



การประชุมวิชาการระดับชาตินวนดุสิต: วันนักวิจัยวิทยาศาสตร์ 2558 ครั้งที่ 2

(2nd, Suan Dusit National Conference: Science Researcher Day 2015)

เรื่อง “วิทยาศาสตร์สำหรับสุขภาวะ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน”

วันศุกร์ที่ 3 กรกฎาคม 2558

บทความฉบับสมบูรณ์



SITHIPORN
associates



เครือข่ายวิจัยประชาชน
Prochachuen Research Network





การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต: วันนักวิจัยวิทยาศาสตร์ 2558 ครั้งที่ 2
เรื่อง “วิทยาศาสตร์สำหรับสุขภาวะ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน”
วันศุกร์ที่ 3 กรกฎาคม 2558

สารจากอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาความเจริญและแก้ไขปัญหาของประเทศ เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพและนวัตกรรมที่มีประสิทธิผลล้วนแล้วแต่เป็นผลมาจากการบูรณาการและทำงานร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในหลายสาขา การสร้างโอกาสให้นักวิจัยในหลายสาขาวิชามีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ตลอดจนข้อค้นพบทางวิชาการใหม่ๆ จึงเป็นขั้นตอนสู่การพัฒนาศักยภาพของนักวิจัยในการสร้างสรรค์งานวิจัยของตนเองให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ดังนั้นการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต: วันนักวิจัยวิทยาศาสตร์ 2558 ครั้งที่ 2 (2nd, Suan Dusit National Conference: Science Researcher Day 2015) ที่จัดขึ้นในวันศุกร์ที่ 3 กรกฎาคม 2558 โดยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในความร่วมมือกับคณะพยาบาลศาสตร์ โรงเรียนการเรือน และสถาบันวิจัยและพัฒนา และจากหน่วยงานภายนอก ได้แก่ เครือข่ายวิจัยประชาชื่น และเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏทั้ง ๙ แห่ง (มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม และ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์) การจัดประชุมวิชาการครั้งนี้เป็นการสร้างโอกาสในการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของอาจารย์และนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ให้เกิดบรรยากาศการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการร่วมกันผ่านเวทีการประชุมวิชาการระดับชาติ เพื่อนำเสนอผลงานวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และเพิ่มศักยภาพการพัฒนานักศึกษาให้เป็นนักวิจัยรุ่นใหม่ที่มีความสามารถและกำลังสำคัญของชาติสืบไป

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ จันทรเจริญ)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต: วันนักวิจัยวิทยาศาสตร์ 2558 ครั้งที่ 2
เรื่อง “วิทยาศาสตร์สำหรับสุขภาวะ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน”
วันศุกร์ที่ 3 กรกฎาคม 2558

สารจากประธานการจัดงานการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต:
วันนักวิจัยวิทยาศาสตร์ 2558 ครั้งที่ 2

การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต: วันนักวิจัยวิทยาศาสตร์ 2558 ครั้งที่ 2 (2nd, Suan Dusit National Conference: Science Researcher Day 2015) เรื่อง “วิทยาศาสตร์สำหรับสุขภาวะ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน” ที่จัดขึ้นในวันศุกร์ที่ 3 กรกฎาคม 2558 ครั้งนี้ ได้รับเกียรติจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีชื่อเสียงมาเป็นวิทยากรบรรยายให้กับผู้เข้าร่วมประชุม เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมฟังบรรยายได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับวิทยากร และนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารบทคัดย่อสำหรับการประชุมวิชาการระดับชาตินี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือจากคณะกรรมการทุกฝ่ายและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในฐานะประธานจัดงานในครั้งนี้ ขอขอบคุณเจ้าของผลงานวิจัยที่ร่วมเผยแพร่ในเอกสารฉบับนี้ และได้พากเพียรดำเนินงานวิจัยของตนให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความตั้งใจและมุ่งมั่น เพื่อพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ของตนอย่างต่อเนื่อง ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. อัจจง ชุมสาย ณ อยุธยา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพ.ดร. สุปรีดา อุดุลยานนท์ ที่ให้เกียรติอย่างสูงมาเป็นวิทยากร และท้ายที่สุดนี้ ขอขอบคุณคณะทำงานทุกท่านที่ร่วมเสียสละเวลาในการส่งเสริมให้งานนี้ประสบผลสำเร็จได้เป็นอย่างดี

(ดร.วิซชา นิมพลี)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต



การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต: วันนักวิจัยวิทยาศาสตร์ 2558 ครั้งที่ 2
เรื่อง “วิทยาศาสตร์สำหรับสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน”
วันศุกร์ที่ 3 กรกฎาคม 2558

คณะกรรมการการจัดการประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต: วันนักวิจัยวิทยาศาสตร์ 2558 ครั้งที่ 2

จัดทำโดย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนการเรือน คณะพยาบาลศาสตร์ และ
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

คณะกรรมการที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัทธ์ชัย จันทน์เจริญ	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
รองศาสตราจารย์ ดร. ศิโรจน์ ผลพันธิน	รองอธิการบดีฝ่ายนโยบายและแผน
รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐฐารมณ จุฑาทภัทร	รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
ดร.วิชชา ฉิมพลี	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดร. เบ็ญจา เตากล่ำ	คณบดีคณะพยาบาลศาสตร์
ดร. กนกกานต์ วีระกุล	คณบดีโรงเรียนการเรือน
ดร. ชนะศึก นิขานนท์	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม	
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี	
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์	
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม	
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนนครินทร์	

คณะกรรมการดำเนินงาน

ดร.พันธชัย เม่นฉาย	ผศ.ดร.สุนทร สุทองหล่อ	ดร.พุทธิธร แสงรุ่งเรือง
ดร.ชาติ ทีฆะ	ผศ.ดร. ทศนีย์ พาณิขย์กุล	ดร.ทิวดี กุลชนะภักดิ์
ดร.ยุธยา อยู่เย็น	ดร.วันดี สิริธนา	ผศ.ดร.อุบล ชื่นสำราญ
ผศ.ดร.สุรชาติ สนิวรรณ	ดร.รภัทร เพชรสุข	ดร.ศิริพร ฉิมพลี
ดร.สุวรรณา พิชัยยงค์วงศ์	อาจารย์กิงกาญจน์ ทองอก	ดร.ชวาลศักดิ์ เพชรจันทร์ฉาย
ดร.ณัฐฐา ผิวมา	อาจารย์ประวราดา โกชนจันทร์	ดร.วาสนศักดิ์ ลิ้มสุวรรณ
ดร.จิตินาถ สุคนเขตร์	นางสาววิไลวัลย์ ชะชีกุล	นางสาวรัตนพร ศรีมาตย์
นางสาวจามรี กลางคาร	นางวันปิติ ธรรมศรี	อาจารย์ศิววิทย์ บัวสุวรรณ
อาจารย์ตระกูล รัมมะฉัตร	อาจารย์ชาญชัย ตรีเพชร	นายวีรชน ภูหินกอง
นางสาวสุพัตรา นุชคำแหง	นางสาวทิพวรรณ วรรณขันท์	นางสาวดวงจันทร์ พวงยอด
ดร.ชานู โพธิพิทักษ์	อาจารย์จันทร์สัจ จุฬิสต์ยวงศ์กุล	ดร. สุชาดา โทผล
นายธนพล ภัทรสัจจามันท์	ดร.จิตา พูเฒ่า	อาจารย์เยาวเรศ ส่วนบุญ





การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต: วันนักวิจัยวิทยาศาสตร์ 2558 ครั้งที่ 2
เรื่อง “วิทยาศาสตร์สำหรับสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน”
วันศุกร์ที่ 3 กรกฎาคม 2558

อาจารย์ฐิติพร ลิณีภูภา

บรรณาธิการ ดร.ชาติ ทีฆะ ดร.ศิริพร ฉิมพลี และ นางสาววิไลวัลย์ ชะชิกุล

ผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความวิจัย

ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและความงาม

- | | |
|---|------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทศนีย์ พาณิษฐ์กุล | ประธานกรรมการ |
| ๒. ดร. ศรีสุตา วงศ์วิเศษกุล | รองประธานกรรมการ |
| ๓. ดร. จิราภรณ์ ทองตัน | กรรมการ |
| ๔. ดร. สุชาดา โทผล | กรรมการ |
| ๕. ดร. ณัฐบดี วิริยาวัฒน์ | กรรมการ |
| ๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรชาติ สีนวรณ์ | กรรมการ |
| ๗. ดร. รักษ์พร เพชรสุข | กรรมการ |
| ๘. ดร. ปิยนุช พรหมภมร | กรรมการ |
| ๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวรัตน์ พจน์พิศุทธิพงศ์ | กรรมการ |

ด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมอาหาร

- | | |
|--|------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุบล ชื่นสำราญ | ประธานกรรมการ |
| ๒. ดร. สุวรรณ พิชัยวงศ์วงศ์ดี | รองประธานกรรมการ |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัทธนันท์ ศรีม่วง | กรรมการ |
| ๔. ดร. ฐิตา พู่เฒ่า | กรรมการ |
| ๕. ดร. อีรนุช ฉายศิริโชติ | กรรมการ |
| ๖. ดร.กนกกานต์ วีระกุล | กรรมการ |
| ๗. ดร. ยศพร พลายไธ | กรรมการ |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์พันธ์ รัตนปนัดดา | กรรมการ |
| ๙. อาจารย์จันทร์จนา ศิริพันธ์วัฒนา | กรรมการ |
| ๑๐. อาจารย์ธิดิมา แก้วมณี | กรรมการ |

ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและพลังงาน

- | | |
|---|------------------|
| ๑. ดร. พันชัย เม่นฉาย | ประธานกรรมการ |
| ๒. ดร. ปารินดา สุขสบาย | รองประธานกรรมการ |
| ๓. ดร. สิริวัลภ์ เรืองช่วย ตู๊ประกาย | กรรมการ |
| ๔. ดร. วาสนศักดิ์ ลิ้มควรสุวรรณ | กรรมการ |
| ๕. ดร. ปริศนา เพียรจริง | กรรมการ |
| ๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์แทนทศน์ เพียกขุนทด | กรรมการ |





การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต: วันนักวิจัยวิทยาศาสตร์ 2558 ครั้งที่ 2
เรื่อง “วิทยาศาสตร์สำหรับสุขภาวะ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน”
วันศุกร์ที่ 3 กรกฎาคม 2558

๗. ดร. พุทธิธร แสงรุ่งเรือง

กรรมการ

ด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ

๑. ดร. จิราภรณ์ พงษ์โสภา

ประธานกรรมการ

๒. ดร. ธนพรพร พฤกษ์วัน

รองประธานกรรมการ

๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณรงค์ สัจวารณนที

กรรมการ (ภายนอก)

๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิศากร สัจวารณนที

กรรมการ (ภายนอก)

๕. ดร. ชีวะ ทัศนาก

กรรมการ (ภายนอก)

๖. รองศาสตราจารย์เรวัฒน์ เหล่าไพบูล

กรรมการ (ภายนอก)

๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรศักดิ์ เชียงกา

กรรมการ (ภายนอก)

๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สืบตระกูล สุชาติ

กรรมการ (ภายนอก)

๙. ดร. ไพบูลย์ พวงวงศ์ตระกูล

กรรมการ (ภายนอก)

๑๐. ดร. ประเมษฐ์ จันทร์เพ็ง

กรรมการ (ภายนอก)

๑๑. ดร. ภัทธีรา หอมหวล

กรรมการ (ภายนอก)

ด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตรและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

๑. ดร. สุชาดา ไทผล

ประธานกรรมการ

๒. ดร. ปิยาภรณ์ วรรณสันติกุล

รองประธานกรรมการ

๓. ดร. ยุธยา อยู่เย็น

กรรมการ

๔. ดร. อุดมศักดิ์ กิจทวี

กรรมการ

๕. ดร. ศรีสุดา หาญภาคภูมิ

กรรมการ

๖. ดร. ณัฐกฤตา สุวรรณทีป

กรรมการ

ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม

๑. รองศาสตราจารย์ ดร. พรณิ สวนเพลง

ประธานกรรมการ

๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐิตียา เนตรวงษ์

รองประธานกรรมการ

๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนทร สุทองหล่อ

กรรมการ

๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์ชัย ยอดมิกกลิ่น

กรรมการ

๕. ดร. ณัฏฐา ผิวมา

กรรมการ

๖. ดร. ศิริลักษณ์ หล่อพันธุ์มณี

กรรมการ

๗. ดร. ขวาลศักดิ์ เพชรจันทร์ฉาย

กรรมการ

๘. ดร. ศิริพร ฉิมพลี

กรรมการ

๙. ดร. วิชชา ฉิมพลี

กรรมการ

ด้านปฏิรูปการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษา

๑. ดร. อรรถศาสน์ นิมิตพันธ์

ประธานกรรมการ

๒. ดร. ชชาติ ทีฆะ

รองประธานกรรมการ





การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต: วันนักวิจัยวิทยาศาสตร์ 2558 ครั้งที่ 2
เรื่อง “วิทยาศาสตร์สำหรับสุขภาวะ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน”
วันศุกร์ที่ 3 กรกฎาคม 2558

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| ๓. ดร. คชาวุฒิ กุลศิริรัตน์ | กรรมการ (ภายนอก) |
| ๔. ดร. สิ้นชัย จันทระเสม | กรรมการ |
| ๕. ดร. ณัฐพร สุวรรณพยัคฆ์ | กรรมการ (ภายนอก) |

ด้านวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| ๑. ดร. วันดี สิริธนา | ประธานกรรมการ |
| ๒. ดร. ทิวัตต์ กุลชนะภักดิ์ | รองประธานกรรมการ |
| ๓. ดร. วันทนา มงคลวิสุทธิ | กรรมการ (ภายนอก) |
| ๔. ดร. พรพัฒน์ เดชประสิทธิ์โชค | กรรมการ |
| ๕. ดร. สรรค์ชัย เหลือจันทร์ | กรรมการ |
| ๖. ดร. ศยามพงษ์ พงษ์ดำ | กรรมการ |
| ๗. ดร. อรพิน โกมุติบาล | กรรมการ |
| ๘. ดร. วิภา ทัพเพียงใหม่ | กรรมการ |



