

นิทรรศการแสดงผลงานทางวิชาการ ของบุคลากรทางการศึกษา

ในงานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

วันที่ 27 มิถุนายน 2568

ณ อาคารรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ร่วมกับ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
และสมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

SDNC 2025 Conference Proceeding

หนังสือประมวลบทความ

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

The 7th Suan Dusit National Academic Conference 2025 (SDNC2025)
“AI for Green Sustainability”

วันที่ 27 มิถุนายน พ.ศ. 2568

ณ อาคารรักตะกนิษฐ
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

จัดโดย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ร่วมกับ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย หน่วยงานเครือข่ายภายในและภายนอก

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

สารจากประธานกล่าวเปิดงาน

ดร.วราณี เวสสุนทรเทพ

รองอธิการบดีฝ่ายวิทยาเขตสุพรรณบุรี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต



มหาวิทยาลัยสวนดุสิตยินดีต้อนรับทุกท่านในงานการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 ภายใต้หัวข้อ “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (AI for Green Sustainability)” ซึ่งจัดขึ้นในวันศุกร์ที่ 27 มิถุนายน 2568 ณ อาคารรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ถนนนครราชสีมา เขตดุสิต ซึ่งเป็นไปตามนโยบายมหาวิทยาลัยที่ต้องการผลักดันให้เกิดการบูรณาการการเรียนการสอน วิจัย นวัตกรรม ตามนโยบายของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต SDU GOAL : The Power of SDU : Move Forward with “Wisdom & Collaboration” ที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศตามอัตลักษณ์ 5 ด้าน ได้แก่ การศึกษาปฐมวัย แบบสหกิจศึกษา อาหารบนรากฐานแห่งความเชี่ยวชาญด้วยการปฏิบัติอย่างประณีต การพยาบาลและสุขภาพที่มุ่งเน้นเด็กและผู้สูงอายุ อุตสาหกรรมบริการด้วยมาตรฐานระดับสากล และกฎหมายและการเมืองแบบบูรณาการศาสตร์

ทั้งนี้ การดำเนินงานตามนโยบายของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต SDU GOAL : The Power of SDU : Move Forward with “Wisdom & Collaboration” มีการกำหนดมิติการขับเคลื่อนเชิงกลยุทธ์ให้สอดคล้องกับบริบททั้งภายในและภายนอกประเทศ รวมถึงสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จึงทำให้การประชุมวิชาการระดับชาติ ในหัวข้อ “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (AI for Green Sustainability)” ครั้งนี้สามารถตอบสนองต่อมิติการขับเคลื่อนเชิงกลยุทธ์ ในมิติการเพิ่มความเชื่อมั่นทางวิชาการ ผ่านการส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานวิจัย มิติการเพิ่มผลสัมฤทธิ์คุณภาพการศึกษา ในการสร้างโอกาสแห่งการเรียนรู้ผ่านพื้นที่สร้างสรรค์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ โดยบูรณาการความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านของมหาวิทยาลัยเพื่อมุ่งเน้นพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนรวมถึงมีศักยภาพโอกาสเพื่อผลลัพธ์ที่ยั่งยืน ด้านการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสะท้อนศักยภาพเพื่อขยายผลความสำเร็จ และมียกระดับและขยายความร่วมมือกับพันธมิตร เพื่อเป็นคู่ความร่วมมือในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาระดับชาติดังนั้นงานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิตในครั้งนี้ จึงเป็นโอกาสอันดีที่จะได้แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางวิชาการของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต รวมถึงเครือข่ายความร่วมมือของมหาวิทยาลัยหน่วยงานธุรกิจเอกชน และโรงเรียนเครือข่าย

ดังนั้นงานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิตในครั้งนี้ เป็นโอกาสที่ดีที่จะได้แสดงความก้าวหน้าทางวิชาการของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ร่วมกับสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย และเครือข่ายความร่วมมือของมหาวิทยาลัย อาทิเช่น มหาวิทยาลัยเครือข่ายต่าง ๆ รวมถึงหน่วยงานธุรกิจเอกชน และโรงเรียนเครือข่าย ซึ่งได้มานำเสนอผลงานต่าง ๆ ในการประชุมวิชาการในครั้งนี้ ในนามของมหาวิทยาลัยสวนดุสิตขอขอบพระคุณผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกท่านที่มาร่วมกันในการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิตในครั้งนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 ภายใต้หัวข้อ “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (AI for Green Sustainability)” จะเป็นอีกครั้งที่ทุกท่านได้แลกเปลี่ยนองค์ความรู้เพื่อให้ร่วมกันผลักดันประเทศในด้านวิชาการให้ทันต่อบริบทของโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

ดร.วราณี เวสสุนทรเทพ
รองอธิการบดีฝ่ายวิทยาเขตสุพรรณบุรี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

สารจากอธิการบดี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ จันทร์เจริญ



มหาวิทยาลัยสวนดุสิตยินดีต้อนรับทุกท่านในงานการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 ภายใต้หัวข้อ “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (AI for Green Sustainability)” ซึ่งจัดขึ้นในวันศุกร์ที่ 27 มิถุนายน 2568 ณ อาคารรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ถนนนครราชสีมา เขตดุสิต ซึ่งไปตามนโยบายมหาวิทยาลัยที่ผลักดันการบูรณาการการเรียนการสอน วิจัย นวัตกรรม ตามมิติการขับเคลื่อนเชิงกลยุทธ์ ในการด้านการเพิ่มความเชื่อมั่นทางวิชาการ และเป็นการส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานวิจัย รวมไปถึงการเพิ่มผลสัมฤทธิ์คุณภาพการศึกษา ในการสร้างโอกาสแห่งการเรียนรู้ผ่านพื้นที่สร้างสรรค์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ด้วยแนวคิด Library to University

ปัจจุบันนี้มหาวิทยาลัยสวนดุสิตได้เล็งเห็นถึงสถานการณ์และบริบทของสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยทางมหาวิทยาลัยได้ตอบสนองบริบทเหล่านี้ตามนโยบายของมหาวิทยาลัย SDU GOAL : The Power of SDU : Move Forward with “Wisdom & Collaboration” และแนวนโยบายวิชาการในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (AI for Green Sustainability) เพื่อสร้างนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ และด้านบริหารจัดการ เพื่อเป็นการพัฒนาทางการศึกษาด้านปัญญาประดิษฐ์ควบคู่กับการรักษาสีงแวดล้อมได้อย่างสมดุลให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืนไปพร้อมกัน ที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศตามอัตลักษณ์ 5 ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาศิลปะแบบสหกิจศึกษา อาหารบนรากฐานแห่งความเชี่ยวชาญด้วยการปฏิบัติอย่างประณีต การพยาบาลและสุขภาพที่มุ่งเน้นเด็กและผู้สูงอายุ อุตสาหกรรมบริการด้วยมาตรฐานระดับสากล และกฎหมายและการเมืองแบบบูรณาการศาสตร์

ดังนั้นงานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิตในครั้งนี้ เป็นโอกาสที่ดีที่จะได้แสดงความก้าวหน้าทางวิชาการของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ร่วมกับสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย และเครือข่ายความร่วมมือของมหาวิทยาลัย อาทิเช่น มหาวิทยาลัยเครือข่ายต่าง ๆ รวมถึงหน่วยงานธุรกิจเอกชน และโรงเรียนเครือข่าย ซึ่งได้นำเสนอผลงานต่าง ๆ ในการประชุมวิชาการในครั้งนี้ ในนามของมหาวิทยาลัยสวนดุสิตขอขอบคุณผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกท่านที่มาร่วมกันในการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิตในครั้งนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 ภายใต้หัวข้อ “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (AI for Green Sustainability)” จะเป็นอีกครั้งที่ทุกท่านได้แลกเปลี่ยนองค์ความรู้เพื่อให้ร่วมกันผลักดันประเทศในด้านวิชาการให้ทันต่อบริบทของโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ จันทร์เจริญ
อธิการบดีมหาวิทยาลัยสวนดุสิต



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

สารจากประธานการจัดงาน

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิตินาถ สุกนเชตร



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (AI for Green Sustainability)" ซึ่งจัดขึ้นในวันศุกร์ที่ 27 มิถุนายน 2568 ณ อาคารรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักวิจัย บุคลากรและนักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ได้ได้นำเสนอผลงานทางวิชาการ งานสร้างสรรค์และนวัตกรรมต่อสาธารณชน ซึ่งในการประชุมนี้ได้เปิดรับผลงานวิจัยครอบคลุมในสาขาคอมพิวเตอร์ นวัตกรรม และเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสิ่งแวดล้อม สาขาศึกษาสาสตร์งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และนิทรรศการแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษาเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการอย่างกว้างขวาง

การจัดการประชุมตลอดจนหนังสือประมวลบทความการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 (SDNC2025 Conference Proceeding) ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือจากคณะกรรมการทุกฝ่าย เครือข่ายความร่วมมือ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ในฐานะประธานจัดงานในครั้งนี้ ขอขอบคุณนักวิจัยที่ร่วมเผยแพร่ในเอกสารฉบับนี้ ขอขอบพระคุณ นางสาววารภรณ์ รุ่งตระการ รองปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ในการกล่าวเปิดงาน ขอขอบพระคุณ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และนายกสมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย ในการเป็นเจ้าภาพร่วมงานประชุมวิชาการฯ และขอขอบพระคุณ ดร.เทพชัย ทรัพย์นิธิ นายประเสริฐ ธรรมมนุญกุล และรองศาสตราจารย์ ดร.ศศิเทพ ปิติพรเทพิน ที่ให้เกียรติเป็นวิทยากรบรรยาย และท้ายที่สุดนี้ ขอขอบคุณคณะทำงานทุกท่านที่ร่วมเสียสละเวลาในการส่งเสริมให้งานนี้ประสบผลสำเร็จได้เป็นอย่างดี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิตินาถ สุกนเชตร
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยสวนดุสิต

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

สารจากคณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัฐ สกุลหอม



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ภายใต้หัวข้อ “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (AI for Green Sustainability)” ได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องภายใต้การดำเนินงาน โดยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งปีนี้เข้าสู่การจัด ครั้งที่ 7 และคณะครุศาสตร์ ได้รับเกียรติร่วมเป็นเจ้าภาพในการจัดงานครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มีหลักการสำคัญในการดำเนินงานที่มุ่งเน้นให้เกิดการบูรณาการเรียนรู้แบบพหุวัฒนธรรม ร่วมกับภาคีเครือข่ายทางการศึกษา เพื่อพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครูด้วยเหตุนี้ คณะครุศาสตร์จึงได้ร่วมผลักดันให้เกิดการจัดนิทรรศการแสดงผลงานทางวิชาการของครูและบุคลากรทางการศึกษาให้เป็นส่วนหนึ่งของงานการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิตในครั้งนี้ เพื่อส่งเสริมให้เกิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่เข้มแข็งร่วมกับภาคีเครือข่ายทางการศึกษา อีกทั้งเป็นเวทีที่เปิดโอกาสให้แก่ครู นักศึกษาครู รวมถึงนักเรียนได้แสดงศักยภาพด้านการวิจัยร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ โดยมุ่งเน้นในประเด็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (AI for Green Sustainability) เพื่อให้บุคลากรทางการศึกษาได้ตื่นตัวและตระหนัก

เกี่ยวกับบริบทของโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

ในนามคณะครุศาสตร์ ขอขอบคุณผู้บริหารมหาวิทยาลัยสวนดุสิต เครือข่ายทุกภาคส่วน ตลอดจนทุกท่านที่ให้เกียรติร่วมในการจัดการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 จนสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ทุกประการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัฐ สกุลหอม
คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

สารจากเจ้าภาพร่วมงานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

รองศาสตราจารย์ ดร.ธณัฐคุณ มงคลอัศวรัตน์

นายกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์



มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ได้จัดการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 ภายใต้หัวข้อ “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (AI for Green Sustainability)” ซึ่งจัดขึ้นในวันศุกร์ที่ 27 มิถุนายน 2568 ณ อาคารรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ถนนนครราชสีมา เขตดุสิตฯ เพื่อให้บุคลากร และนักศึกษาได้แสดงศักยภาพผลงานทางวิชาการที่เกิดจากความรู้ความสามารถต่อสาธารณชน และส่งเสริมกิจกรรมในการนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานสร้างสรรค์และนวัตกรรมก่อให้เกิดสัมพันธภาพอันดีระหว่างองค์กรซึ่งไปตามนโยบายมหาวิทยาลัยที่ผลักดันการบูรณาการการเรียนการสอน วิจัย นวัตกรรม ตามมิติการขับเคลื่อนเชิงกลยุทธ์ในการด้านการเพิ่มความเชื่อมั่นทางวิชาการ และเป็นการส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานวิจัย รวมไปถึงการเพิ่มผลสัมฤทธิ์คุณภาพการศึกษา

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ได้รับเกียรติจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิตร่วมเป็นเจ้าภาพร่วมงานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 เป็นโอกาสที่ดีที่จะได้แสดงเจตนารมณ์ทางวิชาการเพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ส่งเสริมการศึกษา และค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับองค์กร และหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์ ทั้งในและนอกประเทศ รวมกำลังความรู้ เพื่อแสดงศักยภาพผลงานทางวิชาการ งานสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับนำไปใช้ในการส่งเสริมสวัสดิการสาธารณะ ตลอดจนการโฆษณาเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ประชาชน และส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (AI for Green Sustainability) สู่ความร่วมมืออย่างต่อเนื่องในอนาคต

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ขอขอบคุณคณะกรรมการที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้จัดการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 ในครั้งนี้ และขออวยพรให้การประชุมวิชาการครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เกิดนวัตกรรมและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทางด้านวิชาการ การพัฒนาด้านเศรษฐกิจ ทางด้านสังคม และทางด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมดุลให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืนไปพร้อมกัน

ธณัฐคุณ มงคลอัศวรัตน์

รองศาสตราจารย์ ดร.ธณัฐคุณ มงคลอัศวรัตน์

นายกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

สารจากเจ้าภาพร่วมงานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

ดร.เทพชัย ทรัพย์นินิ

นายกสมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย



มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ได้จัดการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 ภายใต้หัวข้อ “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (AI for Green Sustainability)” ซึ่งจัดขึ้นในวันศุกร์ที่ 27 มิถุนายน 2568 ณ อาคารรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ถนนนครราชสีมา เขตดุสิตฯ เพื่อให้บุคลากร และนักศึกษาได้แสดงศักยภาพผลงานทางวิชาการที่เกิดจากความรู้ความสามารถต่อสาธารณชน และส่งเสริมกิจกรรมในการนำเสนอผลงานทางวิชาการ งานสร้างสรรค์และนวัตกรรมก่อให้เกิดสัมพันธ์ภาพอันดีระหว่างองค์กรซึ่งไปตามนโยบายมหาวิทยาลัยที่ผลักดันการบูรณาการการเรียนการสอน วิจัย นวัตกรรม ปัญญาประดิษฐ์ตามมิติการขับเคลื่อนเชิงกลยุทธ์ในการด้านการเพิ่มความเชื่อมั่นทางวิชาการ และเป็นการส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานวิจัย รวมไปถึงการเพิ่มผลสัมฤทธิ์คุณภาพการศึกษา

สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทยได้รับเกียรติจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิตร่วมเป็นเจ้าภาพร่วมงานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 เป็นโอกาสที่ดีที่จะได้แสดงเจตนารมณ์ทางวิชาการด้านปัญญาประดิษฐ์เพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน เพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนความรู้ สร้างนวัตกรรม ขยายเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการ เผยแพร่ผลงานที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมไทยในปัจจุบันและอนาคต โดยการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพบริหารจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุดแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมรวมถึงกำหนดนโยบายและมาตรการที่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมการนำไปใช้อย่างเป็นรูปธรรมและมีประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทยขอขอบคุณคณะกรรมการที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้จัดการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 ในครั้งนี้ และขออวยพรให้การประชุมวิชาการครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เกิดนวัตกรรมด้านปัญญาประดิษฐ์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทางด้านวิชาการ การพัฒนาด้านเศรษฐกิจ ทางด้านสังคม และทางด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมดุลให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืนไปพร้อมกัน

เทพชัย ทรัพย์นินิ

ดร.เทพชัย ทรัพย์นินิ

นายกสมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

บทนำ

นิทรรศการแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษา ในการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 (The 7th Suan Dusit National Academic Conference 2025) เรื่อง “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (AI for Green Sustainability)” ดำเนินการประชุม Conference จัดขึ้น ณ หอประชุมรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2568 ได้รับเกียรติจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ธณัฐคุณ มงคลอัครรัตน์ นายกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และ ดร.เทพชัย ทรัพย์นิธิ นายกสมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย กล่าวแสดงเจตนารมณ์ในการเป็นเจ้าภาพร่วมงานประชุมวิชาการฯ และได้รับเกียรติจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีชื่อเสียงเป็นวิทยากรปาฐกถาพิเศษให้กับผู้เข้าร่วมประชุม ได้แก่ 1) ดร.เทพชัย ทรัพย์นิธิ นายกสมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย 2) นายประเสริฐ ธรรมมณกุล ผู้ก่อตั้งและประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัท เข้มเหล็ก จำกัด (Founder and CEO of KEMREX Co., Ltd.) และ นายกสมาคมโลว์คาร์บอนคอนสตรัคชั่นแอนด์เทคโนโลยี 3) รองศาสตราจารย์ ดร. ศศิเทพ ปิติพรเทพิน ประธานสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยในการประชุมวิชาการครั้งนี้ได้เปิดโอกาสให้ผู้เข้าประชุมได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับวิทยากรเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ตลอดจนนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หนังสือประมวลผลงานทางวิชาการนิทรรศการแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษา การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 ฉบับนี้ได้รวมผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษาเข้าร่วมนำเสนอผลงานจำนวนรวมทั้งสิ้น 26 เรื่องทั้งหมดนี้แสดงถึงการพัฒนาผลงานของบุคลากรทางศึกษาในสาขาศึกษาศาสตร์ และเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนให้บุคลากรทางศึกษามีผลงานทางวิชาการเพิ่มขึ้น สามารถนำไปใช้ในการต่อยอดในการขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้นไป รวมถึงการใช้ นวัตกรรมและปัญญาประดิษฐ์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับยุคสมัยมากขึ้น

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ร่วมกับ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ และสมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย ในฐานะหน่วยงานหลักของการประชุมวิชาการในครั้งนี้ ขอขอบคุณเจ้าของผลงานบทความทุกท่านที่ร่วมนำเสนอผลงานและเผยแพร่ในหนังสือประมวลบทความฉบับนี้ ขอขอบคุณวิทยากรปาฐกถาพิเศษที่ให้เกียรติเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ รวมถึงหน่วยงานเจ้าภาพร่วมทั้งภายในและภายนอกที่ให้การสนับสนุนด้วยดีมาเสมอ และท้ายสุดนี้ขอขอบคุณ คณะกรรมการทุกฝ่าย คณะทำงานและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ร่วมเสียสละและทุ่มเทให้งานนี้ประสบผลสำเร็จล่วงโดยดีจนเกิดผลงานที่ทรงคุณค่า

บรรณาธิการบริหาร
มิถุนายน 2568



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

❖ หน่วยงานร่วมการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

➤ หน่วยงานหลัก

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย

➤ หน่วยงานร่วมภายใน

1. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
2. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
3. โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
4. โรงเรียนการท่องเที่ยวและการบริการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
5. โรงเรียนกฎหมายและการเมือง มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
6. คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
7. โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ
8. ศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
9. สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
10. กองประชาสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
11. กองคลัง มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
12. กองอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

➤ หน่วยงานร่วมภายนอก

1. คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์
2. คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
3. บริษัท เข้มเหล็ก จำกัด
4. สมาคมโลว์คาร์บอนคอนสตรัคชันแอนด์เทคโนโลยี

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

❖ เจ้าภาพร่วม

ลำดับ ที่	โลโก้	ชื่อหน่วยงาน
1		คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่อยู่: 228-228/1-3 สิรินคร แขวงบางบำหรุ บางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700 โทรศัพท์: 02 423 9401
2		คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่อยู่: 295 ถ. นครราชสีมา แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 โทรศัพท์: 02 244 5502
3		สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรม ราชูปถัมภ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์: 0-2252-7987, 0-2218-5245
4		สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย เลขที่ 160 หมู่ 5 ถนนติวานนท์ ตำบลบางกะดี อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี 12000 โทรศัพท์: 02-101-4212 หรือ 097-186-1734

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

ลำดับ ที่	โลโก้	ชื่อหน่วยงาน
5		คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ เลขที่ 145 หมู่ 15 ตำบลนอกเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ รหัสไปรษณีย์ 56000 โทรศัพท์: 044-153062 ต่อ 3005
6		คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ อุบลราชธานี ถนนแจ้งสนิท ซอยแจ้งสนิท 1(ซอยกรมสรรพากร) ต.ในเมือง อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 34000 โทรศัพท์: 045-352000 - 3300
7		บริษัท เข้มเหล็ก จำกัด ที่อยู่: ชั้น 3 อาคารสุธีกรู๊ป 27/5 4 ม.7 ถ. กิ่งแก้ว ตำบล บางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540 โทรศัพท์: 02 026 3140
8		สมาคมโลว์คาร์บอนคอนสตรัคชั่นแอนด์เทคโนโลยี 267/10 ซอยสาธุประดิษฐ์ 15 ถนนสาธุประดิษฐ์ แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

❖ กองบรรณาธิการหนังสือประมวลบทความการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
(SDNC 2025 Conference Proceeding)

➤ บรรณาธิการที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตตินาถ สุคนเขตร์

คณบดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิณัฐ สุกุลหอม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุระสิทธิ์ ทรงม้า

คณบดี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
รองคณบดีฝ่ายบริหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

➤ บรรณาธิการบริหาร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดมศักดิ์ กิจทวี

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ศาสตราจารย์อานันท์ สิทธิวัชรธรรม

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร ฉิมพลี

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฏฐา ผิวมา

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริศนา มัชฌิมา

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายสุตา ปันตระกูล

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

อาจารย์ชนิสรา เมธภัทรศิริญ

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

นายกษมา ชำอ้วง

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

นางสาวชลิตชา โชติช่วง

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

➤ กองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัมภา พลอยโสภณ

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิศารัตน์ อิศระมโนรส

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมมิกา วชิระวินท์

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

นางสาวระวีวรรณ สุบรรณรัตน์

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์ พงษ์โสภา

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติ ทีฆะ

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกฤตา ฟลอเรนไทน์

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

➤ กองบรรณาธิการ (ต่อ)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยา ชนะภัย	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ดร.สินชัย จันทรเสม	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ดร.ปณยวีร์ จิโรภาสวรพงศ์	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรชูลี ลังกา	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
รองศาสตราจารย์ ดร.กรรวิภาร์ หงส์งาม	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
นางอรวรินทร์ ยาเนร	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

❖ ผู้ประเมินอิสระหรือพิชญจารย์ (Peer Reviewers)

➤ คณะกรรมการดำเนินงานคัดเลือกผลงานนิทรรศการแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลฐ์	สกุหลอม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิศาตร์ตัน	อิสระมนโรส
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยาภรณ์	วรรณสันติกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดุสิต	อังธารารักษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชานู	โพธิพิทักษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรศิริ	ศิลาสัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อมรรัตน์	สีสุทอง
อาจารย์ศิววิทย์	บัวสุวรรณ
อาจารย์เอวารินทร์	ไชยบุตร

➤ คณะกรรมการดำเนินงานคัดเลือกผลงานนิทรรศการสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

ศาสตราจารย์ธานีรินทร์	สิทธิวิรัชธรรม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์	พงษ์โสภา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติ	ทีมะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภา	ทัพเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกฤตา	พลเรนไธน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริทัศน์	วีระพิริยะชาติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดุสิต	อังธารารักษ์



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

➤ คณะกรรมการดำเนินงานคัดเลือกผลงานนิทรรศการสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (ต่อ)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตติพร	ลินธิญา
ดร.รังสรรค์	จอมทะรักษ์
ดร.สาวิตรี	มูลสุวรรณ
อาจารย์ชนิสรา	เมธภัทรหิรัญ
นางอรวรินทร์	ยาเณร

➤ คณะกรรมการดำเนินงานคัดเลือกผลงานนิทรรศการสาขาการประถมศึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยา	ชนะภัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมมิกา	วชิระวินท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราพร	รอตพ่วง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาวรรณ	สมุทรเผ่าจินดา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์	ฐิติเพชรกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัมภา	พลอยโสภณ
ดร.สินชัย	จันทร์เสมอ
ดร.ศักดิ์ชัย	ไชยรักษ์
ดร.อนุชา	แข่งขัน

➤ คณะกรรมการดำเนินงานคัดเลือกผลงานนิทรรศการสาขาการศึกษาปฐมวัย

ดร.ปยุณวีร์	จิโรภาสวรพงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรชูลี	ลักกา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอื้ออารี	จันทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิมิต	สุวรรณศรี

➤ คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิดำเนินการตัดสินผลงานนิทรรศการทางการศึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.กรรวิภา	หงษ์งาม
รองศาสตราจารย์ ดร.จิระ	จิตสุภา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอื้ออารี	จันทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราพร	รอตพ่วง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิมิต	สุวรรณศรี
ดร.อนุชา	แข่งขัน

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

◆ หน่วยงานผู้สนับสนุน

ลำดับ ที่	โลโก้	ชื่อหน่วยงาน
1		สมาคมโลว์คาร์บอนคอนสตรัคชั่นแอนด์เทคโนโลยี 267/10 ซอยสาธุประดิษฐ์ 15 ถนนสาธุประดิษฐ์ แขวง ช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120
2		บริษัท แสงวิทย์ 2000 จำกัด 66/701-702 หมู่ 5 ซอยเจริญสนิทวงศ์ 13 ถนนสายบางแวก แขวงคลองขวาง เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160 โทรศัพท์ : 02 861-9446 ถึง 9
3		บริษัท ซีทีแลบอราตอรี จำกัด 13/95 ซอยแจ้งวัฒนะ 14 แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210 โทรศัพท์ : 02 573 9883-4 โทรสาร : 029907639
4		บริษัท สิทธีพร แอสโซซิเอต จำกัด 451, 451/1 ถ. สิรินคร แขวงบางบำหรุ บางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700 โทรศัพท์: 02 433 8331
5		บริษัท ธีระเทรดดิ้ง จำกัด ที่อยู่: 27 29, 31 ถนนเทอดไทย แขวงบางยี่เรือ เขต ธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600 โทรศัพท์: 02 466 4491

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

ลำดับ ที่	โลโก้	ชื่อหน่วยงาน
6		เมก้า วีแคร์ อาคาร แอม เฟลท ทาวเวอร์ ชั้น 9 หมู่ ที่ 11 120 Bang Na-Trat Rd., แขวงบางนาเหนือ เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 10260 โทรศัพท์: 02 769 5444
7		บริษัท เครส นาโนโซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด ที่อยู่: 26/24 unit 9 ตำบล ลาดสวาย อำเภอลำลูกกา ปทุมธานี 12150 โทรศัพท์: 02 030 7365
8		บริษัท โคแอกซ์ กรุ๊ป คอร์ปอเรชั่น จำกัด 1131/62, 64, 325-328 ถนนนครไชยศรี แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 โทรศัพท์ : 0-2668-2436-9 โทรสาร : 0-2243-7386 Website : www.coax.co.th
9		บริษัท กิบทไทย จำกัด สำนักงานใหญ่ อาคารทรีเอ็นไฮล์ดิง 44/6 ถนนสุทธิสารวินิจฉัย แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310 เบอร์โทร : 0 2274 8331 แฟกซ์ : 02 274 8580 อีเมล : info@gibthai.com
10		บริษัท ชมนาด คอนสตรัคชั่น จำกัด 97/57 ถนนแสนสุข ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

ลำดับ ที่	โลโก้	ชื่อหน่วยงาน
11		ศูนย์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228-228/1-3 ถนนสีรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700 โทรศัพท์ : 02-423-9407-10, 02-423-9409 Website : http://www.envcenter.dusit.ac.th Facebook : www.facebook.com/envcenter.suandusit
12		บริษัท บูชี (ไทยแลนด์) จำกัด ที่อยู่: 28th, ลินสาธร ทาวเวอร์ 77/121 ถ. กรุงธนบุรี Klongtonsai, คลองสาน กรุงเทพมหานคร 10600 โทรศัพท์: 02 862 0851
13		บริษัท ไซเอนซ์ เวล จำกัด ที่อยู่: 23, 3 ซอย เพชรเกษม 63 แขวงหลักสอง เขตบางแค กรุงเทพมหานคร 10160 โทรศัพท์: 084 241 5364
14		สวนดุสิตโฮมเบเกอรี่ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต 295 ถ.ราชสีมา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 Tel. : 02 668 8231 Line : @buq5925i Facebook : HOME-Bakery-Official-Fanpage



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”



เสาเข็มเหล็ก : ตัวเลือกที่ใช้สำหรับทุกงาน
ก่อสร้าง เข้าถึงหน้างานได้ทุกรูปแบบไร้ตอก
ไร้เสียง ไร้แรงสั่นสะเทือน

เข็มเหล็ก คือ นวัตกรรม + วิสัยทัศน์

KEMREX หรือ บริษัท เเข็มเหล็ก จำกัด

เรา คือ ผู้ริเริ่มสร้าง " เสาเข็มเหล็ก " ซึ่งเป็นนวัตกรรมเสาเข็มรูปแบบใหม่ที่พร้อม
พลิกโฉมระบบงานวางฐานรากเสาเข็มของเมืองไทยและภาคพื้นเอเชียให้เป็นเรื่องง่ายกว่า
ที่เคย สามารถควบคุมได้ทั้งเรื่องของเวลา และค่าใช้จ่ายให้เป็นไปตามที่ต้องการ
ได้อย่างแม่นยำ เพิ่มศักยภาพให้กับธุรกิจของคุณและลูกค้า เพิ่มประสิทธิภาพ
ในการบริหารจัดการ

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

กำหนดการ

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน AI for Green Sustainability”

วันที่ 27 มิถุนายน พ.ศ. 2568 เวลา 07.00 – 17.00 น.

ณ หอประชุมรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

เวลา	กิจกรรม
07.00 – 08.30 น.	ลงทะเบียนและเข้าร่วมโครงการ “การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7” ณ หอประชุมรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
09.00 – 09.05 น.	เข้าสู่ช่วงพิธีการ พิธีกรทักทาย และนำเข้าสู่พิธีการ - กล่าวต้อนรับโดย รองศาสตราจารย์ ดร.สุขุม เฉลยทรัพย์ ตำแหน่ง ประธานที่ปรึกษาอธิการบดีมหาวิทยาลัยสวนดุสิต - กล่าวรายงานโดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิตินาถ สุกนเขตร์ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต - กล่าวรายงานโดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิณัฐ สกุลหอม คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
09.05 – 09.15 น.	ประธานในพิธีกล่าวเปิดงานและกล่าวถึงบทบาทของ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ในด้าน AI for Green Sustainability โดย ท่านวราภรณ์ รุ่งตระกูล ตำแหน่ง รองปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
09.15 – 09.40 น.	กล่าวเจตนารมณ์ในการเป็นเจ้าภาพร่วม โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ธัญญ์คุณ มงคลอัศวรัตน์ ตำแหน่ง นายกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และ ดร.เทพชัย ทรัพย์นิธิ ตำแหน่ง นายกสมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย - หัวข้อ “แนวทางความร่วมมือของสมาคมเทคโนโลยีชีวภาพแห่งประเทศไทย ในการส่งเสริมการจัดประชุมวิชาการ” โดย ดร.เกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ ตัวแทนสมาคมเทคโนโลยีชีวภาพแห่งประเทศไทย
09.40 – 10.20 น.	มอบโล่รางวัลและของที่ระลึก พร้อมถ่ายภาพเชกผู้มีเกียรติ โดย รองศาสตราจารย์ ดร.สุขุม เฉลยทรัพย์ ตำแหน่ง ประธานที่ปรึกษาอธิการบดีมหาวิทยาลัยสวนดุสิต



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

เวลา	กิจกรรม
10.20 – 10.50 น.	Keynote Speaker 1 ดร.เทพชัย ทรัพย์นิธิ หัวข้อบรรยาย : ปัญญาประดิษฐ์กับแนวทางในการพัฒนากำลังคน ตำแหน่ง นายกสมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย
10.50 – 11.20 น.	Keynote Speaker 2 นายประเสริฐ ธรรมมนุญกุล หัวข้อบรรยาย : Ai Driven Seismic Foundations : Nature & Green Infra ตำแหน่ง ผู้ก่อตั้งและประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัท เข้มเหล็ก จำกัด (Founder and CEO of KEMREX Co., Ltd.) และ นายกสมาคมโลว์คาร์บอนคอนสตรัคชันแอนด์เทคโนโลยี
11.20 – 11.50 น.	Keynote Speaker 3 รองศาสตราจารย์ ดร. ศศิเทพ ปิติพรเทพิน หัวข้อบรรยาย : Outdoor STEM Education Integrated with AI for Green Sustainability ตำแหน่ง ประธานสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
11.50 – 12.00 น.	พิธีลงนามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยความร่วมมือ ระหว่าง มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กับ สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย
12.00 – 13.00 น.	-----พักรับประทานอาหารกลางวัน-----
13.00 – 15.30 น.	นำเสนอผลงานภาคบรรยาย/ภาคโปสเตอร์/งานนิทรรศการแสดงผลงานทางวิชาการของ บุคลากรทางการศึกษา
15.30 – 16.00 น.	ประกาศผลการตัดสินการนำเสนอผลงานวิชาการ มอบรางวัลพร้อมเกียรติบัตร
16.00 – 16.15 น.	ประธานในพิธีกล่าวปิดประชุมวิชาการระดับชาติ สวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

หมายเหตุ: - กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม
- รับประทานอาหารว่างช่วงเวลา 10.30 – 10.45 น.

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

ปาฐกถาพิเศษ

เรื่อง “ปัญญาประดิษฐ์กับแนวทางในการพัฒนากำลังคน”

องค์ปาฐก (Keynote Speaker) : ดร.เทพชัย ทรัพย์นิธิ



นายกสมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

ปาฐกถาพิเศษ

เรื่อง “Ai Driven Seismic Foundations : Nature & Green Infra”

องค์ปาฐก (Keynote Speaker) : นายประเสริฐ ธรรมมณูญกุล



ผู้ก่อตั้งและประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัท เซ็มเหล็ก จำกัด
(Founder and CEO of KEMREX Co., Ltd.) และ
นายกสมาคมโลว์คาร์บอนคอนสตรัคชันแอนด์เทคโนโลยี

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

ปาฐกถาพิเศษ

เรื่อง “Outdoor STEM Education Integrated with AI for Green Sustainability”

องค์ปาฐก (Keynote Speaker) : รองศาสตราจารย์ ดร. ศศิเทพ ปิติพรเทพิน



ประธานสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

รายงานผลงานทางวิชาการ

นิทรรศการแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษา

วันที่ 27 มิถุนายน พ.ศ. 2568

ณ อาคารรักตะกนิษฐ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

หน้า

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิด การจัดการเรียนรู้แบบ “เร้า-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กิตติพัฒน์ บุญฤทธิ์	1
การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ร่วมกับการใช้ Web Application เพื่อส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เจนรบ โกรธา	16
รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนทั้ง 5 ประการ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในรายวิชา การออกแบบ และเทคโนโลยี 2 ณลิณาสน์ เข้มณรงค์	24
SPARK Learning: แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการดิจิทัลที่ขับเคลื่อนด้วยกิจกรรมสร้างสรรค์ และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน อลงกรณ์ เกิดเนตร, พันพัชร ปิ่นจินดา, จิตต์วิมล คล้ายสุบรรณ และศักดิ์ชัย ไชยรักษ์	40
การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity based learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation) วิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค ในระดับ มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรัทธาสมุทร วลัยรัตน์ นาคสมพงษ์	53
การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรัทธาสมุทร นงลักษณ์ วงศ์ถนอม	65

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2565 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

	หน้า
การ์ดเกมฟลิกล่อนูภาคเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้	83
ปิยะมาศ บุญประกอบ และ ณรรตธร คงเจริญ	
การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาชีววิทยา 1	94
เรื่อง เอนไซม์ ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ POTE Model ตามกระบวนการ GPAS 5 Steps	
พัชฎา บุตรยะถาวร	
MISICSS Model : รูปแบบการเรียนรู้บูรณาการการสะเต็มศึกษาร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น	102
สุทธดา เหลืองห่อ	
นวัตกรรมนิทาน “จ๋าม่าปวดฟัน” จากหน้ากระดาษสู่จอดิจิทัล: เสริมทักษะการอ่านแห่งอนาคต	109
พัทธนันท์ ชวงษ์ สุธิชา วงษ์ทาสี ดาริสพา เจ๊ะสุ ประภาวรรณ สมุทรเผ่าจินดา และ เอื้ออารี จันทร	
นวัตกรรมบอร์ดเกมเพื่อฝึกทักษะการโค้ดด้วย GROW Model สำหรับโค้ดมือใหม่	117
วัลลภา วาสนาสมปอง	
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยการบูรณาการเกมกับการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อเสริมทักษะ	125
การสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	
ชมพูนุช อุ๋นจันทัน, ศิวาลักษณ์ ก้องเสนาะ และ เอมมิกา วชิระวินท์	
รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างพลเมืองดีด้วยวิถีโครงงานคุณธรรม “พีเอสไอซีดีอี โมเดล”	137
(PSICDE Model)	
กิตติคุณกฤดากร สุขปัญญา	
การพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายผ่านกระบวนการคิดเชิง	145
ออกแบบ โดยใช้กิจกรรม STEAM-BCG ผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติสู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์	
ด้วยเทคนิคการสกรีนรีดร้อน	
พิมพ์น้ำผึ้ง วรรณสาม, สมบูรณ์ อุบลกาญจน์, ปราณี เดชฤกษ์ปาน, อรุสยา ตระกูลพินิจเมือง, พีรดา เจริญสกุล,	
ชลดา ธรรมบุตร และ กานต์ธีรา แซ่ตั้ง	
AI ตรวจจับเซลล์ผิดปกติของหนูที่ติดเชื้อมาลาเรียด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE	160
ชิตีพัทธ์ สร้อยสังวาลย์, ณนันทพงศ์ ฉัตรวัชรานวดี, ศุภรา ทัดเจริญ, อาทิตตา ต้นตระกูล,	
ธัชพล เตชะรัง และ รังสรรค์ จอมทะรักษ์	
ตรวจสอบคุณภาพผั่งคุดเพื่อการส่งออกด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE	172
พสธร ยาสมุทร, หลี่เชียน เฮย์, ภูวิศ ฉัตรศิริ, พัชรียา ฑีฆะบุตร และ รังสรรค์ จอมทะรักษ์	

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

	หน้า
AI คัดแยกคุณภาพนอตชุบด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE	179
ณวรากุล พนาพิศาล, ตินภัทร บุญเรือง, สุวิจักขณ์ สารสอน, ภัณทิรา ประทุมโช และ รังสรรค์ จอมทะรักษ์	
AI คัดแยกคุณภาพลูกกอล์ฟด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE	184
ชยพล ไกรศิริเดชา, ปณณธร วิธินันทกิตต์, ณิชร ปานสุรการ, ณรินทร์ธร แสงนาค และ รังสรรค์ จอมทะรักษ์	
AI ตรวจจับโรคใบด่างในมันสำปะหลังจากโดรน ด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE	191
ธนยศ กุลบุศย์, ชิตติสรรค์ ธีรรัตน์, นนท์ สิทธิพงษ์ธร, ณรินทร์ธร แสงนาค และ รังสรรค์ จอมทะรักษ์	
โครงการตรวจสอบท่ากายภาพบำบัดและแจ้งเตือนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE	199
พิมพ์ชนก ทองจันทา, ก้องภพ บุญราศรี, ลดาชมพู อิ่มร้อยเอ็ด, พชรียา ฑีฆะบุตร, พรณิกา กันต์สุ่ม และ รังสรรค์ จอมทะรักษ์	
AI ตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ตับ และบอกระดับความรุนแรงของโรคด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE	207
แพรวไพลิน แซ่จู, มุกตมณี นราธรสวัสดิกุล, พงศ์พัฒนศิริ สิริจิรการเจริญ, นลินาสน์ เข้มณรงค์, จันทิรา สุทธิกรชัย, พงษ์รุจน์ รัฐประเสริฐ และ รังสรรค์ จอมทะรักษ์	
AI ตรวจแยกสายพันธุ์โรคมาลาเรีย และนับจำนวนเชื้อด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE	214
แก้วกัญญา ธรรมมาธิวัฒน์, ธีรทัศน์ เตโชติประเสริฐ, อภิสุตา แซ่เฮง, นลินาสน์ เข้มณรงค์, จันทิรา สุทธิกรชัย, พงษ์รุจน์ รัฐประเสริฐ และ รังสรรค์ จอมทะรักษ์	
AI คัดแยกพืชด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE	220
ศุภวิวัฒน์ กิจโอสถ, กวิน อุณหกานต์ และ ธนฤต เจริญกิจวิทยา	
AI ตรวจสอบกราฟแผ่นดินไหว ของกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE	228
ปรัตถกร นาครธรรม, ขวกร บดีศรี, จิรพัส พันธุ์เจริญ, วรพันธ์ เรืองโอชา, สันฆวัฒน์ สุขรังษี, พลอยชมพู แสนคำ และ รังสรรค์ จอมทะรักษ์	
AI คัดแยกเกรดมะนาวแป้นด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE	234
दनัยวัฒน์ เลหาพันธ์, จอมทัพน มลทวีไพศาล, ศุภณัฐ ศุภอมรกุล, วรพันธ์ เรืองโอชา, ยุทธนา เนรา, และ รังสรรค์ จอมทะรักษ์	
ระบบ AI สอบปฏิบัติการขับรถยนต์ของโรงเรียนสอนขับรถ	241
ศิริพงษ์ บุญทรัพย์, อัครวัฒน์ ขวาน้อยวโรดม, กฤตวิทย์ งาม, ภัณทิรา ประทุมโช และ รังสรรค์ จอมทะรักษ์	

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิด
การจัดการเรียนรู้แบบ “เร้า-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together)
ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
กิตติพัฒน์ บุญฤทธิ์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ โรงเรียนเมืองสุราษฎร์ธานี E-mail kittipat@mst.ac.th โทร. 098-459-7845

สาระการเรียนรู้ ภาษาต่างประเทศ

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เร้า-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองสุราษฎร์ธานี จำนวน 37 คน ในรายวิชา ภาษาจีนระดับต้น 1 รหัสวิชา จ31203 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนอักษรจีน (汉语笔画顺序基础) ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เกมจับผิดอักษรจีน คลิปวิดีโอที่สอนเส้นขีดอักษรจีน การ์ดมีชีวิต และแบบฝึกหัดการเขียนอักษรจีน ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าประสิทธิภาพ E1/E2 อยู่ในระดับ 92/90 ดัชนีประสิทธิผล 0.80 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และ 0.50 ที่กำหนด 2) ผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย 9.03 สูงกว่าหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3) ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้เฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ที่ 4.81 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 อยู่ในระดับมากที่สุด

กระบวนการในการพัฒนา

กระแสโลกาภิวัตน์ได้เข้ามามีบทบาทและมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงสังคมโลกในทุกมิติ ตลอดจนส่งผลให้การแข่งขันระหว่างประเทศยิ่งทวีความเข้มข้นขึ้นตามลำดับ แต่ละประเทศจึงต้องปฏิรูปการจัดการศึกษาให้พลเมืองมีความพร้อมในทุก ๆ ด้าน พร้อมกับพัฒนาขีดสมรรถนะในการประกอบอาชีพ ดังเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2561 ได้กล่าวถึง หลักการจัดการศึกษาไว้ในหมวด 1 บททั่วไป ความมุ่งหมายและหลักการ มาตรา 6 ว่า จะต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยยึดหลักการศึกษาตลอดชีวิตของประชาชน สังคมมีส่วนร่วม

ในการจัดการศึกษา และต้องพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการศึกษาและแนวทางขับเคลื่อนนโยบาย “เรียนดี มีความสุข” ของพลตำรวจเอก เพิ่มพูน ชิดชอบ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการที่มุ่งเน้นให้การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันต้องเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา (Anywhere Anytime) ภายใต้กรอบความคิด “ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง” โดยสนับสนุนให้จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่ทันสมัย หลากหลาย และใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน และต่อยอดไปนอกชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้ การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลจึงยิ่งทวีความสำคัญต่อชั้นเรียน และค่อย ๆ เปลี่ยนบทบาทครูผู้สอนให้กลายเป็นครูฝึก (Coach) ครูอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Learning Facilitator) และครูประเมินผู้เรียน (Evaluator) เพื่อเสริมสร้างพัฒนาการและความก้าวหน้าของผู้เรียนอย่างยั่งยืน (พิสิฐ เทพไกววัล, 2564: 19) นอกจากนี้ผู้เรียนในปัจจุบันยังจำเป็นต้องได้รับการจัดการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ เพื่อพัฒนาศักยภาพให้เป็นพลเมืองและพลโลกที่มีคุณภาพ ดังจะเห็นความสำคัญได้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ที่ชี้ให้เห็นว่าหากผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ให้สามารถสื่อสารด้วยภาษาจีนได้จะส่งผลต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและก้าวหน้าต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกได้

การเรียนรู้ภาษาจีนให้ความสำคัญกับการฝึกฝนทักษะทางภาษาทั้งสี่ด้าน คือ ทักษะการฟัง ทักษะการพูด ทักษะการอ่าน และทักษะการเขียน โดยเฉพาะอักษรจีนที่มีจำนวนมาก เส้นขีดต่ออักษรเยอะ ต้องอาศัยการคัดตัวอักษรซ้ำ ๆ จนเกิดเป็นความจำและความชำนาญ จึงค่อนข้างทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนภาษาจีน ผู้เรียนท้อถอย เบื่อหน่าย และอาจทำให้ล้มเลิกการเรียนภาษาจีน สอดคล้องกับสุกัญญา ทองแห้ว (2564: 119) ได้กล่าวว่า เนื่องจากตัวอักษรจีนมีจำนวนขีดมากจึงทำให้ มีโครงสร้างที่สลับซับซ้อน และมีวิธีการสร้างตัวอักษรที่หลากหลาย จึงทำให้ต้องใช้เวลาในการจำอักษรจีนนาน เรียนรู้ยากและจำยาก อีกทั้งยังสอดคล้องกับปาริชาติ รักเชื้อและรัฐพร ศิริพันธุ์ (2564: 167) การที่ตัวอักษรจีนมีจำนวนเส้นเยอะ จึงทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติว่าตัวอักษรจีนเขียนยาก จึงให้ความสำคัญเพียงทักษะการฟังและการพูด ทั้ง ๆ ที่ทักษะการเขียนก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน จากปัญหาดังต้น การจัดการเรียนรู้ภาษาจีนจึงจำเป็นที่จะให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการพื้นฐานของการเขียนอักษรจีนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับตัวอักษรจีนทุกตัวได้ โดยผู้วิจัยเห็นความสำคัญของการใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่จะเข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ สอดคล้องกับจรัส สุขนวนิช (2561: 2) ได้กล่าวว่า การใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการเรียนรู้ภาษาจีนจะช่วยส่งเสริมให้การเรียนการสอนภาษาจีนมีความหลากหลายและสามารถใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับชั้น

ตามความเหมาะสม กอปรกับความเปลี่ยนแปลงในบริบทต่าง ๆ ของชั้นเรียน รวมถึงภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ (Learning Loss) ผู้สอนจำเป็นต้องปรับแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้กระชับ มุ่งเน้นสมรรถนะมากกว่าภาระงาน บูรณาการชิ้นงานกับตัวชี้วัด/มาตรฐานการเรียนรู้ หรือผลการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีเวลาในการฝึกฝนและค้นหาตัวตน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาระบบการถดถอยทางการเรียนรู้ของผู้เรียน สร้างความสนใจต่อเนื้อหา และจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ “เรา-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน (Gamification) ซึ่งเปลี่ยนห้องเรียนให้เป็นสนามแห่งการเรียนรู้ด้วยระบบเกม สร้างแรงจูงใจด้วยเป้าหมาย การแข่งขันและรางวัล เพื่อเสริมสร้างทักษะให้เกิดด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย สอดคล้องกับจันทร์ภรณ์ แสงกิจและคณะ (2563: 42) ได้กล่าวว่า เทคนิคเกมมิฟิเคชันส่งผลให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมเชิงบวกเพิ่มมากขึ้น อาทิ การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา การร่วมกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น ตลอดจนส่งผลต่อความสนใจในการเรียนและการบรรลุวัตถุประสงค์อีกด้วย

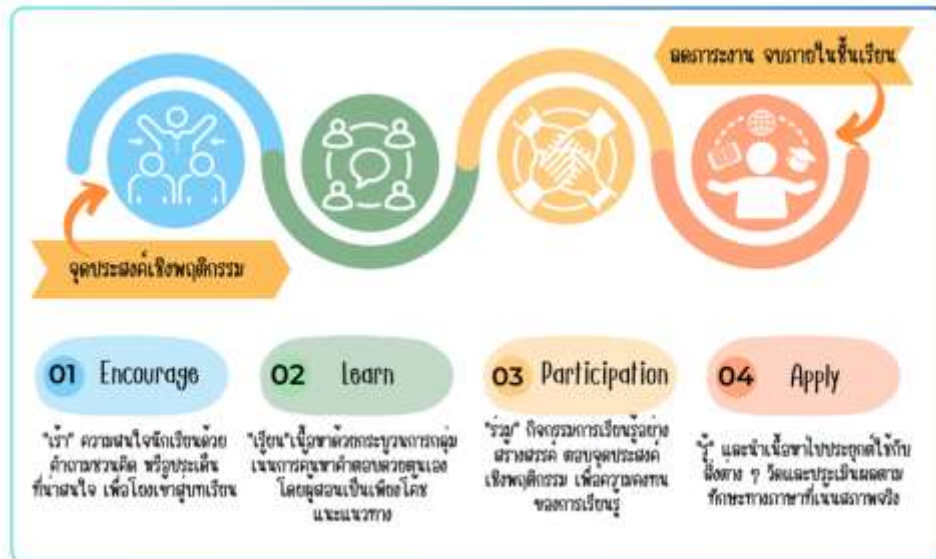
การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เรา-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีกรอบแนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. กรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบ “เรา-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together)

เป็นนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนพัฒนาขึ้นมาจากพื้นฐานแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อมุ่งแก้ปัญหาภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ (Learning Loss) ในชั้นเรียน โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่กระชับ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ทางภาษาผ่านทักษะการสื่อสารภาษาจีนทั้งการฟัง พูด อ่านและเขียน บูรณาการเทคนิคการสอนรูปแบบต่าง ๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ลดภาระงานโดยออกแบบวิธีวัดและประเมินที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และไม่มอบหมายภาระงานนอกชั้นเรียน โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้น คือ (1) **ขั้นเรา (Encourage)** เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยการใช้คำถามชวนคิด หรือประเด็นที่ผู้เรียนสนใจเพื่อโยงเข้าสู่ชั้นเรียน ตลอดจนทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียน ด้วยวิธีการที่หลากหลาย อาทิ แบบทดสอบ เกม บัตรคำ เป็นต้น (2) **ขั้นเรียน (Learning)** เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการกลุ่ม เน้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะการแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง หรือเทคนิคการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน โดยผู้สอนเป็นเพียงโค้ช คอยให้คำแนะนำหรือกระตุ้นให้เกิดการคิด มากกว่าที่จะเฉลยคำตอบ (3) **ขั้นร่วม (Participation)** เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในเนื้อหาของบทเรียน

บูรณาการวิธีการสอนแบบอื่น ๆ ร่วมด้วย อาทิการสอนโดยใช้เกมการสอนการสอนโดยใช้บทบาทสมมติการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ฯลฯ เพื่อความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน และ (4) **ขั้นรู้ (Apply)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน ผ่านกิจกรรมกลุ่มหรือกิจกรรมเดี่ยว โดยวิธีวัดและประเมินผลที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถแสดงได้ดังภาพ



ภาพที่ 1 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ “เร้า-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together)

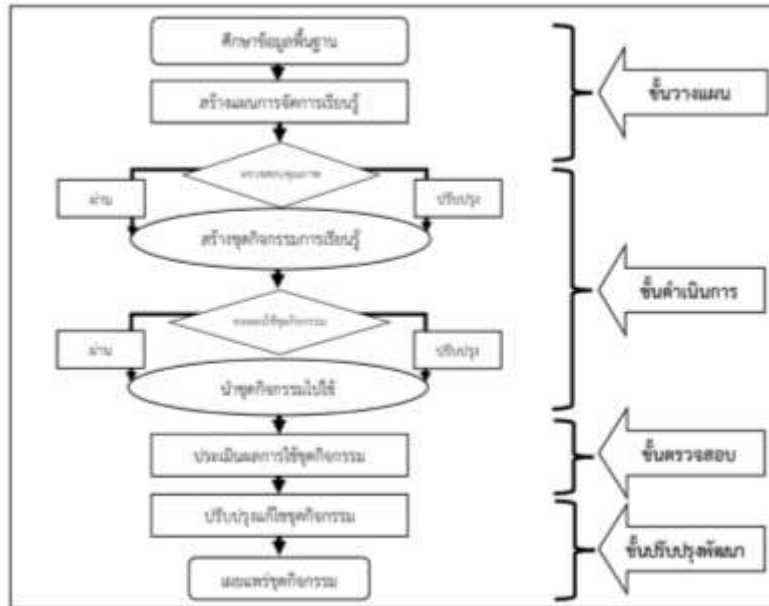
1.2 เทคนิคเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เป็นการนำเอากลไกของเกมมาสร้างความน่าสนใจในการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างแรงจูงใจและความน่าตื่นเต้นในการเรียนรู้ทำให้เกิดเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีมีกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจในสิ่งที่ซับซ้อน โดยใช้เหตุการณ์ในชีวิตประจำวันในความเป็นจริงมาจัดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะของเกม มีทั้งสิ้น 7 องค์ประกอบ แสดงได้ดังภาพ



ภาพที่ 2 องค์ประกอบของเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

2. ขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรม

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เร้า-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรม สามารถแสดงได้ดังภาพ



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรม

จากภาพข้างต้น สามารถอธิบายการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Plan)

- ศึกษาหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหาวิชาและจุดหมายของตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ภาษาจีน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ
- วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา จ31203 ภาษาจีนระดับต้น 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนอักษรจีน (汉语笔画顺序基础) พร้อมทั้งวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์ประจำหน่วยการเรียนรู้
- ศึกษาทฤษฎีหลักการ วิธีการ ข้อเสนอแนะจากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เร้า-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) และเทคนิคเกมมิฟิเคชัน (Gamification)
- ศึกษาเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.1 การเขียนอักษรจีน (汉语笔画顺序基础) รายวิชา จ31203 ภาษาจีนระดับต้น 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาขีดเส้นพื้นฐานตัวอักษรจีน (汉字笔画), กฎการเขียนตัวอักษรจีน (汉字笔顺规则) และจำนวนขีดของอักษรจีน (汉字画数)

- สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.1 การเขียนอักษรจีน (汉语笔画顺序基础) ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เรา-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 คาบ/ชั่วโมง

- นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วจึงแก้ไขและปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญให้ครบถ้วนสมบูรณ์

2. ขั้นตอนการ (Do)

- ออกแบบและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.1 การเขียนอักษรจีน (汉语笔画顺序基础) ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เกมจับผิดอักษรจีน คลิปวิดีโอเส้นขีดอักษรจีน การ์ดมีชีวิต และแบบฝึกหัดการเขียนอักษรจีน

- ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้แล้วแก้ไขปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

- นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้จัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.1 การเขียนอักษรจีน (汉语笔画顺序基础) ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เรา-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

3. ขั้นตอนตรวจสอบ (Check)

ประเมินผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เรา-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยแบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้รายบุคคล

4. ขั้นตอนปรับปรุงพัฒนา (Act)

- นำผลประเมินการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เรา-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาปรับปรุงและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

- เผยแพร่ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เรา-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระบบคลังสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (OBEC Content Center) และดิจิทัลแพลตฟอร์ม Youtube

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เร้า-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองสุราษฎร์ธานี จำนวน 37 คน ในรายวิชา ภาษาจีนระดับต้น 1 รหัสวิชา จ31203 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนอักษรจีน (汉语笔画顺序基础) ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เกมจับผิดอักษรจีน คลิปวิดีโอเส้นขีดอักษรจีน การ์ดมีชีวิต และแบบฝึกหัดการเขียนอักษรจีน โดยการนำไปใช้และผลการใช้วัตรกรรมมีรายละเอียด ดังนี้

1. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ขั้นเร้า (Encourage) – 15 นาที

(1) ผู้เรียนเล่นเกม Kahoot! “เกมจับผิดอักษรจีน” โดยเลือกตัวอักษรที่เขียนต่างจากตัวเลือกอื่นเมื่อเสร็จสิ้นแต่ละข้อ ผู้เรียนช่วยกันบอกความต่างของอักษรจีนที่เป็นคำตอบของข้อนั้น ๆ โดยผู้สอนพูดกระตุ้นเพื่อเสริมในบางประเด็นที่ผู้เรียนไม่ได้สังเกต หลังจากนั้น ผู้สอนจึงสรุปลักษณะของการเขียนอักษรจีนที่เขียนคล้ายกันแต่มีจุดต่างบางเส้นหรือบางขีด จะทำให้อักษรจีนมีเสียงอ่านและความหมายกลายเป็นอักษรอีกตัว เพื่อโยงเข้าสู่บทเรียน

(2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยตนเอง ผู้สอนเน้นย้ำให้ผู้เรียนปฏิบัติตามกฎอย่างเคร่งครัด

ขั้นเรียน (Learn) – 35 นาที

(1) ผู้เรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 8 กลุ่ม จำนวนคนเท่า ๆ กัน โดยผู้ที่มีคะแนนจากเกม Kahoot! “เกมจับผิดอักษรจีน” สูงสุด ลำดับที่ 1-8 เลือกสมาชิกเข้ากลุ่มเรียงจากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุด แล้วศึกษาคลิปวิดีโอ “เส้นขีดพื้นฐานของอักษรจีน” พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดกิจกรรมที่ 1 เส้นขีดพื้นฐานของอักษรจีน ผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกให้กิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่น กระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็นและอภิปรายภายในกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

(2) ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ เรื่อง เส้นขีดพื้นฐานของอักษรจีน โดยออกมาเขียนเส้นขีดพื้นฐานทั้ง 8 รูปแบบตามความสนใจ ผู้สอนสะท้อนผลพร้อมกับกล่าวเสริมแรงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่

(3) ผู้เรียนศึกษาเนื้อหา เรื่อง กฎของการเขียนอักษรจีน จาก “AR CARD การ์ดมีชีวิต” โดยผู้สอนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ประจำฐานต่าง ๆ ภายในห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 8 จุด เพื่อให้

ผู้เรียนทั้ง 8 กลุ่มสลับฐานวนไปจนครบทั้ง 8 ฐาน พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดกิจกรรมที่ 2 ลำดับขีดอักษรจีน ผู้สอนกำชับให้ผู้เรียนรักษาเวลาและกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมอย่างเต็มที่

(4) ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ เรื่อง กฎของการเขียนอักษรจีน ทั้ง 8 ข้อ โดยผู้สอนใช้สื่อนำเสนอ (PPT) แสดงอักษรจีน จำนวน 10 ตัวอักษร แล้วให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันตอบว่าตัวอักษรนั้น ๆ ใช้กฎข้อใด และเขียนอย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนบูรณาการความรู้สู่ทักษะการเขียนอักษรจีนอย่างมีประสิทธิภาพด้วยการคิดอย่างมีเหตุผล

ขั้นร่วม (Participation) – 30 นาที

(1) ผู้เรียนร่วมกิจกรรม “ไฟคำศัพท์อักษรจีน” แบ่งกลุ่มจำนวน 8 กลุ่ม โดยใช้กลุ่มเดิมจากกิจกรรมขั้นเรียน กลุ่มที่ทำคะแนนได้สูงสุดจากการตอบคำถามกฎของการเขียนอักษรจีน จะได้รับสิทธิให้ลงไฟได้ก่อน ผู้สอนเน้นย้ำให้ผู้เรียนปฏิบัติตามกฎและกติกา ตลอดจนการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์เพื่อให้งิจกรรมการเรียนรู้บรรลุจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ กลุ่มที่ลงไฟคำศัพท์อักษรจีนจนหมดก่อนเป็นกลุ่มแรก จะได้รับคะแนนสะสม 100 แต้ม ส่วนกลุ่มอื่น ๆ จะได้รับคะแนนสะสมถัดมาตามลำดับ



(2) ผู้สอนใช้ไฟคำศัพท์อักษรจีนถามจำนวนขีดของอักษรจีนแต่ละตัวอักษร โดยปัดเลขที่บอกจำนวนขีดด้านล่างไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้และเข้าใจต่อจำนวนขีดของอักษรจีน พร้อมทั้งให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดกิจกรรมที่ 3 จำนวนขีดอักษร

(3) ผู้สอนแสดงอักษรจีน “biang” เพื่อให้ผู้เรียน ร่วมกันคิดและร่วมกันหาคำตอบว่าจำนวนขีดที่ขีด โดยผู้ที่ตอบถูกเป็นคนแรก จะได้รับคะแนนสะสมรายบุคคลเพิ่ม 20 แต้ม

ขั้นรู้ (Apply) – 20 นาที

(1) ผู้เรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้จากกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนอักษรจีน ซึ่งประกอบด้วย เส้นขีดพื้นฐานของอักษรจีน กฎของการเขียนอักษรจีน และจำนวนขีดของอักษรจีน โดยผู้สอนกล่าวเสริมในประเด็นที่ผู้เรียนยังไม่ได้กล่าวถึง พร้อมทั้งกล่าวเสริมแรงทางบวกหากผู้เรียนร่วมกันตอบอย่างสร้างสรรค์

(2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยตนเอง ผู้สอนเน้นย้ำให้ผู้เรียนปฏิบัติตามกฎอย่างเคร่งครัด โดยให้เวลาทั้งสิ้น 10 นาที หลังจากนั้น ผู้สอนใช้สื่อนำเสนอ (PPT) ให้ผู้เรียนช่วยกันตรวจคำตอบและแก้ไข หากเขียนผิด ผู้เรียนอธิบายข้อผิดพลาดและให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นต่อการเขียนตัวอักษรจีนด้วย

2. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

(1) ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เรา-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพ (E1/E2) และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

นักเรียนรวม 37 คน	Pre-test (10 คะแนน)	คะแนนกิจกรรมการเรียนรู้			รวม (15 คะแนน)	Post-test (10 คะแนน)
		กิจกรรม 1 (5 คะแนน)	กิจกรรม 2 (5 คะแนน)	กิจกรรม 3 (5 คะแนน)		
รวม	188	173	162	177	512	334
เฉลี่ย	5.08	4.68	4.38	4.78	13.84	9.03
ร้อยละ	50.81	93.51	87.56	95.67	92.25	90.27
ค่าประสิทธิภาพ				E1	92.26	
				E2	90.30	
ค่าดัชนีประสิทธิผล				E.I.	0.80	

จากตารางที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 92/90 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.80 สูงกว่าเกณฑ์ 0.50 ที่ได้กำหนดไว้สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เรา-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

(2) ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เรา-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t-test
ก่อนเรียน	37	10	5.08	1.10	24.04
หลังเรียน	37	10	9.03	0.68	

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.08 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.10 ส่วนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.03 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.68 สรุปได้ว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เร้า-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียน มีค่า t-test เท่ากับ 24.04 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

(3) ผลการประเมินความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เร้า-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
1.การจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์	4.84	0.44	มากที่สุด
2.การจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจและผู้เรียนรู้สึกสนุกกับการเรียน	4.81	0.46	มากที่สุด
3.การจัดการเรียนรู้มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น	4.92	0.36	มากที่สุด
4.การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	4.70	0.56	มากที่สุด
5.การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมกระบวนการคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง	4.78	0.47	มากที่สุด
6.การจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์	4.76	0.54	มากที่สุด
7.การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้	4.81	0.39	มากที่สุด
8.การจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง	4.78	0.53	มากที่สุด
9.การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกอย่างสร้างสรรค์	4.89	0.31	มากที่สุด
10.การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน	4.84	0.37	มากที่สุด
รวม	4.81	0.44	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ “เร้า-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ที่ 4.81 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 อยู่ในระดับมากที่สุด หากพิจารณาเป็นรายข้อ ปรากฏว่า รายการประเมินที่มีผลการ

ประเมินความพึงพอใจสูงสุด คือ 3.การจัดการเรียนรู้มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.92 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 อยู่ในระดับมากที่สุด และรายการประเมินที่มีผลการประเมินความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ 4.การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 อยู่ในระดับมากที่สุด

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลประโยชน์ต่อผู้เรียน

1.1 ผู้เรียนสามารถนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ทบทวนความรู้ด้วยตนเองนอกชั้นเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา เนื่องจากเป็นสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้ และสะดวกต่อการนำไปทำกิจกรรมด้วยตนเอง เช่น การทบทวนเส้นขีดพื้นฐานของอักษรจีนหรือหลักการเขียนอักษรจีนด้วยคลิปวิดีโอซึ่งเผยแพร่ทั้งในดิจิทัลแพลตฟอร์ม Youtube, เกมจับผิดอักษรจีน ในดิจิทัลแพลตฟอร์ม Kahoot! และชุดโปสเตอร์อักษรจีน

1.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ฝึกทักษะการคิดได้ด้วยตนเอง ดึงดูดความสนใจ และช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้ด้วยกระบวนการปฏิบัติจริง ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับบทเรียนอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลประโยชน์ต่อการศึกษาในภาพรวม

2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทำงานเป็นทีม ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าในตนเองทำให้เกิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.2 ครูผู้สอนในรายวิชาอื่น ๆ สามารถนำการจัดการเรียนรู้แบบ “เรา-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together) ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันไปใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในทุก ๆ ด้านได้ด้วยการปรับประยุกต์ให้เข้ากับบริบทของรายวิชาและข้อจำกัดของชั้นเรียน อาทิ ความพร้อมด้านสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล ความพร้อมของผู้เรียน ความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น

อ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติมจนถึง

(ฉบับที่4) พ.ศ. 2562. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

จันทร์ภรณ์ แสงกิจและคณะ. (2563). ผลการใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนา

พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบริบูรณ์ศิลปรังสิต.

วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, 15(19), 33-43.

จรี สุขวนิช. (2561). การเรียนการสอนภาษาจีนในฐานะภาษาต่างประเทศด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและ

การสื่อสาร (ไอซีที) : กรณีศึกษา ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับบัณฑิตศึกษา) สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 6(2), 1-13.

ปาริชาะ รักเชื้อและรัฐพร ศิริพันธุ์. (2564). การศึกษาข้อผิดพลาดในการเขียนอักษรจีนของนักศึกษาวิชาโท ภาษาจีน คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 8(2), 164-179.

พิสิฐ เทพไกววัล. (2564). บทบาทของครูกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย, 11(4), 10-22.

สุกัญญา ทองแห้ว. (2564). การพัฒนาการจำอักษรจีน โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนอักษรจีนโครงสร้าง อักษรเดี่ยวของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาจีน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี. วารสารลวະສຣີ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, 5(1), 117-126.

