะใช้ว่าจะให้เป็น คน เป็นสัตว์ เป็นสิ่งของ หรือพืชพรรณดอกไม้ หรือแม้แต่ นำมาจากในเทพนิยาย ตำนาน จินตนาการ ในข้อนี้ มีงานวิจัยของ ไพโรจน์ ธีระประภา (ไพโรจน์ ธีระประภา, 2546) ที่แสดงให้เห็นว่าสัตว์มักถูกเลือกนำมาใช้บ่อยครั้ง โดยเฉพาะสัตว์ประจำถิ่น เพราะนอกจากความน่ารักแล้ว สัตว์ยังเป็นสิ่งที่จดจำได้ง่ายมีความผูกพันกับผู้คนในแถบที่อยู่ ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่ารูปแบบอื่นไม่ดีเพราะขึ้นอยู่กับบริบทและความเหมาะสมว่าสิ่งที่ขายนั่นคืออะไร ซึ่งต้องค้นหาก่อนว่าตอนนี้อะไรคือจุดขายของจังหวัดหรือเป็นจุดเด่นที่จะสามารถทำให้เข้าถึงอัตลักษณ์ (Identity) ของจังหวัดได้เมื่อเห็นตัวละครตัวนี้ และจะปรับให้เข้ากับสินค้าที่จะขายได้อย่างไร ดังนั้นแต่ละจังหวัดจึงต้องทบทวนสิ่งที่จะใช้บอกความเป็นตัวเองเพื่อที่จะใช้สร้างรากฐานของตัวละครให้เข้มแข็ง



รูปที่ 9 ตัวอย่างการสร้างกลยุทธ์ให้กับธุรกิจ

รูปที่ 10 ตัวอย่างการออกแบบดีไซน์ Mascot นายอินทร์

ที่มา <https://bluebik.com/>

ที่มา <https://www.naiin.com/>

ทางด้าน การเล่าเรื่องนั้นจะเห็นได้ว่าการเล่าเรื่องของมาสคอตไม่ใช่แค่เพียงคิดสตอรี่ (Story) แล้วนำไปแปะหลังตัวละคร แต่การเล่าเรื่องนั้นต้องฝังไปถึงระดับจิตวิญญาณและการแสดงออก เหมือนเช่นตัวละคร คุณเมง ที่ได้รับการออกแบบดีไซน์เป็นอย่างดี ตั้งแต่ รูปร่าง ลักษณะนิสัย การแสดงออก ไปจนถึงเรื่องราวของมัน ผู้คนที่พบเห็นต่างสัมผัสได้ว่าคุณเมงแม้จะเป็นตัวละครสมมติแต่กลับเหมือนมีชีวิตจริง ๆ เพราะวิธีการปฏิบัติและความร่วมมือของคนในจังหวัดที่ให้เกิดความรักแ่ก่กัน ซึ่งหากถอดรหัสจากความสำเร็จของคุณเมงออกมา จะพบว่า การที่จะสร้างมาสคอตให้ประสบความสำเร็จได้นั้น ตัวละครตัวนั้นจะต้องสร้างสรรคให้มันราวกับว่ามีชีวิตอยู่จริง ๆ มีตัวตนอยู่จริง ๆ จะต้องมีการศึกษา เก็บข้อมูล สร้างแนวคิด พัฒนาแนวคิด เพื่อนำไปออกแบบบุคลิกภาพของตัวละครให้สอดคล้องกับจังหวัดนั้น สร้างเรื่องราวที่น่าสนใจพร้อมทั้งช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ของจังหวัดแต่เดิมให้เด่นชัดยิ่งขึ้น อีกทั้งเรื่องความร่วมมือของคนในจังหวัดและทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องก็มีส่วนที่จะทำให้ตัวละครตัวนั้นดูมีชีวิตจริง ๆ นั้นหมายความว่า การสร้างเรื่องราวจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อ สามารถทำให้เรื่องราวนั้นเข้าถึงผู้คนของตนได้ ทำให้พวกเขาอยากเข้ามามีส่วนร่วม อยากเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมและเรื่องราวเกี่ยวกับตัวละคร ด้วยเหตุนี้ การวางบริบทของตัวละครและสถานะของตัวละครจึงต้องผ่านกระบวนการคิดที่มองแบบภาพรวมเข้าไปด้วยจึงจะทำให้ตัวละครที่สร้างขึ้นมามีพลังสนับสนุนจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง (รลิกา จิรากรกรม, 2562)

จะเห็นได้ว่าตัวละครหนึ่งตัวที่ถูกสร้างขึ้นมานั้นมีพันธกิจที่สำคัญอย่างมากก็บ่งชี้ถึงบ่งชี้ของเร และก็มีผลอย่างมากต่อการสร้างภาพลักษณ์ให้กับองค์กร ในเมื่อผ้าทอไทยยังไม่มีมาสคอตของแต่ละแบรนด์ที่ชัดเจน การนำมาสคอตมาใช้ประชาสัมพันธ์ผ้าทอของแต่ละจังหวัดนั้นจึงเป็นเรื่องที่ควรศึกษา โดยมุ่งจุดประสงค์ไปที่ 1. เป็นการบ่งบอกอัตลักษณ์ขององค์กรผ่านตัวละคร 2. เป็นการปรับภาพลักษณ์ผ้าทอไทยให้ดูเข้าถึงได้ง่ายขึ้น 3. เพื่อเป็นการต่อยอดสินค้าเพิ่มเติมจากตัวละครทั้งหมดเป็นการเปลี่ยนแปลงเพื่อการสร้างงาน สร้างรายได้และสร้างเอกลักษณ์ขึ้นมาให้แต่ละแบรนด์ผ้าทอที่ผู้เขียนมองว่าเป็นทางเลือกที่จะทำให้ผ้าทอไทยไม่ติดอยู่กับแค่รูปสินค้าสิ่งทออย่างเดียว แต่สามารถสร้างจุดขายใหม่และสร้างภาพจำที่ดีให้แก่ผ้าทอไทยได้ อีกทั้งอาจช่วยแก้ไข้ปัญหาของผ้าทอไทยทั้งด้านการขาย การประชาสัมพันธ์ และแรงงานได้อีกด้วย

บทสรุป/Conclusion

จากวัตถุประสงค์ในข้อแรก เพื่อศึกษาสถานการณ์ปัญหาในด้านการขายสินค้าผ้าทอพื้นเมือง พบว่าปัญหาเกิดจากแรงงานขาดแคลน เพราะรายได้ต่ำ อันเนื่องมาจากสินค้าผ้าทอเริ่มไม่เป็นที่นิยมในหมู่ วัยรุ่น วัยทำงาน ดังนั้นจึงต้องมีการ

คิดค้นพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าทอเพื่อให้ตามทันยุคสมัย นอกจากนี้การพัฒนาแบรนด์ของสินค้าให้แข็งแกร่งและเป็นที่รู้จักก็เป็นอีกเรื่องที่ต้องให้ความสนใจ ตามแนวทางที่ศึกษาจากวัตถุประสงค์ข้อที่สองได้เน้นไปที่การสร้างสรรค ตัวละครมาสคอต (Mascot) เพื่อการประชาสัมพันธ์ โดยใช้การวิเคราะห์อ้างอิงความสำเร็จจากตัวละครมาสคอตของญี่ปุ่นเพื่อนำมาปรับใช้กับมาสคอตไทย ซึ่งได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นแนวทางการสร้างตัวละครเพื่อบ่งบอกอัตลักษณ์ (Identity) ขององค์กรหรือสินค้า และวิธีการเล่าเรื่อง (Story) สร้างที่มาให้กับตัวละคร เพราะมาสคอตที่มีส่วนอย่างมากในการสร้างภาพลักษณ์ให้กับองค์กรสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มและต่อยอดทางการค้าได้อย่างมหาศาล โดยมีตัวเลขเปรียบเทียบของ สถาบันวิจัย Synthesio (Sme Thailand, 2017) และ บริษัท Technicolor Creative Studios (Baramizi Group, 2023) เป็นเครื่องบอกรายละเอียดว่าการมีมาสคอตเป็นของตัวเองนั้น เปิดโอกาสทางการตลาดมากขึ้นแค่ไหน

กลยุทธ์ Mascot Branding เป็นกลยุทธ์ที่สำคัญในการสร้างจุดขายการตลาด แม้ไม่ใช่เรื่องใหม่แต่เป็นสิ่งที่สำคัญมากต่อการสร้างจุดเด่นที่แตกต่างให้กับแบรนด์ (Brand) สินค้าของตัวเอง เพื่อไม่ให้ถูกกลืนโดยคู่แข่ง เปรียบเทียบสินค้าสองชนิดที่เป็นประเภทเดียวกัน อันหนึ่งเป็นสินค้าใส่ของมีโลโก้ (Logo) ธรรมดา กับอีกอันเป็นสินค้าใส่ของมีโลโก้ (Logo) เหมือนกันแต่ต่างกันที่มีภาพตัวละคร Mascot น่ารักอยู่ด้วย คนจะจดจำสินค้าที่มีตัวละครน่ารักอยู่บนซองได้ก่อน ซึ่งตรงกับข้อมูลเรื่องพลังของภาพของ Number24 (Number24, 2566) และ ทฤษฎีเรื่อง Photographic Memory ที่ว่าการจำด้วยภาพของคนนั้นดีกว่าการจำแบบอื่น ทั้งนี้ถ้าภาพนั้นมีเอกลักษณ์ที่ชัดเจนจะยิ่งทำให้จดจำได้ดีขึ้นกว่าเดิม

ซึ่งการออกแบบมาสคอตนั้นจุดประสงค์ก็เพื่อให้ภาพของตัวละครนั้นเป็นตัวแทนให้กับแบรนด์ (Brand) โดยการดีไซน์ให้สื่อถึงอัตลักษณ์ขององค์กรและทำให้สามารถเป็นที่จดจำได้โดยง่าย โดยใช้หลักความความอู่ทางกายภาพทั้ง 5 ประการของเอกลักษณ์ โภคทรัพย์ไพบุลย์, อารยะ ศรีกัลยาณบุตร (เอกลักษณ์ โภคทรัพย์ไพบุลย์, อารยะ ศรีกัลยาณบุตร, 2563) การวิเคราะห์ Swot เพื่อสร้างกลยุทธ์ทั้งเชิงรุก เชิงรับ เชิงแก้ไข และเชิงป้องกัน (สุชาติ วัฒนารักษ์, 2563) ที่จะทำให้มาสคอตนั้นทั้งมีเอกลักษณ์ที่น่ารักและตอบโจทย์ขององค์กรอีกด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่กลุ่มผ้าทอพื้นเมืองแต่ละจังหวัดจะต้องตอบให้ได้ถึงอัตลักษณ์ของตนเพื่อนำมาใช้ในการสร้างสรรค์ตัวละครออกมา

นอกจากนี้สิ่งสำคัญที่ได้จากการศึกษาแนวทางมาสคอตมาจากทางญี่ปุ่นนั้นคือ การสร้างชีวิตให้กับตัวละคร ซึ่งคุณสมบัติหนึ่งในตัวละครที่บอกถึงความเอาใจใส่ในส่วนนี้ ดังที่ Minto บริษัทเอเจนซีจากญี่ปุ่นได้นิยามไว้ว่า หากอยากสร้างมาสคอตให้ประสบความสำเร็จขึ้นมา นั้น ความมีชีวิตชีวาก็เป็นใจความสำคัญ จากนั้นรายละเอียดอื่นๆ ที่ประสบความสำเร็จก็จะตามมาจากนั้นนั่นเอง (Minto, 2022) ซึ่งคุณสมบัตินอกจากจะได้รับการออกแบบในส่วนนี้เป็นอย่างดีแล้ว ในส่วนของสตอรี่ที่ประวัติที่มา ลักษณะนิสัยและการออกอีเว้นท์ (Event) กิจกรรมนั้น ก็แฝงไปด้วยการเล่าเรื่องที่เฉพาะตัวสไตล์คุ่มะมงทำให้ตัวละครตัวนี้มีความไม่ธรรมดาแตกต่างจากมาสคอตตัวอื่น

การเล่าเรื่องแบบคุ่มะมง เป็นการเล่าเรื่องแบบใช้ความสัมพันธ์ โดยจากงานวิจัยของ กะรัตเพชร บุญชูวิทย์ กับ วรชัย ครุจิต (กะรัตเพชร บุญชูวิทย์ และ วรชัย ครุจิต, 2561) ได้อธิบายวิธีการเล่าเรื่องของคุ่มะมงไว้ว่า เป็นการสร้างความรู้สึกผูกพันระหว่างตัวคุ่มะมงกับผู้คน โดยสังเกตได้จากการไปออกงานในสถานที่ต่างๆ เพื่อสร้างประสบการณ์ร่วมที่ติดพันที่โลกความเป็นจริง ให้ผู้คนได้สัมผัสและรับรู้ถึง ภาพลักษณ์ และนิสัยของคุ่มะมง จนเป็นที่ชื่นชอบ จนต้องการที่จะรู้จักตัวละครตัวนี้เพิ่มขึ้น จากนั้น ทำให้เป็นการบอกปากต่อปากบนพื้นที่สื่อออนไลน์ ด้วยการให้ข้อมูลผ่านพื้นที่สื่อออนไลน์ที่เตรียมไว้เป็นอย่างดี มีการตามเทรนด์สมัยใหม่ ใช้ช่องทางโซเชียลมีเดีย (Social Media) โดยเฉพาะ ทวิตเตอร์ (Twitter) ใช้เครื่องมือที่เรียกว่า แฮชแท็ก (Hashtag) ในการดำเนินการสร้างการบอกปากต่อปาก จนกระทั่งคุ่มะมงกลายเป็นที่รู้จักและเป็นที่รัก ซึ่งตรงนี้เหมือนกับทฤษฎีหลักการตลาดเชิงสัมพันธ์ (Relationship Marketing) ที่เน้นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีให้กับลูกค้าทำให้ลูกค้าเกิดความรักในแบรนด์ (Brand) จนลูกค้าเต็มใจที่จะเป็นลูกค้าที่ดีของแบรนด์นั้นตลอดไป (Jobsdb, 2014) เช่นที่คุ่มะมงสามารถทำให้คนรักและผูกพันกับตัวละครได้ ทำให้ผู้คนเหล่านั้นมีแนวโน้มที่จะมาใช้บริการหรืออุดหนุนสินค้าที่มีตัวละครนั้นอยู่อย่างเต็มใจ แนวคิดสร้างความผูกพันนี้ยังตรงกับงานวิจัยของ รุ่งโรจน์ รุ่งวิมลสิน และ สุทธิลักษณ์ หวังสันติธรรม (รุ่งโรจน์

รุ่งวิมลสิน และสุทธิลักษณ์ หวังสันติธรรม, 2562) โดยชี้ให้เห็นว่า การมีตัวละครมาสคอต(Mascot)เป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อความผูกพันด้านความรู้สึกของผู้ใช้และเป็นตัวแปรทำนายความภักดีต่อตราสินค้าที่สำคัญที่สุด เมื่อมาสคอตทำให้ลูกค้ามีความรู้สึกผูกพันในระดับอารมณ์ พวกเขาจะรู้สึกใกล้ชิดกับตัวละครนั้นก่อให้เกิดพัฒนาความผูกพันให้ผู้บริโภคเกิดความภักดีต่อตราสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ การทำให้เกิดความผูกพันนี้มองดูแล้วก็เหมือนการทำให้ผู้บริโภครู้สึกว่าสินค้านี้เป็นส่วนหนึ่งของตนจนรู้สึกตัวละครนี้คือพวกเดียวกัน จากงานวิจัยของริสกา จิรานุกรม (ริสกา จิรานุกรม, 2562)ช่วยยืนยันถึงเรื่องของการที่มาสคอตเข้ามามีส่วนในการปรับเปลี่ยนภาพลักษณ์และเป็นสัญลักษณ์ที่สามารถใช้ในการสร้างความหนึ่งเดียว รวบรวมคนจากนอกจังหวัดให้รู้สึกเป็นส่วนหนึ่งผ่านความผูกพันกับตัวละคร เป็นตัวกลางในการเชื่อมความสัมพันธ์ของกลุ่มผู้คนทั้งภายในจังหวัดและนอกจังหวัด และมีอิทธิพลต่อความคิดและมุมมองของผู้ที่พบเห็น เหมือนกรณีของ คุเมะมงที่สามารถเปลี่ยนมุมมองของชาวจีนให้สามารถช่วยเหลือญี่ปุ่น เมื่อครั้งที่ได้รับความเสียหายจากแผ่นดินไหวที่เมืองคุเมะโมโตะ เพราะความนิยมอย่างมากของคุเมะมงในจีน ทำให้คนรุ่นใหม่หลายคนไม่ได้ใส่ใจเรื่องราวความบาดหมางที่มีกับญี่ปุ่นในอดีต และเลือกที่จะไม่ขัดแย้ง จะเห็นได้ว่าคุเมะมงมีส่วนช่วยในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างคนทั้งสองประเทศ

จากข้อมูลทั้งหมดสรุปได้ว่ากรณีศึกษาที่ดำเนินถึงการเล่าเรื่องและสร้างชีวิตให้กับตัวละครเป็นแนวทางสำคัญที่จะทำเป้าหมายในการทำมาสคอตกลายเป็นbrand ambassadorได้สมบูรณ์ ทั้งนี้จะทำเพียงแต่กลุ่มองค์กรฝ่ายใดฝ่ายเดียวไม่ได้ ต้องอาศัยความร่วมมือจากลูกค้าและบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการสร้างตัวละครนี้ให้เป็นที่รู้จักในวงกว้าง การวางแผนจึงต้องคิดในองค์รวมไว้ด้วย ซึ่งเป็นความยากและท้าทายของแต่ละกลุ่มที่จะค้นหาจุดที่ลงตัวให้กับงานทั้งหมด แต่ผลลัพธ์ที่ได้เมื่อสามารถทำให้มาสคอตติดตลาดแล้วมีมูลค่าพอให้ทดลองทำ

ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการค้นหาแนวทางที่จะนำ Mascot Branding มาปรับใช้กับการสร้างแบรนด์ให้กับกลุ่มผ้าทอ ยังไม่ได้ลงลึกถึงรายละเอียดและสร้างเป็นผลงาน ซึ่งหากมีคนนำแนวทางไปใช้วิจัยเพิ่มและสร้างสรรค์ผลงานตัวอย่าง ออกมา และนำไปใช้ได้ก็จะทำให้ศึกษาต่อไปได้ถึงเรื่องผลลัพธ์ที่ชัดเจนมากขึ้น
2. ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นทุติยภูมิ ถ้าเพิ่มในส่วนปฐมภูมิเข้ามาจากหลายๆแหล่งจะทำให้การวิจัยมีข้อมูลที่ครบถ้วน นอกจากนี้ในการศึกษาเรื่องผ้าทออาจจะลงรายละเอียดเกี่ยวกับฝั่งกลุ่มผ้าทอพื้นเมืองของแต่ละจังหวัดมากขึ้น หรือชี้เฉพาะเจาะจงไปยังที่ใดที่หนึ่ง เพื่อให้สามารถลงลึกในการเก็บข้อมูลและกำหนดกลุ่มเป้าหมาย เพื่อทำแบบสอบถามหรือแบบสำรวจไปยังที่มาของปัญหา พร้อมทั้งสามารถตีพิมพ์ตัวละครเพื่อสร้างผลงานตัวอย่างและเก็บผลลัพธ์ความพึงพอใจได้ ซึ่งจะ เป็นแนวทางให้กับงานออกแบบอื่นๆได้อีกในอนาคต
3. ในแง่การต่อยอดสินค้าที่มาจากตัวmascot เช่นของที่ระลึก สติกเกอร์ไลน์ แอนิเมชัน ถ้ามีการศึกษาเพิ่มจะเป็นการเติมเต็มในส่วนด้านการตลาดและการนำไปใช้ นอกเหนือจากแนวทางการออกแบบและดีไซน์ตัวละคร

เอกสารอ้างอิง/Reference

- กะรัตเพชร บุญชูวิทย์ และวรัญญา คุรุจิต. (2561). การศึกษาการสื่อสารแบรนด์ของคุเมะมงผ่านสื่อออนไลน์. *วารสารการสื่อสารและการจัดการ นิต้า*, 4(1), 43-58
- ทักษิณา สุขพัทธ์. (2559). แนวคิดการออกแบบมาสคอตประจำเมืองเพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์การท่องเที่ยวของญี่ปุ่น. *วารสารมหาวิทยาลัย พายัพ*, 16(2), 17-31

- แพง ชินพงศ์. (2550). *ทำไม...วัยรุ่น วัยทำงาน จึงไม่สมานฉันท์กับผ้าไทย*. ค้นเมื่อ 2 เมษายน 2566.
<https://mgronline.com/qol/detail/9500000052094>
- ไพโรจน์ ธีระประภา. (2546). *การออกแบบสัญลักษณ์ตัวแทนประจำจังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
- รุ่งโรจน์ รุ่งวิมลสิน และสุทธิลักษณ์ หวังสันติธรรม. (2562). การเปิดรับสื่อ ความผูกพันต่อเทรต คาแรคเตอร์ และความภักดีต่อตราสินค้า. *วารสารการประชาสัมพันธ์และการโฆษณา*, 12(2): 49-59
- รสิกา จิราอนุกรม. (2562). *การใช้มาสคอตเพื่อการปรับเปลี่ยนภาพลักษณ์แก่จังหวัด : กรณีศึกษา Kumamon มาสคอตประจำจังหวัด คุมาโมโตะ ประเทศญี่ปุ่น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาญี่ปุ่นศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- วสันต์ นัยภิรมย์. (2563). *วสันต์ นัยภิรมย์ อธิติกรมหม่อนไหม: การเดินทางของผ้าไหมไทยที่ต้องไปให้ไกลกว่ากระแสสังคม*. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2566. <https://www.thepeople.co/read/interview/25586>
- ศักดิ์ชาย ลีखा. (2552). *ต่อยอดภูมิปัญญาหัตถกรรมพื้นบ้าน อุบลราชธานี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*. 1-60.
- สามารถ มั่งสัง และพลวัต สังคม. (2550). *นิยมวัฒนธรรมนอก : เหตุให้เป็นเมืองขึ้นทางวัฒนธรรม*. ค้นเมื่อ 2 เมษายน 2566.
<https://mgronline.com/daily/detail/9500000020312>
- สุชาดา วัฒนารักษ์. (2563). *การสื่อสารอัตลักษณ์จังหวัดด้วยมาสคอตเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวไทย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานิตศาสตร์การตลาด มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- เอกลักษณ์ โภคทรัพย์ไพฑูย์ และอารยะ ศรีกัลยาณบุตร. (2563). แนวทางการออกแบบตัวละครและมาสคอตท้องถิ่นที่แสดงออกถึงความควาอี. *วารสารสถาบันวัฒนธรรมและศิลปะ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*. 22(11): 153-164
- Baramizi Group. (2023). *สร้างแบรนด์ผ่าน MASCOT ให้ปัง! ต้องคิดและทำอย่างไร ?*. Accessed 5 Apr. 2023.
<https://www.baramizi.co.th/branding/brand-mascot/>
- Bigbang. (2023). *10 ข้อดีถ้ามี Mascot*. Accessed 3 Apr. 2023. <https://www.bigbang.co.th/News-10ข้อดีถ้ามีMascot-193>
- Chonburi Football Club. (2023). *เว็บไซต์สโมสรฟุตบอลฉลามชล*. Accessed 6 Apr. 2023.
<https://chonburifootballclub.com/category/news/>
- Jobsdb. (2014). *การตลาดเชิงสัมพันธ์ช่วยสร้างแบรนด์อย่างไร*. Accessed 6 Apr. 2023. <https://th.jobsdb.com/th-th/articles/brand-การตลาด-ความสัมพันธ์/>
- Minto. (2022). *มาทำความรู้จัก Mascot ญี่ปุ่นให้มากกว่านี้ไปกับ Minto กันเถอะ*. Accessed 6 Apr. 2023.
<https://www.facebook.com/minto-thailand/photos/a.340747012781829/1727533624103154/?type=3>
- Nainapat. (2020). *‘คุมะมง’ ตัวละครจากจังหวัดไร้หมี่ สู่การเป็นเจ้าหมี่ที่โลกต้องรู้จัก*. Accessed 3 Apr. 2023.
<https://thematter.co/entertainment/kumamon-in-review/98546>
- Ramamoorthy. (2023). *วิธีการขายสินค้า*. Accessed 3 Apr. 2023. <https://th.wikihow.com/ขายสินค้า#.วิธีการ%20ขายสินค้า>

Sme Thailand. (2017). *Mascot สิ่งที่แบรนด์ทุกสมัยต้องการ*. Accessed 5 Apr. 2023.