สารบัญ

	หน้า
การพัฒนาแผ่นเกี่ยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้า สุธาสินี ชื่นทอง ปภัสสร ศรีไพรวรรณ และกฤติยาพร อ่อนผา	1
เครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจร สมบัติย์ มงคลชัยชนะ	16
ผลของระยะความแก่อ่อนต่อปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด แอนโธไซยานินทั้งหมด และคุณสมบัติต้านออกซิเดชันของเปลือกและเนื้อมังคุด กัณฑ์นิษฐ์ จงรัตนวิทย์ และนิษฐพยาน นิมะมิ่ง	24
การขึ้นอันตรายในห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม จินดาวัลย์ เพ็ชรสูงเนิน สาริณี ลิพันธ์ สุราณี อโณทัยรุ่งรัตน์ และโกวิทย์ ปิยะมั่งคลา	35
การศึกษาความพร้อมของเกษตรกรต่อความตั้งใจใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร ผ่านสื่อสังคมออนไลน์: โปรแกรมประยุกต์ไลน์ ศิรินันท์ กำเนิด	46
Healthy For You วัจนา ขาวฟ้า จีระภา เนียมฝอย และนิศารัตน์ เอกรักษา	53
MIDI - STAFF อรศิริ ศิลาสัย ปวิพล ตปนียะกุล และจิรกร แสนวิจิตร	60
ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวและการถ่ายภาพบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android วัจนา ขาวฟ้า และนนทกร อนันต์คุณกุล	64
Smart Reminder: ระบบบันทึกการนัดหมายและการแจ้งเตือนบนโทรศัพท์มือถือ ระบบปฏิบัติการ Android อรศิริ ศิลาสัย กรวิชัย เกลี้ยงมีศรี และสุทธิพร สันติวิจิตรกุล	70
การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวัน สำหรับเด็กปฐมวัย ของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ ปิยะภัทร สมใจวงษ์	76





การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต: วันนักวิจัยวิทยาศาสตร์ 2558 ครั้งที่ 2
เรื่อง “วิทยาศาสตร์สำหรับสุขภาวะ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน”
วันศุกร์ที่ 3 กรกฎาคม 2558

พิชิตแดนอาเซียน	86
กษมา ชำอึ้ง อรรณพ พินทุเมฆินทร์ และ พิชญ์สินี พุทธิวิศรี	
แอปพลิเคชัน เทียวไทย 6 ภาค	99
ชนิษฐา แก่นเกลี้ยง กรรณิการ์ สระทอง และ ดลใจ ฆารเรือง	
ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง กรณีศึกษาศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา แห่งชาติ(ท้องฟ้าจำลอง)	109
พัชรารณณ์ เจริญศิริ พรกนก สีดาทอง และ ดลใจ ฆารเรือง	
มรดกโลกของไทย และ 7 สิ่งมหัศจรรย์ของโลก	117
เนตรชนก สุนศรี* สุกิศา ดาแก้ว และ ญัฐฐา ผิวมา	
เว็บแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้สอน	121
ชวาลศักดิ์ เพชรจันทร์ฉาย*, ธนสิทธิ์ เอื้อวงศ์อารีย์	
ระบบนำเที่ยววัดพระแก้ว	124
ชวาลศักดิ์ เพชรจันทร์ฉาย อธิรณย์ อสิพงษ์ และภูมิเดช จันทร์ดี	
ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสารสกัดหยาบของต้นต้อยติ่ง และความคงตัวของ สารสกัดในผลิตภัณฑ์ครีม	134
วันทนา มงคลวิสุทธิ์ ^a นุชลี คนหลัก ^a อริสรา มะดัง ^a ธีรณัฐ ควรเชิดชู ^b และ วิภา ทัพเพียงใหม่ ^c	
ความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างโครงสร้างกับฤทธิ์ทางชีวภาพของสารยับยั้งอะซิติลโคลีน เอสเตอเรสในกลุ่มชาโคและอนุพันธ์ของชาโคโดยวิธี QSAR	140
อรกานต์ มัชฌิโม ^a จารวีร์ เพชรแก้ว ^a สมศักดิ์ เพ็ญรวณิ ^b และ วิภา ทัพเพียงใหม่ ^{*a}	





การพัฒนาแผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้า Development of Wonton Skins Fortified with Calcium from ‘Kluai Namwa’ (Banana) Flour

สุธาสินี ชื่นทอง^{1*} ปภัสนร์ ศรีไพวรรณ และกฤติยาพร อ่อนผา
หลักสูตรเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการพัฒนาแผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้า โดยศึกษาปริมาณแคลเซียม อัตราส่วนของแป้งกล้วยน้ำว้าที่สามารถทดแทนแป้งสาลีได้ในผลิตภัณฑ์แผ่นกึ่งเยว รวมทั้งคุณภาพทางกายภาพและเคมี และความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อแผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้า จากการศึกษาพบว่า แป้งกล้วยที่ผลิตได้มีปริมาณแคลเซียมเท่ากับ 20.03 มิลลิกรัมต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม การผลิตแผ่นกึ่งเยวโดยใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งสาลี พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีคือ ร้อยละ 30 ผลิตภัณฑ์แผ่นกึ่งเยวที่ได้มีปริมาณแคลเซียมเท่ากับ 31.68 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ซึ่งสูงกว่าแผ่นกึ่งเยวที่ใช้แป้งสาลีล้วนคิดเป็นร้อยละ 13.13 และมีสีคล้ำกว่าแผ่นกึ่งเยวที่ใช้แป้งสาลีล้วน มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า โยอาหาร คาร์โบไฮเดรตเท่ากับ ร้อยละ 25.01, 19.09, 3.03, 1.82, 0.92 และ 50.13 ตามลำดับ หลังจากปรุงสุก พบว่า แผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยมีค่าสีสว่างขึ้นเมื่อเทียบกับแผ่นกึ่งเยวก่อนปรุงสุก ร้อยละการสูญเสียจากการทำให้สุกเท่ากับ 12.26 มีปริมาณแคลเซียมเหลืออยู่เท่ากับ 8.36 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ซึ่งลดลงจากแผ่นกึ่งเยวดิบคิดเป็นร้อยละ 70.97 และจากการทดสอบความชอบต่อแผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าร้อยละ 30 ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ความเหนียว ความนุ่ม และความชอบโดยรวม แตกต่างจากแผ่นกึ่งเยวที่ผลิตจากแป้งสาลีล้วนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) อย่างไรก็ตาม ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบต่อแผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าในทุกคุณลักษณะอยู่ในระดับชอบปานกลาง

คำสำคัญ: แผ่นกึ่งเยว แคลเซียม แป้งกล้วยน้ำว้า

* สุธาสินี ชื่นทอง
E-mail address: sutasinee_c@yahoo.com





Abstract

This research aimed to investigate the development of wonton skins fortified with calcium from ‘Kluai Namwa’ (banana) flour and to study the calcium contents of banana flour, the ratio of banana flour could be substituted in wonton skins including the physical and chemical properties and sensory evaluation of wonton skins fortified with calcium from banana flour. The results showed that banana flour consisted of calcium contents 20.03 mg/edible portion 100 g. The production of wonton skins fortified with calcium from banana flour revealed that substitution of wheat flour with banana flour in wonton skins at 30% was appropriated ratio. Calcium contents of wonton skins were found 31.68 mg/100 g which higher than control (wonton skins were produced from 100% wheat flour) at 13.13% whereas the darkness also increased. Moisture content, protein, fat, ash, fiber and carbohydrate were 25.01, 19.09, 3.03, 1.82, 0.92 and 50.13%, respectively. After wonton skins were cooked, colors were lighter than raw-wonton skins. The cooking loss was 12.26% and calcium contents remained in wonton skins 8.36 mg/100 g which were dramatically decreased from raw-wonton skins (70.97%). In the study on sensory evaluation, wonton skins fortified with calcium from banana flour at 30% indicated significantly different in liking score of appearance, color, odor, toughness, softness and overall liking when compared with control ($p \leq 0.05$). However, all sensory qualities were acceptable from consumer at moderately liking.