ภาพประกอบ

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาทักษะการเขียนอักษรจีนตามแนวคิด
การจัดการเรียนรู้แบบ “เร้า-เรียน-ร่วม-รู้” (Encourage Students to Learn Together)
ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



เกมจับผิดอักษรจีน



คลิปวิดีโอเส้นขีดอักษรจีน



AR Card การ์ดมีชีวิต



แบบฝึกหัดการเขียนอักษรจีน

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



กิจกรรม Kahoot! "เกมจับผิดอักษรจีน"



การทดสอบก่อนเรียน



เส้นขีดพื้นฐานของอักษรจีน



ฝึกเขียนเส้นขีดพื้นฐานของอักษรจีน



กิจกรรมไพ่อักษรจีน

ลงชื่อ.....
(นายกิตติพัฒน์ บุญฤทธิ์)
ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ร่วมกับการใช้ Web Application เพื่อส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เจนรบ โกรธา¹

¹ ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านฉางกาญจนกุลวิทยา E-mail: jenropkrotha@kkumail.com โทร. 090 852 9136

สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

Web Application สำหรับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เป็นการพัฒนา Web Application โดยใช้รูปแบบ องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เข้ามาเป็นกระบวนการหลักในการดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาโดยเฉพาะ โดยที่ตัวเว็บทำหน้าที่ในการบันทึกผลและแสดงผลได้แก่ 1) กฎ/กติกา (Rules) 2) การแข่งขัน (Competition) 3) รางวัล (Reward) 4) ระดับ (Levels) 5) การจัดลำดับ (Leader Board) 6) แต้มสะสม (Points) 7) เหรียญตรา (Badges) และ 8) ภารกิจ (Mission) เพื่อให้ให้นักเรียนได้เห็นผลลัพธ์ของการเรียนอย่างเป็นรูปธรรม และเกิดความตื่นเต้น ทำหาย และนำติดตามเหมือนการเล่นเกม ส่งผลให้กิจกรรมหรือเหตุการณ์เกิดผลสำเร็จ โดยผลการตรวจสอบความพึงพอใจด้วยประเมินความพึงพอใจระหว่างอินเตอร์เฟสกับผู้ใช้งาน (Human-computer interaction: HCI) พบว่า ความรู้สึกโดยรวมที่มีต่อระบบ รู้สึกดีมากที่สุด ($\bar{X} = 8.36$, $SD = 0.72$) และผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.87 คะแนนและ 15.42 คะแนน หลังเรียนสูงกว่าก่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กระบวนการในการพัฒนา

การวิจัยเพื่อพัฒนา Web Application สำหรับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งออกเป็น 3 ระยะดังแสดงในภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือ ซึ่งมีการดำเนินการทั้งหมด 3 ส่วน คือ

1) การพัฒนาระบบ Web Application ดำเนินการออกแบบและสร้างระบบตามแนวคิด SDLC (Software Development Life Cycle) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน (Nuttamon, 2024) ดังนี้

1.1) วางแผน (Requirement Analysis) ศึกษาเอกสารและงานที่เกี่ยวข้องเพื่อหาระบบ

ที่รองรับพร้อมใช้งาน มีความสะดวกและง่ายในการใช้งาน และมีความสวยงาม

1.2) การออกแบบระบบ (System Design) ประกอบด้วยออกเป็น 4 ส่วน คือ (1) เลือกใช้โปรแกรมและระบบสำหรับจำลองได้ใช้ AppServ 8.6.0 และโปรแกรม Visual Studio Code (2) ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน (User interface) ได้พัฒนาระบบออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ใช้หรือนักเรียน (User) และ ส่วนของผู้ดูแลระบบหรือครูผู้สอน (Admin) (3) การเขียนคำสั่งในระบบ (Programming) ใช้ภาษา PHP และ (4) การสร้างฐานข้อมูล (Database) ได้พัฒนามาบน phpMyAdmin

1.3) ดำเนินการพัฒนา (Implementation) กระบวนการพัฒนาระบบออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) การพัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน (User interface) และ (2) การสร้างฐานข้อมูล

1.4) การทดสอบ (Testing) ผู้วิจัยได้นำระบบงานที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบใช้งานผ่านโดเมน <https://thekunkrootum.com/gamification> เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดและปัญหา

1.5) ติดตั้งใช้จริง (Deployment) ผู้วิจัยได้นำระบบงานที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบใช้งานผ่านโดเมน <https://thekunkrootum.com/gamification> เพื่อใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

1.6) การบำรุงรักษา (Maintenance) ดูแลและปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และตลอดการจัดการเรียนรู้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้แน่ใจว่าระบบจะยังคงทำงานได้ดีไปตามการเปลี่ยนแปลงของผู้ใช้

2) การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งการจัดการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ได้มีการตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เวลาเรียน 2 คาบ (100 นาที) ต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย

- (1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม
- (2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ตัวดำเนินการบูลีน
- (3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การวนซ้ำด้วยคำสั่ง while
- (4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เงื่อนไขทางเลือก if-elif-else

(5) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การใช้ฟังก์ชัน

3) การพัฒนาแบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน ดำเนินการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคอมพิวเตอร์ ด้านหลักสูตร และนักวัดและประเมินผล การศึกษา จำนวน 3 ท่าน เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ประกอบด้วยทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐานทั้ง 5 ด้าน คือ (1) การออกแบบอัลกอริทึม (2) ตัวดำเนินการบูลีน (3) การวนซ้ำด้วยคำสั่ง while (4) เงื่อนไขทางเลือก if-elif-else และ (5) การใช้ฟังก์ชัน สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง และสาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดตาม ตัวชี้วัด ว 4.2 ม.2/2

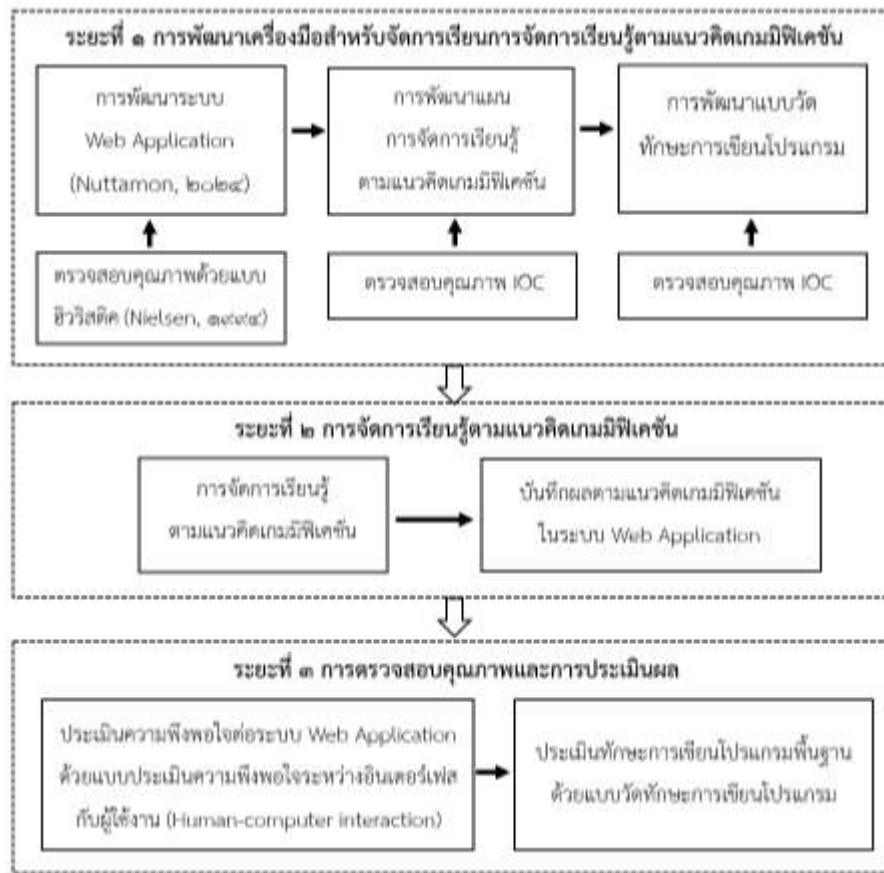
ระยะที่ 2 การจัดการเรียนรู้ เป็นระยะสำหรับการใช้งานเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นร่วมกันเพื่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ร่วมกับการใช้ระบบ Web Application มีรายละเอียดการดำเนินการ คือ 1) ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน และ 2) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) สัปดาห์ที่ 1 เรียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม
- 2) สัปดาห์ที่ 2 เรียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ตัวดำเนินการบูลีน
- 3) สัปดาห์ที่ 3 เรียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การวนซ้ำด้วยคำสั่ง while
- 4) สัปดาห์ที่ 4 เรียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เงื่อนไขทางเลือก if-elif-else
- 5) สัปดาห์ที่ 5 เรียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การใช้ฟังก์ชัน

ระยะที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพและการประเมินผล มีขั้นตอนดังนี้

1) ตรวจสอบประสิทธิภาพของการพัฒนา Web Application ด้วยการประเมินความพึงพอใจระหว่างอินเตอร์เฟซกับผู้ใช้งาน (Human-computer interaction: HCI) เครื่องมือในการประเมินเป็นมาตรฐานวัดตามแนว Osgood's semantic differential scales 10 ระดับ

2) ตรวจสอบผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยเครื่องมือแบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ร่วมกับการใช้ Web Application เพื่อส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีรายละเอียดดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้และศึกษามาก่อนล่วงหน้าได้ ผ่านองค์ประกอบ “ภารกิจพิชิต Point” ภายใน Web Application ซึ่งจะเปิดให้เข้าได้ล่วงหน้า 1 สัปดาห์ก่อนการเรียน และเมื่อเรียนจบและผ่านการทดสอบจะได้รับคะแนน “แต้มสะสม (Points)” และหากทำสะสมตามจำนวนภารกิจที่กำหนดจะได้ “รางวัล (Reward)” เพิ่ม

2. ภายในชั้นเรียนนักเรียนเข้าสู่ระบบ Web Application เพื่อตรวจคะแนน ระดับ รางวัล และเอกสารประกอบการเรียนได้ ซึ่งจะมีการจัดการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ และเป็นช่วงเปิดโอกาสให้ทำ ภารกิจพิชิต Point ได้

2.1 การจัดการเรียนรู้ งานกลุ่ม ได้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ฝึกฝน เรียนรู้ สอนและอธิบายให้กับเพื่อนในกลุ่มเพื่อจะปฏิบัติภารกิจการแข่งขันกลุ่มสำหรับสะสมคะแนนกลุ่ม ซึ่งทั้งทีมจะได้ “แต้มสะสม (Points)” เท่ากัน

2.2 การจัดการเรียนรู้ งานเดี่ยว เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้จากครู เรียนจากกิจกรรม กลุ่มจนเกิดความเข้าใจแล้ว จะเป็นการทำกิจกรรมเดี่ยว “การแข่งขัน (Competition)” เพื่อสะสมคะแนน “แต้มสะสม (Points)” อีกครั้ง ผ่านการเล่นเกม quizizz.com ซึ่งมีทั้งเรื่องเวลา การตอบถูก การโจมตี การลดคะแนน การได้คะแนนเพิ่ม ซึ่งเป็นส่วนช่วยในการเรียนรู้และการคุมชั้นเรียนได้ดี

2.3 การสรุปผลการจัดการเรียนรู้ เมื่อนำคะแนนเข้าระบบ Web Application แล้วนักเรียนทุกคนจะสามารถตรวจสอบรายการคะแนนที่ได้ “รางวัล (Reward)” ตรวจสอบระดับเมื่อคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด “ระดับ (Levels)” ตรวจสอบ “เหรียญตรา (Badges)” ที่ได้รับเมื่อคะแนนผ่านระดับเกณฑ์ที่กำหนด และสามารถอันดับตัวเองเมื่อเทียบในชั้นเรียน และเทียบทุกห้องเรียน “การจัดลำดับ (Leader Board)” ได้

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นพบว่านักเรียนให้ความสนใจ และติดตามการจัดการเรียนรู้ตลอดทั้งคาบ ก่อให้เกิดเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และรูปแบบการเรียนรู้ที่เป็นลักษณะเกมทำให้กิจกรรมการเรียนรู้มีความสนุกสนานมากขึ้นช่วยลดความวิตกกังวลในการเรียนและสร้างแรงจูงใจด้วยคะแนน เหรียญตราสัญลักษณ์หรือรางวัล เป็นการผลักดันให้นักเรียนพยายามเพื่อประสบความสำเร็จ และช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการร่วมมือเรียนรู้

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จุดเด่นของการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ร่วมกับการใช้ Web Application เพื่อส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะของการบูรณาการแนวคิด Gamification อย่างเต็มรูปแบบ ระบบนำองค์ประกอบของเกม (กฎ กติกา การแข่งขัน รางวัล ระดับ การจัดลำดับ แต้มสะสม เหรียญตรา ภารกิจ) มาเป็นกลไกหลักในการจัดการเรียนรู้ ไม่ใช่เพียงแค่ส่วนประกอบเสริม มีการแสดงผลลัพธ์ที่ชัดเจนและน่าสนใจ โดยนักเรียนสามารถเห็นความก้าวหน้าของตนเองอย่างเป็นรูปธรรมผ่าน คะแนน ระดับ รางวัล และการจัดอันดับ ทำให้เกิดความตื่นตัวและแรงจูงใจ ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์และการแข่งขัน มีทั้งกิจกรรมกลุ่มเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน และกิจกรรมเดี่ยวผ่านเกม (Quizizz) เพื่อกระตุ้นการแข่งขันและทบทวนความรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างชัดเจน บ่งชี้ว่าระบบมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ และมีการพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการพัฒนาระบบเป็นไปตามหลัก SDLC และมีการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ร่วมกับการใช้ Web Application เพื่อส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คือ (1) นักเรียนมี

ความสนใจและติดตามการเรียนรู้มากขึ้น โดยรูปแบบเกมมิฟิเคชันช่วยดึงดูดความสนใจและรักษาความต่อเนื่องในการเรียนรู้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนสูงขึ้น เพราะการมีแรงจูงใจและส่วนร่วมที่มากขึ้นนำไปสู่ความเข้าใจในเนื้อหาที่มากขึ้น (3) นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่แปลกใหม่และน่าจดจำ การเรียนรู้ผ่านเกมทำให้เกิดความสนุกสนานและสร้างความทรงจำที่ดี (4) ครูผู้สอนสามารถจัดการชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบช่วยในการติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนและกระตุ้นการแข่งขันอย่างสร้างสรรค์ และ (5) เกิดวัฒนธรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและการแข่งขันเชิงบวกในชั้นเรียน นักเรียนช่วยเหลือกันและกันเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน และแข่งขันกันเพื่อพัฒนาตนเอง

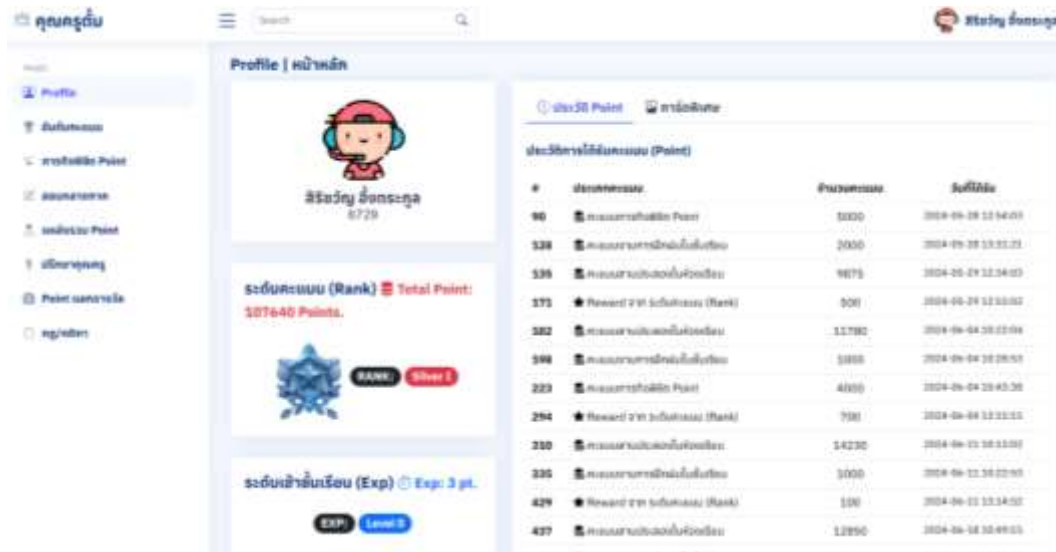
อ้างอิง

- ลักษณะสุด ส. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มแข่งขันเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย, 4(3), 247–262.
<https://soo3.tci-thaijo.org/index.php/jeir/article/view/247718>
- สถาพร จะนุ. (2565). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ออนไลน์แบบสร้างความสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และทักษะการทำงานเป็นทีมในการเขียนโปรแกรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 17(3), 99-108.
https://so04.tci-thaijo.org/index.php/yr_human/article/view/252683/176350.
- Code Genius Academy. (2563). Gamification เกมเพื่อการศึกษา ยกระดับการเรียนรู้ให้สนุกและได้ความรู้.
<https://codegeniusacademy.com/gamification>.
- Nuttamon. (2024, February 22). รู้จักกับ “SDLC วงจรชีวิตซอฟต์แวร์ระยะพัฒนา” คืออะไร ?
<https://www.foxbith.com/blog/what-is-sdlc>.

ภาพประกอบ

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ร่วมกับการใช้ Web Application เพื่อส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



ภาพหน้าหลักของนักเรียน แสดงข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลนักเรียน ประวัติการได้แต้มสะสม (Points) กฎ/กติกา (Rules) ภารกิจพิชิต Point (Mission) รางวัล (Reward) ระดับ (Levels) การจัดลำดับ (Leader Board) และเหรียญตรา (Badges)



หน้าเหรียญตรา (Badges) แสดงภาพเหรียญที่ได้เมื่อถึงเกณฑ์เหรียญนั้น ๆ แสดงคะแนนสะสม



หน้าภารกิจพิชิต Point (Mission) แสดงภารกิจทั้งหมด และคะแนนที่จะได้



หน้าอธิบายกฎ/กติกา (Rules)



หน้าอธิบายการได้รับคะแนนเพิ่ม



หน้าอธิบายคะแนนเวลาเรียน

เมื่อทำภารกิจหรือผ่านเกณฑ์ต่างๆ

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้



การจัดการเรียนรู้ งานกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ฝึกฝน เรียนรู้ สอนและอธิบายให้กับเพื่อนในกลุ่มเพื่อจะปฏิบัติการกิจกรรมแข่งขันกลุ่มสำหรับสะสมคะแนนกลุ่ม ซึ่งทั้งทีมจะได้ “แต้มสะสม (Points)” เท่ากัน โดยทุกคนจะต้องออกมาทำภารกิจเพื่อเป็นตัวแทนกลุ่มทุกคน



การจัดการเรียนรู้ งานเดี่ยว เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้จากครู เรียนจากกิจกรรมกลุ่มจนเกิดความเข้าใจแล้ว จะเป็นการทำกิจกรรมเดี่ยว “การแข่งขัน (Competition)” เพื่อสะสมคะแนน “แต้มสะสม (Points)” อีกครั้ง ผ่านการเล่นเกม quizizz.com

ลงชื่อ.....

(นายเจนรบ โกรธา)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนทั้ง 5 ประการ
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ
และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 2

นลินาสน์ เชื้อณรงค์¹

¹ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสตรีวิทยา ๒ ในพระราชูปถัมภ์ฯ

E-mail: nalinasn@sw2.ac.th โทร.082-661-9559

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้น มัธยมศึกษา

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนทั้ง 5 ประการ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 2 เป็นรูปแบบในการจัดการเรียนการสอน โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ(กระทรวงศึกษาธิการ,2553) ดังนั้นผู้พัฒนาจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน จึงคิดค้นรูปแบบการสอนที่จะพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนขึ้น โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(จิกามาต สุขเกษม,2559) ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (จรรุณพงษ์ ชลสินธุ์, 2559)

นวัตกรรมคือ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อ การพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนทั้ง 5 ประการ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 2

นวัตกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทั้ง 5 ประการ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของผู้เรียน ที่มีการจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/15 โรงเรียนสตรีวิทยา ๒ ในพระราชูปถัมภ์ฯ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 35 คน

กระบวนการในการพัฒนา

ใช้กระบวนการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม ของเกียรตินิยม อุดมธนะธีระ(2561) แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การรับรู้ถึงโอกาส โดยการศึกษารวบรวมเอกสารแนวคิดหลักการ เพื่อค้นหาปัญหา เครื่องมือ กรอบแนวคิด หรือ แนวทางที่จะนำมาแก้ปัญหา โดยผู้พัฒนาได้ทำการศึกษาปัญหาคือการประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และหาวิธีการประเมินที่มีรูปแบบที่ชัดเจน

2. การพัฒนาแนวคิด คือ การเลือกกรอบแนวคิดมาวางแผนสร้างนวัตกรรม โดยพิจารณาเลือกจากลักษณะของนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ดี มีแนวคิดหรือหลักการทางวิชาการรองรับจนน่าเชื่อถือ สามารถนำไป ใช้ได้จริง ใช้ง่าย สะดวกต่อการใช้และการพัฒนาต่อ โดยผู้พัฒนาได้เลือกโดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 2

3. การแก้ไขปัญหา คือ การสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมเพื่อให้สามารถใช้แก้ไขปัญหา โดยผู้พัฒนาออกแบบการเรียนรู้ จัดทำแผนการเรียนรู้ และจัดการเรียนรู้

4. การพัฒนาด้านแบบ คือ การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมเพื่อพิสูจน์ว่านวัตกรรมสามารถ นำมาใช้ได้ผลตามที่ต้องการ อาทิ การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม การประเมินผล เป็นต้น โดยผู้พัฒนาทดลองนวัตกรรม เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยกระบวนการวิจัย

5. การแก้ไขจุดบกพร่อง คือ การปรับปรุงนวัตกรรมที่สร้างขึ้น โดยนำความคิดเห็น หรือ ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงนวัตกรรมให้มีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ต่อไป โดยผู้พัฒนาได้นำผลการวิจัยและข้อเสนอแนะมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

และใช้กระบวนการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง 2) แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทั้ง 5 ประการ 3) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม จำนวน 1 ฉบับ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการ

เรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า T แบบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent) ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทั้ง 5 ประการ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติและเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 2 มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีเยี่ยม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 2 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ความพึงพอใจของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง ในภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับมากที่สุดรองลงมาตามลำดับ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนควรศึกษาข้อมูลและขั้นตอนของวิธีแบบสอนใช้ปัญหาเป็นฐาน และเทคนิคการใช้บทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมสมองอย่างละเอียด ทำความเข้าใจในบทบาทและหน้าที่เพื่อจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน และสามารถดำเนินกิจกรรมได้อย่างราบรื่น

2. เนื้อหาที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วย วิธีแบบสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ควรเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน สามารถประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้ มีเนื้อหาที่น่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความสงสัย เพื่อสืบค้นข้อมูลความรู้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) กับเนื้อหาสาระอื่นๆ สาระอื่นๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

2. ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) เพื่อพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ เช่น การพัฒนาด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

3. ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming)กับในระดับชั้นอื่นๆ

สอดคล้องกับผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่พบว่า ผลการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทั้ง 5 ประการ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีเยี่ยม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทั้ง 5 ประการ ได้เกิดสมรรถนะในด้านต่างๆดังนี้ 1)ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี การใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem-based Learning :PBL) ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ทำให้ผู้เรียนได้เห็นถึงปัญหาที่ชัดเจนขึ้น จึงทำให้สามารถพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทั้ง 5 ประการ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของรัตน เกตุสม(2558 : 105) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง มาเป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ ซึ่งผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ สามารถระบุปัญหาได้อธิบายสาเหตุของปัญหาได้อธิบายผลกระทบที่เกิดจากปัญหา และสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยแสดงเป็นผลงาน และร่วมกันประเมินผลงานโดยใช้การให้เหตุผลที่ถูกต้อง สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2557: 137 - 138) กล่าวว่าจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายโดยผู้สอน อาจนำผู้เรียนไปพบสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพปัญหาให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในปัญหานั้น รวมทั้งให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาผลการวิจัยที่เกิดขึ้นนั้น สอดคล้องกับแนวคิดของ ชนาธิป พรกุล (2554: 253-255) ที่กล่าวว่า ทักษะการให้เหตุผลและการนำความรู้ไปใช้นั้นผู้เรียนสามารถระบุสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถรวบรวมข้อมูล หาสาเหตุและผลที่เกิดจากสถานการณ์ปัญหา ผู้เรียนสามารถอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดจากสถานการณ์ปัญหา และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้กับสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกันได้

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

การนำไปใช้

1. ขั้นก่อนสอน ผู้สอนทำการเตรียมการสอนประกอบด้วย

- แผนการจัดการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง จำนวน 1 แผนการจัดการเรียนรู้
- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทั้ง 5 ประการ
- แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาท และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง

จากนั้นให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ด้วยข้อสอบแบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดความรู้พื้นฐาน และเก็บผลการทดสอบไปเปรียบเทียบกับผลการเรียนรู้หลังเรียน

2. ขั้นดำเนินการสอน ผู้สอนดำเนินการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไว้ 1 แผน ดังนี้

ผู้สอนดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 คาบเรียน ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 และทำการประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนทั้ง 5 ประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/15 และบันทึกผลการประเมิน

3. ขั้นหลังการสอน ภายหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง เสร็จสิ้นกระบวนการ ผู้สอนได้ดำเนินการดังนี้

3.1 ผู้สอนดำเนินการทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียน ด้วยข้อสอบปรนัยจำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบฉบับเดียวกับก่อนเรียน เพื่อนำผลการประเมินมาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

3.2 ผู้สอนประเมินผลสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทั้ง 5 ประการ ว่าผู้เรียนอยู่ใดระดับใด

3.3 ผู้สอนนำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง ไปสอบถามผู้เรียนแล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปผลและอภิปรายผลการใช้นวัตกรรมตามลำดับ

ผลการใช้นวัตกรรมพบว่า

1. การแปลผลการประเมินผลสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนทั้ง 5 ประการ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (M) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทั้ง 5 ประการ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 2 มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีเยี่ยม

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	ลำดับ
1.ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองด้วยการพูดและเขียน	2.57	0.50	ดีเยี่ยม	3
	1.2 พูดเจรจาโน้มน้าวต่อรองเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	2.68	0.53	ดีเยี่ยม	2
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ เพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ ที่มีต่อตนเองและสังคม	2.54	0.51	ดีเยี่ยม	4
	1.4 เลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสาร อย่างมีวิจารณญาณ	2.70	0.46	ดีเยี่ยม	1
	1.5 เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม	2.41	0.50	ดี	5
	สรุปผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร	2.58	0.18	ดีเยี่ยม	
2.ความสามารถในการคิด	2.1 สามารถคิดวิเคราะห์ในการจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญและเปรียบเทียบข้อมูลในบริบทต่างๆ	2.51	0.56	ดีเยี่ยม	6
	2.2 สามารถคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบของข้อมูลในบริบทต่างๆ	2.68	0.47	ดีเยี่ยม	2
	2.3 สามารถคิดวิเคราะห์ระบุหลักการสำคัญหรือแนวคิดในเนื้อหาความรู้ ข้อมูลที่พบเห็นในบริบทต่างๆ	2.78	0.59	ดีเยี่ยม	1
	2.4 สามารถคิดสังเคราะห์เพื่อประกอบการวางแผน ออกแบบ ปรับปรุง คาดการณ์ ประเมินผล ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบความเหมาะสมของข้อมูลที่พบเห็นในบริบทต่างๆ	2.54	0.56	ดีเยี่ยม	5

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	ลำดับ
	2.5 สามารถคิดอย่างสร้างสรรค์ เพื่อนำไปสู่การประยุกต์สร้างสิ่งใหม่ในทางบวก เกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม	2.57	0.55	ดีเยี่ยม	4
	2.6 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อ ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่หลากหลายโดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสม	2.65	0.54	ดีเยี่ยม	3
	สรุปผลการประเมินความสามารถในการคิด	2.62	0.19	ดีเยี่ยม	
3.ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถวิเคราะห์ปัญหา โดยระบุสาเหตุของปัญหา และจัดระบบข้อมูลของสาเหตุ	2.57	0.55	ดีเยี่ยม	2
	3.2 สามารถวางแผนในการแก้ปัญหาและกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหา	2.73	0.51	ดีเยี่ยม	1
	3.3 สามารถดำเนินการแก้ปัญหา ปฏิบัติตามแผนแก้ปัญหาและบันทึกผล	2.32	0.53	ดี	4
	3.4 สามารถสรุปผล และรายงานของการแก้ปัญหา	2.57	0.69	ดีเยี่ยม	2
	3.5 เกิดผลลัพธ์ของการแก้ปัญหา จากคุณภาพของผลงานที่เกิดจากการแก้ปัญหา การประยุกต์ใช้และผลกระทบเชิงสร้างสรรค์	2.51	0.65	ดีเยี่ยม	3
	สรุปผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา	2.54	0.29	ดีเยี่ยม	
4.ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการที่หลากหลายมาสร้างผลงานที่เป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจน และมีประสิทธิภาพไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันที่เหมาะสม	2.51	0.69	ดีเยี่ยม	4
	4.2 มีทักษะในการแสวงหาความรู้ เชื่อมโยงความรู้ และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง	2.59	0.50	ดีเยี่ยม	3
	4.3 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ สามารถแสดงความคิดเห็นของตน และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	2.38	0.55	ดี	6

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	ลำดับ
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งในสถานการณ์ต่างๆได้เหมาะสม	2.65	0.63	ดีเยี่ยม	1
	4.5 มีการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม	2.62	0.59	ดีเยี่ยม	2
	4.6 หลีกเลียงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น	2.46	0.60	ดี	5
	สรุปผลการประเมินความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	2.54	0.25	ดีเยี่ยม	
5.ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม	2.57	0.60	ดีเยี่ยม	2
	5.2 เลือกและใช้เทคโนโลยีในการสื่อสาร อย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม	2.73	0.45	ดีเยี่ยม	1
	5.3 เลือกและใช้เทคโนโลยีในการทำงานและนำเสนอผลงานอย่างสร้างสรรค์	2.46	0.73	ดี	3
	5.4 เลือกและใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	2.43	0.69	ดี	4
	5.5 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี	2.46	0.69	ดี	3
	สรุปผลการประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	2.53	0.20	ดีเยี่ยม	

2. เปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ก่อนและหลังเรียน ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem-based Learning :PBL) ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 2 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
----------	---------------	-----------	-----------	----------------------	---	------

ก่อนการจัดการเรียนรู้	35	20	8.68	2.84	10.211	.000
หลังการจัดการเรียนรู้	35	20	15.24	2.60		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL) ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ใช้ค่าเฉลี่ย(M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem-based Learning :PBL) ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ความคิดเห็น 5 ระดับ

ความพึงพอใจของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง ในภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับมากที่สุดรองลงมาตามลำดับ

ข้อที่	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับที่
1	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
1.1	การจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิด สืบค้นหาความรู้ และรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง	4.65	0.54	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	2
1.2	การจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง	4.49	0.90	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก	4

ข้อที่	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับที่
	(Brainstorming) ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและจดจำได้นานขึ้น				
1.3	การจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) มีความน่าสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น	4.68	0.78	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	1
1.4	การจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ	4.57	0.77	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	3
	รวมด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.59	0.46	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	1
2	ด้านบรรยากาศการเรียนรู้				
2.1	การจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน	4.51	0.87	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	3

ข้อที่	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับที่
2.2	การจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นและประสบการณ์กับเพื่อน	4.65	0.79	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	2
2.3	การจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและตั้งใจมากขึ้น	4.38	0.64	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก	4
2.4	การจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	4.70	0.78	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	1
	รวมด้านบรรยากาศการเรียนรู้	4.56	0.51	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	2
3	ด้านประโยชน์ที่ได้รับ				
3.1	การจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.43	0.77	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก	4

ข้อที่	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับที่
	(Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ทำให้นักเรียนพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ด้านความสามารถในการสื่อสาร				
3.2	การจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ทำให้นักเรียนพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ด้านความสามารถในการคิด	4.46	0.80	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก	3
3.3	การจัดการเรียนการสอนเรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ทำให้นักเรียนพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา	4.65	0.48	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	1
3.4	การจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ทำให้นักเรียนพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ด้านความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.62	0.79	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	2

ข้อที่	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับที่
3.5	การจัดการเรียนการสอนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL)ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ (Role Play) และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ทำให้นักเรียนพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	4.43	1.04	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก	4
	รวมด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.52	0.54	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	3
	รวมทุกด้าน	4.56	0.36	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นผลงานที่ประโยชน์ เผยแพร่ให้แก่ครูผู้สอน

ประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1. ผู้เรียนได้รับการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทั้ง 5 ประการ ให้สูงขึ้นโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง
2. ผู้เรียนได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 2

ประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับโรงเรียน

โรงเรียนและครูผู้สอน ได้ทราบแนวทางการจัดการเรียนการสอนของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 2

อ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑. 2551. พิมพ์ครั้งที่ 3

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

จรรยาพงษ์ ชลสินธุ์. (2559). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่เน้น

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหา แบบร่วมมือ เรื่องปริมาณสาร
สัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร
จิตมาศ สุขเกษม.(2559).การพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำหรับนักศึกษาชั้น ปีที่1 คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร .
(วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารธุรกิจ,มหาวิทยาลัยศิลปากร).

รัตนา เกตุสม. (2558) . การศึกษาผลการเรียนรู้ และทักษะการให้เหตุผลและการนำความรู้ไปใช้ เรื่องประเด็น

ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

(วิทยานิพนธ์ ศีษศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).

ทิตนา แคมมณี. (2557). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.

พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพฯ ฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชนาธิป พรกุล. (2554). การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ ฯ :

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2561). PDCA Cycle / วงจรการควบคุมคุณภาพหรือ วงจรเดมมิง (Deming

Cycle). [ระบบ ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : [https://www.iok2u.com/index.php/article/](https://www.iok2u.com/index.php/article/innovation/240-pdca-cycle-deming-cycle)

innovation/240-pdca-cycle-deming-cycle.(สืบค้นเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2568).

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อ การพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนทั้ง 5 ประการ
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบบทบาทสมมติ
และเทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 2

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานคือ ปัญหาเอเลียนสปีชีส์ “ปลาหมอหางดำ” โดยให้ผู้เรียนและสมาชิกในกลุ่มแสดงบทบาทสมมติ ในตัวอย่างผู้เรียนเลือกเป็นทีมข่าวไปทำข่าว และได้ใช้เทคนิคการสอนแบบระดมสมอง เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้เนื้อหาเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหา โดยผู้เรียนจะได้พัฒนาสมรรถนะสำคัญทั้ง 5 ประการ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน





นิทรรศการแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษา

ในงานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน” วันศุกร์ที่ 27 มิถุนายน 2568

การนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนได้เลือกกล่องสุ่ม จำนวน 6 กล่อง โดยข้างในกล่องสุ่ม จะมีเอเลี่ยนสปีชีส์ เพื่อเป็นปัญหาให้ผู้เรียนได้ ระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้บทบาทสมมติเพื่ออธิบายการ แก้ปัญหาเอเลี่ยนสปีชีส์

ลงชื่อ.....

(นางนลินาสน์ เข็มณรงค์)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

SPARK Learning: แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการดิจิทัลที่ขับเคลื่อน ด้วยกิจกรรมสร้างสรรค์และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

อลงกรณ์ เกิดเนตร¹, พันพัชร ปิ่นจินดา², จิตต์วิมล คล้ายสุบรรณ³ และศักดิ์ชัย ไชยรักษ์⁴

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สาระการเรียนรู้ วิชาชีพครู

ระดับชั้น ปริญญาตรี

นำเสนอสู่นวัตกรรมโดยย่อ

SPARK Learning มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคดิจิทัล โดยเน้นการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมโครงการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดสร้างสรรค์และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ Student-Centered (เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง) Participation to Learn (มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์) Access to Technology (เข้าถึงเทคโนโลยีในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง) Real-world Relevant (เชื่อมโยงกิจกรรมการเรียนรู้กับประสบการณ์จริง) และ Knowledge Construction (สร้างให้เกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง) การจัดการเรียนการสอนตามองค์ประกอบ SPARK เป็นการผสมผสานแนวคิดการศึกษายุคใหม่เข้ากับเทคโนโลยีดิจิทัล โดยคำนึงถึงการเตรียมพร้อมผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 องค์ประกอบทั้ง 5 ของรูปแบบสามารถบูรณาการร่วมกันอย่างเป็นระบบ เพื่อจุดประกายการเรียนรู้ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน และกระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สู่การสร้างความรู้ด้วยตนเองให้กับผู้เรียน

กระบวนการในการพัฒนา

SPARK สู่ถึง การจุดประกายความคิดและการเรียนรู้ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ออกแบบเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ โดยเน้นการบูรณาการดิจิทัลเทคโนโลยีเข้ากับการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ และมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้

SPARK Learning เกิดจากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Constructivism (Nurhasnah et al., 2024), Connectivism (Chen & Xu, 2022), Active Learning (Lytras & Housawi, 2023), การบูรณาการดิจิทัล และการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Tangkish et al.,

2024) ตลอดจนวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสรุปเป็นรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ที่มี 5 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ Student-Centered (เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง) Participation to Learn (มีส่วนร่วมเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์) Access to Technology (เข้าถึงเทคโนโลยีในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง) Real-world Relevant (เชื่อมโยงกิจกรรมกับประสบการณ์จริง) และ Knowledge Construction (สร้างให้เกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง) จากนั้นนำแนวทางไปออกแบบกระบวนการ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการดิจิทัลที่ขับเคลื่อนด้วยกิจกรรมสร้างสรรค์และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ตามกระบวนการและขั้นตอนของ ADDIE (Tjahyanto, 2022) ดังนี้

1. A: Analysis (วิเคราะห์แนวทางเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้)

- วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้
- วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาที่เหมาะสมกับการบูรณาการด้วยรูปแบบ SPARK
- วิเคราะห์ความพร้อมด้านดิจิทัลและทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษา
- วิเคราะห์บริบทและธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. D: Design (ออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตามแนวทาง SPARK)

- กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามองค์ประกอบของ SPARK Learning
- ออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-Centered)
- วางแผนเพื่อบูรณาการการเข้าถึงและใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล (Access to Technology)
- ออกแบบกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง (Real-world Relevant) และกำหนดรูปแบบการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Participation to Learn) และการสร้างองค์ความรู้ (Knowledge Construction) ด้วยตนเองของผู้เรียน
- กำหนดการประเมินผลที่สอดคล้องกับรูปแบบ SPARK Learning

3. D: Development (พัฒนาแผนและกิจกรรมการเรียนรู้)

- พัฒนาแผนหรือแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ SPARK
- พัฒนาสื่อและทรัพยากรดิจิทัลสนับสนุนการเรียนรู้
- พัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลหรือเลือกใช้สำหรับการทำงานร่วมกัน
- พัฒนาเครื่องมือการประเมินผลแบบดิจิทัล
- จัดทำเอกสารหรือคู่มือการใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ SPARK สำหรับผู้เรียนและผู้สอน

4. I: Implementation (นำแนวทางการเรียนรู้ไปบูรณาการเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน)

- นำรูปแบบ SPARK ไปบูรณาการร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้
- กำกับติดตาม และให้การสนับสนุนระหว่างทางนำไปใช้
- รวบรวมข้อมูลและสังเกตปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน

5. E: Evaluation (ประเมินผลการเรียนและประเมินความพึงพอใจผู้เรียน)

- ประเมินผลตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง SPARK
- รวบรวมข้อเสนอแนะผ่านการสะท้อนความรู้และประสบการณ์เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข
- วิเคราะห์และสรุปผลการประเมินความพึงพอใจ และทบทวนแนวทางการพัฒนาต่อไป

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

SPARK Learning เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่บูรณาการ 5 องค์ประกอบหลัก ซึ่งประกอบด้วย Student-Centered, Participation to Learn, Access to Technology, Real-world Relevant, Knowledge Construction ที่จะช่วยปรับเปลี่ยนห้องเรียนให้เป็นพื้นที่แห่งการสร้างสรรค์และการค้นพบการเรียนรู้ แนวทางการเรียนรู้这不仅จะช่วยพัฒนาทักษะดิจิทัลยังช่วยส่งเสริมสมรรถนะสำคัญเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมกับการเปลี่ยนแปลงและความท้าทายในศตวรรษที่ 21 โดยเปลี่ยนผ่านผู้เรียนจากผู้รับความรู้เป็นผู้สร้างองค์ความรู้ผ่านกิจกรรมสร้างสรรค์และการมีส่วนร่วม พร้อมทั้งพัฒนาทักษะที่จำเป็นอย่าง การคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์สู่การทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Liedtke, 2024) องค์ประกอบทั้ง 5 ของรูปแบบสามารถบูรณาการร่วมกันอย่างเป็นระบบเพื่อจุดประกายความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนรู้ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน และกระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สู่การสร้างความรู้ด้วยตนเองให้กับผู้เรียน โดยมีแนวทางสำหรับนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

S: Student-Centered (เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นหลัก คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสนใจ และรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยปรับเปลี่ยนบทบาทผู้สอนจากผู้บรรยายเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Facilitator) (Che Mat & Jamaludin, 2024)

ตัวอย่างวิธีการ

1. ใช้เครื่องมือดิจิทัลกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน เช่น ใบงาน/แบบทดสอบออนไลน์
2. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น และสร้างทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยให้ผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อ วิธีการศึกษา และรูปแบบการนำเสนอผลงานได้ตามความสนใจและความถนัด

3. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสม พร้อมทั้งให้ข้อมูลย้อนกลับเชิงสร้างสรรค์ผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล

P: Participation to Learn (มีส่วนร่วมเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์) เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ผ่านการลงมือปฏิบัติ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมสร้างสรรค์กิจกรรมการเรียนรู้ (Thapaliya, 2023)

ตัวอย่างวิธีการ

1. เรียนรู้ผ่านกิจกรรมโครงการ โดยออกแบบกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนจัดทำโครงการที่ท้าทายและน่าสนใจให้ผู้เรียนมีบทบาทในการกำหนดประเด็นปัญหา วางแผน และดำเนินการด้วยตนเองร่วมกัน

2. ใช้เทคนิคการสอนเชิงรุก (Active Learning) โดยบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเข้าไปในกิจกรรมร่วมกับประยุกต์ใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น Think-Pair-Share, Jigsaw และ Role Play (การแสดงบทบาทสมมติ)

3. สร้างชุมชนการเรียนรู้ โดยจัดตั้งกลุ่มการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และสร้างความรู้สึกร่วมเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้

4. มีส่วนร่วมในการประเมิน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง และประเมินโดยเพื่อน ผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัลที่ช่วยให้กระบวนการประเมินมีความโปร่งใสและสร้างสรรค์

A: Access to Technology (เข้าถึงเทคโนโลยีในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง) เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ สร้างสรรค์ผลงาน และแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ (Kafaji, 2022)

ตัวอย่างวิธีการ

1. พัฒนาทักษะดิจิทัลขั้นพื้นฐาน จัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีที่จำเป็น เช่น การสืบค้นข้อมูล การประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การใช้เครื่องมือสร้างสรรค์ดิจิทัล และการใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์

2. จัดสภาพแวดล้อมที่เข้าถึงเทคโนโลยีได้ สร้างระบบที่ผู้เรียนทุกคนสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตได้ทั้งในและนอกห้องเรียน โดยคำนึงถึงความเท่าเทียมในการเข้าถึง

3. ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสร้างสรรค์ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์ผลงาน เช่น การผลิตสื่อมัลติมีเดีย การพัฒนาแอปพลิเคชัน การสร้างแบบจำลองดิจิทัล

R: Real-world Relevant (เชื่อมโยงกิจกรรมการเรียนรู้กับประสบการณ์จริง) เป็นการออกแบบกิจกรรมที่มีความเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เพื่อการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและมีความสอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและสังคม (Arosh & Mamauag, 2023)

ตัวอย่างวิธีการ

1. เรียนรู้พื้นฐานปัญหาที่แท้จริง โดยนำปัญหาจากสภาพจริงมาเป็นโจทย์ในการเรียนรู้ เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ประเด็นทางสังคมที่กำลังได้รับความสนใจ หรือความท้าทายในการศึกษาต่าง ๆ
2. เรียนรู้ผ่านการบริการสังคม จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้นำความรู้และทักษะไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาชุมชน โดยร่วมมือกับองค์กรท้องถิ่น หน่วยงานภาครัฐ หรือภาคเอกชน
3. เชื่อมโยงการเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญ สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้พบปะ สนทนาและทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ทั้งแบบตัวต่อตัวและผ่านระบบออนไลน์
4. จำลองสถานการณ์จริง โดยใช้การจำลองสถานการณ์ เกมและกรณีศึกษาที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการตัดสินใจและแก้ปัญหาในบริบทที่สมจริง

K: Knowledge Construction (สร้างให้เกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง) เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการค้นคว้า วิเคราะห์ สังเคราะห์และประยุกต์ใช้ข้อมูล แทนการรับความรู้สำเร็จรูปจากครูผู้สอน (Disch et al., 2023)

ตัวอย่างวิธีการ

1. เรียนรู้แบบสืบเสาะ ออกแบบกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม สร้างสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผลด้วยตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือสนับสนุน
2. สร้างแผนที่ความคิด โดยใช้เครื่องมือสร้างแผนที่ความคิดดิจิทัลเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดต่าง ๆ
3. สร้างผลงานเชิงนวัตกรรม โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานที่แสดงถึงความเข้าใจในเนื้อหาและการประยุกต์ใช้ความรู้ เช่น การพัฒนาวิธีการใหม่ การออกแบบกิจกรรมโครงการ
4. ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนและวิพากษ์ความรู้ โดยจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การนำเสนอผลงานและการให้ข้อเสนอแนะ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความเข้าใจที่ลึกซึ้งผ่านมุมมองที่หลากหลาย

ตารางแสดงการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบ SPARK

องค์ประกอบ	กิจกรรม/กระบวนการ	สื่อ/เครื่องมือดิจิทัลที่ใช้	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้น
1. Student-Centered	กำหนดหัวข้อกิจกรรม/ โครงการตามความสนใจ	Padlet, Mentimeter, Google Form, Class Point	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือก หัวข้อหรือปัญหาที่สนใจ เพื่อสร้างความเป็นเจ้าของ สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้

2. Participation to Learn	Think-Pair-Share / Jigsaw / Role Play	Zoom Breakout, Microsoft Teams Channels, Google Docs, Google Slide	ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ร่วมกัน และมีปฏิสัมพันธ์ทางความคิดผ่านกิจกรรมกลุ่มและบทบาทสมมติ
3. Access to Technology	ค้นคว้าด้วยตนเองและนำเสนอผลงาน	Web Browser, Google Classroom, SDU-WBSC, Canva, PowerPoint, Spatial, Zoom, MS-Teams	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งด้านข้อมูล การสร้างสรรค์งาน และการนำเสนอผลงาน
4. Real-world Relevant	โครงการพัฒนาชุมชนจากปัญหาท้องถิ่น	Google Sites, LINE Open Chat, Google Street View	กิจกรรมเรียนรู้ที่ตอบสนองบริบทของชุมชน และสร้างความสัมพันธ์กับสังคมภายนอก เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้จริง
5. Knowledge Construction	วิเคราะห์กรณีศึกษา สรุปความรู้ที่ได้ และสร้างแผนที่ความคิด	Collaborative Mind Mapping (Mindmeister, Miro)	ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้จากผล การรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง SPARK Learning

องค์ประกอบ/ผลลัพธ์การเรียนรู้	N=31		
	Mean	S.D.	แปลผล
1. Student-Centered: เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่สนใจ เพื่อสร้างความเป็นเจ้าของสำหรับการเรียนรู้	4.62	0.48	มากที่สุด
2. Participation to Learn: ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ร่วมกัน และมีปฏิสัมพันธ์ทางความคิดผ่านกิจกรรมกลุ่มและบทบาทสมมติ	4.66	0.46	มากที่สุด
3. Access to Technology: การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งด้านข้อมูล การสร้างสรรค์งาน และการนำเสนอผลงาน	4.80	0.39	มากที่สุด
4. Real-world Relevant: กิจกรรมเรียนรู้ที่ตอบสนองบริบทของชุมชน และสร้างความสัมพันธ์กับสังคมภายนอก เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้จริง	4.73	0.41	มากที่สุด
5. Knowledge Construction: ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้จากผล การรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง	4.55	0.51	มากที่สุด

องค์ประกอบ/ผลลัพธ์การเรียนรู้	N=31		
	Mean	S.D.	แปลผล
ค่าเฉลี่ยในภาพรวม	4.67	0.45	มากที่สุด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง SPARK Learning ตลอดระยะเวลาของการเรียนรู้ใน 6 สัปดาห์ พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทาง SPARK Learning อยู่ในระดับมากที่สุดทุกองค์ประกอบ โดยมีความพึงพอใจต่อการเข้าถึงเทคโนโลยี (Access to Technology) ซึ่งมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ทั้งด้านข้อมูล การสร้างสรรค์งาน และการนำเสนอผลงาน มากที่สุดเป็นอันดับแรก (Mean = 4.80 S.D. = 0.39) รองลงมาคือ การเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง (Real-world Relevant) ซึ่งเป็นกิจกรรมเรียนรู้ที่ตอบสนองบริบทของชุมชน และสร้างความสัมพันธ์กับสังคมภายนอก เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาจริง (Mean = 4.73 S.D. = 0.41) สะท้อนให้เห็นถึงความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ และการออกแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน ส่วน Knowledge Construction: ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้จากผลการรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเป็นอันดับสุดท้าย (Mean = 4.55 S.D. = 0.51) อาจเป็นเพราะกิจกรรมในองค์ประกอบนี้ต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ หรือกระบวนการคิดขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์กรณีศึกษา การสร้างแผนที่ความคิด หรือการสร้างสิ่งใหม่จากข้อมูลที่สังเคราะห์ ซึ่งนักศึกษาบางส่วนอาจยังรู้สึกไม่มั่นใจในความสามารถตนเอง หรือใช้เวลามากในการทำความเข้าใจ จึงส่งผลให้รู้สึกว่าการเรียนมีความท้าทายมากกว่าด้านอื่น

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่ได้รับ

SPARK Learning นอกจากเป็นแนวทางเปลี่ยนผ่านการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนแล้ว ยังสามารถสร้างประโยชน์ต่อระบบนิเวศทางการศึกษาโดยรวมที่มุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืนผ่านการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมยุคดิจิทัลในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านผู้เรียน ช่วยพัฒนาทักษะรอบด้านให้กับผู้เรียนตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Constructivism และ Connectivism โดยช่วยให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกัน และการสื่อสารอย่างครบถ้วน และเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและจดจำได้ยาวนานมากกว่าการท่องจำหรือทำความเข้าใจจากการอธิบายของผู้สอน ตลอดจนช่วยปลูกฝังความเป็นผู้นำ เสริมสร้างความรับผิดชอบและการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต นอกจากนี้ กิจกรรมสร้างสรรค์และการมีส่วนร่วมยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจ สร้างทัศนคติเชิงบวก ความสุข และสนุกสนานในการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้และพร้อมเผชิญความท้าทายใหม่ ๆ

2. ด้านผู้สอน สามารถนำแนวทางการจัดการเรียนรู้จากผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นผู้ออกแบบและอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยเป็นกระบวนการที่จะช่วยสร้างสรรควิธีการสอนใหม่ ๆ และพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาที่ตอบโจทย์ผู้เรียนในยุคดิจิทัล เน้นการมีส่วนร่วมและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน พร้อมทั้งพัฒนา

ทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ สามารถสร้างบรรยากาศห้องเรียนที่เปิดกว้าง ส่งเสริมความสัมพันธ์เชิงบวก และขับเคลื่อนนวัตกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับโลกยุคดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ด้านสถานศึกษา สามารถนำไปเป็นแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งจะช่วยยกระดับคุณภาพการศึกษาโดยรวมของสถานศึกษา ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการพัฒนาทักษะของผู้เรียนที่สูงขึ้น นอกจากนี้ การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการบริหารจัดการทั้งในการบริหารทรัพยากรและการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมให้เกิดวัฒนธรรมองค์กรแห่งการเรียนรู้ที่บุคลากรเห็นความสำคัญของการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และร่วมสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา

4. ด้านผู้ปกครอง สามารถมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเข้ามาร่วมแบ่งปันประสบการณ์สนับสนุนโครงการหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจนสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านระบบดิจิทัลที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

5. ด้านชุมชนและท้องถิ่น สามารถนำกิจกรรมและโครงการของผู้เรียนที่มุ่งแก้ไขปัญหาในชุมชนไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงบวก สร้างโอกาสในการดำเนินกิจกรรมร่วมกันระหว่างโรงเรียนกับชุมชน และยังเป็นช่องทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเรียนรู้สู่ชุมชน ช่วยให้ชุมชนได้เรียนรู้และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลผ่านกิจกรรมโครงการต่าง ๆ นอกจากนี้ การบูรณาการความรู้ท้องถิ่นกับเทคโนโลยีดิจิทัลยังช่วยในการอนุรักษ์และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น สร้างคุณค่าให้กับมรดกทางวัฒนธรรม กระบวนการดังกล่าวจึงช่วยเสริมสร้างความร่วมมือที่เข้มแข็งระหว่างโรงเรียนกับชุมชน และสามารถนำไปใช้พัฒนาและยกระดับคุณภาพชีวิตในชุมชนได้อย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

อ้างอิง

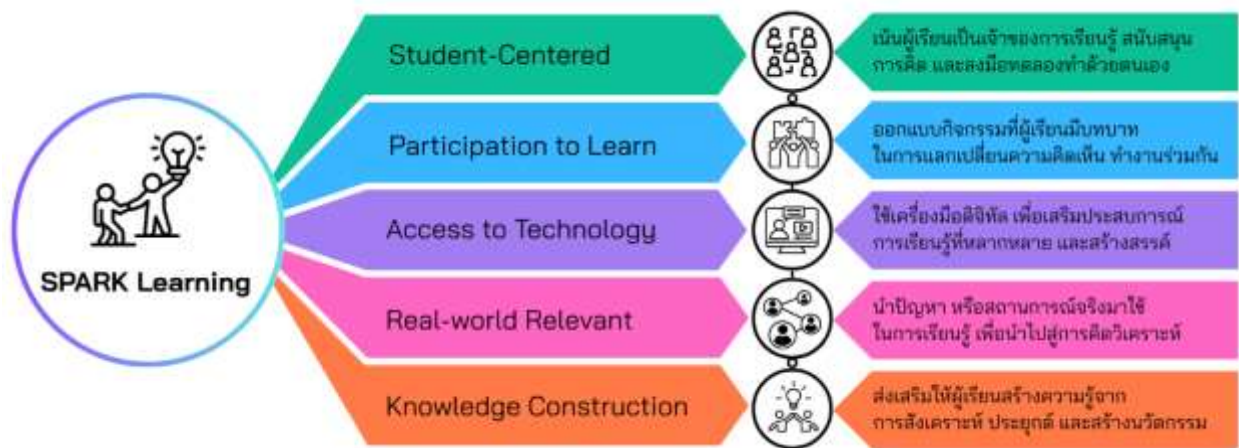
- Arosh, S. G., & Mamaug, M. F. M. (2023). Enhancing Real-World Relevance of Visual-Spatial Career Aptitude Testing: Development and Validation in a Malaysian Context. **Liceo Journal of Higher Education Research**, 19(2), 15–50.
<https://doi.org/10.7828/ljher.v19i2.1607>
- Che Mat, N., & Jamaludin, K. A. (2024). Effectiveness of Practices and Applications of Student-Centered Teaching and Learning in Primary Schools: A Systematic Literature Review. **International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development**, 13(3), 1025–1044. <https://doi.org/10.6007/ijarped/v13-i3/21733>
- Chen, L., & Xu, Y. (2022). Theoretical Development of Connectivism through Innovative Application in China. **Canadian Journal of Learning and Technology**, 48(4), 1–19.
<https://doi.org/10.21432/cjlt28255>
- Disch, L., Fessl, A., Franza, S., Kimmerle, J., & Pammer-Schindler, V. (2023). Using Knowledge Construction Theory to Evaluate Learning Processes: A Randomized Controlled Trial on Showing Gradually Built-up Concept Maps Alongside a Scientific Text. **International Journal of Human-Computer Interaction**, 40(24), 8764–8780.
<https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2289296>
- Kafaji, M. (2022). Access of Technology As a Mediator on Access To Finance To Drive Business Innovation in Small To Medium-Sized Enterprises. **Studies in Business and Economics**, 17(1), 91–111. <https://doi.org/10.2478/sbe-2022-0007>
- Liedtke, A. (2024). Digital Skills. **Inter-American Development**, 93(4), 219–223.
<https://doi.org/10.34156/0722-7485-2024-4-219>
- Lytras, M. D., & Housawi, A. (2023). Chapter 1 - Active learning in healthcare education, training, and research: A digital transformation primer. In M. D. Lytras & C. B. T.-A. L. for D. T. in H. E. Vaz de Almeida Training and Research (Eds.), **Next Gen Tech Driven Personalized Med & Smart Healthcare** (pp. 1–11). Academic Press. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15248-1.00006-0](https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15248-1.00006-0)
- Nurhasnah, N., Sepriyanti, N., & Kustati, M. (2024). Learning Theories According to Constructivism Theory. **Journal International Inspire Education Technology**, 3(1), 19–30.
<https://doi.org/10.55849/jiiet.v3i1.577>

- Tangkish, N., Tumashbay, T., Shaldarbekova, A., Rakhimshikova, M., Aripzhan, G., & Yerbota, A. (2024). Digital mind and human consciousness: integration of digital technology in shaping learning experiences. **Perspektivy Nauki i Obrazovania**, 69(3), 58–75.
<https://doi.org/10.32744/pse.2024.3.4>
- Thapaliya, P. (2023). Learner Participation in Science Learning: Creating a Humanized Science Classroom. **Educational Journal**, 2(2), 100–110.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3126/ej.v2i2.61700>
- Tjahyanto, M. C. N. (2022). Addie model course design for the creative industry department. **Journal of Applied Studies in Language**, 6(2), 206–213.
<https://doi.org/10.31940/jasl.v6i2.708>

ภาพประกอบ

1. ภาพสื่อนวัตกรรม

SPARK Learning: แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการดิจิทัลที่ขับเคลื่อนด้วยกิจกรรมสร้างสรรค์ และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน



SPARK Learning เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่บูรณาการ 5 องค์ประกอบหลัก ซึ่งประกอบด้วย Student-Centered (เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง) Participation to Learn (มีส่วนร่วมการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์) Access to Technology (เข้าถึงเทคโนโลยีในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง) Real-world Relevant (เชื่อมโยงกิจกรรมการเรียนรู้กับประสบการณ์จริง) และ Knowledge Construction (สร้างให้เกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง) ที่จะช่วยปรับเปลี่ยนห้องเรียนให้เป็นพื้นที่แห่งการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ และการค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

Student-Centered & Participation to Learn



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นหลัก โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ผ่านการลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันสร้างสรรค์กิจกรรมการเรียนรู้

Access to Technology



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสภาพแวดล้อมที่เข้าถึงเทคโนโลยีการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้ระบบและแพลตฟอร์มที่ผู้เรียนทุกคนสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้จากอุปกรณ์ดิจิทัลและอินเทอร์เน็ต ทั้งในและนอกห้องเรียน

Real-world Relevant



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกิจกรรมกับประสบการณ์จริง ผ่านโครงการบริการวิชาการเพื่อจัดกิจกรรมนำความรู้และทักษะไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาชุมชน โดยร่วมมือกับสถานศึกษาภายนอก

Knowledge Construction



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลงานที่แสดงถึงความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิเคราะห์ และสรุปผลด้วยตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือสนับสนุน



นิทรรศการแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษา

ในงานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน” วันศุกร์ที่ 27 มิถุนายน 2568

ลงชื่อ..... อลงกรณ์ เกิดเนตร

(อลงกรณ์ เกิดเนตร)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity based learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation) วิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค
ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรีธาสุมทร
วลัยรัตน์ นาคสมพงษ์

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศรีธาสุมทร จ.สมุทรสงคราม valairat@sattha.ac.th โทร.0909731643

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สื่อนวัตกรรมโดยย่อ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity based learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation) ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ที่มีกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน การวัดและประเมินผลที่หลากหลาย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity based learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation) จำนวน 3 แผนประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี 2) กัมมันตภาพ 3) ประโยชน์จากรังสี ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่ใช้การสืบค้นแบบกลุ่ม การนำเสนอผลงานกับเพื่อนต่างกลุ่มในรูปแบบ Gallery walk มีการประเมินการทำงานเป็นทีมของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานของเพื่อนต่างกลุ่ม โดยมีครูเป็นผู้ประเมินการเรียนรู้และอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรม การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity based learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation) ผู้วิจัยต้องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะการทำงานของผู้เรียน และประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการจัดการเรียนรู้

กระบวนการในการพัฒนา

การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity based learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation) ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค มีกระบวนการประยุกต์ใช้ ADDIE Model (Kurt, 2018, Online) มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analyze) :

1. ศึกษาวิเคราะห์ ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) สาระ ฟิสิกส์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. ศึกษา เอกสารและแนวคิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity based learning) และ การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม
3. ศึกษากิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เช่น เกมส์ สื่อแอนิเมชันในเว็บไซต์ รูปแบบการนำเสนอผลงานที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design) : ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน(Activity based learning) การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เรียกว่า เรียกว่า RARE MODEL มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทบทวนประสบการณ์เดิม (R-Reviewing Prior knowledge)

ครูให้คำแนะนำการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ทบทวนและสำรวจความรู้เดิม กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน

ขั้นที่ 2 กิจกรรม (A-Activity Stage)

ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ทำงานร่วมกันตามกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ โดยกิจกรรมที่จัดเตรียมเป็นกิจกรรมกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยผู้เรียนที่มีระดับความรู้ที่แตกต่างกัน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) ผู้เรียนจะปฏิบัติภารกิจร่วมกันตามฐานกิจกรรมที่ครูจัดไว้ให้

ขั้นที่ 3 สะท้อนความคิด (R-Reflection Stage)

ให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรมโดยคิดวิเคราะห์สถานการณ์และกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขณะที่เข้าร่วมกิจกรรม และนำเสนอผลงานของกลุ่มกับเพื่อนต่างกลุ่มในรูปแบบ Gallery walk

ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ (A-Application Stage)

นำสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือ สถานการณ์ใกล้เคียงกับสิ่งที่ได้เรียนรู้มา

ขั้นที่ 5 ประเมิน (E-Evaluation Stage)

ประเมินผลการเรียนรู้จากสิ่งที่ผู้เรียนได้จากการทำกิจกรรม

จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบ

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Develop): นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบ ไปปรึกษากับคณะครูที่มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนในวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นอื่น ในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ของครู (Professional Learning Community: PLC) และหาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implement) : จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluate) : ประเมินผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยครูผู้นิเทศโดยใช้แบบการนิเทศการจัดการเรียนรู้ และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการทำงานเป็นทีมของผู้เรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค เรื่อง ประโยชน์จากรังสี

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนประสบการณ์เดิม

นักเรียนจับคู่คำศัพท์บนกระดานกับรูปภาพที่มีความหมายเกี่ยวกับกัมมันตรังสี ครูอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม : กิจกรรม ค้นคว้าหาธาตุ ใช้เทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม

แบ่งกลุ่มออกเป็น 9 กลุ่ม (สมาชิกในกลุ่มคละเก่ง กลาง อ่อน) แต่ละกลุ่มจะต้องศึกษาใบกิจกรรมตามฐานการเรียนรู้ต่างๆ และต้องช่วยกันไขปริศนาแล้วตอบคำถามลงในใบงาน แต่ละฐานจะใช้เวลาประมาณ 10 นาที ครูชี้แจงเรื่องคะแนนที่จะได้รับในการทำกิจกรรม คะแนนจากภารกิจที่ได้ทำจะเป็นคะแนนกลุ่ม หากหมดเวลาการทำกิจกรรมแล้วยังหาคำตอบไม่ครบ สามารถแลกเปลี่ยนให้เพื่อนต่างกลุ่มมาช่วยหาคำตอบได้

ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนความคิด

ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มจับคู่กันตรวจคำตอบ หลังจากนั้นสุ่มนักเรียนอธิบายขั้นตอนในการหาธาตุปริศนาในแต่ละฐาน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างกันได้

ขั้นที่ 4 ขั้นประยุกต์ใช้

นักเรียนตัวแทนกลุ่มจับฉลากเพื่อระบุชุดในการทำกิจกรรม Gallery walk โดยให้ศึกษาและอธิบาย เรื่องประโยชน์จากรังสีของธาตุปรมาณูที่กลุ่มตนเองได้รับ หลังจากนั้นให้กลุ่มอื่นเดินชมผลงานและประเมินผลงานเพื่อนกลุ่มอื่น

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

สื่อนักเรียนตัวแทนกลุ่มออกมาเล่นเกม “ปรมาณูประโยชน์จากรังสี” โดยครูจะอ่านคำใบ้สั้นๆที่เกี่ยวข้องกับประโยชน์จากรังสีที่ได้จากธาตุปรมาณูในกิจกรรมก่อนหน้านี้ ชี้แจงว่าคะแนนในกิจกรรมนี้จะเป็นคะแนนกลุ่ม หลังจากนั้นนักเรียนตัวแทนกลุ่มต้องเขียนคำตอบว่า ธาตุปรมาณูคือธาตุใด ทำจนครบ 6 ธาตุ เมื่อหมดเวลา จะให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มกลับไปยังกลุ่มตนเองเพื่อตรวจคำตอบกับสมาชิกที่เหลือ ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทในหนังสือเรียน แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity based learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation) วิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค มีผลการวิจัยดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ABL (Activity Based Learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation) ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคะแนนหลังเรียนต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ผลตามตารางที่ 1 และ 2 ดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน

วิธีการสอน	ก่อนเรียน n=138		หลังเรียน n=138		t	Sig
	$\bar{x}$	SD.	$\bar{x}$	SD.		
การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	13.32	2.39	15.17	1.89	-6.109	.000

*p < .01

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ABL (Activity Based Learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation)กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)

วิธีการสอน	การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ABL (Activity Based Learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation)		t	Sig
	$\bar{x}$	SD.		
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์	15.17	1.89	7.278	.000

จากตารางที่ 1และ2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ABL (Activity Based Learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation)พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาค หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่า 15.17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน จึงไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ (ร้อยละ 70 เทียบเท่ากับ 14 คะแนน) ด้วยความเชื่อมั่น 95 %

การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ABL (Activity Based Learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation) เรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 3 แผน ที่พัฒนาขึ้นมีความตรงตามหลักสูตรและเชิงเนื้อหา โดยนำกิจกรรมที่หลากหลายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เช่น เกมสื่อบนอินเทอร์เน็ตในเว็บไซต์ต่างๆ มาสอดแทรกใน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทบทวนประสบการณ์เดิม ขั้นกิจกรรม ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นประยุกต์ใช้ ขั้นประเมินผล โดยมีการปรับให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระของการจัดการเรียนรู้ และระดับชั้นของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งจากการกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า กิจกรรมมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัดและมุ่งหมายของหน่วยการเรียนรู้เรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค และสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เรียนรู้ไปพร้อมกัน ทั้งยังมีบรรยากาศที่เปิดกว้างในการแสดงความคิดเห็นผ่านการเดินชมผลงานของเพื่อนกลุ่มอื่น โดยมีครูเป็นผู้จัดบรรยากาศให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้ และเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียน สอดคล้องกับ Fizza Anwer (2019) ที่ศึกษาผลของการสอนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐานต่อแรงจูงใจในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่าคะแนนของนักเรียนในกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่ม

ควบคุมและนักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าการสอนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐานน่าสนใจมากกว่าการสอนแบบบรรยาย และสรุปได้น่าสนใจว่า “การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นแรงจูงใจของนักเรียน การสอนโดยใช้การปฏิสัมพันธ์สามารถเปิดกว้างกรอบความคิดของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผ่านวิธีการอภิปราย เพื่อส่งเสริมการเขียนบันทึกสะท้อนคิด (Reflective Journals) ซึ่งห้องเรียนลักษณะนี้ส่งผลเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ และแรงจูงใจของนักเรียน และยังช่วยให้ครูสามารถควบคุมพฤติกรรมที่ก่อกวนได้อย่างชาญฉลาดมากยิ่งขึ้น”

2. ผลการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ABL (Activity Based Learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ABL (Activity Based Learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation)

รายการประเมิน	N	$\bar{X}$	S.D	ระดับ
ทักษะการทำงานเป็นทีม	138	13.85	1.41	มากที่สุด

ทักษะการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ABL (Activity Based Learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation) มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการทำงานเป็นทีม ในภาพรวมมีค่า 13.85 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

นักเรียนมีทักษะการทำงานเป็นทีมในระดับดีมาก เนื่องมาจากครูกำหนดเป้าหมายในการทำกิจกรรมที่ชัดเจน การแบ่งหน้าที่ที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม การมีแรงจูงใจในการทำภารกิจกลุ่ม เช่น คะแนนกลุ่ม สอดคล้องกับการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่เน้นเทคนิคการสืบค้นเป็นกลุ่มที่ส่งผล ต่อความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีม ของ ประพนธ์ สุดตา (2561) ที่สรุปว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่เน้นเทคนิคการสืบค้นเป็นกลุ่ม มีการกำหนดให้มีการกำหนดให้นักเรียนในกลุ่มเดียวกันสามารถเลือกบทบาทหน้าที่ที่ตนเองจะรับผิดชอบสำหรับกิจกรรมนั้น ๆ ได้อย่างอิสระ มีหมุนเวียนและผลัดเปลี่ยนหน้าที่กัน ทำให้นักเรียนแต่ละคนได้ฝึกการปฏิบัติหน้าที่ร่วมกันในกลุ่ม ในระหว่างการทำกิจกรรม สมาชิกในทีมยังได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันภายในทีม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการทำงานเป็นทีมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity based learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation)

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ ความพึง พอใจ
ด้านการจัดกิจกรรมของครู				
1	ครูอธิบายแนวทางการเรียนรู้ได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.52	0.60	มากที่สุด
2	กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจและท้าทาย ความคิด	4.45	0.65	มาก
3	ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่าง ทั่วถึง	4.51	0.58	มากที่สุด
4	ครูให้คำแนะนำและช่วยเหลืออย่างเหมาะสมขณะ ทำงานกลุ่ม	4.48	0.62	มาก
ด้านการเรียนรู้แบบกลุ่ม (Group Investigation)				
5	นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวางแผนและค้นคว้าข้อมูล ร่วมกับเพื่อน	4.40	0.68	มาก
6	สมาชิกในกลุ่มร่วมมือกันอย่างดีในการทำกิจกรรม	4.55	0.59	มากที่สุด
7	ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และการสื่อสารภายในกลุ่ม	4.47	0.61	มาก
ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้				
8	นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้นจากการเรียนแบบนี้	4.60	0.55	มากที่สุด
9	นักเรียนสามารถอธิบายสิ่งที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.42	0.63	มาก
10	นักเรียนมีความสุขและสนุกกับการเรียนในรูปแบบนี้	4.58	0.57	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย		4.50	0.61	มาก

นักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน

(Activity based learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation) ในระดับมาก หัวข้อ
การประเมินที่มีคะแนนสูงสุด คือ นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้นจากการเรียนแบบนี้ ซึ่งสอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนหลังเรียนที่มากกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 หัวข้อที่มีคะแนนรองลงมา คือ
นักเรียนมีความสุขและสนุกกับการเรียนในรูปแบบนี้

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้สอนได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity based learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation)
2. ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสนใจและนำไปประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอนของตนเอง
3. เผยแพร่รูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้กับคณะครูวิทยาศาสตร์และครูผู้ช่วยโรงเรียนวัดบางกะพ้อม จ.สมุทรสงคราม เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้
4. ผู้สอนได้แนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 รวมถึงสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
5. ผู้ที่สนใจสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity based learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation) ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้อื่น ๆ ได้

อ้างอิง

- ประพนธ์ สุดตา. (2561). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่เน้นเทคนิคการสืบค้นเป็นกลุ่มที่ส่งผลต่อความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 [ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. <http://ir-thesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/393/1/gs571130048.pdf>
- Anwar, F. (2019). The effect of activity-based teaching techniques on student motivation and academic achievement. *Journal of Education and Educational Development*, 6(1), 154–170.
- Kurt, S. (2018). “ADDIE Model: Instructional Design.” *Educational Technology*. [Online]. Retrieved December 2, 2019, from <https://educationaltechnology.net/the-addie-modelinstructional-design/>

ภาพประกอบ

การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity based learning) ร่วมกับเทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม GI (Group Investigation) วิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ประโยชน์จากรังสี



ตัวอย่างผลงานนักเรียนและกิจกรรม Gallery walk



การนิเทศการจัดการเรียนรู้โดยรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการและหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพการจัดการเรียนรู้ในชั้นที่ 1 ทบทวนประสบการณ์เดิม



ภาพการจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 กิจกรรม และ3 สะท้อนความคิด



ภาพการจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ และ5 ประเมินผล



ภาพการให้ความรู้และคำแนะนำในการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน

ณ โรงเรียนวัดบางกะพ้อม จ.สมุทรสงคราม

ลงชื่อ.....นางสาวลัษณ์ นาคสมพงษ์.....