<https://www.smethailandclub.com/marketing/2058.html>

Sphere Agency. (2021). *เบื้องหลังคอนเซปต์มาสคอต ‘คูल्ली คูल्ली’ เปิดตัว Mascot Branding*. Accessed 6 Apr.

2023. <https://sphereagency.com/th/articles/carrier-cooly-mascot/>

The People. (2019). *เทสโก้ โอชะชะมุ ดำนาจนแห่งปรมาจารย์ ต้นกำเนิด “เจ้าหนูปรมาณู” ทั้งชีวิตอุทิศเพื่อการคุณ*.

Accessed 5 Apr. 2023. <https://thepeople.co/culture/9351>

การสร้างสรรคผ้าไหมมัดหมี่จากอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟส์

The creation of Mudmee silk from the identity of the Maldives

ทัศนียา นิลฤทธิ์^{1*} สิริอนงค์ แยกดี²วันเฉลิม จันทรช่วงโชติ² เกียรติภูมิ ดวงศรี² และอริชัย รัตธารา²

Thatsaneeya Nillit^{1*}, Sirianong Yabdee², Wanchalerm Janchoungchote²,

Kiatiphume Duangsri² and Arichai Ratarasan²

¹คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์

²คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์

*Corresponding author e-mail: Toeyaeya@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสร้างสรรคลวดลายต้นแบบผ้าไหมมัดหมี่และนำไปสู่การสร้างสรรคเครื่องแต่งกายที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟส์ ซึ่งมีผู้แทนจากประเทศมัลดีฟส์เป็นผู้สวมใส่ คือ อัครราชทูตมัลดีฟส์ประจำประเทศไทย Huda Ali Shareef โดยสวมใส่ชุดผ้าไหมที่สร้างสรรคขึ้นในงานมหกรรมผ้าไหม ไทยสู่เส้นทางไหมโลก ครั้งที่ 11 2) เพื่อศึกษากระบวนการสร้างสรรคและผลิตผ้าไหมมัดหมี่ที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟส์ เริ่มตั้งแต่กระบวนการออกแบบลวดลาย การนับลำลายกราฟ การมัดลาย การย้อมสี จนกระบวนการทอเป็นผืน โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลในส่วนข้อมูลของประเทศมัลดีฟส์จากการสัมภาษณ์จากท่านอัครราชทูตแห่งประเทศมัลดีฟส์ Huda Ali Shareef เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ช่างทอผ้าไหมมัดหมี่ จำนวน 10 คน นักออกแบบเสื้อผ้าจำนวน 10 คน ผลการศึกษาพบว่า สัญลักษณ์ที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟส์คือ มะพร้าว ที่เป็นผลไม้ขึ้นชื่อของประเทศและแฝงอยู่ในวิถีชีวิตของประชาชนชาวมัลดีฟส์ ผู้วิจัยจึงเลือกมะพร้าวเป็นสื่ออัตลักษณ์ในการออกแบบสร้างสรรคลวดลายผ้าไหมมัดหมี่ มี 4 ขั้นตอนหลักๆ คือ 1) การออกแบบลวดลายผ้าโดยได้รับแรงบันดาลใจจากมะพร้าว 2) การเตรียมเส้นไหม และเข้าสู่กระบวนการมัดหมี่ลายผ้าลวดลายมะพร้าว และ 3) กระบวนการทอผ้าไหมมัดหมี่ลวดลายมะพร้าว ขนาดหน้ากว้าง 1 เมตร ยาว 6 เมตร 4) กระบวนการนำเสนอชุดต้นแบบเครื่องแต่งกาย ผลการสร้างสรรคผ้าไหมมัดหมี่ที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟส์ เมื่อทอเป็นผืนผ้าสำเร็จแล้ว นำไปสู่การสร้างสรรคเครื่องแต่งกายที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟส์ ซึ่งมีผู้แทนจากประเทศมัลดีฟส์เป็นผู้สวมใส่ คือ อัครราชทูตมัลดีฟส์ประจำประเทศไทย Huda Ali Shareef โดยสวมใส่ชุดผ้าไหมที่สร้างสรรคขึ้นในงานมหกรรมผ้าไหม ไทยสู่เส้นทางไหมโลกครั้งที่ 11 จัดโดยกรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และสมาคมไหมไทย จัดขึ้นเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2565 ณ หอประชุมกองทัพเรือ โดยในการจัดงานครั้งนี้มีประเทศที่เข้าร่วมไม่ต่ำกว่า 100 ประเทศ และมีสถาบันการศึกษาเข้าร่วม 80 สถาบัน

คำสำคัญ: การสร้างสรรค ผ้าไหมมัดหมี่ ประเทศมัลดีฟส์

Abstract

The purposes of this research were: 1) to study and create the original pattern of Mudmee silk and lead to the creation of costumes that reflect the identity of the Maldives. This costume was worn by a representative from Maldives, the Ambassador of Maldives Huda Ali Shareef and this dress was worn at a silk fair, the Thai Silk Road to the 11th World Silk Road. 2) to study the creative process and production of Mudmee silk that reflects the identity of Maldives by starting from the pattern design process, counting graph patterns, tying patterns, dyeing until the process of weaving into pieces. The data of Maldives was gathered from interviews with the Ambassador of Maldives Huda Ali Shareef, collecting data from interviews with 10 Mudmee silk weavers and 10 clothing designers. The results of this study found that the symbol that conveys the identity of the Maldives is the coconut, which is the country's famous fruit and is hidden in the way of life of the Maldivian people. The researcher consequently chose coconut as the intermediary of identity for designing Mudmee silk patterns. There were 4 main steps: 1) Designing fabric patterns that were inspired by coconut. 2) Preparing silk thread and entering the process of Mudmee patterned cloth with coconut pattern. 3) the procession of weaving Mudmee silk with coconut patterns. The size is 1 meter wide and 6 meters long and 4) Prototype costume presentation process. The result of the creation of Mudmee silk, which represents the identity of the Maldives. When it finished weaving into a cloth, it led to the creation of costumes that represented the identity of the Maldives, which were worn by the Ambassador of Maldives, Huda Ali Shareef who is the representative of Maldives in Thailand. The Ambassador of Maldives, Huda Ali Shareef wore a silk dress created at the silk fair: Thai Silk to the World Silk Road No. 11, which was organized by the Department of Sericulture, Ministry of Agriculture and Cooperatives and the Thai Silk Association, held on May 28, 2022 at the Royal Thai Navy Auditorium. In this event, there are at least 100 countries participating and 80 educational institutions participating.

Keywords: Creativity, Mudmee silk, Maldives

บทนำ/Introduction

ในอดีตการทอผ้าไหมจะนิยมทำเป็นหัตถกรรมเฉพาะในครัวเรือนหรือเป็นงานฝีมือของผู้หญิงคนไทยในชนบทส่วนใหญ่ซึ่งมีอาชีพเกษตรกรรม เมื่อเสร็จสิ้นฤดูเก็บเกี่ยวแล้วจะมีเวลาว่างเพื่อรอฤดูกาลเพาะปลูกรอบใหม่ทำให้มีการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมเพื่อนำมาทอเป็นผ้าไหมไว้ใช้ในครัวเรือนและเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัวอีกทางหนึ่ง (Phansuwan, 2010) ผ้าไหมนอกจากจะเป็นเครื่องแสดงสถานะทางสังคมแล้วยังใช้เป็นองค์ประกอบในพิธีกรรมประเพณีและความเชื่อทางศาสนา และในปัจจุบันการทอผ้าไหมได้กลายมาเป็นการทอผ้าเพื่อธุรกิจการค้าในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผลผลิตที่ได้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม การทอผ้าไหมมีการพัฒนาทั้งด้านทักษะฝีมือ ศักยภาพในการผลิตให้ได้ทั้งลวดลาย สี สัน ปริมาณ มาตรฐานและคุณภาพเพื่อให้ทันต่อความต้องการของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ

การทอผ้าไหมในปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงจากการทอเพื่อใช้สอยในครัวเรือน มาเป็นการทอเพื่อธุรกิจเพิ่มมากขึ้น และกลายเป็นสินค้าที่สำคัญของประเทศไทย และผ้าไหมเมืองสุรินทร์มีคุณลักษณะที่โดดเด่น คือ เป็นผ้าไหมทอมือเส้นไหมพื้นบ้านเนื้อผ้ามันวาวเป็นประกาย มีการมัดหมี่ทอเป็นลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว เมื่อได้สัมผัสหรือสวมใส่แล้วทำให้มีความตราตรึงใจ หลงใหลในความงาม คุณภูมิฐานเมื่อสวมใส่ผ้าไหม ที่แสดงถึงความมีรสนิยมสูง และด้วยลักษณะของเนื้อผ้าไหมที่มีคุณสมบัติในการยืดหยุ่นและน้ำหนักเบา เมื่อสวมใส่แล้วรู้สึกสบาย ผ้าไหมไทยจึงได้รับการยอมรับว่าเป็นราชาินีของเส้นใยทั้งหมดที่มีอยู่ในโลกปัจจุบัน เนื่องจากทางหน่วยงานภาครัฐและเอกชนมีการณรงค์ให้ประชาชนสวมใส่ผ้าพื้นเมือง ตามมติคณะรัฐมนตรี(ครม.) เมื่อวันที่ 9 มิ.ย. 2563 เห็นชอบมาตรการส่งเสริมและสนับสนุนการใช้และสวมใส่ผ้าไทย ตามที่กระทรวงมหาดไทย โดยกรมการพัฒนาชุมชนได้นำเสนอ โดยณรงค์เชิญชวนคนไทยให้สวมใส่ผ้าไทยอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 วัน เพื่ออนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรม ที่สะท้อนให้เห็นบริบททางสังคมและวัฒนธรรมของแต่ละพื้นที่และส่งเสริมเศรษฐกิจฐานราก สร้างรายได้กระจายสู่ชุมชนจึงเป็นโอกาสของผู้นโยบายและความต้องการของผู้บริโภค (มติคณะรัฐมนตรี ทส.2563)

นายอลงกรณ์ พลบุตร ที่ปรึกษารัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กล่าวว่า ตามที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ภายใต้นโยบายของ ดร.เฉลิมชัย ศรีอ่อน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่ใช้หลักการตลาดนำการผลิตมาเป็นนโยบายสำคัญ รวมทั้งบูรณาการความร่วมมือกับกระทรวงพาณิชย์ขับเคลื่อนแนวทางโมเดล “เกษตรผลิต พาณิชย์ตลาด” เพื่อสร้างความเชื่อมั่นสินค้าเกษตร ด้วยคุณภาพ มาตรฐานความปลอดภัย พร้อมทั้งการรับมือภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 จึงส่งผลให้เกษตรกร ผู้ทอผ้าไหมและผู้ประกอบการด้านหม่อนไหมจำหน่ายสินค้าได้ลดลง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถตอบสนองพฤติกรรมผู้บริโภค-บริโภคนิยม New Normal รองรับสถานการณ์ดังกล่าว กระทรวงเกษตรฯ โดยกรมหม่อนไหมจึงได้จัดให้มีการจัดจำหน่ายสินค้าหม่อนไหมในระบบออนไลน์ ด้านภัยโควิด-19 ขึ้น เพื่อเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหม ผู้ทอผ้าไหมและผู้ประกอบการด้านหม่อนไหม มีช่องทางการตลาดมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมในการซื้อของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลง เป็นการช่วยสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในช่วงโควิด-19 สำหรับในส่วนของการผลิตผ้าไหมในประเทศไทย มีการผลิต 6,000,000 เมตรต่อปี คิดเป็นมูลค่า 6,000 ล้านบาท เกษตรกรหม่อนไหม จำนวน 60,000 ราย (รัฐบาลไทย.2563)

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ได้ร่วมสนับสนุนโครงการ “ไหมไทยสู่เส้นทางโลก” โดยมี นิสิต นักศึกษาจากระดับวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยทั่วประเทศ ในระดับมหาวิทยาลัยได้รับคัดเลือกให้เข้าร่วม 20 สถาบัน ได้แก่ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน มหาวิทยาลัยพะเยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายชุดผ้าไหมให้แก่สถานเอกอัครราชทูตและสถานกงสุล จำนวน 27 แห่ง

โครงการนี้ เป็นการเปิดโอกาสให้สถาบันการศึกษาด้านการออกแบบแฟชั่นและสิ่งทอทั่วประเทศ ได้แสดงศักยภาพส่งเสริมและสนับสนุนให้นิสิตและนักศึกษาได้สัมผัสประสบการณ์ เกิดกระบวนการเรียนรู้และถ่ายทอดภูมิปัญญาให้ขยายตัวไปสากล อันนำไปสู่การมีส่วนร่วมในการแสดงความงดงามของเส้นไหมที่เป็นเอกลักษณ์ของประเทศไทย ลวดลายที่บ่งบอกถึงความ เป็นไทยให้ประจักษ์ต่อสายตาโลก และทำให้เกิดความสัมพันธ์และความร่วมมือระหว่างสถาบันอุดมศึกษาไทยและประเทศ ต่างๆ ที่เข้าร่วมอีกด้วย (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.2565)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ได้รับมอบหมายจากโครงการมหกรรมไหมโลก ให้จัดทำเครื่อง แต่งกายของประเทศมัลดีฟท์ ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับประเทศมัลดีฟท์นั้น สถาปนาความสัมพันธ์ทางการทูตใน ระดับเอกอัครราชทูต เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน 2522 และมีความสัมพันธ์อันดีระหว่างกันมาโดยตลอด ทั้งในระดับรัฐบาลและ ประชาชน มัลดีฟท์มีสถานที่ท่องเที่ยวระดับโลกคือ ทะเล ชายหาด ปลาทุ และมะพร้าว ซึ่งมะพร้าวนั้นจัดว่าเป็นผลไม้ที่มี ความสำคัญกับวิถีชีวิตของชาวมัลดีฟท์ (Huda Ali Shareef.2564) โดยการศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสร้างสรรค์ ลวดลายต้นแบบผ้าไหมมัดหมี่และนำไปสู่การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟท์ ซึ่งมีผู้แทนจาก ประเทศมัลดีฟท์เป็นผู้สวมใส่ คือ อัครราชทูตมัลดีฟท์ประจำประเทศไทย Huda Ali Shareef โดยสวมใส่ชุดผ้าไหมที่ สร้างสรรค์ขึ้นในงานมหกรรมผ้าไหม ไทยไทยสู่เส้นทางไหมโลกครั้งที่ 11 2) เพื่อศึกษากระบวนการสร้างสรรค์และผลิตผ้าไหม มัดหมี่ที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟท์ เริ่มตั้งแต่กระบวนการออกแบบลวดลาย การนับล้าลายกราฟ การมัดลาย การ ย้อมสี จนกระบวนการทอเป็นผืน

ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจในการศึกษาสร้างสรรค์ลวดลายและกระบวนการผลิตผ้าไหมที่ได้รับแรงบันดาลใจจาก มะพร้าวเพื่อให้ทราบถึงกระบวนการและปัญหาในการผลิต รวมไปถึงวิธีการอนุรักษ์ การถ่ายทอดผ้าไหมมัดหมี่ลาย อีกทั้งผล การศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์และพัฒนาด้านการตลาด เพื่อเป็นการอนุรักษ์ สืบทอด เผยแพร่ภูมิปัญญาท้องถิ่นผ้าไหมมัดหมี่ ต่อไป

ภาพรวม/Overview and collect idea

การศึกษานี้ จะเน้นไปที่การศึกษาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีกระบวนการ 1. เพื่อศึกษาสร้างสรรค์ลวดลายต้นแบบผ้าไหมมัดหมี่และนำไปสู่การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัล ดีฟท์ 2. เพื่อศึกษากระบวนการสร้างสรรค์และผลิตผ้าไหมมัดหมี่ที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟท์ เริ่มตั้งแต่กระบวนการ ออกแบบลวดลาย การนับล้าลายกราฟ การมัดลาย การย้อมสี จนกระบวนการทอเป็นผืน

วิธีการดำเนินงานสร้างสรรค์ลวดลายต้นแบบผ้าไหมมัดหมี่และนำไปสู่การสร้างสรรค์เครื่อง แต่งกายที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟท์

1. การวิเคราะห์จากวิธีการเก็บข้อมูลในส่วนข้อมูลของประเทศมัลดีฟท์จากการสัมภาษณ์จากท่านอัครราชทูตแห่ง ประเทศมัลดีฟท์ Huda Ali Shareef เก็บข้อมูลในส่วนของกระบวนการทอเป็นผืนผ้าจากการสัมภาษณ์ช่างทอผ้าไหมมัดหมี่ จำนวน 10 คน และนักออกแบบเสื้อผ้าจำนวน 10 คน

2. สร้างสรรค์ลวดลายต้นแบบผ้าไหมมัดหมี่และนำไปสู่การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของ ประเทศมัลดีฟท์ นำข้อมูลสัญลักษณ์ที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟท์คือ มะพร้าว ที่เป็นผลไม้ขึ้นชื่อของประเทศและ

แฝงอยู่ในวิถีชีวิตของประชาชนชาวมัลดีฟท์ ผู้วิจัยจึงเลือกมะพร้าวเป็นสื่ออัตลักษณ์ในการออกแบบสร้างสรรค์ลวดลายผ้าไหมมัดหมี่ โดยวิธีการสร้างแบบร่างลายมัดหมี่ลายมะพร้าวจำนวน 10 ลาย นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญในการทอผ้าไหม จำนวน 3 คน คัดเลือกลายจำนวน 1 ลายเพื่อนำไปสู่กระบวนการทอผ้า จากนั้นมีการออกแบบชุดผ้าไหมจากผ้าไหมมัดหมี่ลายมะพร้าวจำนวน 3 แบบ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเสื้อผ้าจำนวน 3 คน คัดเลือกแบบเสื้อผ้าจำนวน 1 แบบ นำไปสู่การตัดเย็บเสื้อชุดเสื้อผ้า

3. นำชุดเสื้อผ้าไหมมัดหมี่ลายมะพร้าวไปนำเสนอและทดลองสวมใส่โดยผู้แทนจากประเทศมัลดีฟท์เป็นผู้สวมใส่ คือ อัครราชทูตมัลดีฟท์ประจำประเทศไทย Huda Ali Shareef เก็บข้อมูลและปรับแก้ตามคำแนะนำ

4. นำเสนอผลงานสร้างสรรค์โดยสวมใส่ชุดผ้าไหมที่สร้างสรรค์ขึ้นในงานมหกรรมผ้าไหม ไหมไทยสู่เส้นทางไหมโลก ครั้งที่ 11 จัดโดยกรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และสมาคมไหมไทย จัดขึ้นเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2565 ณ หอประชุมกองทัพเรือ

จากโครงการงานมหกรรมผ้าไหม ไหมไทยสู่เส้นทางไหมโลกครั้งที่ 11 ได้มอบหมายให้ผู้ศึกษาสร้างสรรค์ชุดผ้าไหมมัดหมี่ประเทศมัลดีฟท์ ซึ่งประเทศมัลดีฟท์นั้นมีความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับประเทศมัลดีฟท์นั้น สถาปนาความสัมพันธ์ทางการทูตในระดับเอกอัครราชทูต เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน 2522 และมีความสัมพันธ์อันดีระหว่างกันมาโดยตลอด ทั้งในระดับรัฐบาลและประชาชน มัลดีฟท์มีสถานที่ท่องเที่ยวระดับโลกคือ ทะเล ชายหาด ปลาหู และมะพร้าว ซึ่งมะพร้าวนั้นจัดว่าเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญกับวิถีชีวิตของชาวมัลดีฟท์ (Huda Ali Shareef, 2564)

ในวันที่ 4 พฤศจิกายน 2565 คณะผู้ศึกษาได้มีการสัมภาษณ์ท่านอัครราชทูตมัลดีฟท์ประจำประเทศไทย Huda Ali Shareef ผลการสัมภาษณ์คือ สัญลักษณ์ที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟท์คือ มะพร้าว ที่เป็นผลไม้ขึ้นชื่อของประเทศและแฝงอยู่ในวิถีชีวิตของประชาชนชาวมัลดีฟท์



รูปที่ 1 สัมภาษณ์ท่านอัครราชทูตมัลดีฟท์ประจำประเทศไทย Huda Ali Shareef



รูปที่ 2 บรรยายภาคสัมภาษณ์ท่านอัครราชทูตมัลดีฟท์ประจำประเทศไทย Huda Ali Shareef



รูปที่ 3 ผลการตัดเลือกลายผ้าไหมมัดหมี่ลายมะพร้าว ผลการคัดเลือกคือ ลายต้นมะพร้าวชายหาด



รูปที่ 4 การคัดเลือกแบบร่างชุดผ้าไหมมัดหมี่ลายมะพร้าว ผลที่ได้คือ แบบร่างที่ 1

ผลการคัดเลือกแบบร่างมัดหมี่ลายมะพร้าวจากแบบร่าง 10 ลาย คัดเลือกจำนวน 1 ลาย ผลที่ได้ที่ลายมะพร้าวชายหาด คัดเลือกโดยท่านอัครราชทูตมัลดีฟท์ประจำประเทศไทย Huda Ali Shareef และผู้เชี่ยวชาญการทอผ้าไหมจำนวน 3 ท่าน

ผลการคัดเลือกแบบร่างชุดผ้าไหมมัดหมี่ลายมะพร้าวจากแบบร่าง 3 แบบ คัดเลือกจำนวน 1 แบบ ผลที่ได้คือแบบร่างแบบที่ 1 คัดเลือกโดยท่านอัครราชทูตมัลดีฟท์ประจำประเทศไทย Huda Ali Shareef และผู้เชี่ยวชาญด้านเสื้อผ้าจำนวน 3 ท่าน