Keywords: Wonton Skins, Calcium, ‘Kluai Namwa’ (Banana) Flour

บทนำ

ปัจจุบันมีการใช้แป้งสาลีเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทขนมอบหรือผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้น เช่น พาสต้า บะหมี่ รวมไปถึงแผ่นก๊วยว่ แผ่นก๊วยว่ก็จัดเป็นบะหมี่ชนิดหนึ่ง ซึ่งจะมีการทำให้เป็นแผ่นบางๆ ไม่เป็นเส้น แต่จะตัดเป็นสี่เหลี่ยมแทน อาหารประเภทเส้นที่มีบริโภคในปัจจุบันจะมีแป้งเป็นองค์ประกอบหลักในแป้งสาลีจะมีสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตสูงแต่มีปริมาณสารอาหารประเภทอื่นๆ ในปริมาณที่ต่ำ (กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2546)

ประเทศไทยอยู่ในบริเวณเขตร้อนชื้นจึงมีผลผลิตจากกล้วยเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะกล้วยน้ำว้ามีพื้นที่เพาะปลูกคิดเป็นร้อยละ 81 ของพื้นที่การเพาะปลูกกล้วยทั้งประเทศ ผลผลิต

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





คิดเป็นร้อยละ 76 ของผลผลิตกล้วยทั้งหมดแต่มีการส่งออกน้อยกว่ากล้วยหอมทองและกล้วยไข่ (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545) ทำให้มีปริมาณกล้วยที่เป็นผลสดเกินความต้องการของผู้บริโภคภายในประเทศและเกิดการเน่าเสียของผลสดในแต่ละครั้งเป็นจำนวนมากจึงใช้การแปรรูปกล้วยหรือการเพิ่มมูลค่ากล้วยด้วยการสร้างความหลากหลายของสินค้า

กล้วยน้ำว้ามีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และแร่ธาตุต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแคลเซียม มีงานวิจัยรายงานว่ากล้วยน้ำว้ามีปริมาณแคลเซียมสูงประมาณ 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม ซึ่งสูงกว่าพืชหัว ผัก และผลไม้ชนิดอื่นๆ ที่สามารถนำมาผลิตเป็นแป้งได้ (ทวีเกียรติ อัมมสวัสดิ์, 2527; เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545; ดร.ณิ มุลโรจน์, 2550) รวมไปถึงในแป้งกล้วยมีค่าไกลซีมิกอินเดกซ์ต่ำ (Glycemic Index) และปริมาณคอเลสเตอรอล (LDL) ต่ำ การบริโภคกล้วยหรือแป้งกล้วยจะช่วยป้องกันโรคเบาหวานโรคเมอเร็โรอ้วนโรคหัวใจได้ (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545) นอกจากนี้แป้งกล้วยยังมีกลิ่นเฉพาะตัว เกิดการพองตัวใสเมื่อได้รับความร้อนและละลายน้ำได้ดี เหมาะแก่การนำมาดัดแปลงใช้ในผลิตภัณฑ์ประเภทเส้นชนิดต่างๆ ได้ (ญาณิศา รัตอาภา และคณะ, 2536) ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการทำแผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้า เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่มีแป้งสาลีเป็นองค์ประกอบหลัก และเป็นการเพิ่มโอกาสให้กับผู้บริโภคในการได้รับแคลเซียมในผลิตภัณฑ์อาหารได้หลากหลายยิ่งขึ้น อีกทั้งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบทางการเกษตรที่มีปริมาณมากจนล้นตลาดให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปริมาณแคลเซียมของแป้งกล้วยน้ำว้า

เพื่อศึกษาอัตราส่วนของแป้งกล้วยน้ำว้าที่สามารถทดแทนแป้งสาลีได้ในผลิตภัณฑ์แผ่นกึ่งเยว

เพื่อศึกษาปริมาณแคลเซียม คุณภาพทางกายภาพ และเคมี ของแผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้า

ศึกษาความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อแผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้า

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต

1.1 เครื่องอบแห้งแบบถาด (Tray dryer)

1.2 เครื่องทำบะหมี่ (D - Sheeter) (Model HMM11/China)

2. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

2.1 เครื่องวัดค่าสี (Portable Colorimeter) (Model HPG 2132/China)

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





2.2 เครื่องเหวี่ยงแยก (Centrifuge)

2.3 เครื่องอบลมร้อน (Hot air oven) (Model UL - 60/Germany)

3. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

3.1 ชุดเครื่องมือวิเคราะห์ถ้ำ (Furnace 6000 Thermolyne / USA)

3.2 ชุดเครื่องมือวิเคราะห์ไขมัน (Soxtec 2050 Auto extraction unit / Sweden)

3.3 ชุดเครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณเส้นใย (Fibertec system M2 / Sweden)

3.4 ชุดเครื่องมือวิเคราะห์โปรตีน (FOSS Tecator AB SE - 26321/ Sweden)

3.5 Atomic absorption spectrometer (Unicom Model No.WFX -

32/China)

วิธีการทดลอง

1. การศึกษาปริมาณแคลเซียมของแป้งกล้วยน้ำว้า

คัดเลือกกล้วยน้ำว้าดิบที่มีความแก่ประมาณร้อยละ 90 นับจากวันแทงปลี 17 สัปดาห์ (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545) นำไปทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาดเพื่อกำจัดยางและสิ่งสกปรก จากนั้นนำกล้วยน้ำว้าไปนึ่งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ทำให้น้ำเดือดด้วยน้ำสะอาด แล้วปอกเปลือกและหั่นให้เป็นชิ้นบางๆ ทำการผลิตแป้งกล้วยโดยดัดแปลงจาก ชุดิมา อัครเสถียร และนิลศิริ นิลเนตร (2552) และวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียมในแป้งกล้วยน้ำว้าด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) ตามวิธี AOAC (2000)

2. การศึกษาอัตราส่วนของแป้งกล้วยน้ำว้าที่สามารถทดแทนแป้งสาลีได้ในผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วย

นำแป้งกล้วยน้ำว้าที่ผลิตได้จากการทดลองข้อที่ 1 มาศึกษาอัตราส่วนของแป้งกล้วยเพื่อใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยที่ระดับร้อยละ 10, 20, 30, 40 และ 50 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1 และทำการผลิตแผ่นก๊วยตามวิธีของ ณัฐพล นะวัน และวิภาวรรณ ทองแก้ว (2546)

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมในการผลิตแผ่นก๊วย

ส่วนผสม (กรัม)	สูตรควบคุม	ระดับการใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลี (ร้อยละ)				
		10	20	30	40	50
แป้งกล้วยน้ำว้า	-	10	20	30	40	50
แป้งสาลี	100	90	80	70	60	50
ไข่ไก่	70	70	70	70	70	70
เกลือ	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





3. การศึกษาปริมาณแคลเซียม คุณภาพทางกายภาพ และเคมี ของแผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้า

3.1 การศึกษาปริมาณแคลเซียม คุณภาพทางกายภาพ และเคมี ของแผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าในอัตราส่วนสูงสุด (ก่อนปรุงสุก)

ทำการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมในผลิตภัณฑ์แผ่นกึ่งเยวที่สามารถใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งสาลีในระดับสูงสุดที่ได้จากข้อ 2 ด้วยเครื่อง AAS เช่นเดียวกับข้อ 1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี ด้วยเครื่องวัดสี Portable Colorimeter และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน ปริมาณเถ้า ปริมาณเส้นใย และปริมาณคาร์โบไฮเดรต ตามวิธี AOAC (2000) เปรียบเทียบกับแผ่นกึ่งเยวสูตรควบคุมโดยใช้การทดสอบทางสถิติแบบ T-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

3.2 การศึกษาปริมาณแคลเซียม และคุณภาพทางกายภาพ ของแผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าในอัตราส่วนสูงสุด (หลังปรุงสุก)

นำแผ่นกึ่งเยวที่สามารถใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งสาลีได้มากที่สุด ไปปรุงให้สุกโดยลวกในน้ำเดือด 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 (ดัดแปลงจากนฤมล อินชิต และปราณี อีราชา, 2545) แล้วทำการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียม ด้วยเครื่อง AAS เช่นเดียวกับข้อ 1 และคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี ด้วยเครื่องวัดสี Portable Colorimeter และการสูญเสียจากการทำให้สุก (Cooking loss) ตามวิธี AACC (2000)

4. การศึกษาความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อแผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้า

ทำการศึกษาความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อแผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้า โดยนำแผ่นกึ่งเยวที่สามารถใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งสาลีได้มากที่สุดไปปรุงให้สุก โดยลวกในน้ำเดือด 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ใส่ในถ้วยเสิร์ฟ 25 มิลลิลิตร มีน้ำซุพ 20 มิลลิลิตร อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส (นฤมล อินชิต และปราณี อีราชา, 2545) แล้วประเมินความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แผ่นกึ่งเยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าเปรียบเทียบกับแผ่นกึ่งเยวที่ทำจากแป้งสาลีล้วน ด้วยวิธี 9 – Point Hedonic Scale (1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 ชอบมากที่สุด) และใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 100 คน ประเมินคุณลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ความเหนียว ความนุ่ม และความชอบโดยรวม โดยใช้การทดสอบทางสถิติแบบ T-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาปริมาณแคลเซียมของแป้งกล้วยน้ำว้า

จากการทดลองวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมในแป้งกล้วยน้ำว้าที่มีความแก่ประมาณร้อยละ 90 นับจากวันแทงปลี 17 สัปดาห์ (เบญจมาศ ศิลาอ้อย, 2545) ด้วยเครื่อง Atomic





absorption spectrophotometer (AAS) พบว่า แปะก๊วยน้ำว้ามีปริมาณแคลเซียมเท่ากับ 20.03 ± 1.95 มิลลิกรัมต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม

ผลการศึกษาอัตราส่วนของแปะก๊วยน้ำว้าที่สามารถทดแทนแปะสาไลได้ในผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วย

จากการศึกษาเบื้องต้นในการใช้แปะก๊วยน้ำว้าทดแทนแปะสาไลในผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยที่ระดับแตกต่างกัน โดยทำการทดลองการใช้แปะก๊วยทดแทนแปะสาไลที่ระดับร้อยละ 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 และ 80 เพื่อหาสัดส่วนของแปะก๊วยที่สามารถทดแทนได้แปะสาไลได้มากที่สุด พบว่าสามารถนำแปะก๊วยมาทดแทนแปะสาไลในผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยได้สูงสุดให้อัตราส่วนร้อยละ 50 (ภาพที่ 1) เนื่องจากเมื่อเพิ่มปริมาณแปะก๊วยมากกว่านี้จะพบปัญหาในกระบวนการผลิตคือ ก้อนโดจะมีลักษณะแข็ง รีดเป็นแผ่นได้ยาก แผ่นก๊วยจะมีลักษณะร่วนซุย มีสีคล้ำและไม่สามารรถขึ้นรูปเป็นแผ่นได้ ดังนั้น จึงเลือกผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยที่สามารถใช้แปะก๊วยทดแทนแปะสาไลได้ที่ระดับร้อยละ 10, 20, 30, 40 และ 50 มาทำการศึกษาการทดลองต่อไป

ผลการศึกษาปริมาณแคลเซียม คุณภาพทางกายภาพ และเคมี ของแผ่นก๊วยเสริมแคลเซียมจากแปะก๊วยน้ำว้า

1. ผลการศึกษาปริมาณแคลเซียม คุณภาพทางกายภาพ และเคมี ของแผ่นก๊วยเสริมแคลเซียมจากแปะก๊วยน้ำว้าร้อยละ 30 (ก่อนปรุงสุก)

จากการทดลองผลิตแผ่นก๊วยที่ใช้แปะก๊วยน้ำว้าทดแทนแปะสาไลที่ร้อยละ 10, 20, 30, 40 และ 50 สรุปได้ว่า การใช้แปะก๊วยน้ำว้าทดแทนแปะสาไลที่ ร้อยละ 40 และ 50 แผ่นก๊วยที่ได้มีสีคล้ำ และแผ่นก๊วยมีลักษณะแข็ง เปราะ เกิดการแตกหักได้ง่าย จากเหตุผลข้างต้น การใช้แปะก๊วยน้ำว้าทดแทนแปะสาไลที่ร้อยละ 40 และ 50 จึงไม่เหมาะที่จะใช้เป็นอัตราส่วนในการผลิตแผ่นก๊วย ผู้วิจัยจึงได้เลือกแผ่นก๊วยที่ใช้แปะก๊วยน้ำว้าทดแทนแปะสาไลที่ร้อยละ 30 มาวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียม องค์ประกอบทางเคมี และทดสอบความชอบของผู้บริโภคต่อไป

แผ่นก๊วยที่ใช้แปะก๊วยทดแทนแปะสาไลที่ระดับร้อยละ 30 มีปริมาณแคลเซียมสูงกว่าสูตรควบคุมที่ผลิตจากแปะสาไลล้วนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 2





(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



ภาพที่ 1 ผลิตรัณฑ์แผ่นเกี่ยวที่ใช้แปงกล้วยทดแทนแป้งสาลีที่ระดับ (ก) ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม), (ข) ร้อยละ 10, (ค) ร้อยละ 20, (ง) ร้อยละ 30, (จ) ร้อยละ 40 และ (ฉ) ร้อยละ 50

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





อัตราส่วนการใช้แป้งกล้วยน้ำว้ามีผลต่อค่า L a b ของผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยพบว่า แผ่นกล้วยที่ใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีที่ร้อยละ 30 มีค่า L ต่ำกว่าสูตรควบคุม ขณะที่ค่า a และ b สูงกว่าสูตรควบคุม (ตารางที่ 3) จะเห็นได้ว่า เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งกล้วยน้ำว้าจะทำให้แผ่นกล้วยมีค่าความสว่างลดลง และแผ่นกล้วยมีค่าความเป็นสีแดงและสีเหลืองเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 2 ปริมาณแคลเซียมในแผ่นกล้วยที่ใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งสาลีที่ระดับ 30 เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม

ระดับการใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลี (ร้อยละ)	ปริมาณแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)
0	$27.52^b \pm 0.06$
30	$31.68^a \pm 0.04$

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a และ b ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 3 ค่าสีของแผ่นกล้วยที่ใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งสาลีที่ระดับ 30 เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม

ค่าสี	ระดับการใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลี (ร้อยละ)	
	0	30
L	$52.80^a \pm 0.73$	$44.56^b \pm 0.83$
a	$1.87^b \pm 0.71$	$2.67^a \pm 0.15$
b	$11.23^b \pm 0.48$	$16.63^a \pm 0.15$

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a และ b ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์แผ่นกล้วยสูตรควบคุมหรือสูตรที่ใช้แป้งสาลีล้วนและสูตรที่ใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 (ตารางที่ 4) พบว่า การใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีมีผลต่อความชื้นของผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยแผ่นกล้วยสูตรควบคุมมีค่าความชื้นเท่ากับร้อยละ 27.20 ± 0.04 ซึ่งสูงกว่าแผ่นกล้วยที่ใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีที่ร้อยละ 30 ที่มีค่าเท่ากับร้อยละ 25.01 ± 0.58

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





การใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีมีผลต่อปริมาณโปรตีน ไขมัน และเถ้าของผลิตภัณฑ์แผ่นเกี๊ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยพบว่าแผ่นเกี๊ยวที่ใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีมีปริมาณโปรตีนเท่ากับร้อยละ 19.09 ± 0.02 ซึ่งสูงกว่าแผ่นเกี๊ยวสูตรควบคุมที่ใช้แป้งสาลีล้วนที่เท่ากับร้อยละ 17.08 ± 0.06 ด้านปริมาณไขมันของผลิตภัณฑ์แผ่นเกี๊ยว พบว่าเมื่อใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 ทำให้แผ่นเกี๊ยวที่ได้มีปริมาณไขมันสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับแผ่นเกี๊ยวสูตรควบคุมที่ใช้แป้งสาลีล้วน โดยปริมาณไขมันมีค่าเท่ากับ 3.03 ± 2.43 และ 1.39 ± 0.98 ตามลำดับ ส่วนปริมาณเถ้าของผลิตภัณฑ์แผ่นเกี๊ยวพบว่า แผ่นเกี๊ยวสูตรควบคุมมีปริมาณเถ้าสูงกว่าแผ่นเกี๊ยวที่ใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 โดยมีปริมาณเถ้าร้อยละ 2.10 ± 1.11 และ 1.82 ± 0.07 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์แผ่นเกี๊ยวสูตรที่ใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม (ก่อนปรุงสุก)

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (ร้อยละ)	
	แผ่นเกี๊ยวสูตรควบคุม	แผ่นเกี๊ยวที่ทดแทนด้วยแป้งกล้วยน้ำว้า
ความชื้น	$27.20^a \pm 0.04$	$25.01^b \pm 0.58$
โปรตีน	$17.08^b \pm 0.06$	$19.09^a \pm 0.02$
ไขมัน	$1.39^b \pm 0.98$	$3.03^a \pm 2.43$
เถ้า	$2.10^a \pm 1.11$	$1.82^b \pm 0.07$
ใยอาหาร	$2.23^a \pm 1.82$	$0.92^b \pm 0.09$
คาร์โบไฮเดรต	$52.23^a \pm 1.03$	$50.13^b \pm 1.38$

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a และ b ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

การใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีมีผลต่อปริมาณใยอาหาร และคาร์โบไฮเดรตของผลิตภัณฑ์แผ่นเกี๊ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แผ่นเกี๊ยวที่ใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีมีปริมาณใยอาหารต่ำกว่าแผ่นเกี๊ยวสูตรควบคุม โดยปริมาณใยอาหารมีค่าเท่ากับ 0.92 ± 0.09 และ 2.23 ± 1.82 ตามลำดับ ส่วนคาร์โบไฮเดรตในผลิตภัณฑ์แผ่นเกี๊ยวเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้า พบว่าเมื่อใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 ส่งผลให้แผ่นเกี๊ยวมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 50.13 ± 1.38 และ 52.23 ± 1.03 ตามลำดับ

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



2. ผลการศึกษาปริมาณแคลเซียม และคุณภาพทางกายภาพ ของแผ่นก๊วยเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าร้อยละ 30 (หลังปรุงสุก)

จากตารางที่ 5 แสดงปริมาณแคลเซียม และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยที่ใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีที่ร้อยละ 30 หลังปรุงสุก พบว่า ปริมาณแคลเซียมที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 8.36 ± 0.06 มิลลิกรัมต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม คิดเป็นร้อยละการสูญเสียปริมาณแคลเซียมหลังจากการทำให้สุกเมื่อเทียบกับแผ่นก๊วยดิบเท่ากับร้อยละ 70.97

ผลคุณภาพการวิเคราะห์ทางกายภาพของแผ่นก๊วยหลังปรุงสุก พบว่ามีค่าสี L, a และ b เท่ากับ 45.2 ± 0.17 , 0.57 ± 0.40 และ 6.13 ± 0.50 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับแผ่นก๊วยก่อนปรุงสุกพบว่า ค่า L เพิ่มขึ้น ค่า a และ b ลดลง ส่วนการสูญเสียจากการทำให้สุกมีค่าเท่ากับร้อยละ 12.04 ± 0.72

ผลการศึกษาความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อแผ่นก๊วยเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้า

จากการทดสอบความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อแผ่นก๊วยเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าโดยใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีที่ร้อยละ 30 ด้วยวิธี 9 Point Hedonic Scale ในคุณลักษณะด้านต่างๆ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ความเหนียว ความนุ่ม และความชอบโดยรวม ดังแสดงในตารางที่ 6 ผลการทดสอบ พบว่า การใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยมีผลต่อความชอบด้านคุณลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ความเหนียว ความนุ่ม และความชอบโดยรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบคุณลักษณะปรากฏต่อผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยที่ใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีที่ร้อยละ 30 เฉลี่ยเท่ากับ 7.27 ± 0.74 อยู่ในระดับชอบปานกลาง ส่วนสูตรควบคุมผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านคุณลักษณะปรากฏเฉลี่ยเท่ากับ 8.35 ± 0.63 ซึ่งอยู่ในระดับชอบมาก

ตารางที่ 5 ปริมาณแคลเซียม และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าร้อยละ 30 หลังปรุงสุก

คุณภาพ	ปริมาณ
แคลเซียม (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	8.36 ± 0.06
คุณภาพทางกายภาพ	
ค่าสี	
L	45.2 ± 0.17
a	0.57 ± 0.40
b	6.13 ± 0.50
การสูญเสียจากการทำให้สุก (ร้อยละ)	12.04 ± 0.72

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



คุณลักษณะด้านสี ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยที่ใช้แป้งกล้วย น้ำทดแทนแป้งสาลีที่ร้อยละ 30 เฉลี่ยเท่ากับ 5.13 ± 0.82 อยู่ในระดับที่ผู้ทดสอบบอกไม่ได้ว่า ชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งคะแนนที่ได้ต่ำกว่าแผ่นก๊วยสูตรควบคุม โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านสีเฉลี่ยเท่ากับ 8.48 ± 0.72 อยู่ในระดับชอบมากที่สุด

คุณลักษณะด้านกลิ่น ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยที่ใช้แป้งกล้วย น้ำทดแทนแป้งสาลีที่ร้อยละ 30 เฉลี่ยเท่ากับ 6.97 ± 0.76 อยู่ในระดับชอบเล็กน้อย ซึ่งคะแนนที่ได้ต่ำกว่าแผ่นก๊วยสูตรควบคุม โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านกลิ่นเฉลี่ยเท่ากับ 8.74 ± 0.42 อยู่ในระดับชอบมาก