(นางสาวลัษณ์ นาคสมพงษ์)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน
(Model Based Learning) เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องร่างกายมนุษย์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีธราสมุทร

นงลักษณ์ วงศ์ถนอม¹

¹ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศรีธราสมุทร wongtanom@gmail.com โทร.081-493-5133

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน แล้วนำมาสังเคราะห์ ทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจสู่การสร้างแบบจำลอง : เป็นขั้นตอนให้นักเรียนทบทวนบทเรียนและสร้างความสนใจในการเรียนรู้ด้วยการสร้างแบบจำลองทางคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างแบบจำลองที่เกิดความรู้

ขั้นที่ 2 การอภิปรายองค์ความรู้จากแบบจำลอง : เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากแบบจำลองที่สร้างขึ้นมา ไม่ว่าจะเป็นแบบจำลองที่เป็นรูปธรรม (concrete model) เช่น แบบจำลองสามมิติ , แบบจำลองที่เป็นสัญลักษณ์ (symbolic model) เช่น แบบจำลองสัญลักษณ์ของธาตุ , แบบจำลองภาพ (virtual model) เช่น แผนผัง รูปภาพ เป็นต้น แล้วร่วมกันอภิปรายองค์ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ในการสร้างแบบจำลองต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 การแก้ไขแบบจำลองสู่การสรุปองค์ความรู้ : เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการตอบคำถาม การทำกิจกรรมกลุ่ม การนำเสนอผลงาน และประเมินผลงานเพื่อน แล้วเมื่อมีองค์ความรู้เพิ่มขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถประเมินผลงานตนเอง พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขในกรณีที่แบบจำลองที่สร้างขึ้นมายังไม่สมบูรณ์

ขั้นที่ 4 การขยายแบบจำลองสู่การประเมินผล : เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้สรุปองค์ความรู้จากการสร้างแบบจำลองขึ้น และสามารถอธิบายปรากฏการณ์ได้ดีขึ้น และประเมินการเรียนรู้ของตนเองได้

ซึ่งผู้วิจัยได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) ที่ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิ ไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระพื้นฐานตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยที่ 3 ร่างกายมนุษย์ โดยเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผนได้แก่ ระบบหมุนเวียนเลือด, ระบบหายใจ, ระบบขับถ่าย, ระบบประสาท, ระบบสืบพันธุ์ และ สรุปโครงสร้าง หน้าที่และการดูแลรักษาระบบร่างกาย โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาทักษะการสร้างแบบจำลอง เรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning)

กระบวนการในการพัฒนา

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีธนาสมุทร โดยกระบวนการพัฒนาใช้ ADDIE Model (Kurt, 2018, Online) มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 Analyze

1. ศึกษาวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.2 และศึกษาตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง ได้แก่ ว 1.2 ม.2/1 – ว 1.2 ม.2/17
2. ศึกษา เอกสารและแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยสาขาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) ได้พัฒนากระบวนการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle (5Es) ดังนี้ การสร้างความสนใจ (Engage) การสำรวจและค้นคว้า (Explore) การอธิบาย (Explain) การขยายความรู้ (Elaborate) และ การประเมินผล (Evaluate)
3. ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบจำลองเป็นของฐานของชาติรี ฝ่ายคำตา และ ภรทิพย์ สุภัทรชัยวงศ์ (2557) ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ การสร้างแบบจำลอง (Generating Model) , การประเมินและดัดแปลงแบบจำลอง (Evaluation Model) , การดัดแปลงแก้ไขแบบจำลอง (Modifying Model) และการขยายแบบจำลอง (Elaborating Model)

ขั้นตอนที่ 2 Design

1. สังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) ซึ่งผลการสังเคราะห์แสดงดังตารางต่อไปนี้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (MBL)	รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบจำลองเป็นฐาน
---	--	--

การสร้างความสนใจ (Engage)	การสร้างแบบจำลอง (Generating Model)	การสร้างความสนใจสู่การสร้างแบบจำลอง
การสำรวจและค้นคว้า (Explore)		
การอธิบาย (Explain)	การประเมินแบบจำลอง (Evaluation Model)	การอธิบายองค์ความรู้จากแบบจำลอง
การขยายความรู้ (Elaborate)	การดัดแปลงแก้ไขแบบจำลอง (Modifying Model)	การแก้ไขแบบจำลองสู่การสรุป องค์ความรู้
การประเมินผล (Evaluate)	การขยายแบบจำลอง (Elaborating Model)	การขยายแบบจำลองสู่การประเมินผล

2. ออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัดและมุ่งหมายของหน่วยการเรียนรู้เรื่องร่างกายมนุษย์ จำนวน 6 แผน รวม 15 คาบ

ขั้นตอนที่ 3 Develop

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นมาไปให้ครูผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพความสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดในหลักสูตร, ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

2. นำข้อเสนอแนะที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ครูผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำ เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ถูกต้องและสอดคล้องกับประเด็นต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 แล้วนำกิจกรรมที่ไม่ชัดเจนที่เกิดขึ้นระหว่างการสอนมาปรับปรุงในแผนการจัดการเรียนรู้

3. นำผลการสะท้อนจากการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งจากนักเรียนและครูผู้นิเทศการสอนไปนำปรับปรุงพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในประเด็นเกี่ยวกับกิจกรรมในแผนการเรียนรู้และข้อคำถาม ในขั้นการสร้างความสนใจสู่การสร้างแบบจำลอง ขั้นการอธิบายองค์ความรู้จากแบบจำลอง ขั้นการแก้ไขแบบจำลองสู่การสรุปองค์ความรู้ และขั้นการขยายแบบจำลองสู่การประเมินผล ให้เหมาะสมกับเวลาการจัดการเรียนรู้ หลังจากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปให้ครูผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน และครูผู้สอนในกลุ่ม PLC ตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดในหลักสูตรความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และความเหมาะสมของกิจกรรมการสร้างแบบจำลองระบบต่าง ๆ ของร่างกายอีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 4 Implement

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายได้สร้างองค์ความรู้จากการเรียนรู้ต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 Evaluate

ประเมินผลจากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบจำลองเป็นฐานโดยให้นักเรียนเขียนสะท้อนการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสร้างแบบจำลอง

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีธรรมาศมพร ได้ผลการศึกษาดังนี้

1. ผลการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องร่างกายมนุษย์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องร่างกายมนุษย์ จำนวน 6 แผน 15 คาบ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบจำลองเป็นฐาน			
การสร้างแรงบันดาลใจ สู่การสร้างแบบจำลอง	การอภิปรายองค์ความรู้ จากแบบจำลอง	การแก้ไขแบบจำลอง สู่การสรุปองค์ความรู้	การขยายแบบจำลอง สู่การประเมินผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด (3 คาบ)			
ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด และเขียนแผนผัง (แบบจำลองทางความคิด) เกี่ยวกับการไหลเวียนเลือดในร่างกาย สำนวนจากกิจกรรมที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ ศึกษา สืบค้นและตอบคำถามเกี่ยวกับหลอดเลือดและความ	จากแบบจำลองสามมิติ ระบบหมุนเวียนเลือดในร่างกาย ให้นักเรียนสรุปและอภิปรายความรู้	จากความรู้เกี่ยวกับการหมุนเวียนเลือดระหว่างหัวใจ ปอด ร่างกาย นักเรียนคิดว่าแบบจำลองของนักเรียนในตอนแรกนั้นมีส่วนใดยังไม่ถูกต้องหรือเข้าใจคลาดเคลื่อนบ้าง ให้นักเรียนปรับแบบจำลองสามมิติระบบหมุนเวียนเลือด	จากความรู้ที่ได้เรียนรู้จากการสร้างแบบจำลอง ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการหมุนเวียนเลือดระหว่างหัวใจ ปอด ร่างกาย พร้อมอธิบายความสัมพันธ์

ต้นเลือด สร้างแบบจำลอง สามมิติระบบหมุนเวียนเลือด			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ระบบหายใจ (3 คาบ)			
ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับ อวัยวะในระบบหายใจ และ เขียนแผนผัง (แบบจำลองทาง ความคิด) แสดงการเคลื่อนที่ ของกระบังลมและกระดูก ซี่โครง เมื่อหายใจเข้าและออก ศึกษา สืบค้น ศึกษา สร้าง แบบจำลองสามมิติระบบหายใจ	จากแบบจำลองสามมิติ เกี่ยวกับระบบหายใจ ให้ นักเรียนสรุปและ อภิปรายความรู้	จากความรู้เกี่ยวกับระบบ หายใจ นักเรียนคิดว่า แบบจำลองของนักเรียนในตอน แรกนั้นมีส่วนใดยังไม่ถูกต้อง หรือเข้าใจคลาดเคลื่อนบ้าง ให้ นักเรียนปรับแบบจำลองสาม มิติระบบหายใจ	จากความรู้ที่ได้เรียนรู้ จากการสร้าง แบบจำลอง ให้นักเรียน สรุปองค์ความรู้ เกี่ยวกับระบบหายใจ พร้อมอธิบาย ความสัมพันธ์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ระบบขับถ่าย (3 คาบ)			
ทบทวนความรู้ว่าระบบขับถ่าย สัมพันธ์กับระบบหมุนเวียน เลือดและระบบหายใจอย่างไร บ้าง และเขียนแผนผัง (แบบจำลองทางความคิด) เกี่ยวกับโครงสร้างของไต สืบค้น ศึกษา สร้างแบบจำลอง สามมิติระบบขับถ่าย(ไต)	จากแบบจำลองสามมิติ เกี่ยวกับระบบขับถ่าย (ไต) ให้นักเรียนสรุปและ อภิปรายความรู้	จากความรู้เกี่ยวกับระบบขับถ่าย ทางไต นักเรียนคิดว่า แบบจำลองของนักเรียน ในตอน แรกนั้นมีส่วนใด ยังไม่ถูกต้องหรือเข้าใจ คลาดเคลื่อนบ้าง ให้นักเรียนปรับ แบบจำลองสามมิติระบบขับถ่าย (ไต)	จากความรู้ที่ได้เรียนรู้ จากการสร้าง แบบจำลอง ให้นักเรียน สรุปองค์ความรู้ เกี่ยวกับไต หลอดเลือด กระเพาะปัสสาวะ พร้อมอธิบาย ความสัมพันธ์
กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบจำลองเป็นฐาน			
การสร้างความสนใจ สู่การสร้างแบบจำลอง	การอภิปรายองค์ความรู้ จากแบบจำลอง	การแก้ไขแบบจำลอง สู่การสรุปองค์ความรู้	การขยายแบบจำลอง สู่การประเมินผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ระบบประสาท (3 คาบ)			
ทบทวนความรู้เกี่ยวกับระบบ ประสาทจากภาพ (แบบจำลอง ทางความคิด) แล้วให้นักเรียน ตอบคำถาม สืบค้น ศึกษา อภิปรายเกี่ยวกับอวัยวะใน ระบบประสาทแล้วสร้าง	จากแบบจำลองสามมิติ ระบบประสาท ให้ นักเรียนศึกษาข้อมูล เกี่ยวกับระบบประสาท เพิ่มเติมสรุปความสัมพันธ์ ของการทำงานระบบ	จากความรู้เกี่ยวกับระบบ ประสาท นักเรียนคิดว่า แบบจำลองที่สร้างขึ้น ครบถ้วน หรือยัง ส่วนใดยังไม่ถูกต้อง หรือเข้าใจคลาดเคลื่อนบ้าง ให้ นักเรียนปรับแบบจำลอง แล้ว	จากความรู้ที่ได้เรียนรู้ จากการสร้าง แบบจำลอง ให้นักเรียน สรุปการทำงานของ ระบบประสาท ความสัมพันธ์กัน

แบบจำลองสามมิติ ระบบ ประสาท	ประสาทส่วนกลางกับ ระบบประสาท รอบนอก และอภิปรัชญาความรู้	เดินชมผลงานกลุ่มเพื่อน สะท้อนการปรับปรุงแก้ไขของ กลุ่มเพื่อน	ระหว่างสมอง เส้นประสาท ไขสันหลัง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ระบบสืบพันธุ์ (2 คาบ)			
ทบทวนความรู้เล่นเกมระบบ สืบพันธุ์ชายหญิง ศึกษาสืบค้น เรียนรู้เกี่ยวกับหน้าที่ของ อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศ ชายและหญิง (แบบจำลอง ทางความคิด) แล้วสร้าง แบบจำลอง ระบบสืบพันธุ์ เพศชายและเพศหญิง (แบบจำลองสามมิติ) พร้อม ระบุชื่ออวัยวะและหน้าที่ของ อวัยวะให้ถูกต้อง	นำเสนอแบบจำลองสาม มิติ ระบบสืบพันธุ์ โดย อธิบายอวัยวะและหน้าที่ ของอวัยวะในระบบ สืบพันธุ์ที่จำลองขึ้นมา ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ ระบบสืบพันธุ์เพิ่มเติม แล้วตอบคำถามที่ กำหนดไว้ ร่วมกัน อภิปรายความรู้ที่ได้	จากความรู้เกี่ยวกับระบบ สืบพันธุ์ นักเรียนคิดว่า แบบจำลองที่สร้างขึ้นมามี ส่วนใดยังเข้าใจคลาดเคลื่อน บ้าง หากมีให้ปรับปรุงและ แก้ไข แล้วนำ QR-Code ที่มี ข้อมูลของระบบสืบพันธุ์เพศ ชายและเพศหญิง ไปติดตั้งใน แบบจำลองให้ถูกต้อง อภิปราย สรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับระบบ สืบพันธุ์อีกครั้ง	จากความรู้ที่ได้เรียนรู้ จากการสร้าง แบบจำลอง ให้นักเรียน สรุปองค์ความรู้ เกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สรุปโครงสร้าง หน้าที่และการดูแลรักษาระบบร่างกาย (1 คาบ)			
ทบทวนความรู้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายและความสัมพันธ์ ในการทำงาน ศึกษาสืบค้น ข้อมูลแล้วจำลองร่างกาย มนุษย์ที่ประกอบด้วยระบบ ต่าง ๆ ของร่างกายที่เรียนมา พร้อมทั้งเพิ่มเติมส่วนอื่น ๆ ให้สมบูรณ์	นำเสนอผลงาน แบบจำลองระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ ใน รูปแบบ Gallery Walk ประเมินผลงานของกลุ่ม เพื่อน และประเมิน แบบจำลองของกลุ่ม ตนเอง	จากความรู้เกี่ยวกับระบบ ต่าง ๆ ของร่างกายและความ สัมพันธ์ในการทำงาน นักเรียน คิดว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นมามี ส่วนใดที่ยังเข้าใจคลาด เคลื่อนบ้าง หากมีให้ปรับปรุง และแก้ไข แล้วนำ QR-Code ข้อมูลระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ไปติดตั้งในแบบจำลองให้ถูกต้อง	จากความรู้ที่ได้เรียนรู้ จากการสร้าง แบบจำลอง ให้นักเรียน สรุปองค์ความรู้ เกี่ยวกับระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ พร้อมทั้งการดูแลรักษา แล้วทำแบบทดสอบ เรื่องระบบร่างกาย

ผลการสะท้อนความคิดของนักเรียน หลังได้รับการเรียนรู้เรื่องร่างกายมนุษย์ จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) สรุปได้ดังนี้ นักเรียนได้เรียนรู้และรู้จักอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เห็นภาพระบบต่าง ๆ มากขึ้น เข้าใจหน้าที่ส่วนต่าง ๆ เข้าใจการทำงานมากขึ้น ได้ออกแบบ วางแผน ลงมือทำ สนุกกับกิจกรรมการปั้นดินน้ำมัน ได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ๆ สร้างความสามัคคี และความคิดสร้างสรรค์

นอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิได้สะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สรุปได้ว่ามีขั้นตอนการสอนที่สร้างความสนใจและเด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรม มีการจัดการเรียนการสอนผสมเทคโนโลยีสู่การปฏิบัติจริง โดยผู้เรียนมีการสรุปความรู้จากการปฏิบัติจริงและสามารถนำเสนอความรู้ได้ มีกระบวนการกลุ่มให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีการใช้สื่อเทคโนโลยี ระยะเวลาในการสอนเหมาะสม และมีการประเมินผลตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) ก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ผลตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 ก่อนเรียนและหลังเรียน

หัวข้อ	ก่อนเรียน n=35		หลังเรียน n=35		t	Sig
	$\bar{X}$	SD.	$\bar{X}$	SD.		
การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์	7.31	2.60	12.43	3.03	-10.706	.000

*p < .05

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนศรีรัชสามุทรมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้เรื่องร่างกายมนุษย์ ทั้งหมด 6 แผน ที่พัฒนาขึ้นมา มีความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำกิจกรรมการสร้างแบบจำลองระบบต่าง ๆ ของร่างกาย มาสอดแทรกใน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการสร้างแรงบันดาลใจสู่การสร้างแบบจำลอง ขั้นการอภิปรายองค์ความรู้จากแบบจำลอง ขั้นการแก้ไขแบบจำลองสู่การสรุปองค์ความรู้ และขั้นการขยายแบบจำลองสู่การประเมินผล โดยมีการปรับให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระของการจัดการเรียนรู้ และระดับชั้นของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งจากกิจกรรมการเรียนรู้พบว่า กิจกรรมมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัดและมุ่งหมายของหน่วยการเรียนรู้เรื่องร่างกายมนุษย์ และ

สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเรื่องแบบจำลองกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ ของลฎาภา ลดาชาติ (2561) ที่สรุปได้อย่างน่าสนใจว่า เนื่องจากแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งในองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ใช้แบบจำลองในการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและมีบทบาทสำคัญในกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยแบบจำลอง สามารถส่งเสริมให้นักเรียนได้เข้าใจ “ธรรมชาติของความรู้ทางวิทยาศาสตร์” (Nature of scientific knowledge) และ “ธรรมชาติของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์” (Nature of scientific inquiry) ได้เช่นกัน นอกจากนี้ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อมรรัตน์ ปานเพชร (2565) ที่ได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่สามารถพัฒนาแบบจำลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พลังงานความร้อนได้ มีขั้นตอนดังนี้ คือ ครุมนำเสนอสถานการณ์ที่เชื่อมโยงถึงพลังงานความร้อนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้สร้างแบบจำลองทางความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจ นักเรียนทดสอบแบบจำลองโดยการสืบค้นข้อมูลหรือทำการทดลองเพื่อให้ได้แบบจำลองที่ถูกต้อง นักเรียนเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้อีกกับแบบจำลองของตนเอง ปรับเปลี่ยน แบบจำลองของตนเองให้สอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและนำความรู้ที่ได้ไปให้อธิบายปรากฏการณ์อื่นๆ ส่วนผลการพัฒนาแบบจำลองทางความคิดของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการแบบจำลองทางความคิดอยู่ในกลุ่มแบบจำลองทางความคิดที่ถูกต้องมากที่สุดและแบบจำลองทางคิดที่ไม่เชื่อมโยงน้อยที่สุด อีกทั้งผลการวิจัยด้านสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนาภรณ์ ศุภพร, และคนอื่น ๆ (2562) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ซึ่งพบว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ

3. เพื่อศึกษาทักษะการสร้างแบบจำลอง เรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) ได้ผลตามตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการสร้างแบบจำลอง เรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning)

รายการประเมิน	N	$\bar{X}$	S.D	ระดับ
ทักษะการสร้างแบบจำลอง	35	2.67	.36	มาก

จากการศึกษาทักษะการสร้างแบบจำลอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการสร้างแบบจำลองในภาพรวมมีค่า 2.37 คะแนน จากคะแนนเต็ม 3 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับมาก แสดงว่านักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่แสดงกระบวนการของปรากฏการณ์หรือระบบได้ถูกต้อง และสามารถระบุข้อมูลและข้อจำกัดของแบบจำลองได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐพล กวดไทย. (2563) จากการศึกษาการพัฒนาความสามารถในการสร้างแบบจำลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาชีววิทยา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่พบว่า หลังจากทีนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการสร้างแบบจำลองผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้สอนได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) ในการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์
2. ผู้สอนได้แนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
3. ผู้เรียนได้รับการพัฒนาการสร้างองค์ความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมกับการมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. ผู้ที่สนใจสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้อื่น ๆ ได้

อ้างอิง

ชาตรี ฝ่ายคำตา และ ภรติพย์ สุภัทรชัยวงศ์. (2557). การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน.

วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 29(3), 86-99.

ณัฐพล กวดไทย. (2563). การพัฒนาความสามารถในการสร้างแบบจำลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาชีววิทยา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

รัตนภรณ์ ศุภพร, และคนอื่น ๆ (2562). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้แบบจำลองเป็นฐาน.

วารสารศาสตร์การศึกษาและการพัฒนามนุษย์, 3(2), 62-71.

ลฎาภา ลดาชาติ. (2561). แบบจำลองกับการศึกษาวิทยาศาสตร์. วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร, 38(4),

133-159.

สาขาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). รูปแบบการเรียนรู้การสอนที่พัฒนาระบบการคิดระดับสูง วิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. สืบค้น ตุลาคม 28 2567, จาก <https://biology.ipst.ac.th/?p=688>

สาขาฟิสิกส์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (ม.ป.ป). ตัวอย่างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. สืบค้น ตุลาคม 28 2567, จาก https://physics.ipst.ac.th/wp-content/uploads/sites/2/2018/10/Assessment_SciProcessSkills.pdf

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2566). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1. (E-book ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

อมรรัตน์ ปานเพชร. (2565). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางความคิด เรื่องพลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.

Kurt, S. (2018). ADDIE Model: Instructional Design. Educational Technology. [Online]. Retrieved December 2, 2019, from <https://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/>

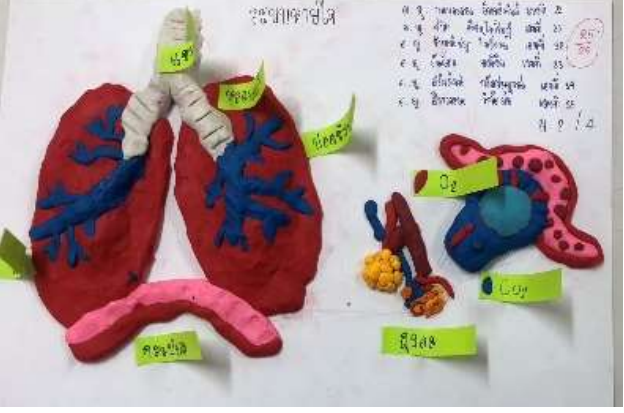
ภาพประกอบ

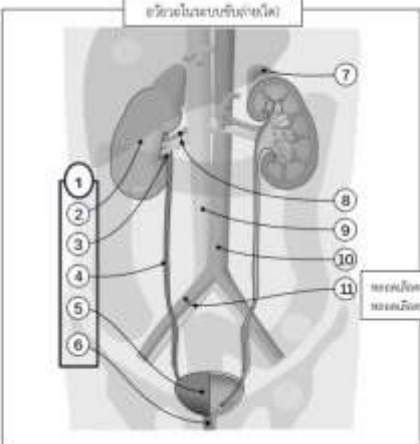
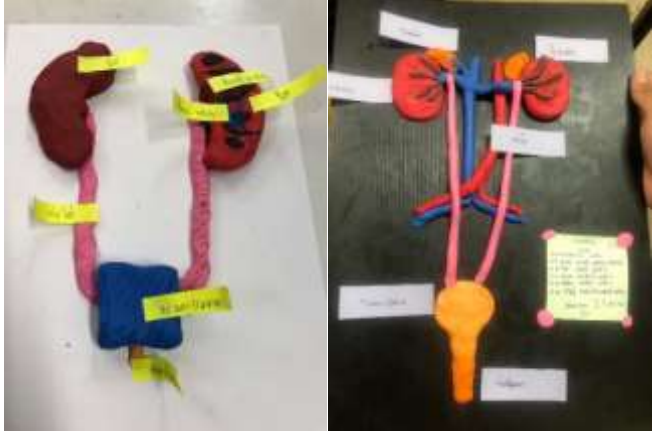
การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องร่างกายมนุษย์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรัทธาสมุทร

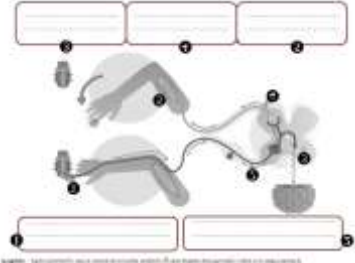
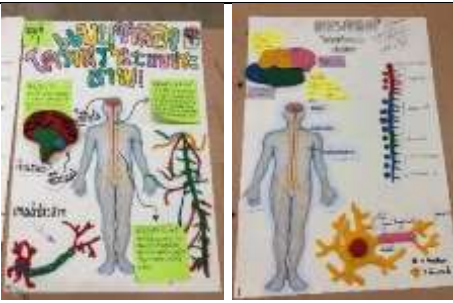
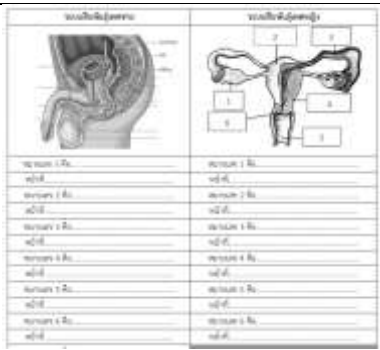
1. ภาพสื่อนวัตกรรม

ตัวอย่างแบบจำลองในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model Based Learning) เรื่องร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจำแนกตามแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

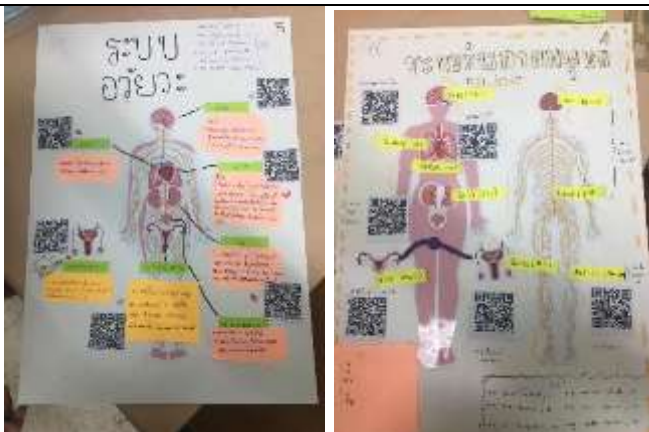
กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน	ตัวอย่างแบบจำลอง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด	
ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจสู่การสร้างแบบจำลอง	แบบจำลองความคิด “แผนผังการหมุนเวียนเลือด”
ขั้นที่ 2 การอภิปรายองค์ความรู้จากแบบจำลอง ขั้นที่ 3 การแก้ไขแบบจำลองสู่การสรุปองค์ความรู้ ขั้นที่ 4 การขยายแบบจำลองสู่การประเมินผล	แบบจำลองสามมิติ “ระบบหมุนเวียนเลือด”

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน	ตัวอย่างแบบจำลอง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ระบบหายใจ	
ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจสู่การสร้างแบบจำลอง	A. ปริมาตรของช่องอกเพิ่มขึ้น B. แฉะออกซิเจนและน้ำเข้าสู่เลือด เมื่อกำหนดโดยออกซิเจนแพร่เข้าสู่ถุงลม C. อากาศเคลื่อนเข้าสู่ถุงลม D. อากาศเคลื่อนจากหลอดลมเข้าไปในถุงลมและถุงลม E. ปริมาตรของช่องอกลดลง F. อากาศเคลื่อนที่เข้าสู่ถุงลมในโพรงอก และหลอดลมเคลื่อนเข้าตัว G. อากาศเคลื่อนออกจากถุงลม H. อากาศเคลื่อนออกจากถุงลม หายใจเข้า กล้ามเนื้อทรวงอกหดตัวและกระดูกซี่โครงเคลื่อนขึ้น ↓ ↓ ↓ ↓ หายใจออก กล้ามเนื้อทรวงอกคลายตัวและกระดูกซี่โครงเคลื่อนลง ↓ ↓ ↓ ↓ แบบจำลองความคิด “ระบบหายใจ” ตอนที่ 2 ศึกษาปฏิกิริยาเคมีในการหายใจระดับเซลล์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{ATP}$ - $C_6H_{12}O_6$ คือ _____ - $6O_2$ คือ _____ - $6H_2O$ คือ _____ - ATP คือ _____ Body tissue Blood capillary  แบบจำลองสัญลักษณ์ “ระบบหายใจ”
ขั้นที่ 2 การอภิปรายองค์ความรู้จากแบบจำลอง	
ขั้นที่ 3 การแก้ไขแบบจำลองสู่การสรุปองค์ความรู้	
ขั้นที่ 4 การขยายแบบจำลองสู่การประเมินผล	 แบบจำลองสามมิติ “ระบบหายใจ”

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน	ตัวอย่างแบบจำลอง																						
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ระบบขับถ่าย																							
ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจสู่การสร้างแบบจำลอง	 ตัวอย่างแบบจำลองระบบขับถ่าย <table border="1" data-bbox="743 997 1382 1234"> <tbody> <tr> <td>หมายเลข 1 คือ</td><td>ทำหน้าที่</td></tr> <tr> <td>หมายเลข 2 คือ</td><td>ทำหน้าที่</td></tr> <tr> <td>หมายเลข 3 คือ</td><td>ทำหน้าที่</td></tr> <tr> <td>หมายเลข 4 คือ</td><td>ทำหน้าที่</td></tr> <tr> <td>หมายเลข 5 คือ</td><td>ทำหน้าที่</td></tr> <tr> <td>หมายเลข 6 คือ</td><td>ทำหน้าที่</td></tr> <tr> <td>หมายเลข 7 คือ</td><td>ทำหน้าที่</td></tr> <tr> <td>หมายเลข 8 คือ</td><td>ทำหน้าที่</td></tr> <tr> <td>หมายเลข 9 คือ</td><td>ทำหน้าที่</td></tr> <tr> <td>หมายเลข 10 คือ</td><td>ทำหน้าที่</td></tr> <tr> <td>หมายเลข 11 คือ</td><td>ทำหน้าที่</td></tr> </tbody> </table> แบบจำลองความคิด “ระบบขับถ่ายทางไต”	หมายเลข 1 คือ	ทำหน้าที่	หมายเลข 2 คือ	ทำหน้าที่	หมายเลข 3 คือ	ทำหน้าที่	หมายเลข 4 คือ	ทำหน้าที่	หมายเลข 5 คือ	ทำหน้าที่	หมายเลข 6 คือ	ทำหน้าที่	หมายเลข 7 คือ	ทำหน้าที่	หมายเลข 8 คือ	ทำหน้าที่	หมายเลข 9 คือ	ทำหน้าที่	หมายเลข 10 คือ	ทำหน้าที่	หมายเลข 11 คือ	ทำหน้าที่
หมายเลข 1 คือ	ทำหน้าที่																						
หมายเลข 2 คือ	ทำหน้าที่																						
หมายเลข 3 คือ	ทำหน้าที่																						
หมายเลข 4 คือ	ทำหน้าที่																						
หมายเลข 5 คือ	ทำหน้าที่																						
หมายเลข 6 คือ	ทำหน้าที่																						
หมายเลข 7 คือ	ทำหน้าที่																						
หมายเลข 8 คือ	ทำหน้าที่																						
หมายเลข 9 คือ	ทำหน้าที่																						
หมายเลข 10 คือ	ทำหน้าที่																						
หมายเลข 11 คือ	ทำหน้าที่																						
ขั้นที่ 2 การอภิปรายองค์ความรู้จากแบบจำลอง																							
ขั้นที่ 3 การแก้ไขแบบจำลองสู่การสรุปองค์ความรู้																							
ขั้นที่ 4 การขยายแบบจำลองสู่การประเมินผล																							

กระบวนการจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน	ตัวอย่างแบบจำลอง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ระบบประสาท	
ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจสู่การสร้างแบบจำลอง	 แบบจำลองความคิด “ระบบประสาท”
ขั้นที่ 2 การอภิปรายองค์ความรู้จากแบบจำลอง	 แบบจำลองสามมิติ “ระบบประสาท”
ขั้นที่ 3 การแก้ไขแบบจำลองสู่การสรุปองค์ความรู้	
ขั้นที่ 4 การขยายแบบจำลองสู่การประเมินผล	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ระบบสืบพันธุ์	
ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจสู่การสร้างแบบจำลอง	 แบบจำลองความคิด “ระบบสืบพันธุ์”

ขั้นที่ 2 การอภิปรายองค์ความรู้จากแบบจำลอง	
ขั้นที่ 3 การแก้ไขแบบจำลองสู่การสรุปองค์ความรู้	
ขั้นที่ 4 การขยายแบบจำลองสู่การประเมินผล	
แบบจำลองสามมิติ “ระบบสืบพันธุ์”	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สรุปโครงสร้าง หน้าที่และการดูแลรักษาระบบร่างกาย	
ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจสู่การสร้างแบบจำลอง	 ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนเลือด  ระบบขับถ่าย (ปัสสาวะ) ระบบประสาท  ระบบสืบพันธุ์เพศชาย ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

ขั้นที่ 2 การอภิปรายองค์ความรู้จากแบบจำลอง ขั้นที่ 3 การแก้ไขแบบจำลองสู่การสรุปองค์ความรู้ ขั้นที่ 4 การขยายแบบจำลองสู่การประเมินผล	 แบบจำลองสามมิติ “โครงสร้าง หน้าที่และการดูแลรักษาระบบร่างกาย ”

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้การสอน



การสืบค้น และสร้างแบบจำลองเรื่องระบบประสาท



การสืบค้น และสร้างแบบจำลองเรื่องระบบสืบพันธุ์



การสร้างแบบจำลองสรุปโครงสร้าง หน้าที่ระบบต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์



ภาพนิเทศการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ



ภาพการประชุม PLC ร่วมกับครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ลงชื่อ นางลักษณ์ วงศ์ถนอม

(นางสาวนางลักษณ์ วงศ์ถนอม)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาคเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

ปิยะมาศ บุญประกอบ¹ และ ณรรตธร คงเจริญ²

¹ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดบรรณิเวศ piyamas@bn.ac.th โทร.086 405 4593

² ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม natthorn@suw.ac.th โทร.088 293 3481

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6)

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

ฟิสิกส์อนุภาคเป็นหนึ่งในบทเรียนของฟิสิกส์สมัยใหม่ (Modern Physics) ศึกษาเกี่ยวกับอนุภาคมูลฐาน (Elementary Particles) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่เล็กที่สุดของสสาร รวมถึงแรงพื้นฐาน ที่ทำให้อนุภาคที่กล่าวมามีปฏิสัมพันธ์กัน ดังนั้นการศึกษาฟิสิกส์อนุภาคจึงเต็มไปด้วยความตื่นเต้น น่าค้นหา และเต็มไปด้วยการค้นพบใหม่ ๆ เนื้อหาของฟิสิกส์อนุภาคจึงมีความใหม่ และทันสมัยตลอดเวลา (สสวท, 2563) การ์ดเกม เป็นเกมรูปแบบหนึ่งที่มีผลเชิงบวกต่อการเรียนรู้ ช่วยเพิ่มพูนปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และการทำงานร่วมกัน ตลอดจนสนับสนุนทักษะการคิดที่จำเป็นต่อการเล่น (Kordaki & Gousiou, 2017) นอกจากนี้แล้วการ์ดเกมมีโครงสร้างที่สามารถรวมเข้ากับเนื้อหาได้ง่ายเพื่ออธิบายแนวคิดที่เป็นนามธรรม สร้างกิจกรรมหลายรูปแบบเพื่อฝึกกระบวนการตัดสินใจผ่านสถานการณ์ต่าง ๆ (Su et al., 2014) ผู้วิจัยจึงออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องฟิสิกส์อนุภาคซึ่งเนื้อหาเป็นนามธรรมผ่านการ์ดเกมโดยพัฒนาผ่านการนำความรู้ด้วยผู้เรียนผ่านการสืบเสาะและออกแบบโดยการจัดการเรียนรู้ร่วมกันของครูและนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะการแก้ปัญหาของนักเรียนและประสิทธิภาพของการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค

กระบวนการในการพัฒนา

การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค พัฒนาโดยใช้แบบจำลอง ADDIE MODEL (Kurt, 2018) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)** ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ฟิสิกส์อนุภาค ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รวมถึงบริบทของผู้เรียน และปัญหาที่เกิดกับการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อเป็นฐานในการออกแบบการ์ดเกมที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและบริบททางการศึกษา โดยได้ผลว่าเนื้อหาฟิสิกส์อนุภาคเป็นเนื้อหาที่มีรายละเอียดมาก จำเป็นต้องใช้ทักษะ ความรู้และความจำ เพื่อสร้างความเข้าใจ และทักษะอื่นๆ ซึ่งผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นควรใช้การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ขึ้น

2. ออกแบบ (Design) ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนแรก ถูกนำมาใช้ในการออกแบบการ์ดเกมบนพื้นฐานการออกแบบการ์ดแบบ Gamification โดยกำหนดโครงสร้างของเกม บนพื้นฐานของเกมการ์ดทั่วไป ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับรายวิชาฟิสิกส์อนุภาค ส่งผลให้ได้ตัวต้นแบบ ดังภาพที่ 1 แล้วทำการศึกษาประสิทธิภาพของการ์ดได้ค่า E1/E2 ที่ 62/53



ภาพที่ 1 ตัวอย่างการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค รุ่น 1

3. ขั้นพัฒนา (Development) ทำการศึกษาข้อบกพร่องจากการ์ดต้นแบบ เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค รุ่น 2 ส่งผลให้ได้การ์ดที่มีกติกาการเล่นแบบการ์ดยูกิ (Yugi card) โดยมีประเด็นการปรับปรุงดังตารางที่ 1 ตามความต้องการของผู้เรียน และนำการ์ดเกมไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2567 ของโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ห้องเรียนที่มีบริบทคล้ายกับโรงเรียนวัดบวรนิเวศ หลังจากนั้นแก้ไขจนมีประสิทธิภาพ E1/E2 ที่ 71/73 ก่อนนำไปใช้จริง

ตารางที่ 1 แสดงประเด็นการปรับปรุงการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาคจากรุ่น 1 เป็นรุ่น 2

ประเด็นการปรับปรุง	การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค รุ่น 1	การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค รุ่น 2
1. กติกาการเล่น	ผสมการ์ดเกมอนุภาคมูลฐาน รวมเป็นอนุภาคจนกว่าการ์ดในมือจะหมด	ผสมการ์ดเกมอนุภาคมูลฐาน รวมเป็นอนุภาค และอนุภาครวมเป็นอะตอม โดยแต่ละการ์ดมีคุณสมบัติต่างกัน
2. ปฏิสัมพันธ์ของผู้เล่น	-	นักเรียนต้องเอ่ยชื่อ อนุภาคที่ผสมได้ ก่อนทิ้งการ์ด

ประเด็นการปรับปรุง	การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค รุ่น 1	การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค รุ่น 2
3. รายละเอียดเนื้อหา	ข้อมูล อนุภาคมูลฐานชนิด quark แสดงประจุ มวล	ครอบคลุมเนื้อหาถึง อนุภาคมูลฐาน ชนิด fermion boson และ gauge boson ที่จะประกอบเป็นอะตอม
4. คุณสมบัติพิเศษของการ์ด	-	คุณสมบัติพิเศษ ได้แก่ การสั่งให้คู่ต่อสู้ วางการ์ด การให้ย้อนกลับ หรือการ เรียกการ์ดจากมือคู่ต่อสู้

จากข้อมูลการปรับปรุงจากตารางที่ 1 ผู้วิจัยมีประเด็นสำคัญสำหรับการปรับปรุง 4 ข้อ โดยข้อ 2 และข้อ 4 มาจากแนวคิดให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กัน เพิ่มความสนุก น่าสนใจต่อการเล่นเกม

การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค รุ่น 2 จึงประกอบด้วยการ์ด 2 รูปแบบ คือ 1) การ์ดที่ให้ข้อมูลพื้นฐานของควาร์ก โปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน จำนวน 34 ใบ และ 2) การ์ดที่เป็นคุณสมบัติพิเศษ ได้แก่ การ์ดเวทมนต์ และ การ์ดกับดัก อย่างละ 5 ใบ การ์ด 1 ชุด มีทั้งหมด 44 ใบ



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค รุ่น 2 (การ์ด charm, การ์ด strange และการ์ด bottom)



ภาพที่ 3 ตัวอย่างการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค รุ่น 2 ที่มีคุณสมบัติพิเศษ

4. **ขั้นนำไปใช้ (Implementation)** การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาคที่พัฒนาขึ้นถูกนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนวัดบวรนิเวศ (แผนการเรียนวิทย์ - คณิต) จำนวน 13 คน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการ์ดเกม และสมรรถนะการแก้ปัญหาของนักเรียน

5. **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้การ์ดเกมถูกนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาคที่พัฒนาขึ้น

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค ถูกนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ฟิสิกส์อนุภาค ปรากฏอยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ฟิสิกส์อนุภาค รายวิชา ว30205 ฟิสิกส์ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 4 คาบ ดังนี้

1. **ขั้นนำ** ทำโดยการแจกการ์ดเกมฟิสิกส์ให้นักเรียนคนละ 1 ใบ และใช้คำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น เช่น นักเรียนบอกชื่ออนุภาคที่ปรากฏบนการ์ดเกม หรือนักเรียนรู้จักอนุภาคที่ปรากฏบนการ์ดเกมหรือไม่ อย่างไร

2. **ขั้นสอน** ทำโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน เล่นการ์ดเกมฟิสิกส์จนกว่าจะหาผู้ชนะได้

วิธีการเล่นการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค

- 1) หาคคนเริ่มเล่นเกม และทิศทางการหมุนวนของการลงการ์ด
- 2) แบ่งการ์ดให้ผู้เล่นคนละ 5 ใบ โดยการสุ่มอย่างง่าย
- 3) เมื่อลงการ์ดครบทุกคนแล้ว รอบต่อไปผู้เล่นจะต้องหยิบการ์ด 1 ใบ จากกองกลางขึ้นมา
- 4) การลงการ์ดอนุภาคโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน ให้ลงได้ในช่องพิเศษตามเงื่อนไข
- 5) ผู้เล่นคนใดสามารถรวมการ์ดอนุภาครุ่น 1 รุ่น 2 จนเกิดเป็นอนุภาคโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน จะสามารถให้การ์ดอะตอมเกิดได้ จะเป็นผู้ชนะ

6) กรณีการ์ดหมดกองแล้วแต่ยังไม่มีการ์ดอะตอมเกิดขึ้น ให้นำการ์ดอนุภาคที่ถือไว้ ผู้เล่นคนใดมีจำนวนอนุภาคมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ

3. ขั้นสรุป

1) ให้นักเรียนสุ่มเลือกการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาคจำนวน 2 – 3 ใบ และบอกความเชื่อมโยง หรือปฏิสัมพันธ์ของการ์ดที่สุ่มเลือกมา

2) ครูใช้คำถาม หรือสถานการณ์ และให้นักเรียนอธิบายโดยใช้ความรู้จากการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค

ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรมการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค ครูประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาโดยใช้แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมเพื่อประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งได้รับการตรวจความตรงตามเนื้อหา (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ได้ข้อมูลตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สมรรถนะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบรรณิเวศ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค

พฤติกรรมการเรียนรู้	ร้อยละของนักเรียน		
	ไม่เกิดพฤติกรรม	พฤติกรรมตามมาตรฐาน	พฤติกรรมเกินมาตรฐาน
1. การจำแนก	0	53.84	46.16
2. มโนทัศน์รูปธรรม	0	46.16	53.84
3. กฎ	0	61.53	38.47
4. การแก้ปัญหา	0	61.53	38.47
5. การเรียนรู้ชื่อ	0	69.23	30.77
6. การเรียนรู้ข้อเท็จจริง	0	100	0
7. ความชำนาญในการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อและอวัยวะต่าง ๆ	0	76.92	23.08
8. ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ	0	30.77	69.23
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	0	62.54	37.46

จากตาราง พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมของนักเรียนที่เกิดพฤติกรรมตามมาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 62.54 และเกิดพฤติกรรมเกินมาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 37.46

ภายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงหาประสิทธิภาพของการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาคโดยใช้แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจความตรงตามเนื้อหา (IOC) ผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 มีอำนาจจำแนกที่ 0.5 และค่าความยากง่ายที่ 0.45 ได้ข้อมูลตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค

การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค	จำนวน (คน)	ผลทดสอบระหว่างกิจกรรม		ผลทดสอบท้ายหน่วย		E_1/E_2
		คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเต็ม	
ก่อนปรับปรุง	13	26.50	40	13.20	20	66.25/66.00
หลังปรับปรุง	13	31	40	15.20	20	77.50/76.00

จากตาราง พบว่า ประสิทธิภาพของการ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาคอยู่ระดับ 77.50/76.00 ซึ่งเกินเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จุดเด่น การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาคสามารถช่วยส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่องฟิสิกส์อนุภาค โดยใช้การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาคเกิดพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะการแก้ปัญหาตามมาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 62.54 เกิดพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะการแก้ปัญหาเกินมาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 37.46 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการ์ดเกมที่มีการแข่งขัน ต้องใช้ทักษะการแก้ปัญหาเพื่อไปถึงเป้าหมาย ส่งผลให้นักเรียนได้ประสบการณ์การเรียนรู้โดยตรงทั้งเนื้อหา และเกิดการแก้ปัญหาผ่านพฤติกรรม การวางกลยุทธ์เพื่อบรรลุเป้าหมาย สอดคล้องกับ อดุลย์ เวชกามา (2550) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการสอนบรรยายและเกมไฟต่อการเรียนรู้ไฟฟ้า พบว่า การใช้เกมการ์ดส่งผลให้เกิดเป้าหมายของการเรียนรู้กับผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง ส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบเกมไฟสูงขึ้น

คุณค่า การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาคทำให้เกิดการมีส่วนร่วมของผู้เรียนตั้งแต่การออกแบบการ์ดทำให้เกิดคุณค่าด้านการเรียนรู้ด้วยตัวเองในเรื่องฟิสิกส์อนุภาคซึ่งเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับตัวของนักเรียน นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับอนุภาคมูลฐานซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของสิ่งมีชีวิต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนได้เรียนรู้ชื่อ คุณสมบัติของอนุภาคมูลฐาน ชนิดของอนุภาค ซึ่งทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับฟิสิกส์อนุภาค
2. นักเรียนมีการวางแผน เรียนรู้กฎ กติกาของเกม มีปฏิสัมพันธ์ มีการสื่อสารกับเพื่อน ผ่านการเรียนรู้จากการใช้การ์ดเกม ได้ลงมือปฏิบัติจริงซึ่งจะช่วยในการพัฒนาความรู้ ทักษะ และเกิด เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

อ้างอิง

- อดุลย์ เวชกามา. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการสอนแบบบรรยายและแบบเกมไฟต่อการเรียนรู้ไฟฟ้าเคมี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). “อนุภาคมูลฐานที่ประกอบขึ้นเป็นเรา.” คลังความรู้ SciMath. [Online]. เข้าถึงเมื่อ 25 พฤษภาคม, 2568, จาก <https://www.scimath.org/article-physics/item/11233-2019-12-19-06-21-14>.
- Kordaki, M., & Gousiou, A. (2017). **Digital card games in education: A ten year systematic review.** Computers & Education, 109, 122-161. doi:10.1016/j.compedu.2017.02.011
- Kurt, S. (2018). “**ADDIE Model: Instructional Design.**” Educational Technology. [Online]. Retrieved December 2, 2019, from <https://educationaltechnology.net/the-addie-modelinstructionaldesign/>
- Su, T., Cheng, M. T., & Lin, S. H. (2014). Investigating the effectiveness of an educational card game for learning how human immunology is regulated. CBE—Life Sciences Education, 13(3), 504-515. doi:10.1187/cbe.13-10-0197

ภาพประกอบ

การ์ดเกมฟิสิกส์อนุภาค

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



การ์ดแต่ละประเภทจะมีเงื่อนไข คุณสมบัติ การลงได้เฉพาะตัวการ์ด

ประเภทของการ์ด เมื่อนำมาจำแนกตามเนื้อหาของฟิสิกส์อนุภาค และคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ



การ์ดควาร์ก 6 ชนิด ได้แก่ top bottom
Charm strange down และ up



การ์ดคุณสมบัติพิเศษ



การ์ดอนุภาคโปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน



การ์ดอะตอม

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้การสอน



ภาพการลงการ์ดฟิสิกส์อนุภาคในแต่ละรอบ



นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ศึกษา และใช้การ์ดเกมสำหรับการเรียนรู้ฟิสิกส์อนุภาค

ลงชื่อ.....นางสาวปิยะมาศ บุญประกอบ

(นางสาวปิยะมาศ บุญประกอบ)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

ลงชื่อ.....นายณรรตธร คงเจริญ

(นายณรรตธร คงเจริญ)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิชาชีววิทยา 1 เรื่อง เอนไซม์ ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ POTE Model

ตามกระบวนการ GPAS 5 Steps

พัชญา บุตรยะถาวร¹

¹ ครูชำนาญการ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า ปทุมธานี

E-mail: yeri.bkk@gmail.com

สาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ POTE Model ตามกระบวนการ GPAS 5 Steps เป็นรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาจากแนวคิด POE ซึ่งเป็นรูปแบบหรือวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้วิธีหนึ่งคือวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบ ทำนาย สังเกต การอธิบาย (POE) ตามแนวคิดของ White & Gunstone (1992) และเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นขั้นตอน โดยผู้วิจัยได้นำแนวคิดนี้มาพัฒนา รูปแบบการสอน POTE Model ซึ่งเน้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติจริงจากการทดลอง ประกอบด้วย การทำนายหรือการตั้งสมมติฐาน (Predict: P) การสังเกตและการศึกษาข้อมูล (Observe: O) การทดสอบสมมติฐาน/ทดลอง (Test: T) และการอธิบาย (Explain: E) โดยผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ POTE Model มาใช้ร่วมกับกระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งเป็นเทคนิคการสอนการคิดขั้นสูงในเรียนรู้แบบ Active Learning ที่มีการเน้นกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้แบบแอคทีฟเลิร์นนิง พร้อมทั้งเป็นเจ้าของการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) การรวบรวมข้อมูล 2) การคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ 3) การปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ 4) การสื่อสารและนำเสนอ 5) ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า ซึ่งสอดคล้องกับแผนปฏิบัติการศึกษาที่มีเป้าหมายให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะความสามารถที่คงทนผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง (พรพรรณ ศรีหาวงศ์, 2562)

กระบวนการในการพัฒนา

การดำเนินการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาชีววิทยา 1 เรื่อง เอนไซม์ ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ POTE Model ตามกระบวนการ GPAS 5 Steps ได้ยึดหลักการดำเนินงานรูปแบบ ADDIE Model (สุมิ บิลโบ, 2557) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

A

การวิเคราะห์ (Analyze)

1. การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
2. ศึกษาปัญหา ทฤษฎี และวิเคราะห์หลักการเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และเทคนิคการสอน GPAS 5 Steps

D

การออกแบบ (Design)

ออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ POTE Model ตามกระบวนการ GPAS 5 Steps

D

การพัฒนา (Development)

1. พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ POTE Model ตามกระบวนการ GPAS 5 Steps โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม และมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2. พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาชีววิทยา 1 เรื่อง เอนไซม์ ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ POTE Model ตามกระบวนการ GPAS 5 Steps โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
3. พัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา 1 เรื่อง เอนไซม์ ทดลองใช้ ซึ่งผ่านการหาค่าความเที่ยงตรง IOC เท่ากับ 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.861
4. พัฒนาแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของนักเรียน ซึ่งผ่านการหาค่าความเที่ยงตรง IOC เท่ากับ 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.782
5. พัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ POTE Model ตามกระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งผ่านการหาค่าความเที่ยงตรง IOC เท่ากับ 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.895

I

การนำไปใช้ (Implement)

นำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ POTE Model ตามกระบวนการ GPAS 5 Steps ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาชีววิทยา 1 เรื่อง เอนไซม์

E

การประเมินผล (Evaluate)

1. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของนักเรียนก่อนและหลังพัฒนา
2. ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังพัฒนา
3. ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน

ภาพที่ 1 กระบวนการดำเนินงานตามรูปแบบ ADDIE Model**การนำไปใช้ในการเรียนการสอน**

การนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา 1 เรื่อง เอนไซม์ ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ POTE Model ตามกระบวนการ GPAS 5 Steps เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

1. ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering: G)

- 1.1 นักเรียนสังเกตการทำงานของเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารจากสื่อแอนิเมชัน
- 1.2 ครูถามคำถามนักเรียนเกี่ยวกับการทำงานของเอนไซม์เพื่อกระตุ้นความสนใจ และตั้งคำถามเพื่อให้เด็กนักเรียนหาคำตอบเกี่ยวกับเอนไซม์โปรตีเอสในพืช
- 1.3 นักเรียนสืบค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับทำงานของเอนไซม์และสืบค้นหาพืชที่มีเอนไซม์โปรตีเอสพร้อมเปรียบเทียบความสามารถในการย่อยโปรตีนของเอนไซม์จากพืชต่างชนิดกัน

2. ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing: P)

ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการย่อยโปรตีนของเอนไซม์จากพืชต่างชนิดกันด้วยรูปแบบการเรียนรู้ เทคนิค POE ดังนี้

Predict: P (การทำนายหรือการตั้งสมมติฐาน) โดยนักเรียนเกี่ยวกับความสามารถในการย่อยโปรตีนของเอนไซม์จากพืชต่างชนิดกันมาตั้งสมมติฐานในการศึกษา เช่น “เอนไซม์โปรตีเอสจากพืชต่างชนิดกันมีประสิทธิภาพในการย่อยโปรตีนได้แตกต่างกัน”

Observe: O (การสังเกตและการศึกษาข้อมูล) โดยนักเรียนสืบค้นหาข้อมูลเพื่อหาชนิดของพืชใดบ้างที่มีเอนไซม์โปรตีเอส โดยใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเลือกเอนไซม์จากพืชมาศึกษาจำนวน 5 ชนิด เช่น สับปะรด มะเขือเทศ แอปเปิล มะนาว มะละกอ เป็นต้น

3. ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge: A₁)

Test: T (การทดสอบสมมติฐาน) โดยนักเรียนปฏิบัติการทำงานของเอนไซม์จากพืช โดยทดลองหยดเอนไซม์ที่ได้จากการสกัดจากพืชแต่ละชนิดลงในโปรตีนนม (Skimmed Milk) แล้วสังเกตผลการทดลอง

Explain: E (การอธิบาย) นักเรียนทำการทดลองหาประสิทธิภาพในการย่อยโปรตีนของเอนไซม์โปรตีเอสจากพืชที่ได้ทำการศึกษาหาข้อมูลมาแล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการทดลอง โดยสรุปผลและอธิบายผลที่ได้จากการศึกษาลงในแบบบันทึกปฏิบัติการชีววิทยา เรื่องเอนไซม์

4. ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill: A₂)

- 1) นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปและอภิปรายผลจากการศึกษาเรื่องเอนไซม์
- 2) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานจากการศึกษา โดยนำเสนอผลงานขึ้นนำเสนอบนแอปพลิเคชัน

Padlet

5. ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า (Self – regulating: S)

- 1) นักเรียนทุกคนร่วมกันประเมินผลงานเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ
- 2) นักเรียนนำความรู้เรื่องเอนไซม์โปรตีเอสมาออกแบบเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปเผยแพร่ โดยให้นักเรียนนำเสนอผ่านช่องทางแอปพลิเคชัน Padlet ซึ่งเนื้อหาในการนำเสนอให้มีการบูรณาการความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของเอนไซม์โปรตีเอสจากพืชเพื่อนำความรู้ไปต่อยอดและเพิ่มมูลค่าของพืชในท้องถิ่นด้วย

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้นักเรียนมีทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 65.40
2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก
3. ช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดของนักเรียนอย่างเป็นระบบ
4. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและสามารถพัฒนาต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้

อ้างอิง

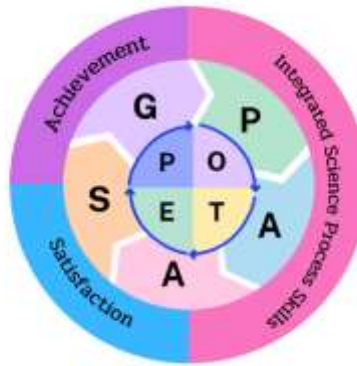
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- พรพรรณ ศรีทวงศ์. (2562). *การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุไม บิลโบ. (2557). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียโดยใช้ ADDIE Model*. สืบค้นจาก https://drsumaibinbai.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/12/addie_design_sumai.pdf
- Likert, R. (1967). *The Method of Constructing and Attitude Scale in Attitude Theory and Measurement*. New York : Wiley & Son.
- White, R. T and Gunstone, R.F. (1992). *Probing Understanding*. London: Falmer Press.

ภาพประกอบ

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาชีววิทยา 1
เรื่อง เอนไซม์ ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ POTE Model ตามกระบวนการ GPAS 5 Steps

1. ภาพสื่อนวัตกรรม

G : Gathering (ขั้นรวบรวมข้อมูล)
P : Processing (ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้)
A1 : Applying and constructing the knowledge (ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ)
A2 : Applying the Communication Skill (ขั้นสื่อสารและนำเสนอ)
S : Self-Regulating (ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าจากการศึกษา)



P : Predict (การทำนายหรือการตั้งสมมติฐาน)
O : Observe (การสังเกตและการศึกษาข้อมูล)
T : Test (การทดสอบสมมติฐาน/ทดลอง)
E : Explain (การอธิบาย)
Integrated Science Process Skills = ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของนักเรียน
Achievement = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
Satisfaction = ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน

ภาพที่ 2 รูปแบบการสอน POTE Model ตามกระบวนการ GPAS 5 Steps

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



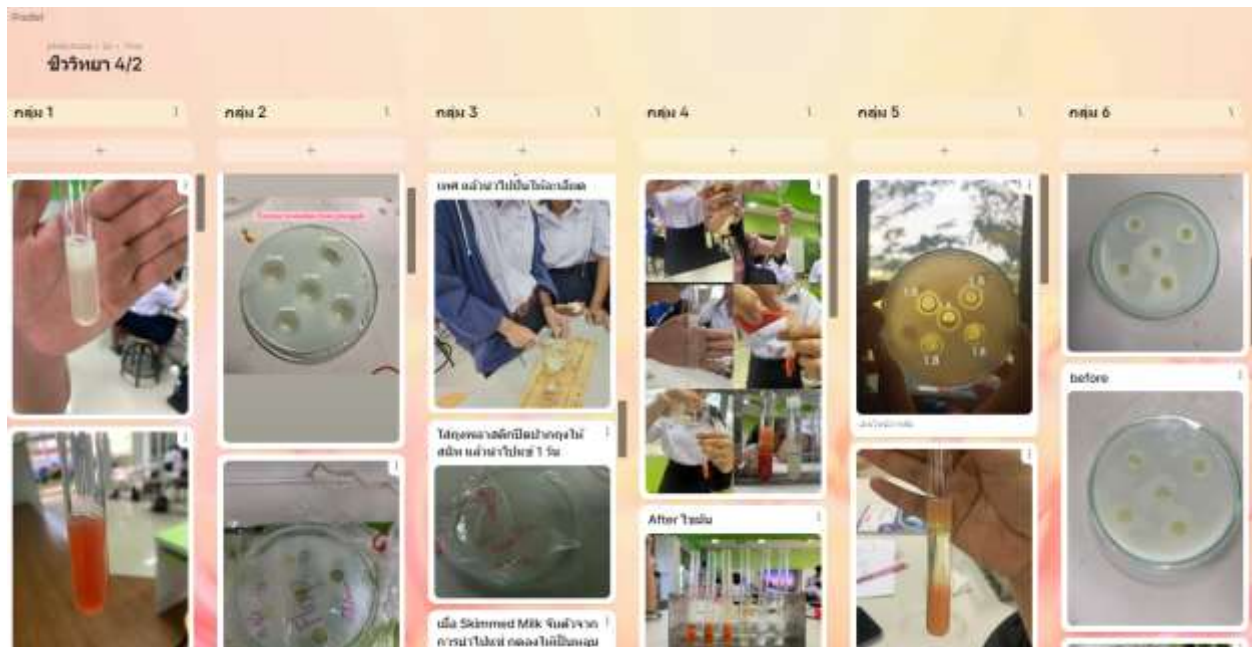
ภาพที่ 3-5 นักเรียนปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การทำงานของเอนไซม์จากพืช



ภาพที่ 6 ผลการทดลองของนักเรียน



ภาพที่ 7 ภาพการจัดการเรียนการสอน



<https://padlet.com/phatchada/4-2-xf9fh8vrd228af1q>

ภาพที่ 8 ผลงานนักเรียนในแอปพลิเคชัน Padlet



นิทรรศการแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษา

ในงานประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน” วันศุกร์ที่ 27 มิถุนายน 2568

ลงชื่อ.....