เมื่อได้ผลการคัดเลือกทั้งแบบลายมัดหมี่และแบบชุด นำไปสู่กระบวนการผลิต ดังนี้

1. กระบวนการผลิตผ้าไหม ใช้กระบวนการผลิตตั้งแต่วันที่ 4 พฤศจิกายน 2565 ถึงวันที่ 23 พฤศจิกายน 2565 เป็นระยะเวลา 18 วัน ขนาดผ้าไหมมัดหมี่ลายมะพร้าวที่สำเร็จ หน้ากว้าง 1 เมตร ยาว 6 เมตร เป็นผ้าไหมทั้งทางพุ่งและทางยืนริมแดงทั้งสองข้าง มีต้นมะพร้าวสีขาวขี้ลายกลับหัวชนกัน ย้อมสีพื้นสีน้ำเงินแสดงถึงน้ำทะเล การออกแบบลวดลายผ้าโดยการใช้กราฟในการเขียน จะกำหนดช่องบนกระดาษกราฟ โดยให้ 1 ช่องบนกระดาษกราฟเท่ากับลายมัดหมี่ 1 ลาย เวลาเขียนลายให้ใช้ดินสอจุดเบา ๆ ลงที่ช่องกราฟให้เห็นโครงสร้าง แล้วค่อยฝนดินสอลงเต็มช่องกราฟ โดยเขียนลายจากด้านบนลงข้างล่าง และเขียนลายตรงกลางกระดาษกราฟก่อน ถ้าลายเรขาคณิตมุมทุกมุมจะต้องตรงกัน และสามารถแบ่งครึ่งได้เสมอกันหรือเท่ากันทั้งสองด้าน หลังจากทำลวดลายส่วนบนของผืนผ้าแล้ว ค่อยมาทำเชิงผ้าที่หลัง และลงสีให้สวยงาม (ฐานิศวรร ฐิติกุล ภิรมย์, 2553)



รูปที่ 5 กระบวนการทอผ้าไหมมัดหมี่ลายมะพร้าว



รูปที่ 6 ผ้าไหมมัดหมี่ลายมะพร้าวที่ทอสำเร็จแล้ว

2. ชุดผ้าไหมผ้าไหมมัดหมี่ลายมะพร้าวตามแบบร่างที่คัดเลือกแบบที่ 1 เป็นเสื้อทรงเคบตัดเย็บด้วยผ้าตาข่ายโปร่งบาง เสื้อด้านในเป็นเสื้อแขนยาวตัดเย็บจากผ้าไหมมัดหมี่ลายมะพร้าว ด้านล่างเป็นกางเกงผ้าไหมมัดหมี่ลายมะพร้าวตัดต่อกับผ้าตาข่ายชนิดเดียวกับเสื้อตัวบน สวมใส่ควบคู่กับหมวกสานและกระเป๋าจักสาน



รูปที่ 7 การทดลองสวมใส่ Fitting ชุดผ้าไหมผ้าไหมมัดหมี่ลายมะพร้าว

3. การนำเสนอผลงานการสร้างสรรค์ลวดลายต้นแบบผ้าไหมมัดหมี่และนำไปสู่การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟท์ ซึ่งมีผู้แทนจากประเทศมัลดีฟท์เป็นผู้สวมใส่ คือ อัครราชทูตทูตมัลดีฟท์ประจำประเทศไทย Huda Ali Shareef โดยสวมใส่ชุดผ้าไหมที่สร้างสรรค์ขึ้นในงานมหกรรมผ้าไหม ไหมไทยสู่เส้นทางไหมโลกครั้งที่ 11 จัดโดยกรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และสมาคมไหมไทย จัดขึ้นเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2565 ณ หอประชุมกองทัพเรือ



รูปที่ 8 การนำเสนอผลงานการสร้างสรรค์ลวดลายต้นแบบผ้าไหมมัดหมี่และนำไปสู่การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟท์



รูปที่ 9 อัครราชทูตมัลดีฟท์ประจำประเทศไทย Huda Ali Shareef ผู้แทนจากประเทศมัลดีฟท์เป็นผู้สวมใส่ชุดผ้าไหมมัดหมี่ลายมะพร้าว

บทสรุป/Conclusion

จากโครงการงานมหกรรมผ้าไหม ไทยสู่เส้นทางไหมโลกครั้งที่ 11 ได้มอบหมายให้คณะผู้ศึกษาสร้างสรรค์ชุดผ้าไหมมัดหมี่ประเทศมัลดีฟท์ การสร้างสรรค์ลวดลายต้นแบบผ้าไหมมัดหมี่และนำไปสู่การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟท์ ซึ่งมีผู้แทนจากประเทศมัลดีฟท์เป็นผู้สวมใส่ คือ อัครราชทูตมัลดีฟท์ประจำประเทศไทย Huda Ali Shareef โดยสวมใส่ชุดผ้าไหมที่สร้างสรรค์ขึ้นในงานมหกรรมผ้าไหม ไทยสู่เส้นทางไหมโลกครั้งที่ 11 ผลการศึกษาพบว่า สัญลักษณ์ที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟท์คือ มะพร้าว ที่เป็นผลไม้ขึ้นชื่อของประเทศและแฝงอยู่ในวิถีชีวิตของประชาชนชาวมัลดีฟท์ ผู้ศึกษาจึงเลือกมะพร้าวเป็นสื่ออัตลักษณ์ในการออกแบบสร้างสรรค์ลวดลายผ้าไหมมัดหมี่ จากนั้นนำไปสู่กระบวนการสร้างสรรค์และผลิตผ้าไหมมัดหมี่ที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟท์ เริ่มตั้งแต่กระบวนการออกแบบลวดลาย การนับลำลายกราฟ การมัดลาย การย้อมสี จนกระบวนการทอเป็นผืน มี 4 ขั้นตอนหลักๆ คือ 1) การออกแบบลวดลายผ้าโดยได้รับแรงบันดาลใจจากมะพร้าว 2) การเตรียมเส้นไหม และเข้าสู่กระบวนการมัดหมี่ลายผ้าลวดลายมะพร้าว และ 3) กระบวนการทอผ้าไหมมัดหมี่ลวดลายมะพร้าว ขนาดหน้ากว้าง 1 เมตร ยาว 6 เมตร จากนั้นนำไปสู่กระบวนการนำเสนอชุดต้นแบบเครื่องแต่งกาย ผลการสร้างสรรค์ผ้าไหมมัดหมี่ที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟท์ เมื่อทอเป็นผืนผ้าสำเร็จแล้ว นำไปสู่การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของประเทศมัลดีฟท์ ซึ่งมีผู้แทนจากประเทศมัลดีฟท์เป็นผู้สวมใส่ คือ อัครราชทูตมัลดีฟท์ประจำประเทศไทย โดยสวมใส่ชุดผ้าไหมที่สร้างสรรค์ขึ้นในงานมหกรรมผ้าไหม ไทยสู่เส้นทางไหมโลกครั้งที่ 11 จัดโดยกรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และสมาคมไหมไทย จัดขึ้นเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2565 ณ หอประชุมกองทัพเรือ โดยในการจัดงานครั้งนี้มีประเทศที่เข้าร่วมไม่ต่ำกว่า 100 ประเทศ และมีสถาบันการศึกษาเข้าร่วม 80 สถาบัน (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.2565)

จากผลการสร้างสรรค์ชุดผ้าไหมลวดลายมะพร้าว ประโยชน์ที่จากการศึกษามีดังนี้

1. มีการนำสื่ออัตลักษณ์ที่โดดเด่นของประเทศมัลดีฟท์ ทั้งชายหาด ทะเล และมะพร้าว มานำเสนอในรูปแบบของผ้าไหมไทย เป็นการเชื่อมสัมพันธ์ไมตรีระหว่างประเทศ
2. ระหว่างกระบวนการผลิตผ้าไหม มีการออกแบบในโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ มีการสร้างสรรค์ลวดลายผ้าไหมที่แปลกใหม่ เป็นการสร้างประสบการณ์การทอผ้าไหมให้กับช่างทอผ้าไหมของจังหวัดสุรินทร์
3. มีกระบวนการที่แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างสถาบันการศึกษาและช่างทอผ้าไหม เพื่อสร้างสรรค์ผ้าไหมให้ตรงตามแบบมากที่สุด
4. สร้างสรรค์รูปแบบชุดผ้าไหมจากผ้าไหมที่สร้างสรรค์ขึ้นใหม่เป็นการนำเสนอทางเลือกให้กับผู้บริโภคผ้าไหมไทย
5. เผยแพร่อัตลักษณ์และการสร้างสรรค์ผ้าไหมมัดหมี่ในระดับสากล
6. สร้างต้นแบบและแนวทางของผ้าไหมมัดหมี่ และสร้างแรงบันดาลใจให้ช่างทอผ้าไหมไทยในการสร้างสรรค์ลวดลายผ้าไหมแบบใหม่ให้ตรงกับผู้บริโภค ทั้งในระดับอุตสาหกรรมและหัตถกรรม

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาพบว่าในกระบวนการทอผ้าลวดลายเกี่ยวกับธรรมชาติ ทั้งสัตว์ ต้นไม้ ล้วนเกิดจากการเลียนแบบรูปร่างของธรรมชาติทั้งนั้น (Sac.2556) เช่นเดียวกับการนำลวดลายจากต้นมะพร้าวชายหาดมาใช้ในการออกแบบ เป็นการเลียนแบบรูปร่างลักษณะของต้นมะพร้าว
2. ในกระบวนการทำเสื้อผ้า การตัดต่อผ้าชนิดต่างๆมักจะตัดต่อด้วยรูปทรงเรขาคณิต แพทเทิร์นที่นิยมนำมาใช้คือ สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า และหกเหลี่ยม (อ้อยทิพย์ ผู้พัฒนา.2555)

3. ในกระบวนการทอผ้า ช่างทอผ้าสามารถประยุกต์นำลวดลายธรรมชาติอื่นๆมาออกแบบได้

เอกสารอ้างอิง/Reference

- มติคณะรัฐมนตรี ทส. (2563). *มาตรการส่งเสริมและการสวมใส่ผ้าไทย*. ค้นเมื่อ 3 เมษายน 2566. <http://www.oic.go.th/>
- รัฐบาลไทย. (2563). *Thai silk online*. ค้นเมื่อ 3 เมษายน 2566. <https://www.thaigov.go.th/>
- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2565). *ไหมไทยสู่เส้นทางโลก ครั้งที่ 11*. ค้นเมื่อ 4 เมษายน 2566. <https://www.mhesi.go.th/>
- Huda Ali Shareef. (2564). *ประเทศมัลดีฟท์.. Huda Ali Shareef อัครราชทูตมัลดีฟท์ประจำประเทศไทย*. สัมภาษณ์เมื่อ 4 พฤศจิกายน 2564
- ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร. (2556). *ผ้าไหม*. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2566. <http://www.sac.or.th/>
- อ้อยทิพย์ ผู้พัฒนา และ มาลา ฤทธิ์นัม. (2555). *ศิลปะการตัดต่อผ้าและการปักตกแต่งลวดลายสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์เสื้อผ้า*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- ฐานิศวรร ฐิติกุลภิรมย์. (2553). *การสร้างสรรคัลลายมัดหมี่ด้วยเครื่องมือเชิงกราฟิก*. วิทยานิพนธ์ศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร : กรุงเทพฯ.
- Phansuwan, W. (2010). *A study of silk-cloth weaving development of the Mon-Khmer ethnic group in lower-Isan*. Ph.D. in Cultural Science. Mahasarakham University. [in Thai]

การใช้โครงการเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ต่อการพัฒนาทักษะการวางแผน การทำงานเป็นทีม และการคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ

The use of projects as a base for learning management to develop planning skills teamwork and systematic critical thinking

เอกชัย จากศรีพรหม*

Mr.Eakachai Jagshriprom

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

Suan Dusit University

*Corresponding author e-mail: Jagshriprom@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้เรื่อง “การใช้โครงการเป็นฐานต่อการพัฒนาทักษะการวางแผน การทำงานเป็นทีม และการคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ” โดยศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โครงการเป็นฐาน (Project Based Learning) ผ่านการสรุปเป็นขั้นตอนและนำไปเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง ผู้เรียนรู้หาคำตอบด้วยการลงมือค้นคว้า ปฏิบัติจริง โดยเน้นประสบการณ์ในการปฏิบัติงานแก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างเป็นระบบ แต่การที่ผู้สอนจะสามารถถ่ายทอดทั้งทักษะการวางแผน การทำงานเป็นทีม และการคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ ตามขั้นตอนที่ได้จากการสังเคราะห์ไปพร้อมๆ กันอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องอาศัยรูปแบบการจัดการความรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project Based Learning) ที่มีความแปลกใหม่ สร้างสรรค์ และเหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน ทั้งนี้ เพื่อหวังให้สามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอน ให้เกิดผลทั้งในด้านการพัฒนาทักษะการวางแผน การทำงานเป็นทีม และการคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบให้กับผู้เรียนฯ ได้อย่างเป็นรูปธรรมและเกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งจะนำไปสู่เป้าหมายในการส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะด้านต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์แบบและมีประสิทธิภาพต่อไป

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน, การวางแผน,การทำงานเป็นทีม,การคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ

Abstract

This article aims to develop learning about “Using projects as a foundation for developing planning skills teamwork and systematic critical thinking” by studying the project-based learning management model through a summary of steps and applying it as part of the teaching and learning process that aims to enable students to learn to be connected to real life experience. To learn to find answers by doing real research, emphasizing practical experience for students like working in real life in a systematic way. But the instructor will be able to convey both planning skills. teamwork and systematic critical thinking according to the steps obtained from the synthesis at the same time Effectively, it is necessary to rely on a knowledge management model used in project-based learning that is novel, creative, and suitable for the learning

behaviors of today's learners. In order to hope to be able to develop the body of knowledge used in teaching and learning results in the development of planning skills teamwork and systematic critical thinking for students concretely and maximize benefits This will lead to the goal of promoting and developing students to have various skills. perfectly and continue to be effective.

Keywords: project-based learning, planning, teamwork, systematic critical thinking

บทนำ

ธุรกิจโรงแรมปี 2564 มีแนวโน้มซบเซาต่อเนื่อง แต่จะทยอยฟื้นตัวในปี 2565-2566 โดยคาดว่าจะต้องใช้เวลานานอย่างน้อย 4 ปี จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติจึงจะฟื้นตัว กลับมาเท่ากับระดับช่วงก่อน COVID-19 ขณะที่จำนวนนักท่องเที่ยวไทยจะฟื้นตัวเร็วกว่า จากมาตรการกระตุ้นการท่องเที่ยวในประเทศอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วง ครึ่งหลังของปี 2564 ธุรกิจโรงแรม (โรงแรม รีสอร์ท และเกสต์เฮาส์) เป็นธุรกิจเกี่ยวเนื่องกับภาคการท่องเที่ยว ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) หมวดที่พักแรมและบริการ ด้านอาหาร (Accommodation and food service activities) ปี 2562 มีมูลค่า 1.03 ล้านล้านบาท คิดเป็นสัดส่วน 6.1% ของ GDP ทั้งประเทศ (KrungsriResearch, 2564) ด้วยเหตุนี้ ทางหลักสูตรจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของการเรียนการสอน เมื่อถึงเวลาที่ฟื้นฟูธุรกิจในอนาคตการบริการนี้ ซึ่งคาดว่าผู้ประกอบการธุรกิจโรงแรมจะต้องมีการปรับสภาพธุรกิจไปตามลักษณะการเรียนการสอนในรูปแบบ New Normal ด้วย ซึ่งเงินทุนที่ต้องใช้จะไม่ได้อิงเพื่อหมุนเวียนแบบเดิมอย่างเดียว แต่จะต้องเพื่อปรับปรุงระบบการดำเนินงานตามวิถีชีวิตใหม่ด้วย การเรียนการสอนในรูปแบบ Online ซึ่งยังไม่ได้นำรูปแบบการจัดการความรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Base Learning) มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาทั้งในรูปแบบออนไลน์ และออนไลน์ ทางผู้เขียนจึงมีความคิดว่า ควรจะนำรูปแบบการจัดการความรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Base Learning) มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยได้เลือกแนวคิดที่ได้จากการสังเคราะห์จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่จะนำมาพัฒนาทักษะการวางแผน การทำงานเป็นทีม การคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ ได้สรุปเป็นรูปแบบการจัดการความรู้ทั้งหมด 8 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1). การค้นคว้า 2). การแก้ปัญหา 3). การสร้างโครงงานหรือผลงาน 4). การทำกิจกรรม 5). การเรียนรู้ 6). การทำงานเป็นทีม 7). การวัดและประเมินผล 8). การปรึกษา เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง สู่การเรียนรู้หาคำตอบด้วยการลงมือค้นคว้า ปฏิบัติจริง โดยเน้นประสบการณ์ในการปฏิบัติงานแก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างเป็นระบบ แต่การที่ผู้สอนจะสามารถถ่ายทอดทั้งทักษะการวางแผน การทำงานเป็นทีม และการคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ ไปพร้อมๆ กันอย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยรูปแบบการจัดการความรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาการควบคุมต้นทุนด้านอาหารและเครื่องดื่มโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Base Learning) ในชั้นเรียนที่มีความแปลกใหม่ สร้างสรรค์ และเหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน ทั้งนี้ เพื่อหวังให้สามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอน ในชั้นเรียนให้เกิดผลทั้งในด้านการพัฒนาทักษะการวางแผน การทำงานเป็นทีม และการคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบให้กับผู้เรียนฯ ได้อย่างเป็นรูปธรรมและเกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งจะนำไปสู่เป้าหมายในการส่งเสริมและพัฒนาให้นักศึกษามีทักษะการเรียนรู้ตาม New Normal ได้อย่างสมบูรณ์แบบและมีประสิทธิภาพต่อไปแต่การถ่ายทอดทั้งทักษะการวางแผน การทำงานเป็นทีม และการคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ ไปพร้อมๆ กันอย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยรูปแบบการจัดการความรู้ที่ใช้ในการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Base Learning) ในชั้นเรียนที่มีความแปลกใหม่ สร้างสรรค์ และเหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน ซึ่งมีพฤติกรรมเรียนรู้ที่แตกต่างจากผู้เรียนในยุคก่อน โดยกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะพัฒนาขึ้นนั้น นอกจากจะต้องสอดคล้องตามแนวคิดทักษะการเรียนรู้ตาม New Normal แล้วผู้สอนจะต้อง

สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนยุคใหม่ได้เป็นอย่างดีอีกด้วย ในการตัดสินใจที่มีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล และสามารถตอบโจทย์ความต้องการในโลกได้อย่างแท้จริง

เนื้อหา

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning : PBL)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง สู่การเรียนรู้หาคำตอบด้วยการลงมือค้นคว้า ปฏิบัติจริง แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างเป็นระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ได้พิสูจน์ สิ่งต่างๆ ผ่านการวางแผน การทำงานเป็นทีม การคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ การใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ไว้ว่า การเรียนแบบ PBL ผู้เรียนอาจจะต้องใช้ระยะเวลาในการปรับตัวช่วงแรกเพื่อสร้างความคุ้นเคยกับวิธีการเรียนการสอนแบบใหม่ เป็นอีกหนึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับความรู้โดยผ่านการทำงานที่มีการค้นคว้าอย่างเป็นขั้นตอน จึงเป็นเสมือนสะพานเชื่อมระหว่างผู้เรียนกับห้องเรียน และโลกภายนอก ซึ่งผู้เรียนสามารถจะนำความรู้ที่ได้รับมาปรับใช้ได้ในชีวิตจริงของผู้เรียน ทั้งนี้เพราะว่า ผู้เรียนต้องนำเอาความรู้ที่ได้จากชั้นเรียนมาบูรณาการเข้ากับกิจกรรมที่จะกระทำเพื่อนำไปสู่ความสู่ความรู้ใหม่ๆ ทั้งนี้ ผู้เรียนอาจทำเป็นกลุ่มเล็กหรือเป็นกลุ่มใหญ่ก็ได้ ซึ่งจะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานเป็นทีม ได้ร่วมมือร่วมใจในการทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่มและเกิดผลสำเร็จร่วมกัน ตามแนวคิดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ดังนี้ 1.โครงการหรือโครงงานเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบทจริง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน 2.การให้ผู้เรียนทำโครงงาน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าสู่กระบวนการสืบสอบ(process of inquiry) ซึ่งเป็นการใช้กระบวนการคิดขั้นสูง 3.การจัดการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนได้ผลิตงานที่เป็นรูปธรรมออกมา 4.การแสดงผลงานต่อสาธารณชน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และการทำงานให้แก่ผู้เรียนได้ 5.การให้ผู้เรียนทำโครงงานสามารถช่วยดึงศักยภาพต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวของผู้เรียนออกมาใช้ประโยชน์ 6.ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยความสนใจ 7.ผู้เรียนเรียนรู้ตามความถนัดและความสามารถของตนเอง 8.ใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการอื่นๆ ที่เป็นระบบ 9.หาคำตอบภายใต้คำแนะนำของครูผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ 10.สอนได้ทุกชั้น เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก็ได้ทั้งในเวลาหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ การออกแบบการเรียนรู้แบบโครงการ (ปริญญช พรหมภาสิต, 2557: 19-25) วราภรณ์ ตรีกุลสถิตย์ (2545) กล่าวถึงองค์ประกอบในการออกแบบการเรียนรู้แบบโครงการ (critical factor in foup project design) การออกแบบและวางแผนการเรียนรู้โดยใช้โครงการ มีกรอบแนวคิด ดังนี้ 1. ความเหมาะสมและความพอดี การออกแบบการเรียนรู้จะต้องมีวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของโครงการรวมทั้งการพิจารณาถึงสัดส่วนในการประเมินผลโครงการ (weighting evaluation)เฉพาะส่วนสำคัญ คือ วัตถุประสงค์ของโครงการให้สอดคล้องกัน เช่น หากว่าวัตถุประสงค์ของการมอบหมายหมายการทำโครงการ คือ ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ในด้านการแก้ปัญหาข้อขัดแย้งโดยมีสัดส่วนของน้ำหนักคะแนนที่ให้ออกแบบและพอดีกัน (Jaques, 1984 อ้างถึงใน วราภรณ์ ตรีกุลสถิตย์, 2545) 2. ขอบเขตของการประเมิน (breadth of evaluation) ครูผู้สอนต้องกำหนดผลงานหรือความรู้ที่ผู้เรียนและ/หรือกลุ่มควรได้รับ ควรกำหนดเพื่อกระบวนการกลุ่มจะได้ดำเนินกิจกรรม ได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามที่คุณต้องการ รวมทั้งจะนำไปสู่กระบวนการประเมินโดยครูต้องเตรียมการในเรื่อง ดังต่อไปนี้ 1) การอภิปรายกลุ่ม (group discussion) 2) การกำหนดคุณภาพ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การมีความรู้ที่ดีและพิเศษว่า มีลักษณะใดบ้างเพื่อผู้เรียนจะได้เข้าใจและมีแนวทางในการเรียนได้อย่างถูกต้อง 3) แนะนำการสร้างทักษะการสร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างบุคคลโดยกำหนดเกณฑ์และชี้แจงให้ผู้เรียนทราบแนวทางการประเมิน และเกณฑ์ในการประเมิน (Bloom, Hastings, & Madaus, 1971 อ้างถึงใน วราภรณ์ ตรีกุลสถิตย์, 2545) 4) การประเมินผลการเรียนรู้ 3. เนื้อหาสิ่งที่สอน (instructional