(นางสาวพัชฎา บุตรยะถาวร)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

MISICSS Model : รูปแบบการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

สุทธดา เหลืองท้อ¹

¹ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกบินทร์วิทยา E-mail: Krusutthada@kabin.ac.th โทร. 084 949 2253

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นำเสนอสู่นวัตกรรมโดยย่อ

MISICSS Model เป็นรูปแบบการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พัฒนาขึ้นจากสภาพปัญหาของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตต่ำกว่าค่าเป้าหมายที่สถานศึกษากำหนด และผู้เรียนขาดทักษะการบูรณาการความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สู่การปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีขั้นตอนการนำไปใช้ ได้แก่ ขั้นใฝ่รู้ปัญหา ขั้นศึกษาหลักการ ขั้นผสานความคิด ขั้นพิชิตวิธีแก้ปัญหา ขั้นศึกษาตรวจสอบ และขั้นถ่ายทอดประสบการณ์ รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.16/81.60 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในการนำรูปแบบนี้ไปใช้ คือ ทักษะชีวิตของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนร้อยละ 87.17 และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนทำคะแนนสูงสุดคือ ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ รองลงมาคือ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการให้เหตุผล

กระบวนการในการพัฒนา

MISICSS Model : รูปแบบการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นใช้กระบวนการ ADDIE MODEL ในการพัฒนาได้แก่ (1) การวิเคราะห์ ผู้พัฒนานวัตกรรมได้ดำเนินการวิเคราะห์หลักสูตร สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน และความต้องการรูปแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ (2) การออกแบบ ผู้พัฒนานวัตกรรมได้ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา แนวคิดการสอนแบบแก้ปัญหา แนวคิดสะเต็มศึกษา แนวคิดการสอนแบบโครงงาน และแนวคิดภูมิปัญญาท้องถิ่น จากนั้นทำการสร้างรูปแบบ ดังนี้

แนวคิด/ทฤษฎี	แนวคิด	การออกแบบนวัตกรรม
การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านประสบการณ์จริง	ใช้สถานการณ์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นให้ผู้เรียนสำรวจ สังเกต และนำไปใช้คำนวณอนุพันธ์
การเรียนรู้แบบร่วมมือ	เรียนรู้ร่วมกัน แบ่งหน้าที่ มีบทบาทหลากหลาย	ทำงานกลุ่มเพื่อศึกษาและวิเคราะห์ภูมิปัญญา พร้อมใช้อนุพันธ์แก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การยอมรับความเห็นต่าง
ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา	การเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับพัฒนาการทางความคิด	ใช้โจทย์ปลายเปิด การเชื่อมโยงกับเหตุการณ์จริง การคิดอย่างมีเหตุผล การตั้งสมมุติฐานและการทดสอบ
การสอนแบบแก้ปัญหา	เรียนรู้จากปัญหา แล้วค้นคว้าหาคำตอบ	นำปัญหาจากบริบทชุมชน เช่น ปริมาณสมุนไพรเปลี่ยนแปลงตามเวลา มาเป็นโจทย์
สะเต็มศึกษา	บูรณาการหลายศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง	สร้างเครื่องมือ/แบบจำลองที่ใช้การคำนวณอนุพันธ์ การคิดสร้างสรรค์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ใช้คณิตศาสตร์ร่วมกับเทคโนโลยีในการออกแบบนวัตกรรม
การสอนแบบโครงงาน	ลงมือทำโครงงานจริงเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์หรือแก้ปัญหา	ทำโครงงาน เช่น วิเคราะห์ต้นทุนผลผลิตของขนมพื้นบ้านด้วยอนุพันธ์ การบริหารจัดการ การนำเสนอผลงาน การรับผิดชอบต่องานจริง ออกแบบแบบจำลองคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ผลลัพธ์ด้วยอนุพันธ์
ภูมิปัญญาท้องถิ่น	องค์ความรู้ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของชุมชน	ใช้ความรู้จากท้องถิ่นเป็นโจทย์หรือบริบทของการคำนวณอนุพันธ์ภูมิปัญญาในท้องถิ่น เห็นคุณค่าและประยุกต์ใช้ได้

(3) การพัฒนา ผู้พัฒนานวัตกรรมได้นำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ โดยใช้แบบประเมิน จากนั้น ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบโดยทำการประชุมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Focus Group) และทำการปรับปรุงรูปแบบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดสอบประสิทธิภาพโดยการทดลองใช้กับ

นักเรียนแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ได้ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรม 82.16/81.60 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 จากนั้นปรับปรุงรูปแบบตามความคิดเห็นของนักเรียน และนำไปทดลองใช้จริง 1 ภาคเรียน ปีการศึกษา 2566 (4) การดำเนินการ ผู้พัฒนานวัตกรรมนำรูปแบบที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มาใช้สอนในบริบทจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 และ (5) การประเมินผล ผู้พัฒนานวัตกรรมทำการประเมินผลการใช้รูปแบบได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ทักษะชีวิต และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

การนำนวัตกรรม MISICSS Model : รูปแบบการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนได้แก่ การศึกษาคำชี้แจงการใช้รูปแบบ การทดสอบก่อนเรียน การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเฝ้ารู้ปัญหา ขั้นศึกษาหลักการ ขั้นผสานความคิด ขั้นพิชิตวิธีแก้ปัญหา ขั้นศึกษาตรวจสอบ และขั้นถ่ายทอดประสบการณ์ การทดสอบหลังเรียน และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลที่เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบพบว่า นักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น มีทักษะการสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยบูรณาการความรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น และเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ผลจากการพัฒนานวัตกรรมพบว่า (1) รูปแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.16/81.60 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 (2) ทักษะชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยรูปแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.75 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.17 และ (3) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยรูปแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 50.68 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.12 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนทำคะแนนสูงสุดคือ ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ รองลงมาคือ ทักษะการแก้ปัญหา ส่วนทักษะที่นักเรียนทำคะแนนได้ต่ำสุด คือ ทักษะการให้เหตุผล

จากผลการพัฒนานวัตกรรมสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

ประการแรก รูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ 82.16/81.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 แสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของรูปแบบทั้งในด้านกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียน (E1) และ

ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (E2) ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า รูปแบบดังกล่าวได้ออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนมีบทบาทในการสร้างความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดของ ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) ที่เสนอว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อผู้เรียนมีโอกาสลงมือปฏิบัติ คิด วิเคราะห์ และสร้างความหมายจากประสบการณ์ของตนเอง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (ทิตินา แคมมณี, 2566) ดังนั้น เมื่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ย่อมส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพของรูปแบบในระดับสูง

ประการที่สอง ผลการวิจัยพบว่า ทักษะชีวิตของนักเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.75 และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 87.17 ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ที่เน้นว่าการพัฒนาทักษะชีวิตควรสอดคล้องกับวัยและพัฒนาการของผู้เรียน โดยเฉพาะในช่วงวัยมัธยมศึกษาซึ่งอยู่ในขั้นปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นนามธรรมและวางแผนล่วงหน้า กิจกรรมที่ออกแบบในรูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนฝึกตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ มีความยืดหยุ่นทางความคิด และสามารถปรับตัวในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะชีวิต

ประการสุดท้าย นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอยู่ที่ร้อยละ 50.68 และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 84.12 สะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบที่ใช้มีความสามารถในการพัฒนาทักษะสำคัญทางคณิตศาสตร์ เช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสื่อสาร ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเฉพาะเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันในกลุ่ม มีการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิด และช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ทางคณิตศาสตร์ จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะในเชิงลึก โดยเฉพาะด้านการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนทำได้ดีที่สุด รองลงมาคือทักษะการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยยังพบว่า นักเรียนมีคะแนนต่ำสุดในด้านทักษะการให้เหตุผล ซึ่งอาจสะท้อนว่าทักษะดังกล่าวต้องการการฝึกฝนต่อเนื่อง และครูควรออกแบบกิจกรรมเพิ่มเติมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกตั้งสมมติฐาน อธิบายเหตุผล และให้ข้อสรุปเชิงตรรกะอย่างเป็นระบบ

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา ทำงานร่วมกับผู้อื่น และตัดสินใจบนพื้นฐานของสถานการณ์จริง ผ่านการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบทท้องถิ่น เช่น การคำนวณเกี่ยวกับการผลิตผักกระเฉดชะลูดน้ำ เลือกบางพลวง

2. MISICSS Model สร้างโอกาสให้ผู้เรียนฝึกทักษะการตั้งปัญหา สร้างแบบจำลอง แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และตีความผลลัพธ์ ด้วยการบูรณาการหัวข้อ “อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต” เข้ากับสถานการณ์จริง
3. การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นปราจีนบุรีเช่น ขนมหิ้วแม่ปลูก สมุนไพรอภัยภูเบศร มาบูรณาการในบทเรียนช่วยให้ผู้เรียนรู้จักรากเหง้าทางวัฒนธรรม สามารถอนุรักษ์และต่อยอดได้อย่างสร้างสรรค์
4. สถานศึกษาสามารถนำรูปแบบไปต่อยอดโดยจัดทำหน่วยการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และทรัพยากรชุมชนในรายวิชาต่าง ๆ ได้อย่างมีคุณค่า
5. ครูผู้สอนมีแนวทางการสอนที่ชัดเจน มีขั้นตอนเป็นระบบ ซึ่งเอื้อต่อการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีพัฒนาการชัดเจน

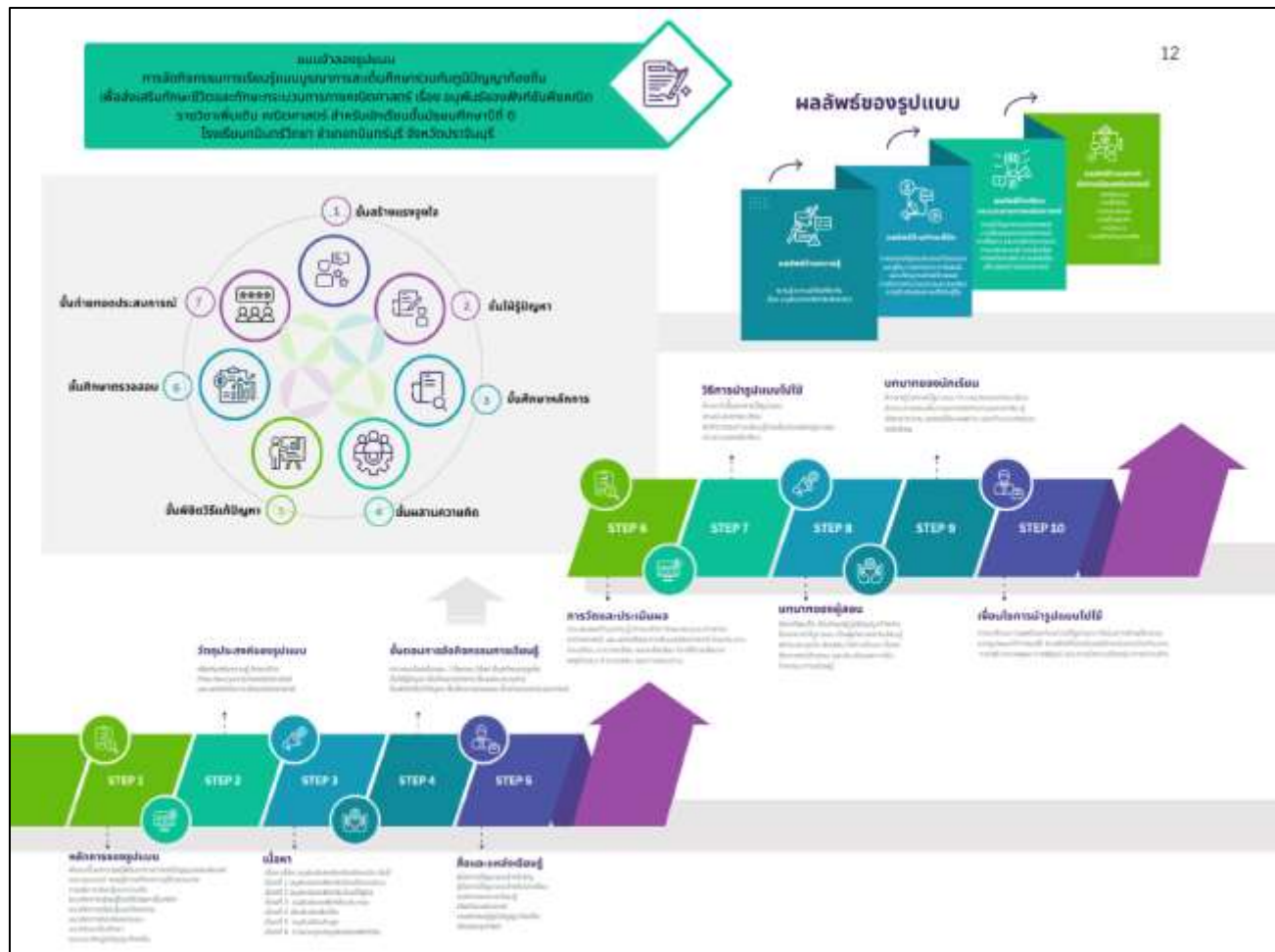
อ้างอิง

- ทิตนา แคมมณี. (2566). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 26). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2565). การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ปฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง. (2566). การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). สุนทรฟิล์ม จำกัด.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2565). รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สิริพร ทิพย์คง. (2565). การวิจัยการสอนและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

ภาพประกอบ

ชื่อผลงาน

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



แบบจำลองนวัตกรรม MISICSS Model : รูปแบบการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



การนำเข้าสู่บทเรียนเชื่อมโยงกับ
ภูมิปัญญาท้องถิ่นชนมเขียวแม่ปุก



การออกแบบชิ้นงานโดยบูรณาการกับ
สะเต็มศึกษาและภูมิปัญญาท้องถิ่น



การนำเสนอการออกแบบชิ้นงาน



การศึกษาแหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น
ชนมเขียวแม่ปุก



การออกแบบชิ้นงานโดยบูรณาการ
กับสะเต็มศึกษาและภูมิปัญญาท้องถิ่น



การนำเสนอการออกแบบชิ้นงาน

ลงชื่อ



(นางสุทธดา เหลืองท่อ)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

นวัตกรรมนิทาน “จ๋าม่าปวดฟัน”
จากหน้ากระดาษสู่จอดิจิทัล: เสริมทักษะการอ่านแห่งอนาคต

พัทธนันท์ ขวุงษ์¹ สุธิชา วงษ์ทาสี² ดาริสฟา เจ๊ะสุ³
ประภาวรรณ สมุทรเผ่าจินดา⁴ และเอื้ออารี จันทร⁵

¹ นักศึกษา หลักสูตรการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต E-mail pattanuntungning@gmail.com โทร. 090-426-3887

² นักศึกษา หลักสูตรการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต E-mail suthichawongthasee@gmail.com โทร. 082-716-0168

³ นักศึกษา หลักสูตรการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต E-mail darisfaursob04@gmail.com โทร. 084-584-8428

⁴ อาจารย์ หลักสูตรการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต E-mail prapawan_sam@dusit.ac.th โทร. 086-173-3191

⁵ อาจารย์ หัวหน้าฝ่ายพัฒนาระบบการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต E-mail ua-aree_jun@dusit.ac.th โทร. 085-656-5335

สาระการเรียนรู้ ภาษาไทย สุขศึกษาและพลศึกษา

ระดับชั้น ประถมศึกษา

นำเสนอสู่นวัตกรรมโดยย่อ

นวัตกรรมนิทาน “จ๋าม่าปวดฟัน” เป็นสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบหนังสือและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เพื่อส่งเสริมการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยอาศัยหลักการที่ว่าการเล่นนิทานมีผลเชิงบวกต่อทักษะการอ่านและช่วยพัฒนาความเข้าใจในการอ่าน (Spencer & Petersen, 2023) สื่อนี้มีลักษณะเด่น คือ ใช้เรื่องราวที่เข้าถึงง่าย มีตัวละครที่ชื่อว่า “จ๋าม่า” เป็นเด็กน่ารัก ชอบกินขนมหวาน และมีความสุขทุกครั้งที่ได้กินขนม โดยเนื้อเรื่องเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศควบคู่กับทักษะทางภาษา ทำให้เกิดนวัตกรรมการศึกษาที่สอดคล้องกับยุคสมัยและตอบสนองต่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม วิธีการใช้งานสามารถอ่านด้วยตนเอง อ่านร่วมกัน และให้ครูเล่านิทานให้ฟัง ทั้งนี้จากการนำนวัตกรรมนิทานไปใช้ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก (Mean = 4.45, S.D. = 0.62)

กระบวนการในการพัฒนา

นวัตกรรมนิทาน “จ๋าม่าปวดฟัน” ใช้กระบวนการ ADDIE Model เป็นกรอบในการออกแบบสื่อการสอน (Fajrin et al., 2023) ร่วมกับหลักการเขียนหนังสือสำหรับเด็ก (นิตยา วรรณกิตร์, 2562) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis) ศึกษาจิตวิทยาเบื้องต้นเกี่ยวกับเด็ก วิเคราะห์ความต้องการด้านการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษา วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และวางแผนการเขียนโครงร่างนิทาน

2. การออกแบบ (Design) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ออกแบบโครงเรื่องนิทาน ตัวละคร และบทเรียนที่ต้องการสอดแทรก นำหลักการ Storytelling มาประยุกต์ใช้ โดยมุ่งสร้างประสบการณ์ใหม่ ๆ ให้กับนักเรียนผ่านการเล่าเรื่องราวที่สามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น การออกแบบนิทาน “จ๋าม่าปวดฟัน” ได้ใช้องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ตัวละครที่น่าสนใจ โครงเรื่องที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน และบทเรียนที่สอดแทรกคุณค่าและข้อคิด

3. การพัฒนา (Development)

3.1 แต่งเนื้อเรื่องเป็นนิทานคำกลอนด้วยตนเองแบบร้อยแก้วที่ใช้ภาษาเรียบง่าย สละสลวย เพื่อเสริมทักษะการอ่านให้ชด้อยข้อขัดคำและการคิดวิเคราะห์ตามเนื้อเรื่อง แล้วใช้โปรแกรม ChatGPT กับ Gemini ช่วยปรับแต่งภาษาและเนื้อหาตามที่คุณวิจัยกำหนด

3.2 ภาพประกอบเป็นภาพวาดใช้ Procreate ในการวาด ลงสี ใช้การวาดภาพลายเส้นที่ดูแล้วสบายตา ถ่ายทอดเรื่องราวสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง และแสดงอารมณ์ของตัวละคร “เจ้าหนูจ๋าม่า” ได้อรรถรส

3.3 รูปเล่ม และส่วนประกอบอื่น ๆ ตามหลักของวิธีการระบบ (System Approach) ใช้ในออกแบบและพัฒนาทั้งรูปแบบหนังสือและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ให้มีประสิทธิภาพ

การพัฒนานิทานได้คำนึงถึงโครงสร้างการเล่าเรื่องที่ดี โดยวางจุดเริ่มต้น สร้างปม จุดไคลแมกซ์ และบทสรุปอย่างเป็นลำดับ รวมทั้งออกแบบให้มีความดึงดูดทางสายตาและการนำเสนอ โดยใช้เทคนิคการเขียนบันเทิงคดีสำหรับเด็ก เพื่อลดความซับซ้อนและส่งผลดีต่อการรับรู้ของผู้อ่าน

4. การนำไปใช้ (Implementation) นำนวัตกรรมนิทานไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยได้นำไปใช้ทั้งในรูปแบบการอ่านด้วยตนเอง การอ่านร่วมกัน และการให้ครูเล่านิทานให้ฟัง มีการจัดกิจกรรมต่อเนื่องเพื่อส่งเสริมความเข้าใจและการประยุกต์ใช้บทเรียนจากนิทาน นอกจากนี้ยังได้ใช้เทคนิคการสื่อสารภาษากายที่มีประสิทธิภาพ เพื่อทำให้เรื่องราวเข้าไปจับใจผู้เรียนและทำให้เกิดความรู้สึกร่วมได้เป็นอย่างดี

5. การประเมินผล (Evaluation) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1)การประเมินระหว่างการพัฒนา ด้วยการนำนวัตกรรมนิทานเสนอต่ออาจารย์ผู้สอนรายวิชาภาษากายและวรรณกรรมสำหรับเด็ก กับรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ เพื่อขอคำแนะนำและปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้กับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน 2)การประเมินสรุปผลเมื่อจบกระบวนการ รวมถึงการรับฟังข้อเสนอแนะจากนักเรียน จากการประเมินพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.45, S.D. = 0.62) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Spencer & Petersen (2023) ที่พบว่าการเล่านิทานช่วยเพิ่มคะแนนความเข้าใจการอ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การพัฒนานวัตกรรมนิทาน “จ๋าม่าปวดฟัน” ทำให้ได้สื่อการสอนที่มีคุณภาพ ตอบสนองความต้องการของนักเรียน และส่งเสริมการอ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการบูรณาการแนวคิดทฤษฎีการสร้างสื่อนวัตกรรมและหลักการ Storytelling ที่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับประถมศึกษา

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

นวัตกรรมนิทาน “จ๋าม่าปวดฟัน” นำไปใช้ในการกิจกรรมส่งเสริมการอ่านด้วยวิธีการอ่านด้วยตนเอง อ่านร่วมกัน และครูเล่านิทานให้ฟัง มีรายละเอียดดังนี้

1. การอ่านด้วยตนเอง (Independent Reading) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจและเรียนรู้เนื้อหาในนิทานด้วยตนเอง ทั้งอ่านในใจและอ่านออกเสียงตามความสามารถของแต่ละคน ช่วยพัฒนาความสามารถทางด้านภาษา การพูด สติปัญญา และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
2. การอ่านร่วมกัน (Shared Reading) ครูและนักเรียนอ่านนิทานพร้อมกัน ครูอ่านนำในส่วนที่ยากหรือซับซ้อน และให้นักเรียนอ่านตามหรืออ่านพร้อมกันในส่วนที่ง่ายหรือมีคำซ้ำ ซึ่งช่วงเวลาการอ่านนิทานเป็นช่วงที่ครูและนักเรียนได้ใช้เวลาร่วมกัน นอกจากความสนุกสนานและการเสริมสร้างจินตนาการแล้ว ยังช่วยเสริมปัญญาและฝึกการจับประเด็น
3. ครูเล่านิทานให้ฟัง (Storytelling) การเล่านิทานโดยครูเป็นวิธีที่ช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานและน่าสนใจ ครูใช้เทคนิคการเล่าเรื่องที่หลากหลาย เช่น การใช้น้ำเสียงที่แตกต่างกันสำหรับตัวละครแต่ละตัว การใช้ท่าทางประกอบ รวมทั้งชวนนักเรียนมีส่วนร่วมในการเล่า เช่น ทำท่าทางประกอบ หรือออกเสียงเป็นตัวละครในบางฉาก

ผลการนำนวัตกรรมนิทาน “จ๋าม่าปวดฟัน” ไปใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษา แบบคละชั้น ป.1-6 ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม แลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างวัย จำนวน 13 คน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อนวัตกรรมนิทาน “จ๋าม่าปวดฟัน” ดังนี้

1. ด้านคุณภาพของหนังสือนิทานในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.50, S.D. = 0.54) โดยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อนิทานที่เหมาะสม อ่านเข้าใจง่าย (Mean = 4.62, S.D. = 0.51) และเนื้อเรื่องสนุกสนาน ชวนติดตาม (Mean = 4.62, S.D. = 0.65) ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับแนวคิดของ Spencer & Petersen (2023) ที่กล่าวว่าการเล่นเรื่องแบบเน้นเรื่องราวช่วยพัฒนาความเข้าใจในการอ่านของนักเรียน โดยเฉพาะเมื่อเนื้อหามีความน่าสนใจและเข้าใจง่าย

2. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.41, S.D. = 0.67) โดยพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุดในประเด็นเกี่ยวกับการเข้าใจวิธีการแปรงฟันที่ถูกต้อง (Mean = 4.54, S.D. = 0.52) เข้าใจผลเสียของการไม่แปรงฟันจากเรื่องที่จ๋าม่าปวดฟัน (Mean = 4.54, S.D. = 0.66) และอยากแปรงฟันตามวิธีในหนังสือนิทานหลังอ่านจบ (Mean = 4.54, S.D. = 0.78) สอดคล้องกับแนวคิดของ Valkanos et al. (2022) ที่ว่านิทานและเรื่องเล่าสามารถเป็นแหล่งข้อมูลที่มีคุณค่าในการให้ความรู้และส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพที่ดี

3. ในภาพรวม นักเรียนมีความพึงพอใจต่อนวัตกรรมนิทาน “จ๋าม่าปวดฟัน” ในระดับมาก (Mean = 4.45, S.D. = 0.62) แสดงให้เห็นว่านวัตกรรมนี้สามารถดึงดูดความสนใจ ให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพฟัน และกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมดูแลสุขภาพฟันได้ โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้จากตัวละครในนิทานและเข้าใจวิธีการปฏิบัติที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันในชีวิตจริง รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลความพึงพอใจของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีต่อนวัตกรรมนิทาน “จ๋าม่าปวดฟัน”

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านคุณภาพของหนังสือนิทาน			
1. ขนาด รูปเล่ม ตัวอักษรเหมาะสม	4.46	0.52	มาก
2. รูปภาพในหนังสือนิทานสวยงามน่าสนใจ	4.31	0.48	มาก
3. เนื้อหาเหมาะสม อ่านเข้าใจง่าย	4.62	0.51	มากที่สุด
4. เนื้อเรื่องสนุกสนาน ชวนติดตาม	4.62	0.65	มากที่สุด
ภาพรวมด้านคุณภาพของหนังสือนิทาน	4.50	0.54	มากที่สุด

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านประโยชน์และการนำไปใช้			
5. นิทานช่วยให้หนูเข้าใจวิธีการแปรงฟันที่ถูกต้อง	4.54	0.52	มากที่สุด
6. หนูได้เรียนรู้ขั้นตอนการแปรงฟันทั้ง 5 ขั้นตอนจากนิทาน	4.38	0.51	มาก
7. หนูเข้าใจผลเสียของการไม่แปรงฟันจากเรื่องที่จำมาปวดฟัน	4.54	0.66	มากที่สุด
8. หนูสามารถจดจำวิธีแปรงฟันที่ถูกต้องได้จากนิทาน	4.00	0.91	มาก
9. หนูอยากแปรงฟันตามวิธีในหนังสือนิทานหลังอ่านจบ	4.54	0.78	มากที่สุด
10. หนูอยากแนะนำให้เพื่อน ๆ อ่านนิทานเรื่องนี้	4.46	0.52	มาก
ภาพรวมด้านประโยชน์และการนำไปใช้	4.41	0.67	มาก
ภาพรวม	4.45	0.62	มาก

จุดเด่น คือ ใช้เรื่องราวที่เข้าถึงง่าย มีตัวละครน่าสนใจ บทเรียนที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน

คุณค่า คือ ส่งเสริมความรู้ด้านสุขอนามัย นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการดูแลสุขภาพฟันที่ถูกต้อง พร้อมทั้งเข้าใจถึงผลเสียของการไม่รักษาสุขอนามัยช่องปาก ซึ่งเป็นทักษะชีวิตที่จำเป็น

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะการอ่านที่คล่องแคล่วและมีความเข้าใจในเนื้อเรื่อง
2. นักเรียนได้รับการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ผ่านการวิเคราะห์พฤติกรรมของตัวละครและการเชื่อมโยงเรื่องราวในนิทานกับชีวิตประจำวัน
3. นักเรียนมีความสุขสนุกสนานกับการอ่าน และมองว่าการอ่านเป็นกิจกรรมที่น่าสนใจและมีประโยชน์
4. ครูมีสื่อนวัตกรรมสำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
5. ผู้ปกครองสามารถอ่านนิทานร่วมกับเด็กที่บ้าน เป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดีในครอบครัว

อ้างอิง

นิตยา วรรณกิตร์. (2562). *วรรณกรรมสำหรับเด็ก* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักพิมพ์อินทนิล.

Fajrin, A. N., Handayani, S., Handoko, A., & Riki, A. (2023). Revolutionizing education: Unleashing the power of the ADDIE model for effective teaching and learning. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 13(1), 202-209. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v13i1.52315>.

Spencer, T. D., & Petersen, D. B. (2023). The effects of storytelling teaching style on elementary students' reading comprehension. *ResearchGate*.

Valkanos, A., Meletiou, F., Angelaki, C., & Mavroidis, I. (2022). A comparative study of the ADDIE instructional design model in distance education. *Information*, 13(9), 402. <https://doi.org/10.3390/info13090402>

ภาพประกอบ

ชื่อผลงาน นวัตกรรมนิทาน “จ๋าม่าปวดฟัน”

จากหน้ากระดาษสู่จอดิจิทัล: เสริมทักษะการอ่านแห่งอนาคต

1. ภาพสื่ออนวัตกรรม



ภาพที่ 1.1 หน้าปกนวนิตรกรรมนิทาน “จ๋าม่าปวดฟัน”



ภาพที่ 1.2 ตัวอย่างภาพนวนิตรกรรมนิทาน “จ๋าม่ากินขนมตลอดเวลา”



ภาพที่ 1.3 ตัวอย่างภาพนวนิตรกรรมนิทาน “จ๋าม่าซื้อแต่นม”



ภาพที่ 1.4 ตัวอย่างภาพนวนิตรกรรมนิทาน “จ๋าม่ามีอาการปวดฟัน”



ภาพที่ 1.5 ตัวอย่างภาพนวนิตรกรรมนิทาน “คุณหมอแนะนำวิธีแปรงฟัน”



ภาพที่ 1.6 ตัวอย่างภาพนวนิตรกรรมนิทาน “จ๋าม่าเข้าใจผลเสียของการไม่แปรงฟัน”

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพที่ 2.1 ครูเล่านิทานให้ฟัง



ภาพที่ 2.2 ครูกับนักเรียนอ่านร่วมกัน



ภาพที่ 2.3 นักเรียนอ่านด้วยตนเอง



ภาพที่ 2.4 นักเรียนทำกิจกรรม
ตอบคำถามเกี่ยวกับนิทาน



ภาพที่ 2.5 ครูชี้แจงแบบสอบถาม
ความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อนวัตกรรมนิทาน



ภาพที่ 2.6 นักเรียนทำแบบสอบถาม
ความพึงพอใจที่มีต่อนวัตกรรมนิทาน

ลงชื่อ.....พัทธนันท์ ชูวงศ์ และคณะ.....

(พัทธนันท์ ชูวงศ์ และคณะ)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

นวัตกรรมบอร์ดเกมเพื่อฝึกทักษะการโค้ชด้วย GROW Model สำหรับโค้ชมือใหม่

Coaching GROW Model Board Game : Skills Training for New Coaches

วัลลภา วาสนาสมปอง

Wallapa.w.1988@gmail.com

สาระการเรียนรู้ เรียนรู้นอกเวลา / กิจกรรมแนะแนว

ระดับชั้น มัธยมศึกษา / อุดมศึกษา

นำเสนอสู่นวัตกรรมโดยย่อ

การโค้ช (Coaching) เป็นหนึ่งในกระบวนการสร้างความเปลี่ยนแปลงในตัวบุคคลช่วยให้ได้ค้นพบศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในตัวเอง พัฒนาทักษะการคิดและการตัดสินใจ เพิ่มแรงจูงใจและความรับผิดชอบ นำไปสู่การสร้างการเปลี่ยนแปลงที่ยั่งยืน(มาลัย อ่อนละเอียตและคณะ,2566) ทั้งยังสอดคล้องกับแนวทางพัฒนาทักษะในโลกยุคใหม่ที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเติบโตจากภายใน จากการสังเกตและประสบการณ์ตรงในฐานะอาจารย์ผู้สอนการโค้ชและจากการสอบถามผู้เรียนที่เริ่มต้นฝึกการโค้ช พบว่า ผู้ที่เริ่มต้นเรียนรู้การโค้ชส่วนใหญ่มักประสบปัญหาในการนำ GROW Model ไปใช้จริง ทั้งเรื่องการตั้งคำถาม การฟังอย่างตั้งใจ และการพัฒนาการสนทนาให้มีโครงสร้าง แม้จะเข้าใจทฤษฎี แต่เมื่อต้องลงมือโค้ชจริง กลับรู้สึกติดขัด ไม่มั่นใจ และขาดความต่อเนื่องในการโค้ช จึงเกิดแนวคิดที่จะพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบ 'บอร์ดเกม' ที่ช่วยจำลองสถานการณ์การโค้ชให้น่าสนุก ปลอดภัย และเน้นการฝึกทักษะการถาม-ฟังตามลำดับขั้นของ GROW Model อย่างเป็นธรรมชาติและเป็นรูปธรรม เพื่อให้โค้ชมือใหม่สามารถเรียนรู้ ฝึกฝน และกล้าใช้ทักษะการโค้ชได้จริงในชีวิตจริง

กระบวนการในการพัฒนา

ในการออกแบบ“นวัตกรรมบอร์ดเกมเพื่อฝึกทักษะการโค้ดด้วย GROW Model สำหรับโค้ดมือใหม่”ในครั้งนี้ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ หรือ Design Thinking (D.school,2010) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) Empathize : ศึกษาความต้องการและปัญหาของโค้ดมือใหม่ด้วยการสอบถามผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจเรียนรู้เรื่องการโค้ด แต่ยังไม่มีการประสบการณ์หรือมีประสบการณ์ไม่มาก เกี่ยวกับความเข้าใจและการประยุกต์ใช้ GROW Model สำนวนอารมณ์ ความคาดหวัง และความท้าทายของผู้เรียนในการฝึกโค้ด ได้สาระสำคัญ คือ การฝึกทักษะการตั้งคำถามและการฟังอย่างลึกซึ้ง เพื่อที่จะได้ตั้งคำถามให้ทรงพลังในการช่วยพาโค้ดให้เกิดการตระหนักรู้ สามารถกระตุ้นการคิดและตัดสินใจเลือกทำในสิ่งที่นำไปสู่เป้าหมายได้

2) Define : ประเด็นปัญหาที่ควรได้รับการพัฒนา คือ โค้ดมือใหม่ต้องการสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย สนุก และมีโครงสร้าง เพื่อฝึกการตั้งคำถามและวางแผนการโค้ดตาม GROW Model ได้ หากต้องผู้สอนจะพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการโค้ดได้นั้น ต้องพัฒนาทักษะสำคัญคือการฟังและการถาม ดังนั้นนวัตกรรมที่สร้างขึ้นต้องตอบโจทย์การใช้งานในครั้งนี้ คือช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านการฟังและการถามในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย สนุก และที่สำคัญสามารถจำแนกได้ว่าคำถามที่ใช้เป็นคำถามลักษณะใดตาม GROW Model

3) Ideate : ระดมความคิดว่ามีนวัตกรรมอะไรบ้างที่จะสามารถช่วยพัฒนาทักษะการฟังและการถามแบบโค้ดได้บ้าง ซึ่งปกติเวลาฝึกทักษะเหล่านี้ คือการฝึกให้ผู้เรียนได้ฝึกฟังและตั้งคำถามกับเพื่อนทั้งแบบกลุ่ม แบบคู่ แต่จากประสบการณ์ที่เป็นวิทยากรฝึกอบรมเรื่องนี้ พบว่าทักษะการถามเป็นทักษะที่ยากสำหรับโค้ดมือใหม่มาก โค้ดมือใหม่จะมีข้อจำกัดในการตั้งคำถามที่ต่อเนื่องและเหมาะสมกับบริบทของโค้ดหรือไม่ หรือถามแล้วโค้ดไม่เกิดการเรียนรู้มากพอที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงหรือเป้าหมายได้ ซึ่งตามแนวคิดของ Whitmore (2002) การถามคำถามอย่างทรงพลังถือเป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการโค้ด จึงควรมีนวัตกรรมเพื่อช่วยพัฒนาทักษะการถามให้โค้ดมือใหม่ ซึ่งเครื่องมือที่น่าสนใจ เช่น การ์ดคำถาม แอปพลิเคชันโค้ดซึ่งจำลอง บอร์ดเกม เป็นต้น ซึ่งนักวิจัยเลือกแนวทาง "บอร์ดเกม" เพราะสามารถสร้างสถานการณ์โค้ดจำลองที่จับต้องได้ และเป็นการฝึกแบบมีปฏิสัมพันธ์สูง อีกทั้งการประยุกต์ใช้บอร์ดเกมยังสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game Based Learning) ซึ่งสามารถเพิ่มความน่าเชื่อถือและอธิบายในเชิงวิชาการได้

4) Prototype :

4.1) เริ่มจากการลิสต์ข้อความตาม GROW Model และออกแบบวิธีการเล่น กติกาเบื้องต้น เพื่อสร้างเป็นฉบับร่าง (draft) ด้วยวิธีตัวอย่างง่าย ออกแบบอาร์ทเวิร์คง่ายๆด้วย power point และ canva

4.2) Playtest แบบปิด (Internal Playtest) ทดลองเล่นภายในทีมพัฒนา เพื่อดูว่าเกมมีกลไกที่สมดุลหรือไม่ ตรวจสอบว่าเนื้อหา ตรรกะ รูปแบบคำถาม หรือกติกา มีความสอดคล้องหรือสับสนหรือไม่ เพื่อปรับปรุงรอบแรก (First Iteration) แก้ไขจุดที่พบจากการทดสอบ เช่น เพิ่มคำอธิบาย ปรับกติกา ตรวจสอบว่าเกมยังสื่อสารเพื่อฝึก GROW Model ได้จริงไหม

5) Test :

5.1) Playtest กับกลุ่มเป้าหมาย (External Playtest) ได้แก่

- นิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเลือกเสรี ZPC 05 Mental Healing Verse : Insight Me & You (จักรวาลฮีลใจ รู้จักฉัน รู้จักเธอ) จำนวน 10 คน พร้อมเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามออนไลน์ (google form) ร่วมกับการสนทนากลุ่มเพื่อถอดบทเรียนเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้จากการเล่นเกมและข้อเสนอแนะเพื่อนำไปสร้างบอร์ดเกมส่งผลิต

- นำไปบริการวิทยายานอกให้กับบุคลากรด้านสุขภาพที่เข้าร่วมอบรมโครงการ Care plan จัดโดยคณะกายภาพบำบัด ม.ศรีนครินทรวิโรฒ พร้อมสอบถามประสบการณ์ที่ได้จากการเล่นเกมและข้อเสนอแนะ

5.2) ปรับปรุงรอบลึก (Second Iteration) จากข้อมูลที่ได้จากการ Playtest กับกลุ่มเป้าหมาย มีเพียงปรับปรุงเรื่องของวัสดุที่ใช้ และการเขียนคำถูกผิด จึงสามารถนำ Prototype ไป Mockup เวอร์ชันสมบูรณ์ ด้วยการออกแบบภาพกราฟิกและจัดวาง Layout อย่างมีอาชีพเลือกใช้ฟอนต์ที่อ่านง่าย สีสนสบายตา ภาพประกอบมีความหมายสื่อเป้าหมายของเกม เพื่อผลิตจริง เป็นผลงาน “นวัตกรรมบอร์ดเกมเพื่อฝึกทักษะการโค้ชด้วย GROW Model สำหรับโค้ชมือใหม่”

5.3) สรุปผลลัพธ์จากการนำไปใช้จริง ผู้เรียนสะท้อนว่า “บอร์ดเกมช่วยให้เข้าใจการโค้ชด้วย GROW Model ได้ง่ายขึ้น สนุก และกล้าใช้ทักษะโค้ชมากขึ้นในสถานการณ์จริง”

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

นำไปใช้ในการเรียนการสอน วิชาเลือกเสรี ZPC 05 Mental Healing Verse : Insight Me & You (จักรวาลฮีลใจ รู้จักฉัน รู้จักเธอ) กับผู้เรียน จำนวน 10 คน ประกอบด้วยผู้เรียนสาขาเภสัชศาสตร์ จำนวน 6 คน สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 3 คน และสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า 1 คน ผลการนำนวัตกรรมไปใช้ได้ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

ข้อมูลเชิงปริมาณ

ตารางที่ 1 ร้อยละของระดับความพึงพอใจและความคิดเห็นที่มีต่อการใช้นวัตกรรม

รายการประเมิน	ร้อยละของระดับความพึงพอใจ / ความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ลักษณะภายนอกของนวัตกรรม รูปทรง สี สัน	60	20	20	0	0
วิธีการใช้งาน	40	60	0	0	0
การทำความเข้าใจต่อข้อคำถาม	60	40	0	0	0
มีส่วนช่วยในการฝึกทักษะการด้วย GROW MODEL	100	0	0	0	0
มีส่วนช่วยในการฝึกทักษะการฟังอย่างตั้งใจ	100	0	0	0	0
มีส่วนช่วยในการฝึกทักษะการสะท้อนกลับ	80	20	0	0	0

ตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินทุกด้านส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดและมาก โดยเฉพาะด้านการมีส่วนช่วยในการฝึกทักษะฟังอย่างตั้งใจและมีส่วนช่วยในการฝึกทักษะการถามด้วย GROW MODEL ถึงร้อยละ 100 และมีส่วนช่วยในการฝึกทักษะการสะท้อนกลับในระดับมากที่สุด ร้อยละ 80 สะท้อนให้เห็นว่านวัตกรรมนี้มีส่วนช่วยในการฝึกทักษะการฟัง การถาม และการสะท้อนกลับซึ่งเป็นทักษะสำคัญของการเป็นโค้ชได้เป็นอย่างดี

ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมและสะท้อนถึงประโยชน์ของนวัตกรรมว่าช่วยในการฝึกทักษะการถามตาม GROW model ฝึกทักษะการฟัง และการสะท้อนกลับ ช่วยให้การฝึกทักษะการโค้ชเป็นเรื่องที่เข้าใจง่ายและเห็นประโยชน์ของการโค้ช

... “ประทับใจสุดๆ เอาใจไปล้านดวงเลยคับรวมๆคือสนุกมากเอ็นจอยสุดๆ”

... “เกมสนุกมากค่ะ เหมือนช่วยให้สิ่งที่เราอยากให้อะไรช่วยมีทางออก”

... “เป็นกิจกรรมที่ทำให้เราได้รู้จักเพื่อนมากขึ้นแล้วก็ฝึกความเข้าใจในเรื่อง grow model”

... “ประทับใจที่มีคำถามช่วยในการตั้งคำถามเยอะขึ้นมากเลยคะ”

... “ได้ฝึกเป็นผู้ฟังแล้วก็เข้าใจการ coaching ขึ้นเยอะมากเลยคะ”

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่จะได้รับจากผลงาน

1. ด้านการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา-อุดมศึกษา : เป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจตนเอง ตั้งเป้าหมายเกี่ยวกับการเลือกเรียนต่อ หรือการทำภารกิจบางอย่างให้สำเร็จ ฝึกวิธีคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการฟังอย่างตั้งใจ สร้างความตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness) กระบวนการโค้ชจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นจุดแข็ง จุดอ่อน และโอกาสในการพัฒนาตัวเอง ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีมและการให้คำปรึกษาเพื่อน และช่วยสร้างแรงจูงใจและพัฒนาทัศนคติบวกในการเรียนและชีวิตประจำวัน
2. ด้านเศรษฐกิจ : ลดต้นทุนในการจัดฝึกอบรมพัฒนาศักยภาพบุคลากรด้านการโค้ช โดยใช้สื่อราคาเข้าถึงได้ (ต้นทุนต่ำกว่าผลงานในท้องตลาด) ช่วยเพิ่มโอกาสให้สถานศึกษาหรือองค์กรขนาดเล็กสามารถใช้เครื่องมือฝึกอบรมที่มีคุณภาพได้ อีกทั้งยังสามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้
3. ด้านสังคม : พัฒนาทักษะสำคัญ “การฟังด้วยใจ” และ “การตั้งคำถามทรงพลัง” ซึ่งเป็นรากฐานของการสื่อสารเชิงบวกในสังคมทุกระดับ ช่วยส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning Society) ด้วยเครื่องมือที่ทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุกและเข้าถึงง่าย และยังช่วยสร้างความตระหนักรู้ในตนเอง (self-awareness) ของผู้เรียนซึ่งนำไปสู่พฤติกรรมที่สร้างสรรค์ในครอบครัว ในโรงเรียน หรือในที่ทำงานได้ (มงคล จิตรโสภิต และ นาทยา ปีลันทนานนท์, 2565)
4. ด้านความมั่นคง : การพัฒนาทักษะการโค้ชสามารถต่อยอดเป็นการพัฒนาผู้นำ (Leadership development) ซึ่งเป็นรากฐานของความมั่นคงด้านบุคลากรของประเทศ ช่วยลดความขัดแย้งในระดับองค์กรและสังคม ผ่านการสื่อสารอย่างเข้าใจ ด้วยทักษะโค้ชที่เรียนรู้จากเกม
5. ด้านการพัฒนาประเทศ : สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีทักษะแห่งอนาคต (Future Skills) สนับสนุนการขับเคลื่อน “Thailand 4.0” โดยพัฒนาเครื่องมือฝึกอบรมที่ทันสมัย เหมาะกับบริบทการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีศักยภาพในการส่งออกเป็นสื่อการเรียนรู้ไทยสู่ตลาดต่างประเทศ (EdTech Innovation Export) ได้

หมายเหตุ : ผลงานเคยผ่านการประกวดแต่ไม่มีการเผยแพร่ในรูปแบบของการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ (Journal) และการเผยแพร่ผ่านรายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการ (Proceedings)

1. รางวัลชมเชย Pitching Season 2 นวัตกรรมการเรียนรู้

จาก StarfishLabz Thailand วันที่ 5 ต.ค.67

2. รางวัลผลงานระดับดีมาก (อันดับที่ 1) โครงการ Dare to change ประเภท สื่อการเรียนการสอน

จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วันที่ 8 พ.ย.67

อ้างอิง

- d.school. (2010). An introduction to design thinking process guide. Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University.
- Whitmore, J. (2002). Coaching for performance: GROWing people, performance and purpose. Nicholas Brealey Publishing.
- กมลวรรณ การมปราชญ์ คล้ายแก้ว และ พิชชาดา ประสทธิโชค. (2564). การโค้ชเพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนในการดำเนินโครงการจิตอาสาทำความดีเพื่อสังคม. วารสารวิชาการการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 22(1), 150 - 154.
- จอห์น วิตเมอร์. (2564). กลยุทธ์การโค้ชเพื่อพิชิตเป้าหมายอย่างมืออาชีพ. บริษัท ไอดี ออล ดิจิตอลพริ้นท์ จำกัด.
- ปกณ วังศรีตันพิบูลย์. (ไม่ทราบปี). คำถามทรงพลัง. สถาบันเอ็นเทรนนิ่ง.
- มาลัย อ่อนละเอียด, & คณะ. (2566). การพัฒนาครูด้วยระบบโค้ชด้วย GROW Model. วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์, 8(2), 1131-1142.
- มงคล จิตรโสภณ และ นาทยา ปิลันทนานนท์. (2565). การพัฒนาระบบโค้ชด้วย GROW Model เพื่อพัฒนาสมรรถนะของอาจารย์มหาวิทยาลัยในการออกแบบงานวิจัย. วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร, 42(5), 99-110.
- วรรัตน์ อินทสะ. (2561). เปลี่ยนห้องเรียนเป็นห้องเล่น (Game Based Learning). เอกสารประกอบการอบรมและปฏิบัติการ, มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

ภาพประกอบ

นวัตกรรมบอร์ดเกมเพื่อฝึกทักษะการโค้ชด้วย GROW Model สำหรับโค้ชมือใหม่

Coaching GROW Model Board Game : Skills Training for New Coaches

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



ต้นแบบบอร์ดเกม version 1



ต้นแบบบอร์ดเกม version 2

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพการใช้นวัตกรรมกับผู้เรียน วิชาเลือกเสรี ZPC 05 Mental Healing Verse : Insight Me & You
(จักรวาลฮีลใจ รู้จักฉัน รู้จักเธอ)



ภาพการใช้นวัตกรรมกับบุคลากรทางการแพทย์ที่เข้าอบรมโครงการ care plan

ลงชื่อ.....วัลลภา วาสนาสมปอง

(วัลลภา วาสนาสมปอง)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยการบูรณาการเกมกับการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อเสริมทักษะ

การสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ชมพูนุช อุ่ณจันทน์¹ ศิวาลักษณ์ ก้องเสนาะ²

และ เอ็มมิกา วชิระวินท์³

¹ นักศึกษาระดับปริญญาตรี การประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต E-mail: chmpn.99@gmail.com

² ครูพี่เลี้ยง กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โรงเรียน สาธิตละอออุทิศ E-mail: siwalak_kon@dusit.ac.th

³ อาจารย์สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต E-mail: amikawin@gmail.com

สาระการเรียนรู้ ภาษาไทย

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยการบูรณาการเกมกับการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อเสริมทักษะการสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการเขียนสะกดคำของนักเรียนก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างในวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ กรุงเทพมหานคร จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการบูรณาการเกมกับการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อเสริมทักษะการสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2) แบบทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 1 ภาคการศึกษา ผลการวิจัยคือ 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยการบูรณาการเกมกับการเรียนรู้เชิงรุกประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน มีดัชนีความสอดคล้องที่ 1.00 และมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.69$, S.D. = 0.46) 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิยามศัพท์เฉพาะ* การเสริมทักษะการสะกดคำ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่ เกมการสะกดคำ แบบฝึกหัด และกิจกรรมกลุ่ม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเขียนคำได้ถูกต้องตามหลักภาษาไทย โดยพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ การสะกดคำตามคำบอก การเขียนคำศัพท์จากภาพ และการเลือกใช้คำได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสามารถประเมินได้จากแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

กระบวนการในการพัฒนา

ผู้วิจัยมีกระบวนการพัฒนานวัตกรรมโดยใช้กระบวนการ ADDIE ซึ่งมีวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)

ผู้วิจัยมีการศึกษาถึงปัญหาในการสอนภาษาไทยระดับประถมศึกษาพบว่า ปัญหาการสะกดคำผิดในนักเรียนระดับประถมศึกษาส่วนหนึ่งเกิดจากรูปแบบการเรียนการสอนที่ยังเน้นการท่องจำมากกว่าความเข้าใจ (ศิริพร พรหมอินทร์, 2564) กิจกรรมการเรียนรู้ขาดความหลากหลายและไม่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนไม่มีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ อีกทั้งยังขาดสื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัยและเหมาะสมกับวัย นอกจากนี้ ระบบการวัดและประเมินผลยังเน้นการทดสอบมากกว่าการประเมินจากการปฏิบัติจริง และขาดการติดตามพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

การศึกษาของ สมชาย อัครวิบูลย์ (2563) พบว่า การใช้สื่อดิจิทัลในการเรียนการสอนสามารถช่วยพัฒนาทักษะการสะกดคำของนักเรียนได้ โดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับกิจกรรมแบบโต้ตอบ เช่น เกมการเรียนรู้ (Gamification) และการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ นอกจากนี้ เบญจพร พลไกร และประภาส เพ็งพุ่ม (2565) ยังชี้ให้เห็นว่า การเรียนรู้เชิงรุกที่บูรณาการเทคโนโลยีสามารถช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ภาษาไทยและลดปัญหาการสะกดคำผิดในกลุ่มนักเรียนที่มีภาวะถดถอยทางการเรียนรู้

แนวทางสำคัญในการพัฒนาทักษะการสะกดคำของนักเรียนประถมศึกษาคือการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนให้เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การใช้ เกมการเรียนรู้ (Gamification) ซึ่งมีงานวิจัยหลายชิ้นระบุว่าเกมการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนภาษาไทยสามารถช่วยให้นักเรียนมีความสนใจและจดจำคำศัพท์ได้ดีขึ้น (สุรีย์พร พรหมบุตร, 2562)

สำหรับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบการบูรณาการเกมเข้ากับการเรียนรู้เชิงรุกเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถเพิ่มแรงจูงใจและความสนใจของผู้เรียนได้ เกมช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสนุกสนาน กระตุ้นให้นักเรียนจดจำคำศัพท์และหลักการสะกดคำได้อย่างเป็นธรรมชาติ เนื่องจากผู้เรียนมีความสนใจในการเล่นอยู่แล้ว กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เกมเป็นสื่อกลางจึงสามารถช่วยพัฒนาทักษะการสะกดคำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาการสะกดคำผิดของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 จากการสังเกตในห้องเรียนพบว่ายังมีนักเรียนสะกดคำยังไม่แม่นยำจากการสังเกตการเขียนตามคำบอกของนักเรียน ทำแบบเรียน จากการสังเกตการณ์เขียนในรายวิชาอื่น ๆ ในห้องเรียน พบว่านักเรียนจำนวนหนึ่งยังไม่สามารถเขียนสะกดคำได้ถูกต้อง ซึ่งอาจเกิดจากวิธีการเรียนการสอนที่ยังเน้นการท่องจำ กิจกรรมไม่หลากหลาย และขาดสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ดังนี้ ผู้วิจัยจึงแนวทางการในพัฒนานวัตกรรม กิจกรรมการเรียนรู้โดยการบูรณาการเกมกับการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อเสริมทักษะการสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อไป

2. การออกแบบ (Design)

จากการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงมีแนวทางในการออกแบบสื่อวัตกรรมการเรียนที่มีความน่าสนใจ โดยอาศัยหลักการแนวคิดที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและมีความสุขสนุกสนาน โดยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยบูรณาการ เกมจากสื่อดิจิทัล และ เกมจากสื่อดั้งเดิม เข้ากับแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย เกมจากสื่อดิจิทัล และ เกมจากสื่อดั้งเดิม ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผนในเนื้อหาวิชาภาษาไทย โดยเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ได้แก่

เกมจากสื่อดิจิทัล ใช้แพลตฟอร์ม Blocket และ Kahoot ในการสร้างแบบฝึกสะกดคำที่มีลักษณะโต้ตอบทันที นักเรียนสามารถฝึกสะกดคำผ่านกิจกรรม ประกอบด้วย เกมจับคู่คำ (Matching) เกมเติมตัวอักษรที่หายไป (Missing Letters) แบบทดสอบเลือกคำที่สะกดถูกต้อง (Multiple Choice) การแข่งขันตอบคำถามแบบเรียลไทม์ผ่าน Kahoot

เกมจากสื่อดั้งเดิม ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ของเด็ก ได้แก่ เกมบัตรคำ (Flashcard Game) สำหรับการจับคู่คำกับภาพ เกมสะกดคำแบบกลุ่ม (Spelling Relay) เพื่อกระตุ้นการทำงานเป็นทีม เกมเรียงลำดับพยัญชนะและสระ (Sorting Game) เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจโครงสร้างของคำ

กระบวนการจัดกิจกรรม ออกแบบให้ดำเนินการตาม 3 ขั้นตอนหลัก ซึ่งถูกกำหนดไว้ใน แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน ดังนี้

ขั้นนำ – กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนผ่านกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้เดิม เช่น การสนทนาเกี่ยวกับคำที่ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือการแนะนำคำศัพท์ใหม่ผ่านสื่อมัลติมีเดีย

ขั้นสอน – ดำเนินกิจกรรมเกมโดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาทางภาษาผ่านการเล่นเกมที่ออกแบบมาเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในการสะกดคำ

ขั้นสรุป – ทบทวนเนื้อหาผ่านการอภิปรายและการสะท้อนคิด (Reflection) โดยให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่เรียนรู้และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน

3. การพัฒนา (Development)

ผู้วิจัยได้พัฒนา แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน โดยแต่ละแผนเชื่อมโยงเนื้อหาภาษาไทยกับกิจกรรมเกมเพื่อพัฒนาทักษะการสะกดคำ โดยมีรายละเอียดของเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผนได้รับการออกแบบโดยบูรณาการ เกมจากสื่อดิจิทัล และ เกมจากสื่อดั้งเดิม เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน และพัฒนาทักษะการสะกดคำและความเข้าใจด้านภาษาไทยผ่านแนวทางการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยแต่ละแผนมีการเชื่อมโยงกิจกรรมเกมให้สอดคล้องกับเนื้อหาดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 คำที่มี ฤ ฤ

ใช้เกมจาก Blocket ในรูปแบบ จับคู่คำ (Matching Game) ให้นักเรียนจับคู่คำที่มี ฤ ฤ กับคำอ่านที่ถูกต้อง และ ใช้เกมบัตรคำ (Flashcard Game) ให้นักเรียนแข่งกันสะกดคำที่มี ฤ และ ฤ อย่างถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 คำที่มี รร (ร หัน)

ใช้ Kahoot ในการทำ แบบทดสอบเลือกคำที่สะกดถูกต้อง เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกแยกแยะคำที่มี รร (ร หัน) กิจกรรม สะกดคำ (Spelling Relay) โดยให้นักเรียนแข่งขันกันสะกดคำที่มี รร ในรูปแบบทีม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สร้างสรรค์ชิ้นงานจากสี่เทียน

เชื่อมโยงกับการพัฒนาทักษะสะกดคำโดยใช้ กิจกรรมเล่าเรื่องภาพ (Storytelling Game) ให้นักเรียนแต่งเรื่องเกี่ยวกับผลงานศิลปะของตนเอง และต้องสะกดคำให้ถูกต้อง และ ใช้เกม "เติมคำให้ถูกต้อง (Fill in the Blank)" โดยให้เติมคำศัพท์เกี่ยวกับสี่หรือวัตถุที่เกี่ยวข้องกับชิ้นงาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ภาษาถิ่นใต้

ใช้เกม Blocket ในการเล่นจับคู่คำศัพท์ภาษาถิ่นกับคำมาตรฐานและกิจกรรมเดาคำศัพท์ (Guess the Word) ให้นักเรียนทายคำศัพท์ภาษาถิ่นใต้และต้องสะกดคำอย่างถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 สระลดรูป

ใช้ Kahoot ทำแบบฝึกเลือกคำที่มีสระลดรูปอย่างถูกต้อง และกิจกรรมเรียงลำดับคำ (Sorting Game) ให้นักเรียนเรียงลำดับพยัญชนะและสระในคำที่มีสระลดรูป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ประโยคปฏิเสธ

ใช้เกม Blocket ในการฝึกสร้างประโยคปฏิเสธจากคำที่กำหนด และกิจกรรมเติมคำในช่องว่าง (Fill in the Blank)" ให้นักเรียนเติมคำที่ถูกต้องในประโยคปฏิเสธ

4. การดำเนินการทดลองใช้ (Implementation)

กิจกรรมทั้งหมดได้นำไปใช้จริงกับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยใช้เวลาในชั้นเรียนเพื่อทดลองและสังเกตผลการมีส่วนร่วมของนักเรียนในระยะเวลาหนึ่งภาคการศึกษา การจัดกิจกรรมในแต่ละครั้งได้รับการปรับให้เหมาะสมกับบริบทของห้องเรียนจริง โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ โดยในสัปดาห์ที่ 1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นในสัปดาห์ที่ 2 – 6 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตามแผนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยมีการทำแบบฝึกหัดประจำบทเรียน จัดบันทึกพฤติการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน จากนั้นทำการทดสอบหลังเรียนในสัปดาห์ที่ 8

5. การประเมินผล (Evaluation)

จากการประเมินผล พบว่า ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการเขียนสะกดคำของนักเรียนก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ สามารถแสดงได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (X)	คะแนนหลังเรียน (Y)	Gain Score	ร้อยละของพัฒนาการ (%)
1	6	10	4	66.67
2	6	9	3	50.00
3	5	10	5	100.00
4	6	9	3	50.00
5	3	7	4	133.33
6	4	7	3	75.00
7	4	7	3	75.00
8	6	10	4	66.67
9	4	7	3	75.00
10	2	7	5	250.00
11	6	10	4	66.67
12	1	6	5	500.00
13	5	7	2	40.00
14	7	10	3	42.86
15	7	10	3	42.86
16	3	9	6	200.00
17	4	7	3	75.00
18	6	10	4	66.67
19	6	10	4	66.67
20	5	9	4	80.00

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (X)	คะแนนหลังเรียน (Y)	Gain Score	ร้อยละของ พัฒนาการ (%)
21	5	8	3	60.00
22	5	10	5	100.00
23	1	6	5	500.00
24	5	10	5	100.00
เฉลี่ย	4.67	8.54	3.83	122.81

จากตาราง 1 เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 4.67 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 8.54 โดยมี ค่าเฉลี่ย Gain Score ที่ 3.83 หมายความว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 3.83 คะแนน และค่าเฉลี่ยร้อยละของพัฒนาการที่ 122.81% หมายความว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 122.81% เมื่อเทียบกับคะแนนก่อนเรียน

ตารางที่ 2 ผลทดสอบเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้เรียน	จำนวน	คะแนนประเมิน		ค่า	ค่า
		$\bar{x}$	S.D.	t	P-value
ก่อนเรียน	24	4.67	1.69	19.14*	.000
หลังเรียน	24	8.54	1.50		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ Paired Sample t-test พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผล

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยการบูรณาการเกมกับการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อเสริมทักษะการสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประเด็นสำคัญ ดังนี้

- กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยบูรณาการเกมเข้ากับแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อเสริมสร้างทักษะการสะกดคำของนักเรียนระดับประถมศึกษา ประกอบด้วย

กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยเกมจากสื่อดิจิทัล (เช่น Blocket และ Kahoot) และเกมจากสื่อดั้งเดิม (เช่น เกม บัตรคำและเกมสะกดคำแบบกลุ่ม)

- กระบวนการจัดกิจกรรม กิจกรรมการเรียนรู้ถูกออกแบบเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นนำ (กระตุ้นความสนใจ) ขั้นสอน (ดำเนินกิจกรรมเกม) และขั้นสรุป (ทบทวนเนื้อหา)

- แผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 แผน ซึ่งแต่ละแผนบูรณาการเกมจากสื่อดิจิทัลและสื่อดั้งเดิมเพื่อพัฒนาทักษะการสะกดคำและความเข้าใจด้านภาษาไทย

- ผลการทดลองใช้กิจกรรม นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น มีความมั่นใจในการสะกดคำ และสามารถจดจำคำศัพท์ได้ดีขึ้น

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการเขียนสะกดคำของนักเรียนก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.67 (S.D. = 1.69) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 8.54 (S.D. = 1.50) โดยมี ค่าเฉลี่ยของพัฒนาการ (Gain Score) เท่ากับ 3.83 หมายความว่าผู้เรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 3.83 คะแนน และค่าเฉลี่ยของร้อยละของพัฒนาการ เท่ากับ 122.81 หมายความว่าผู้เรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 122.81 เมื่อเทียบกับคะแนนก่อนเรียน และทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ Paired Sample t-test พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

จากผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียนสูงขึ้นจากคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยเสริมสร้างทักษะด้านการสะกดคำของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนที่ 4.67 (S.D. = 1.69) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 8.54 (S.D. = 1.50) คิดเป็นพัฒนาการเฉลี่ย 3.83 คะแนน หรือร้อยละ 122.81 ของคะแนนก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจพร พลไกร และประภาศ เพ็งพุ่ม (2565) ที่พบว่า การบูรณาการเกมเข้ากับการเรียนรู้เชิงรุกสามารถช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้านภาษาได้ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เกมจากสื่อดิจิทัล เช่น Blocket และ Kahoot มีบทบาทสำคัญในการสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน และทำให้การเรียนรู้มีความสนุกสนานและมีส่วนร่วมมากขึ้น (สมชาย อัครวิบูลย์,

2563) นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ สุภาวดี แก้วมณี (2564) ที่ระบุว่า การเรียนรู้ผ่านเกมสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจมากขึ้นในทักษะการสะกดคำและส่งเสริมการจดจำคำศัพท์ได้ดีขึ้น

จากการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำ (กระตุ้นความสนใจ) ขั้นสอน (ดำเนินกิจกรรมเกม) และขั้นสรุป (ทบทวนเนื้อหา) พบว่ากระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาอย่างเป็นระบบและสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Vygotsky (1978) เกี่ยวกับ Zone of Proximal Development (ZPD) ที่ระบุว่าการเรียนรู้ที่มีการสนับสนุนจากครูหรือเพื่อนร่วมชั้นสามารถช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะของตนเองได้ดีขึ้น (Vygotsky, 1978)

จากผลสรุปในการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการเกมเข้ากับแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกสามารถส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านการสะกดคำของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจของผู้เรียน ดังนั้น การนำแนวทางดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการสอนในระดับประถมศึกษาหรือระดับอื่น ๆ อาจช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น และช่วยเพิ่มความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างยั่งยืน

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการบูรณาการเกมกับการเรียนรู้เชิงรุกอย่างเป็นระบบ โดยงานวิจัยนี้ออกแบบกิจกรรมโดยผสมผสานเกมทั้งจาก สื่อดิจิทัล (เช่น Blocket, Kahoot) และ สื่อดั้งเดิม อย่างสร้างสรรค์ ทำให้กระบวนการเรียนรู้สนุก น่าสนใจ และเอื้อต่อการมีส่วนร่วมของนักเรียนอย่างเต็มที่
2. เน้นการเรียนรู้จากผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Active Learning) โดยผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ โดยได้ลงมือปฏิบัติ มีปฏิสัมพันธ์ และสะท้อนคิดในทุกขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Vygotsky และการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
3. ช่วยพัฒนาทักษะการสะกดคำควบคู่กับเจตคติที่ดีต่อวิชาภาษาไทยไม่เพียงช่วยให้นักเรียนสะกดคำได้ถูกต้อง แต่ยังส่งเสริมความมั่นใจ เจตคติที่ดี และแรงจูงใจในการเรียนภาษาไทย ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนวิชาอื่น ๆ
4. สามารถนำไปใช้จริงและขยายผลได้ในบริบทโรงเรียน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาแล้วมีความชัดเจน ใช้งานได้ง่ายในห้องเรียน เหมาะสำหรับครูที่ต้องการนวัตกรรมง่าย ๆ แต่ได้ผลลัพธ์ชัดเจน

5. นักเรียนจะได้รับประโยชน์โดยตรงจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนุก น่าสนใจ และสอดคล้องกับพัฒนาการ ส่งผลให้เกิดความมั่นใจในการสะกดคำ มีทักษะด้านภาษาไทยที่แม่นยำมากขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

6. ครูผู้สอนสามารถนำแนวทางการจัดกิจกรรมที่พัฒนาแล้วไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนได้จริง ทั้งยังสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองในการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ด้วยการใช้เกมและสื่อดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์

7. โรงเรียนได้รับการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนอย่างเป็นรูปธรรม ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน และส่งเสริมภาพลักษณ์ของโรงเรียนในด้านนวัตกรรมการเรียนรู้

8. ชุมชนและผู้ปกครองมีส่วนร่วมมากขึ้นในกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน สามารถนำกิจกรรมบางส่วนไปต่อยอดในครอบครัว และเกิดความร่วมมือระหว่างบ้าน โรงเรียน และชุมชนในการสนับสนุนการศึกษาของเด็กอย่างยั่งยืน

อ้างอิง

- เบญจพร พลไกร, & ประภาส เพ็งพุ่ม. (2565). การพัฒนาความสามารถในการอ่านสะกดคำภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้แนวคิดเกมพีเคชัน. งานวิจัยที่ไม่ได้ตีพิมพ์, มหาวิทยาลัย [มหาวิทยาลัยนเรศวร].
- มาลัย พงษ์อนันต์. (2563). การพัฒนาทักษะการสะกดคำผ่านการเรียนรู้เชิงรุกในนักเรียนระดับประถมศึกษา [รายงานวิจัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่]. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์, 15(2), 45-58. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/pyu/article/download/266443/178778>
- ศิริพร พรหมอินทร์. (2564). รูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการอ่านและสะกดคำของนักเรียนระดับประถมศึกษา: กรณีศึกษากลุ่มนักเรียนที่มีปัญหาด้านการอ่าน. วารสารวิจัยทางการศึกษาและพัฒนาสังคม, 12(2), 45-58.
- สมชาย อัครวิบูลย์. (2563). การประเมินผลการใช้สื่อการเรียนรู้แบบดิจิทัลเพื่อพัฒนาทักษะการสะกดคำในระดับประถมศึกษา. วารสารนวัตกรรมการศึกษา, 8(1), 77-92.
- สุภาวดี แก้วมณี. (2564). การพัฒนาการจดจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษผ่านเกมประกอบการสอนในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 13(2), 55-70.