issue) เนื้อหาสิ่งที่ครูต้องการสอนให้แก่ผู้เรียนเพื่อหวังจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จะเป็นตัวกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน อันจะนำไปสู่จุดประสงค์ ของการมอบหมายให้ทำโครงการ (Davis, 1993 อ้างถึงใน วราภรณ์ตระกูลสถิตย์, 2545) บทบาทครูที่สำคัญในขั้นตอนนี้คือ กำหนดงาน (task) หรือสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนกระทำอย่างชัดเจน ออกแบบกิจกรรมให้ดี เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้อย่างเต็มที่ การมอบหมาย หรือการชี้แจงต้องทำให้ผู้เรียนทุกคนรับรู้ เข้าใจและปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ของโครงการ กิจกรรมการเรียนการสอนต้องเอื้อให้กิจกรรมกลุ่มโครงการประสบความสำเร็จ ชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างชัดเจนถึงเกณฑ์การประเมินและผู้ประเมิน สอนให้ผู้เรียนได้รู้ถึงกระบวนการกลุ่ม (group process) ภาวะผู้นำ การสื่อสารภายในกลุ่ม บทบาทสมาชิกกลุ่ม การแก้ไขปัญหาและข้อขัดแย้งภายในกลุ่ม การเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based learning) นี้ช่วยผู้เรียนสามารถจะนำความรู้ที่ได้มาจากการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน มาปรับใช้ในการทำโครงการทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการเรียนรู้ และพัฒนาในหลายด้านด้วยกัน (วราภรณ์ ตระกูลสถิตย์, 2551) ดังนี้ 1. ผู้เรียนต้องนำความรู้ที่ได้จากแหล่งเรียนรู้บูรณาการเข้ากับกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือทำเพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ๆ ด้วยการศึกษา ค้นคว้า หาความหมาย การแก้ปัญหา และการเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง 2. ผู้เรียนต้องสร้าง กำหนดความรู้จากความคิดหรือแนวคิดที่มีอยู่แล้ว กับความคิด หรือแนวคิดที่เกิดขึ้นใหม่ ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนความรู้ให้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งใหม่ 3. การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านโครงการ ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดกับข้อเท็จจริงซึ่งจะถูกเชื่อมโยงเข้าเป็นเรื่องเดียวกัน ในลักษณะของความสัมพันธ์ และการเชื่อมโยงอันจะสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้ 4. การเรียนรู้จากโครงการ ถือได้ว่าเป็นการร่วมกันภายในกลุ่ม เพราะทุกคนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการศึกษา ค้นคว้า หาคำตอบ ความหมาย ตลอดจนแนวทางแก้ไขปัญหา มีการร่วมคิดร่วมทำงานส่งผลให้เกิดกระบวนการค้นพบกระบวนการเรียนรู้สิ่งต่างๆได้ด้วยตนเองสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และแลกเปลี่ยนพื้นฐานความรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเป็นลักษณะของการเรียนรู้ร่วมกัน(Collaboration Learning) 5. ความรู้และความสามารถด้านต่างๆ ที่มีอยู่ในตัวของผู้เรียน จะกระตุ้นให้ได้แสดงออกอย่างเต็มที่ ขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม เช่นเดียวกับ ทักษะต่างๆที่จำเป็นสำหรับชีวิต เช่น ทักษะการทำงาน ทักษะการอยู่ร่วมกัน ทักษะการจัดการ ฯลฯ ก็จะทำนำมาใช้อย่างเต็มตามศักยภาพ ในขณะที่ร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำโครงการ 6. การเรียนรู้แบบโครงการยังส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมทั้งหมดก็จะถูกปลูกฝังและสั่งสมในตัวผู้เรียน ได้แก่ การปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตยการรู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความอดทน เสียสละ รู้จักให้อภัยในความผิดพลาดของผู้อื่น 1. มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาขีดความสามารถของตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพ 2. มีความสมดุลทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย ปัญญา และสังคม 3. เป็นผู้รู้จักคิด วิเคราะห์ 4. รู้สึกถึงการเรียนรู้ มีความสุขในการเรียน เพราะได้เรียน ได้ทำในสิ่งที่ตนชอบและพอใจ 5. เรียนรู้ได้โดยตนเอง สามารถพึ่งพาตนเองได้ 6. มีวินัย มีความรับผิดชอบ 7. มีทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต และทักษะทางอาชีพ 8. รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น 9. ฝึกการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ถึงแม้การสอนแบบ Project-based learning เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีประโยชน์ต่อผู้เรียนมาก อย่างไรก็ตามก็ตีสำนึกงานเลขาธิการสภาการศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะการสอนแบบดังกล่าวจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาอันยาวนาน โดยระยะเวลาของโครงการขึ้นกับความก้าวหน้าของโครงการ ปกติใช้เวลาหลายสัปดาห์ และในบางโครงการใช้เวลาเป็นเดือน ประเภทของโครงการ แบ่งตามลักษณะของกิจกรรมได้ 4 ประเภท คือ 1. โครงการประเภทสำรวจ (Survey Research Project) 2. โครงการประเภททดลอง (Experimental Research Project) 3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ (Development Research Project) 4. โครงการประเภททฤษฎี (Theoretical Research Project) รายละเอียดของโครงการแต่ละประเภท 1. โครงการประเภทสำรวจ โครงการประเภทนี้ผู้เรียนเพียงแต่ต้องการสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ เช่น การสำรวจประชากรและชนิดของผีเสื้อในบริเวณป่าเขาหมาช้อย การสำรวจพฤติกรรมของปลาตีนบริเวณป่าชายเลนของชายหาดอำเภอสิชล การสำรวจคุณภาพน้ำในคลองหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช การสำรวจมลพิษของอากาศบริเวณสะพานลอยสี่แยกท่าวังตำบลท่าวัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ฯลฯ 2. โครงการประเภท

การทดลอง โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่มีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการประเภทนี้จะประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การกำหนดจุดประสงค์ การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและการสรุป ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ เช่น การเปรียบเทียบผลของสารเคมีที่มีผลต่อการพัฒนาการทางกายและการเจริญเติบโตของหนูขาว การศึกษาผลของความเข้มข้นของผงซักฟอกที่มีต่อพฤติกรรมของลูกน้ำ ผลของความเข้มข้นของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายหางกระรอก ผลของความเข้มข้นของสารละลายควินบูทรี (smoke solution) ที่มีต่อการงอกของเมล็ดข้าวโพด ผลของความเข้มข้นของแม่เหล็กที่มีต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายหางกระรอก ฯลฯ 3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ โครงการประเภทนี้เป็นโครงการเกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือด้านอื่น ๆ มาประดิษฐ์ของเล่น เครื่องมือ เครื่องใช้หรืออุปกรณ์ เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้ อาจจะเป็นด้านสังคม หรือด้านวิทยาศาสตร์ หรือการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวคิดต่าง ๆ ด้วย ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ได้แก่ โครงการประดิษฐ์หุ่นยนต์เฝ้าประตูบ้าน โครงการประดิษฐ์กระดิ่งไฟฟ้าไล่กระรอกในสวนเงาะ โครงการประดิษฐ์สื่อการสอนวิชาภาษาไทย โครงการประดิษฐ์ปืนโตอิเล็กทรอนิกส์ แบบจำลองการใช้พลังงานความร้อนในโรงเพาะเห็ดแบบจำลองการวางผังบ่อน้ำพุในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ฯลฯ 4. โครงการประเภททฤษฎี โครงการประเภทนี้เป็นโครงการนำเสนอทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดใหม่ ๆ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของสูตรสมการ หรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งกติกาก่อนหรือข้อตกลงขึ้นมาเอง แล้วนำเสนอทฤษฎี หลักการหรือแนวคิด หรือจินตนาการของตนเองตามกติกาก่อนหรือข้อตกลงนั้น หรืออาจจะใช้กติกาก่อนหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายก็ได้ ผลการอธิบายอาจจะใหม่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรืออาจจะขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรืออาจจะเป็นการขยายทฤษฎีหรือแนวคิดเดิมก็ได้ ซึ่งผู้ที่ทำโครงการประเภทนี้ต้องมีพื้นฐานความรู้ ในเรื่องนั้น ๆ อย่างดี โครงการประเภทนี้ได้แก่ โครงการทฤษฎีของเซต โครงการทฤษฎีดาวเคราะห์น้อย โครงการทฤษฎีการเกิดโลก โครงการทฤษฎีการเกิดคลื่นความร้อนในมหาสมุทร เป็นต้น

ตารางที่ 1.1 การสังเคราะห์แนวคิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานของผู้เชี่ยวชาญและองค์กรต่างๆ

องค์ประกอบ / แนวคิดด้าน เงื่อนไขที่ ให้รูปแบบ การจัดการ เรียนรู้โดยใช้ โครงการ เป็นฐาน ประสบ ความสำเร็จ	ปริญญ์ พรหมภาสิต (2557)	กุลภัส เตียมทิพร (2559)	นภารัตน์ บุตรแดงน้อย (2561)	หน่วยศึกษาพิเศษ (2556)	วารภรณ์ ตระกูลสุชาติ (2545)	สำนักงานเลขาธิการสภาฯ (2550)	สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542)	ปริญญ์ พรหมภาสิต (2557)	รังสิมา ชูเทียน (2558)	ฉุพี ดอเลาะ (2550)	สุพรรณิ พรหมพิชัย (2551)	เมธาวี โสรเนตร (2560)	อัญชลี ทองงาม (2561)	ชโลธร ใจหาญ (2558)	อภิรักษ์ กุลชุตินธร (2559)	อาทิตยา เพ็ญไพบูลย์ (2559)	Solomon (2003)	Jayasree Dutta (2013)	รวม
การปรับตัว	✓																		1
การค้นคว้า		✓			✓		✓		✓		✓		✓						6

องค์ประกอบ / แนวคิดด้าน เงื่อนไขที่ ให้รูปแบบ การจัดการ เรียนรู้โดยใช้ โครงงาน เป็นฐาน ประสพ ความสำเร็จ	ปริญญช พรหมภาสิต (2557)	กฤตภัท เตียมทิพร (2559)	นภาพรรัตน์ บุตรแดงน้อย (2561)	หน่วยศึกษานิเทศก์ (2556)	วารภรณ์ ตระกูลตฤกษ์ (2545)	สำนักงานเลขาธิการสภาฯ (2550)	สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542)	ปริญญช พรหมภาสิต (2557)	รังสิมา ชูเทียน (2558)	ฉุณีพี ดอเอาะ (2550)	สุพรรณิ พรพุทธิชัย(2551)	เมธาวี โสเรนตร (2560)	อัญชลี ทองอม (2561)	ชโลธร ใจหาญ (2558)	อภิรักษ์ กุลชุตินธร (2559)	อาทิตยา เทัญไพบุลย์ (2559)	Solomon (2003)	Jayasree Dutta (2013)	รวม
การสืบค้น ข้อมูล		✓									✓								2
การ แก้ปัญหา		✓		✓	✓			✓			✓								5
การนำเสนอ		✓											✓				✓		3
การสร้าง ประสบการณ์ จริง		✓											✓						2
การสร้าง โครงงาน หรือผลงาน		✓	✓	✓		✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12
การบูรณา การ			✓		✓														2
การทำ กิจกรรม			✓		✓	✓	✓	✓					✓						6
การเรียนรู้			✓	✓	✓		✓						✓						5
การทำงาน เป็นทีม				✓	✓	✓	✓						✓				✓		6
การวัดและ ประเมินผล					✓		✓	✓			✓		✓						5
การปรึกษา				✓	✓		✓		✓	✓									5

จากตารางที่ 1 เป็นการสังเคราะห์แนวคิดการจัดการความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ และองค์กรต่าง ๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์รูปแบบการจัดการความรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยใช้เกณฑ์คัดเลือกปัจจัย และกระบวนการจัดการความรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญใช้จัดการความรู้มีความสอดคล้องกันตั้งแต่ 5 ท่าน ขึ้นไปนำมาใช้ ในรูปแบบการ

จัดการความรู้ทั้งหมด 8 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1). การสร้างโครงการหรือผลงาน โดยมีการกำหนดหัวข้อในการปฏิบัติและวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของโครงการ 2). การค้นคว้าโดยให้นักศึกษามีอิสระในการศึกษาค้นคว้าโดยไม่กำหนดขอบเขตในการศึกษาเพื่อนำมาอภิปรายร่วมกัน 3). การทำกิจกรรม มีกำหนดหัวข้อเพื่อให้นักศึกษาทำกิจกรรมร่วมกัน 4). การทำงานเป็นทีม โดยแบ่งกลุ่มตามโรงแรมที่นักศึกษาเข้าไปปฏิบัติงาน 5). การแก้ปัญหา เมื่อเกิดข้อสงสัยหรือข้อถกเถียงที่ไม่สอดคล้องกันให้หาเหตุผลมาช่วยในการแก้ปัญหา 6). การเรียนรู้ มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่จะนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน 7). การวัดและประเมินผลโดยใช้แบบประเมินทักษะ 8). การปรึกษา อาจารย์ให้คำปรึกษาทุกกระบวนการ

2. การวางแผน

การวางแผน หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์และการตัดสินใจของผู้บริหารที่จะกำหนดวิธีการไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบเพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติให้บรรลุผลตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวางแผน (Planning) มาจากคำในภาษาละตินว่า “แพลนัม” (Planum) หมายถึงพื้นที่ราบหรือพิมพ์เขียว คำภาษาอังกฤษใช้ “Planning” (สมบัติ อารังธวัช. 2540 : 48) ซึ่ง หมายถึงกระบวนการวิเคราะห์และการตัดสินใจของผู้บริหารที่จะกำหนดวิธีการไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบเพื่อ ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติให้บรรลุผลตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยนำเอาข้อมูลข่าวสาร (Information) ในอดีตมากำหนดหรือพยากรณ์อนาคต ดังนั้น แนวคิดของการวางแผนจึงมีลักษณะเป็น “ศาสตร์” ที่ต้องใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical Information) ที่มีความแม่นยำ และเชื่อถือได้ และจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่ชัดเจน และมีความต่อเนื่องกันตามลำดับ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้แผน มีความรู้และความเข้าใจที่จะสามารถนำไปปฏิบัติให้บรรลุผลสำเร็จได้ อมรรีตัน อมรนาถ (2559 : 16) กล่าวว่า การวางแผน หมายถึง กระบวนการในการกำหนดทิศทาง เป้าหมาย วัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นในอนาคตขององค์กรหรือหน่วยงานโดยเลือกวิธีทำงานที่ดีที่สุด มีประสิทธิภาพมากที่สุด ให้บรรลุผลตามที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด และการวางแผนนั้นจะพิจารณาในประเด็นที่สำคัญ 3 ประการ คือ 1) จุดหมายปลายทาง(คืออะไร) 2) วิธีการดำเนินงาน(ทำอย่างไร) และ 3) ระยะเวลา (เสร็จสิ้นเมื่อไร) เสนาะ ตีเยาว์ (2551 : 38) กล่าวว่า กระบวนการในการกำหนดวัตถุประสงค์และวิธีการว่าจะทำอย่างไรให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น หากจะกล่าวในแง่ของสถานการณ์การวางแผนเป็นกระบวนการในการเผชิญกับความไม่แน่นอนโดยการกำหนดการกระทำขึ้นล่วงหน้าเพื่อให้ได้ผลตามที่กำหนดไว้ การวางแผนจะเกี่ยวข้องกัน 2 อย่างคือ จุดหมายปลายทางกับวิธีการ จุดหมายปลายทางก็คือจะทำอะไร วิธีการก็คือจะทำอย่างไร ธงชัย สันติวงษ์ (2540 : 138) ได้ให้ความหมายว่า การวางแผนหมายถึง 1) ความหมายในแง่ของงานที่ต้องปฏิบัติของผู้บริหารแต่ละคน คือ การกำหนดวัตถุประสงค์ การจูงใจและสื่อความ การวัดผล และการพัฒนาบุคคล 2) ความหมายที่มีขอบเขตกว้างกว่าที่คลุมถึงการบริหารทั้งหมด คือ กระบวนการบริหารที่ต่อเนื่องครอบคลุมถึงทุกกิจกรรม ของงานและมุ่งสู่อนาคต **ประโยชน์ของการวางแผน** การวางแผนมีประโยชน์สำคัญหลายประการทั้งต่อผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติ รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้อง จรัส อติวิทยากรณ์ (2553 : 221) ได้สรุปไว้ดังนี้ 1. ป้องกันมิให้เกิดปัญหาและความผิดพลาดหรือลดความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในการปฏิบัติงานในอนาคต 2. ทำให้หน่วยงานมีกรอบหรือทิศทางในการปฏิบัติงานที่ชัดเจนว่าจะทำอะไรที่ไหน เมื่อไร อย่างไร และใครทำ ทำให้นักบริหารมีความมั่นใจในการปฏิบัติงานให้บรรลุผลสำเร็จ 3. ช่วยให้ประหยัดทรัพยากรทางการบริหาร เช่น คน เงิน วัสดุอุปกรณ์เวลา ฯลฯ 4. ช่วยให้การปฏิบัติงานรวดเร็วมีประสิทธิภาพ เพราะมีแผนเป็นแนวทาง 5. ช่วยให้การปฏิบัติงานเป็นระบบสามารถควบคุมติดตามการปฏิบัติงานได้ง่าย

3. การทำงานเป็นทีม

การทำงานเป็นทีม หมายถึง การทำงานตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมารับผิดชอบงานร่วมกัน มีการกำหนดบทบาทของสมาชิกร่วมมือการทำงาน ประสานงานกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งแต่ละบุคคลล้วนแต่มีพื้นฐานแนวความคิด ทักษะคติและประสบการณ์ที่แตกต่างกัน เมื่อเกิดปัญหาในทีมจะช่วยกันตัดสินใจในการแก้ปัญหานั้น การทำงานเพื่อบรรลุความสำเร็จภารกิจร่วมกัน ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล กรวิภา งามวุฒิวงศ์ ทีมงานเป็นกลุ่มบุคคลที่มีความสัมพันธ์กันและต้อง

พึ่งพากัน เพื่อปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมาย หรือปฏิบัติงาน ให้เสร็จสมบูรณ์ ทีมงานจะมีความหมายรวมถึง ความเป็นผู้นำกลุ่ม กระบวนการตัดสินใจของกลุ่ม การใช้ทรัพยากรของกลุ่มให้เกิดประโยชน์สูงสุด และการผสมผสานทีมงาน (Team Work) หมายถึง กลุ่มคนที่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกัน (Wood cock and Francis, 1981: 3) โดยใช้ ทักษะ ประสบการณ์ร่วมกันอย่างเต็มความสามารถและมีการประสานงานอย่างดี เพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ และพัฒนาองค์การ ให้บรรลุเป้าหมายสูงสุด (มัลลิกา วิชชุกรอินครัต, 2553) (Malika, 2010) ซึ่งคนในกลุ่มนี้จะมีเป้าหมายร่วมกันและยอมรับว่า วิธีเดียวที่จะทำให้งานสำเร็จ คือ การทำงานร่วมกัน (Parker, 1990: 16) Wood cock & Francis⁷ ให้ความหมายว่า ทีมงาน หมายถึง กลุ่มคนที่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกัน กรวิภา งามวุฒิมวงศ์(2559: 15-16). ทีมงานเป็น กลุ่มบุคคลที่มีความสัมพันธ์กันและต้องพึ่งพากัน เพื่อปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมาย หรือปฏิบัติงานให้เสร็จสมบูรณ์ ทีมงานจะมีความหมายรวมถึง ความเป็นผู้นำกลุ่ม กระบวนการตัดสินใจของกลุ่ม การใช้ทรัพยากรของกลุ่มให้เกิดประโยชน์สูงสุด และการผสมผสานสมาชิกของกลุ่มซึ่งจะมีผลต่อการทำงานร่วมกัน ซึ่งการทำงานร่วมกันทำงานของแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกันไปตามความรู้ ประสบการณ์เดิม แต่ละคนเห็นความสำคัญของงานและผลประโยชน์ร่วมกัน มากกว่าความสำคัญหรือผลประโยชน์ส่วนบุคคล เพื่อให้การทำงานบรรลุประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเป้าหมาย ทีมงานที่ดีจึงเปรียบเสมือนพลังในการปฏิบัติงานของผู้บริหารนั่นเอง การสร้างทีมงาน หมายถึง การทำงานของกลุ่มที่มีประสิทธิภาพ พยายามทำให้กลุ่มสามารถเรียนรู้วิธีการวินิจฉัยปัญหา ปรับปรุงความสัมพันธ์ในการทำงานให้ดีขึ้น ความร่วมมือร่วมใจประสานงานกันในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายและบรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกัน ทีมงานที่มีประสิทธิภาพจะต้องประกอบด้วย คุณลักษณะที่ดี คือ บทบาทที่สมดุล วัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและเป้าหมายที่เห็นต้องกัน การเปิดเผยต่อกันและการเผชิญหน้าเพื่อแก้ปัญหา การสนับสนุนและการไว้วางใจต่อกัน ความร่วมมือและการใช้ความขัดแย้ง กระบวนการปฏิบัติงานที่ชัดเจน ภาวะผู้นำที่เหมาะสม การทบทวน การปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ การพัฒนาตนเอง ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม และที่สำคัญที่สุดคือ การสื่อสารที่ดี (Wood cock 1989: 75 - 116) กรวิภา งามวุฒิมวงศ์. (2559: 18). การทำงานเป็นทีม คือ การรวมตัวของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปเข้ามาทำงานให้สำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ และพึ่งพาอาศัยกัน และให้การปฏิบัติงานเป็นไปในทิศทางหรือแนวทางเดียวกัน การทำงานเป็นทีมมีลักษณะเป็นกระบวนการ ประกอบด้วย การกำหนดโครงสร้างที่แบ่งภาระหน้าที่และความรับผิดชอบ มีผู้นำกลุ่มมีสมาชิกกลุ่ม ร่วมกันวางแผนและกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานที่แน่นอน มีการติดต่อ ประเมินผลการทำงานอย่างสม่ำเสมอมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและกลุ่มอื่นๆ อยู่ตลอดเวลา และการทำงานเป็นทีมจะช่วยเพิ่มความแข็งแกร่งให้กับองค์กรอีกด้วย ดังนั้น การสร้างทีมงานที่มีประสิทธิภาพ จึงควรดำเนินการ ดังนี้ 1) กำหนดทิศทางอย่างเร่งด่วน สมาชิกทีมต้องการความแน่นอนในการตั้งวัตถุประสงค์ (จุดมุ่งหมาย) ความคาดหวังของทีม 2) การเลือกสมาชิกทีม ควรจัดให้อยู่บนพื้นฐานของทักษะและศักยภาพที่เขา มีอยู่ 3) การประชุมหรือพบปะกันครั้งแรก ต้องทำด้วยความพิถีพิถันตั้งใจ เพื่อสร้างความประทับใจให้เกิดขึ้น มีกำหนดระยะเวลาให้ทุกคนรู้แน่นอน และมีการย้ำเตือนโดยผู้นำทีม หรือผู้บริหารอาจใช้อำนาจหน้าที่คอยดูแลภายในทีม 4) การตั้งกฎในการปฏิบัติให้ชัดเจน การพัฒนาทีมที่แท้จริงโดยนาฏเกณฑ์มาช่วยให้เขาพบกับความสำเร็จในเรื่องวัตถุประสงค์ 5) จุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงาน จุดเน้นที่ควรสนับสนุนคือ การเปิดเผยจริงใจต่อกัน สร้างให้เกิดความไว้วางใจและมีข้อตกลงร่วมกันอย่างมีความเหมาะสม 6) มีจุดมุ่งหมายและความเหมาะสมในการปฏิบัติงานที่ตั้งขึ้น ไม่ยึดติดกับผู้บริหารแต่จะตั้งขึ้นโดยสมาชิกมีส่วนร่วม 7) สร้างความท้าทายให้กับกลุ่มในการทำงานด้วยการนำข้อมูลข่าวสารข้อเท็จจริงที่ใหม่ ๆ มาช่วยสนับสนุนการทำงาน 8) การใช้อำนาจบริหารให้เกิดประโยชน์ เช่น การให้ข้อมูลย้อนกลับในทางบวก ความเอาใจใส่ซึ่งกันและกัน การให้รางวัล เป็นต้น (Katzenbach John R. and Smith Douglas, 1994: 119)