- สุรีย์พร พรหมบุตร. (2562). การพัฒนาความสามารถในการอ่านสะกดคำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการอ่านโดยใช้บทเรียนสื่อประสมร่วมกับแนวคิดพหุสัมผัส. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี, 16(1), 1-14. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/edupsru/article/download/241415/167899>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

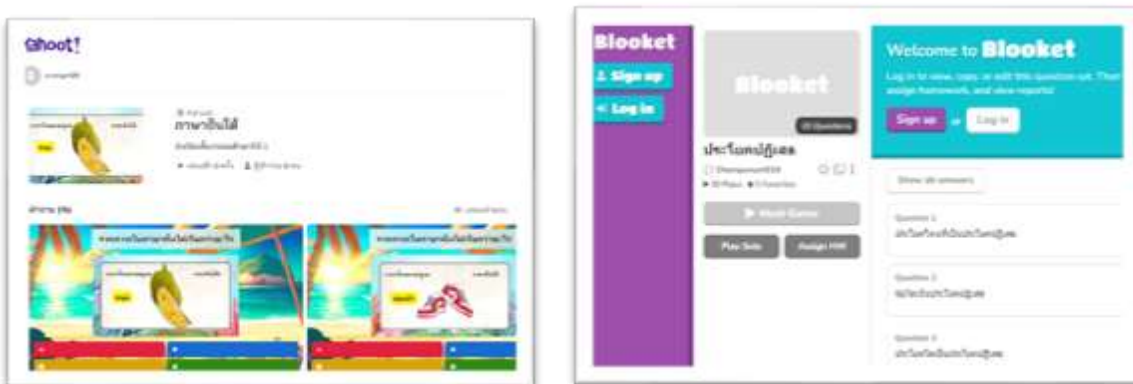
ภาพประกอบ

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยการบูรณาการเกมกับการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อเสริมทักษะ
การสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



ตัวอย่างสื่อการเรียนรู้และและบัตรคำที่นำมาใช้เป็นเกมแบบดั้งเดิม



ตัวอย่างเกมดิจิทัลจาก Kahoot และ Blooket

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพกิจกรรมในห้องเรียนขณะนำเกมดิจิทัลและเกมแบบดั้งเดิมไปใช้ในการเรียนการสอน

ลงชื่อ..... ชมพูนุช อุ๋นจั้งหัน

(นางสาวชมพูนุช อุ๋นจั้งหัน)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างพลเมืองดีด้วยวิถีโครงการคุณธรรม

“พีเอสไอซีดีอี โมเดล” (PSICDE Model)

กิตติคุณกฤดากร สุขปัญญา¹¹ ตำแหน่ง ครูชำนาญการ หน่วยงาน โรงเรียนกบินทร์วิทยา E-mail Kruohm@kabin.ac.th โทร. 099 198 1717

สาระการเรียนรู้ หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรมและการดำเนินชีวิตในสังคม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างพลเมืองดีด้วยวิถีโครงการคุณธรรม “พีเอสไอซีดีอี โมเดล” (PSICDE Model) เป็นรูปแบบที่พัฒนาขึ้นสำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติม หน้าที่พลเมือง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สามารถนำทักษะการสร้างสรรค์โครงการคุณธรรมไปพัฒนาความเป็นพลเมืองดีได้ รูปแบบมีองค์ประกอบได้แก่ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เนื้อหา ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและนวัตกรรม และการวัดและประเมินผล รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและความเหมาะสมของรูปแบบ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.19 มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 84.63/81.11$

กระบวนการในการพัฒนา

การพัฒนาแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างพลเมืองดีด้วยวิถีโครงการคุณธรรม “พีเอสไอซีดีอี โมเดล” (PSICDE Model) ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการ ADDLE MODEL ดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ ผู้สอนดำเนินการวิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนได้แก่ ปัญหาด้านพฤติกรรมคุณธรรมนักเรียน ปัญหาด้านสื่อการสอน และความต้องการของผู้เรียน จากนั้นทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาออกแบบรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างพลเมืองดีด้วยวิถีโครงการคุณธรรมประกอบด้วย ทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ทฤษฎีการเรียนรู้แบบโครงการ ทฤษฎีจิตสังคมของอิริค อีริกสัน แนวคิดจริยธรรมและการพัฒนาคุณธรรมของศูนย์คุณธรรม จากนั้นวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบนวัตกรรม ดังนี้

ทฤษฎี/แนวคิด	แนวคิดสำคัญ	การประยุกต์ใช้ใน PSICDE Model เพื่อสร้างพลเมืองดี
ทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	ผู้เรียนสร้างความรู้จากประสบการณ์ตรงผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและการสะท้อนคิด	ส่งเสริมให้ผู้เรียนตระหนักรู้ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ใหม่ผ่านการสืบค้น ศึกษา และสร้างแนวทางแก้ไข
ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์	การเรียนรู้ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติ สะท้อนผล และนำไปสู่การพัฒนา	ใช้ในพื้นที่ผู้เรียนลงมือทำโครงการจริง และขึ้นสะท้อนผลและปรับปรุงตนเอง
ทฤษฎีการเรียนรู้แบบโครงงาน	การเรียนรู้ผ่านโครงงานจริง มีเป้าหมายชัดเจน เน้นการแก้ปัญหา	โครงงานคุณธรรมเป็นแกนกลางของ PSICDE โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการทำงานจริง ตั้งแต่ตั้งปัญหาไปจนถึงการนำเสนอ
ทฤษฎีจิตสังคม	วัยรุ่นเป็นช่วงเวลาของการค้นหาอัตลักษณ์และบทบาทในสังคม	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงบทบาทของตนในสังคม สร้างความภาคภูมิใจในตนเองเมื่อสามารถแก้ปัญหาและช่วยเหลือผู้อื่นได้จริง
แนวคิดคุณธรรม	การพัฒนาคุณธรรมผ่านการคิดใคร่ครวญทางศีลธรรม การตัดสินใจอย่างมีคุณค่า	ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำหลักคุณธรรมมาใช้ในการออกแบบโครงงานและแก้ปัญหาพฤติกรรม ได้แก่ คุณธรรมด้านความพอเพียง วินัย สุจริต จิตอาสา และกตัญญู

2. ขึ้นออกแบบ ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบรูปแบบโดยนำทฤษฎีที่ผ่านการสังเคราะห์มาใช้และกำหนดองค์ประกอบรูปแบบได้แก่ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เนื้อหา ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและนวัตกรรม การวัดและประเมินผล และแบบจำลองรูปแบบ หลังจากที่ได้สอนออกแบบรูปแบบแล้ว ได้นำต้นฉบับของรูปแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของหลักการการออกแบบรูปแบบ และทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3. ขึ้นพัฒนา ผู้สอนนำต้นฉบับการออกแบบรูปแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของรูปแบบ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.19 ทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำไปทดลองใช้เบื้องต้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ จากนั้นสัมภาษณ์ สอบถาม นักเรียนผู้ใช้อยู่รูปแบบ และทำการปรับปรุงรูปแบบให้มีความเหมาะสมกับนักเรียน จากนั้นนำไปหาประสิทธิภาพ กระบวนการ (E_1) และผลลัพธ์ (E_2) ด้วยการทดลองใช้เบื้องต้น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การทดลองแบบเดี่ยว การทดลอง แบบกลุ่ม และการทดลองภาคสนาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ผลการทดลองใช้พบว่า การทดลองแบบ เดี่ยวมีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 67.90/63.70$ แบบกลุ่ม มีค่า $E_1/E_2 = 73.70/71.35$ แบบภาคสนาม มีค่า $E_1/E_2 = 81.67/80.63$ จากนั้นนำไปทดลองใช้จริง ปีการศึกษา 2566 พบว่า มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 84.63/81.11$

4. ขั้่นนำไปใช้ ผู้สอนนำรูปแบบที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 ไปใช้ในสถานการณ์จริงกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 12 ชั่วโมง

5. ขั้่นประเมิน ผู้สอนทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสร้างสรรค์โครงงานคุณธรรม และคุณลักษณะความเป็นพลเมืองดี จากนั้นปรับปรุงรูปแบบให้มีคุณภาพ

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

การนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างพลเมืองดีด้วยวิถีโครงงานคุณธรรม “พีเอสไอซีดีอี โมเดล” (PSICDE Model) ไปใช้ในการจัดการเรียนการเรียนรู้มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตระหนักรู้ปัญหา (Problem awareness) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการ ทำโครงงานคุณธรรมโดยเริ่มกำหนดปัญหาที่นักเรียนพบ เช่น ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน โรงเรียน หรือชุมชน จากนั้นร่วมกันเลือกปัญหาที่นักเรียนคิดว่าอยากจะพัฒนา หรือแก้ไขปัญหานั้น จากนั้น แต่ละกลุ่มวิเคราะห์สาเหตุ ของปัญหาโดยระบุปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก

ขั้นที่ 2 ศึกษาหลักธรรม (Study moral principles) เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาหลัก คุณธรรม หลักธรรมทางศาสนา แนวพระราชดำริ พระราชดำรัส ที่สอดคล้องกับปัญหาที่นักเรียนเลือก จากนั้น ร่วมกันวิเคราะห์หลักธรรมเพื่อนำไปใช้ในการกำหนดคุณธรรมอัตลักษณ์ และออกแบบโครงงาน

ขั้นที่ 3 นำสู่การปฏิบัติ (Implementation) ขั้นตอนนี้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะแรกเป็นการ ออกแบบโครงงานคุณธรรม โดยให้แต่ละกลุ่มร่วมกันคิดออกแบบโครงงานตามหัวข้อที่กำหนดคือ ชื่อกิจกรรม ปัญหา สาเหตุ ทางแก้ หลักธรรม แนวพระราชดำริ/พระราชดำรัส และกลุ่มเป้าหมาย ระยะที่ 2 คือ การปฏิบัติ โครงงานคุณธรรมเป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนนำกิจกรรมที่ออกแบบไว้ไปปฏิบัติในพื้นที่จริง โดยเน้นการมีส่วนร่วม ระหว่างบ้าน วัด โรงเรียน และชุมชน

ขั้นที่ 4 ชี้ชัดตรวจสอบ (Clearly identify and verify) เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินผลการดำเนินโครงการเป็นระยะ ได้แก่ ก่อนดำเนินงาน ระหว่างดำเนิน และหลังดำเนินงาน เพื่อตรวจสอบและนำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 5 จัดถอดบทเรียน (Draw lessons learned) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนและครูที่ปรึกษาโครงการร่วมกันถอดบทเรียนจากการดำเนินโครงการคุณธรรม โดยมีประเด็นการถอดบทเรียนได้แก่ ความสำเร็จ ปัญหา โอกาส และแนวทางการพัฒนาโครงการคุณธรรมให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 6 แลกเปลี่ยนผลงาน (Exchange work) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอโครงการคุณธรรมหน้าชั้นเรียน หรือนำเสนอผ่านเวทีต่างๆ เพื่อให้นักเรียนชั้นเรียนอื่นได้มีส่วนร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนำผลการทำโครงการที่ประสบความสำเร็จไปใช้

ผลสำเร็จจากการใช้นวัตกรรมมีดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างพลเมืองดีด้วยวิถีโครงการคุณธรรม “พีเอสไอซีดีอี โมเดล” (PSICDE Model) รายวิชาเพิ่มเติม หน้าที่พลเมือง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 46.05 หลังการใช้รูปแบบ มีคะแนนเฉลี่ย 78.29 เพิ่มขึ้นร้อยละ 32.24
2. ทักษะการสร้างสรรค์โครงการคุณธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างพลเมืองดีด้วยวิถีโครงการคุณธรรม “พีเอสไอซีดีอี โมเดล” (PSICDE Model) รายวิชาเพิ่มเติม หน้าที่พลเมือง โดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก หากพิจารณาเป็นรายทักษะพบว่า ทักษะที่นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยระดับดีมากสูงสุด คือ ทักษะการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 93.02 รองลงมาคือด้านทักษะการประยุกต์ใช้หลักคุณธรรม มีคะแนนเฉลี่ยระดับดีมากร้อยละ 88.37 และด้านทักษะการทำงานเป็นทีม มีคะแนนเฉลี่ยระดับดีมากร้อยละ 81.39
3. คุณลักษณะความเป็นพลเมืองดี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างพลเมืองดีด้วยวิถีโครงการคุณธรรม “พีเอสไอซีดีอี โมเดล” (PSICDE Model) รายวิชาเพิ่มเติม หน้าที่พลเมือง โดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก หากพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านสุจริต อยู่ในระดับดีมากมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.39 รองลงมาคือด้าน พอเพียง มีคะแนนเฉลี่ยระดับดีมาก ร้อยละ 76.74 และด้านจิตอาสา มีคะแนนเฉลี่ยระดับดีมาก ร้อยละ 72.09

จากผลสำเร็จจากการใช้นวัตกรรม สามารถอธิบายผลได้ ดังนี้

ประการแรก คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนคิดเป็นร้อยละ 46.05 และหลังการเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 78.29 หรือเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 32.24 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ PSICDE มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาสาระเกี่ยวกับหน้าที่พลเมือง จุดเด่นที่เห็นได้ชัดคือ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้จากการลงมือทำจริงในกระบวนการโครงการคุณธรรม ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากบริบทของตนเอง และ ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ ซึ่งสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งจากการปฏิบัติและการสะท้อนผล อย่างไรก็ตาม จุดที่ควรพัฒนาคือ แม้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก แต่ยังไม่ถึงระดับดีมาก (ร้อยละ 80 ขึ้นไป) จึงควรมีการจัดกิจกรรมเสริม หรือจัดกลุ่มช่วยเหลือเฉพาะนักเรียนที่ยังต้องการการพัฒนาเพิ่มเติม เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทุกคนให้ใกล้เคียงกันมากยิ่งขึ้น

ประการที่สอง คือ ทักษะการสร้างสรรค์โครงการคุณธรรม ของนักเรียนหลังเรียนด้วย PSICDE Model พบว่าอยู่ในระดับดีมาก โดยเฉพาะในด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 93.02 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสามารถในการค้นคว้า แยกแยะ และวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ รองลงมาคือด้านการประยุกต์ใช้หลักคุณธรรม (ร้อยละ 88.37) และด้านการทำงานเป็นทีม (ร้อยละ 81.39) จุดเด่นของผลการวิจัยข้อนี้คือ โมเดลส่งเสริมทั้งทักษะกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสมดุล ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และทฤษฎีการเรียนรู้แบบโครงการที่ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาจริงและพัฒนาแนวทางแก้ไขด้วยตนเอง ส่วนจุดที่ควรพัฒนาเพิ่มเติม คือ แม้การทำงานเป็นทีมจะอยู่ในระดับดีมาก แต่ยังมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าทักษะอื่น อาจสะท้อนว่าผู้เรียนบางส่วนยังขาดทักษะด้านการสื่อสาร ความร่วมมือ หรือการจัดการความขัดแย้งภายในกลุ่ม จึงควรมีการจัดกิจกรรมฝึกทักษะกลุ่มอย่างเป็นระบบ หรือใช้วิธีสลับบทบาท (role rotation) เพื่อเสริมสร้างทักษะการมีส่วนร่วมให้ครอบคลุมยิ่งขึ้น

ประการสุดท้าย คือ คุณลักษณะความเป็นพลเมืองดี โดยผลการประเมินพบว่าอยู่ในระดับดีมากเช่นกัน โดยด้านที่นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านสุจริต (ร้อยละ 81.39) รองลงมาคือ ด้านพอเพียง (ร้อยละ 76.74) และจิตอาสา (ร้อยละ 72.09) จุดเด่นที่สำคัญคือ นักเรียนสามารถพัฒนาคุณธรรมหลักได้ในระดับที่น่าพึงพอใจ โดยเฉพาะด้านสุจริต ซึ่งแสดงถึงความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และการกระทำที่มีความถูกต้องเหมาะสม ซึ่งเป็นหัวใจของการเป็นพลเมืองดี การเรียนรู้ที่เน้นการเผชิญสถานการณ์จริง การสะท้อนตน และการตัดสินใจในบริบททางจริยธรรมมีความสอดคล้องกับ แนวคิดการพัฒนาคุณธรรมตามทฤษฎีของ Kohlberg และ Lickona ที่เน้นพัฒนา

ความสามารถในการตัดสินใจเชิงศีลธรรม ส่วนจุดที่ควรพัฒนาเพิ่มเติมคือด้านจิตอาสา ซึ่งแม้จะอยู่ในระดับดีมาก แต่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าด้านอื่น ซึ่งอาจแสดงว่าผู้เรียนยังมีโอกาสในการลงมือทำกิจกรรมเพื่อผู้อื่นค่อนข้างจำกัด หรือยังขาดแรงบันดาลใจในการอุทิศตนเพื่อสังคม ดังนั้นควรเสริมกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วมกับชุมชนจริง หรือจัดเวทีถอดบทเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้สึกร่วมและแรงจูงใจต่อการเป็นพลเมืองที่มีจิตสาธารณะ

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ผู้เรียนมีสื่อและนวัตกรรมที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และการสร้างสรรค์โครงงานคุณธรรมนำไปสู่การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะความเป็นพลเมืองดี
2. เกิดรูปแบบการทำโครงงานคุณธรรมที่มีประสิทธิภาพและมีการนำไปใช้ในระดับสถานศึกษาคือ การพัฒนาโครงงานคุณธรรมทั้งระบบโรงเรียน ส่งผลให้สถานศึกษาได้รับรางวัลโรงเรียนคุณธรรม สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับ 3 ดาว และรางวัลคุณภาพพิเศษแห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (OBEC Special) ระดับ 3 ดาว ด้านคุณธรรม จริยธรรม
3. ผลจากการใช้นวัตกรรมส่งผลให้ผู้เรียนได้รับรางวัลดีเด่น การประกวดโครงงานคุณธรรม “เยาวชนไทย ทำดี ถวายในหลวง” ระดับชาติ ปี 2568 จากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

อ้างอิง

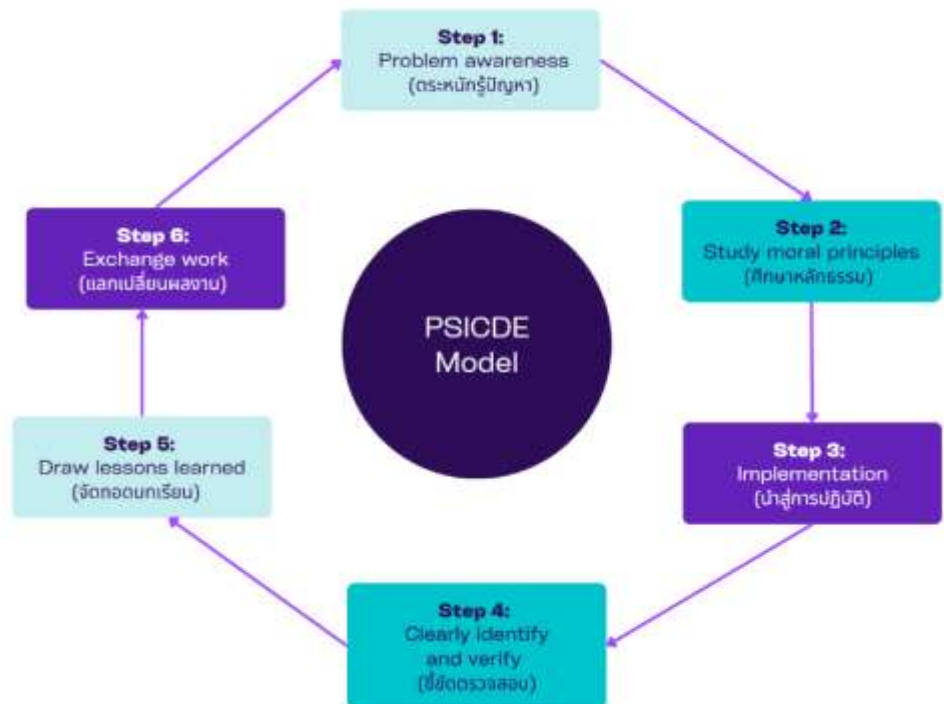
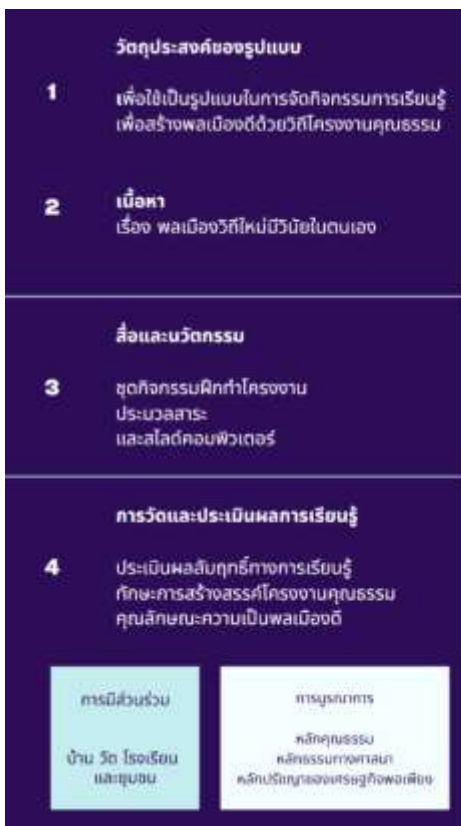
- ชรินทร์ มั่งคั่ง. (2561). *องค์ความรู้หลักสูตรและการสอนสังคมศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ บุญเลิศ ส่องสว่าง และวาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2561). *ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาหลักสูตร และสื่อการเรียนการสอน*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ทิพย์สิริ กาญจนवासี และศิริชัย กาญจนवासี. (2561). *วิธีวิทยาการวิจัย*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา แคมมณี. (2566). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 23). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พระมหานพดล สีทอง สมบัติ คชสิทธิ์ และกันต์ฤทัย คลังพหล. (2565). *การพัฒนาแบบหลักสูตรฝึกอบรมตาม ทฤษฎีการเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลงเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการเป็นที่ปรึกษาโครงงานคุณธรรมของพระ สอนศีลธรรม*. วารสารสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยาเชิงพุทธ, 7(5), 261-277.

พระมหาพวงศันรินทร์ ฐิตวิโส. (2560). *คู่มือโครงการงานคุณธรรมเฉลิมพระเกียรติ เยาวชนไทย ทำดี ถวายในหลวง*.
โรงพิมพ์ศูนย์สื่อและสิ่งพิมพ์แก้วเจ้าจอม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ภาพประกอบ

ชื่อผลงาน

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



แผนภาพที่ ๑ แบบจำลองรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างพลเมืองดีด้วยวิถีโครงการงานคุณธรรม
“พีเอสไอซีดีอี โมเดล” (PSICDE Model)

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



กิจกรรมกลุ่มระดมปัญหา



กิจกรรมการออกแบบโครงงานคุณธรรม



ผังมโนทัศน์โครงงานคุณธรรม



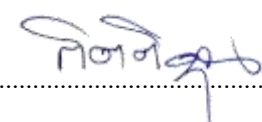
การลงพื้นที่ปฏิบัติการโครงงานคุณธรรม



การลงพื้นที่ปฏิบัติการโครงงานคุณธรรม



การนำเสนอโครงงานคุณธรรม

ลงชื่อ..... 

(นายกิตติคุณกฤตากร สุขปัญญา)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

การพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายผ่านกระบวนการ

การคิดเชิงออกแบบ โดยใช้กิจกรรม STEAM-BCG ผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ

สู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคการสกรีนรีดร้อน

พิมพ์น้ำผึ้ง วรรณสาม¹ สมบูรณ์ อุบลกาญจน์² ปราณี เดชฤกษ์ปา³ อรุสยา ตระกูลพินิจเมือง⁴

พีรดา เจริญสกุล⁵ ชลดา ธรรมบุตร⁶ และ กานต์ธีรา แซ่ตั้ง⁷

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

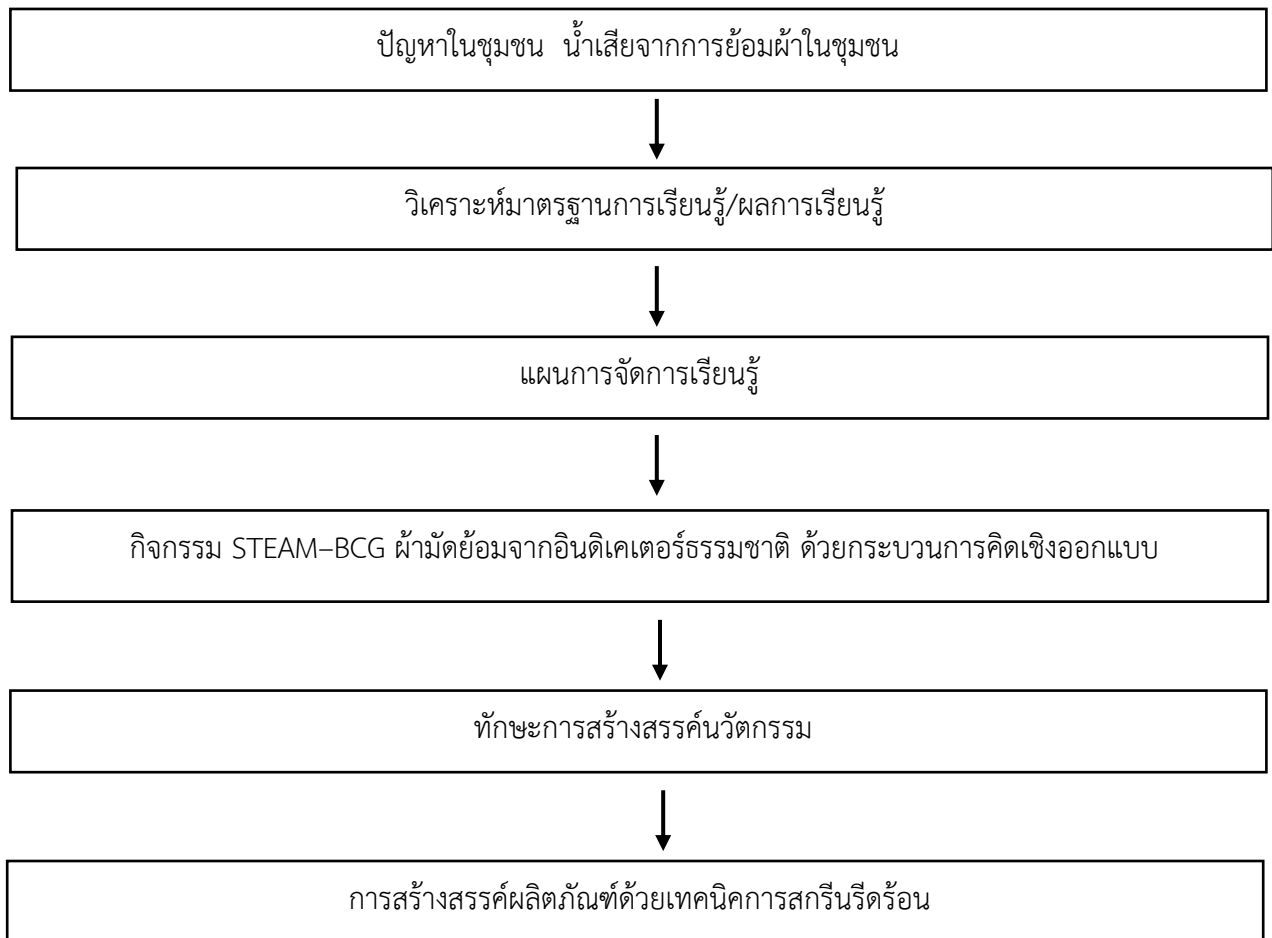
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

การพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายผ่านกระบวนการการคิดเชิงออกแบบ โดยใช้กิจกรรม STEAM-BCG ผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคการสกรีนรีดร้อน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายผ่านกระบวนการการคิดเชิงออกแบบ 2) ส่งเสริมการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวทาง STEAM-BCG ผ่านกิจกรรมการทำผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ และ 3) สร้างสรรค์นวัตกรรมที่บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ศิลปะ และเทคโนโลยีเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จริง ด้วยเทคนิคการสกรีนรีดร้อน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนโรงเรียนมาบอำมฤตวิทยา จังหวัดชุมพร จำนวน 70 คน ใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานและการประเมินตามสภาพจริง ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการคิดและการออกแบบนวัตกรรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สามารถสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติและใช้เทคโนโลยี AI ช่วยตรวจสอบคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลงานมีคุณค่าเชิงวิทยาศาสตร์ ศิลปะ และสิ่งแวดล้อม และสามารถขยายผลสู่ชุมชนได้จริง

2.กระบวนการในการพัฒนา

การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ มีกระบวนการดังนี้



ภาพที่ 1 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้

การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ยึดหลักแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นกรอบแนวทางหลัก โดยบูรณาการร่วมกับแนวทางสะเต็มศึกษาและโมเดลเศรษฐกิจ BCG เพื่อให้ นักเรียนได้พัฒนาองค์ความรู้ ทักษะ และจิตสำนึกในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากสถานการณ์จริงในชุมชน ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างนวัตกรรมโดยใช้ปัญหาจริงเป็นบริบทในการสร้าง (Brown, 2009; IDEO, 2015) โดยผสาน

กับแนวทางสเต็มศึกษาที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ผ่านการบูรณาการความรู้จากหลายศาสตร์ (Yakman, 2008) และโมเดลเศรษฐกิจ BCG ซึ่งเน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่าและยั่งยืน (สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ, 2565)

กระบวนการพัฒนานวัตกรรมแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ตามแนวทางการคิดเชิงออกแบบ ได้แก่

1. **Empathize** นักเรียนลงพื้นที่สำรวจปัญหาน้ำเสียจากการย้อมผ้าในชุมชน โดยใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสังเกต เพื่อเข้าใจบริบทอย่างลึกซึ้ง เป็นการฝึกการคิดเชิงระบบ (system thinking) และพัฒนาทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล
2. **Define** นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา เพื่อระบุปัญหาหลักที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำและความไม่ยั่งยืนของกระบวนการย้อมผ้า เป็นการฝึกการคิดวิเคราะห์และการตั้งคำถามอย่างมีเป้าหมาย
3. **Ideate** นักเรียนระดมความคิดเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา เช่น การนำอินดิเคเตอร์ธรรมชาติที่เป็นกรด-เบสมาใช้แทนสีย้อมเคมี พร้อมออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส ซึ่งเป็นเนื้อหาในหลักสูตร
4. **Prototype** นักเรียนทดลองทำผ้ามัดย้อมโดยใช้สารอินดิเคเตอร์จากพืชในท้องถิ่น เช่น ดอกอัญชัน กระหล่ำม่วง และปีทูต พร้อมผสมนาโนซิงค์ออกไซด์เพื่อเพิ่มคุณสมบัติในการป้องกันแบคทีเรีย จากนั้นนำผลลัพธ์เข้าสู่ระบบตรวจสอบคุณภาพด้วย AI (CiRA CORE) ที่พัฒนาขึ้นโดยนักเรียนเอง
5. **Test** – นักเรียนนำผลิตภัณฑ์ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย เช่น เพื่อนนักเรียน ชุมชน และครูผู้สอน พร้อมเก็บข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาต้นแบบให้สมบูรณ์
6. **Present** – นักเรียนนำเสนอผลงานผ่านนิทรรศการวิชาการ และช่องทางสื่อสารออนไลน์ เช่น อินโฟกราฟิก คลิปวิดีโอ และบทความ เพื่อสร้างการรับรู้และขยายผลสู่ชุมชน

การดำเนินกิจกรรมทั้งหมดถูกออกแบบให้อยู่ภายใต้แนวทางกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นกรอบแนวทางหลัก โดยบูรณาการร่วมกับแนวทางสเต็มศึกษาและโมเดลเศรษฐกิจ BCG ที่เน้นการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง โดยครูทำหน้าที่เป็น “โค้ช” คอยสนับสนุนและสะท้อนผลการเรียนรู้เป็นระยะ กระบวนการนี้ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านการคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (อัจฉรา หัสดี, 2563; Bolden et al., 2019)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส ผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบโดยใช้กิจกรรม STEAM–BCG ผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ สู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคการสกรีนรีดร้อน เป็น

การนำปัญหาในชุมชนมาออกแบบการจัดการเรียนรู้ ประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีดิจิทัลมาช่วยสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สร้างรายได้แก่ชุมชน โดยวิเคราะห์ปัญหาน้ำเสียจากการย้อมผ้าในชุมชน จากนั้นนำไปวิเคราะห์กับมาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ กำหนดเป้าหมายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหา สนับสนุนแนวคิดสะเต็มบิซีจีร่วมกับการใช้เทคโนโลยีสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEAM BCG ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) กระตุ้นความสนใจ (Engage) 2) หาข้อมูล (Explore) 3) อธิบายความเข้าใจ (Explain) 4) ขยายความ (Elaborate) 5) ประเมินผล (Evaluate) และ 6) ต่อยอด (Enrich) ซึ่งในขั้นนี้จะใช้การ คิดเชิงออกแบบสำหรับสร้างสรรค์นวัตกรรมร่วมด้วย ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) นิยามปัญหา 3) การสร้างความคิด 4) สร้างต้นแบบ และ 5) ทดสอบ โดยจะจัดการเรียนรู้ เป็นลำดับดังนี้ 1) จัดการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำความเข้าใจในปัญหาที่ ที่มาของน้ำเสียในชุมชน การนิยามปัญหา การสร้างความคิด สร้างต้นแบบ และทดสอบคุณภาพ 2) ทบทวนความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับการทำผ้ามัดย้อม การใช้ประโยชน์จากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ และนาโนซิงค์ออกไซด์ที่ได้จากการสับคั้น และ 3) จัดการเรียนการสอน เรื่อง การออกแบบและกระบวนการทำผ้า มัดย้อม จากนั้นครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน มอบหมายภาระงานให้ลงพื้นที่เพื่อศึกษาปัญหาน้ำเสียใน ชุมชนและโรงเรียน ออกแบบและสร้างต้นแบบ ลวดลายผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ ด้วยกระบวนการคิด เชิงออกแบบ ผลงานต้องมีความแปลกใหม่ และมีคุณค่าสามารถใช้ประโยชน์ได้ ระยะเวลาที่ใช้ในเก็บข้อมูล สืบค้น ข้อมูล เรียนรู้กระบวนการผลิตของนักเรียน 1 เดือน โดยมีครูผู้สอน เป็นผู้ชี้แนะและทำการประเมินทักษะการ สร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มพร้อมทั้งสะท้อนผลการปฏิบัติงานเป็นระยะตลอดการปฏิบัติงาน ในส่วนของการออกแบบและทำผ้ามัดย้อมด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบโดยดำเนินการเป็น 2 ระยะดังนี้ ระยะแรก ศึกษาและออกแบบลวดลายผ้ามัดย้อมด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และระยะที่สอง สร้างต้นแบบ และทดสอบคุณภาพของผ้ามัดย้อมด้วยปัญญาประดิษฐ์ CIRA CORE ซึ่งพัฒนาโดยนักเรียนจัดทำเป็นระบบ ตรวจสอบคุณภาพความสดของสีย้อมผ้าและลวดลายที่ได้จากการใช้อินดิเคเตอร์ธรรมชาติ โดยต่อยอดสู่นวัตกรรม นักเรียน กระบวนการพัฒนานวัตกรรมผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ สู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคการสกรีน รีดร้อน สร้างรายได้ให้นักเรียนและครอบครัว

3.การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

กิจกรรมนี้ถูกบูรณาการในหน่วยการเรียนรู้วิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยใช้กิจกรรม STEAM–BCG ผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ สู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคการสกรีนรีดร้อน นำไปใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี 5 และนักเรียนชุมนุมวิทย์คิดสนุก ซึ่งได้นวัตกรรมจากการจัดการเรียนรู้ คือ ผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ สู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคการสกรีนรีดร้อน โดยนักเรียน โดยขั้นตอนการจัดกิจกรรมเป็นดังนี้ ขั้นที่ 1 การกำหนดเป้าหมาย เป็นการกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็นเกี่ยวกับปัญหาน้ำเสียในชุมชน อธิบาย ความสำคัญของการทำผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ แนะนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจ BCG ขั้นที่ 2 การสำรวจ นักเรียนค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของอินดิเคเตอร์ที่สามารถใช้ทำผ้ามัดย้อมได้ คุณสมบัติ และ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นักเรียนศึกษาวิธีการทำผ้ามัดย้อม สู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคการสกรีนรีดร้อน ขั้นที่ 3 การอธิบาย นักเรียนอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการทำผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ อธิบายขั้นตอนการทำผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ ขั้นที่ 4 การขยายผล นักเรียนออกแบบและการทำผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ ทดสอบประสิทธิภาพของการทำผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขั้นที่ 5 การประเมินผล ครูประเมินผลงานของนักเรียนประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมและการทำงานเป็นทีมของนักเรียน จัดเก็ลอรี่เพื่อให้ นักเรียนได้ประเมินผลงานของเพื่อน โดยการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน เริ่มต้นจาก การออกแบบและทำผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ สู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคการสกรีนรีดร้อน ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบโดยดำเนินการเป็น 2 ระยะ ดังนี้ ระยะแรก ศึกษาและออกแบบลวดลายผ้ามัดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และระยะที่สอง สร้างต้นแบบ และทดสอบคุณภาพของผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ สารสำคัญมีดังนี้

ระยะแรก ศึกษาและออกแบบลวดลายผ้ามัดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์ธรรมชาติผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ระยะนี้เป็น การศึกษา สภาพปัญหา นำข้อมูลที่ได้ไปออกแบบลวดลายผ้ามัดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์ธรรมชาติด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ในขั้นที่ 1-3 โดยมี สารสำคัญดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ครูกำหนดให้นักเรียนลงพื้นที่เป็นกลุ่มเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาน้ำเสียในชุมชนทั้ง จากการสังเกต การสัมภาษณ์/พูดคุยกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ตลอดจนสืบค้นข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสียหรือวิธีการลดของเสียก่อนทิ้งลงแหล่งน้ำ เพื่อให้เกิดประโยชน์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อให้ได้สภาพ

ปัญหาในชุมชน และโรงเรียน ความต้องการจำเป็น ในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา และเพิ่มเติมความรู้ต่าง ๆ ขั้นที่ 2 นิยามปัญหา นักเรียนเลือกตัวแทนเพื่อทำหน้าที่ดำเนินการอภิปราย “การระบุปัญหาและกรอบ ของปัญหาน้ำเสียในชุมชน” ครูเน้นย้ำให้นักเรียนเลือกเฉพาะข้อมูลที่เป็นปัญหาน้ำเสียในชุมชน โดยให้อธิบายทั้งปัญหาน้ำเสียในชุมชนและโรงเรียนที่กำลังเผชิญ การทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาดังกล่าวครูแนะนำให้ใช้กระบวนการกลุ่มแบบ nominal group technique โดยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าทุกคนสามารถเสนอความคิดได้อย่างอิสระ ขณะเสนอความคิดจะไม่มีวิพากษ์วิจารณ์จนกระทั่งจดบันทึกข้อเสนอแนะของแต่ละคนเสร็จ จึงระดมความเห็นทำการระบุปัญหาและกรอบของปัญหาที่นักเรียนสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง ขั้นที่ 3 การสร้างความคิด ครูกระตุ้นให้นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการร่วมกันหาวิธีการ แก้ปัญหา โดยคิดอย่างอิสระ เปิดโอกาสให้นักเรียนสืบค้นแนวทางแก้ปัญหา ระดมความคิดเพื่อทำความเข้าใจ ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาน้ำเสียในชุมชนและโรงเรียนในหลากหลายมุมมอง หลากหลายวิธีการให้ได้มากที่สุด โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อช่วยให้นักเรียนมองปัญหาได้อย่างรอบด้านและละเอียดขึ้น รวมถึงหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างรอบคอบก่อน จัดลำดับความสำคัญปัญหาน้ำเสียจากการย้อมผ้าที่เกิดขึ้นในชุมชน เพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบของสิ่งที่จะลงมือทำ ในขั้นนี้ ครูจะออกแบบการสอนโดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปสืบค้นความรู้เกี่ยวกับลวดลายผ้ามัดย้อมที่จะทำร่วมกัน แล้วนำมา แลกเปลี่ยน ครู ตรวจสอบความถูกต้องของสิ่งที่นักเรียนสืบค้น สอนเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนมีความรู้เพียงพอ สำหรับการทำต้นแบบผ้ามัดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ และควบคุมการทดลองอย่างใกล้ชิด ระยะที่สอง สร้างต้นแบบผ้ามัดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติและทดสอบ กระบวนการผลิตต้นแบบผ้ามัดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติและทดสอบ ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่ 4 การสร้างต้นแบบ และขั้นที่ 5 ทดสอบของกระบวนการคิด เชิงออกแบบ ซึ่งนักเรียนได้ดำเนินการดังนี้ ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ โดยนักเรียนแบ่งงานกันทำโดย นักเรียนจำนวน 4 กลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการออกแบบและทำผ้ามัดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ โดยในขั้นนี้เป็นการทดลองหาอัตราส่วนผสมอินดิเคเตอร์ธรรมชาติและนาโนซิงค์ออกไซด์เพื่อทำผ้ามัดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติประกอบด้วย 3 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง เพื่อความคงทนและความสดของสีที่ได้จากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ และนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาปรับปรุงคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น โดยนักเรียนดำเนินการเป็นลำดับ ดังนี้

1. ศึกษากระบวนการทำผ้ามัดย้อม และอัตราส่วนผสม
2. รวบรวม เตรียมสกัดสีจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ
3. ดำเนินการทำผ้ามัดย้อม

4. ทดสอบความคงทนและความสดของสีที่ได้จากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ ปรับปรุงเพื่อพัฒนาชิ้นงาน

อีก 1 กลุ่ม ทำระบบตรวจสอบคุณภาพผ้ามัดย้อม ด้วยปัญญาประดิษฐ์ CiRA CORE ในส่วนของความสมบูรณ์ของลายผ้า สีเส้นที่ตรงตามโมเดลที่เรนไว้ โดยมีกระบวนการดำเนินงานดังนี้ 1. ศึกษากระบวนการสร้างระบบตรวจสอบคุณภาพผ้ามัดย้อม ด้วยปัญญาประดิษฐ์ CiRA CORE 2. รวบรวม เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างระบบตรวจสอบคุณภาพผ้ามัดย้อม 3. ดำเนินการเขียนโค้ด 4. ทดสอบระบบ หมายเหตุ ระหว่างกระบวนการทำผ้ามัดย้อม และอัตราส่วนผสม นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องบันทึกข้อมูลจากการดำเนินการ และนำข้อมูลที่ได้อะไรแลกเปลี่ยนกันระหว่างกลุ่ม เพื่อปรับปรุง และพัฒนาชิ้นงาน ขั้นที่ 5 ทดสอบ ครูที่ประสานงานกับหน่วยงานภายนอกเพื่อนำผ้ามัดย้อมไป ให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ สรุปหลังการจัดกิจกรรมครั้งนี้ พบว่า 1) นักเรียนใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการออกแบบและทำผ้ามัดย้อม ต้นแบบทำผ้ามัดย้อม และอัตราส่วนผสม โดยการพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมและการประเมินทักษะความคิดสร้างสรรค์ ควรดำเนินการควบคู่กันไป เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนา และควรให้ความสำคัญทั้งทักษะกระบวนการและผลการทำงาน ทั้งนี้กระบวนการจะเป็นปัจจัย ขับเคลื่อนให้ผลการปฏิบัติงานเป็นไปตามเป้าหมาย สำหรับกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงกระบวนการพัฒนาและส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม ซึ่งสามารถเห็นได้ชัดในขั้น สร้างความคิดในการออกแบบลวดลายผ้ามัดย้อม กระบวนการในขั้นนี้ ส่งเสริมให้นักเรียนคิดอย่าง หลากหลายผ่านกระบวนการกลุ่มเพื่อหาแนวทางแก้ไข ส่งเสริมการคิดนอกกรอบเพื่อมองหาวิธีแก้ปัญหาคือใหม่ ๆ และขยายขอบเขตแนวทางแก้ปัญหาคือใหม่ ขั้นการสร้างต้นแบบและการทดสอบเป็นการสร้างเสริมให้ผู้เรียนได้ สร้างสิ่งแปลก และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ส่วนในขั้นการทดสอบ นักเรียนต้องแสดงพฤติกรรม หลักฐานการดำเนินอย่างเป็นระบบ เพราะการทดสอบมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบโจทย์ตามความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถระบุข้อบกพร่องและปัญหาต่าง ๆ ที่ เกิดขึ้นระหว่างการใช้งาน และนำไปปรับปรุงแก้ไขผลิตภัณฑ์หรือบริการให้ดีขึ้นได้ (TIME Consulting, 2566) 2) การประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม ภายใต้บริบทการประเมินสภาพจริงที่มีการสังเกต การสัมภาษณ์ การบันทึก ข้อมูล และการใช้ เกณฑ์การคะแนนจะทำให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด ครูสามารถใช้ข้อมูลจากหลายแหล่งนี้มาทวนสอบทักษะของนักเรียน และนักเรียนสามารถนำข้อมูลที่ได้อะไรจากการประเมินแต่ละส่วนนี้ไป พัฒนาตนเองสร้างสรรค์ผลงานให้เป็นไปตามเป้าหมายของการประเมิน การประเมินตามสภาพจริงที่ใช้การประเมิน ระหว่างเรียน (formative assessments) เพื่อพัฒนาการสร้างสรรค์นวัตกรรม อย่างต่อเนื่องเหมาะสมกว่าการให้ ข้อเสนอแนะในการวินิจฉัยและทำการปรับเปลี่ยนเพื่อ

ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการเรียนรู้ (Burke, 2011 cited in Ghosh et al., 2015) โดยเฉพาะเกณฑ์ปกติและกรอบแนวคิดที่ทันสมัย (Barbot et al, 2011) จากการจัดการเรียนรู้ พบว่า 1. ผลการประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม เมื่อนำเกณฑ์การให้คะแนนไปประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมต้นแบบ พบว่า นักเรียนทั้ง 4 กลุ่มใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบและการสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านมัลติมีเดีย และ อีก 1 กลุ่มสร้างระบบตรวจสอบคุณภาพผ่านมัลติมีเดีย มีการทำงานเป็นขั้นตอนและมีการทดสอบซ้ำเพื่อให้ได้ผลงานมี คุณภาพ ผลการประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม พบว่า 1) กระบวนการทำงาน นักเรียนมีทักษะการทำงาน ใช้วัสดุ อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมรวมทั้งดูแลรักษาเครื่องมือและสถานที่ดำเนินงานให้เรียบร้อย สร้างผลงานตรงตามเงื่อนไขและเวลาที่กำหนด มีการบันทึกข้อมูลขนาดและรูปร่างตรงตามข้อมูลที่ทดลอง อยู่ในระดับดี และ 2) ผลงาน พบว่า ชิ้นงานที่สร้างมีการทำใหม่ให้แตกต่างไปจากเดิม และมีคุณค่าใช้ประโยชน์ได้ มีรายละเอียดดังนี้ 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาจากน้ำเสียในชุมชน เพื่อหาหนทางที่เหมาะสมที่สุดในการลดปัญหาดังกล่าว ผลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้บริโภค การสัมภาษณ์ พูดคุยกับบุคคลในชุมชนและโรงเรียน สรุปจากปัญหาขยะพอลิเมอร์ที่เกิดขึ้นข้างต้นสามารถจัดกลุ่มปัญหาได้ดังนี้ 1) น้ำเสียจากการย้อมผ้าในชุมชนไม่ได้รับการบำบัด 2) น้ำเสียจากชุมชนต่าง ๆ มีเพิ่มขึ้น 3) วิธีการบำบัดน้ำเสียยังไม่ถูกวิธี 4) คนในชุมชนและในโรงเรียนขาดความรู้ ทักษะในการนำเทคโนโลยีที่สามารถมาบำบัดน้ำที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 2. ขั้นนิยามปัญหา ภายหลังจากที่นักเรียนได้ทำการรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลมารวบรวมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาน้ำเสีย ได้ข้อสรุปของปัญหาและกรอบของปัญหาน้ำเสีย โดยเรียงลำดับ ปัญหาดังนี้ น้ำเสียจากการย้อมผ้าในชุมชนไม่ได้รับการบำบัด 3. ขั้นสร้างความคิด ในขั้นนี้ นักเรียนมีการระดมความคิดเห็นอย่างอิสระ และมีข้อตกลงร่วมกันว่า ขณะเสนอแนวคิดไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์จนกว่าจะได้มีการจดบันทึกข้อเสนอเพื่อนำมาพิจารณาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันอีกครั้ง 4. ขั้นสร้างต้นแบบ ในการสร้างต้นแบบลวดลายผ่านมัลติมีเดียจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ 5. ขั้นทดสอบและเมื่อปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานตามเงื่อนไขที่กำหนด ลวดลายเป็นไปตามที่ออกแบบ สามารถนำไปใช้ได้

ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมในระดับดีขึ้น โดยสามารถใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ได้ครบทุกขั้นตอน ตั้งแต่การเข้าใจปัญหา การนิยาม การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ 2) นักเรียนสามารถนำปัญหาน้ำเสียจากการย้อมผ้าในชุมชนมาเป็นโจทย์การเรียนรู้ และเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ศิลปะ และเทคโนโลยี เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ และ 3) นักเรียนสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์

ผ่านมัลติมีเดียจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติที่มีคุณสมบัติด้านแบคทีเรีย และใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ตรวจสอบคุณภาพสีและความคมชัดของลวดลายผ่านมัลติมีเดียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากผลลัพธ์จากการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม STEAM-BCG ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีมของนักเรียนได้อย่างชัดเจน อีกทั้งเป็นการใช้ปัญหาจริงในชุมชนเป็นบริบทการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจ และเห็นความสำคัญของการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริง ซึ่งการผสมผสานการใช้เทคโนโลยี เช่น การพัฒนาโมเดล AI ตรวจสอบคุณภาพผ่านมัลติมีเดีย ทำให้การเรียนรู้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จะเห็นได้ว่าผลงานที่เกิดขึ้นไม่เพียงสะท้อนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศิลปะ แต่ยังสามารถขยายผลสู่การสร้างรายได้ให้ครอบครัวและชุมชน

4.จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การออกแบบ การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน
2. เป็นต้นแบบของการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการที่สามารถขยายผลได้ในหลายกลุ่มสาระ
3. ผลิตภัณฑ์สามารถสร้างรายได้เสริมให้กับครอบครัวและชุมชน โดยใช้วัสดุธรรมชาติและวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น
4. เป็นตัวอย่างของการขับเคลื่อนนวัตกรรมการศึกษาตามแนวทาง BCG Education Model ที่เน้นความยั่งยืน

5.อ้างอิง

- อัจฉรา หัสดี. (2563). การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เพื่อพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 43(2), 12–26.
- สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ. (2565). คู่มือแนวทางการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจ BCG. สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.).
- Barbot, B., Besançon, M., & Lubart, T. I. (2011). Assessing creativity in the classroom: What, how,

- and why? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 12, 570-575.
- Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. Harper Business. Association. DOI: 10.1002/rev3.3188
- Bolden, B., DeLuca, C., Kukkonen, T., Roy, S., & and Wearing, J. (2019) Assessment of Creativity in K-12 Education: A Scoping Review. British Educational Research Association. DOI: 10.1002/rev3.3188
- Ghosh, S., Bowles, M., Ranmuthugala, D., & Brooks, B. (2015). Authentic assessment in seafarer education: using literature review to investigate its validity and reliability through rubrics. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 15(2). <https://doi.org/10.1007/s13437-015-0094-0>
- Kanli, E. (2020). Assessment of Creativity: Theories and Methods. *Creativity - A Force to Innovation*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.93971>
- IDEO. (2015). *The field guide to human-centered design*. IDEO.
- TIME Consulting. (2566). *5 ขั้นตอน Design Thinking ทักษะที่จำเป็นในยุคดิจิทัล*.
<https://www.timeconsulting.co.th/design-thinking>
- Yakman, G. (2008). *STEAM Education: An overview of creating a model of integrative education*. Pupils Attitudes Towards Technology 2008 Annual Proceedings. Netherlands.

ภาพประกอบ

การพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยใช้กิจกรรม STEAM-BCG ผ้ามัดย้อมจากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ สู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคการสกรีนรีดร้อน

1.ภาพนวัตกรรม



กิจกรรม STEAM - BCG : ผ้ามัดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ

ปัญหาที่ต้องการแก้ไข/จุดเด่นของชุมชนที่ต้องการต่อยอด สีอินดิเคเตอร์เป็นสารสกัดจากพืชที่มีสีธรรมชาติจากธรรมชาติมีสีสด	แนวทางการแก้ปัญหา/สิ่งที่ต้องการต่อยอด ใช้หลักการของอินดิเคเตอร์ช่วยให้อินดิเคเตอร์จากธรรมชาติมีสีสด	เงื่อนไข เชิงวิศวกรรม : การเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ให้สีอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ การสืบเสาะ : ศึกษาการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ BCG : วัสดุที่เป็นอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ
วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย (เป็นโครงและต้องการอะไร) เกษตรกร/วิสาหกิจที่ต้องการหาวิธีการทำให้อินดิเคเตอร์จากธรรมชาติมีสีสด เพื่อจำหน่าย เพิ่มรายได้		เป้าหมายสมรรถนะ การแก้ปัญหาทางความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกัน

ออกแบบลำดับกิจกรรมหลัก

1. สร้างความสนใจ (Engage)	2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore)	3. ขั้นอธิบาย (Explain)	4. ขั้นวิศวกรรม (Engage)	5. ขั้นปรับปรุง (Improve)	6. ขั้นประเมินผล (Evaluate)
วิเคราะห์สถานการณ์ หลักการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ ร่วมกันสนทนาค้นหาปัญหา ร่วมกันแก้ปัญหาการได้มาซึ่งอินดิเคเตอร์	ศึกษาวิธีการทำงานของอินดิเคเตอร์ การนำอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติมาใช้ในการผลิต การนำอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติมาใช้ในการผลิต	สร้างสำเนา มีการนำอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติมาใช้ในการผลิต มีการนำอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติมาใช้ในการผลิต	สร้างผ้ามัดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์ เพิ่มมูลค่าสินค้า สร้างรายได้ให้กับชุมชน การพัฒนาอาชีพ (ออกแบบ-ทดลอง)	ร่วมกันปรับปรุง ใช้หลักการของอินดิเคเตอร์ ร่วมกันปรับปรุง ร่วมกันปรับปรุง	นำเสนอผลงาน มีการนำอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติมาใช้ในการผลิต มีการนำอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติมาใช้ในการผลิต

ตัวอย่างการ์ดเกม



ชุดอุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม STEAM-BCG : ฝ้ามดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ



2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพแสดงการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน



ภาพแสดงผลงานนักเรียน

ภาพตัวอย่างผลงานที่ครูมอบหมายให้ผู้เรียนได้นำไปเผยแพร่
องค์ความรู้สื่อสารแนวทางการการทำผ้ามัดย้อม
ด้วยอินดิเคเตอร์ธรรมชาติให้กับชุมชน หรือสังคมออนไลน์



จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมในหัวข้อที่เกี่ยวกับประโยชน์ของกรด เบส และการนำไปใช้ประโยชน์ ด้วยกิจกรรม STEAM ผ้ามัดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ ครูได้เน้นย้ำให้ผู้เรียนนำความรู้ที่เรียนในวันนี้ไปเผยแพร่องค์ความรู้สื่อสารแนวทางการการทำผ้ามัดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์ธรรมชาติให้กับชุมชน หรือสังคมออนไลน์ เป็นอินโฟกราฟิก ด้วยแอปพลิเคชันที่สะดวก กิจกรรมนี้ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดเชิงเหตุผล โดยการให้เหตุผลเชิงตรรกะ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ว่าประโยชน์ของประโยชน์ของกรด เบส และการนำไปใช้ประโยชน์ ด้วยกิจกรรม STEAM ผ้ามัดย้อมด้วยอินดิเคเตอร์ธรรมชาติทำให้เกิดกระบวนการคิดเชิงระบบ มีจินตนาการและกิจกรรมการเรียนรู้สามารถเชื่อมโยงสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน บริบทชุมชน หรือสภาพจริงของผู้เรียนได้ดี การจัดการเรียนการสอนในขั้นตอนนี้ถือว่าประสบความสำเร็จ

การต่อยอดงานสกรีนรีดร้อน





ผลิตภัณฑ์วิทยาศาสตร์สร้างรายได้

Science Products | Job Opportunities | Community

- น้ำหอม (ศึกษาปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน)
- งานสกรีนรีดร้อน (Heat Transfer)
- ผลิตภัณฑ์คอมโพสิตนาโนจากยางพารา
- รับออกแบบและปริ้นท์งานด้วยเครื่องปริ้นท์ 3D



ผลิตภัณฑ์วิทยาศาสตร์มาบ
อำมฤตวิทยา

177 การกดถูกใจ • ผู้ติดตาม 200 คน



ส่งข้อความ

ถูกใจแล้ว

ค้นหา

ลงชื่อ.....นางพิมพ์น้ำผึ้ง วรรณสาม.....