3.1 ประสิทธิภาพของการทำงานเป็นทีม Harvard Business School¹⁷ ได้เสนอแนวทางการสร้างทีมงานที่มีประสิทธิภาพของ Jerry & Ken โดยเสนอเครื่องมือที่ช่วยสร้างทีมอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ 6 อย่าง ดังนี้ 1) แชรประวัติตัวเอง เพราะจะแสดงถึงความสามารถ การให้ความร่วมมือ และการแสดงความเคารพ ผู้นำทีมสามารถตั้งคำถาม เป็นต้นว่า ช่วยบอกพวกเราหน่อยว่า โครงการอะไรบ้างที่เคยทำมา หรืออะไรที่ทำหายคุณบ้าง จากที่คุณเคยทำงานมาแล้ว และ

คุณจะทำกับมันอย่างไร 2) ผู้นำตั้งคำถาม อาจถามว่า ที่ผ่านมามีคนทำอะไรมาบ้างแล้วสิ่งนี้เป็นบอกรายๆ ว่า คุณได้ทำงานอะไรที่มีศักยภาพมาบ้าง 3) ชี้แจงว่าทีมจะทำงานร่วมกันอย่างไร ชี้แจงให้เห็นเข้าใจว่าอะไรคือวัตถุประสงค์ของทีม แผนงาน และอธิบายบทบาทของแต่ละคนภายในทีม 4) เสริมสร้างจุดแข็งของสมาชิกแต่ละคนในทีมมอบหมายงานให้สมาชิก โดยนำประโยชน์จากจุดแข็งของแต่ละคนมาใช้ หรือจัดคนให้ตรงกับงาน โดยนำทักษะความสามารถของแต่ละคนมาจัดให้เหมาะสม 5) สร้างบรรทัดฐานในการตัดสินใจ ผู้นำบอกให้สมาชิกรู้ว่าสิ่งไหนที่สมาชิกสามารถตัดสินใจได้เอง และสิ่งไหนที่ควรรอผู้นำทีมในการตัดสินใจ 6) สร้างกระบวนการให้และการรับข้อเสนอแนะ วิธีการนี้จะทำให้ข้อมูลถูกแลกเปลี่ยนกันอย่างรวดเร็ว ง่าย และทั่วถึง

4. การคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ

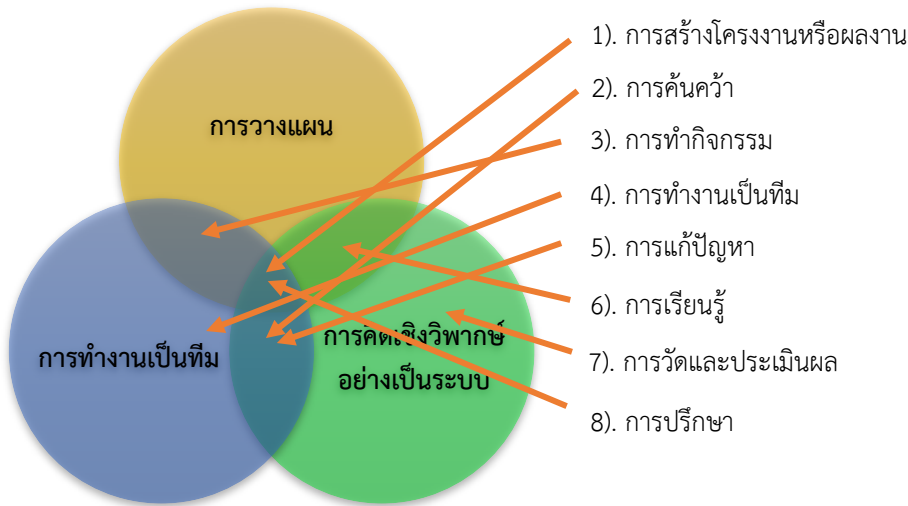
การคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ หมายถึง กระบวนการคิดที่มีความตั้งใจจะพิจารณาตัดสินเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยไม่เห็นคล้อยตามข้ออ้างที่น่าเสนอ แต่ได้ตั้งคำถามท้าทายหรือข้ออ้างโต้แย้งเหล่านั้นเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำความจริงและเพื่อเปิดโอกาสให้แก่ความคิดใหม่ที่แตกต่าง อันจะนำไปสู่คำตอบที่สมเหตุสมผล ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล พิษชากร บุรุษพัฒน์ (2560 : 25) การคิดเชิงวิพากษ์หมายถึงความตั้งใจพิจารณา ตัดสินเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ โดยคิดตั้งคำถามหรือข้อโต้แย้ง เพื่อเป็นแนวทางการคิดออกสู่ทางต่างๆ การแสวงหาคำตอบที่สมเหตุสมผล วีรภัทร ศุภรสิงห์ 2562 การคิดเชิงวิพากษ์ หมายถึง ความสามารถในการคิดระดับสูงสำหรับพิจารณาเรื่องต่าง ๆ อย่างรอบคอบโดยใช้กระบวนการทางปัญญาในการวิเคราะห์ ไตร่ตรองอย่างมีเหตุผลเพื่อพิจารณาความเชื่อหรือข้อสมมติฐานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขอบเขตประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยใช้วิธีการสืบสอบและแสวงหาคำความรู้ มีทักษะในการค้นคว้า รวบรวม สรุป และจำแนกข้อมูลหรือหลักฐานที่มาสืบสนับสนุนหรือโต้แย้งอย่างมีเหตุผล พิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และสามารถโต้แย้งความเชื่อหรือข้อสมมติฐานนั้น ๆ ได้อย่างท้าทายและปราศจากอคติ ในการโต้แย้งจะต้องยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นในการโต้แย้งกับหลักฐานที่นำมาสนับสนุนหรือหักล้างเพื่อกล่าวอ้าง ลงข้อสรุป ประเมินข้อสรุป ทั้งจุดแข็งและจุดอ่อน และสร้างความคิดรวบยอดใหม่ที่น่าเชื่อถือ และเกิดความคิดใหม่ที่แตกต่างของตนเอง

4.1 ความสำคัญของการคิดเชิงวิพากษ์

การคิดเชิงวิพากษ์นับเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบัน ภาควิชาเพื่อทักษะในศตวรรษที่ 21 กำหนดการคิดเชิงวิพากษ์ไว้ในกรอบความคิดทักษะเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ร่วมกับการคิดแก้ปัญหา (The Partnership for 21st Century Learning, 2007:Online) อีกทั้งผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ที่สำคัญของสภาผู้นำแห่งชาติเพื่อการศึกษาเสรีและสัญญาของอเมริกา (Liberal Education and America's Promise, 2011: 7) และมาตรฐานทางการศึกษาสำหรับนักเรียนของสมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ (International Society for Technology in Education, 2007: Online) ยังได้กำหนดการคิดเชิงวิพากษ์ไว้เป็นทักษะที่จำเป็นและควรต้องมีของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 เช่นกัน รวมถึงสถาบันเสียงขององค์กรเพื่อครอบครัวคนทำงาน และสหพันธ์สังคมสำหรับการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ได้รายงานผลการวิจัยร่วมกันว่าทักษะการคิดเชิงวิพากษ์สำคัญเป็นลำดับแรกของผู้มาสมัครงาน (Kreitzberg and Kreitzberg, 2009) นักวิชาการได้อธิบายความสำคัญของการคิดเชิงวิพากษ์ไว้สอดคล้องกัน ดังนี้(เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2549; สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2556; สุวิทย์ มูลคา, 2547) ช่วยให้สืบค้นความจริงไม่คล้อยตามความเชื่อแบบเดิม ช่วยให้สังเกตเห็นความแตกต่างท่ามกลางความเหมือน เชื่อในสิ่งที่ถูกต้องมีเหตุผลไม่ถูกหลอกง่าย คิดอย่างรอบคอบก่อน การตัดสินใจ และตัดสินใจตามข้อเท็จจริงไม่ใช้อารมณ์ความรู้สึก แก้นิสัยด่วนสรุปตามความเคยชิน ทำให้เกิดการพัฒนาเพราะพิจารณาครบถ้วนไม่บกพร่อง เป็นจุดเริ่มต้นของการคิดสร้างสรรค์เพราะกล้าคิดสิ่งใหม่ไม่ปักใจกับสิ่งเดิม และส่งเสริมการร่วมมือกันเพราะการคิดเชิงวิพากษ์ทำให้เราคิดอย่างใจกว้าง และมองจากมุมมองของคนอื่นที่แตกต่าง พิษชากร บุรุษพัฒน์ (2560 : 26) การคิดเชิงวิพากษ์จะช่วยให้เราสามารถเลือกรับข้อมูลอย่างมากมายในปัจจุบัน ข้อมูลเหล่านี้มีทั้งจริงและไม่จริงทำให้เกิดข้อสงสัยและนำไปสู่การพิสูจน์ข้อเท็จจริง กระบวนการคิดจะช่วยให้เราอยากสืบค้นความจริง สังเกตความแตกต่างไม่ใช่ความรู้สึกลงตนเองใน

การตัดสินใจข้อมูล และที่สำคัญ ทำให้เราเกิดการพัฒนาความคิดและรู้จักตนเองมากยิ่งขึ้น ลักษณะของคนที่มีการคิดเชิงวิพากษ์
วีรภัทร ศุภรสิงห์ 2562: การคิดเชิงวิพากษ์มีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตทุกด้านในยุคปัจจุบันทั้งด้านการเรียนรู้ การ
ทำงาน และชีวิตประจำวัน ส่งผลให้การแก้ปัญหาและการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ด้วยตนเองเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผ่าน
การพิจารณาข้อโต้แย้งอย่างมีเหตุผลและปราศจากอคติ

บทสรุป



รูปที่ 1 การพัฒนาทักษะการวางแผน การทำงานเป็นทีม และการคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบในรูปแบบการจัดการความรู้
ทั้งหมด 8 ขั้นตอน

จากรูปที่ 1 สรุปได้ดังนี้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) หมายถึง การสร้างโครงการหรือผลงานผ่าน
กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง สู่การเรียนรู้หาคำตอบด้วยการลงมือค้นคว้า
ปฏิบัติจริง แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างเป็นระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้
วิธีการแก้ปัญหา ได้พิสูจน์สิ่งต่างๆ ผ่านการวางแผน การทำงานเป็นทีม การคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ โดยวัดจากคะแนน
ที่ได้จากการเรียนการสอน

การวางแผน (Planning) หมายถึง เริ่มจากการสร้างโครงการหรือผลงาน การทำกิจกรรม การเรียนรู้ และการ
ปรึกษา ผ่านกระบวนการวิเคราะห์และการตัดสินใจของผู้บริหารที่จะกำหนดวิธีการไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบเพื่อ ใช้เป็น
แนวทางปฏิบัติให้บรรลุผลตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ จุดหมายปลายทางก็คือจะทำอะไร
วิธีการก็คือจะทำอย่างไร กระบวนการบริหารที่ต่อเนื่องครอบคลุมถึงทุกกิจกรรมของงาน ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวม
ข้อมูล แผนปฏิบัติงานเป็นเสมือนแผนที่ของการดำเนินงานที่ทำให้ผู้ปฏิบัติทุกคนมองเห็นภาพการทำงานตลอดตั้งแต่ต้นจนจบ
และเห็นเป็นภาพเดียวกัน ทำให้เกิดความเข้าใจเป้าหมาย องค์กรประกอบ ผู้รับผิดชอบ ความพร้อมในการปฏิบัติงาน และ
แนวทางการปฏิบัติงานอันเป็นผลให้สามารถคาดคะเนหรือมีความคาดหวังผลสำเร็จได้อย่างเป็นระบบ ตลอดจนคาดการณ์
ปัญหาอุปสรรคต่างๆ ได้ล่วงหน้าได้ การมีแผนปฏิบัติงานจึงเป็นการใช้นโยบายรุกแทนนโยบายรับผลสำเร็จของงานจะมี
ประสิทธิภาพสูงเกิดความสูญเปล่าน้อยที่สุด

การทำงานเป็นทีม หมายถึง การสร้างโครงการหรือผลงาน การค้นคว้า การทำกิจกรรม การแก้ปัญหา การทำงาน
เป็นทีม การปรึกษา ผ่านกระบวนการทำงานตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมารับผิดชอบงานร่วมกัน มีการกำหนดบทบาทของสมาชิก

ร่วมมือในการทำกิจกรรม ประสานงานกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งแต่ละบุคคลล้วนแต่มีพื้นฐานแนวความคิด ทักษะคิดและประสบการณ์ที่แตกต่างกัน เมื่อเกิดปัญหาในที่มักจะช่วยกันตัดสินใจในการแก้ปัญหา การทำงานเพื่อบรรลุความสำเร็จภารกิจร่วมกัน

การคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ หมายถึง การสร้างโครงงานหรือผลงาน การค้นคว้า การแก้ปัญหาการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การปรึกษา ผ่านกระบวนการคิดที่มีความตั้งใจจะพิจารณาตัดสินเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยไม่เห็นคล้อยตามข้ออ้างที่น่าเสนอ แต่ได้ตั้งคำถามท้าทายหรือข้ออ้างโต้แย้งเหล่านั้นเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำความจริงและเพื่อเปิดโอกาสให้แก่วิธีคิดใหม่ที่แตกต่างกัน อันจะนำไปสู่คำตอบที่สมเหตุสมผล ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การพัฒนาแผนการสอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนควรใช้วิธีสอนการเรียนรู้แบบโครงงาน จึงเป็นเสมือนสะพานเชื่อมระหว่างผู้เรียนกับห้องเรียน และโลกภายนอก ซึ่งผู้เรียนสามารถจะนำความรู้ที่ได้รับมาปรับใช้ได้ในชีวิตจริงของผู้เรียน ทั้งนี้เพราะว่า ผู้เรียนต้องนำเอาความรู้ที่ได้จากชั้นเรียนมาบูรณาการเข้ากับกิจกรรมที่จะกระทำเพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ๆ ด้วยการสร้างความหมาย การแก้ปัญหา และการค้นพบด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องสร้างและกำหนดความรู้จากความคิดและแนวคิดที่มีอยู่กับความคิดที่เกิดขึ้นใหม่ ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนความรู้ให้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งใหม่ นภรัตน์ บุตรแดงน้อย (2561) การฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงาน เป็นทีม ได้ร่วมมือร่วมใจในการทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่มและเกิดผลสำเร็จร่วมกัน หน่วยศึกษานิเทศก์ (2556) คุณค่าของการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการเรียนรู้ที่สร้างทักษะการเรียนรู้ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะทางอารมณ์ ทักษะการสื่อสารหรือ การนำเสนอที่สร้างความเข้มแข็งต่อผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนอัญชลี ทองแถม (2561) ที่มีประสิทธิภาพ ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ปรับเปลี่ยนวิธีการสอนแบบเดิมมาเป็นวิธีการสอนที่ทันสมัยและเหมาะสมกับผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 นี้มากขึ้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นสื่อ ผู้สอนจะต้องเป็นผู้กำหนด โดยเริ่มตั้งแต่การแจ้งรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน อธิบายวิธีการ การจัดเตรียม ฯลฯ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ที่สำคัญคือ ผู้สอนต้องคอยหมั่นสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย เนื่องจากจะนำไปสู่การสรุปและประเมินผลการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพในตอนท้ายให้กับผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- กุลภัส เทียมทิพร. (2559). *วารสารการจัดการความรู้*. สาขาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คณะครุศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- กรวิภา งามวุฒิมัง. (2559). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำงานเป็นทีม ภายในสำนักอำนวยการ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ*. การค้นคว้าอิสระ รัฐศาสตร์มหาบัณฑิต (บริหารรัฐกิจและกิจการสาธารณะ) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ขวัญชัย พูลวิวัฒน์ชัยการ. (2556). *ระบบการทำงานและการทำงานเป็นทีมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการทำงาน ของพนักงานระดับปฏิบัติการ (ย่านสีลม)*. การค้นคว้าอิสระ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- ชนิดดา ภูหงษ์ทอง. (กรกฎาคม-กันยายน 2561). การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วมเพื่อการเปลี่ยนแปลงปฏิบัติการทางการศึกษา *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. 46(3). หน้า 306—24
- ชโลธร ใจหาญ. (2558). *การใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลรัตนบุรี*. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

- ธนกร กรวัชรเจริญ. (2555). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานเป็นทีมของพนักงาน บริษัท ควอลิตี้เฮาส์ จำกัด (มหาชน). การค้นคว้าอิสระ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.*
- ธวัช ยะสุคำ. (2555). *การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.*
- นภารัตน์ บุตรแดงน้อย. (2561). *การจัดการเรียนรู้แบบ Project Based Learning ผ่านบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1.*
- น้ำฟ้า ดิสภักดี. (2559). *ทีมงานคุณรูปที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) สังกัด สำนักงานเขตพระปิ่นเกล้า. วารสารเกษมบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต.*
- ปริญญช พรหมภาสิต และคณะ. (2557). *Knowledge Management: สร้างเกี่ยวความรู้พัฒนาการเรียนการสอน. คณะมนุษยศาสตร์. มหาวิทยาลัยกำแพงเพชร.*
- ภวินท์ คล้า. (2556). *ปัจจัยที่มีผลต่อการวางแผนชีวิตหลังจบการศึกษาของนักศึกษาสายสังคมศาสตร์. คณะเศรษฐศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.*
- พิชชากร บุรุษพัฒน์. (2560). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวิพากษ์เชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร.*
- เมธาวี โสรเนตรและคณะ. (2560). *การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม. 13(1).*
- รังสิมา ชูเทียน. (2558). *การพัฒนาแนวการสอนผ่านเว็บล็อกด้วยการเรียนรู้ใช้โครงงานเป็นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยมงคลธัญบุรี.*
- รุ่งทิวา กองสอน. (มกราคม-มิถุนายน 2561). *การพัฒนาความสามารถคิดเชิงวิพากษ์ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนิสิตวิชาชีพครูในศตวรรษที่ 21. วารสารการวิจัยกาสะลองคำ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. 12(1).*
- ภูฎพี ดอเกาะ. (2550). *ผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.*
- วรภรณ์ ตระกูลสถิตย์. (2545). *การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้ แบบโครงการเพื่อการเรียนรู้ เป็นทีมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- วิชชุดา คัมภีร์เวช. (2556). *ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีต่อการจัดการสถานศึกษาของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.*
- วีรภัทร ศุภรังสี. (2562). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี REAP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวรรณคดีไทยและความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*

- สมชาย บุญสุน. (2554). *ความพึงพอใจของนิสิต ที่มีต่อการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา*. พุทธศาสนคณาจารย์ สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- สุชาติ วงศ์สุวรรณ. (2542). *การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21: การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ด้วยตนเอง*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ*. กรุงเทพฯ: สำนักงาน เลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุพรรณิ สมบุญธรรม และคณะ. *การจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ Project-based learning*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- สุพรรณิ พรพุทธิชัย. (2551). *อิทธิพลของการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคซิมเพล็กซ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุภาพร โทบุตร. (2563). *ปัจจัยการทำงานเป็นทีมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ของบุคลากรภาครัฐในจังหวัดปราจีนบุรี*. สาขาวิชาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- อรนุช ศรีบาล. (2560). *การวางแผนในการประกอบอาชีพของนักศึกษา คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต*. สาขาวิชานโยบายสังคม คณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- อมรรัตน์ อมรนาถ (2559). *กระบวนการวางแผนปฏิบัติราชการของมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา*. วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ออมสิน จตุพร. (กรกฎาคม-กันยายน 2557). *หลักสูตรท้องถิ่น: วาทกรรมว่าด้วย “หลักสูตร” และแนวโน้มการวิจัยด้านหลักสูตรจากมุมมองเชิงวิพากษ์และหลังสมัยใหม่*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 16(3).
- อัญชลี ทองเอม. (กันยายน-ธันวาคม 2561). *การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*. 8(3).
- อภิรักษ์ กุลชุตินธร. (2559). *การพัฒนาการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารย์พัฒนา*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- อาทิตย์ ทรัพย์บุญ. (2559). *การพัฒนาการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์โดยใช้โครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- D.R., and Driskell, J.E. (2007). Testing three team training strategies in intact teams. *Small Group Research*, p. 471-488.
- Harvard Business School. (2007), *Increase group emotional intelligence to increase group results, Managing Teams For High Performance*. U.S.A. : Harvard Business School.
- Jayasree, D. and Laxmi, B. (2013). *Concept of Project Work and its Need*. [online]. Retrieved from http://www.dcmmodelschool.org/pdf/sst_project_work.pdf (3 November 2019).

- Katzenbach, J. R. and Smith, D. K.. (1999). *The Wisdom of Teams*. New York : Harper Collins.
- Malika V. (2010). *A Study of the teacher's team work in the municipal school under the office of Muang Chonburi municipality*. Thesis. Education Management, Burapha University.
- Solomon, G. (2003). Project-Based Learning: A Primer. *Technology & Learning*. 23. p.10-20
- Woodcock, M. and Francis, D. (1994) *Team Management: Leadership by Consensus*. Hampshire : Gower.