(นางพิมพ์น้ำผึ้ง วรรณสาม)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

AI ตรวจจับเซลล์ปอดของหนูที่ติดเชื้อมาลาเรียด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

ชิตีพัทธ์ สร้อยสังวาลย์¹ ณัฏพงค์ ฉัตรวิชานูวัติ¹ ศุภรา ทัดเจริญ¹

อาทิตตา ต้นตระกูล² ธัชพล เตชะรัง² และ รังสันต์ จอมทะรักษ์³

¹นักเรียน โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail webvis5555@gmail.com Tel. 099-489-7173

²ครู โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail Atita@ms.sw2.ac.th Tel. 096-790-6371

³ผู้อำนวยการศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต Tel. 061-154-2266

สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6

นำเสนอสู่นวัตกรรมโดยย่อ

มาลาเรียเป็นโรคติดต่อที่เกิดจากปรสิตในกลุ่ม *Plasmodium* ซึ่งสามารถก่อให้เกิดอาการรุนแรงและเสียชีวิตได้โดยเฉพาะเมื่อมีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจโดยปอดเป็นอวัยวะสำคัญที่ได้รับผลจากการติดเชื้อซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการศึกษากลไกของโรคในสัตว์ทดลอง เช่น หนู เพื่อนำไปวิจัยและสร้างวัคซีนในอนาคต

นวัตกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมเดล AI บนแพลตฟอร์ม CiRA CORE สำหรับตรวจจับเซลล์ปอดของหนูที่ติดเชื้อมาลาเรียเพื่อเพิ่มความแม่นยำลดข้อผิดพลาดจากการวิเคราะห์ด้วยมนุษย์ และเพิ่มประสิทธิภาพในการศึกษาโรค กระบวนการทำงานเริ่มจากการถ่ายภาพเซลล์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แล้วใช้ AI วิเคราะห์และจำแนกเซลล์ที่ติดเชื้อออกจากเซลล์ปกติโดยผลการตรวจจับจะถูกจัดเก็บเป็นข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบให้ดียิ่งขึ้นนอกเหนือจากนี้ยังนำข้อมูลที่ตรวจจับได้มาแสดงในรูปแบบเว็บไซต์เพื่อความสะดวกในการค้นหาผลการตรวจจับ

ผลการพัฒนาเบื้องต้นชี้ให้เห็นว่า AI สามารถจำแนกเซลล์ที่ติดเชื้อได้อย่างแม่นยำถึงร้อยละ 90% ซึ่งทำให้เพิ่มศักยภาพศึกษาผลกระทบของโรคการพัฒนาวัคซีนและการประยุกต์ใช้ในงานวิจัยทางการแพทย์ในอนาคต

กระบวนการในการพัฒนาโครงการ

1. การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

ทำการรวบรวมข้อมูลรูปภาพจากกล้องจุลทรรศน์ของเซลล์ปอดของหนูทดลอง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่:

- กลุ่มที่ติดเชื้อ *Plasmodium spp.* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคมาลาเรีย
- กลุ่มที่ไม่ติดเชื้อ

ข้อมูลภาพดังกล่าวถือเป็นข้อมูลภาพทางการแพทย์ (Medical Imaging) ซึ่งต้องใช้ความละเอียดสูงในการวิเคราะห์

1.2 การเตรียมข้อมูลเบื้องต้น (Data Preprocessing)

เพื่อลดความซับซ้อนของข้อมูลและเพิ่มประสิทธิภาพของโมเดล จึงมีการดำเนินการ preprocessing เช่น:

- การปรับขนาดภาพ (Resizing)
- การปรับความคมชัดหรือค่าความสว่าง (Contrast/Normalization)
- การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่โมเดลสามารถประมวลผลได้ เช่น แปลงเป็น Tensor

1.3 การแบ่งชุดข้อมูล (Dataset Splitting)

ทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่:

- Training Set (80%) สำหรับใช้ในการฝึกสอนโมเดล
- Test Set (20%) สำหรับใช้ทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลหลังการฝึกสอน

โดยใช้แนวทาง Hold-out Validation ซึ่งเป็นวิธีพื้นฐานในการประเมินโมเดลเบื้องต้น

2. การพัฒนาและฝึกสอนโมเดลปัญญาประดิษฐ์ (Model Development & Training)

2.1 การเลือกโมเดล DeepClassif

เลือกใช้โมเดล DeepClassif บนแพลตฟอร์ม CIRA CORE

ซึ่งเป็นโมเดลที่เหมาะสมกับการจัดประเภทภาพ (Image Classification)

โดยอาศัยโครงข่ายประสาทเทียมแบบลึก (Deep Neural Network)

2.2 การฝึกสอนโมเดล (Model Training)

ดำเนินการฝึกสอนโมเดลโดยใช้อัลกอริธึมการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning)

ซึ่งจะทำให้โมเดลสามารถแยกแยะภาพเซลล์ที่ติดเชื้อและไม่ติดเชื้อได้

3. การประเมินประสิทธิภาพของโมเดล (Model Evaluation)

ประเมินผลโมเดลด้วยเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการจำแนกประเภท (Classification Metrics) ได้แก่:

- Accuracy: ความแม่นยำโดยรวมของโมเดล
- Confusion Matrix: ตารางแสดงผลลัพธ์การจำแนกเพื่อดูความผิดพลาดอย่างละเอียด

4. การพัฒนาระบบจัดเก็บและแสดงผล (System Implementation)

4.1 ฐานข้อมูล (Database System)

พัฒนาฐานข้อมูลโดยใช้ MySQL สำหรับจัดเก็บข้อมูลการตรวจวินิจฉัย ได้แก่:

- ข้อมูลภาพต้นฉบับ
- ผลการวินิจฉัย (ติดเชื้อ/ไม่ติดเชื้อ)
- วันเวลาและรหัสอ้างอิงภาพ

4.2 การเขียนโปรแกรมและแสดงผลลัพธ์

- Back-end: พัฒนาโดยใช้ภาษา Python สำหรับเชื่อมต่อโมเดล AI กับระบบจัดการข้อมูล
 - Front-end: ใช้ภาษา TypeScript
- ในการพัฒนาเว็บไซต์เพื่อแสดงผลลัพธ์ของการวินิจฉัยอย่างเป็นมิตรต่อผู้ใช้งาน

5. การทดสอบและการประเมินระบบ (System Testing & User Evaluation)

5.1 การทดสอบระบบในสภาพแวดล้อมจริง

นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้งานในห้องปฏิบัติการ
เพื่อทดสอบความถูกต้องของผลการตรวจจับเซลล์
และตรวจสอบประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่ไม่ควบคุม

5.2 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ใช้แบบสอบถามหรือแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ
โดยครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ เช่น:

- ความถูกต้องของผลลัพธ์
- ความง่ายในการใช้งาน
- ความเร็วในการประมวลผล
- ความสามารถในการนำไปใช้งานจริง

การนำไปใช้ประโยชน์

โรคมะเร็งยังคงเป็นปัญหาสำคัญในหลายพื้นที่ทั่วโลก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น
โดยในประเทศไทยพบผู้ติดเชื้อ 2,715 รายในปี พ.ศ. 2564 และเพิ่มขึ้นเป็น 15,528 รายในปี พ.ศ. 2566

การเพิ่มขึ้นของผู้ติดเชื้อนี้มีสาเหตุสำคัญจากการติดยาของเชื้อโรค

ทำให้จำเป็นต้องมีการวิจัยโรคมalariaอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการศึกษาขึ้นเนื้อปอดของสัตว์ทดลอง เช่น หนู เพื่อพัฒนายาและวัคซีน

ปัจจุบัน การวิเคราะห์เซลล์ปอดของหนูต้องอาศัยกล้องจุลทรรศน์และการพิจารณาของนักวิจัย ซึ่งเป็นงานที่ต้องใช้ความแม่นยำสูงและอาจเกิดความผิดพลาดจากความเหนื่อยล้าของมนุษย์ ดังนั้นผู้จัดทำจึงพัฒนาโปรแกรมระบบ AI ตรวจจับเซลล์ปอดของหนูที่ติดเชื้อมาลาเรีย บนแพลตฟอร์ม **CiRA CORE** เพื่อช่วยคัดแยกเซลล์ที่ติดเชื้อออกจากเซลล์ปกติได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว

การทำงานของระบบเริ่มจากการถ่ายภาพชิ้นเนื้อปอดด้วยกล้องจุลทรรศน์ แล้วนำภาพเข้าสู่กล่อง **Deep Classif** บน **CiRA CORE** ซึ่งใช้โมเดลประมวลผลภาพแบบ **Deep Neural Network** ในการจำแนกเซลล์ โดยข้อมูลภาพที่นำมาเทรนโมเดลมีทั้งเซลล์ที่ติดเชื้อ *Plasmodium spp.* และเซลล์ที่ไม่ติดเชื้อ จากนั้นระบบจะจัดเก็บผลลัพธ์เข้าสู่ฐานข้อมูลและแสดงผลในเว็บไซต์ ซึ่งพัฒนาด้วย **Python (Back-end)** และ **TypeScript (Front-end)**

ระบบนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวิจัยโรค ลดระยะเวลาในการตรวจสอบภาพแบบดั้งเดิม และสามารถนำไปใช้งานจริงในห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินยาและวัคซีน

เซลล์ปอดของหนูที่ติดเชื้อและไม่ติดเชื้อ	จำนวนเซลล์ปอดของหนู	ตรวจจับถูกต้อง	คิดเป็นร้อยละ
1.เซลล์ปอดของหนูที่ติดเชื้อ	80 รูป	78 รูป	97.5%
2.เซลล์ปอดของหนูที่ไม่ติดเชื้อ	80 รูป	66 รูป	82.5%
ค่าเฉลี่ยการตรวจจับถูกต้อง	ร้อยละ 90		

จากตาราง 1 พบว่า โมเดล AI สามารถตรวจจับเซลล์ปอดของหนูที่ติดเชื้อได้อย่างแม่นยำถึง 97.5% และเซลล์ที่ไม่ติดเชื้อได้ 82.5% รวมเป็นค่าเฉลี่ยความแม่นยำที่ 90% ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้งานจริงได้

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

นวัตกรรม AI ตรวจจับเซลล์ปอดของหนูที่ติดเชื้อมาลาเรียด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่ทันสมัย โดยอาศัยการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) และการประมวลผลภาพจุลทรรศน์ (Microscopic Image Processing) เพื่อวิเคราะห์ภาพเซลล์ปอดของหนูทดลองและจำแนกเซลล์ที่ติดเชื้อมาลาเรียออกจากเซลล์ปกติได้อย่างแม่นยำและอัตโนมัติ การใช้เทคโนโลยีนี้ช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดจากการวิเคราะห์ด้วยมนุษย์ เพิ่มความรวดเร็วในการประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก และเพิ่มประสิทธิภาพในการศึกษากลไกของโรคมาลาเรีย นวัตกรรมนี้ช่วยให้นักวิจัยสามารถวิเคราะห์ผลกระทบของการติดเชื้อในระดับเซลล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมการพัฒนาและวัคซีนโดยอิงจากข้อมูลเชิงลึกทางชีววิทยา การจัดเก็บข้อมูลการตรวจจับในรูปแบบดิจิทัลและแสดงผลผ่านเว็บไซต์ยังช่วยให้สามารถเข้าถึงและตรวจสอบข้อมูลได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และเป็นระบบ ซึ่งเอื้อต่อการวิจัยในระยะยาวและการทำซ้ำงานวิจัยอย่างมีมาตรฐาน

นอกจากนี้ นวัตกรรมนี้ยังช่วยลดภาระงานของนักวิจัยในการคัดกรองภาพจำนวนมาก ช่วยให้สามารถมุ่งเน้นที่การวางแผน วิเคราะห์ และออกแบบการทดลองเชิงลึกได้มากยิ่งขึ้น เป็นการยกระดับคุณภาพงานวิจัยทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และสามารถต่อยอดเป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาระบบวินิจฉัยโรคในมนุษย์ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมโรค. (2019). แนวทางการปฏิบัติงานกำจัดโรคไข้มาลาเรีย

สำหรับบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2567, จาก

https://malaria.ddc.moph.go.th/downloadfiles/Malaria_Manual/แนวทางการปฏิบัติงานกำจัดโรค

ไข้มาลาเรีย%20สำหรับบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขประเทศไทย.pdf

ศิริเดช บุญแสง. (2021). ปัญญาประดิษฐ์ และ CiRA CORE. สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2567, จาก

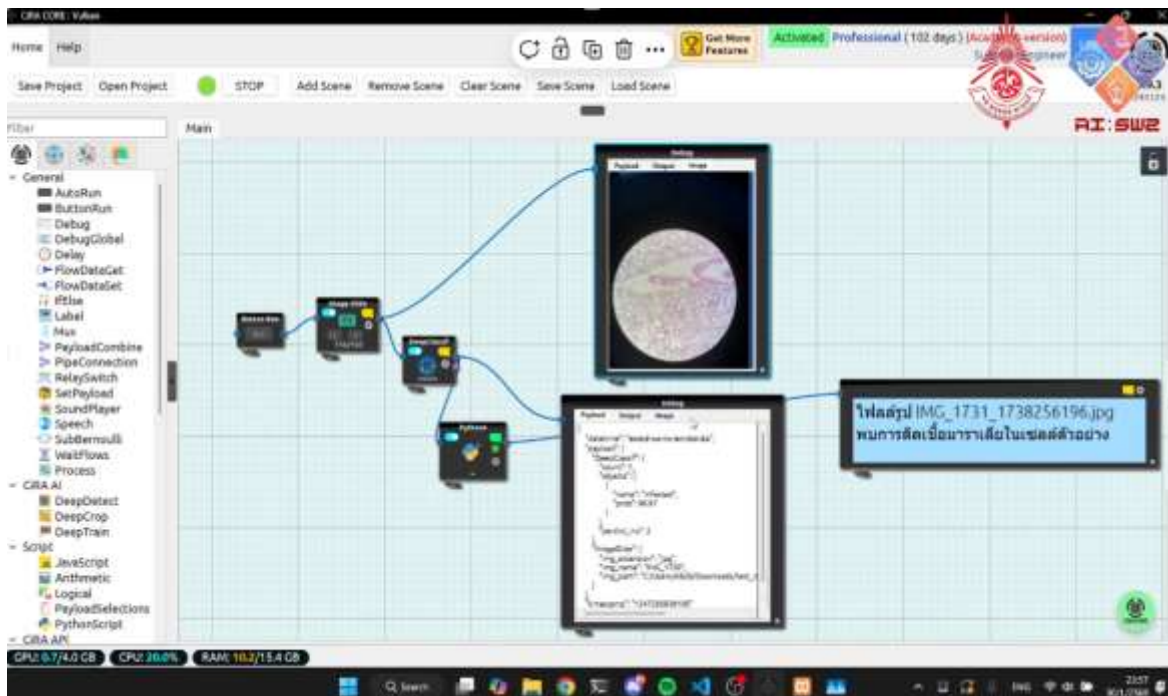
<https://www.cira-ai.com>

- Jomtarak, R., Faikhamta, C., Prasoplarb, T., & Lertdechapat, K. (2024). CiRA-Core: The connector for developer teachers and user teachers to artificial intelligence. *Springer Science and Business Media Deutschland GmbH*.
- Ting, K. M. (2018). Confusion matrix. In C. Sammut & G. I. Webb (Eds.), *Encyclopedia of machine learning and data mining* (pp. 229-231). Springer.
- Lantz, B. (2023). *Machine learning with R: Learn techniques for building and improving machine learning models, from data preparation to model tuning, evaluation, and working with big data* (2nd ed.). Packt Publishing.
- Tan, M., & Le, Q. V. (2019). *EfficientNet: Rethinking model scaling for convolutional neural networks*. In *Proceedings of the 36th International Conference on Machine Learning* (pp. 6105–6114). PMLR. <https://proceedings.mlr.press/v97/tan19a.html>

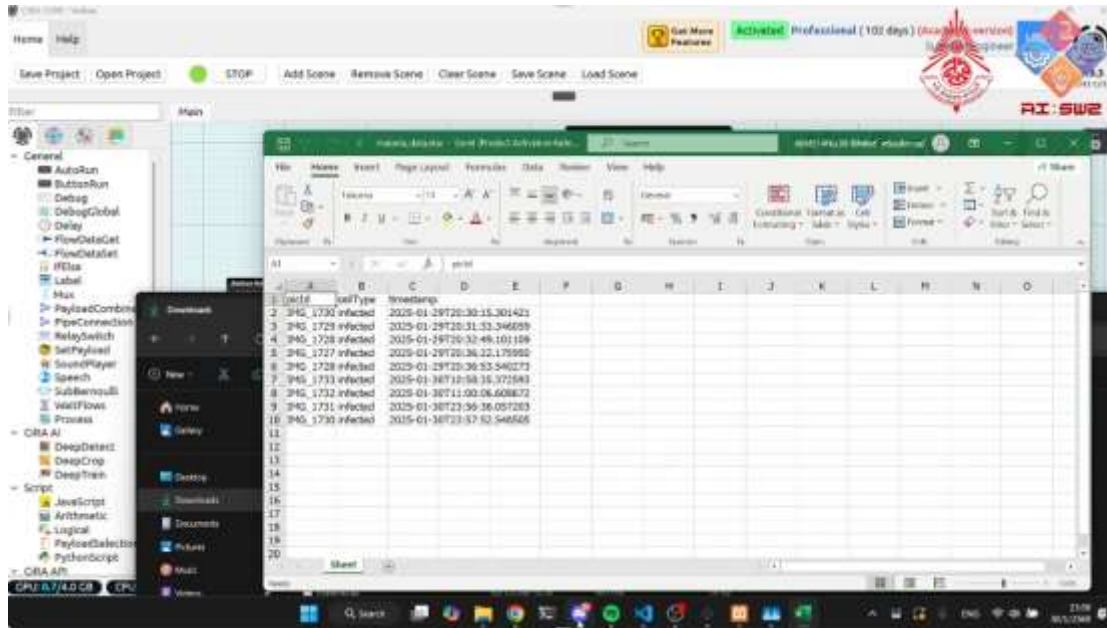
ภาพประกอบ

AI ตรวจจับเซลล์ปอดของหนูที่ติดเชื้อมาลาเรียด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE

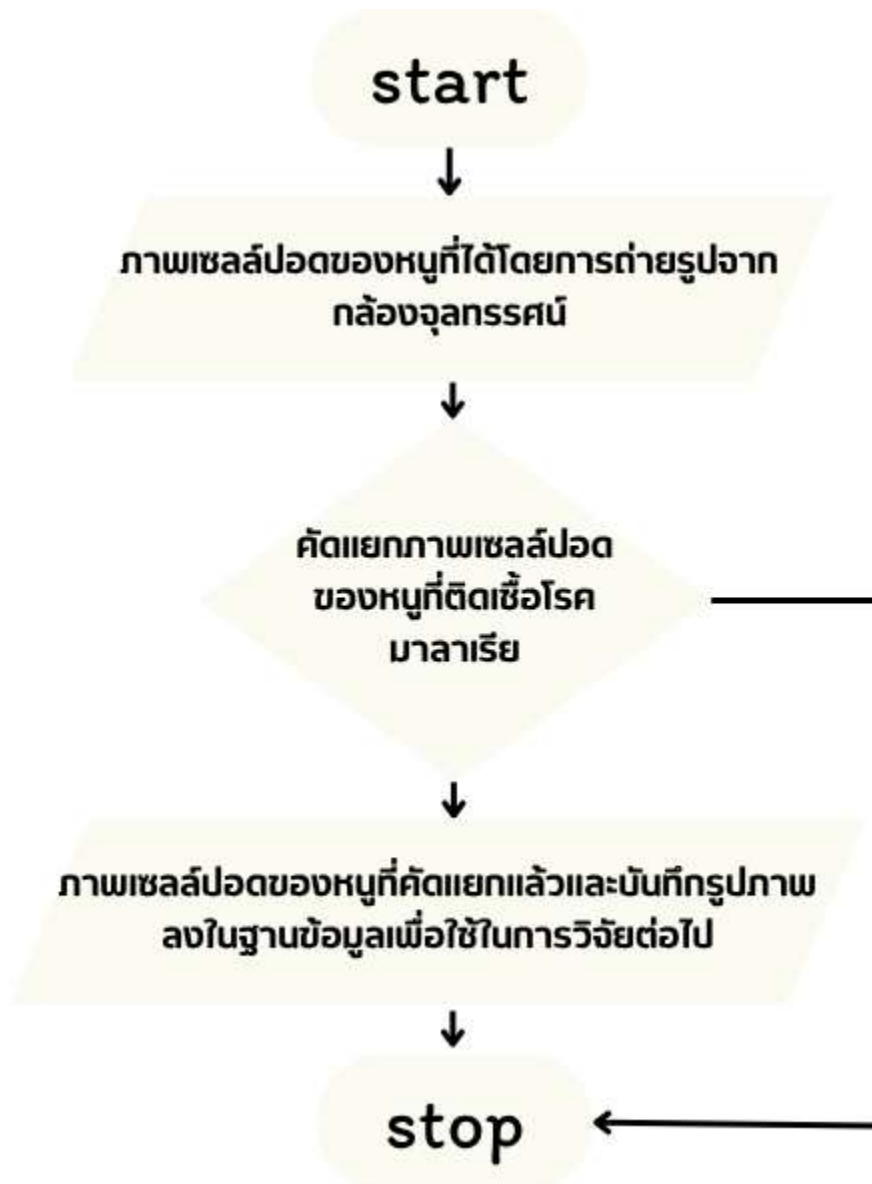
1. ภาพสื่อนวัตกรรม



คำอธิบาย เซลล์ที่ถูกแยกประเภทออกมาเป็น เซลล์ปอดที่ติดเชื้อมาลาเรีย กับ เซลล์ปอดที่ไม่ติดเชื้อมาลาเรีย

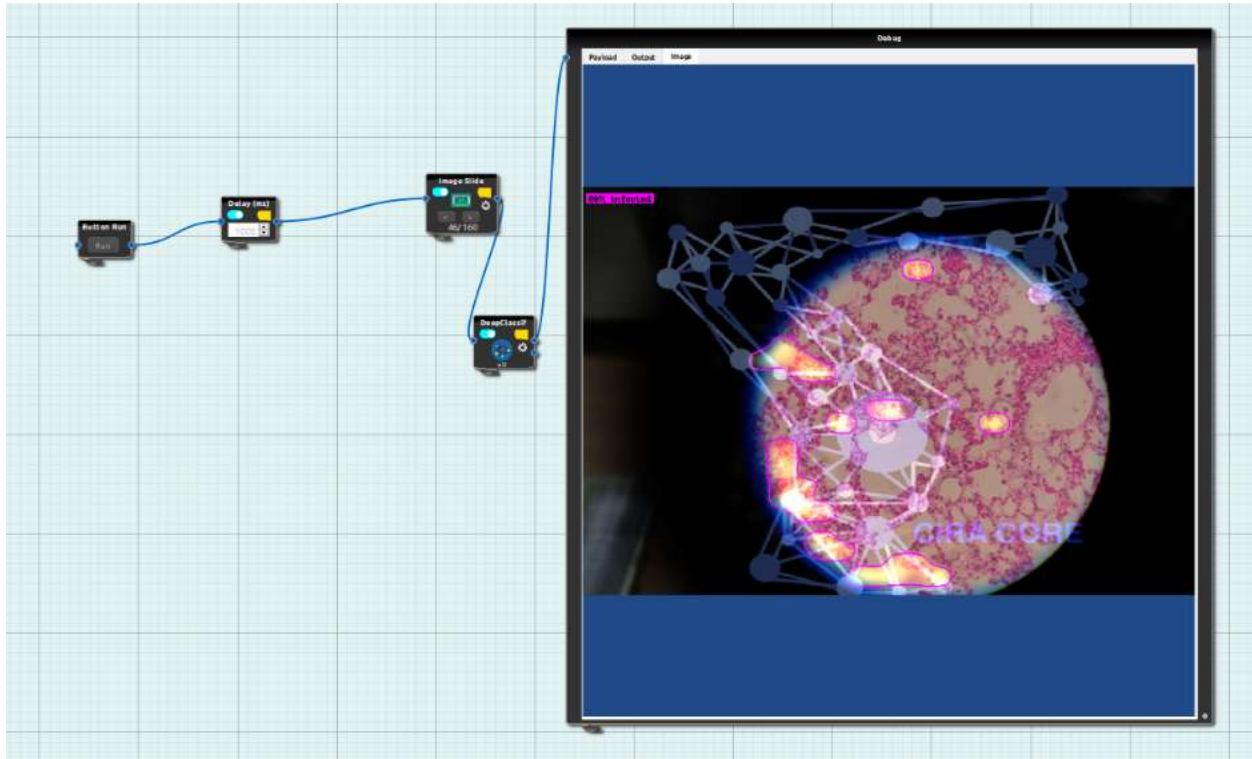


คำอธิบาย เซลล์ที่ถูกแยกประเภทออกมาแล้วจะถูกส่งมายัง Excel ในรูปแบบ tex เพื่ออำนวยความสะดวกในการหาอีกรูปแบบหนึ่ง

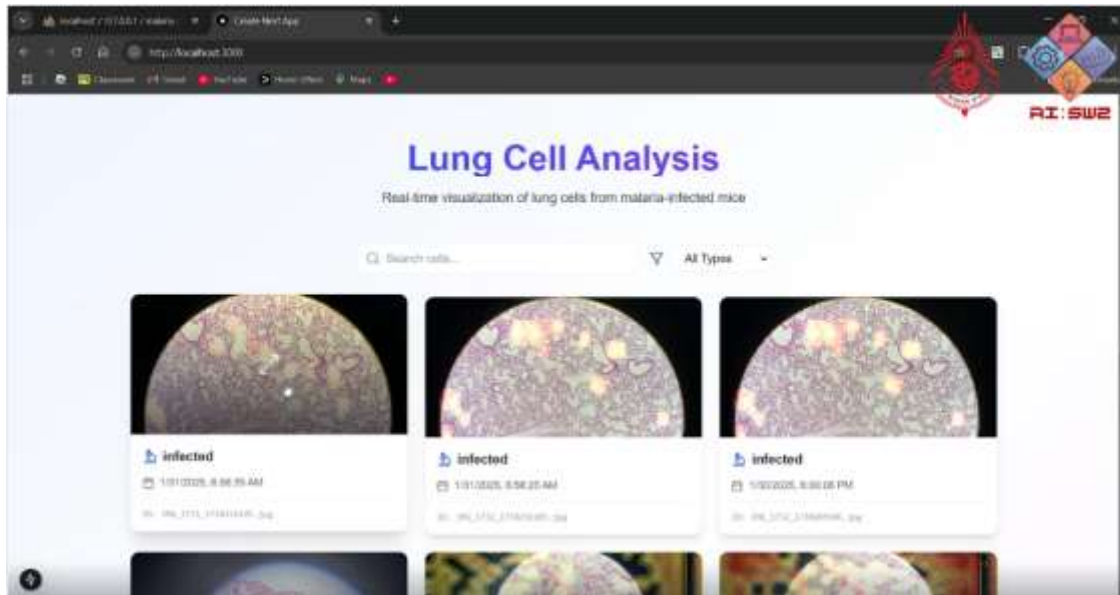


คำอธิบาย ภาพ flowchart ของนวัตกรรม

2. ภาพการนำไปใช้ประโยชน์



คำอธิบาย ภาพรวมการทำงานแบบเบื้องต้นเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับการเทรนโมเดล AI ในช่วงแรก



คำอธิบาย เซลล์ที่ถูกแยกประเภทออกมาแล้วจะถูกส่งมายังเว็บไซต์เพื่อเก็บเอาไว้เป็น DATA และทำให้สะดวกต่อการค้นหามากยิ่งขึ้น

ลงชื่อ..... ชิตพัทธ์

(นายชิตพัทธ์ สร้อยสังวาลย์)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

ตรวจสอบคุณภาพมังคุดเพื่อการส่งออกด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

พลธร ยาสมุทร¹ หลีเชียน เฮย์¹ ภูวิศ ฉัตรศิริ¹

พัชรียา ฑีฆะบุตร² และ รัชสันต์ จอมทะรักษ์³

¹นักเรียนโรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail possathorn.ya@gmail.com Tel. 098-263-2503

²ครูโรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail Patchareeya.t@sw2.ac.th Tel. 086-980-4397

³ผู้อำนวยการศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต Tel. 061-154-2266

สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

มังคุดนั้นได้รับฉายาว่า “ราชินีแห่งผลไม้” เป็นพืชเศรษฐกิจของไทยและในปัจจุบันมังคุดจัดเป็นผลไม้ที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก ซึ่งประเทศไทยก็เป็นประเทศที่ส่งออกมังคุดอันดับต้นๆของโลก ในปัจจุบันชาวสวนเก็บมังคุดส่งขายให้ ล้งหรือโรงรับซื้อผลไม้ เพื่อส่งออกต่างประเทศการส่งขายมังคุดผ่านพ่อค้าคนกลาง โดยที่ไม่ได้มีการคัดแยกไซส์ จะทำให้ชาวสวนขายมังคุดได้ในราคาที่ต่ำกว่า การส่งขายมังคุดให้ล้งโดยที่มีการคัดแยกไซส์ กระบวนการคัดแยกไซส์ที่ชาวสวนใช้ในปัจจุบันยังอาศัยแรงงานมนุษย์เป็นหลัก ซึ่งเสี่ยงต่อความผิดพลาดจากความเหนื่อยล้า ความไม่สม่ำเสมอ และการตัดสินใจที่ขึ้นกับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ส่งผลให้คุณภาพสินค้าอาจไม่คงที่ อาจทำให้สูญเสียกำไรทางการค้าได้ หากใช้ AI เข้ามาช่วยในการคัดแยกคุณภาพมังคุด ก็จะมีความแม่นยำและสม่ำเสมอมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดเวลาในการคัดแยกคุณภาพ

โดยการทำงานจะเริ่มจากการนำมังคุดมาคัดแยกคุณภาพและขนาดของมังคุด ด้วยโมเดลมังคุดที่เราเทรนเพิ่มไปใน V4-tiny หากผ่านเกณฑ์หรือขนาดกำหนด จะส่งข้อมูลไปยังบอร์ด Arduino Uno เพื่อสั่งงานให้ servo ทำการคัดแยกคุณภาพและขนาด

กระบวนการในการพัฒนา

1. ศึกษาลักษณะของมังคุดตามคุณภาพการส่งออก
2. ติดต่อสวนธนະสิทธิ์ เพื่อขอรับความรู้และข้อเสนอแนะในการดำเนินโครงการ
3. สรุปองค์ความรู้และวิธีการที่ได้จากเจ้าของสวนธนະสิทธิ์ มาออกแบบการทำงานคัดแยกมังคุดด้วย AI และระบบสายพานเพื่อให้เหมาะสมกับการคัดแยกมังคุดมากที่สุด
 - 3.1 ออกแบบระบบ วิธีการคัดแยกคุณภาพมังคุดด้วย image processing
 - 3.2 ออกแบบโมเดล 3D ระบบสายพานคัดแยกคุณภาพมังคุด บน SketchUp
4. นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการเทรนโมเดลมังคุด
 - 4.1 จัดเตรียม Data set 2ชุด 1.มังคุดเกรดส่งออก 2.มังคุดเกรดทั่วไป อย่างละ 310 รูป
 - 4.2 นำ Data set ที่เราเตรียมไว้มา crop แยกชนิดด้วยเครื่องมือ Deepttrain จากนั้นเทรนโมเดล มังคุดเกรดส่งออก และเกรดทั่วไปเพิ่มลงไปโมเดล V4-tiny
5. สร้างระบบคัดแยกคุณภาพ และขนาดของมังคุดด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE
 - 5.1 ทำระบบคัดแยกลูกที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ให้แสดงค่ามาบน label
 - 5.2 ทำระบบ Ifelse คัดแยกลูกที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ด้วยภาษา Java โดยตั้งค่า มาจาก Deep detect หากเป็นลูกที่ผ่านเกณฑ์ Ifelse จะแสดงคำว่า True แต่หากเป็นลูกที่ไม่ผ่านเกณฑ์ Ifelse จะแสดงคำว่า False
6. นำ Datatest มาทดลองกับตัวโมเดลที่ได้เทรนไว้
7. ลงมือสร้างระบบสายพานคัดแยกคุณภาพและขนาด ผ่านการควบคุมการทำงานบอร์ด Arduino Uno ในแพลตฟอร์ม CiRA CORE
 - 7.1 สร้างที่ปิดมังคุดด้วย Servo
 - 7.2 เขียนโค้ด Arduino โดยแบ่งออกเป็น 2 ระบบ
 - 7.2.1 Arduino ตัวแรก จะเป็นตัวเชื่อมต่อกับ CiRA CORE และรับค่าการ เปิด/ปิด ผ่าน Write Output และส่งต่อไปยัง Arduino ตัวที่สอง
 - 7.2.2 Arduino ตัวที่สอง จะรับค่าการ เปิด/ปิด จากตัวแรก และสั่งให้ Servo ทำงาน
8. ทดลองใช้ AI คัดแยกมังคุดเพื่อการส่งออกด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE
9. วัดประสิทธิภาพความแม่นยำ

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

มังคุดได้รับการยอมรับว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญสำหรับประเทศไทยมาเป็นเวลานาน เนื่องจากรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ จึงมีความนิยมในตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะปัจจุบันที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร

ในปัจจุบันการคัดแยกคุณภาพของมังคุดยังคงอาศัยแรงงานมนุษย์เป็นหลัก ซึ่งอาจเกิดข้อผิดพลาดจากความเหนื่อยล้าได้ ส่งผลให้สูญเสียกำไรทางการค้า และความน่าเชื่อถือได้ นวัตกรรมนี้ช่วยคัดแยกคุณภาพและขนาดของผลมังคุดได้อย่างแม่นยำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และประหยัดเวลาในการคัดแยก

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โครงการ AI คัดแยกมังคุดด้วยการส่งออก CiRA CORE ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ AI ที่ทันสมัย โดยอาศัยหลักการเรียนรู้ของ Machine Learning และการประมวลผลด้วยภาพ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของมังคุด การใช้เทคโนโลยีนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการคัดแยกคุณภาพ โดยช่วยให้ชาวสวนสามารถควบคุมกระบวนการคัดแยกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการใช้แรงงานคน และควบคุมค่าใช้จ่ายในการคัดแยก จะส่งผลให้สวนผลไม้มีระบบคัดแยกมังคุดที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เพิ่มคุณภาพการส่งออกมังคุดได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้ลดความเสี่ยงในการสูญเสียทางการค้าอีกด้วย

ในการพัฒนาโครงการครั้งนี้ได้มีโอกาสนำเทคโนโลยีมาใช้แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในภาคเกษตร โดยมุ่งเน้นการเพิ่มความแม่นยำในการคัดแยกมังคุด ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของไทย การพัฒนาระบบต้องอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลภาพ การเทรนโมเดลปัญญาประดิษฐ์ เพื่อมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาให้กับชาวสวน พร้อมทั้งเรายังได้เรียนรู้บริบทของการส่งออกผลไม้ไทยสู่ตลาดโลก

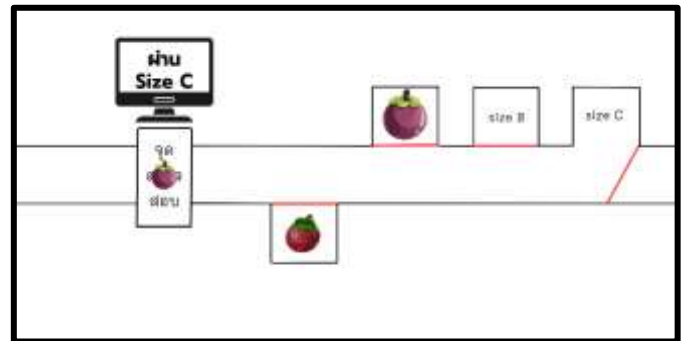
ภาพประกอบ

ชื่อผลงาน ตรวจสอบคุณภาพมังคุดเพื่อการส่งออกด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



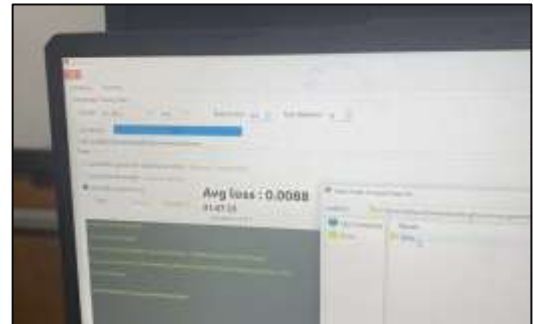
รูปที่ 1 สัมภาษณ์เจ้าของสวนมังคุด
เพื่อระบุปัญหาของชาวสวน



รูปที่ 2 ออกแบบ Animation
กระบวนการคัดแยกมังคุด



รูปที่ 3 ทดลองระบบการคัดแยกมังคุด



รูปที่ 4 ค่า Avg loss จากการเทรนโมเดล

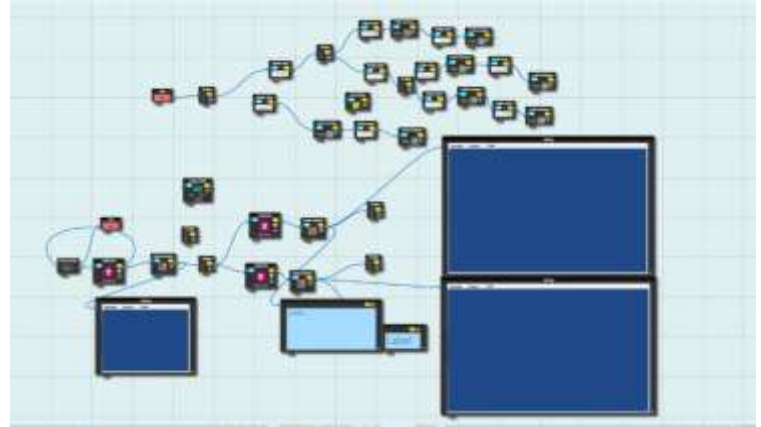


คลิปกระบวนการทำงาน

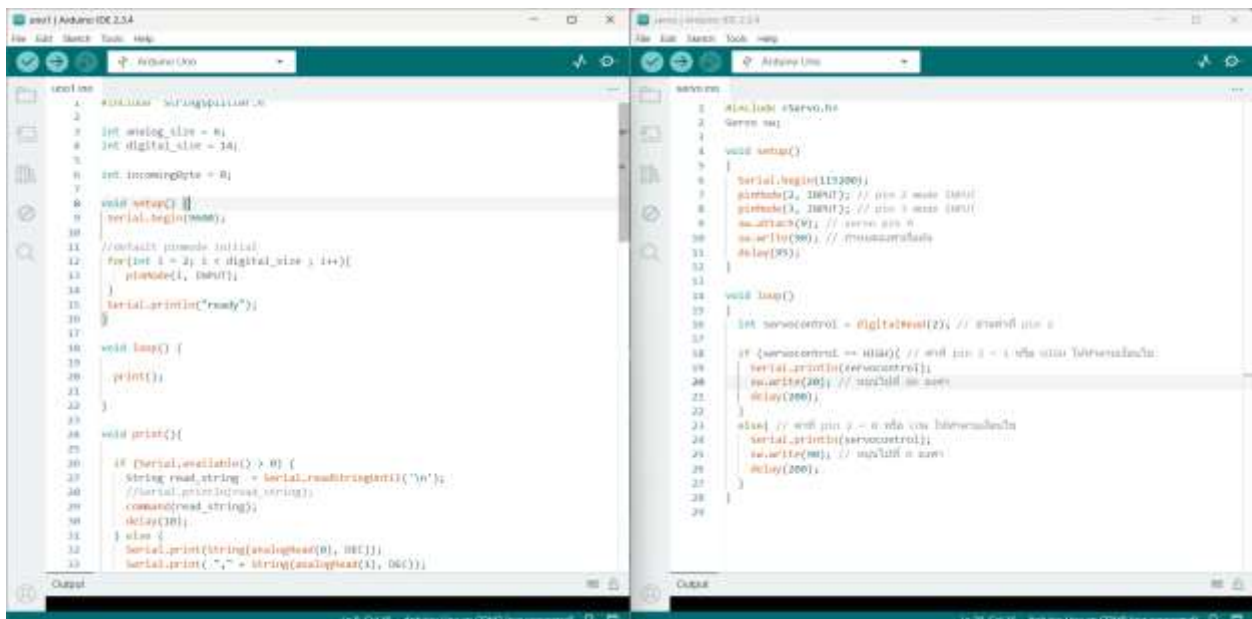
2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



รูปที่ 4 เดินทางไปศึกษาวิธีการคัดแยกคุณภาพมังคุด
เพื่อการส่งออกจากชาวสวน จ.จันทบุรี

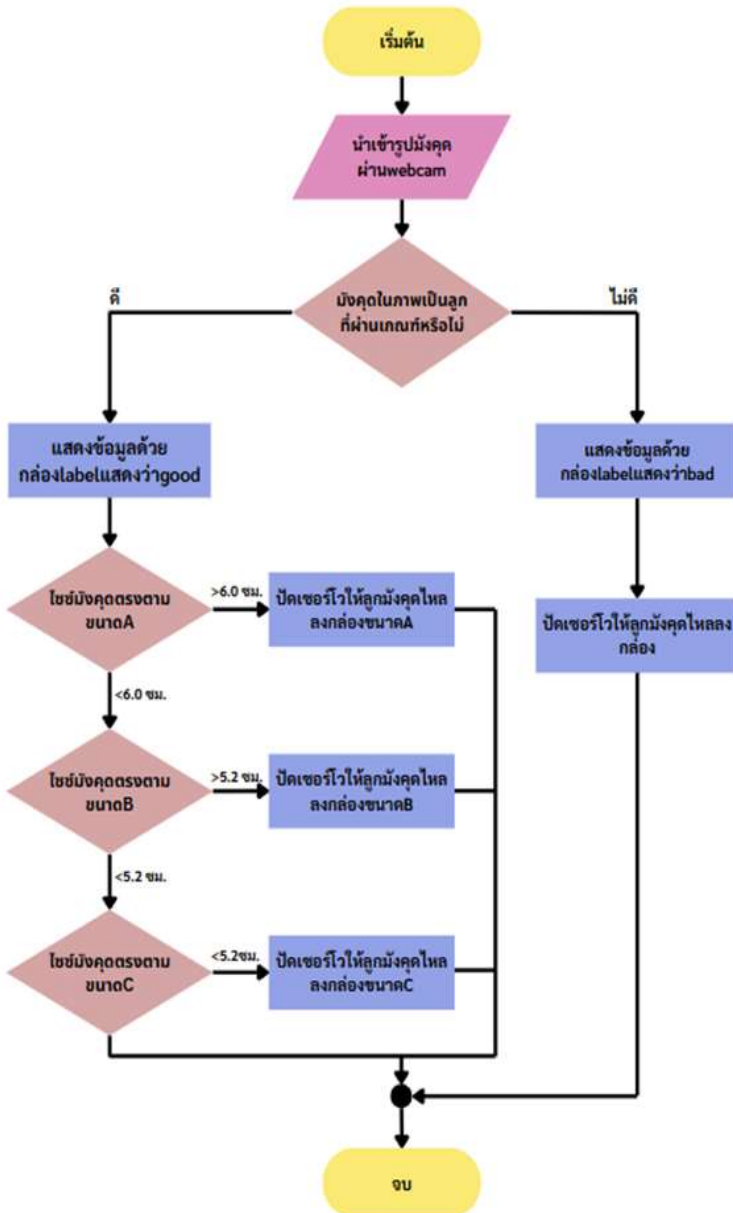


รูปที่ 5 ภาพรวมซอฟต์แวร์การทำงานของ AI
คัดแยกคุณภาพมังคุดด้วย CiRA CORE



รูปที่ 6 โค้ด Arduino เชื่อมต่อบอร์ดกับ CiRA CORE ด้วย Module Arduino I/O และโค้ดการทำงานของ
Servo ผ่าน Arduino

Flowchart



1. เริ่มต้นการทำงาน โดยนำรูปจาก Webcam เข้าสู่โปรแกรม CiRA CORE
2. ตรวจสอบว่ามั่งคุดในรูปภาพว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่
3. มั่งคุดที่ไม่ผ่านเกณฑ์ไม่กั้นจะปิดเพื่อให้ลูกมั่งคุดไหลลงกล่อง
4. มั่งคุดที่ผ่านเกณฑ์ ไม่กั้นจะปล่อยให้ไหลผ่านไปยังกระบวนการถัดไป
5. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมั่งคุดมากกว่า 6 เซนติเมตร ไม่กั้นจะปิดให้มั่งคุดไหลลงกล่อง ขนาด A แต่ถ้าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมั่งคุดน้อยกว่า 6 เซนติเมตรไม่กั้นจะปล่อยให้ไหลผ่านไปยังจุดถัดไป
6. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมั่งคุดมากกว่า 5.2 เซนติเมตร ไม่กั้นจะปิดให้มั่งคุดไหลลงกล่อง ขนาด B แต่ถ้าขนาดน้อยกว่า 5.2 เซนติเมตร ไม่กั้นจะปล่อยให้มั่งคุดไหลผ่านไปยังจุด c
7. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมั่งคุดน้อยกว่า 5.2 เซนติเมตร เป็นต้นไปไม่กั้น จะปิดเพื่อให้ลูกมั่งคุดไหล ลงกล่องขนาดC
8. สิ้นสุดการทำงาน

รูปภาพที่ 7 ผังการทำงานของระบบ AI คัดแยกมั่งคุด
เพื่อการส่งออก ในแพลตฟอร์ม CiRA CORE

อ้างอิง

ปิยะพงษ์ แชนแนล. (2560). การใช้ CiRA CORE ควบคุม Arduino UNO. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 ธันวาคม 2567 , จาก <https://www.youtube.com/watch?v=CCEv04zBxfk>

ศิริเดช ชูแสง. (2564). ปัญญาประดิษฐ์ และ CiRA CORE. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 กันยายน 2567 , จาก <https://www.cira-ai.com/>

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรวิชาการเกษตร. (2541). ลักษณะมังคุดส่งออก. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กันยายน 2567, จาก <https://www.doa.go.th/plprotect/wp-content/uploads/Km/mangosteen.pdf>

สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า. (2567). มังคุดไทยเติบโตทุบสถิติ ยืนหนึ่งในตลาดโลก. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กันยายน 2567จาก <https://tpso.go.th/news/2410-0000000004>

ไซเบอร์ตาสส์. (2557). การควบคุมการทำงานของ Servo Motor ด้วย Arduino. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 ธันวาคม 2567, จาก <https://www.cybertice.com/>

ลงชื่อ.....พลธร.....

(นายพลธร ยาสุมหาวั)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

AI คัดแยกคุณภาพนอตชุบด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

ณวรากุล พนาพิศาล¹ ทิณภัทร บุญเรือง¹ สุวิจักขณ์ สารสอน¹

ภัณทิรา ประทุมโช² และ รังสันต์ จอมทะรักษ์³

¹ นักเรียน โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ E-mail pitta161051@gmail.com Tel.083-073-7319

² ครูโรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ E-mail phuntira55@gmail.com Tel. 086-580-5958

³ ผู้อำนวยการศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต Tel. 061-154-2266

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

การชุบนอตเป็นกระบวนการที่ใช้ป้องกันการเกิดสนิม หรือ การกัดกร่อนจากสภาพแวดล้อมภายนอก โดยจะใช้กระบวนการชุบด้วยไฟฟ้า ซึ่งช่วยป้องกันการเสื่อมสภาพของโลหะได้ดี ละการชุบนอตสามารถเกิดข้อผิดพลาดที่ทำให้ผิวของนอตชุบไม่ดี เช่น การเคลือบไม่ทั่วถึงจะทำให้คุณภาพต่ำและไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งส่งผลต่อความทนทาน และจากการที่ใช้แรงงานจากคนในการคัดแยกนอตที่ไม่ได้คุณภาพ ทำให้มีอาการเหนื่อยล้าสายตา และมีข้อต้องสัมผัสโดนสารเคมีจากการชุบ โครงการนี้ช่วยในกระบวนการตรวจจับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ประหยัดเวลา และลดข้อผิดพลาด

กระบวนการในการพัฒนา

1. ศึกษาวิธีการคัดแยกนอตชุบ
2. ติดต่อโรงงานนอตชุบเพื่อขอคำแนะนำและข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ
3. เดินทางไปยังโรงงานนอตชุบ เพื่อศึกษารายละเอียดและเก็บข้อมูลที่จำเป็น
4. ออกแบบโครงการจากคำแนะนำ และความรู้ที่ได้รับ เพื่อให้เหมาะสมกับการคัดแยกคุณภาพนอตชุบอย่างมีประสิทธิภาพ

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

นวัตกรรม AI คัดแยกคุณภาพนอตซิปด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ต้องมีการใช้นอตซิปซึ่งนอตซิปที่ผ่านการตรวจสอบมีความแข็งแรง จะประหยัดทรัพยากรเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และระบบนี้สามารถขยายการใช้งานในอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่ต้องการการตรวจสอบคุณภาพในกระบวนการผลิต เช่น การผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ต้องใช้นอตเป็นส่วนประกอบทำให้สามารถสร้างความยั่งยืนในการใช้งานได้ การลดการใช้แรงงานคนและการช่วยให้ลดต้นทุนกระบวนการผลิตมีความยั่งยืนทั้งในแง่เศรษฐกิจ

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โครงการ AI คัดแยกคุณภาพนอตซิปด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE โครงการ AI ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ AI ที่ทันสมัยโดยอาศัยหลักการเรียนรู้ ของเครื่อง Machine Learning และการประมวลผลภาพ Image Processing การใช้เทคโนโลยีนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการคัดแยกคุณภาพนอตซิปโดยช่วยให้เจ้าของโรงงานผลิตนอตซิปลดต้นทุนและมีประสิทธิภาพขึ้น ทำให้พนักงานประหยัดเวลาในการคัดแยกคุณภาพของนอตซิป

อ้างอิง

ชานนท์ อุดำพันธ์. (2560). การทำงานร่วมกันของ CiRA CORE และสายพาน.

สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กันยายน 2567, จาก <http://app.eng.ubu.ac.th/>

ศิริเดช บุญแสง. (2564). ปัญญาประดิษฐ์ และ CiRA CORE.

สืบค้นเมื่อวันที่ 22 กันยายน 2567, จาก <https://www.cira-ai.com/>

เศรษฐพงศ์ มะลิสวรรณ. (2552). การประมวลผลผ่านรูปภาพ.

สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2567, จาก <https://medium.com/>

สถาบันเทคโนโลยีการผลิตสมิพล. (2560). ระบบการทำงานของสายพาน.

สืบค้นเมื่อวันที่ 6 มกราคม 2567, จาก <https://www.kacha.co.th/articles/>

ภาพประกอบ

AI คัดแยกคุณภาพนอตชุบด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

1. ภาพสื่อนวัตกรรม

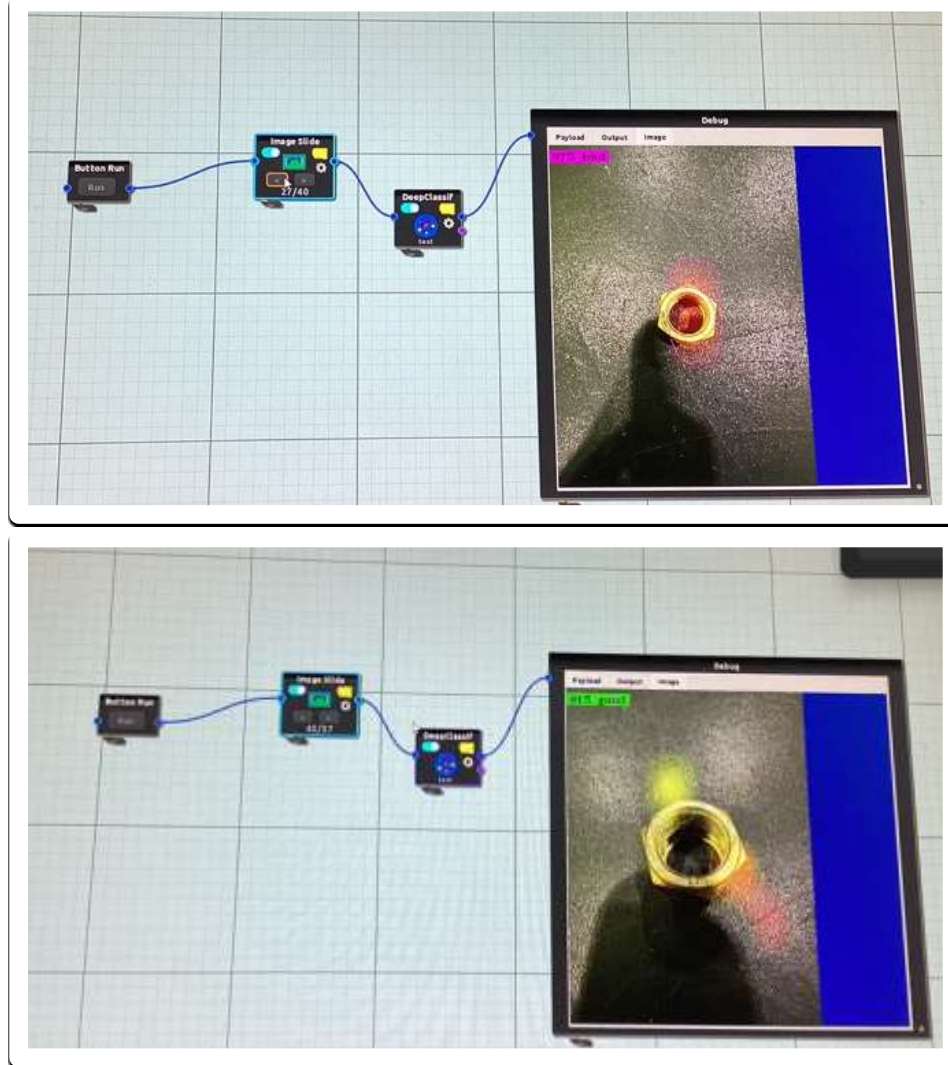


รูปที่ 1 พูดคุยกับเจ้าของโรงงานเพื่อสอบถามปัญหา



รูปที่ 2 เก็บข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับนอตชุบ

2 . ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



รูปที่ 3 การทำงานของ AI คัดแยกคุณภาพนอตชุบ
ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE



1. นำนอตวางบนสายพาน
2. ใช้กล้องตรวจจับคุณภาพนอตและนำคลิปวิดีโอเข้าไปตรวจสอบผ่าน AI บนโปรแกรม CiRA CORE แบบเรียลไทม์
3. ใช้ CiRA CORE ในการประมวลผลคัดแยกคุณภาพ
4. สับलगสายพานเมื่อนอตที่ไม่มีคุณภาพคัดแยกออก แต่ถ้าได้คุณภาพแล้วไม่จำเป็นต้องสับलग

ลงชื่อ.....นางสาวณรรagul พนาพิศาล

(นางสาวณรรagul พนาพิศาล)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

AI คัดแยกคุณภาพลูกกอล์ฟด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

ชยพล ไกรศิริเดชา¹ ปณณธร วิธินันทกิตต์¹ ณัชร ปานสุรการ¹ณรินทร์ธร แสงนา² และ รัชสันต์ จอมทะรักษ์³¹ นักเรียน โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail ozone8651@gmail.com Tel. 099-194-8708² ครู โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail Narin.sangnak.fern@gmail.com Tel. 094-563-1533³ ผู้อำนวยการศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต Tel. 061-154-2266

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นำเสนอสู่นวัตกรรมโดยย่อ

ในปัจจุบัน กีฬากอล์ฟถือเป็นหนึ่งในกีฬาที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากสามารถเล่นได้ทั้งแบบเดี่ยวและแบบแข่งขันกับผู้อื่น กีฬาประเภทนี้คือการแข่งขันกับตัวเอง ซึ่งสิ่งสำคัญที่มีผลต่อการเล่น นอกจากทักษะของผู้เล่นแล้ว ก็คือลูกกอล์ฟ เนื่องจากลูกกอล์ฟมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของการตี สนามกอล์ฟหลายแห่งจึงต้องให้ความสำคัญกับการดูแล และคัดแยกลูกกอล์ฟ โดยในแต่ละวัน สนามกอล์ฟจะใช้งานลูกกอล์ฟมากถึง 40,000 – 50,000 ลูก ทำให้ต้องมีพนักงานคอยเก็บ และคัดแยกลูกกอล์ฟถึงประมาณ 15 คนต่อวัน กระบวนการนี้จะดำเนินการในช่วงเวลาที่สนามปิดให้บริการ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการใช้งานในวันถัดไป

ดังนั้นหลังจากเก็บลูกกอล์ฟแล้ว จะมีขั้นตอนในการทำความสะอาด และคัดแยกคุณภาพออกเป็นเกรดต่าง ๆ ก่อนนำกลับมาใช้งานใหม่ หากมีการปล่อยให้ลูกกอล์ฟตกค้างหรือแช่น้ำนานโดยไม่ได้รับการดูแล อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการตีลดลง ปัญหานี้ทำให้เล็งเห็นถึงความจำเป็นของเครื่องมือที่ช่วยลดภาระของพนักงาน ซึ่งต้องทำงานในเวลากลางคืน และเพิ่มความแม่นยำในการคัดแยก เพื่อให้กระบวนการทั้งหมดดำเนินไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ด้วยปริมาณลูกกอล์ฟที่ต้องคัดแยกในแต่ละวัน การพึ่งพาแรงงานมนุษย์เพียงอย่างเดียวไม่สามารถตอบสนองต่อความแม่นยำและประสิทธิภาพที่ต้องการได้ การตรวจสอบด้วยสายตามีโอกาสคลาดเคลื่อนและใช้เวลานาน การนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้ามาช่วยในกระบวนการจึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะการใช้ระบบประมวลผลภาพและการเรียนรู้ของเครื่อง ที่สามารถตรวจจับข้อบกพร่องของลูกกอล์ฟได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และช่วยลดภาระของแรงงานคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นวัตกรรม AI คัดแยกคุณภาพลูกกอล์ฟด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ซึ่งใช้เทคโนโลยีการประมวลผลภาพและการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ร่วมกับกล้องความละเอียดสูง และอัลกอริธึม AI ในการตรวจสอบ

และวิเคราะห์รอยขีดข่วนหรือความเสียหายของลูกกอล์ฟอย่างแม่นยำ สามารถคัดแยกลูกกอล์ฟที่มีคุณภาพสูงออกจากลูกที่มีตำหนิได้อย่างรวดเร็ว ลดความผิดพลาดจากการตรวจสอบด้วยคน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทั้งในกระบวนการผลิต การรีไซเคิล และการจัดเก็บ ช่วยยกระดับคุณภาพของการบริการในสนามกอล์ฟ อีกทั้งยังคาดว่าจะช่วยลดภาระแรงงานคน และส่งเสริมแนวทางการจัดการอย่างยั่งยืนในอุตสาหกรรมกีฬา

กระบวนการในการพัฒนา

1. ติดต่อโปรกอล์ฟที่โรงเรียนสอนตีกอล์ฟ Level up golf center เพื่อรับความรู้และข้อเสนอแนะในการทำโครงงาน
2. เดินทางไปยังโรงเรียนสอนตีกอล์ฟ Level up golf center ด้วยรถยนต์ส่วนตัว เพื่อศึกษาหาข้อมูลจากผู้มีประสบการณ์เพื่อนำมาใช้ในการสร้างและพัฒนาโครงงาน
3. จัดทำโครงงาน เช่น ระบบการทำงานของสายพานและใช้สายพานทำงานควบคู่กับแพลตฟอร์ม CiRA CORE ผ่านการควบคุมการทำงานจากบอร์ด Arduino Uno
4. ทดลองใช้ AI คัดแยกคุณภาพลูกกอล์ฟ ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE โดยนำลูกกอล์ฟผ่านสายพานและทำการคัดแยก
5. แก้ไขและปรับปรุงโครงงาน

ประโยชน์ของโครงงานตามวัตถุประสงค์

ข้อจำกัดของการตรวจแยกคุณภาพลูกกอล์ฟ บริเวณบางจุดอาจตรวจจับไม่ได้ เนื่องจากมุมกล้องไม่สามารถมองเห็นได้ทั้งหมด

เปรียบเทียบก่อนใช้งานและหลังใช้งาน ก่อนใช้งานมีโอกาสที่มนุษย์จะสร้างความผิดพลาดจากความเหนื่อยล้า

หลังใช้งานสามารถช่วยให้คัดแยกได้ดียิ่งขึ้น มีความผิดพลาดน้อยลง ลดโอกาสเกิดความเหนื่อยล้า

CiRA CORE เป็นแพลตฟอร์มที่ช่วยให้สามารถนำ AI มาประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ ได้ เช่น การตรวจจับและคัดแยกวัตถุที่มีลักษณะคล้ายกัน AI ที่นำมาใช้ในกระบวนการนี้ประกอบด้วย Object Detection และ Classification สำหรับการคัดแยกคุณภาพลูกกอล์ฟด้วย CiRA CORE เริ่มจากการใช้กล้อง Deep Detect เพื่อตรวจสอบว่าภาพที่ได้รับมีกอล์ฟหรือไม่ หากพบ จะใช้กระบวนการ Deep D->C ซึ่งทำงานร่วมกับโมเดล AI สองแบบ ได้แก่

1. Deep Detect ใช้สำหรับตรวจจับลูกลูกกอล์ฟ

การฝึกโมเดลนี้ต้องใช้ชุดข้อมูลภาพลูกกอล์ฟ โดยทำการครอบ (crop) ภาพเพื่อให้ AI เรียนรู้ลักษณะของลูกกอล์ฟ โดยอาศัยโมเดล V4-tiny

2. Deep Classif ใช้สำหรับคัดแยกคุณภาพลูกกอล์ฟ โมเดลนี้ถูกฝึกด้วยการจัดกลุ่มภาพของลูกกอล์ฟ เพื่อให้ AI สามารถแยกความแตกต่างของประเภทได้ โดยใช้โมเดล Darknet19

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

นวัตกรรม AI คัดแยกคุณภาพลูกกอล์ฟด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE เพื่อการยกระดับประสิทธิภาพและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมกีฬาสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายด้านในอุตสาหกรรมกอล์ฟ ไม่ว่าจะเป็นสนามกอล์ฟเชิงพาณิชย์ ศูนย์ฝึกกอล์ฟ หรือแม้แต่ในกระบวนการผลิตลูกกอล์ฟของโรงงานอุตสาหกรรม โดยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบ และคัดแยกลูกกอล์ฟอย่างเป็นระบบ ลดเวลาและแรงงานคน ที่ต้องทำงานในช่วงเวลากลางคืน พร้อมทั้งลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากมนุษย์ ระบบยังสามารถนำไปใช้งานร่วมกับสายการผลิตหรือสายพานลำเลียงในโรงงานได้อย่างสะดวก ทำให้สามารถคัดแยกลูกกอล์ฟได้ในปริมาณมากอย่างต่อเนื่อง ช่วยลดต้นทุนในการจ้างแรงงาน และเพิ่มความรวดเร็วในการคัดแยกเกรดลูกกอล์ฟให้พร้อมใช้งานได้ในเวลาอันสั้น นอกจากนี้ ระบบยังเหมาะสำหรับการใช้ ในกระบวนการรีไซเคิลลูกกอล์ฟเก่า โดยสามารถวิเคราะห์และแยกลูกกอล์ฟที่ยังคงใช้งานได้จากลูกที่ชำรุดหรือเสียหายอย่างแม่นยำ ส่งเสริมแนวทางการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และช่วยลดปริมาณขยะจากอุปกรณ์กอล์ฟ ที่ถูกทิ้งโดยไม่จำเป็น ถือเป็นอีกหนึ่งก้าวสำคัญของการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เพื่อสร้างความยั่งยืนในวงการค้า

ตารางบันทึกประสิทธิภาพในการคัดแยกของ AI

ลูกกอล์ฟ	จำนวนลูกกอล์ฟ	ตรวจจับถูกต้อง	คิดเป็นร้อยละ
ลูกกอล์ฟดี	28 ลูก	23 ลูก	82%
ลูกกอล์ฟเสีย	28 ลูก	25 ลูก	89%
ค่าเฉลี่ยการตรวจจับถูกต้อง	ร้อยละ 86		

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การใช้เทคโนโลยี AI ผ่านแพลตฟอร์ม CiRA CORE ในการคัดแยกคุณภาพลูกกอล์ฟ สามารถสร้างประโยชน์ได้ทั้งในเชิงธุรกิจ และการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถแยกลูกกอล์ฟที่ยังมีสภาพดี เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ช่วยลดต้นทุนการจัดซื้อ และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ขณะเดียวกันยังสามารถคัดแยกลูกกอล์ฟที่ชำรุด หรือไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ เพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้อย่างเหมาะสม ในมิติของความยั่งยืน เครื่องคัดแยกอัตโนมัตินี้ มีบทบาทสำคัญในการลดของเสีย จากกระบวนการอุตสาหกรรม ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ลดความจำเป็นในการผลิตวัสดุใหม่ และช่วยลดปริมาณขยะที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งยังช่วยลดการพึ่งพาแรงงานมนุษย์ ลดข้อผิดพลาดในการคัดแยก และยกระดับมาตรฐานการใช้งานลูกกอล์ฟให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

อ้างอิง

ศิริเดช บุญแสง. (2021). ปัญญาประดิษฐ์ และ CiRA CORE. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2567, จาก <https://www.cira-ai.com/>

นายคชานันท์ คชพงษ์ โค้ชสอนตีกอล์ฟ สืบค้นเมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม 2567 <https://www.facebook.com/Levelupgolfcenter/>

โคเบิร์น แฮสเคลล์ (Coburn Haskell) ได้พัฒนา "ลูกกอล์ฟแบบมีแกนยาง" สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2567 <https://champ.golf/what-were-golf-balls-originally-made-of/>

Anonymous. (2011). *Study on aerodynamic drag of golf balls*. ScienceDirect. Retrieved จาก <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187770581100991X>

Anonymous. (2018). *High-fidelity computational fluid dynamics simulation of spinning golf balls*. arXiv. Retrieved จาก <https://arxiv.org/abs/1806.00378>

Anonymous. (2020). *Study on the spin rate of golf balls from major manufacturers*. Digital Showcase. Retrieved จาก <https://digitalshowcase.lynchburg.edu/utcp/177/>

Anonymous. (n.d.). *Performance study of used golf balls compared to new ones*. Golf Ball Divers. Retrieved from <https://www.golfballdivers.com/pages/why-pre-played-balls>

Chikhale, A., Varshney, P., Monga, P., & Mehendale, N. (n.d.). *Industrial defect detection model using computer vision*. จาก https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4814866

ภาพประกอบ

AI คัดแยกคุณภาพลูกกอล์ฟด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



รูปที่ 1

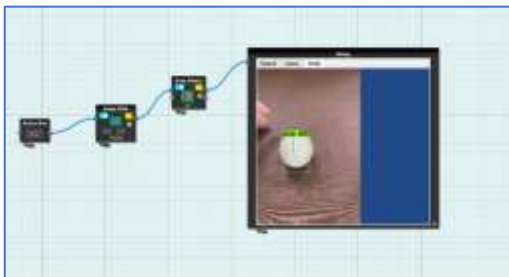
การเก็บข้อมูลที่สนามไดร์ฟกอล์ฟ



รูปที่ 2

พูดคุยกับโปรกอล์ฟเพื่อสอบถามปัญหา

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



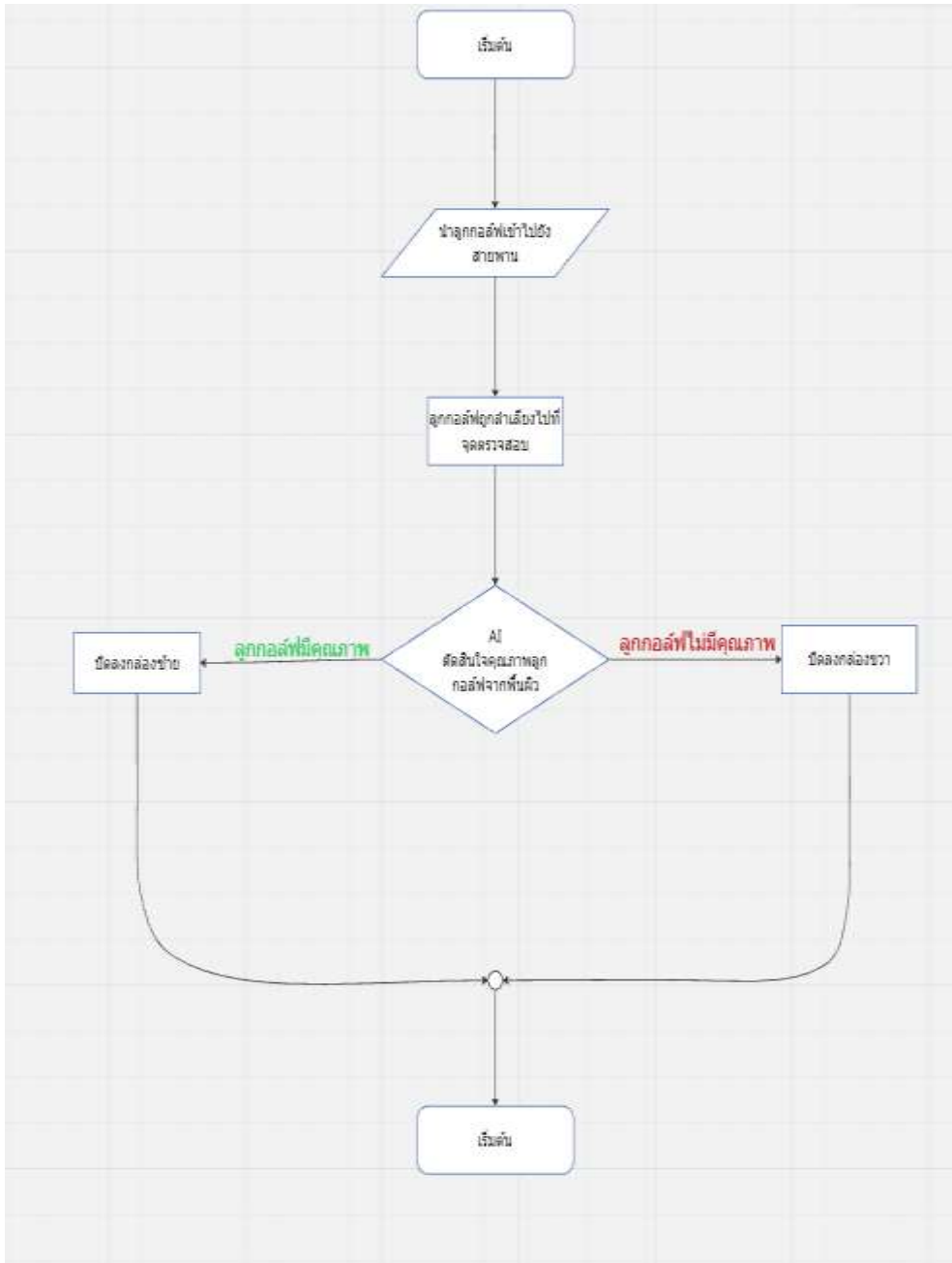
รูปที่ 3

การทำงานของ Ai คัดแยกคุณภาพลูกกอล์ฟ
ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE



รูปที่ 4

โมเดลเครื่องคัดแยกคุณภาพลูกกอล์ฟ
ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE



1. วางลูกกอล์ฟลงบนสายพาน
2. สายพานลำเลียง
ลูกกอล์ฟไปยังจุด ตรวจสอบ
คุณภาพลูกกอล์ฟ
3. ใช้ AI ตรวจสอบผิวรอบ ๆ
ลูกกอล์ฟ ผ่านโปรแกรม
CiRA CORE
4. ถ้าหากตรวจสอบเสร็จแล้ว
ลูกกอล์ฟจะถูกลำเลียงต่อไปที่
แท่นปิดลูกกอล์ฟ
5. ถ้าหากเป็นลูกกอล์ฟที่ได้
คุณภาพจะถูกปิดลงกล่องซ้าย
6. ถ้าหากเป็นลูกกอล์ฟที่ไม่ได้
คุณภาพจะถูกปิดลงกล่องขวา
7. สิ้นสุดการทำงาน

ลงชื่อ.....