การตลาดออนไลน์สำหรับการพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์อย่างยั่งยืน Online Marketing for Sustainability Creative Business Development

ณัฐชานันท์ วีระกุล*

Natchanan Werakul

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

Faculty of Management Science, Suan Dusit University

*Corresponding author e-mail: natchanan4245@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตลาดออนไลน์สำหรับการพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์อย่างยั่งยืน ธุรกิจสร้างสรรค์จะต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องซึ่งเป็นกลยุทธ์ทางการตลาดในการสร้างแบรนด์ การขยายตลาด การได้ผู้ใช้ใหม่ และการรับรู้ หน้าที่หลักในการพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์ คือ การใช้ประโยชน์จากคู่ค้าในการขายให้กับลูกค้าที่เหมาะสม การสร้างโอกาสในการสร้างมูลค่าอย่างต่อเนื่องในระยะยาว การประสบความสำเร็จในการพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์นั้น จะต้องมีการเป็นหุ้นส่วนที่มีความสัมพันธ์อย่างแน่นแฟ้น นอกจากนี้การดำเนินธุรกิจสร้างสรรค์มักเผชิญกับความท้าทายหลายด้านที่เป็นทั้งความเสี่ยงและโอกาส ดังนั้นธุรกิจสร้างสรรค์จะต้องมีการปรับตัวและพัฒนาอยู่เสมอเพื่อให้ธุรกิจอยู่รอดและเติบโตได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนซึ่งจะต้องมีหลักการในการขับเคลื่อนธุรกิจของสังคมปัจจุบันที่ออนไลน์เป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินชีวิตของคนรุ่นใหม่ที่มีอิทธิพลอย่างมาก อีกทั้งความรวดเร็วและความสะดวกสบายมีประโยชน์ต่อทุกกลุ่มคนและทุกสาขาอาชีพ โดยเฉพาะการตลาดออนไลน์ที่มีช่องทางหลากหลายและกำลังเป็นที่นิยมใช้เป็นกลยุทธ์การสื่อสารทางออนไลน์ในการช่วยให้ธุรกิจของเราเป็นที่รู้จักมากขึ้นอย่างตรงกลุ่มและสามารถเข้าถึงผู้รับภายในเวลารวดเร็วจนกลายเป็นธุรกิจสร้างสรรค์ที่เป็นที่รู้จักและน่าสนใจ

คำสำคัญ: ธุรกิจสร้างสรรค์, การตลาดออนไลน์, กลยุทธ์การสื่อสารทางออนไลน์

Abstract

This article aims to study online marketing for sustainable creative business development. Creative businesses need to be continually evolving as a marketing strategy in brand building, market expansion, new user acquisition and awareness. The creative business development principle is taking advantage of sales partners for suitable customer and creating continuous value creation opportunities for long-term. To be successful in creative business development there must be a partnership that has a strong relationship. In addition, a creative business implementation often faces many challenges that are both risks and opportunities.

Therefore, creative businesses need to be constantly adapting and developing in order to survive and grow stably and sustainably, which must have principles to drive business in today's society where online is an important and very influential factor in the lives of new generations. Also the speed and convenience are beneficial to all groups of people and all professions of life. Especially online marketing that has a variety of channels and is becoming popular as an online communication strategy to help our business more known to the right group and reach the recipient within a short time to become a creative business as well known and interesting.

Keywords: Creative Business, Online Marketing, Online Communication strategy

บทนำ

สถานการณ์ในปัจจุบัน มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จและความอยู่รอดของธุรกิจ ซึ่งมุมมองของนักธุรกิจเกี่ยวกับผลประกอบการของธุรกิจ จะพิจารณาจากหลายมุมมอง เช่น ด้านผลสำเร็จทางการเงิน ส่วนแบ่งการตลาด กำไรจากธุรกิจ หรืออื่น ๆ ในการดำเนินธุรกิจ เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำเนินได้อย่างมั่นคง และอยู่รอดได้ นอกจากนี้ ด้านเศรษฐกิจ เทคโนโลยีสารสนเทศ ก็เป็นปัจจัยสำคัญในการผลักดันให้ตลาดของโลกกว้างขึ้น ทำให้เกิดการแข่งขันทางธุรกิจมากขึ้น (นฤมล สุวิมลเจริญ, 2558)

ความสำคัญของธุรกิจสร้างสรรค์ คือ ธุรกิจต่าง ๆ ที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการเป็นแรงขับเคลื่อนธุรกิจซึ่งอาศัยความรู้เดิมเป็นรากฐานต่อความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อให้ธุรกิจไปได้ไกล เข้าถึงกลุ่มคนมากขึ้น และขายได้มากขึ้น หรือทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น การพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์ให้มีประสิทธิภาพเป็นการมุ่งเน้นการเพิ่มศักยภาพของธุรกิจให้เกิดนวัตกรรมใหม่ (นฤมล จิตรเอื้อ และวีโรจน์ เจษภูาลักษณ์ 2562) ซึ่งเกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ที่เป็นพลังขับเคลื่อนธุรกิจ ซึ่งธุรกิจที่สร้างสรรค์จะต้องสามารถดัดแปลงที่โดดเด่นและแตกต่างของบุคคลนั้นออกมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณค่าให้แก่ธุรกิจ (Cerme, Matej., et.al., 2017; ระวีวรรณ ทรัพย์อินทร์, 2560) การตลาดออนไลน์ จะมีส่วนสำคัญในการสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณค่าให้แก่ธุรกิจที่ในปัจจุบันมีนักคิด นักวิจัยเร่งพัฒนาแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านการตลาดออนไลน์มากขึ้น เพื่อช่วยให้ผู้ประกอบการสร้างธุรกิจที่สร้างสรรค์ในยุคดิจิทัลให้มีทางเลือกประยุกต์ใช้เครื่องมือที่หลากหลายในการตรวจสอบและสร้างข้อมูลแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการลดความเสี่ยงของการดำเนินกิจกรรมด้านการตลาด (รัฐ ใจรักษ์, 2564) กลยุทธ์การสื่อสารทางออนไลน์ เป็นการสร้างเนื้อหาบนสื่อสังคมออนไลน์ที่มีหลากหลายรูปแบบ เช่น วิดีโอภาพเคลื่อนไหว บทความ เป็นต้น จะส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าหรือบริการนั้น (ไตรภพ ชันธรรม, 2562) การปรับตัวกับสถานที่เปลี่ยนแปลงในการเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจดิจิทัลที่เป็นที่ยอมรับของคนในยุคปัจจุบันซึ่งมีประโยชน์ต่อธุรกิจ ต่อผู้บริโภค ต่อสังคมและระบบเศรษฐกิจ จะเป็นการช่วยลดต้นทุนในการประกอบการด้านการผลิต ด้านการขาย อีกทั้งยังให้ความสะดวกของผู้ซื้อและเอื้อในการต่อยอดของการผลิตสินค้าและบริการใหม่ ๆ สู่ตลาดเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้มากขึ้น และช่วยขยายการจ้างงานและสร้างการจ้างงานลักษณะใหม่ ๆ ที่เป็นผลจากการเกิดสินค้า การตลาด และรูปแบบการค้าขายใหม่ รวมทั้งเกิดการลงทุนธุรกิจข้ามพรมแดนมากขึ้น และยังช่วยส่งเสริมคุณภาพของมนุษย์และแรงงาน โดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาช่วยในการพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์ทั้งการผลิตการค้าขาย ตั้งแต่กระบวนการคิด การวางแผน การออกแบบ การผลิต การจัดการ การตลาด การรับจ่ายเงิน การขนส่ง และการบริการ ในการ

เปลี่ยนผ่านตัวเองให้สามารถแข่งขันได้ในโลกการค้าแบบใหม่ในการนำนวัตกรรม ความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และดิจิทัลมาใช้
สู่ธุรกิจที่ต้องอาศัยความรู้ความสามารถพิเศษมากขึ้น (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2564)

แนวคิดธุรกิจสร้างสรรค์

แนวคิดของการเกิดธุรกิจสร้างสรรค์เป็นผลเกิดจากการพัฒนาเทคโนโลยีในปัจจุบัน คำว่า “เทคโนโลยี” เป็นหนึ่ง
คำหลัก ๆ ในโลก แต่ก็ เป็นคำที่สร้างความสับสนได้มากที่สุดเช่นเดียวกัน หากจัดเข้าหมวดหมู่การวิเคราะห์ คำว่าเทคโนโลยีดู
เหมือนว่ามีความจำเป็นต่อความเข้าใจในประวัติศาสตร์ของมวลมนุษยชาติทั้งหมด ยิ่งไปกว่านั้นหากเทคโนโลยีจัดเข้าหมวดหมู่
การแสดงก็เป็นที่ประหลาดใจว่า ถึงแม้คำที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ในระยะเวลาเดียวกัน เช่น งานช่าง งานฝีมือ ศิลปะต่าง ๆ ฯลฯ
ก็ล้วนมีประวัติศาสตร์ที่ยาวนาน แม้แต่คำว่า เทคโนโลยีในภาษาอังกฤษก็ยังมีกรายอมรับความหมายที่แตกต่างกันอยู่บ่อยครั้ง
(Jon Agar, 2018)

พจนานุกรมไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546 : 538) อธิบายว่า เทคโนโลยี หมายถึง วิทยาการที่
เกี่ยวกับศิลปะการนำวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรมหรือหมายถึงการประยุกต์
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มาเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ และก่อให้เกิดวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องจักร แม้กระทั่งองค์ความรู้
นามธรรมใหม่ ๆ เพื่อให้การดำรงชีวิตของมนุษย์ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น

เทคโนโลยี เป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับจุดมุ่งหมายในชีวิตมนุษย์ หรือบางครั้งเป็นการใช้
ถ้อยคำเพื่อการเปลี่ยนแปลงและการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมของมนุษย์ ดังเช่นเทคโนโลยีที่ใช้ในการศึกษาเป็นสาขาวิชา
ที่ศึกษาระบบการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ดำเนินการ และประเมินสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้
ผู้เรียน และกระบวนการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

เทคโนโลยีด้านการศึกษา มีความสำคัญเนื่องจากช่วยให้ผู้สอนในปัจจุบันสามารถบูรณาการเทคโนโลยีและเครื่องมือ
ใหม่ ๆ เข้าในห้องเรียนได้ ผู้สอนสามารถอัปเดตและปรับปรุงการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของห้องเรียนได้ ช่วยให้ผู้สอน
สามารถดึงดูดนักเรียนด้วยวิธีที่ไม่เหมือนใคร สร้างสรรค์ และเท่าเทียมกัน ผู้สอนยังสามารถขยายเครือข่ายและเชื่อมต่อกับ
ผู้สอนและนักการศึกษาคนอื่น ๆ ในระดับประเทศและทั่วโลก (Loyola University Maryland, 2021)

เทคโนโลยีถูกกำหนดให้เป็น "การแทรกแซงโดยเจตนาจากการออกแบบ" และการปฏิบัติทางเทคโนโลยีเป็นกิจกรรม
ที่สร้างผลลัพธ์ทางเทคโนโลยีและมีผลกระทบต่อโลก

ผลลัพธ์ทางเทคโนโลยีได้รับการออกแบบมาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของผู้คนและขยายความเป็นไปได้ของมนุษย์ใน
การเปลี่ยนโลกที่สร้างขึ้นในลักษณะที่มีผลกระทบเชิงบวกและ/หรือเชิงลบต่อโลกทางสังคมและธรรมชาติ

เทคโนโลยีใช้และผลิตความรู้ทางเทคโนโลยี ชุมชนเทคโนโลยีรับรองความรู้ทางเทคโนโลยีว่าถูกต้องเมื่อมีการแสดง
เพื่อสนับสนุนการพัฒนาผลลัพธ์ทางเทคโนโลยีที่ประสบความสำเร็จ เทคโนโลยีทั้งหมดมีอยู่ในบริบททางประวัติศาสตร์ ซึ่ง
ได้รับอิทธิพลและมีอิทธิพลต่อสังคมและวัฒนธรรม (Te Kete Ipurangi Organization, 2007)

ทำไมเทคโนโลยีจึงสำคัญต่อธุรกิจสร้างสรรค์

เทคโนโลยีมีผลสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจ ไม่ว่าจะองค์กรของคุณจะมีขนาดเท่าใด เทคโนโลยีมีทั้งผลประโยชน์ที่เป็น
รูปธรรมและจับต้องไม่ได้ ที่จะช่วยให้ธุรกิจสร้างรายได้และให้ผลลัพธ์ที่ลูกค้าต้องการ โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีส่งผล
ต่อวัฒนธรรม ประสิทธิภาพ และความสัมพันธ์ของธุรกิจ นอกจากนี้ยังส่งผลต่อความปลอดภัยของข้อมูลที่เป็นความลับและ
ความได้เปรียบทางการค้า (Loyola University Maryland, 2021)

ประการแรกเทคโนโลยีส่งผลต่อความสามารถในการสื่อสารกับลูกค้าของธุรกิจ สภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่วุ่นวายใน
ปัจจุบัน พนักงานจำเป็นต้องโต้ตอบกับลูกค้าอย่างรวดเร็วและชัดเจน เว็บไซต์ช่วยให้ลูกค้าค้นหาคำตอบสำหรับคำถามของตน
ได้หลังเวลาทำการ ตัวเลือกการจัดส่งที่รวดเร็วช่วยให้ธุรกิจสามารถเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ไปยังพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ขนาดใหญ่ได้

เมื่อลูกค้าใช้เทคโนโลยีเพื่อโต้ตอบกับธุรกิจ ธุรกิจจะได้รับประโยชน์เนื่องจากการสื่อสารที่ดีขึ้นจะสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับ
สาธารณะ

เทคโนโลยียังช่วยให้ธุรกิจเข้าใจความต้องการของกระแสเงินสดและรักษาทรัพยากรอันมีค่า เช่น เวลาและพื้นที่ทาง
กายภาพ เทคโนโลยีสินค้าคงคลังในคลังสินค้าช่วยให้เจ้าของธุรกิจเข้าใจวิถีจัดการต้นทุนการจัดเก็บในการถือครองผลิตภัณฑ์
ได้ดีที่สุด ด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม ผู้บริหารสามารถประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายด้วยการจัดประชุมทางอินเทอร์เน็ตแทนการ
ประชุมที่สำนักงานใหญ่ของบริษัท

เทคโนโลยีสร้างการขับเคลื่อนของทีมภายในธุรกิจ เพราะพนักงานในสถานที่ต่างกันมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีขึ้น หากผู้จัดการ
โรงงานสามารถสื่อสารกับผู้ประสานงานการจัดส่งในสถานที่อื่น ความตึงเครียดและความคลั่งไคล้ใจก็มีแนวโน้มน้อยลง
กลุ่มคนและความตึงเครียดทางสังคมอาจกลายเป็นฝันร้ายสำหรับธุรกิจ เทคโนโลยีมักช่วยให้คนงานแยกภูมิหลังที่แตกต่างกัน
ออกไป

ธุรกิจส่วนใหญ่ในยุคปัจจุบันอยู่ภายใต้ภัยคุกคามด้านความปลอดภัยและการก่อกวน เทคโนโลยีสามารถใช้เพื่อ
ปกป้องข้อมูลทางการเงิน การตัดสินใจของผู้บริหารที่เป็นความลับ และข้อมูลที่เป็นกรรมสิทธิ์อื่น ๆ ที่นำไปสู่ความได้เปรียบใน
การแข่งขัน พุดง่าย ๆ ก็คือ เทคโนโลยีช่วยให้ธุรกิจต่าง ๆ กันความคิดของตนให้พ้นจากการแข่งขัน การมีคอมพิวเตอร์ที่มี
รหัสผ่านทำให้ธุรกิจสามารถมั่นใจได้ว่าจะไม่มีการแข่งขันคัดลอกโครงการที่จะเกิดขึ้น

ธุรกิจที่มีความสามารถทางเทคโนโลยีในการวิจัยโอกาสใหม่ ๆ จะก้าวล้ำหน้าคู่แข่ง ธุรกิจจะต้องเติบโตและแสวงหา
โอกาสใหม่เพื่อให้ธุรกิจอยู่รอด อินเทอร์เน็ตทำให้ธุรกิจสามารถเดินทางสู่ตลาดใหม่ ๆ ได้อย่างแท้จริง โดยไม่ต้องเสียค่า
เครื่องบินผู้บริหารหรือความเสี่ยงในการสร้างโรงงานในต่างประเทศ (Oksbdc Organization, n.d.)

การตลาดออนไลน์

เมื่อธุรกิจขนาดเล็กเริ่มต้น มักเน้นที่วิธีทำให้ลูกค้ารายแรกผ่านประตูเข้ามาได้ พวกเขาอาจพึ่งพารูปแบบการโฆษณา
แบบดั้งเดิม เช่น โฆษณาสิ่งพิมพ์ คุปองไปรษณีย์ หรือแม้แต่โฆษณากลางแจ้ง ธุรกิจอาจเชื่อว่าเนื่องจากพวกเขานำเสนอ
ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ดี จึงเป็นเพียงเรื่องของเวลาก่อนที่ลูกค้าจะหาทางไปหาพวกเขา

แม้ว่ากลยุทธ์นี้อาจนำมาซึ่งความเหลื่อมล้ำของธุรกิจ แต่ก็ยังมีวิธีที่ดีกว่าและง่ายกว่า ธุรกิจขนาดเล็กควรพิจารณา
ตลาดโลกของผู้มีแนวโน้มจะเป็นลูกค้าทางออนไลน์ และได้รับประโยชน์จากการหลอมรวมของการตลาดแบบดั้งเดิมและดิจิทัล
ธุรกิจขนาดเล็กไม่ว่าจะใหม่แค่ไหนควรมองข้ามช่องทางดิจิทัลเพื่อสร้างโอกาสในการขายและเปลี่ยนความสนใจให้เป็นลูกค้า

ประโยชน์ของการตลาดออนไลน์และวิธีการใช้แพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อช่วยให้ธุรกิจเติบโต ลูกค้าที่มีศักยภาพที่ธุรกิจ
สามารถพบทางออนไลน์เป็นกลุ่มที่ใหญ่กว่าที่ธุรกิจจะดึงดูดเฉพาะแค่เพียงคนในท้องถิ่น การใช้เทคนิคการตลาดออนไลน์ จะ
เข้าถึงผู้ชมทั่วโลกได้ในแบบที่คุ้มค่า ปรับขนาดได้ และสามารถวัดผลได้

ประโยชน์หลักบางประการของการตลาดออนไลน์ ได้แก่

1. ความสามารถในการโต้ตอบกับโอกาสของธุรกิจ และเรียนรู้สิ่งที่ลูกค้ากำลังมองหา นั่นคือ การทำความรู้จักกับ
ลูกค้าของธุรกิจให้ดีขึ้น
2. ความสามารถในการเข้าถึงทุกคนและทุกที่ที่ไม่มีขอบเขตทางภูมิศาสตร์กับดิจิทัล
3. กำหนดเป้าหมายผู้ชมที่เหมาะสมในเวลาที่เหมาะสม – การปรับเปลี่ยนในแบบของธุรกิจง่ายขึ้นด้วยการตลาด
ออนไลน์
4. สื่อสารกับผู้ที่มีแนวโน้มเป็นลูกค้าของธุรกิจในทุกขั้นตอนของกระบวนการซื้อ
5. ประหยัดเงินและเข้าถึงลูกค้าได้มากขึ้นด้วยค่าใช้จ่ายที่น้อยลง
6. ทำความรู้จักกับผู้ชมของธุรกิจและกระตุ้นการมีส่วนร่วมเพื่อสร้างความภักดีต่อแบรนด์ รับแรงบันดาลใจจากพลัง
ของแผนความภักดีของลูกค้า

7. ติดตามและตรวจสอบการตอบสนองต่อความพยายามทางการตลาดของธุรกิจอย่างง่ายดายและทันที (Digital Marketing Institute, 2021)

องค์ประกอบของการตลาดออนไลน์

เศรษฐกิจโลกกำลังมีการเปลี่ยนแปลง บริษัททั้งหมดถูกเปลี่ยนเป็นการดำเนินงานโดยใช้ข้อมูลผ่านเทคโนโลยีออนไลน์ ก้าวของการเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคนั้นทวีคูณมากจนการค้าอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่กำลังสร้างการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ ซึ่งส่งผลกระทบต่อทุกส่วนของอุตสาหกรรม เว็บไซต์ขายของของบริษัท ข้อมูลธุรกิจจำนวนมากที่เข้าถึงได้โดยเครือข่ายทั่วโลกที่อำนวยความสะดวกในการรวบรวมข้อมูลระหว่างบริษัท บริษัท ลูกค้า และแผนกต่างๆ ของธุรกิจกำลังเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ห่วงโซ่คุณค่าเสมือนที่ใช้ข้อมูลสำหรับบริษัทใด ๆ นั้นไม่สามารถมองข้ามในการดำเนินงานหรือเชิงกลยุทธ์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

โลกาภิวัตน์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เปลี่ยนวิธีการดำเนินธุรกิจขององค์กร ในเกือบทุกบริษัทที่ลงทุนส่วนใหญ่ในโครงสร้างพื้นฐานด้านไอทีเพื่อการเติบโตสูงสุดของบริษัทของตน ระบบไอทีจะถูกนำไปใช้และผสมรวมเข้าด้วยกัน การตลาดออนไลน์ เป็นการใช้อีคอมเมิร์ซ (E-Commerce) ที่เป็นวิธีการทำธุรกรรมที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจกำลังเพิ่มความกังวล เป็นสิ่งท้าทายบริษัทให้มีความสำคัญ

ความสำคัญของอีคอมเมิร์ซ (E-Commerce) หรือที่เรียกว่าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์และอินเทอร์เน็ตสำหรับติดต่อซื้อขายสินค้าและบริการ อีคอมเมิร์ซเกี่ยวข้องกับบริษัทที่เข้าถึงอินเทอร์เน็ตและไอที เช่น การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (electronic data interchange: EDI) อีคอมเมิร์ซเกี่ยวข้องกับเว็บไซต์ของผู้ขายทางอินเทอร์เน็ต การซื้อขายสินค้าหรือบริการกับผู้ซื้อโดยตรงจากแพลตฟอร์ม เกตเวย์ใช้ตะกร้าสินค้าแบบไร้สายหรือตะกร้าสินค้าเพื่อชำระเงินด้วยบัตรเครดิต บัตรเดบิต หรือการโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic fund transfer: EFT) ซึ่งสามารถอธิบายเพิ่มเติมได้ก็คือ การสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์และกระบวนการข้อมูลดิจิทัลในธุรกรรมทางธุรกิจถูกนำมาใช้เพื่อสร้าง แก๊ซ และกำหนดความสัมพันธ์ในการสร้างมูลค่าใหม่ระหว่างองค์กรและบุคคล (Vipin Jain., Bindoo Malviya and Satyendra Arya, 2021, นฤมล สุวิมลเจริญ, 2558)

ด้วยการแพร่กระจายที่เพิ่มขึ้นของ ICT โดยเฉพาะอินเทอร์เน็ต โลกขององค์กรทั่วโลกได้ผลักดันให้เกิดอีคอมเมิร์ซ (Business-to-Business) อย่างรวดเร็ว เมื่ออินเทอร์เน็ตช่วยให้ผู้บริโภครู้สึกเข้าสู่เศรษฐกิจโลก จึงทำให้สามารถเปรียบเทียบราคาในพื้นที่ต่าง ๆ และค้นหาว่าราคาแตกต่างกันอย่างไรตามคำขอ และรับรู้ถึงสิ่งทดแทน ผู้ซื้อได้รับข้อได้เปรียบที่แตกต่าง ด้วยการเปิดกว้างของตลาด ผู้บริโภคสามารถเปรียบเทียบข้อเสนออีคอมเมิร์ซจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก คู่แข่งจะอยู่ห่างจากลูกค้าเพียงคลิกเดียวหากบริษัทเป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์ หากผู้บริโภคไม่สบายใจกับสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ การกำหนดราคาหรือบริการของเนื้อหาบางอย่าง และผู้บริโภคสามารถปรับเปลี่ยนได้รวดเร็วกว่าแบบการตลาดดั้งเดิม (Vipin Jain., Bindoo Malviya and Satyendra Arya, 2021)

จากคำกล่าวข้างต้น ทำให้อธิบายได้ว่า องค์ประกอบของการตลาดออนไลน์ จะเกี่ยวข้องกับผู้ที่อำนวยความสะดวกและประโยชน์ของอีคอมเมิร์ซ และองค์ประกอบการตลาดออนไลน์ (Vipin Jain., Bindoo Malviya and Satyendra Arya, 2021, นฤมล สุวิมลเจริญ, 2558) ประกอบด้วย

1. อินเทอร์เน็ต (Internet)

อีคอมเมิร์ซเติบโตขึ้นจากการรูก้าของอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะเป็นส่วนหนึ่งของทุกชีวิตอย่างแท้จริง อินเทอร์เน็ตไม่ถือเป็นแหล่งข้อมูลชั่วคราวอีกต่อไป อย่างไรก็ตาม อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพซึ่งทหาร ช่างไม้ แพทย์ ฯลฯ สามารถซื้อ อ่าน สื่อสาร และแม้แต่รับบริการต่าง ๆ ห่วงโซ่อุปทานมีขนาดเล็กและชาญฉลาด

เนื่องจากเครือข่ายดิจิทัลสามารถเชื่อมโยงไปยังลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยลดมลภาวะและเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจสีเขียว ในช่วง 15 ปีที่ผ่านมา การปฏิวัติด้านไอซีทีได้ขับเคลื่อนเศรษฐกิจอย่างไม่เคยมีมาก่อน อินเทอร์เน็ตและบริการต่าง ๆ ช่วยให้ตลาดใหม่เติบโตด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างมาก ในช่วงทศวรรษที่ 1980 จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมีจำนวนน้อย และมีการเพิ่มขึ้นทีละน้อยแต่มั่นคงจนถึงปี 1994 เมื่อจำนวนผู้ใช้ทดสอบเพิ่มขึ้น จำนวนผู้ใช้เครือข่ายเพิ่มขึ้นพร้อมกับการกำเนิดของเวิลด์ไวด์เว็บ (the World Wide Web) และการขยายตัวของเนื้อหาที่มีเดียในเวลาต่อมา อินเทอร์เน็ตได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วกว่าสื่ออื่น ๆ ก่อนหน้านี้ สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศแห่งสหประชาชาติ (The United Nations International Telecommunication Union: ITU) คาดการณ์ว่าจะมีผู้ใช้ออนไลน์ 3.2 พันล้านคนในปี 2558 มีประชากร 7.2 พันล้านคนในเดือนพฤษภาคม 2558 ในปี 2543 ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตทั่วโลกมีเพียง 400 ล้านคน

2. ช่องทางการชำระเงิน (Payment Gateway)

การโอนการชำระเงิน ซึ่งอนุญาตให้อีคอมเมิร์ซ ร้านค้าออนไลน์ แบบดั้งเดิมผ่านบัตรเครดิต เป็นบริการผู้ให้บริการ แอปพลิเคชันอีคอมเมิร์ซ ตัวแปรหลักในการทำธุรกรรมทางอินเทอร์เน็ตคือ เส้นทางการชำระเงินซึ่งรวมถึงบัตรเครดิต บัตรเดบิต การซื้อผ่านธนาคารออนไลน์ และการโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ จำเป็นต้องมีช่องทางการชำระเงินสำหรับอีคอมเมิร์ซในอนาคตที่ยั่งยืน และสภาพแวดล้อมเปลี่ยนจากเงินสดเป็นสกุลเงินดิจิทัล

3. การวิเคราะห์ (Analytics)

การวิเคราะห์ (Analytics) เป็นวิธีเชิงประจักษ์ในการแปลงข้อมูลให้เป็นข้อมูลอัจฉริยะในการตัดสินใจ การวิเคราะห์จะช่วยองค์กรในการรวบรวม จัดเรียง ตรวจสอบ และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับลูกค้าของตน ปริมาณข้อมูลที่เพิ่มขึ้นอย่างมากทำให้องค์กรต่าง ๆ ต้องพึ่งพาการวิจัยเพื่อทราบพฤติกรรมของลูกค้า ผู้ค้าปลีกต้องเข้าถึงความรู้แบบเรียลไทม์เพื่อคำนวณผลตอบแทนจากการลงทุนทางอินเทอร์เน็ตและการผสมผสานช่องทาง มีการวิเคราะห์พื้นฐานสำหรับผู้ดูแลอีคอมเมิร์ซสำหรับข้อมูลเชิงลึกของลูกค้า ปริมาณการสั่งซื้อเฉลี่ย การวัดขนาดตะกร้า อัตราส่วนของการเข้าชมเนื้อหาในเว็บไซต์ (conversion ratios) จึงเป็นสิ่งจำเป็น และจำเป็นต้องมีแนวทางการวิเคราะห์ที่ลึกกว่านั้นให้มากขึ้น

4. โซเชียลมีเดีย (Social Media)

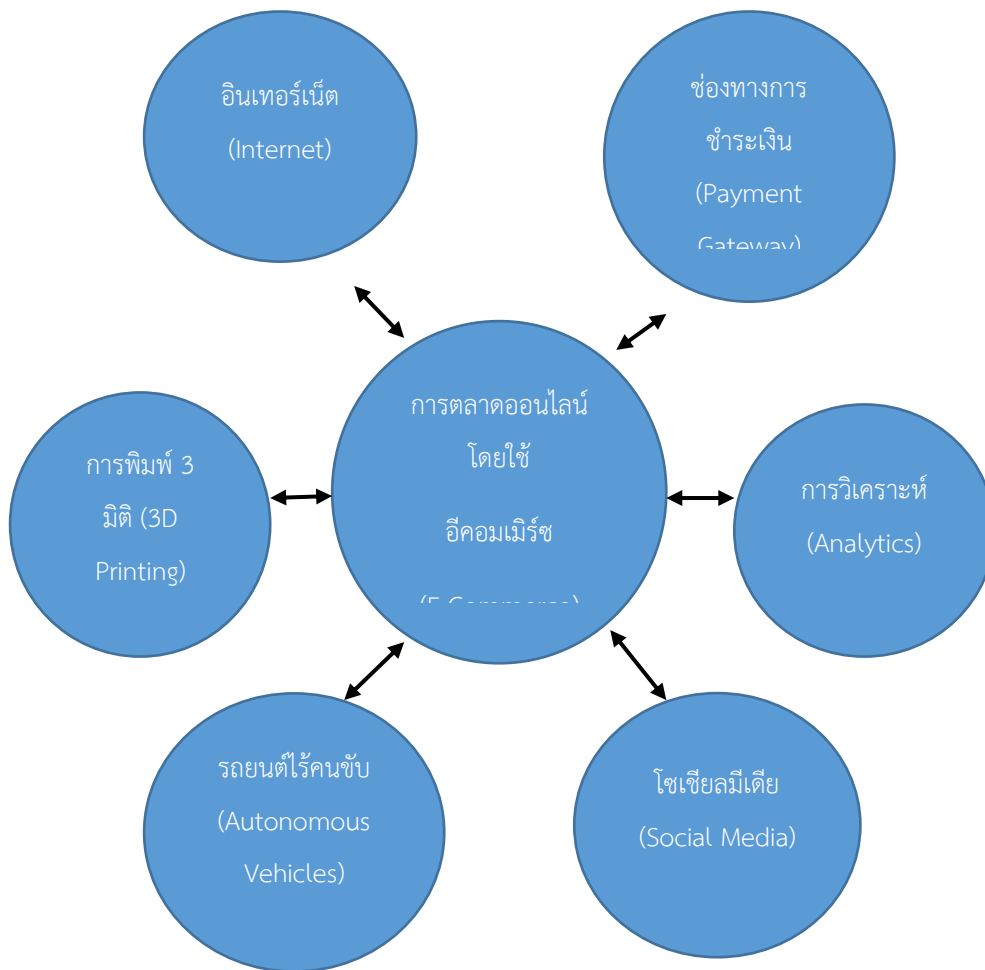
ในการโฆษณาสินค้า ธุรกิจต่าง ๆ ใช้โซเชียลมีเดียอย่างต่อเนื่อง โซเชียลมีเดียเกี่ยวข้องกับบล็อกและแอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ที่อนุญาตให้ใช้คอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือเพื่อเชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต เครือข่ายสังคมมีความสำคัญมากขึ้นในการสร้างผลิตภัณฑ์และเตือนลูกค้าถึงข้อตกลงต่าง ๆ การป้อนข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือบริการก็มีประโยชน์เช่นกัน เป็นเครื่องมือสร้างแบรนด์สำหรับสร้างกลุ่มผู้บริโภคที่น่าเชื่อถือ สื่อสิ่งพิมพ์ คำพูดจากปากต่อปาก และอื่น ๆ

5. รถยนต์ไร้คนขับ (Autonomous Vehicles)

รถยนต์ไร้คนขับจัดอยู่ในประเภทยานยนต์ที่สามารถทำงานได้โดยปราศจากการแทรกแซงโดยตรงจากผู้ปฏิบัติงานที่เป็นมนุษย์ โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ เซ็นเซอร์ และระบบกำหนดตำแหน่งทั่วโลก อายุของรถยนต์ส่วนตัวใกล้เข้ามาอย่างรวดเร็ว ผู้บริโภคที่เป็นอิสระจะมีเวลามากในการท่องอินเทอร์เน็ต อ่านอีเมล ซื้อสินค้าใหม่ และดูโฆษณาในบริเวณใกล้เคียง ได้รับความเชี่ยวชาญด้านสื่อดิจิทัลมากมายสำหรับยานยนต์อัตโนมัติ เทรนด์ (trends) การซื้อปิ้งและการค้นหาเหล่านี้สามารถติดตามได้เพื่อช่วยธุรกิจในการปรับแต่งการตลาด กลยุทธ์เพื่อหลีกเลี่ยงอุตสาหกรรมใหม่นี้ ขณะนี้ข้อมูลขนาดใหญ่มีลักษณะที่กว้างขวางมาก แต่ในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าจะมีการปรับเปลี่ยนและคาดการณ์ได้มากขึ้นไม่สามารถแก้ไขด้วยตนเองได้อีก

6. การพิมพ์ 3 มิติ (3D Printing)

เครื่องพิมพ์ 3 มิติอยู่ในหมวดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถสร้างแบบจำลอง 3 มิติแบบดิจิทัลได้ เทคนิค "การผลิตแบบเติมแต่ง (the additive manufacturing)" คือการซ้อนทับที่คล้ายกับการวางสีของเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ทที่ประสบความสำเร็จบนกระดาษแผ่นเรียบ วันหนึ่งการพิมพ์ 3 มิติอาจทำลายวิธีการผลิตที่ผู้ใช้ เนื่องจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมในช่วงต้นศตวรรษที่ 19 ทำให้ชีวิตเกษตรกรล่มสลาย การพิมพ์ 3 มิติสร้างธุรกิจของต้นแบบที่คาดว่าผู้บริโภคจะพิมพ์ หรือนักออกแบบเชื่อมต่อกับผู้ผลิตบุคคลที่สามได้แล้วเสร็จ ซึ่งผลิตภัณฑ์ไม่ได้วางตลาด แต่เป็นแนวคิดถูกขายและใบอนุญาตที่พิมพ์ได้ในมุมของอินเทอร์เน็ต ศิลปินที่มีแนวโน้มจะแสดงแผนการพิมพ์ของพวกเขาทั้งที่บ้านหรือที่ทำงาน จากองค์ประกอบข้างต้นในที่นี่ สามารถแสดงได้ดังแผนภาพ ดังนี้



รูปที่ 1 รูปแสดงถึงองค์ประกอบของการตลาดออนไลน์

สรุปได้ว่า การตลาดออนไลน์โดยใช้อีคอมเมิร์ซ (E-Commerce) นั้น ทำให้ธุรกิจต่าง ๆ เชื่อมโยง "การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time production)" และ "แบบทันเวลาพอดี (Just in Time)" กับลูกค้าซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถเชิงกลยุทธ์ทั่วโลก คำอธิบายของอีคอมเมิร์ซ (E-Commerce) จากมุมมองของการสื่อสารแบบ อีคอมเมิร์ซ (E-Commerce) อาจเป็นตัวแทนข้อมูล บริการ ตลอดจนผลิตภัณฑ์หรือการชำระเงินออนไลน์ผ่านสายโทรศัพท์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือวิธีการอื่น จากมุมมองของการสื่อสารอีคอมเมิร์ซ (E-Commerce) ใช้เทคโนโลยีสำหรับการทำธุรกรรม

ขององค์กรโดยอัตโนมัติ จากมุมมองของกระบวนการทางธุรกิจ จากมุมมองของการบริการ อีคอมเมิร์ซ (E-Commerce) เป็นวิธีลดต้นทุนการบริการ ในขณะที่เพิ่มประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์และเร่งการส่งมอบบริการ ซึ่งตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ลูกค้า และฝ่ายบริหาร อีคอมเมิร์ซ (E-Commerce) ให้บริการซื้อปิ้งออนไลน์และจัดจำหน่ายสินค้า และข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ตและแหล่งข้อมูลออนไลน์อื่น ๆ จากมุมมองออนไลน์ เนื่องจากความนิยมของอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีเครือข่ายและการขยายตัวอย่างรวดเร็ว อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์จึงกลายเป็นสาขาที่สำคัญสำหรับองค์กรร่วมสมัย การดำเนินงานของบริษัทขนาดใหญ่กำลังดำเนินการทางออนไลน์ในปัจจุบัน ผู้คนทั้งชายและซื้อผลิตภัณฑ์และบริการออนไลน์ และหากไม่มีโครงสร้างพื้นฐานทางอินเทอร์เน็ต การซื้อบางอย่างก็ไม่สามารถทำได้ (Vipin Jain., Bindoo Malviya and Satyendra Arya, 2021)

กลยุทธ์การสื่อสารออนไลน์

กลยุทธ์การสื่อสารออนไลน์ ดังที่ David Meerman Scott เขียนไว้ใน The New Rules of Marketing and PR ว่า “แทนที่จะต้องหยุดชะงักทางเดียว การตลาดบนเว็บเป็นเรื่องเกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหาที่มีประโยชน์ในช่วงเวลาที่ผู้ซื้อต้องการอย่างแม่นยำ” เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการสื่อสารออนไลน์ นักการตลาด ตัวแทนประชาสัมพันธ์ และผู้จัดการชุมชน จำเป็นต้องมีเครื่องมือและเทคนิคในการเชื่อมต่อกับผู้บริโภคผ่านจุดติดต่อดังกล่าว ด้วยทรัพยากรที่เหมาะสม ผู้เชี่ยวชาญด้านการสื่อสารสามารถสร้างแคมเปญเชิงกลยุทธ์ที่เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายและส่งมอบประสบการณ์ที่เป็นส่วนตัว

โดยเฉพาะกลยุทธ์การตลาดด้านเนื้อหา จะเป็นการสร้างและแบ่งปันเนื้อหาที่มีคุณค่าที่สำคัญสำหรับการสร้างการรับรู้ถึงแบรนด์ การมีส่วนร่วมกับลูกค้า และเพิ่มการเข้าชมเว็บไซต์ กลยุทธ์การตลาดด้วยเนื้อหาที่มั่นคงควรรวมถึงบล็อกโพสต์ปกติ การอัปเดตโซเชียลมีเดีย และจดหมายข่าวทางอีเมล ซึ่งกลยุทธ์การสื่อสารออนไลน์จำเป็นสำหรับการส่งเสริมแบรนด์องค์กรและส่วนบุคคล

ความเข้าใจนิยามของการสื่อสารออนไลน์

การกำหนดคำจำกัดความของการสื่อสารออนไลน์ ว่าเป็นกระบวนการในการเชื่อมต่อกับผู้คนผ่านทางช่องทางออนไลน์ ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการเปิดตัวแคมเปญโซเชียลมีเดีย การแจกจ่ายจดหมายข่าวทางอีเมล การเรียกใช้โฆษณาแบนเนอร์ หรือการเผยแพร่บทความโฆษณาแบบท้องถิ่น ธุรกิจสามารถใช้การสื่อสารดิจิทัลเพื่อขยายการเข้าถึง แบ่งปันข้อความเฉพาะทาง และสร้างความสัมพันธ์อันมีค่ากับผู้ชม

ตามที่ Pierre Omidyar ผู้ก่อตั้ง eBay บอกกับ Bloomberg Businessweek ว่า “ในที่สุด เรามีเทคโนโลยีที่เป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์ของมนุษย์ที่เปิดโอกาสให้ผู้คนสามารถรักษาความสัมพันธ์อันแน่นแฟ้นกับคนจำนวนมากขึ้นได้”

ธุรกิจอาจเปิดตัวแคมเปญการสื่อสารออนไลน์ด้วยเหตุผลหลายประการ (Cerne, Matej., Hernaus, Tomislav., Dysvik, Anders. and Skerlavaj, Miha, 2017) ดังนี้

1. การสร้างแบรนด์: ธุรกิจสร้างสรรค์ต่าง ๆ สามารถสร้างภาพลักษณ์ของแบรนด์ให้กับธุรกิจสร้างสรรค์ที่เพิ่งเริ่มต้นหรือเปลี่ยนภาพลักษณ์ของแบรนด์สำหรับองค์กรแบบเดิมที่กำลังหมุนไปในทิศทางใหม่
2. การสร้างการรับรู้: ธุรกิจสร้างสรรค์ต่าง ๆ สามารถเปิดกว้างเพื่อให้ผู้มีโอกาสเป็นลูกค้าทราบเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ บริการ และค่านิยม

3. ผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลง: แคมเปญสามารถสร้างแรงบันดาลใจให้ลูกค้าก้าวผ่านช่องทางการตลาดและซื้อผลิตภัณฑ์ ไม่ว่าจะทางออนไลน์หรือที่หน้าร้านจริง
4. การสร้างประสบการณ์ลูกค้า: แคมเปญสามารถปรับแต่งเพื่อสร้างประสบการณ์ที่ไม่เหมือนใครและความสัมพันธ์กับแบรนด์ผ่านแคมเปญโซเชียลที่กำหนดเป้าหมาย แอปส่งข้อความแบบตัวต่อตัว หรือวิดีโอสตรีมแบบสด
5. การให้บริการลูกค้า: ผู้จัดการชุมชนสามารถตอบคำถามแบบเรียลไทม์เพื่อแก้ไขปัญหาหรือติดตามผลกับลูกค้าที่พึงพอใจเพื่อก้าวไปอีกขั้น
6. การจัดการความเสี่ยง: ธุรกิจสามารถควบคุมความเสียหายได้โดยการสร้างความสัมพันธ์กับแบรนด์และปรับปรุงชื่อเสียงของแบรนด์หลังจากเกิดอุบัติเหตุ
7. การให้ความบันเทิง: นักการตลาดสามารถมอบเนื้อหาที่ขบขันให้ผู้ชมได้มากขึ้น เช่น ซีรีส์วิดีโอที่น่าสนใจหรือบทความตลก
8. การให้ความรู้ผู้บริโภค: ธุรกิจสร้างสรรค์ต่าง ๆ สามารถจัดการกับปัญหาของลูกค้าและช่วยให้ชีวิตของพวกเขาดีขึ้นผ่านเนื้อหาดิจิทัลที่ให้ข้อมูล

การเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายผ่านอีเมล

นักการตลาดสามารถใช้อีเมลเพื่อเข้าถึงผู้บริโภคได้โดยตรงผ่านกล่องจดหมาย ซึ่งพวกเขาจะได้รับจดหมายโต้ตอบจากครอบครัว เพื่อน และเพื่อนร่วมงาน จากข้อมูลของ Adobe ผู้บริโภคใช้เวลา 2.5 ชั่วโมงในแต่ละวันทำงานในการตรวจสอบอีเมลส่วนตัวและ 3.1 ชั่วโมงในการตรวจสอบอีเมลที่ทำงาน นอกจากนี้ eMarketer รายงานว่าผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 62.9% ต้องการรับการสื่อสารทางอีเมลจากผู้ค้าปลีก โดยเอาชนะแพลตฟอร์มอื่นๆ เช่น โซเชียลมีเดียและเว็บไซต์ของแบรนด์ อีเมลสามารถจัดเก็บเนื้อหาได้หลายประเภท ดังนี้

1. ส่วนลดและข้อเสนอสำหรับติดตามฤดูกาล การเปิดตัวผลิตภัณฑ์ใหม่ และคำแนะนำที่กำหนดเอง
2. สรุปโพสต์บล็อกของบทความล่าสุดจากเว็บไซต์แบรนด์หรือเว็บไซต์บุคคลที่สาม ซึ่งสามารถจัดหมวดหมู่ตามประเภทธุรกิจและแจกจ่ายไปยังผู้ชมที่แบ่งกลุ่มได้
3. ข้อความวันเกิดหรือวันครบรอบเพื่อตรวจสอบกับลูกค้าปัจจุบันและสร้างความสัมพันธ์ซึ่งอาจรวมถึงของขวัญหรือข้อตกลงในอนาคต
4. แบบสำรวจเพื่อเรียนรู้เพิ่มเติมว่าผู้บริโภคเพลิดเพลินกับประสบการณ์และบริการของแบรนด์อย่างไร
5. เนื้อหาพิเศษ เช่น การแอบดูการเปิดตัวผลิตภัณฑ์ การถามและตอบ หรือข้อมูลเบื้องหลัง
6. จดหมายข่าวรายวันหรือรายสัปดาห์เพื่อให้ผู้ชมได้รับข้อมูลล่าสุดเกี่ยวกับการพัฒนาของบริษัท เนื้อหาที่เผยแพร่ใหม่ และโอกาสในการมีส่วนร่วมกับแบรนด์
7. คำแนะนำส่วนบุคคลสำหรับเนื้อหาหรือผลิตภัณฑ์ตามพฤติกรรมของลูกค้าก่อนหน้านี้

การพิจารณาเคล็ดลับเหล่านี้เมื่อสร้างการสื่อสารทางอีเมล มีดังนี้

1. แบ่งกลุ่มผู้ชมตามความสนใจ ระดับการมีส่วนร่วม หรือข้อมูลประชากร ตัวอย่างเช่น แบรนด์สามารถส่งอีเมลชุดหนึ่งไปยังลูกค้าใหม่ ครั้งที่สองส่งถึงลูกค้าที่จำเป็นต้องกลับมามีส่วนร่วมอีกครั้ง และฉบับที่สามส่งถึงลูกค้าประจำ
2. เลือกหัวข้อเรื่องสั้นๆ ที่เตะหูและดึงดูดความสนใจของผู้รับ เพื่อไม่ให้อีเมลหายไปนกล่องจดหมายหรือไปอยู่ในโพลเดอร์สแปม ตามการตลาดฐานลูกค้า (Marketo) ความยาวในอุดมคติของหัวข้อเรื่อง คือ เจ็ดคำหรือ 41 อักขระ
3. ใส่คำกระตุ้นการตัดสินใจโดยตรง เช่น “สมัครสมาชิก” “เยี่ยมชมเว็บไซต์” “เรียนรู้เพิ่มเติม” หรือ “ซื้อเลย”