(นายชยพล ไกรศิริเดชา)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

AI ตรวจจับโรคใบด่างในมันสำปะหลังจากโดรน ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE**ธนยศ กุลบุศย์¹ ชิตติสรณ์ ธิรัตน์¹ นนท์ สิทธิพงษ์¹****ณรินทร์ธร แสงนาค² และ รังสันต์ จอมทะรักษ์³**¹ นักเรียน โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail Tanayos.kula@gmail.com Tel. 097-274-0333² ครู โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail Narin.sangnak.fern@gmail.com Tel. 094-563-1533³ ผู้อำนวยการศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต Tel. 061-154-2266**สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี****ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6****นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ**

ประเทศไทยมีพืชเศรษฐกิจสำคัญหลายชนิด เช่น ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย ยางพารา และปาล์มน้ำมัน โดยเฉพาะมันสำปะหลังซึ่งถือเป็นหนึ่งในพืชเศรษฐกิจหลักที่สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรในหลายภูมิภาคของประเทศ โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีสภาพภูมิอากาศ และดินเหมาะสมต่อการเพาะปลูกมันสำปะหลัง ส่งผลให้ความต้องการมันสำปะหลังในตลาดโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งในรูปของแป้งมันสำปะหลัง เอทานอล อาหารสัตว์ และผลิตภัณฑ์แปรรูปอื่น ๆ ได้ส่งผลให้เกษตรกรขยายพื้นที่เพาะปลูกมากขึ้น เพื่อรองรับความต้องการดังกล่าว การผลิตมันสำปะหลังคุณภาพสูง จึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และเป็นกลไกหนึ่งที่สามารถช่วยลดความเหลื่อมล้ำทางรายได้ระหว่างเมืองกับชนบท แต่การเพาะปลูกมันสำปะหลังยังคงประสบปัญหาในด้านการตรวจสอบและควบคุมโรคพืช เช่น โรคใบด่างมันสำปะหลัง ที่สามารถแพร่ระบาดได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งหากไม่ได้รับการควบคุมอย่างทันท่วงที จะส่งผลกระทบต่อผลผลิตและรายได้ของเกษตรกร

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเกษตรกรรม โดยเฉพาะการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ร่วมกับอากาศยานไร้คนขับ หรือโดรน (Drone) มาใช้ในการสำรวจ วิเคราะห์ และตรวจสอบสุขภาพของพืชผลในแปลงเกษตร ผ่านการถ่ายภาพทางอากาศความละเอียดสูง และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบ AI ซึ่งสามารถประมวลผลและชี้เป้าจุดที่มีความผิดปกติ เช่น โรคใบด่างของมันสำปะหลัง ได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว เทคโนโลยีดังกล่าวช่วยลดภาระด้านแรงงาน เวลา และต้นทุนในการสำรวจพื้นที่เพาะปลูก อีกทั้งยังช่วยให้เกษตรกรสามารถวางแผนการจัดการฟาร์มได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การกำหนดจุดฉีดพ่นสารเคมีเฉพาะจุด (Precision Farming) การประเมินผลผลิตล่วงหน้า และการเฝ้าระวังการระบาดของศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง

ดังนั้นเมื่อเกษตรกรสามารถเข้าถึงและใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ได้อย่างเหมาะสม จะส่งผลให้การผลิตมันสำปะหลังในประเทศไทย ก้าวไปสู่เกษตรกรรมอัจฉริยะ (Smart Farming) ซึ่งเน้นการใช้ข้อมูลและเทคโนโลยีมาเสริมประสิทธิภาพในการผลิต ช่วยยกระดับคุณภาพและมาตรฐานผลผลิตให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลก และในระยะยาวยังเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรไทยให้ดีขึ้นอย่างยั่งยืน โดยการทำงานจะเริ่มจากการติดต่อสวนมันสำปะหลังและลงพื้นที่ไปเก็บตัวอย่างใบมันสำปะหลังที่ติดโรคและไม่ติดโรคเพื่อนำมาใช้ในการ Training และ Test ตัวโมเดล และนำคลิปที่ได้จากโดรนมาคัดแยกผ่านกล่อง Deep D->D ซึ่งประกอบด้วยโมเดล AI 2 ชนิด คือ Deep Detect อันแรกเพื่อตรวจจับใบมันสำปะหลัง Deep Detect อันที่สองเพื่อตรวจจับโรคใบด่าง โดยทั้งสองใช้โมเดล v8-m เมื่อตรวจเจอจะให้ Python เก็บค่าไว้แล้วแสดงเป็นกราฟและส่งผ่าน Telegram ไปยังผู้ใช้งาน

กระบวนการในการพัฒนา

1. ศึกษาข้อมูลและวิธีการแยกแยะโรคใบด่างในมันสำปะหลังจากแหล่งความรู้ที่น่าเชื่อถือ
2. ติดต่อประสานงานกับสวนมันสำปะหลัง เพื่อขอคำแนะนำและแลกเปลี่ยนความรู้เกี่ยวกับโรคใบด่าง คำแนะนำต่างๆ เพื่อดำเนินการ
3. . ลงพื้นที่จริงเพื่อเก็บข้อมูลเชิงลึกจากผู้มีประสบการณ์ในสวนมันสำปะหลัง โดยการบินโดรนเก็บภาพมันสำปะหลัง
4. วิเคราะห์ภาพที่ได้จากโดรนและสรุปข้อมูลที่ได้ เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบระบบตรวจสอบโรค
5. พัฒนาระบบตรวจโรคใบด่างในมันสำปะหลังโดยใช้เทคโนโลยี CiRA CORE ในการคัดแยกใบที่ปกติกับใบที่ติดโรค

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีพืชเศรษฐกิจหลักสำคัญหลายชนิด ซึ่งรวมถึง ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย ยางพารา และปาล์ม โดยเฉพาะมันสำปะหลังถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีประโยชน์ได้หลายอย่าง นอกจากจะเป็นอาหารมนุษย์แล้ว ยังสามารถใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้ เช่น อาหารสัตว์ พลังงานทดแทน เป็นต้น

โดยประเทศไทย มีการขยายพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับการเติบโตของตลาดทั้งภาคอุตสาหกรรม การผลิตมันสำปะหลังจึงมีความสำคัญทั้งทางเศรษฐกิจ และสังคม จำเป็นต้องผลิตมันสำปะหลังให้ได้คุณภาพ ผลผลิตหัวใหญ่ น้ำหนักดี เปอร์เซ็นต์แป้งสูง แต่ปัญหาการเกิดโรคในมันสำปะหลัง เช่น โรค CMD

(Cassava Mosaic Disease) นั้น ส่งผลให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก ส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรซึ่งการสังเกตลักษณะของโรคนั้น หากดูด้วยตาเปล่า อาจเกิดข้อผิดพลาด และยากต่อการจำแนกหรือวินิจฉัยโรคเนื่องจากความรู้พื้นฐานในการจำแนกที่ยังไม่ชัดเจน ว่าโรคที่เกิดบนพืชที่ปลูกนั้น เป็นชนิดใด ประเภทไหน เพราะเชื้อโรคมียหลายชนิด หลายกลุ่ม ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการเลือกชนิดหรือกลุ่มของสารป้องกันกำจัดเชื้อโรคนั้น ๆ ดังนั้นการนำเทคโนโลยี AI และโดรน มาใช้ในการตรวจจับวิเคราะห์ภาพถ่ายจากมุมสูง สามารถเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับโรคมันสำปะหลังได้ นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยี AI และโดรน ยังช่วยลดเวลา และแรงงาน ที่ต้องตรวจสอบโรคด้วยตนเอง โดยเทคโนโลยี AI และโดรน สามารถครอบคลุมพื้นที่เพาะปลูกได้เป็นจำนวนมาก ทำให้เกษตรกรสามารถมุ่งเน้นไปที่การดูแลพืชในด้านอื่น ๆ ได้มากขึ้น เพื่อให้สามารถจำแนกโรคที่เกิดจาก CMD (Cassava Mosaic Disease) ในลักษณะรายแปลงได้ทันต่อสถานการณ์การแก้ปัญหา ซึ่งวิธีการสำรวจระยะไกลจากเครื่องมืออากาศยานไร้คนขับ (UAV) ร่วมการเรียนรู้ของเครื่องมือ (Machine Learning) สามารถวิเคราะห์และเฝ้าติดตามปัญหา ด้วยการนำเทคโนโลยี AI มาช่วยในการตรวจจับโรคมันสำปะหลัง จึงเป็นแนวทางที่น่าสนใจและมีศักยภาพสูงในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

CiRA CORE เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถนำ AI มาประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ เช่น ตรวจจับวัตถุเพื่อคัดแยกวัชพืชนิดเดียวกันที่ลักษณะต่างกัน AI ที่ใช้เป็น Object Detection, Classification ซึ่งหลักการทำงานของ AI ตรวจจับโรคใบด่างในมันสำปะหลังจากโดรน ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

จะเริ่มจากการนำคลิปที่ได้จากโดรนมาคัดแยกผ่านกล่อง Deep D->D Deep Detect อันแรกเพื่อตรวจจับใบมันสำปะหลัง Deep Detect อันที่สองเพื่อตรวจจับโรคใบด่าง โดยการเทรนโมเดลชนิดแรก จะทำได้โดยการนำภาพ Dataset ของใบมันสำปะหลังมา Crop เพื่อให้ AI ได้เรียนรู้ลักษณะของใบ โดยใช้โมเดล V4-tiny โมเดลชนิดที่สอง จะทำได้โดยการนำภาพ Dataset ใบมันสำปะหลังที่ติดโรค เพื่อให้ AI ได้เรียนรู้ลักษณะของใบที่ติดโรคโดยใช้โมเดล v8-m โมเดลทั้งสองมีผลการทดสอบประสิทธิภาพ ในรูปแบบของตาราง Confusion Matrix ดังนี้

ตาราง 1 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของใบมันสำปะหลัง

Confusion Matrix (ใบมัน สำปะหลัง)	สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
	Positive	Negative

สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	97	3
	Negative	0	0

จากตาราง 1 ได้บันทึกประสิทธิภาพของโมเดล Deep Detect ที่ใช้ในการตรวจจับใบไม้ล้มหลังซึ่งสรุปค่าความแม่นยำ (accuracy) ของโมเดลได้ว่า มีค่าความแม่นยำอยู่ที่ 97%

ตาราง 2 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของการคัดแยกใบไม้ต่าง

Confusion Matrix (โรคใบต่าง)		สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
		Positive	Negative
สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	68	6
	Negative	14	12

จากตาราง 2 เป็นตารางสรุปผลการทดลองของโมเดล Deep Detect ที่ใช้ในการคัดแยกโรคใบต่าง โดยได้สรุปค่าความแม่นยำ (accuracy) เฉลี่ยของโมเดลอยู่ที่ 80%

หลังจากที่ AI คัดแยกใบไม้ต่างในมันสำปะหลังแล้วนั้น CiRA CORE จะเก็บข้อมูลโดยใช้ python เมื่อจบคลิปวิดีโอ จะแสดงเป็นแผนที่ที่เป็นโรคใน CiRA CORE และแจ้งผ่าน telegram

ข้อจำกัดและแนวทางพัฒนาเพิ่มเติม

ความหลากหลายของลักษณะอาการของโรคที่อาจเปลี่ยนแปลงไปตามสายพันธุ์ของมันสำปะหลังหรือสภาพแวดล้อมของพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งอาจทำให้โมเดล AI มีประสิทธิภาพลดลงหากข้อมูลฝึกสอนไม่ครอบคลุมเพียงพอ นอกจากนี้ ความชัดเจนของภาพจากโดรนยังอาจได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศ เช่น แสงแดดจัด เมฆหนา และทิศทางของลม ทำให้ความแม่นยำในการตรวจจับลดลงได้ในบางกรณี อีกทั้งยังมีข้อจำกัดด้านการเข้าถึงเทคโนโลยีของเกษตรกร ทั้งราคาของต้นทุน อุปกรณ์ และทักษะการใช้งาน และเพิ่มชุดข้อมูลฝึกสอน (Dataset) ให้มีความหลากหลายมากขึ้น ทั้งในเชิงพื้นที่ ฤดูกาล และอาการของโรคพัฒนาโมเดลให้สามารถตรวจจับโรคพืชชนิดอื่นในมันสำปะหลัง เช่น โรคใบไหม้ หรือโรครากเน่า เชื่อมโยงข้อมูลจากระบบกับฐานข้อมูลด้านการเกษตรเพื่อเสริมการตัดสินใจ

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โครงการนี้ใช้เทคโนโลยี AI และอากาศยานไร้คนขับเพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์โรคใบด่างในมันสำปะหลัง ช่วยให้เกษตรกรตรวจพบโรคได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และลดภาระการตรวจสอบด้วยตนเอง ส่งผลให้สามารถป้องกันการแพร่ระบาดของโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คุณค่าของโครงการคือการลดความสูญเสียของผลผลิต ลดต้นทุนแรงงานและสารเคมี อีกทั้งช่วยให้เกษตรกรบริหารจัดการแปลงเพาะปลูกได้ดีขึ้น ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ได้แก่ การเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และลดความเสี่ยงจากโรคใบด่าง นอกจากนี้ยังส่งเสริมเกษตรกรแม่นยำ ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสร้างความมั่นคงทางอาชีพให้กับเกษตรกร

การประยุกต์ใช้หลัก STEM ในโครงการนี้

S – Science (วิทยาศาสตร์)

มีการศึกษาทางชีววิทยาเกี่ยวกับลักษณะของโรคใบด่างในมันสำปะหลัง เช่น อาการของโรค การแพร่กระจาย และผลกระทบต่อพืช เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ภาพ

T – Technology (เทคโนโลยี)

ใช้เทคโนโลยีโดรนในการบินถ่ายภาพแปลงเกษตร และใช้แพลตฟอร์ม CiRA CORE ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ AI ประมวลผลภาพเพื่อระบุพืชที่มีอาการของโรคอย่างแม่นยำและรวดเร็ว

E – Engineering (วิศวกรรม)

การออกแบบระบบและการตั้งค่าการทำงานของโดรน รวมถึงการจัดการกับข้อมูลภาพให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบ AI ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยความรู้ด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมการควบคุม

M – Mathematics (คณิตศาสตร์)

ใช้หลักสถิติและการคำนวณในการวิเคราะห์ข้อมูลภาพ เช่น การแยกสี การตรวจจับลักษณะเฉพาะของใบที่ผิดปกติ และการวิเคราะห์ผลลัพธ์จากโมเดล AI เพื่อให้ได้ค่าความแม่นยำ

อ้างอิง

สำนักงานเกษตรอำเภอไพศาลี. (2023). โรคใบด่างมันสำปะหลัง. สืบค้น กันยายน 17, 2567 จาก

<https://nakhonsawan.doae.go.th/phaisali/?p=21>

สยามคูโบต้า. (2022). โรคใบด่างมันสำปะหลัง (Cassava Mosaic Disease). สืบค้น กันยายน 17, 2567 จาก

<https://kas.siamkubota.co.th/knowledge/%E0%B9%82%E0%B8%A3%E0%B8%84%E0%B9%83%E0%B8%9A%E0%B8%94%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%A1%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%AA%E0%B8%B3%E0%B8%9B%E0%B8%B0%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%87-cassava-mosaic-dis/>

Deep Learning for Image-Based Cassava Disease Detection.(2017).บทความวิจัยโรคใบด่าง.

สืบค้น กันยายน 17, 2567 จาก

https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2017.01852/full?utm_source=chatgpt.com

ภาพประกอบ

AI ตรวจจับโรคใบด่างในมันสำปะหลังจากโดรน ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

1. ภาพสีอินฟราเรด



รูปที่ 1

การเก็บข้อมูลที่สวนมันสำปะหลัง



รูปที่ 2

การพูดคุยกับเกษตรกรเพื่อสอบถามปัญหา
และข้อเสนอแนะ

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



รูปที่ 4

ภาพรวมการทำงานของ AI
ตรวจจับโรคใบด่างในมันสำปะหลังจากโดรน
ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE



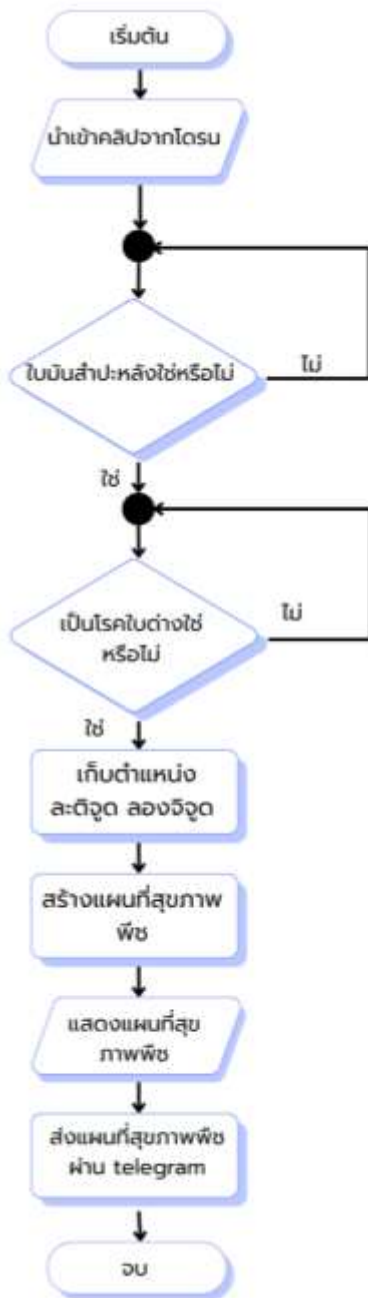
รูปที่ 5

ระบบการแจ้งเตือนผ่าน Telegram



รูปที่ 6

ภาพรวมคลิปวิดีโอการทำงานของ AI
ตรวจจับโรคใบด่างในมันสำปะหลังจากโดรน
ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE



1. เริ่มต้นการทำงานโดยนำเข้ารูปจากโดรนเข้าสู่โปรแกรม CiRA CORE
2. ตรวจสอบว่ามีใบมีดน้ำมันสำหรับอยู่หรือไม่ หากไม่มีให้ตรวจใหม่อีกครั้ง
3. หากมีใบมีดน้ำมันสำหรับจะตรวจจับต่อว่าเป็นโรคใบด่างหรือไม่
4. หากเป็นจะเก็บตำแหน่งละติจูดและลองจิจูดไว้
5. สร้างแผนที่สุขภาพพืชโดยใช้ Python
6. แสดงแผนที่สุขภาพพืช
7. ส่งแผนที่สุขภาพพืชผ่าน telegram
8. สิ้นสุดการทำงาน

รูปที่ 6

ผังการทำงานของระบบ AI
ตรวจจับโรคใบด่างในมันสำปะหลังจากโดรน
ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

ลงชื่อ.....

(นายธนยศ กุลบุศย์)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

โครงการตรวจสอบท่ากายภาพบำบัดและแจ้งเตือนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

พิมพ์ชนก ทองจันทา¹ ก้องภพ บุญราศรี¹ ลดาชมพู อิมร้อยเอ็ด¹

พัชรียา ฑิฆะบุตร² พรณิกา กันต์สุม³ และ รังสันต์ จอมทะรักษ⁴

¹นักเรียน โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail: thongjuntapimchanok@gmail.com โทร. 0842255441

²ครู โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail: Patchareeya.t@sw2.ac.th โทร. 0869804397

³ที่ปรึกษาพิเศษ นักกายภาพบำบัดปฏิบัติการ โรงพยาบาลสมเด็จพระจุลพรฯ หล่มเก่า email : PannikaKantSum@gmail.com

⁴ผู้อำนวยการศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต Tel. 061-154-2266

สาระการเรียนรู้ นิทรรศการการแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษา

ระดับชั้น มัธยมศึกษา

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ได้รับอนุญาตให้กลับบ้านมักประสบปัญหาการทำกายภาพตามโปรแกรมกายภาพบำบัดไม่ถูกต้องและไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการฟื้นฟูลดลง ระบบตรวจสอบท่ากายภาพบำบัดและแจ้งเตือนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองบนแพลตฟอร์ม CiRA CORE จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยใช้เทคโนโลยี YOLOv8 Pose Detection ในการตรวจจับและประเมินท่าทางการทำกายภาพบำบัดแบบเรียลไทม์ระบบนวัตกรรมนี้มีคุณสมบัติเด่นในการวิเคราะห์ความถูกต้องของท่าทางบันทึกข้อมูลการกายภาพลงไฟล์ Excel และส่งรายงานผลให้นักกายภาพบำบัดผ่าน Line Bot โดยอัตโนมัติ ส่งผลให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการติดตามผู้ป่วย ลดข้อผิดพลาดในการทำกายภาพ และยกระดับคุณภาพการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในระยะยาวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กระบวนการในการพัฒนา

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโรคหลอดเลือดสมองจากที่ปรึกษาพิเศษซึ่งเป็นนักกายภาพบำบัด
2. ศึกษาวิธีการใช้โมเดล YOLOv8 pose เพื่อนำมาใช้ในโปรแกรม CiRA CORE
3. จัดเตรียมชุดข้อมูลท่ากายภาพบำบัด (Dataset)

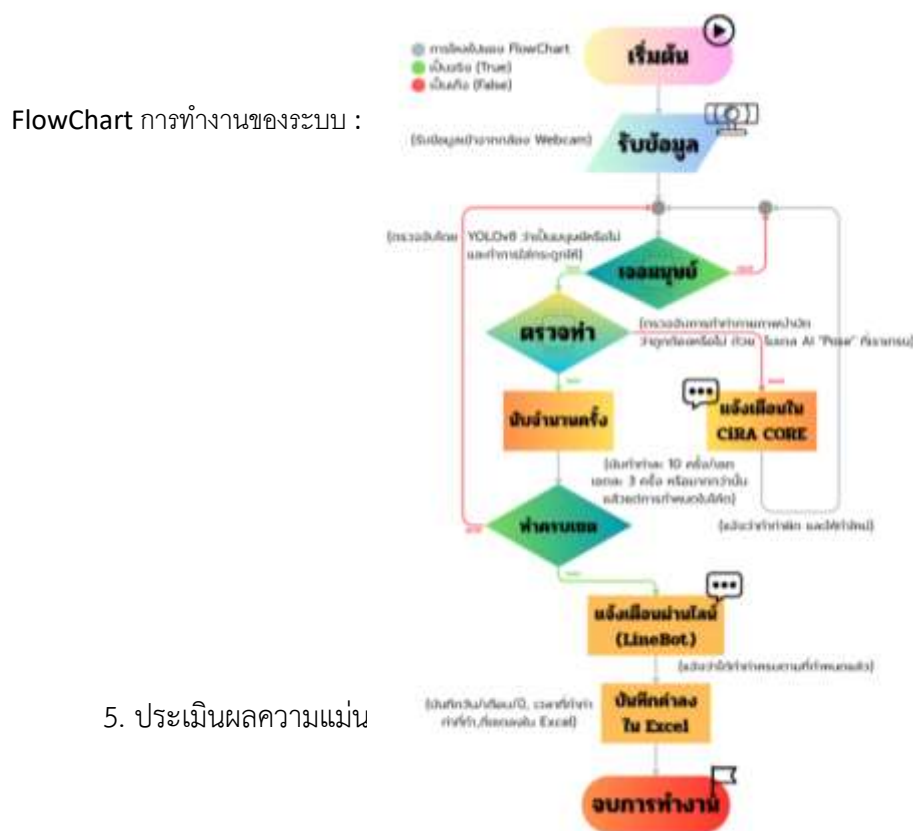
แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด คือ “ท่ายกเข่าที่ถูกต้อง”(Knee) และภาพ “ยกเข่าที่ไม่ถูกต้อง” (Low Knee)

4. จัดทำ AI ตรวจสอบท่ากายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

4.1 ใช้โมเดล YOLOv8 pose ซึ่งช่วยในการระบุตำแหน่งของข้อต่อสำคัญ (keypoints) และบันทึกข้อมูล keypoints ลง Excel

4.2 นำข้อมูลที่ได้จาก Excel ไปเขียนโปรแกรมเพื่อเทรนใน Google Colab ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับเขียนและรันโค้ดภาษา python โดยเริ่มต้นด้วยการประมวลผลข้อมูล keypoints จาก Excel และแปลงเป็น dataset สำหรับการเทรนเพื่อสร้างโมเดล AI ชื่อว่า “Pose” จากนั้น จะทำการทดสอบความแม่นยำของโมเดลด้วยข้อมูล validation set เพื่อประเมินประสิทธิภาพ และขั้นตอนสุดท้าย คือการ export โมเดล “Pose” ที่เทรนแล้วไปต่อยอดในแพลตฟอร์ม CiRA CORE

4.3 พัฒนาโดยเขียนโปรแกรมภาษา Python บนแพลตฟอร์ม CIRA CORE เพื่อประเมินความถูกต้องของท่ากายภาพบำบัดของผู้ป่วย โดยระบบจะตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์และเปรียบเทียบกับท่ามาตรฐาน หากตรวจพบว่าผู้ป่วยทำท่า "ยกเข่า" (Knee) ได้อย่างถูกต้อง ระบบจะนับจำนวนครั้งที่ทำ และบันทึกข้อมูลลงในไฟล์ Excel เมื่อครบ 10 ครั้ง จะนับเป็น 1 เซต และส่งข้อมูลสรุปไปยังนักกายภาพบำบัดผ่าน LINE Bot ซึ่งเป็นระบบส่งข้อมูลอัตโนมัติผ่านทางแอปพลิเคชัน LINE แต่หากตรวจพบว่าผู้ป่วยทำท่า "ยกเข่า" (Low Knee) ไม่ถูกต้อง ระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนทันที เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถปรับแก้ท่าทางได้ถูกต้อง



ประเมินผลความแม่นยำโดยทดลองกับวิดีโอที่ทำกายภาพบำบัดดูความแม่นยำ หากผลการประเมินแสดงความแม่นยำต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน จะดำเนินการปรับปรุงผ่านการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม และเทรนโมเดลใหม่

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

ในปัจจุบันนี้มีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเพิ่มขึ้นจำนวน 12 ล้านคนในทุก ๆ ปีทั่วโลกและในประเทศไทยจำนวน 358,062 คน ซึ่งโรคนี้เป็นโรคที่ต้องได้รับการฟื้นฟูดูแลรักษาอย่างต่อเนื่องจากนักกายภาพ ด้วยการทำกายภาพบำบัดหลังการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง โรคหลอดเลือดสมองเป็นภาวะส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตผู้ป่วย การฟื้นฟูสมรรถภาพเป็นหัวใจสำคัญที่จะช่วยให้ผู้ป่วยสามารถกลับมาใช้ชีวิตประจำวันได้แต่เนื่องจากกรณีที่ผู้ป่วยต้องกลับไปทำกายภาพบำบัดด้วยตนเองที่บ้านอาจจะก่อให้เกิดความผิดพลาดส่งผลให้ประสิทธิภาพของการกายภาพบำบัดลดลง อีกทั้งนักกายภาพอาจต้องรับผิดชอบดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองหลายรายในแต่ละวันซึ่งในการทำงานในโรงพยาบาลหรือคลินิกที่มีผู้ป่วยจำนวนมากอาจทำให้ดูแลผู้ป่วยได้ไม่ดีเท่าที่ควร

ดังนั้นโครงการนี้จึงถูกจัดทำขึ้นโดยมีจุดประสงค์เพื่อสร้าง พัฒนา และทดสอบประสิทธิภาพของ AI ตรวจสอบท่ากายภาพบำบัดและแจ้งเตือนท่าผิดสำหรับผู้ป่วยหลอดเลือดสมองด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ซึ่งจะสามารถช่วยผู้ป่วยลดข้อผิดพลาดในการทำกายภาพบำบัด นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ป่วยโดยจะมีระบบเตือนเมื่อมีการเคลื่อนไหวไม่ถูกต้อง ช่วยลดโอกาสการบาดเจ็บและเพิ่มประสิทธิภาพในการฟื้นฟู โดยมีผลบันทึกประสิทธิภาพของโมเดลตรวจสอบท่ากายภาพบำบัดในรูปแบบของตาราง Confusion Matrix ดังนี้

ตารางผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของโมเดลตรวจสอบท่ากายภาพบำบัด

Predicted	Knee	Low Knee
Knee	115	4
Low Knee	3	90

จากตารางได้บันทึกประสิทธิภาพของโมเดล YOLOv8 Pose ที่ใช้ในการตรวจสอบท่ากายภาพบำบัด ซึ่งสรุปค่าความแม่นยำ (accuracy) ของโมเดลได้ว่า มีค่าความแม่นยำอยู่ที่ 96.7% ซึ่งแสดงให้เห็นถึง การปรับปรุง

ที่สำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์ในอดีตที่ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองต้องทำกายภาพบำบัดเองที่บ้าน โดยขาดการแนะนำและการตรวจสอบที่เหมาะสม

ก่อนหน้านี้ผู้ป่วยที่ทำกายภาพบำบัดเองที่บ้านมักประสบปัญหาสำคัญหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาด้านข้อผิดพลาดในการทำกายภาพเนื่องจากผู้ป่วยไม่สามารถประเมินความถูกต้องของท่าทางได้ด้วยตนเอง และขาดการแนะนำและปรับแก้ท่าทางแบบทันที การทำท่าผิดซ้ำ ๆ อาจส่งผลให้เกิดนิสัยที่ไม่ถูกต้องและยากต่อการแก้ไขในภายหลัง นอกจากนี้ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยยังเป็นประเด็นที่น่าเป็นห่วง เนื่องจากการไม่มีการเตือนเมื่อท่าทางผิดทำให้ผู้ป่วยอาจจะได้รับบาดเจ็บเพิ่มเติมจากการทำท่าไม่ถูกต้อง และขาดการติดตามผลอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ประสิทธิภาพการฟื้นฟูมีข้อจำกัด ผลการฟื้นฟูช้ากว่ากำหนดผู้ป่วยจะขาดแรงจูงใจและความมั่นใจในการปฏิบัติ และไม่มีข้อมูลเชิงปริมาณที่เพียงพอในการประเมินผลการฟื้นฟู

อย่างไรก็ตามหลังจากการพัฒนาและนำระบบ AI ตรวจสอบท่ากายภาพบำบัดมาใช้งาน พบการปรับปรุงที่สำคัญในหลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความแม่นยำในการปฏิบัติที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ระบบสามารถตรวจจับท่าทางที่ผิดพลาดได้ด้วยความแม่นยำสูงถึง 96.7% ผู้ป่วยได้รับการแจ้งเตือนและคำแนะนำแบบทันทีเมื่อมีการทำท่าไม่ถูกต้อง ส่งผลให้อัตราการทำท่าผิดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ระบบแจ้งเตือนแบบทันทีช่วยป้องกันการบาดเจ็บได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ป่วยมีความมั่นใจในการปฏิบัติมากขึ้น และความเสี่ยงจากการทำท่าไม่ถูกต้องลดลงอย่างชัดเจน ในขณะที่ประสิทธิภาพการฟื้นฟูก็ดีขึ้นตามไปด้วย ผู้ป่วยสามารถฟื้นฟูได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีการติดตามผลการฟื้นฟูอย่างต่อเนื่อง

จากการศึกษาความแม่นยำของระบบ พบว่าอัตราการตรวจจับที่ถูกต้อง (True Positive Rate หรือ Sensitivity) สำหรับการตรวจจับท่า Knee อยู่ที่ 96.6% ในขณะที่การตรวจจับท่า Low Knee มีอัตราความแม่นยำที่ 96.8% ความแม่นยำโดยรวมของระบบอยู่ที่ 96.7% และอัตราการแจ้งเตือนผิด 3.3% ผลการเปรียบเทียบดังกล่าว แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการใช้ระบบ AI ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการกายภาพบำบัดอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในด้านความแม่นยำ ความปลอดภัย และประสิทธิผลของการฟื้นฟู ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการพัฒนาระบบช่วยเหลือผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในการทำกายภาพบำบัดให้มีประสิทธิภาพและปลอดภัยมากขึ้น การพัฒนาระบบนี้จึงเป็นนวัตกรรมที่มีศักยภาพในการยกระดับคุณภาพการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และสามารถในการยกระดับ

คุณภาพการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อช่วยเหลือผู้ป่วยกลุ่มอื่นๆ ที่ต้องการการฟื้นฟูสมรรถภาพได้ในอนาคต

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โครงการตรวจสอบท่ากายภาพบำบัดและแจ้งเตือนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) โดยอาศัยหลักการทางเทคโนโลยี "Pose Estimation" ในการระบุจุดข้อต่อของร่างกายเพื่อประเมินท่าทางในการทำกายภาพบำบัด ระบบสามารถตรวจสอบท่าผิดพลาดและแจ้งเตือนผู้ป่วยทันที ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการฟื้นฟูร่างกาย ลดข้อผิดพลาดที่จะนำไปสู่อาการบาดเจ็บได้ในอนาคต ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถทำกายภาพบำบัดได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลการกายภาพบำบัดและส่งข้อมูลให้นักกายภาพติดตามผลใน LINE Bot และในอนาคตระบบสามารถพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันสุขภาพดิจิทัล (Digital Health Application) สำหรับการฟื้นฟูร่างกายที่บ้าน โดยเน้นการใช้งานที่สะดวก รองรับการเชื่อมจากสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต และมีฟังก์ชันแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อผู้ใช้ทำท่าผิด พร้อมระบบเก็บสถิติความก้าวหน้าในแต่ละวัน เพื่อสร้างแรงจูงใจในการฝึกอย่างต่อเนื่อง รวมถึงอาจมีการขยายการใช้งานสู่กลุ่มผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีปัญหาด้านการเคลื่อนไหวทั่วไป ช่วยส่งเสริมการดูแลสุขภาพเชิงรุกในชุมชน

อ้างอิง

Feigin, V. L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S. O., Pandian, J., Lindsay, P., Grupper, M.F., & Rautalin, I. (2025). World Stroke Organization: Global stroke fact sheet 2025. *International Journal of Stroke*, 20(2), 132–144.
<https://doi.org/10.1177/17474930241308142>

Lonini, L., Gustavson, E., Xu, J., Cajigas, I., Brown, A. W., Bhat, G., Dewald, J., & Jayaraman, A. (2023). Opportunities for improving motor assessment and rehabilitation after stroke by leveraging video-based pose estimation.

American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 102(2S Suppl 1),
S68–S74. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000002255>

Sardá-Hervás, J., Castell-Gaya, M., Beltran-Alacreu, H., & Fernández-de-Las-Peñas, C.
(2021). A review of computer vision-based approaches for physical
rehabilitation and assessment. *Multimedia Systems*, 28, 209–239.
<https://doi.org/10.1007/s00530-021-00815-4>

Zhang, Y., Yang, G., Li, S., Su, Y., Wang, X., Chen, H., Gao, D., Qi, Y., & Hawbani, A.
(2024). An enhanced real-time human pose estimation method based on
modified YOLOv8 framework. *Scientific Reports*, 14, Article 7346. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-58146-z>

ภาพประกอบ

ตรวจสอบท่ากายภาพบำบัดและแจ้งเตือนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



คำอธิบาย : ภาพรวมการทำงานของAI ภายภาพบำบัด
สำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

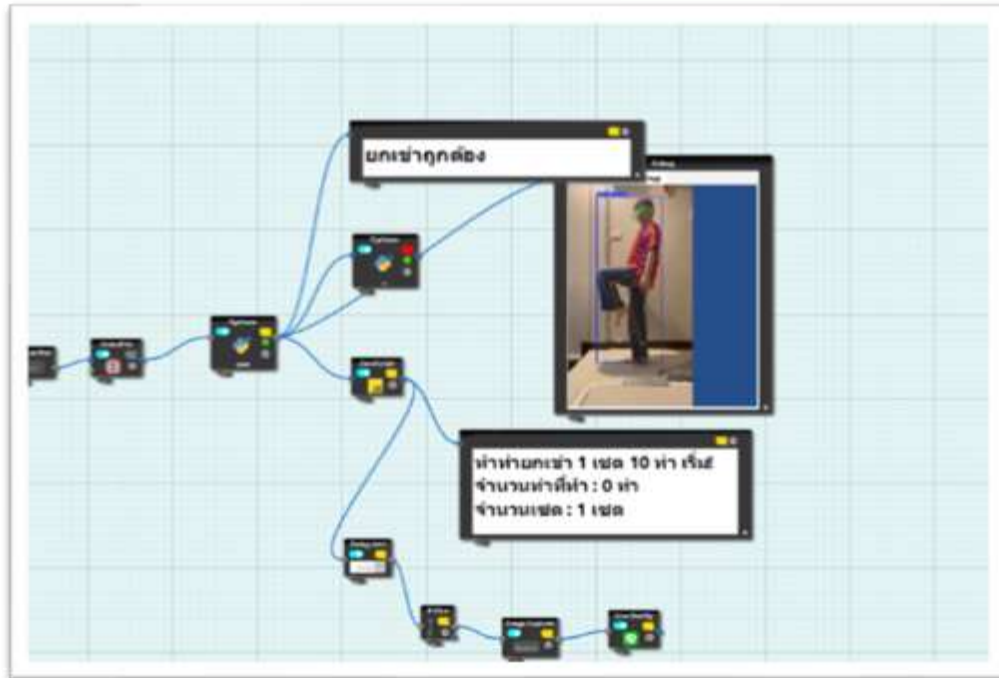


คำอธิบาย : ระบบการแจ้งข้อมูลให้
นักกายภาพบำบัดผ่าน LINE BOT

2025-03-01 Knee	3
2025-03-01 Knee	1
2025-03-01 Knee	2
2025-03-01 Knee	3
2025-03-01 Knee	1
2025-03-01 Knee	2
2025-03-01 Knee	3
2025-03-01 Knee	1

คำอธิบาย : ระบบเก็บข้อมูลการทำกายภาพบำบัด ผ่าน Excel

2. ภาพการนำไปใช้ประโยชน์



คำอธิบาย : ระบบตรวจจับท่าทางกายภาพบำบัดอัตโนมัติ

ช่วยนับจำนวนครั้งและให้คำแนะนำแบบเรียลไทม์



สแกนเพื่อดูคลิปตัวอย่างการทำงาน

ลงชื่อ.....พิมพ์ชนก ทองจันทา

(นางสาวพิมพ์ชนก ทองจันทา)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

AI ตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ตับ และบอกระดับความรุนแรงของโรคด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

แพรวไพลิน แสงชู¹ มุกตามณี นรารสสวัสดิกุล¹ พงศ์พัฒนศิริ สิริจิรการเจริญ¹

นลินาสน์ เข็มณรงค์² จันทิรา สุทธิกรชัย³ พงษ์รุจน์ รัฐประเสริฐ³

และ รังสันต์ จอมทะรักษ์⁴

¹นักเรียน โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail gainkup7317@gmail.com โทร. 095-935-3210

²ครู โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail nalinass@sw2.ac.th โทร. 082-661-9559

³นักปฏิบัติการวิจัยประจำภาควิชาพยาธิโปรโตซัว คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

⁴ผู้อำนวยการศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โทร. 061-154-2266

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

โรคพยาธิใบไม้ตับในประเทศไทย เกิดจาก พยาธิใบไม้ตับชนิด *Opisthorchis viverrini* พบมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ โรคนี้เกิดจากการกินอาหารประเภทน้ำจืดชนิดมีเกล็ดที่มีตัวอ่อนของพยาธิ อยู่ ระยะแรกๆมักจะไม่มีอาการ แต่ถ้าปล่อยไว้นานๆ จะมีอาการอักเสบของท่อน้ำดี ตัวเหลือง ตาเหลือง ตับโต มีไข้ บางรายอาจกลายเป็นมะเร็งท่อน้ำดีในตับ และอาจถึงตายได้ โรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน (2020)

สถานการณ์ตอนนี้ของโรคพยาธิใบไม้ตับทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น คณะนักวิจัยจากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่าคนไทยร้อยละ 10 หรือ 6 ล้านคน ติดโรคพยาธิใบไม้ตับ การนำ CiRA CORE มาประยุกต์ใช้ในโครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ตับ และนับจำนวนไข่พยาธิใบไม้ตับ เพื่อลดภาระของนักเทคนิคการแพทย์ รวมไปถึงสามารถประเมินระดับความรุนแรงของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับได้ โดยการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ด้วย CiRA CORE เป็นโปรแกรมที่ใช้เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลภาพทางการแพทย์ CIRA-AI (2567) ซึ่งระบบนี้ใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ และการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) เพื่อวิเคราะห์ และแยกแยะไข่พยาธิในภาพด้วยความแม่นยำสูง ผู้ใช้สามารถนำภาพจากการตรวจสอบอูจจาระด้วยวิธี Kato-Katz ไปวิเคราะห์ได้ง่ายและรวดเร็ว AI ผลที่เกิดขึ้น คือการเพิ่มความสามารถในการตรวจสอบและรักษาโรคได้เร็วขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้น และช่วยในการเรียนรู้ด้านการแพทย์ให้เข้าใจการประมวลผลภาพทางการแพทย์ได้ดียิ่งขึ้น

กระบวนการในการพัฒนา

1. Analysis (การวิเคราะห์)

- **กลุ่มเป้าหมาย :** นักเทคนิคการแพทย์
- **ปัญหาหรือความต้องการ :** การตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ตับยังคงต้องใช้เวลานาน และมีข้อจำกัดหลายอย่างในการวิเคราะห์ เช่น ในการตรวจหาไข่พยาธิด้วยวิธี Kato-Katz มีระยะเวลาในการสังเกตไข่พยาธิภายใต้กล้องจุลทรรศน์เพียงประมาณ 20 นาที เนื่องจากน้ำยาที่ใช้ในการเตรียมแผ่นสไลด์สามารถทำลายโครงสร้างของไข่พยาธิ ส่งผลให้ไม่สามารถสังเกตลักษณะไข่ได้อย่างชัดเจนหากปล่อยทิ้งไว้นานเกินไป
- **ทรัพยากรที่จำเป็น :** โปรแกรม CiRA CORE อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และภาพไข้พยาธิใบไม้ตับ
- **การวิเคราะห์ :** เป็นการวิเคราะห์หาไข่ไข้พยาธิใบไม้ในตับหรือไม่

2. Design (การออกแบบ)

- **โครงสร้างการเรียนรู้:** การเรียนรู้จะเน้นไปที่การฝึกใช้โปรแกรม CiRA CORE ด้านปัญญาประดิษฐ์เพื่อการตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ตับ และบอกระดับความรุนแรงด้วยการนับจำนวนไข่ด้วย AI ได้
- **กิจกรรมการเรียนรู้:**
 - เรียนรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพยาธิใบไม้ตับ และวิธีการตรวจจับไข้พยาธิ
 - การฝึกใช้งานโปรแกรม CiRA CORE สำหรับการประมวลผลภาพ
 - การฝึกปฏิบัติจริงในการวิเคราะห์ภาพจากการตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ตับ และบอกระดับความรุนแรงของโรคด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE
- **การประเมินผล :** การทดสอบความแม่นยำในการวินิจฉัย และการประเมินระดับความรุนแรงของโรคจากภาพพยาธิใบไม้ตับที่ถูกคัดแยก
- **การออกแบบ :** ออกแบบให้นำรูปภาพไข้พยาธิใบไม้ในตับที่ต้องการตรวจจับใส่ลงกล่อง image slide และใช้กล่อง deep detect ในการตรวจจับ และแสดงผลที่กล่อง label

3. Development (การพัฒนา)

- **การพัฒนาเครื่องมือการประเมินผล :** สร้างแบบประเมิน AI ตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ตับ และบอกระดับความรุนแรงของโรคด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ว่าสามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่

- **การทดสอบระบบ :** ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม และความถูกต้องของผลลัพธ์ในการตรวจจับไข้พยาธิและบอกระดับความรุนแรงของโรคได้
- **การพัฒนา :** มีแนวคิดที่พัฒนา AI ตรวจจับไข้พยาธิ และบอกระดับความรุนแรงของไข้พยาธิชนิดอื่นๆเพิ่ม

4. Implementation (การดำเนินการ)

- **การสอนและการทำงานจริง:** เริ่มต้นการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยมีการนำเสนอวิธีการใช้งานโปรแกรม CiRA CORE และให้การฝึกปฏิบัติในการวิเคราะห์ภาพ (image processing)
- **การติดตามและสนับสนุน:** ติดตามและให้การสนับสนุนอย่างต่อเนื่องในช่วงการใช้งานโปรแกรม เช่น การตอบคำถามหรือการช่วยเหลือในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น
- **การตรวจสอบผลลัพธ์:** การประเมินประสิทธิภาพ AI ตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ดับ และบอกระดับความรุนแรงของโรคด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

5. Evaluation (การประเมินผล)

- **การประเมินการเรียนรู้:** ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทดสอบความสามารถในการใช้งาน AI ตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ดับ และบอกระดับความรุนแรงของโรคด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE
- **การประเมินระบบ:** ประเมินความแม่นยำของโปรแกรม CiRA CORE ในการตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ดับ และระดับความรุนแรงของโรค
- **การปรับปรุง:** หากพบข้อบกพร่องในระบบ สามารถปรับปรุง การออกแบบ การแก้ไข AI ตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ดับ และบอกระดับความรุนแรงของโรคด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นในอนาคต

 ตาราง Confusion Matrix

Actual \ Predicted	Predicted Positive	Predicted Negative	รวม
Actual Positive (มีพยาธิจริง)	18 (True Positive, TP)	2 (False Negative, FN)	20
Actual Negative (ไม่มีพยาธิจริง)	1 (False Positive, FP)	9 (True Negative, TN)	10
รวม	19	11	30

สรุปตารางตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด	ค่า (ประมาณ)	ความหมาย
Accuracy	90%	โมเดลทำนายถูกต้องโดยรวม 27 จาก 30
Precision	94.7%	ในจำนวนที่โมเดลทำนายว่า "มีพยาธิ" มีจริงเกือบทั้งหมด
Recall	90%	โมเดลสามารถจับไข้พยาธิจากภาพที่มีจริงได้ 90%
F1-Score	92.2%	ค่ารวมของ Precision และ Recall อย่างสมดุล

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

เพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัยโรค : การใช้โปรแกรม CiRA COREช่วยให้การตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ตับ มีความแม่นยำและรวดเร็วลดข้อผิดพลาดจากการเหนื่อยล้าของนักเทคนิคการแพทย์ในการวินิจฉัย ตรวจหาไข้พยาธิใบไม้ตับเป็นเวลานาน

ลดเวลาในการตรวจสอบ : ระบบสามารถวิเคราะห์ และให้ผลลัพธ์ได้ในระยะเวลาสั้นกว่าการตรวจสอบ ด้วยวิธีเดิม และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของนักเทคนิคการแพทย์

ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน : ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการวิเคราะห์ภาพ ทางการแพทย์ และพัฒนาทักษะในการใช้ AI ตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ตับ และบอกระดับความรุนแรงของ โรคด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญในด้านการแพทย์และการดูแลสุขภาพ

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. **นักเรียน :** ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ร่วมกับความรู้ เสริมสร้างทักษะ การวิเคราะห์ภาพและการใช้ AI ตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ตับ และบอกระดับความรุนแรงของโรคด้วย แพลตฟอร์ม CiRA CORE ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการเรียนรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ และการแพทย์ใน อนาคต
2. **โรงเรียน :** โรงเรียนสามารถนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ในการสอนการประมวลผลภาพทำให้หลักสูตรการเรียน การสอนมีความทันสมัย และเชื่อมโยงกับการใช้เทคโนโลยีในการดูแลสุขภาพ
3. **ชุมชน :** ชุมชนจะได้รับประโยชน์จากการที่มีบุคลากรที่มีความรู้และทักษะในการใช้เทคโนโลยีทาง การแพทย์ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับและรักษาโรคพยาธิใบไม้ตับ และบอกระดับความ รุนแรงทำให้การวินิจฉัยและการรักษามีความรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น ลดการแพร่ระบาดของโรคใน ชุมชน

อ้างอิง

กองโรคติดต่อทั่วไป. (2564). รายงานประจำปี 2564 (*Annual report 2021*).

https://ddc.moph.go.th/uploads/ckeditor2/files/report_y2564.pdf

CIRA-AI. (2567). CIRA-AI: ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการวิจัยแบบบูรณาการในปัญญาประดิษฐ์.

<https://www.cira-ai.com/>

โรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน. (2020). โรคพยาธิใบไม้ตับ.

<https://www.tropmedhospital.com/knowledge/liverflukes.html>

ภาพประกอบ

AI ตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ตับ และบอกระดับความรุนแรงของโรคด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



Train model ด้วย deep Detect ให้มีความผิดพลาดน้อยที่สุด



การนำโมเดล AI ทั้งสองชนิดมาทดสอบด้วย Datatest รูปไข้พยาธิใบไม้ตับ

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน



เสริมสร้างการเรียนรู้เชิงปฏิบัติช่วยจำแนกไข้พยาธิผ่านกล้องจุลทรรศน์
ณ โรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล



บทสัมภาษณ์ ดร.จันทรา สุทธิกรชัย เกี่ยวกับความสำคัญของโรคพยาธิใบไม้ในสัตว์
และ AI ตรวจจับไข้พยาธิใบไม้ในสัตว์ และบอกระดับความรุนแรงของโรค

ลงชื่อ..... พ.อ. ศ. พ.อ. น. ๐๐.....

(นายพงศ์พัฒนศิริ สิริจิรการเจริญ)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

AI ตรวจแยกสายพันธุ์โรคมาลาเรีย และนับจำนวนเชื้อด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

แก้วกัญญา ธรรมมาวิวัฒน์¹ อธิรัตน์ เตโชติประเสริฐ¹ อภิสุตา แซ่เฮง¹

นลินาสน์ เข้มณรงค์² จันทิรา สุทธิกรชัย³ พงษ์รุจน์ รัฐประเสริฐ³

และ รังสันต์ จอมทะรักษ⁴

¹ นักเรียน โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail touchy77plus@gmail.com โทร. 095-935-3210

² ครูโรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail nalinas@sw2.ac.th โทร. 082-661-9559

³ นักปฏิบัติการวิจัยประจำภาควิชาพยาธิโปรโตซัว คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

⁴ ผู้อำนวยการศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โทร. 061-154-2266

สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6

นำเสนอสู่นวัตกรรมโดยย่อ

โรคมาลาเรียเป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อปรสิตในกลุ่ม Plasmodium ซึ่งเป็นปัญหาด้านสาธารณสุขที่สำคัญในหลายประเทศ รวมถึงประเทศไทย โดยมาลาเรียสายพันธุ์ที่สำคัญ และพบได้มากในไทยคือสายพันธุ์ Plasmodium falciparum ที่สามารถก่อให้เกิดอาการรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต และสายพันธุ์ Plasmodium vivax ที่สามารถซ่อนตัวอยู่ในตับและกลับมาแพร่เชื้อได้อีกภายหลัง (โรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน, 2022)

ในปัจจุบันการวินิจฉัยโรคมาลาเรียยังคงอาศัยการตรวจสอบภาพจากกล้องจุลทรรศน์โดยนักเทคนิคการแพทย์เป็นหลัก ซึ่งใช้ระยะเวลาในการตรวจวินิจฉัยค่อนข้างนาน อีกทั้งกระบวนการวินิจฉัยที่ต้องพึ่งพาแรงงานมนุษย์มักมีความเสี่ยงต่อความผิดพลาด โดยเฉพาะในการนับจำนวนเชื้อที่อาจคลาดเคลื่อน

ด้วยเหตุนี้ นวัตกรรมนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนา AI บนแพลตฟอร์ม CiRA CORE เพื่อช่วยในการแยกสายพันธุ์ และนับจำนวนเชื้อมาลาเรียจากภาพกล้องจุลทรรศน์ โดยมีเป้าหมายเพื่อลดภาระของบุคลากรทางการแพทย์ และลดโอกาสเกิดความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์

การดำเนินงานพัฒนานวัตกรรมประกอบด้วยการใช้โมเดล darknet19 ในกล่อง Deep Classif สำหรับแยกสายพันธุ์ และโมเดล YOLOv4-tiny ในกล่อง Deep Detect สำหรับตรวจจับและนับจำนวนเชื้อ จากนั้นระบบจะคำนวณและแบ่งระดับความรุนแรงด้วยสูตร พร้อมส่งออกข้อมูลไปยังโปรแกรม Microsoft Excel และแจ้งเตือนนักเทคนิคการแพทย์ผ่านทาง Line Chatbot

ผลจากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างแม่นยำ โดยมีอัตราความถูกต้องในการตรวจจับอยู่ที่ ร้อยละ 95.5 ซึ่งช่วยให้กระบวนการวินิจฉัยและการนับจำนวนเชื้อเป็นไปอย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพสูง

กระบวนการในการพัฒนา

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเชื้อมาลาเรีย และพยาธิวิทยาเบื้องต้น
2. ติดต่อ มหาวิทยาลัยมหิดล คณะเวชศาสตร์เขตร้อน เพื่อขอรับความรู้ และรับคำแนะนำในการดำเนินสื่อนวัตกรรม
3. เดินทางไปยัง มหาวิทยาลัยมหิดล คณะเวชศาสตร์เขตร้อน เพื่อศึกษาหาความรู้และเก็บข้อมูลที่จำเป็นต่อการจัดทำสื่อนวัตกรรมจากผู้เชี่ยวชาญโดยตรง เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสายพันธุ์มาลาเรียที่ต้องการจะคัดแยก
4. สรุปข้อมูลที่ได้จากการดูงานที่มหาวิทยาลัยมหิดล คณะเวชศาสตร์เขตร้อน เพื่อร่างแบบนวัตกรรม
5. ลงมือสร้างระบบการทำงาน และเก็บข้อมูลในการตรวจแยกสายพันธุ์โรคมาลาเรีย และนับจำนวนเชื้อ ด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE

5.1. พัฒนาระบบบนแพลตฟอร์ม CIRA CORE

ใช้กล่อง Deep Classif โมเดล darknet19 สำหรับการจำแนกสายพันธุ์เชื้อมาลาเรียจากภาพถ่ายที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์ และใช้กล่อง Deep Detect ซึ่งใช้โมเดล YOLOv4-tiny สำหรับการตรวจจับและนับจำนวนเชื้อในภาพ โดยโมเดลนี้มีความเร็วและประสิทธิภาพสูง เหมาะกับภาพขนาดเล็กจากกล้องจุลทรรศน์

5.2. พัฒนาระบบการวิเคราะห์และแจ้งเตือน

ระบบจะคำนวณระดับความรุนแรงของการติดเชื้อโดยใช้สูตร จำนวนเชื้อต่อเลือด 1 ไมโครลิตร เท่ากับ จำนวนเชื้อ คูณด้วย จำนวนเม็ดเลือดขาวต่อไมโครลิตรหารด้วย จำนวนเม็ดเลือดขาวที่นับได้ โดยค่าประมาณของเม็ดเลือดขาวคือ 8,000 เซลล์ ต่อเลือด 1 ไมโครลิตร

5.3. พัฒนาระบบเก็บข้อมูล และระบบแจ้งเตือน

ส่งข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้ไปยัง Excel เพื่อเก็บเอาไว้ใน database และ แจ้งเตือนผ่าน Line Chatbot ให้กับนักเทคนิคการแพทย์

6. ทดลองใช้ AI ตรวจแยกสายพันธุ์โรคมาลาเรีย และนับจำนวนเชื้อ ด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

สามารถประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาเพื่อเสริมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ปริศนาในเลือดผ่านการเรียนรู้จากภาพถ่ายเซลล์จริง สำหรับระดับอุดมศึกษา เช่น นักศึกษาทางการแพทย์ สามารถนำไปใช้ในการศึกษาเชื้อมาลาเรียช่วยให้เข้าใจลักษณะของเชื้อได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

AI ตรวจแยกสายพันธุ์โรคมาลาเรีย และนับจำนวนเชื้อด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE เป็นนวัตกรรมที่ใช้เทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่ทันสมัย โดยอาศัยหลักการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และการประมวลผลภาพ (Image Processing) ซึ่งช่วยเพิ่มความแม่นยำและความรวดเร็วในการตรวจแยกสายพันธุ์โรคมาลาเรีย และนับจำนวนเชื้อ

จากการทดสอบผ่าน Datatest รูปเชื้อมาลาเรียทั้งสองสายพันธุ์ สายพันธุ์จำนวน 100 รูป ค่า accuracy ของ สายพันธุ์ Plasmodium Vivax อยู่ที่ร้อยละ 96 และ สายพันธุ์ Plasmodium Falciparum อยู่ที่ร้อยละ 95 ค่าเฉลี่ยการ ตรวจจับถูกต้องอยู่ที่ร้อยละ 95.5 ซึ่งช่วยให้การวินิจฉัยและการนับจำนวนเชื้อเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพสูง

นวัตกรรมนี้ช่วยให้สามารถแยกสายพันธุ์เชื้อมาลาเรียได้อย่างแม่นยำ ลดข้อผิดพลาดจากการตรวจวิเคราะห์แบบ ดั้งเดิม รวมทั้งยังช่วยลดภาระงานของบุคลากรทางการแพทย์ ลดระยะเวลาในการตรวจวิเคราะห์ และเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนรักษาและควบคุมโรคมาลาเรียในพื้นที่เสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อ้างอิง

- โรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน. (2022). *โรคมาลาเรีย*. <https://www.tropmedhospital.com/malaria>
- Roboflow. (2021). *A thorough breakdown of YOLOv4*. <https://blog.roboflow.com/a-thorough-breakdown-of-yolov4/>
- Papers with Code. (n.d.). *Darknet-19*. <https://paperswithcode.com/method/darknet-19>
- Zhou, L., Yu, X., Li, Y., & Wang, Z. (2020). Application of YOLO in malaria detection. *Computational Biology and Chemistry*, 86, 107272. <https://doi.org/10.1016/j.compbiolchem.2020.107272>

ภาพประกอบ

AI ตรวจแยกสายพันธุ์โรคมะเร็ง และนับจำนวนเชื้อ ด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



รูปที่ 1 รูปรวมภาพการทำงานของ AI ตรวจแยกสายพันธุ์โรคมะเร็ง และนับจำนวนเชื้อด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE



รูปที่ 2 รูปภาพแชทแจ้งเตือนผล

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

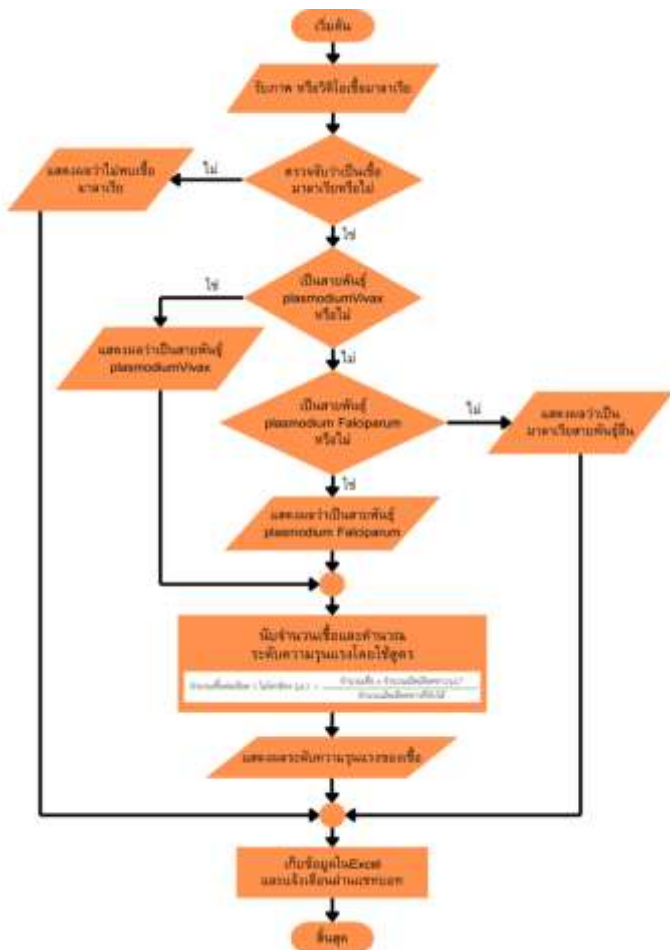


รูปที่3 เสริมสร้างการเรียนรู้เชิงปฏิบัติด้วยเทคโนโลยีการตรวจแยกสายพันธุ์โรคมมาลาเรีย และนับจำนวนเชื้อผ่านกล้องจุลทรรศน์ ณ มหาวิทยาลัยมหิดล คณะเวชศาสตร์เขตร้อน



รูปที่4 QR code คลิปสัมภาษณ์ นายพงษ์รจน์ รัฐประเสริฐ นักปฏิบัติการวิจัย ประจำภาควิชาพยาธิโปรโตซัว ณ คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

Flowchart



รูปที่ 4 ผังการทำงานของ

AI ตรวจแยกสายพันธุ์โรคมาลาเรียและนับจำนวนเชื้อด้วย
แพลตฟอร์ม CiRA CORE

1. เริ่มการทำงาน โดยการนำเข้ารูปจาก กล้องจุลทรรศน์ เข้าสู่โปรแกรม CiRA CORE
2. ตรวจจับว่าในรูปภาพมีเชื้อมาลาเรียหรือไม่ หากไม่มีให้แสดงผลว่าไม่พบเชื้อมาลาเรียและเก็บข้อมูลใน Excel
3. หากมีเชื้อมาลาเรียจะตรวจสอบว่าในรูปภาพนั้นเป็นสายพันธุ์ Plasmodium Vivax (P.V.) หรือ Plasmodium Falciparum (P.F.)
4. หากเป็นเชื้อ Plasmodium Vivax (P.V.) จะแสดงผลแจ้งเตือนผ่านแชทว่า “เป็นสายพันธุ์ Plasmodium Vivax” และเก็บข้อมูลใน Excel
5. หากเป็นเชื้อ Plasmodium Falciparum (P.F.) จะแสดงผลแจ้งเตือนผ่านแชทว่า “เป็นสายพันธุ์ Plasmodium Falciparum” และเก็บข้อมูลใน Excel
6. หากเป็นเชื้อสายพันธุ์อื่นๆจะแสดงผลแจ้งเตือนผ่านแชทว่า “เป็นมาลาเรียสายพันธุ์อื่น” และเก็บข้อมูลใน Excel
7. นับจำนวนเชื้อและจำนวนเม็ดเลือดขาวจากนั้นใช้สูตรคำนวณหาระดับความรุนแรงแสดงผลแจ้งเตือนผ่านแชทและเก็บข้อมูลใน Excel
8. สิ้นสุดการทำงาน 1 ครั้ง

ลงชื่อ.....

(นายธีรทัศน์ เตโชติประเสริฐ)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

AI คัดแยกพัสดุด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

ผู้พัฒนา

ศุภวิวัฒน์ กิจโฮสธ¹ กวิน อุณหกานต์² และ ธนกฤต เจริญกิจวิทยา³

¹email Suppawitkij@gmail.com เบอร์โทร 0657147889

²email Kawinounhakan2@gmail.com เบอร์โทร 0625273535

³email 3thanakitpunpun@gmail.com เบอร์โทร 0904465165

สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้น 6/14

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

ในปัจจุบันการขนส่งพัสดุและการจัดการโลจิสติกส์มีบทบาทส่วนสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคของการเติบโตของเทคโนโลยีและการค้าขายออนไลน์เติบโตอย่างรวดเร็วส่งผลให้เกิดความต้องการระบบจัดการพัสดุที่มีปริมาณมากและซับซ้อนมากยิ่งขึ้นจากกรณีศึกษาของบริษัทแฟลชเอ็กซ์เพรส สาขาลาดพร้าว พบว่ามีพนักงานคัดแยกสินค้าเพียงไม่เกิน 3 คนในขณะที่ต้องคัดแยกกล่องพัสดุประมาณ 1,500 ชิ้นต่อวัน (ข้อมูล ณ วันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2567) ภายในระยะเวลา 2-3 ชั่วโมง โดยพนักงาน 1 คนสามารถคัดแยกได้ประมาณ 500 ชิ้นต่อวัน (เฉลี่ย 3 ชิ้นต่อนาที) ซึ่งเกินความสามารถของการทำงานของมนุษย์ตามปกติก่อให้เกิดความผิดพลาด ความล่าช้าและความเมื่อยล้าทางสายตาเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวผู้พัฒนาได้ทำการศึกษาและออกแบบระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการคัดแยกพัสดุให้ตรงตามมาตรฐานและลดภาระงานที่ซ้ำซ้อนของพนักงานจึงได้พัฒนานวัตกรรม AI คัดแยกพัสดุด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยช่วยให้สามารถคัดแยกกล่องพัสดุได้อย่างแม่นยำตามเขตการขนส่งโดยอัตโนมัติโดยระบบสามารถประมวลผลภาพและข้อมูลที่ปรากฏบนกล่องพัสดุเช่นรหัสไปรษณีย์แยกตามเขตการขนส่งได้อย่างถูกต้องแม่นยำจากการทดลองเบื้องต้นพบว่าระบบสามารถคัดแยกพัสดุได้แม่นยำมากกว่า 95% และลดระยะเวลาในการทำงานของพนักงานลงคิดเป็นร้อยละ 50 โดยเพิ่มอัตราการคัดแยกได้เฉลี่ยมากกว่า 4-5 ชิ้นต่อนาทีที่นวัตกรรมนี้ช่วยลดความเหนื่อยล้าของพนักงานลดความผิดพลาดจากมนุษย์เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดส่งสินค้าและช่วยให้ธุรกิจสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น

กระบวนการในการพัฒนา

1. ศึกษาข้อมูลรหัสไปรษณีย์ในแต่ละพื้นที่
2. ศึกษากระบวนการคัดแยกพัสดุที่ใช้งานได้จริง
3. ติดต่อประสานงานกับบริษัทแฟลช เอ็กซ์เพรส สาขาลาดพร้าว เพื่อสอบถามข้อมูลและความต้องการในการคัดแยกพัสดุ
4. วิเคราะห์และสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากกรณีศึกษาบริษัทแฟลช เอ็กซ์เพรส สาขาลาดพร้าว และออกแบบระบบการคัดแยกพัสดุ โดยใช้หลักการของ AI Object Detection ในการตรวจจับตำแหน่งของที่อยู่หน้ากล่องพัสดุ และ Image Classification เพื่อจำแนกข้อมูลเลขรหัสไปรษณีย์
5. พัฒนาระบบการคัดแยกพัสดุร่วมกับแพลตฟอร์ม CIRA CORE และใช้บอร์ด Arduino ในการเชื่อมต่อกับโปรแกรม CIRA CORE เพื่อทำเป็นไม้ปัดพัสดุอัตโนมัติ
6. ทดลองใช้ AI คัดแยกพัสดุ ด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE ที่บริษัทแฟลช เอ็กซ์เพรส สาขาลาดพร้าว

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา AI ที่สามารถคัดแยกพัสดุดูออกเป็น 3 เขตอย่างแม่นยำและรวดเร็ว เพื่อลดระยะเวลาในการคัดแยกพัสดุในศูนย์คัดแยกย่อยของบริษัทแฟลช เอ็กซ์เพรส สาขาลาดพร้าว ซึ่งประสบปัญหาด้านกำลังคนไม่เพียงพอ ส่งผลให้พนักงานเกิดความเหนื่อยล้าจากการทำงานเป็นเวลานาน และอาจนำไปสู่ความผิดพลาดในการคัดแยกหรือการจัดส่งล่าช้า เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว เราได้นำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาประยุกต์ใช้ผ่านแพลตฟอร์ม CIRA CORE ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่สามารถนำ AI มาใช้งานได้ในรูปแบบ เช่น การตรวจจับวัตถุ และการคัดแยกวัตถุชนิดเดียวกันที่มีลักษณะแตกต่างกัน ในโครงการนี้ เราใช้โมเดล AI ที่ชื่อว่า Deep Detect โดยหลักการทำงานจะเริ่มจากการรับภาพของพัสดุ แล้วผ่านการประมวลผลโดยกล่อง Deep Detect เพื่อระบุว่าพัสดุนั้นเป็นของเขตใดตามที่ได้กำหนดไว้

ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดภาระของพนักงานในการคัดแยกพัสดุ
2. เพื่อสร้าง AI ระบบคัดแยกพัสดุ ด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE
3. เพื่อหาประสิทธิภาพของ AI ระบบคัดแยกพัสดุ ด้วยแพลตฟอร์ม CIRA CORE

ตาราง 1 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของการตรวจจับพัสดุ

Confusion Matrix (กล่องพัสดุ)		สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
		Positive	Negative
สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	93	1
	Negative	3	3

จากตารางที่ 1 ได้บันทึกประสิทธิภาพของโมเดล Deep detect ที่ใช้ในการตรวจจับพัสดุซึ่งสรุปค่าความแม่นยำของโมเดล(accuracy) ได้ว่ามีความแม่นยำอยู่ที่ 96 %

ตารางที่ 2 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของการคัดแยกรหัสไปรษณีย์ 10230

Confusion Matrix (10230)		สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
		Positive	Negative
สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	29	1
	Negative	1	29

ตารางที่ 3 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของการคัดแยกรหัสไปรษณีย์ 10240

Confusion Matrix (10240)		สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
		Positive	Negative
สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	28	1
	Negative	2	29

ตารางที่ 4 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของการคัดแยกรหัสไปรษณีย์ 10250

Confusion Matrix (10250)		สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
		Positive	Negative
สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	27	1
	Negative	3	29

ตารางที่ 5 สรุปผลการทดลอง จากตาราง Confusion Matrix ในตาราง 2,3 และ 4

คัดแยกรหัสไปรษณีย์	จำนวนกล่องพัสดุ	ตรวจจับถูกต้อง	คิดเป็นร้อยละ
1.เขตไปรษณีย์ 10230	60 กล่อง	58 กล่อง	96.6 %
2.เขตไปรษณีย์ 10240	60 กล่อง	57 กล่อง	95 %
3.เขตไปรษณีย์ 10250	60 กล่อง	56 กล่อง	93.3 %
ค่าเฉลี่ยการตรวจจับถูกต้อง	ร้อยละ 95		

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นนวัตกรรมด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI) สำหรับการคัดแยกพัสดุ โดยใช้แพลตฟอร์ม CiRA CORE ที่สามารถนำไปใช้ในศูนย์กระจายสินค้าทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่เพื่อช่วยลดเวลาการคัดแยกพัสดุและเพิ่มความแม่นยำในการคัดแยกพัสดุ
2. รองรับการทำงานที่ซับซ้อนในกระบวนการคัดแยกพัสดุเช่นการคัดแยกพัสดุตามโซนปลายทางเป็นต้น
3. เป็นแนวทางสนับสนุนธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็ก (SMEs) ที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการพัสดุระบบนี้สามารถช่วยลดภาระงานโดยเฉพาะในช่วงที่มีปริมาณงานเพิ่มขึ้นเช่นช่วงเทศกาลเป็นต้น
4. ช่วยลดการใช้ทรัพยากรมนุษย์ในงานซ้ำซ้อนและลดการสิ้นเปลืองพลังงานในกระบวนการคัดแยก
5. ด้านการศึกษา การนำไปใช้ด้านการศึกษา เช่น เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน การแก้ปัญหาโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) การศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมและหลักการทำงานของ CiRA CORE การศึกษาเกี่ยวกับการขนส่งและระบบโลจิสติกส์ในปัจจุบัน

ตารางการเปรียบเทียบก่อนใช้และหลังใช้

หัวข้อการเปรียบเทียบ	ก่อนใช้งานระบบ CiRA CORE	หลังใช้งานระบบ CiRA CORE
1. ปริมาณพัสดุที่คัดแยกได้ต่อชั่วโมง	200-250 ชิ้น/ชั่วโมง	500 ชิ้น/ชั่วโมง (ใช้แรงงานมนุษย์เพียง 1 คนควบคุม)
2. ความแม่นยำในการคัดแยกพัสดุ	ประมาณ 90-92% (ขึ้นอยู่กับความเหนื่อยล้าของพนักงาน)	มากกว่า 99%
3. จำนวนแรงงานที่ต้องใช้	1-3 คน	1 คน (เฉพาะควบคุมและตรวจสอบระบบ)
4. ค่าใช้จ่ายแรงงานต่อวัน	สูง (ตามจำนวนพนักงานและเวลาทำงาน)	ลดลงกว่า 60-70% จากเดิม
5. ความเหนื่อยล้าของพนักงาน	สูง โดยเฉพาะช่วงพีค (เช่น โปรโมชันออนไลน์)	ต่ำลงมากเนื่องจากลดภาระงานซ้ำซ้อน
6. อัตราความผิดพลาด	8-10%	น้อยกว่า 1%

อ้างอิง

บริษัท ไมโครโรโบติกส์ . (n.d.). ตัวอย่างโปรเจกต์ Arduino ควบคุมมอเตอร์สายพาน. สืบค้นจาก

<https://www.microrobotics.co.th/arduino-motor-control-project>

บริษัท แฟลช เอ็กซ์เพรส. (n.d.-a). Flash Express - บริการขนส่งพัสดุทั่วประเทศไทย. สืบค้นจาก

<https://www.flashexpress.com>

บริษัท แฟลช เอ็กซ์เพรส. (n.d.-b). Flash Printer. สืบค้นจาก

<https://www.flashexpress.co.th/file/activity/printer>

ศิริเดช บุญแสง. (2021). ปัญญาประดิษฐ์ และ CiRA CORE. สืบค้นจาก

<https://www.cira-ai.com/>

ไปรษณีย์ไทย. (n.d.). ความหมายและโครงสร้างของรหัสไปรษณีย์ในประเทศไทย. สืบค้นจาก

<https://www.thailandpost.co.th>

วิศวกรไทย.คอม. (n.d.). หลักการทำงานของสายพานลำเลียง. สืบค้นจาก

<https://www.engineerthai.com/articles/conveyor>

เว็บไซต์ Arduino All. (n.d.). การควบคุมสายพานลำเลียงด้วย Arduino และเซอร์โวมอเตอร์. สืบค้นจาก

<https://www.arduinoall.com/article/conveyor-belt-servo-arduino>

ไทยแลนด์อินดัสตรีดอตคอม. (2565). สายพานลำเลียงคืออะไร? มีกี่ประเภท? สืบค้นจาก

<https://www.thailandindustry.com/Conveyor-Belt-Types>

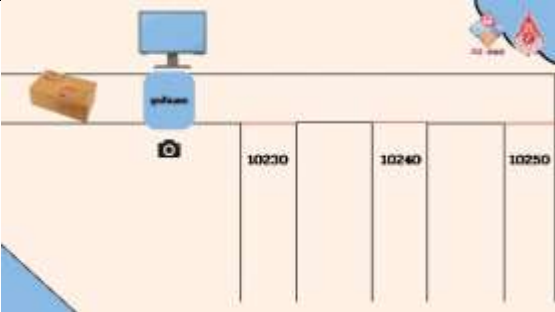
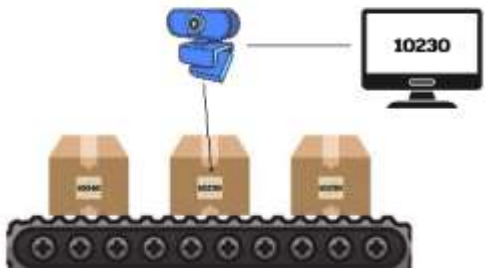
YouTube. (2025, เมษายน 1). สอนปรี้นใบส่งพัสดุ FLASH โดยโปรแกรม Flash Printer เวอร์ชันใหม่ล่าสุด

[วิดีโอ]. สืบค้นจาก <https://www.youtube.com/watch?v=lEkSsPXA6C8>

ภาพประกอบ

AI คัดแยกพัสดุด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

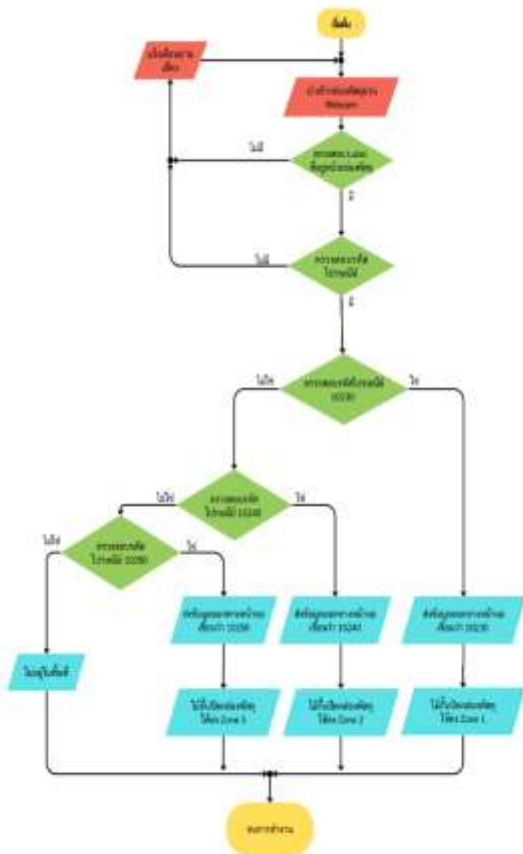
1. ภาพสื่อนวัตกรรม

	
ภาพที่ 1 แบบจำลองการทำงานผ่านสายพานลำเลียง	ภาพที่ 2 ตัวอย่างการตรวจสอบรหัสไปรษณีย์ โดยใช้กล้อง Webcam

2. ภาพการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

	
ภาพที่ 3 การนำโมเดลมาทดสอบด้วย Datatest รูปกล่องพัสดุจะมีเลขรหัสไปรษณีย์กำกับ	ภาพที่ 4 ภาพรวมการทำงานของ AI คัดแยกพัสดุด้วย แพลตฟอร์ม CiRA CORE
	
ภาพที่ 5 การทำ Dataset	ภาพที่ 6 ภาพการทดลองใช้นวัตกรรม

Flowchart



แผนผังการทำงานของ

AI คัดแยกพัสดุด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

1. เริ่มต้นการทำงานโดยนำกล่องพัสดุนั้นไปวางผ่าน Webcam
2. ตรวจสอบ Label หน้ากล่องพัสดุ หากไม่พบให้แจ้งเตือนผ่านเสียงและนำเข้าพัสดุใหม่
3. หากพบ Label หน้ากล่องไปรษณีย์ ให้ตรวจสอบรหัสไปรษณีย์ หากไม่พบให้แจ้งเตือนผ่านเสียงและนำเข้าพัสดุใหม่
4. หากพบเลขรหัสไปรษณีย์ให้ตรวจสอบว่าเลขไปรษณีย์เป็นเลข 10230 หรือไม่
5. หากพบว่าเลขรหัสไปรษณีย์เป็น 10230 หน้าจอจะแสดงผลว่า 10230 และไม้กั้นจะปิดกล่องพัสดุนั้นไปลง Zone1
6. หากไม่ใช่ 10230 ให้ตรวจสอบต่อว่าเป็น 10240 หรือไม่
7. หากพบว่าเลขรหัสไปรษณีย์เป็น 10240 Label หน้าจอจะแสดงผลว่า 10240 และไม้กั้นจะปิดกล่องพัสดุนั้นไปลง Zone 2
8. หากไม่ใช่ 10240 Label หน้าจอจะแสดงผลว่า 10250 และไม้กั้นจะปิดกล่องพัสดุนั้นไปลง Zone 3
9. หากตรวจสอบไม่ตรงตามเงื่อนไข หน้าจอจะแสดงผล “ไม่อยู่ในพื้นที่”
10. สิ้นสุดการทำงาน

ลงชื่อ.....ศุภวิมล

(นายศุภวิมล กิจโอสถ)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

AI ตรวจสอบกราฟแผ่นดินไหว ของกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

ปรตกร นาครธรรม¹ ขวกร บดีศรี¹ จิรพัส พันธุ์เจริญ¹

วรพันธ์ เรืองโอชา² สันฆวัฒน์ สุขรังษี³ พลอยชมพู⁴ แสนคำ และ รังสันต์ จอมทะรักษ⁵

¹ นักเรียน โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail gumpunna@gmail.com โทร. 061-884-6561

² ครู โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail worapun@sw2.ac.th โทร. 094-653-3645

³ ผู้อำนวยการส่วนวิจัยแผ่นดินไหวและสึนามิ กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว โทร. 02-399-4537

⁴ นักศึกษาผู้ช่วยงานวิจัย กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว โทร. 02-399-4537

⁵ ผู้อำนวยการศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โทร. 061-154-2266

สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

แผ่นดินไหวเป็นหนึ่งในภัยพิบัติทางธรรมชาติที่มีความรุนแรงและสร้างความเสียหายได้มาก โดยประเทศไทยยังคงมีพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว โดยในปี 2566 มีรายงานการเกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทยจำนวน 15 ครั้ง ในปี 2567 เกิดทั้งหมด 13 ครั้ง และในปี 2568 เกิดไปแล้วทั้งหมด 37 ครั้ง (กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว, 2568) ปัจจุบันการตรวจสอบและวิเคราะห์กราฟแผ่นดินไหวของกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหวยังคงใช้เจ้าหน้าที่ ซึ่งอาจเกิดความเหนื่อยล้าและส่งผลให้การแจ้งเตือนล่าช้าหรือผิดพลาดได้ โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการตรวจสอบและวิเคราะห์กราฟความถี่แผ่นดินไหวโดยใช้แพลตฟอร์ม CiRA CORE เพื่อเพิ่มความรวดเร็วและความแม่นยำในการตรวจจับแผ่นดินไหว

กระบวนการพัฒนาประกอบด้วยการศึกษาประเภทของกราฟแผ่นดินไหว การเก็บข้อมูลและคำแนะนำจากกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว การออกแบบระบบ และการสร้างระบบบนแพลตฟอร์ม CiRA CORE ระบบทำงานโดยนำรูปภาพแผ่นดินไหวแต่ละประเภทมาคัดแยกผ่านกล่อง Deep Detect ว่าเป็นแผ่นดินไหวจริงหรือไม่ โดยใช้โมเดล V4-tiny และมีการเก็บข้อมูลไปยังโปรแกรม Excel เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ต่อไป ผลการทดลองด้วย Confusion Matrix แสดงให้เห็นว่าโมเดล Deep Detect มีค่าความแม่นยำ (accuracy) เฉลี่ยในการจำแนกกราฟแผ่นดินไหวและกราฟความถี่บริเวณอยู่ที่ 94% ซึ่งจะช่วยให้การตรวจสอบกราฟความถี่มีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ระบบ AI นี้จะช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือและความรวดเร็วในการกระจายข่าวสารเกี่ยวกับแผ่นดินไหวได้ดียิ่งขึ้น (บุรินทร์ เวชบัณฑิต, 2567)

กระบวนการในการพัฒนา

1. ศึกษารูปแบบของกราฟแต่ละประเภทเพื่อทำความเข้าใจลักษณะเฉพาะของกราฟแต่ละประเภท เพื่อเป็นพื้นฐานในการจำแนกข้อมูล
2. ติดต่อกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว เพื่อขอรับความรู้ และข้อเสนอแนะในการดำเนินโครงการ
3. เดินทางไปยังกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว เพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมที่จำเป็นต่อการจัดทำโครงการจากผู้มีประสบการณ์โดยตรง เก็บข้อมูลเกี่ยวกับกราฟแต่ละประเภท
4. สรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาดูงานที่กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว และออกแบบการทำงานของโปรแกรมตามข้อเสนอแนะของผู้มีประสบการณ์โดยตรง เพื่อให้เหมาะสมกับแยกกราฟแผ่นดินไหวและกราฟความถี่รบกวนมากที่สุด
5. ลงมือสร้างระบบการทำงานของโปรแกรมบนแพลตฟอร์ม CiRA CORE โดยใช้ Deep Detect ในการเทรนบน Local โดยใช้โมเดล V4-Tiny ในการเทรนเพื่อจำแนกกราฟแต่ละประเภท
6. ทดลองใช้ AI จำแนกกราฟแผ่นดินไหวแต่ละประเภท ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

โครงการ AI นี้สามารถแยกกราฟแผ่นดินไหวกับกราฟความถี่อื่นๆได้ จึงช่วยลดระยะเวลาในการตรวจสอบกราฟความถี่ได้

เนื่องจากในปัจจุบันกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหวซึ่งเป็นองค์กรในการเตือนภัยเกี่ยวกับแผ่นดินไหวในประเทศไทย ยังคงใช้มนุษย์ในการตรวจสอบกราฟแผ่นดินไหว ก่อให้เกิดความเหนื่อยล้าจากการทำงานเป็นเวลานาน ส่งผลให้อาจเกิดความเข้าใจที่ผิดพลาดในกราฟความถี่นั้นหรืออาจทำให้ส่งข้อมูลเตือนภัยล่าช้า

เราจึงได้จัดทำโครงการ AI ที่ใช้แพลตฟอร์ม CiRA CORE ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่สามารถนำ AI มาประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ เช่น ตรวจจับวัตถุเพื่อคัดแยกวัตถุชนิดเดียวกันที่ลักษณะต่างกัน AI ที่ใช้เป็น Object Detection, Classification ซึ่งหลักการทำงานของ AI ตรวจสอบกราฟแผ่นดินไหว เพื่อกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE จะเริ่มจากการนำรูปภาพแผ่นดินไหวมาคัดแยกผ่านกล่อง Deep Detect ว่าเป็นแผ่นดินไหวหรือไม่ แล้วเราจะเก็บข้อมูลการตรวจสอบกราฟไปไว้ในโปรแกรม Excel

ตาราง 1 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของการจำแนกกราฟแผ่นดินไหว

Confusion Matrix (แผ่นดินไหว)		สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
		Positive	Negative
สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	24	1
	Negative	2	23

ตาราง 2 สรุปผลการทดลอง จากตาราง Confusion Matrix ในตาราง 1 และ 2

กราฟความถี่ต่างๆ	รูปกราฟความถี่	ตรวจจับถูกต้อง	คิดเป็นร้อยละ
1.กราฟความถี่แผ่นดินไหว	25 รูป	24 รูป	96
2.กราฟความถี่อื่นๆ	25 รูป	23 รูป	92
ค่าเฉลี่ยการตรวจจับถูกต้อง	ร้อยละ 94		

จากตาราง 2 เป็นตารางสรุปผลการทดลองของโมเดล Deep Detect ที่ใช้ในการคัดแยกกราฟแผ่นดินไหวและกราฟความถี่รบกวน โดยได้สรุปค่าความแม่นยำ (accuracy) เฉลี่ยของโมเดลอยู่ที่ 94%

โครงการ AI ตรวจสอบกราฟแผ่นดินไหว เพื่อกรองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ทำให้ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการตรวจสอบกราฟแผ่นดินไหว ดังนั้นผู้จัดทำโครงการจึงพัฒนาโครงการ AI ตรวจสอบกราฟแผ่นดินไหว เพื่อกรองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ขึ้นเพื่อช่วยเหลือกรองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โครงการ AI ตรวจสอบกราฟแผ่นดินไหว ของกรองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่ทันสมัย โดยอาศัยหลักการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และการประมวลผลภาพ (Image Processing) เพื่อการวิเคราะห์ภาพของกราฟแผ่นดินไหวและจำแนกว่าเป็นแผ่นดินไหวหรือความถี่รบกวนอย่างแม่นยำ โดยมีค่าความแม่นยำเฉลี่ยสูงถึง 94% การใช้เทคโนโลยีนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกรองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว โดยช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถจำแนกกราฟแต่ละประเภทได้อย่างมีประสิทธิภาพมาก

ยิ่งขึ้น และลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ การจำแนกที่แม่นยำยังช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถกระจายข่าวสารได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้องค์กรมีความน่าเชื่อถือ และเพิ่มความรวดเร็วในการกระจายข่าวสาร

อ้างอิง

บุรินทร์ เวชบรรเทิง. (2567). *ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแผ่นดินไหว*. กรมอุตุนิยมวิทยา.

https://earthquake.tmd.go.th/file_downloads/ความรู้ทั่วไปแผ่นดินไหว.pdf

กรมอุตุนิยมวิทยา. (2568). *สถิติข้อมูลแผ่นดินไหวที่มีผลกระทบต่อนประเทศไทย*. กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว.

<https://earthquake.tmd.go.th/earthquakestat.html>

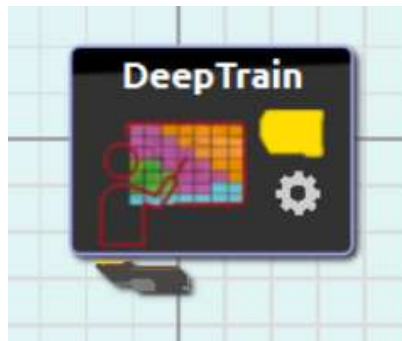
ภาพประกอบ

AI ตรวจสอบกราฟแผ่นดินไหว ของกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

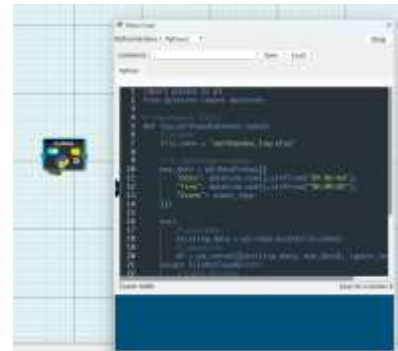
1. ภาพสื่อนวัตกรรม



รูปที่ 1 ภาพรวมของโปรแกรม โดยมีกล่อง Button Run Image Slide Deep Detect Delay Debug และ Python

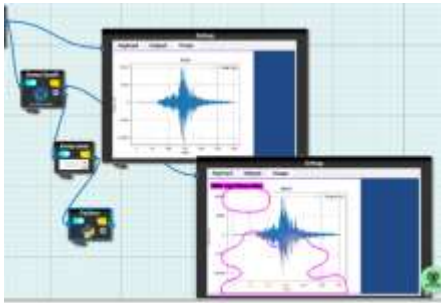


รูปที่ 2 การเทรนโมเดลเพื่อใช้ในการจำแนกกราฟแผ่นดินไหวและกราฟความถี่รบกวนอื่นๆ

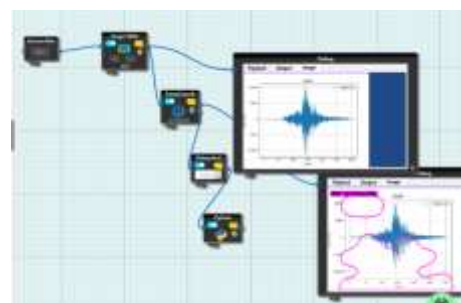


รูปที่ 3 การเขียนโปรแกรมภาษา Python เพื่อเก็บข้อมูลไปยัง Excel

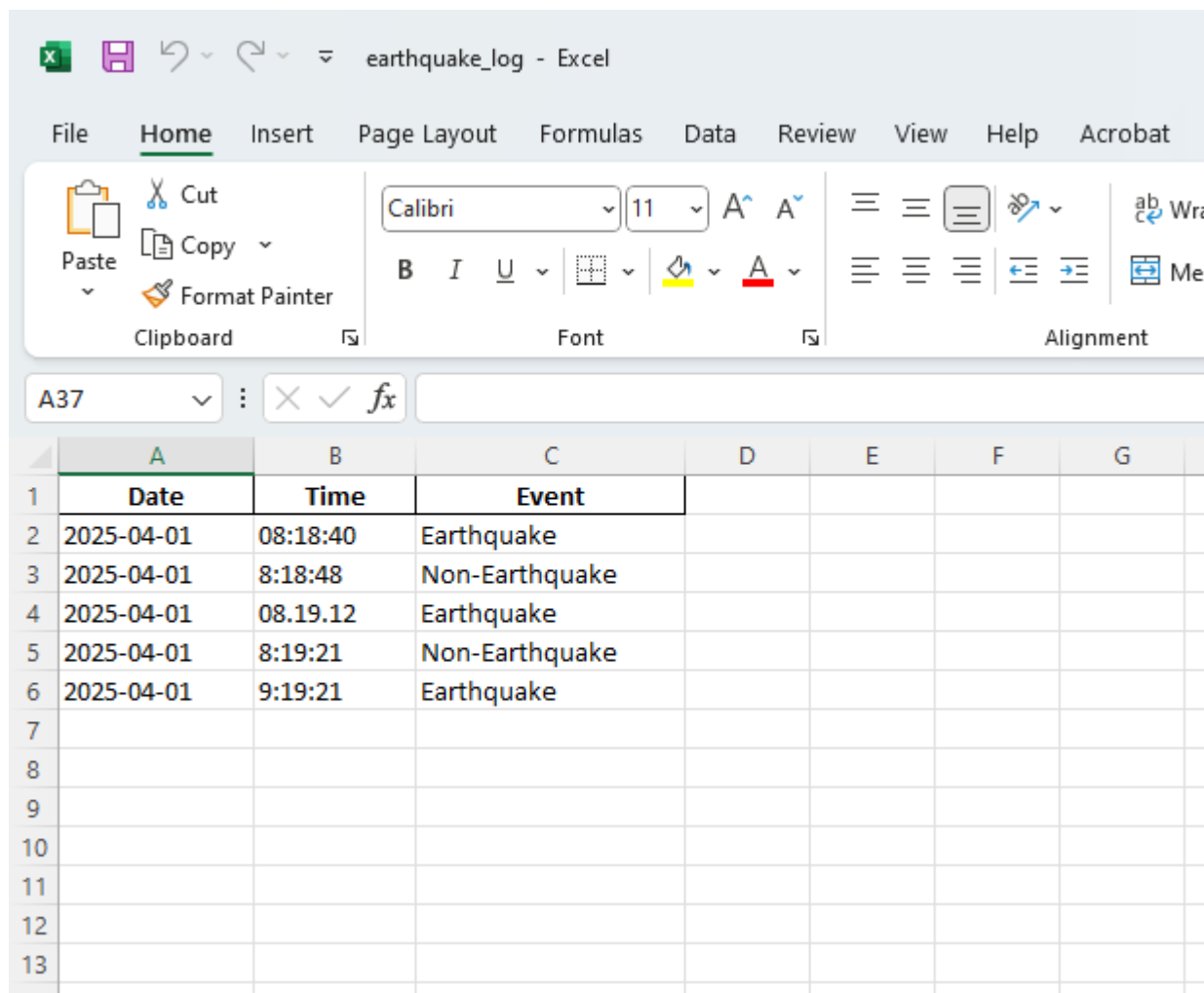
2. ภาพการนำไปใช้ประโยชน์



รูปที่ 4 การนำโมเดล AI ทั้งสองชนิดมาทดสอบด้วย Datatest รูปกราฟแผ่นดินไหวและกราฟความถี่รบกวน



รูปที่ 5 ภาพรวมการทำงานของ AI ตรวจสอบกราฟแผ่นดินไหว ของกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE



	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	Time	Event				
2	2025-04-01	08:18:40	Earthquake				
3	2025-04-01	8:18:48	Non-Earthquake				
4	2025-04-01	08.19.12	Earthquake				
5	2025-04-01	8:19:21	Non-Earthquake				
6	2025-04-01	9:19:21	Earthquake				
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							

รูปที่ 6 ระบบเก็บข้อมูล การจำแนกกราฟแผ่นดินไหวและกราฟความถี่รบกวน ใน Excel

ลงชื่อ... ปรีตกร นาคธรรม

(นายปรีตกร นาคธรรม)

ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม

AI คัดแยกเกรดมะนาวแป้นด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

दनัยวัฒน์ เลหาพันธุ์¹ จอมทัพ มลทวีไพศาล¹ ศุภณัฐ ศุภอมรกุล¹วรพันธ์ เรืองโอชา² ยุทธนา เนรา³ และ รังสันต์ จอมทะรักษ⁴¹นักเรียน โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ Email indanaiwat@gmail.com โทร 090-929-3721²คุณครู โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ Email worapun@sw2.ac.th โทร 094-653-3645³ที่ปรึกษาพิเศษ บ้านสวนนรินทรพระมณาวแป้นเพชรบุรี Email yuttana@gmail.com โทร 098-859-4628⁴ผู้อำนวยการศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โทร 061-154-2266

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นำเสนอสื่อนวัตกรรมโดยย่อ

มะนาวแป้นเป็นสายพันธุ์ที่ได้รับความนิยมในการบริโภคมากที่สุดในปัจจุบัน โดยเฉพาะในตลาดประเทศไทย การคัดเกรดมะนาวเพื่อนำไปจำหน่ายจะคำนึงถึงปัจจัยในหลายๆด้าน เช่น ขนาด สี และโรคต่างๆ ซึ่งกระบวนการคัดแยกนี้ต้องใช้แรงงานมนุษย์ในการตรวจสอบและแยกประเภทมะนาวตามลักษณะต่าง ๆ การใช้แรงงานมนุษย์อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดจากความเหนื่อยล้า และส่งผลกระทบต่อคุณภาพของมะนาวที่คัดเกรด (จารุวรรณ ศิริพรรณพร,2543) (ศูนย์วิทยบริการเพื่อส่งเสริมการเกษตร (ม.ป.ป.),2568) (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดสุรินทร์,2563)

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาและใช้งาน AI บนแพลตฟอร์ม CiRA CORE เพื่อลดการพึ่งพาแรงงานมนุษย์ในการคัดแยกมะนาวแป้น โดยการใช้ระบบ AI ที่สามารถตรวจจับมะนาวแป้นและคัดแยกประเภทได้อย่างแม่นยำ ลดเวลาในการทำงานและข้อผิดพลาดในการคัดแยกมะนาวการตรวจจับมะนาว: ใช้กล่อง *Deep Detect* เพื่อตรวจจับมะนาวแป้นบนสายพานการแยกประเภทมะนาว: ใช้กล่อง *Deep Classif* ในการแยกประเภทของมะนาวตามลักษณะต่าง ๆ เช่น ขนาดและสี

การใช้งาน Servo Motor: เมื่อมะนาวถูกตรวจจับและแยกประเภทแล้ว ข้อมูลจะถูกส่งไปยังการบังคับการทำงานของ Servo Motor เพื่อให้มะนาวเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ การใช้ Servo Motor จะช่วยให้ประหยัดเวลาและลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการใช้แรงงานมนุษย์

โครงการพัฒนาระบบ AI สำหรับคัดแยกมะนาวแป้นบนแพลตฟอร์ม CiRA CORE ประสบความสำเร็จในการเพิ่มประสิทธิภาพการคัดแยกมะนาว โดยช่วยลดข้อผิดพลาดจากการใช้แรงงานมนุษย์ และทำให้กระบวนการคัดแยกมะนาวรวดเร็วและแม่นยำขึ้น ซึ่งจะส่งผลดีต่อคุณภาพของมะนาวและช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงาน

กระบวนการในการพัฒนา

1. ศึกษาวิธีการคัดแยกเกรดมะนาวแป้น ผ่านช่องทางออนไลน์ ได้แก่ youtube เพจ facebook ที่เกี่ยวกับมะนาว เป็นระยะเวลา 2 เดือน (โมบิล แอ็ก, 2564)
2. ติดต่อคุณยุทธนา เจ้าของบ้านสวนนรินทร์พรมะนาวแป้นเพชรบุรี ผ่านช่องทาง facebook เพื่อขอรับความรู้และข้อเสนอแนะในการทำโครงการ เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์
3. เดินทางไปยังบ้านสวนนรินทร์พรมะนาวแป้นเพชรบุรี ด้วยรถยนต์ส่วนตัว เพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมที่จำเป็นต่อการจัดทำโครงการจากผู้มีประสบการณ์โดยตรง เกี่ยวกับโรคของมะนาวแป้น วิธีเก็บลูกมะนาวแป้น วิธีการดูแลเกรดมะนาว ระยะเวลา 5 วัน
4. จัดทำโครงการ เช่น ระบบการทำงานของสายพานและใช้สายพานทำงานควบคู่กับแพลตฟอร์ม CiRA CORE ผ่านการควบคุมการทำงานจากบอร์ด Raspberry Pi 5 ระยะเวลา 5 เดือน
5. ทดลองใช้ AI คัดแยกเกรดมะนาวแป้น ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE โดยนำลูกมะนาวผ่านสายพานและทำการคัดแยกที่บ้านสวนนรินทร์พรมะนาวแป้นเพชรบุรี เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์
6. แก้ไขและปรับปรุงโครงการ เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

นวัตกรรมการคัดแยกเกรดมะนาวแป้นด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ถือเป็นต้นแบบของการบูรณาการเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) กับภาคเกษตรกรรม ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเรียนรู้ในสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษา และสามารถขยายผลไปยังระดับประถมศึกษาและปฐมวัยในรูปแบบสื่อการเรียนรู้เชิงภาพ เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

บ้านสวนนรินทร์พรมะนาวแป้น ตั้งอยู่ที่จังหวัดเพชรบุรี สามารถส่งออกมะนาวแป้นสู่ตลาดท่ากลางหนองบัว โดยไม่เสียกำไรในส่วนที่ถูกคัดแยกเกรดผิดพลาดที่เกิดจากการความเหนื่อยล้าของมนุษย์ โดยมะนาวแต่ละประเภทจะถูกส่งขายในราคาที่แตกต่างกัน

มะนาวสีเขียวจะถูกส่งตามราคาของแต่ละขนาด มะนาวสีเหลืองจะถูกส่งขายแบบแร็ค ในราคาที่ถูกกว่า และมะนาวที่เป็นโรคแคงเกอร์จะถูกขายให้ผู้ที่ต้องการเฉพาะ ราคาจะต่ำกว่าแบบสีเขียว

ข้อจำกัดของการตรวจแยกเกรดมะนาวเป็นจากสีหรือตำหนิบนผิวผล บริเวณบางจุดอาจตรวจจับไม่ได้ เนื่องจากมุมกล้องไม่สามารถมองเห็นได้ทั้งหมด

เปรียบเทียบก่อนใช้งานและหลังใช้งาน ก่อนใช้งานมีความผิดพลาดอันเนื่องจากมนุษย์ เป็นจำนวนมาก หลังใช้งานสามารถช่วยให้คัดแยกได้ดียิ่งขึ้น มีความผิดพลาดน้อยลง ลดโอกาสเกิดความเสียหาย

CiRA CORE เป็นแพลตฟอร์มที่ช่วยให้สามารถนำ AI มาประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ ได้ เช่น การตรวจจับและคัดแยกวัตถุที่มีลักษณะคล้ายกัน AI ที่นำมาใช้ในกระบวนการนี้ประกอบด้วย Object Detection และ Classification สำหรับการคัดแยกเกรดมะนาวเป็นด้วย CiRA CORE เริ่มจากการใช้กล้อง Deep Detect เพื่อตรวจสอบว่าภาพที่ได้รับมีลูกมะนาวเป็นหรือไม่ หากพบ จะใช้กระบวนการ Deep D->C ซึ่งทำงานร่วมกับโมเดล AI สองแบบ ได้แก่

1. Deep Detect ใช้สำหรับตรวจจับลูกมะนาวเป็น

การฝึกโมเดลนี้ต้องใช้ชุดข้อมูลภาพลูกมะนาวเป็นทั้งสามประเภท โดยทำการครอบ (crop) ภาพเพื่อให้ AI เรียนรู้ลักษณะของลูกมะนาวเป็น โดยอาศัยโมเดล V4-tiny

2. V4-tiny (V4-tiny มักจะหมายถึงโมเดล YOLOv4-tiny YOLOv4) (You Only Look Once เวอร์ชันที่ 4) เป็นรุ่นที่ 4 ในตระกูลโมเดล YOLO ซึ่งออกแบบมาเพื่อให้สามารถ ตรวจจับวัตถุได้แบบเรียลไทม์ และสามารถฝึกโมเดลได้บน GPU เพียงตัวเดียว จุดประสงค์ของผู้พัฒนาคือทำให้วิศวกรด้านคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (vision engineers) และนักพัฒนาสามารถนำเฟรมเวิร์กนี้ไปใช้งานใน โดเมนเฉพาะได้ง่าย

3. Deep Classif ใช้สำหรับคัดแยกประเภทมะนาวเป็น

โมเดลนี้ถูกฝึกด้วยการจัดกลุ่มภาพของลูกมะนาวเป็นสีเขียว มะนาวเป็นสีเหลือง มะนาวเป็นที่เป็นโรคแคงเกอร์ เพื่อให้ AI สามารถแยกความแตกต่างของประเภทได้ โดยใช้โมเดล Darknet19

4. Darknet-19 โมเดล Darknet-19 เป็นสถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Convolutional Neural Network (CNN) ที่พัฒนาโดย Joseph Redmon ซึ่งถูกใช้เป็น backbone (แกนกลางในการประมวลผลภาพ) สำหรับโมเดลตรวจจับวัตถุ YOLO (You Only Look Once) โดยเฉพาะใน YOLOv2 มีผลการทดสอบประสิทธิภาพ ในรูปแบบของตาราง Confusion Matrix ดังนี้

ตาราง 1 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของการตรวจจับลูกมะนาวแป้น

Confusion Matrix (มะนาวแป้น)		สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
		Positive	Negative
สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	60	0
	Negative	0	10

จากตาราง 1 ได้บันทึกประสิทธิภาพของโมเดล Deep Detect

ที่ใช้ในการตรวจจับลูกมะนาวแป้นซึ่งสรุปค่าความแม่นยำ (accuracy) ของโมเดลได้ว่า มีค่าความแม่นยำอยู่ที่ 100% โดยตรวจจับมะนาวถูกต้องและมีอยู่จริง 60 ลูก ตรวจจับมะนาวไม่ถูกต้องและไม่มีอยู่จริง 10 ลูก

ตาราง 2 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของการตรวจจับลูกมะนาวแป้นสีเขียว

Confusion Matrix (มะนาวสีเขียว)		สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
		Positive	Negative
สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	17	3
	Negative	0	40

จากตาราง 2 ได้บันทึกประสิทธิภาพของโมเดล Deep Detect

ที่ใช้ในการตรวจจับลูกมะนาวแป้นซึ่งสรุปค่าความแม่นยำ (accuracy) ของโมเดลได้ว่า มีค่าความแม่นยำอยู่ที่ 95% โดยตรวจจับมะนาวถูกต้องและมีสีเขียวอยู่จริง 17 ลูก และตรวจจับผิดพลาดและมีสีเขียวอยู่จริง 3 ลูก ตรวจจับมะนาวไม่ถูกต้องและไม่มีอยู่จริง 40 ลูก

ตาราง 3 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของการตรวจจับลูกมะนาวแป้นโรคแคงเกอร์

Confusion Matrix (มะนาวที่เป็นโรคแคงเกอร์)		สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
		Positive	Negative
สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	20	0
	Negative	4	36

จากตาราง 3 ได้บันทึกประสิทธิภาพของโมเดล Deep Detect ที่ใช้ในการตรวจจับลูกมะนาวแป้นซึ่งสรุปค่าความแม่นยำ (accuracy) ของโมเดลได้ว่า มีค่าความแม่นยำอยู่ที่ 93.33% โดยตรวจจับมะนาวถูกต้องและเป็นโรคแคงเกอร์อยู่จริง 20 ลูก และตรวจจับถูกต้องและไม่เป็นโรคแคงเกอร์ 4 ลูก ตรวจจับมะนาวไม่ถูกต้องและไม่มีอยู่จริง 36 ลูก

ตาราง 4 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของการตรวจจับลูกมะนาวแป้นสีเหลือง

Confusion Matrix (มะนาวสีเหลือง)		สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
		Positive	Negative
สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	19	1
	Negative	0	40

จากตาราง 4 ได้บันทึกประสิทธิภาพของโมเดล Deep Detect ที่ใช้ในการตรวจจับลูกมะนาวแป้นซึ่งสรุปค่าความแม่นยำ (accuracy) ของโมเดลได้ว่า มีค่าความแม่นยำอยู่ที่ 98.33% โดยตรวจจับมะนาวถูกต้องและมีสีเหลืองอยู่จริง 19 ลูก และตรวจจับผิดพลาดและมีสีเหลืองอยู่จริง 1 ลูก ตรวจจับมะนาวไม่ถูกต้องและไม่มีอยู่จริง 40 ลูก

ตาราง 5 สรุปผลการทดลอง จากตาราง Confusion Matrix ในตาราง 2 3 และ 4

ประเภทมะนาวแป้น	จำนวนลูกมะนาว	ตรวจจับถูกต้อง	คิดเป็นร้อยละ
1.มะนาวแป้น	60 ลูก	60 ลูก	100%
2.ลูกมะนาวสีเขียว	60 ลูก	57 ลูก	95%
3.ลูกมะนาวโรคแคงเกอร์	60 ลูก	56 ลูก	93.33%
4.ลูกมะนาวสีเหลือง	60 ลูก	59 ลูก	98.33%
ค่าเฉลี่ยการตรวจจับถูกต้อง	ร้อยละ 95.56		

จากตาราง 5 เป็นตารางสรุปผลการทดลองของโมเดล Deep Classif ใช้ในการคัดแยกประเภทมะนาวแป้น โดยได้สรุปค่าความแม่นยำ (accuracy) เฉลี่ยของโมเดลอยู่ที่ 95.56%

หลังจากที่ AI คัดแยกเกรตมะนาวเรียบร้อยแล้ว CiRA CORE จะส่งข้อมูลไปสั่งการ Servo Motor ให้ทำการปิดมะนาวไปยังจุดจัดเก็บแต่ละเกรด

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โครงการงาน AI คัดแยกเกรตมะนาวแป้นด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ AI ที่ทันสมัยโดยอาศัยหลักการเรียนรู้ ของเครื่อง Machine Learning และการประมวลผลภาพ Image Processing การใช้เทคโนโลยีนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการคัดเกรตมะนาว โดยช่วยให้เกษตรกรไม่เสียผลประโยชน์ในลูกที่คัดแยกที่ผิดพลาด ทำให้สามารถคัดแยกได้แม่นยำ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

อ้างอิง

จารุวรรณ ศิริพรรณพร. (2543). มะนาวและเทคโนโลยีการเก็บรักษา. (พิมพ์ครั้งที่ 30).

https://kukr.lib.ku.ac.th/kukr_es/BKN_FRPD/search_detail/download_digital_file/29140/149747

ศูนย์วิทยบริการเพื่อส่งเสริมการเกษตร (ม.ป.ป.). (19 มีนาคม 2568) มะนาวแป้นพิจิตร 1.

<https://esc.doae.go.th/มะนาวแป้นพิจิตร-1/>

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดสุรินทร์. (11 พฤศจิกายน 2563). มะนาว สรรพคุณและประโยชน์ของ

มะนาว. https://www.opsmoac.go.th/surin-local_wisdom-preview-422891791858

โมบิล แอ็ก. (9 กันยายน 2564). วิธีป้องกัน วิธีกำจัด โรคแคงเกอร์มะนาว.

<https://www.mobil-ag.com/news-003/>

ภาพประกอบ

AI คัดแยกเกรดมะนาวเป็นด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



คำอธิบาย มะนาวที่ถูกแยก
ประเภทออกมา มะนาวสีเขียว

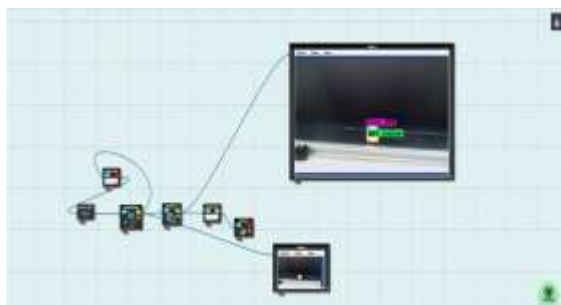


คำอธิบาย มะนาวที่ถูกแยก
ประเภทออกมา โรคแคงเกอร์



คำอธิบาย มะนาวที่ถูกแยก
ประเภทออกมา มะนาวสีเหลือง

2. ภาพการนำไปใช้ประโยชน์



ภาพรวมการทำงานของ AI คัดแยกเกรดมะนาวเป็น
ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ภายใน



การนำโมเดล AI ทั้งสองชนิดมาทดสอบด้วย
Datatest ด้วยรูปลูกมะนาวสีเขียวลูกมะนาวสีเหลืองและ
ลูกมะนาวที่เป็นโรคแคงเกอร์

ลงชื่อ.....
(นายดนัยวัฒน์ เลาหพันธ์)

ระบบ AI สอบปฏิบัติการขับรถของโรงเรียนสอนขับรถ

ศิริพงษ์ บุญทรัพย์¹ อัครวัฒน์ ขาวน้อยวโรดม¹ กฤตวัฒน์ จาง¹

ภณทิรา ประทุมโช² และ รังสันต์ จอมทะรักษ์³

¹ นักเรียน โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail jt0816925514@gmail.com Tel. 095-845-4971

² ครู โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ E-mail phuntira55@gmail.com Tel. 086-580-5958

³ ผู้อำนวยการศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

Tel. 061-154-2266

สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6

สื่อนวัตกรรม

การนำระบบ AI สำหรับการสอบขับรถไปใช้ประโยชน์เกิดจากปัญหาความไม่สม่ำเสมอของการประเมิน จากเจ้าหน้าที่ และข้อจำกัดในการติดตามพัฒนาการของผู้สอบในระบบปัจจุบัน ซึ่งส่งผลต่อมาตรฐาน ความปลอดภัย ในการขับขี่ในภาพรวมของประเทศ วัตถุประสงค์หลักคือเพื่อยกระดับกระบวนการสอบขับรถ ให้มีความแม่นยำ โปร่งใส และสามารถติดตามผลได้อย่างมีระบบ โดยวิธีการดำเนินงานประกอบด้วย การนำ AI มาใช้ในการ ตรวจสอบและประเมินพฤติกรรมกรรมการขับรถแบบเรียลไทม์ การเชื่อมโยงระบบเข้ากับฐานข้อมูลของกรมการขนส่ง ทางบกเพื่อจัดเก็บประวัติและผลการสอบของผู้เข้าสอบแต่ละราย รวมถึงการประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการ ฝึกฝนทักษะการขับขี่ของผู้เรียนก่อนสอบจริง นอกจากนี้โรงเรียน สอนขับรถยังสามารถนำข้อมูลย้อนหลัง มาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงหลักสูตรและวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ผลที่ได้คือผู้เรียนมีความพร้อมและมั่นใจ มากขึ้น การสอบมีความเที่ยงตรงเป็นมาตรฐาน และในระยะยาวสามารถพัฒนาต่อเพื่อให้ใช้ในการสอบ ภายใต้งานอื่นต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลายและยั่งยืน

กระบวนการในการพัฒนา

1. การกำหนดปัญหาและเป้าหมาย – ศึกษาว่าต้องการให้ AI ทำงานอะไร เช่น วิเคราะห์ภาพ การแสดงผลลัพธ์
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล – การเก็บ Dataset และ Datatest ในปริมาณที่มากพอเพื่อที่จะนำมาสอน AI ในการตรวจจับต่างๆ

3. การประมวลผลและทำความสะอาดข้อมูล – ข้อมูลต้องถูกจัดรูปแบบให้เหมาะสม และการจัดการกับข้อมูลที่ไม่มีค่าเป็น เช่น ลบข้อมูลที่ซ้ำซ้อน หรือแก้ไขค่าที่ผิดพลาด
4. การพัฒนาโมเดล AI – ใช้เทคนิคต่างๆ เช่น การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) การใช้โปรแกรมต่างๆและการใช้เครื่องมือต่างๆในการสอน AI เช่น Deep Detect Deep D to D
5. การทดสอบและปรับปรุง – ทดสอบโมเดลกับสถานการณ์จริง นำไปปรับแต่งและแก้ไขให้มีความแม่นยำมากขึ้น
6. การนำไปใช้งานและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง – AI ต้องได้รับการปรับปรุงตลอดเวลาเพื่อให้ตอบสนองต่อและสอดคล้องกับการใช้งานจริง

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

การนำระบบ AI สำหรับการสอบข้อสอบไปใช้ประโยชน์สามารถทำได้อย่างกว้างขวางในหลายสถานที่ ทั้งในโรงเรียนสอนข้อสอบและสถานที่ทดสอบใบขับขี่ทั่วประเทศ โดยช่วยให้กระบวนการทดสอบมีความเป็นมาตรฐาน โปร่งใส และแม่นยำมากยิ่งขึ้น ระบบสามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลของกรมการขนส่งทางบก เพื่อจัดเก็บประวัติและผลการทดสอบของผู้เข้าสอบแต่ละคน ทำให้สามารถติดตามพัฒนาการและประเมินผลได้ในระยะยาว นอกจากนี้ ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกฝนและพัฒนาทักษะการขับขี่สำหรับผู้เรียนก่อนเข้าสอบจริง ช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมและมั่นใจมากขึ้น โรงเรียนสอนขับรถสามารถใช้ข้อมูลย้อนหลังมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงหลักสูตรและวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งระบบดังกล่าวยังสามารถต่อยอดไปสู่การเป็นสื่อการเรียนรู้ด้าน AI และ IoT สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยให้นักเรียนได้ศึกษาหลักการทำงานของระบบอัจฉริยะผ่านสถานการณ์จริง เช่น การประมวลผล จากกล้อง เซ็นเซอร์ การตัดสินใจของระบบ AI และการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งช่วยส่งเสริมทักษะด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ตามแนวทางของหลักสูตรวิทยาการคำนวณหรือสะเต็มศึกษา และในด้านการใช้งานจริง ระบบนี้สามารถนำไปปรับใช้ในกระบวนการสอบภาคปฏิบัติของกรมการขนส่งทางบกได้ทันที เช่น การตรวจจับจุดผิดพลาดของผู้สอบแบบอัตโนมัติ การประเมินคะแนนแบบเรียลไทม์ และการจัดเก็บผลสอบเข้าสู่ระบบกลาง ซึ่งจะช่วยลดภาระเจ้าหน้าที่ เพิ่มประสิทธิภาพการสอบ และยกระดับความปลอดภัยบนท้องถนนอย่างยั่งยืนในอนาคต

CiRA CORE เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถนำ AI มาประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ เช่น ตรวจจับวัตถุเพื่อคัดแยกวัตถุนิตเดียวกันที่ลักษณะต่างกัน AI ที่ใช้เป็น Object Detection ซึ่งหลักการทำงานของ AI ตรวจจับและประเมินผลด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE จะเริ่มจากการนำรูปปฏิบัติการขับริยนต์มาคัดแยกผ่านกล้อง Deep Detect ว่า

พบเส้นหยุดรถหรือไม่ ถ้าพบเราจะใช้กล่อง Deep D->D ซึ่งประกอบด้วยโมเดล AI 2 ชนิด คือ Deep Detect เพื่อตรวจจับปฏิบัติการขับรถยนต์ โดยการเทรนโมเดลชนิดนี้ จะทำได้โดยการนำภาพ Dataset การขับรถทั้ง 2 แบบ Crop เพื่อให้ AI ได้เรียนรู้ลักษณะของปฏิบัติการขับรถยนต์ โดยใช้โมเดล V4-tiny และ Deep Detect เพื่อนำไปคัดแยกการปฏิบัติการขับรถยนต์ โดยการเทรนโมเดลชนิดนี้ จะทำได้โดยการนำภาพ Dataset ปฏิบัติการขับรถยนต์ ทั้งสองแบบมาแยกโฟลเดอร์กัน เพื่อให้ AI ได้เรียนรู้ลักษณะของปฏิบัติการขับรถยนต์โดยใช้โมเดล Darknet19 ซึ่งโมเดล V4-tiny และ Darknet 19 ซึ่งโมเดลทั้งสองนี้สามารถทำงานได้กับหน่วยประมวลผลที่มีประสิทธิภาพต่ำ โดยโมเดลทั้งสองมีผลการทดสอบประสิทธิภาพ ในรูปแบบของตาราง Confusion Matrix ดังนี้

ตาราง 1 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของการตรวจจับปฏิบัติการขับรถยนต์

Confusion Matrix (ปฏิบัติการขับรถยนต์)		สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
		Positive	Negative
สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	96	0
	Negative	1	3

จากตาราง 1 แสดงผลการพยากรณ์ของโมเดล Deep Detect สำหรับการตรวจจับพฤติกรรมขับรถยนต์ โดยมีจำนวนกรณีที่พยากรณ์ถูกต้องในกลุ่มผู้ที่ปฏิบัติถูกต้องอยู่ที่ 96 ครั้ง และมีความผิดพลาดในกลุ่ม Negative เพียง 1 ครั้ง ทำให้โมเดลมีค่าความแม่นยำ (Accuracy) อยู่ที่ประมาณ 99% แสดงให้เห็นว่าโมเดลสามารถแยกแยะผู้ที่ขับผิดได้ถูกต้องกับผิดพลาดได้อย่างแม่นยำสูง

ตาราง 2 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของการตรวจจับแบบผิด

Confusion Matrix (แบบผิด)		สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
		Positive	Negative
สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	50	0
	Negative	1	49

จากตาราง 2 ตารางนี้แสดงการทดสอบโมเดลในการตรวจจับกรณี “การขับผิดแบบผิด” ซึ่งโมเดลสามารถตรวจจับได้ถูกต้อง 50 ครั้งจาก 50 กรณีจริง (100%) และสามารถแยกแยะกับกรณีที่ไม่ใช่การขับผิดได้อีก 49 ครั้ง มีข้อผิดพลาด 1 ครั้ง คิดเป็นความแม่นยำ 98%

ตาราง 3 ผลการบันทึกประสิทธิภาพด้วยวิธี Confusion Matrix ของการตรวจจับแบบถูก

Confusion Matrix (แบบถูก)		สิ่งที่โมเดล AI พยากรณ์	
		Positive	Negative
สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	Positive	47	0
	Negative	1	50

จากตาราง 3 ตารางนี้แสดงผลการทดสอบความสามารถของโมเดลในการตรวจจับ “การขับขี่แบบถูกต้อง” ซึ่งโมเดลตรวจจับได้ถูกต้อง 47 ครั้งจากกรณีที่ควรจะเป็น และ 50 ครั้งในกรณีที่ไม่ควรจะเป็น โดยมีความผิดพลาดเพียง 1 ครั้ง ทำให้ความแม่นยำอยู่ที่ 97%

ตาราง 4 สรุปผลการทดลอง จากตาราง Confusion Matrix ในตาราง 2 และ 3

สอบปฏิบัติการขับรถยนต์	จำนวนรูปภาพ	ตรวจจับถูกต้อง	คิดเป็นร้อยละ.
1.สอบปฏิบัติแบบถูก	100 รูป	97 รูป	97%
2.สอบปฏิบัติแบบผิด	100 รูป	98 รูป	98%
ค่าเฉลี่ยการตรวจจับถูกต้อง	ร้อยละ 97.5		

จากตาราง 4 เป็นตารางสรุปผลการทดลองของโมเดล Deep Detect ที่ใช้ในการตรวจจับปฏิบัติการ ขับรถยนต์ โดยได้สรุปค่าความแม่นยำ (accuracy) เฉลี่ยของโมเดลอยู่ที่ 97.5% หลังจากที่ AI ตรวจจับปฏิบัติการขับรถยนต์แล้วนั้น CiRA CORE จะส่งข้อมูลไปยังบอร์ด Arduino Uno R3 จากการเชื่อมต่อแพลตฟอร์ม CiRA CORE เข้ากับ Arduino IDE โดยเมื่อกล้อง Deep D->D ตรวจจับได้ว่าสอบปฏิบัติ แบบผิดจะมีการแสดงผลเป็นสีแดง หากตรวจจับได้ว่าสอบปฏิบัติแบบถูกจะแสดงผลเป็นสีเขียว

ดังนั้นผู้จัดทำโครงการจึงพัฒนาโครงการ AI ปฏิบัติการขับรถยนต์ ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE ขึ้นเพื่อช่วยเหลือโรงเรียนสอนขับรถ

จุดเด่น/คุณค่า/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จุดเด่นของระบบ AI สำหรับการสอบข้อปฏิบัติคือการแก้ไขปัญหาการประเมินที่ไม่แม่นยำจากการใช้สายตาของผู้คุมสอบเพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนและไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ระบบนี้สร้างความโปร่งใสในกระบวนการทดสอบโดยมีหลักฐานคลิปวิดีโอที่ผู้สอบสามารถกลับไปศึกษาข้อผิดพลาดของตนเองได้ ช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในระบบการสอบใบขับขี่ให้มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับมากขึ้น คุณค่าสำคัญคือการลดภาระของผู้คุมสอบในการตัดสินใจ โดยมีระบบ AI ช่วยประมวลผลและให้ข้อมูลเชิงลึกที่แม่นยำเพื่อประกอบ การตัดสินใจ นอกจากนี้ยังช่วยยกระดับมาตรฐานการสอบใบขับขี่ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการสร้างความปลอดภัย บนท้องถนน เนื่องจากผู้ที่ผ่านการทดสอบจะมีทักษะการขับขี่ที่ได้มาตรฐานและมีความปลอดภัยมากขึ้น ในระยะยาวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทั้งระบบ ทำให้กระบวนการสอบรวดเร็ว แม่นยำ และเป็นธรรมมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ศิริเดช บุญแสง. (2564). ปัญญาประดิษฐ์ และ CiRA CORE. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2568, จาก

<https://www.cira-ai.com/>

สำนักสวัสดิภาพการขนส่งทางบก(สนภ.). (2556). การสอบภาคปฏิบัติ ทดสอบขับรถ. สืบค้นเมื่อวันที่ 14

กุมภาพันธ์ 2568, จาก<https://safedrivedlt.com/สอบใบขับขี่-สอบขับรถ/>

SILKSPAN ADVISOR. (2568). แนะนำ 3 ทำสอบใบขับขี่รถยนต์ 2568 ปฏิบัติยังงใ้ผ่าน. สืบค้นเมื่อ

วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2568, จาก <https://www.silkspan.com/article/auto/driver-license-test-practical-section/>

Jomtarak, R., Faikhamta, C., Prasoplarb, T. & Lertdechapat, K. (2024). CiRA-Core: The Connector

for Developer Teachers and User Teachers to Artificial Intelligence. (pp.). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH.

Kai Ming Ting. (2018). “Confusion matrix” *Encyclopedia of Machine Learning and Data Mining*, Springer.

Lantz. (2023). *B.Machine Learning with R: Learn Techniques for Building and Improving Machine Learning Models, from Data Preparation to Model Tuning, Evaluation, and Working with Big Data*.

ภาพประกอบ

ระบบ AI สอบปฏิบัติการขับรถยนต์ของโรงเรียนสอนขับรถ

1. ภาพสื่อนวัตกรรม



รูปที่ 1 ทดสอบการสอบปฏิบัติการขับรถใน ท่าที่1 ตามเส้นทางที่กำหนด

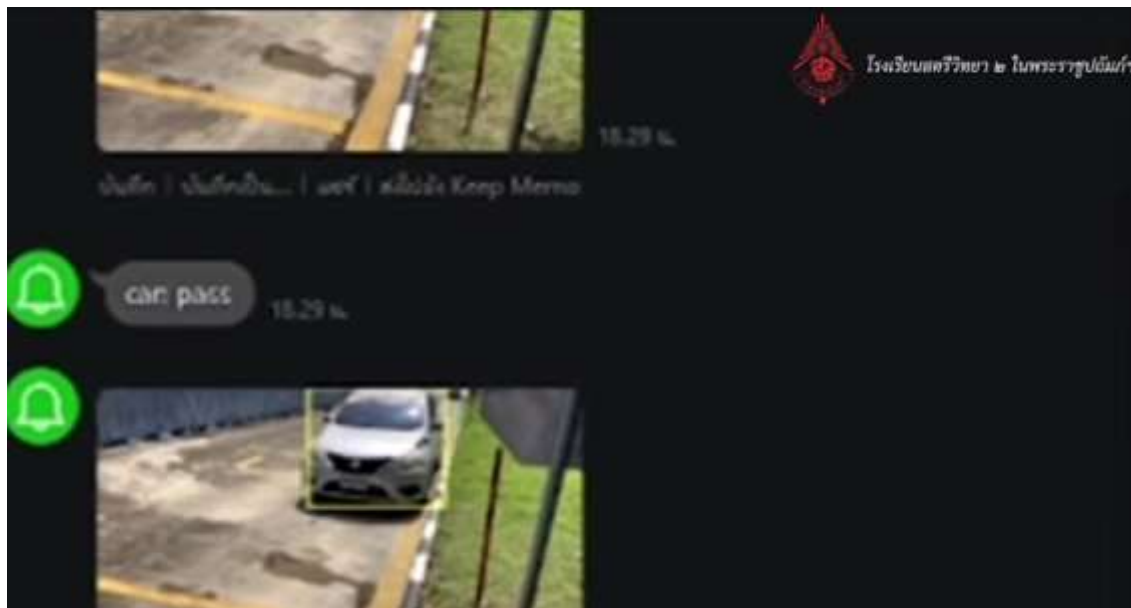
รูปที่ 2 ทดสอบการสอบปฏิบัติการขับรถใน ท่าที่1 ตามเส้นทางที่กำหนด การตรวจจับเส้นหยุดรถ

รูปที่ 3 ทดสอบการสอบปฏิบัติการขับรถใน ท่าที่1 ตามเส้นทางที่กำหนด การตรวจจับรถที่หยุดตามเส้นทางที่กำหนด

2. ภาพการนำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์

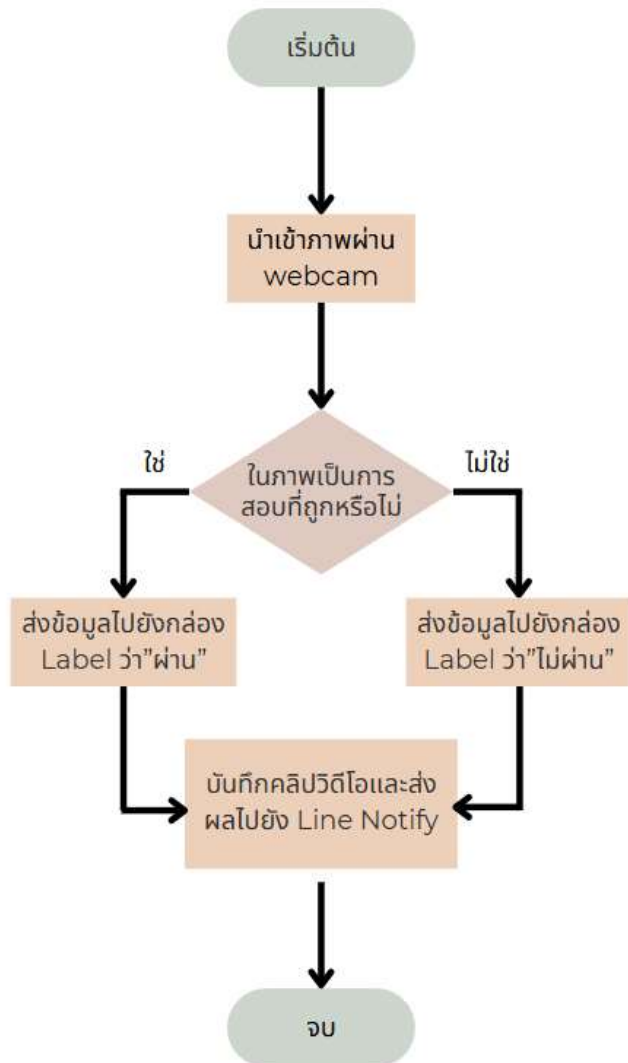


รูปที่ 4 ภาพรวมการทำงานของ ระบบ AI สอบปฏิบัติการ รูปที่ 5 การนำโมเดล AI ทดสอบด้วยรูป Datatest
 ขั้วรถยนต์ของโรงเรียนสอนขับรถภายในโปรแกรม CiRA การสอบปฏิบัติ และการเดินของรถ
 CORE



รูปที่ 6 ภาพการแสดงผลการสอบปฏิบัติภายใน Line Notify

Flowchart



1. เริ่มต้นการทำงาน โดยการนำเข้ารูปจาก Webcam เข้าสู่โปรแกรม CiRA CORE

2. ตรวจจบบรรยากาศ ในภาพว่าเป็นการสอบปฏิบัติที่ถูกต้องหรือไม่

3. หากใช่ จะแสดงผล ผ่านกล่อง Label ใน CiRA CORE ว่า “ผ่าน”

4. หากไม่ใช่ จะแสดงผล ผ่านกล่อง Label ใน CiRA CORE ว่า “ไม่ผ่าน”

5. ระบบจะบันทึกคลิปวิดีโอ และส่งผล “ผ่าน” หรือ “ไม่ผ่าน” ไปยัง Line Notify

6. จบการทำงาน

รูปที่ 7 ผังการทำงานของ ระบบ

AI สอบปฏิบัติการขับรถยนต์ของโรงเรียนสอนขับรถ

ลงชื่อ.....นายศิริพงษ์ บุญทรัพย์
(นายศิริพงษ์ บุญทรัพย์)
ผู้พัฒนาสื่อนวัตกรรม



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7
“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

ภาคผนวก

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

❖ คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตินาถ สุขนเขตร์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดมศักดิ์ กิจทวี
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิศารัตน์ อิศระมนโรส
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัมภา พลอยโสภณ
 นายพรชัย อุดมเสถียรชัย
 นายไพศาล คงสถิตสถาพร
 นายไพฑูรย์ นามเสนา
 ศาสตราจารย์ธานินทร์ สิทธิวิรัชธรรม
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอื้ออารี จันทร
 รองศาสตราจารย์ ดร.สุรชาติ สนิวรรณ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์ฤทธิ์ ภิรมย์นง
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายสุตา ปันตระกูล
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พท.ภ.จิราภรณ์ ทองตัน
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ หล่อพันธ์มณี
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑาวิภา จันทรมาลี
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจิรา ขาวฟ้า
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรศิริ ศิลาสัย
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปเนต หมายมัน
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิพัฒน์ มานะกิจภิญโญ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชรภรณ์ เนตรหาญ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ จิตีเพชรกุล
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภริมา วินิตาสถิตยกุล
 ดร.รังสรรค์ จอมทะรักษ์
 ดร.วีรชน ภูหินกอง
 อาจารย์ศิววิทย์ บัวสุวรรณ
 อาจารย์ชนิสรา เมธภัทรศิริ
 อาจารย์สาวิตรี ดีผดุง
 นางสาวนงนุช ผ่องศรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมล สุกุลหอม
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุระสิทธิ์ ทรงมา
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิพสุดา คัดเลิศ
 ดร.พรธิดา เทพประสิทธิ์
 นางสาวกนกวรรณ คนเชื้อ
 นางสาวโสภิตา จันทร์เจริญ
 นางสาวจามรี กลางคาร
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดุสิต อังธารักษ์
 รองศาสตราจารย์ ดร.วิชา นิมพลี
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐฐา ผิวมา
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริศนา มัชฌิมา
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มณชัย เดชสังกรานนท์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฐิติพร ลิธิฐาน
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาฏลดา อ่อนวิมล
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันปิติ ธรรมศรี
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งเกียรติ แก้วเพชร
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทธิพันธ์ รุ่งเรือง
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีสุตา สมัยใหม่
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมมิกา วชิระวินท์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราพร รอดพ่วง
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรใจ สารยศ
 ดร.วันดี สิริธนา
 ดร.สวิต นิเมเรือง
 ดร.สินัส ตริเดช
 ดร.สาวิตรี มูลสุวรรณ
 อาจารย์สาวิตรี ม่วงศรี
 นายอนุชิต สวัสดิ์ตาล
 นางสาวเพียงกมล ยუნานนท์

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

❖ คณะกรรมการดำเนินงาน

นางสาวพรรณทิพา กิจภักติกุล

นายสกล โพลลาด

นางสาววรรณา แสนใจกล้า

นายธวัชชัย ศรีสอาด

นายสนธยา แยมเดช

นายณัฐกานต์ พงธิพันธุ์

นางสาววรรณภรณ์ สีสุกอง

นางสาวมณีนรัตน์ อารังรัตน

นายจิรโรจน์ โอฬารศศิวัชร

นายโจนาทานสมิธ คงเจริญ

นายรัชต อมตเวทย์

นายปิยะวัฒน์ แจ่มจำรัส

นายศรีนคร ปัญญาคลอง

นายตรีรัตน์ รื่นเรือง

นายธีรพจน์ จินดาเดช

นางสาวอลิศ พันธุ์พรสม

นายพศิน อินทา

นายปิยะวัฒน์ สุวรรณโยธี

นางสาวปภาวรินทร์ สังฆพรหม

นายพงษ์สภาพ นาคเวช

นายพฤกษ์ จินตะนานุช

นางสาวพชรมน พิเศษกุญชร

นางสาวสุรัสวดี พานทอง

นางสาวทิตยา อำพรพงษ์

นางสาวปิติพร ทองประเสริฐ

นางสาวจุฬาสินี โกมลสิงห์

นางสาวณิชาธิ์ ภัทร์ธีรเกียรติ

นางสาวประพัชญ์ นมนาน

นางสาวพรทิพย์ ลิขิตवासนา

นางสาวภรภัทร กลิ่นพยอม

นางสาวจุฑารัตน์ ศรีชูเปี่ยม

นายสฤติย์ เชิดฉันท

นายสุทัศน์ รุ่งเรือง

นายจักร ชมภูษ

นายชัชวาลย์ ลาภเกิน

นางสาวสุพรรณิการ์ ทับมณี

นางเบญญาภา ยวงอักษร

นายอมรินทร์ ธนารักษ์

นายชัยพงษ์ เทพธานี

นางสาวดวงจันทร์ พวงยอด

นางสาวรัตนพร ศรีมาตย์

นางสาวเอมอร ศรีเกษม

นางอรวรินทร์ ยาเณร

นางสาวทิพาพร วรรณพันธ์

นางสาวปนัดดา ปานสรวง

นางสาวกฤติยา ขำกลาง

นายเกษมา ชำอ้วน

นางสาวนราภรณ์ ศิริกังวาน

นางสาวจิราภรณ์ สาคร

นางสาวทิตยา อำพรพงษ์

นางสาวจิตรวดี ตั้งหิรัญรัตน์

นางสาวสุจีปา ทอเนียม

นางสาวทัศนีย์ อินทร์วิมล

นางสาวเจนจิตรากุผิวฟ้า

นางสาวจิราพร โคกสุนันท์

นางสาวแก้ว น้ำใจดี

นายพิษณุ ชุมชุม

นายชัน คำทาสี

นายสุบิน ทรงเดช

นายคณิต แก้วทอง

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2025 ครั้งที่ 7

“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน”

❖ คณะกรรมการดำเนินงาน

นางภิญญาดา โชคเมธาพัฒน์	นายชาญณรงค์ คงสมเพ็ชร
นางสาวปิยฉัตร ฉิมวงศ์	นายประจักษ์ เสียงเพรา
นายสุขสันต์ ศรีอ่อน	นายวัลลภ อิ่มเอิบ
นายสุภรณ์ พชรภักดิ์ธนกุล	นายสุริยะเขต ไสประโคน
นายชำนาญ สีสาน	นายณัฐ วัฒนสาร
นายชาคริช รอดอำพัน	นายพรณรงค์ บริบูรณ์
นายยงยุทธ วุฒิชัย	นายสำเร็จ พันธุ์กุ่ม
นายอภิรัตน์ แก้วเพชรสมุทร	นายสุทธิพงษ์ หาเม็ดดี
นางสาวอาริสาร์ ธาราภูมิภาณุพัฒน์	นายประสิทธิ์ บุญสูง
นางสาวฐิติพร โพธิ์วรรณ	นายยุทธพล ดำนอก
นางสาวจุฑาทิพย์ รัตนบำรุง	นายทองอินทร์ ถูกธรรม
นายวรรณ ศิริวรรณ	นางสาวสุภาพร มุอำหมัด
นายสุภัส มั่งสาทอง	นางสาวกษิษา ใบโพธิ์
นางสาววนิดา คงคาโชติ	นางสิรินดา เสวตสมบูรณ์
นายยุทธนา รักษาทรัพย์	นางสาววิภาวี จงภู
นายอเนก นิมวัย	นางปานใจ คงสิทธิ์
นายจิระศักดิ์ สุดแสง	นางสาวพิมพ์ชนก สีหา
นายประเสริฐ โยธะมาตย์	นางสาวอำภาพร นามเสนา
นายวัฒนพงษ์ วัฒนสาร	นางสาวระวีวรรณ สุบรรณรัตน์
นายเจนณรงค์ ปิ่นแอ	นางสาวนฤมล แสงวันทอง
นายวิรัช ธรรมวัตร	นายไพศาล พิชัยคำ
นายสถาพร รักพวก	นายไพศาล ราชวงศ์
นายภัลลพ สีหามัด	นายสุรเชษฐ นาคประโคน
นายรวีพล ลักสุวรรณ	นางสาวจิตต์ตรี จำปีทอง
นายก่อปราบ ชุมชุม	นายนิพนธ์ ทักสิน
นางสาวชลิตา โชติช่วง	นายชัยสิทธิ์ เกษตรตระการ
	นายธวัชชัย ศรีสอาด