การเปิดตัวแคมเปญโซเชียลมีเดีย

การสื่อสารออนไลน์ มักมีความหมายเหมือนกันกับการสื่อสารผ่านโซเชียลมีเดีย โซเชียลมีเดียช่วยให้ผู้คนทั่วโลกเชื่อมต่อกับเพื่อน ครอบครัว คนดัง และแบรนด์ผ่านเนื้อหาที่เป็นข้อความและภาพขนาดพอดี จากข้อมูลของ Pew Research Center ผู้ใหญ่ในสหรัฐอเมริกา 72% ใช้โซเชียลมีเดีย โดยที่ Facebook, YouTube, Twitter, Instagram และ LinkedIn เป็นแพลตฟอร์มที่ได้รับความนิยมมากที่สุด นอกจากนี้ Sprout Social พบว่าโซเชียลมีเดียเป็นช่องทางที่เชื่อมต่อกับลูกค้าอันดับต้น ๆ และ 57% ของลูกค้าจะเพิ่มการใช้จ่ายหากพวกเขาารู้สึกว่าเชื่อมโยงกับแบรนด์

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสื่อสารสามารถใช้แพลตฟอร์มโซเชียลมีเดียยอดนิยมเพื่อสร้างแบรนด์ได้หลายวิธีดังนี้

1. Facebook: มีประสิทธิภาพในการสร้างชุมชนโซเชียลที่มีส่วนร่วม ไม่ว่าจะผ่านหน้าแบรนด์อย่างเป็นทางการหรือผ่านกลุ่มที่เกี่ยวข้อง แบรนด์ควรลงทุนในวิดีโอแบบท้องถิ่น ซึ่ง Mark Zuckerberg ผู้ก่อตั้งหวังว่าจะ “ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่มีความหมาย”

2. YouTube: ตามรายงานของ Forbes แบรินด์ต่าง ๆ สามารถใช้ YouTube เพื่อสร้างซีรีส์ทางเว็บ ร่วมมือกับอินฟลูเอนเซอร์ สร้างวิดีโอแสดงวิธีการ การดูเบื้องหลังกระบวนการ และปรับเปลี่ยนเนื้อหาเว็บไซต์ เนื่องจาก Google เป็นเจ้าของ YouTube แบรินด์ต่าง ๆ จึงควรพิจารณาใช้กลยุทธ์การเพิ่มประสิทธิภาพการค้นหาเพื่อให้วิดีโอของตนปรากฏในผลการค้นหา

3. Twitter: หัวข้อต่าง ๆ เช่น โทรททัศน์ กีฬา และข่าวโลกทำได้ดีบน Twitter ตามรายงานประจำปี 2018 แบรินด์และผู้บริโภคใช้แพลตฟอร์มนี้เพื่อถ่ายทอดสดกิจกรรมโปรด ติดตามและสนับสนุนแฮชแท็กที่กำลังเป็นที่นิยม และเชื่อมต่อแบบตัวต่อตัวผ่านการโต้ตอบสาธารณะหรือข้อความโดยตรง Twitter ยังเป็นแพลตฟอร์มสำหรับการบริการลูกค้า เนื่องจากหลายแบรนด์ได้สร้างบัญชีการดูแลลูกค้าแยกต่างหากสำหรับการสอบถาม

4. Instagram: บริษัทแม่ Facebook รายงานว่าผู้ใช้ Instagram 66% เชื่อมต่อกับแบรนด์บนแพลตฟอร์มภาพ Social Media Today พบว่าแบรนด์ส่วนใหญ่ใช้ Instagram Stories, โฆษณา และ IGTV (สำหรับวิดีโอขนาดยาว) เพื่อเข้าถึงผู้ชม Instagram เป็นแหล่งรวมเนื้อหาแฟชั่น ความงาม และคนดัง

5. LinkedIn: ในฐานะเครือข่ายโซเชียลระหว่างธุรกิจกับธุรกิจ (B2B) LinkedIn มีประโยชน์สำหรับการเชื่อมต่อกับบริษัทอื่น ๆ จัดหาพนักงานใหม่ และมีส่วนร่วมในการเป็นผู้นำทางความคิด ตัวอย่างเช่น ผู้บริหารสามารถใช้ LinkedIn เพื่อสร้างบล็อกโพสต์ที่ดึงแบรนด์ของตนกลับมาและมีส่วนร่วมกับผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ ในสาขาของตน จากข้อมูลของ Sprout Social ผู้บริโภค 70% รู้สึกเชื่อมโยงกับแบรนด์มากขึ้นเมื่อ CEO ใช้งานโซเชียลมีเดีย (Maryville University, n.d.)

บทสรุป

ธุรกิจสร้างสรรค์ คือ ธุรกิจต่าง ๆ ที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการเป็นแรงขับเคลื่อนธุรกิจซึ่งอาศัยความรู้เดิมเป็นรากฐานต่อความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อให้ธุรกิจไปได้ไกล เข้าถึงกลุ่มคนมาก ธุรกิจขนาดเล็กควรพิจารณาตลาดโลกของผู้มีแนวโน้มจะเป็นลูกค้าทางออนไลน์ และได้รับประโยชน์จากการหลอมรวมของการตลาดแบบดั้งเดิมและดิจิทัล ด้วยการใช้กลยุทธ์เปิดตัวแคมเปญการสื่อสารออนไลน์ แต่ธุรกิจต่าง ๆ ควรพิจารณาถึงอุปสรรคในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการทำธุรกิจ (Tim Pita, 2564) ดังนี้

1. ลูกค้าจะซื้อหรือไม่? เรื่องนี้เป็นเรื่องละเอียดอ่อน ธุรกิจสร้างสรรค์ควรทำตามความต้องการของลูกค้า หรือตามวิสัยทัศน์ของธุรกิจ บางครั้งลูกค้าหรือผู้บริโภคก็ยังไม่รู้ว่าตัวเองต้องการอะไรจนกว่าธุรกิจจะมีการผลิตขึ้นมาซึ่งเป็นเรื่องไม่แน่นอนอย่างหนึ่ง

2. ตลาดจะใหญ่พอหรือไม่? ดำเนินธุรกิจออกมาแล้วมีความแตกต่าง (Differentiation) ถ้าไม่มีคนสนใจ (Appreciation) ในทันที ธุรกิจจะสามารถสื่อสารความใหม่ ความสดของสินค้า แล้วเปลี่ยนพฤติกรรมผู้บริโภคได้มากน้อยแค่ไหน?

3. คู่แข่งจะทำอย่างไร? การใช้เวลานานและความเสี่ยงกับอัตราความล้มเหลวถึง 80-95% กว่าที่จะสื่อสารให้ผู้บริโภคเข้าใจ

4. ธุรกิจของเราทำได้หรือไม่? ธุรกิจมีจำนวนคนพอไหม? มีความสามารถในทางวิจัยและพัฒนา (Research and development) หรือไม่? มีงบประมาณเป็นกี่ปเปอร์เซ็นต์สำหรับยอดขาย? ทำได้แต่ในห้องแล็บแต่ไม่สามารถมาพัฒนาต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้ใช้หรือไม่?

ผู้นำทางธุรกิจสร้างสรรค์ที่นำพานวัตกรรมไปสู่ความสำเร็จนั้น ควรมีคุณสมบัติสำคัญ 3 ประการ คือ คลั่งใคล้ในสิ่งที่ทำ การมีความคิดแตกต่าง ไม่ชอบทำตามกฎเหมือนคนธรรมดา และการมีไอเดียใหม่ ชัด โดน ความหมายของคำว่า ใหม่ คือ ไม่เหมือนใคร ชัด คือ สามารถอธิบายสื่อสารได้ง่ายถึงคุณค่าที่ธุรกิจที่กำลังนำเสนอคืออะไร และโดน คือ โดนใจ ตอบโจทย์ และความต้องการของลูกค้าหรือไม่

อีกทั้งควรมีวิธีการวิจัยที่ประหยัดต้นทุนการวิจัย ขึ้นอยู่กับการทำางงบประมาณ ถ้าการตั้งค่ามีตัวแปรที่หละหลวม และไม่มีประสิทธิภาพ หรือตั้งค่าสัมประสิทธิ์กว้างเกินไปคำตอบที่หลวมอาจทำให้ธุรกิจไม่สามารถดำเนินต่อไปได้

นอกจากนี้ ผู้เขียนมีความคิดเห็นว่า การพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์เพื่อความยั่งยืน หมายถึง กระบวนการบูรณาการหลักการและแนวทางปฏิบัติด้านความยั่งยืนเข้ากับการพัฒนาและการเติบโตของธุรกิจสร้างสรรค์ ที่เกี่ยวข้องกับการรวมแนวทางที่เป็นนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์เข้ากับกลยุทธ์ที่ยั่งยืนเพื่อสร้างรูปแบบธุรกิจที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

การพัฒนาธุรกิจแบบดั้งเดิมนั้น จะมุ่งเน้นที่ผลประโยชน์ทางการเงินและการเติบโตของธุรกิจเป็นหลัก โดยมักละเลยผลกระทบระยะยาวต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม อย่างไรก็ตาม ด้วยความตระหนักที่เพิ่มขึ้นถึงความจำเป็นในแนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืน ธุรกิจต่าง ๆ จึงต้องตระหนักถึงความสำคัญของความยั่งยืนกำหนดไว้ในกลยุทธ์หลักของธุรกิจ ซึ่งความยั่งยืนของการพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับประเด็นสำคัญหลายประการ ได้แก่

1. วิสัยทัศน์และกลยุทธ์ที่ยั่งยืน เริ่มต้นด้วยการพัฒนาวิสัยทัศน์และกลยุทธ์ที่ชัดเจนซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของธุรกิจสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ด้านความยั่งยืน ซึ่งรวมถึงการกำหนดเป้าหมายด้านความยั่งยืน การระบุตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพหลัก และการรวมความยั่งยืนเข้ากับแผนธุรกิจโดยรวม

2. นวัตกรรมผลิตภัณฑ์และบริการ ธุรกิจสร้างสรรค์จำเป็นต้องส่งเสริมนวัตกรรมในผลิตภัณฑ์และบริการของตน เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและเป็นประโยชน์ต่อสังคม ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการใช้วัสดุที่ยั่งยืน การลดของเสียและการใช้พลังงาน การส่งเสริมการรีไซเคิลและการรีไซเคิล หรือการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีผลกระทบเชิงบวกต่อสังคม

3. การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมถึงพนักงาน ลูกค้า ชัพพลายเออร์ และชุมชนท้องถิ่น เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการพัฒนาธุรกิจอย่างยั่งยืน ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความโปร่งใส การสื่อสารที่เปิดกว้าง และการทำงานร่วมกันเพื่อจัดการกับความท้าทายด้านความยั่งยืนร่วมกัน

4. การจัดการห่วงโซ่อุปทาน การรักษาความยั่งยืนตลอดห่วงโซ่อุปทานเป็นสิ่งสำคัญ ธุรกิจที่สร้างสรรค์จำเป็นต้องประเมินและเลือกซัพพลายเออร์ โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม ใช้แนวปฏิบัติในการจัดหาอย่างมีความรับผิดชอบ และทำงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และของเสียที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทาน

5. การตลาดและการสื่อสาร การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพถึงความพยายามและความสำเร็จของธุรกิจอย่างยั่งยืนเป็นสิ่งสำคัญในการดึงดูดลูกค้าและสร้างภาพลักษณ์ของแบรนด์ในเชิงบวก แคมเปญการตลาดสามารถมุ่งเน้นไปที่ผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมของผลิตภัณฑ์หรือบริการ ให้ความรู้แก่ผู้บริโภคเกี่ยวกับทางเลือกที่ยั่งยืน และสร้างแรงบันดาลใจให้พวกเขาตัดสินใจซื้ออย่างมีสติ

6. การวัดผลและการรายงาน การติดตามและวัดประสิทธิภาพด้านความยั่งยืนของธุรกิจเป็นสิ่งจำเป็นในการติดตามความคืบหน้า ระบุจุดที่ต้องปรับปรุง และรายงานผลสำเร็จ ซึ่งรวมถึงการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม และการรายงานผลการค้นพบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ด้วยการบูรณาการความยั่งยืนเข้ากับกลยุทธ์หลักของธุรกิจสร้างสรรค์ การพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนมีเป้าหมายเพื่อสร้างคุณค่าไม่เพียงแต่สำหรับตัวธุรกิจเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสิ่งแวดล้อม สังคม และคนรุ่นต่อไปในอนาคตด้วยตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องสร้างสมดุลระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจกับความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

ไตรภพ ชันธรรม. (2562). กลยุทธ์การสื่อสารการตลาดผ่าน “ผู้สร้างสรรค์เนื้อหาบนสื่อสังคมออนไลน์ (Content Creator)” ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการโรงแรม 4 ดาว ของผู้บริโภคในเขตกรุง-เทพมหานคร. บริหารธุรกิจบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

นฤมล จิตรเอื้อ และวิโรจน์ เจษฎาลักษณ์. (2562). การส่งเสริมพฤติกรรมการทำงานอย่างสร้างสรรค์เพื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรม และผลการดำเนินงานขององค์กร. วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร. 16(1). 200-229.

นฤมล สุวิมลเจริญ. (2558). ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษาธุรกิจออนไลน์ในกลุ่มอุตสาหกรรมลวดสลิง. หลักสูตรปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต สาขาการจัดการและกลยุทธ์. วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ระวีวรรณ ทรัพย์อินทร์. (กันยายน-ธันวาคม 2560). ความคิดสร้างสรรค์กับการผลิตรายการโทรทัศน์ที่มีคุณภาพ. *Verodian E-Journal ฉบับมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*. 10(3). 1039-1049.

รัฐ ใจรักษ์. (มกราคม-มิถุนายน 2564). ตัวแบบภูมิภาวะเพื่อการปรับปรุงความสัมพันธ์กับลูกค้าในการจัดการตลาดดิจิทัล. *วารสารวิทยาการจัดการสมัยใหม่*. 14(1). 1-16.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: นานามีบุ๊คส์พับลิเคชั่น.

สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. (2564). *รายงานสถานการณ์วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ปี 2564*. https://www.sme.go.th/upload/mod_download/download-20210922171225.pdf

Tim Pita. (2564). *บริหารความคิดสร้างสรรค์เพื่อธุรกิจ*. <https://www.krungsri.com/th/plearn-plearn/executive-creative-business>

Cerne, M., Hernaes, T., Dysvik, A. and Skerlavaj, M. (2017). The role of Multi level Synergistic Interplay among Team Mastery Climate, Knowledge Hiding, and Job Characteristics in Stimulating Innovative Work Behavior. *Human Resources Management Journal*. 27(2). 281-299.

Digital Marketing Institute. (2021). *Why Digital Marketing is Important for Small Business*.

<https://digitalmarketinginstitute.com/blog/why-digital-marketing-is-important-for-small-business>

Jon Agar. (2018). *Technology: critical history of a concept*, by Eric Schatzberg. Chicago : University of Chicago Press.

Loyola University Maryland. (2021) *What is Educational Technology and Why is it Important?*.

<https://shorturl.asia/qWgm7>

Maryville University. (n.d.). *Digital Communication Essentials for Boosting Organizational and Personal Brands*. <https://online.maryville.edu/blog/digital-communication/>

Oksbdc Organization. (n.d.). *Why is technology important in business? (2022)*.

<https://www.oksbdc.org/why-is-technology-important-in-business/>

Te Kete Ipurangi Organization. (2007). *Technology in the NZC*. <https://technology.tki.org.nz/Technology-in-the-NZC/Nature-of-technology>

Vipin Jain., Bindoo Malviya and Satyendra Arya. (2021, May). An Overview of Electronic Commerce (e-Commerce). *Journal of Contemporary Issues in Business and Government*. <https://doi:10.47750/cibg.2021.27.03.090>




การแสดงผลงานทางปัญญาประดิษฐ์สำหรับครูและนักเรียน การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
“นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

ภาคผนวก



การแสดงผลงานทางปัญญาประดิษฐ์สำหรับครูและนักเรียน การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
 “นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”

 คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตตินาถ สุขคนเขตร์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดมศักดิ์ กิจทวี
 ศาสตราจารย์ธำนิรินทร์ สิทธิวิรัชธรรม
 รองศาสตราจารย์ ดร.สำเนาวิ เสาวกุล
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิศารัตน์ อิศระมโนรส
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชชา ฉิมพลี
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิพสุดา คิคเลิศ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์ ทองตัน
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิพัฒน์ มานะกิจภิญโญ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอื้ออารี จันทร
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ หล่อพันธ์มณี
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑาวุฒิ จันทรมาลี
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชรภรณ์ เนตรหาญ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจนา ขาวฟ้า
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตติพร ลิธิฐญา
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยนุช พรหมภมร
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญจิต อิศระสุข
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรวัดก์ เรืองช่วย ตู๊ประกาย
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวรดา โภชนจันทร์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรพต พิจิตรกำเนิด
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายสุดา ปันตระกูล
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทีวัฒน์ กุลชนะภควัต
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นราธิป ปุณเกษม
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัสญา พลอยโสภณ
 ดร.สวิต ฉิมเรือง
 ดร.รังสรรค์ จอมทะรั้ง
 ดร.พรธิดา เทพประสิทธิ์
 ดร.ภรณ์ หลาวทอง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีณัฐ สุกุลหอม
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุระสิทธิ์ ทรงม้า
 ศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระ จิตสุภา
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาภาศิริ สุวรรณานนท์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ จันบัวลา
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มณฑัย เดชสังกรานนท์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต อังธารารักษ์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชฎามาศ ขาวสะอาด
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาฏลดดา อ่อนวิมล
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐฐา ผิวมา
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์นภัสศรีณย์ ชัชวาลานนท์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรศิริ ศิลาสัย
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปเนต หมายมัน
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันปิติ ธรรมศรี
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐพร ปูฮวด
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกฤตา ฟลอเรนไทน์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งเกียรติ แก้วเพชร
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา พิมพ์ทองงาม
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริศนา มัชฌิมา
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกชัย พุ่มดวง
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาสนศักดิ์ ลิ้มควรรสุวรรณ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.องศ์อร สวงวนญาติ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมิกา วชิระวินท์
 ดร.วีรชน ภูหินกอง
 ดร.ชวาลศักดิ์ เพชรจันทร์ฉาย
 ดร.เปรมิกา สนิทพจน์
 อาจารย์ศิววิทย์ บัวสุวรรณ



การแสดงโครงการทางปัญญาประดิษฐ์สำหรับครูและนักเรียน การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
“นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”



คณะกรรมการดำเนินงาน

อาจารย์เยาวเรศ ส่วนบุญ
อาจารย์สุวิทย์ นำภาว
อาจารย์ตระกูล รัมมะฉัตร
อาจารย์ทินกร ชุณหภัทรกุล
นายพรพรชัย อุดมเสถียรชัย
นายไพศาล คงสถิตสถาพร
นางสาวนงนุช ฝ่องศรี
นางสาวฐปนรรักษ์ ฮาบสุวรรณ
นางสาวสาวิตรี ม่วงศรี
นางสาวรัตนาพร ศรีมาตย์
นางสาวจิตรวดี ตั้งหิรัญรัตน์
นางสาวจุฑารัตน์ ศรีชูเปี่ยม
นางสาวดวงจันทร์ พวงยอด
นางสาวณัฐภัสสร แก้ววิจิตร
นางสาวฐิติพร โพธิวรรณ
นายชาคริช รอดอำพัน
นายยงยุทธ วุฒิชัย
นายอภิรัตน์ แก้วเพชรสมุทร
นางสาวจิราพร โคกสุนันท์
นายธวัชชัย ศรีสะอาด
นายมณฑล สุวรรณประภา
นางสาวเอมอร ศรีเกษม
นายไพฑูรย์ นามเสนา
นายสุทัศน์ รุ่งเรือง
นายชัชวาลย์ ลากเกิน
นายชัยพงศ์ เทพธานี
นายอธิพงศ์ อินโท
นายบุญธรรม สังขะเสน

อาจารย์ชนิสรา เมธภัทรหิรัญ
อาจารย์สาวิตรี มูลสุวรรณ
อาจารย์ณรงค์ฤทธิ์ ภิรมย์นง
อาจารย์สุรภา โหมตสุวรรณ
นางสาวกนกวรรณ คนชื่อ
นางสาวจามรี กลางคาร
นางสาวเพียงกมล ยუნานนท์
นางสาวกนกอร เนตรชู
นางอรวิรินทร์ ยาเณร
นางสาวทิพวรรณ วรรณชัย
นางสาววรรณภา แสนใจกล้า
นางสาวพรรณทิพา กิจภักดีกุล
นางสาวสุจีภา ทองเนียม
นายตระกูลศักดิ์ ศรีบุญรอด
นายปภาวิน ปัญญาใส
นายสกล โพลลาด
นายวรรณ ศิริวรรณ
นายนุจร วัฒนสาร
นางสาวเจนจิรา ภูมิฟ้า
นายอนุชิต สวัสดิ์ताल
นางสาวระวีวรรณ สุบรรณรัตน์
นางสาวนราภรณ์ ศิริกังวาน
นายสนธยา แยมเดช
นายณัฐกานต์ พงธิพันธุ์
นายพงศธร อินหนองฉาง
นายวรรณนท์ ดีผดุง
นายชินณภัทร เจริญรอด
นายวีระศักดิ์ คำภีระ



การแสดงผลงานทางปัญญาประดิษฐ์สำหรับครูและนักเรียน การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2023 ครั้งที่ 5
“นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษาในยุคดิจิทัล”



คณะกรรมการดำเนินงาน

นายศรีนคร ปัญญาคล่อง
นายโจนาทาน สมิตคงเจริญ
นายปิยะวัฒน์ แจ่มจำรัส
นางจันทร์จิรา ทิลารักษ์
นางสาวอลิศ พันธุ์พรสม
นางสาวปิยวรรณ ค้อไผ่
นางสาวอภิญา กัญจา
นายพศิน อินทา
นางสาวณิชา เตียวยอง
นายพงษ์ภาพ นาคเวช
นางสาวราตรี จรดล

นายอภิรัตน์ จิริงคพาณิชย์
นางสาวปภัศรา สีหาราช
นางสาววิมลรัตน์ จะนะบุรณ์
นายสถิตย์ เชิดฉันท
นายจิระวัฒน์ เกิดทองคำ
นางสาวสรินญา นันทะริต
นางสาวปภาวรินทร์ สังฆพรหม
นายปิยะวัฒน์ สุวรรณโยธี
นางสาวนฤมล พิเศษกุญชร
นายพฤกษ์ จินตะนานุช
นางสาวอัญชลี เต๋นดวง



คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
เลขที่ 228-228/1-3 ถนนสีรินร
แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700
โทรศัพท์ 02-423-9401-6