คุณลักษณะด้านความเหนียว ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยที่ใช้แป้งกล้วย น้ำทดแทนแป้งสาลีที่ร้อยละ 30 เฉลี่ยเท่ากับ 7.14 ± 0.45 อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งคะแนนที่ได้ต่ำกว่าแผ่นก๊วยสูตรควบคุม โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านความเหนียวของแผ่นก๊วยสูตรควบคุมเฉลี่ยเท่ากับ 8.31 ± 0.56 อยู่ในระดับชอบมาก

คุณลักษณะด้านความนุ่ม ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยที่ใช้แป้งกล้วย น้ำทดแทนแป้งสาลีที่ร้อยละ 30 เฉลี่ยเท่ากับ 7.43 ± 0.82 อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งคะแนนที่ได้ต่ำกว่าแผ่นก๊วยสูตรควบคุม โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านความนุ่มเฉลี่ยเท่ากับ 8.77 ± 0.47 อยู่ในระดับชอบมาก

สำหรับความชอบโดยรวม ทดสอบให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยที่ใช้แป้งกล้วย น้ำทดแทนแป้งสาลีที่ร้อยละ 30 เฉลี่ยเท่ากับ 7.45 ± 0.65 ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลาง คะแนนที่ได้ต่ำกว่าแผ่นก๊วยสูตรควบคุม โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 8.32 ± 0.51 อยู่ในระดับชอบมาก จะเห็นได้ว่าแผ่นก๊วยเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าร้อยละ 30 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในทุกคุณลักษณะน้อยกว่าแผ่นก๊วยแป้งสาลีล้วน อย่างไรก็ตาม คะแนนที่ได้ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เนื่องจากอัตราส่วนมีใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีอยู่ในระดับที่เหมาะสม

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการศึกษาอัตราส่วนของแป้งกล้วยน้ำว้าที่สามารถทดแทนแป้งสาลีได้ในผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วย สามารถนำแป้งกล้วยมาทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยได้สูงสุดในอัตราส่วนร้อยละ 50 เนื่องจากเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งกล้วยมากกว่านี้จะพบปัญหาในกระบวนการผลิตคือ ก่อนโดจะมีลักษณะแข็ง รีดเป็นแผ่นได้ยาก แผ่นก๊วยจะมีลักษณะร่วนซุย มีสีคล้ำและไม่สามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นได้

แผ่นก๊วยเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าในปริมาณที่มากขึ้น ทำให้แผ่นก๊วยที่ได้มีสีคล้ำ อาจเป็นผลมาจากความร้อนระหว่างการอบแห้งทำให้สีของแป้งกล้วยที่ได้คล้ำขึ้น

เนื่องจากองค์ประกอบภายในแป้งกล้วยน้ำว้ามีปริมาณโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตซึ่งสารเหล่านี้เป็นสารตั้งต้นในการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด (จุฑาทิพย์ คุณพระรักษิ และธีรชัย เราเจริญพร, 2552) และแผ่นกล้วยมีลักษณะแข็ง เปราะ เกิดการแตกหักได้ง่าย เนื่องจากการทดแทนด้วยแป้งกล้วยน้ำว้าทำให้ปริมาณอะไมโลสและกลูเตนที่มีอยู่ในแป้งสาธิตลดลง ซึ่งปริมาณอะไมโลสมีผลต่อความนุ่มของผลิตภัณฑ์ (ชุติมา อัสวเสถียร และนิลศิริ นิลเนตร, 2553) ทั้งนี้ แผ่นกล้วยเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าร้อยละ 30 มีคุณลักษณะเหมาะสมที่สุดสำหรับการทดลองขั้นต่อไป

ตารางที่ 6 คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะต่างๆ ทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค 100 คน ที่มีต่อแผ่นกล้วยสูตรควบคุมและแผ่นกล้วยที่ใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 30

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบเฉลี่ย	
	แผ่นกล้วยสูตรควบคุม	แผ่นกล้วยที่ทดแทนด้วยแป้งกล้วยน้ำว้า ร้อยละ 30
ลักษณะปรากฏ	$8.4^a \pm 0.6$	$7.3^b \pm 0.7$
สี	$9.5^a \pm 0.7$	$5.1^b \pm 0.8$
กลิ่น	$8.7^a \pm 0.4$	$7.0^b \pm 0.8$
ความเหนียว	$8.3^a \pm 0.6$	$7.1^b \pm 0.5$
ความนุ่ม	$8.8^a \pm 0.5$	$7.4^b \pm 0.8$
ความชอบโดยรวม	$8.3^a \pm 0.5$	$7.5^b \pm 0.7$

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a และ b ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

แผ่นกล้วยเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าร้อยละ 30 ก่อนปรุงสุก มีปริมาณความชื้นและคาร์โบไฮเดรตต่ำกว่าแผ่นกล้วยแป้งสาลีล้วน อาจเพราะในแป้งกล้วยความชื้นและคาร์โบไฮเดรตต่ำกว่าแป้งสาลี โดย Ajani *et al.* (2012) กล่าวว่า แป้งสาลีมีความชื้นถึงร้อยละ 12.76 ± 0.02 และคาร์โบไฮเดรตสูงถึง 97.57 ส่วนแป้งกล้วยน้ำว้ามีความชื้นเพียง 7.45 ± 0.51 และมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตเท่ากับ 82.68 ตามลำดับ ขณะที่ปริมาณไขมันของแผ่นกล้วยเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าร้อยละ 30 สูงกว่าแผ่นกล้วยแป้งสาลีล้วน อาจเนื่องจากปริมาณไขมันของแป้งกล้วยน้ำว้าสูงกว่าแป้งสาลี โดยแป้งกล้วยมีไขมันร้อยละ 0.98 ± 0.76 ส่วนแป้งสาลีมีไขมันร้อยละ 0.42 ± 0.01 (Ajani *et al.*, 2012) ตามลำดับ

แผ่นกล้วยเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าร้อยละ 30 หลังปรุงสุก สูญเสียปริมาณแคลเซียมหลังจากการทำให้สุกเมื่อเทียบกับแผ่นกล้วยดิบเท่ากับร้อยละ 70.97 มีค่า L เพิ่มขึ้น ค่า

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



a และ b ลดลง อาจเนื่องจากการให้ความร้อนในกระบวนการปรุงสุกทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของรังควัตถุในแป้ง (นฤมล พงษ์รามัญ และคณะ, 2554) จึงทำให้ค่าความเป็นสีแดง และสีเหลืองลดลง ส่วนการสูญเสียจากการทำให้สุกเกิดจากระหว่างกระบวนการต้ม น้ำแพร่เข้าไปในแผ่นกล้วยแล้วเกิดการดูดซับน้ำและบวมขึ้น ซึ่งไปขัดขวางการเชื่อมโครงสร้างของโปรตีนกับสตาร์ชในแผ่นกล้วย ทำให้เส้นแผ่นกล้วยไม่แข็งแรง นอกจากนี้ ในระหว่างการต้มเม็ดสตาร์ชจะเกิดการแตกออกและอะไมโลสหลุดออกเม็ดสตาร์ช จึงเป็นเหตุให้เกิดการสูญเสียของแข็งระหว่างการต้ม (Tudorica et al., 2002)

ผลการทดสอบความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อแผ่นกล้วยเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้ำว้าร้อยละ 30 เปรียบเทียบกับแผ่นกล้วยแป้งสาลีล้วน ในคุณลักษณะด้านต่างๆ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ความเหนียว ความนุ่ม และความชอบโดยรวม ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านคุณลักษณะปรากฏอยู่ในระดับชอบปานกลาง แต่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าแผ่นกล้วยแป้งสาลีล้วน อาจเนื่องมาจากแป้งกล้วยที่มีสีคล้ำจากปฏิกิริยาเมลลาร์ด (จุฑาทิพย์ คุณพระรักษมี และธีรชัย เราเจริญพร, 2552) ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำแตกต่างจากสูตรควบคุมที่ใช้แป้งสาลีล้วน ผู้ทดสอบจึงให้คะแนนความชอบน้อยกว่าคุณลักษณะด้านสี ผู้ทดสอบบอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งคะแนนที่ได้ต่ำกว่าแผ่นกล้วยแป้งสาลีล้วน อาจเนื่องจากสีของแป้งกล้วยน้ำว้ามีสีเหลืองนวลและคล้ำ ซึ่งเป็นผลมาจากการให้ความร้อนระหว่างการอบแห้งทำให้เกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์แผ่นกล้วยที่ใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีมีสีคล้ำแตกต่างจากสูตรที่ใช้แป้งสาลีล้วน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑาทิพย์ คุณพระรักษมี และธีรชัย เราเจริญพร (2552) ที่ได้รายงานว่าคุณก็แป้งกล้วยผสมงาดำที่ระดับ 25 50 และ 75 มีคะแนนการยอมรับทางด้านสีน้อยกว่าสูตรควบคุมที่ใช้แป้งสาลีล้วน

คุณลักษณะด้านกลิ่น ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย ซึ่งคะแนนที่ได้ต่ำกว่าแผ่นกล้วยแป้งสาลีล้วน อาจเป็นเพราะแป้งกล้วยน้ำว้ามีกลิ่นเฉพาะตัว จึงทำให้ผู้ทดสอบส่วนใหญ่ไม่คุ้นชินกับกลิ่นของแป้งกล้วยในผลิตภัณฑ์แผ่นกล้วย

คุณลักษณะด้านความเหนียว ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบ อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งคะแนนที่ได้ต่ำกว่าแผ่นกล้วยแป้งสาลีล้วน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนในแป้งสาลี ทำให้การยึดเกาะระหว่างเม็ดแป้งเป็นไปได้น้อย ส่งผลให้โดของแผ่นกล้วยมีค่าความแข็งแรงน้อย แผ่นกล้วยจึงมีความเหนียวลดลง (กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2546) จึงส่งผลคะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านความเหนียวของแผ่นกล้วยเสริมแคลเซียมจากแป้งกล้วยน้อยกว่าแผ่นกล้วยแป้งสาลีล้วน

คุณลักษณะด้านความนุ่ม ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบ อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งคะแนนที่ได้ต่ำกว่าแผ่นกล้วยแป้งสาลีล้วน อาจเนื่องจากการใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งสาลีทำให้ปริมาณอะไมโลสที่อยู่ในแป้งสาลีลดลงส่งผลให้ความนุ่มของผลิตภัณฑ์ลดลง (ชุติมา อัสวเสถียร และนิลศิริ นิลเนตร, 2553)

ความชอบโดยรวม ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบ อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งคะแนนที่ได้ต่ำกว่าแผ่นก๊วยแปงสาธิตล้วนเช่นกัน จะเห็นได้ว่าการใช้แป้งก๊วยน้ำว่าทดแทนแป้งสาธิต ส่งผลให้แผ่นก๊วยมีสีค่อนข้างคล้ำ มีกลิ่นเฉพาะตัวของก๊วย ความนุ่มและความเหนียวของผลิตภัณฑ์ลดลง ทำให้คะแนนที่ได้น้อยกว่าแผ่นก๊วยแปงสาธิตล้วน อย่างไรก็ตามคะแนนที่ได้ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เนื่องจากอัตราส่วนมีใช้แป้งก๊วยน้ำว่าทดแทนแป้งสาธิตอยู่ในระดับที่เหมาะสม หากทดแทนแป้งสาธิตด้วยแป้งก๊วยน้ำว่าที่อัตราส่วนเพิ่มขึ้น คะแนนความชอบอาจน้อยลงจนไม่เป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภค

สรุปผลการทดลอง

แป้งก๊วยมีปริมาณแคลเซียมเท่ากับ 20.03 ± 1.95 มิลลิกรัมต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม อัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้แป้งก๊วยน้ำว่าทดแทนแป้งสาธิตคือ ที่ระดับร้อยละ 30 ซึ่งผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วยที่ได้นั้นมีปริมาณแคลเซียมเท่ากับ 31.68 ± 0.04 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ซึ่งสูงกว่าแผ่นก๊วยที่ใช้แป้งสาธิตล้วนคิดเป็นร้อยละ 13.13 ส่วนองค์ประกอบทางเคมี คาร์โบไฮเดรต ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และใยอาหาร มีค่าเท่ากับร้อยละ 50.13 ± 1.38 , 25.01 ± 0.58 , 19.09 ± 0.02 , 3.03 ± 2.43 , 1.82 ± 0.07 และ 0.92 ± 0.09 ตามลำดับ แผ่นก๊วยเสริมแคลเซียมจากแป้งก๊วยน้ำว่าที่ระดับร้อยละ 30 เมื่อปรุงสุกแล้ว มีสีสว่างขึ้น ร้อยละการสูญเสียจากการทำให้สุกเท่ากับ 12.26 ± 0.64 มีปริมาณแคลเซียมเท่ากับ 8.36 ± 0.06 ซึ่งลดลงจากแผ่นก๊วยดิบคิดเป็นร้อยละ 70.97 และจากการทดสอบความชอบต่อแผ่นก๊วยเสริมแคลเซียมจากแป้งก๊วยน้ำว่าที่ระดับร้อยละ 30 ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลาง

ข้อเสนอแนะ

การนำแป้งก๊วยน้ำว่ามาทดแทนแป้งสาธิตในผลิตภัณฑ์แผ่นก๊วย ถ้าทดแทนในปริมาณมากจะทำให้ปริมาณกลูเตนลดลงเป็นผลให้แผ่นก๊วยแข็ง ย่อยขาดง่าย ไม่น่ารับประทานจึงควรจะมีการศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมเพื่อให้มีการใช้แป้งก๊วยน้ำว่าได้มากขึ้น เช่น การใช้แป้งสาธิตที่มีโปรตีนสูงหรือมีการเติม Wheat gluten เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความเหนียวให้กับแผ่นก๊วย

การเตรียมแป้งก๊วยน้ำว่าในขั้นตอนการทำแป้ง ควรบดเนื้อก๊วยอบแห้งให้ละเอียดที่สุดเพราะถ้าบดไม่ละเอียดจะทำให้แป้งที่ได้ไม่ผ่านรูเปิดของตะแกรงร่อน ทำให้ปริมาณผลผลิตลดน้อยลง

บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับบรรจุแป้งก๊วยน้ำว่าควรมีคุณสมบัติป้องกันแสงและความชื้นได้ เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของแป้งก๊วยก่อนการนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์

อาจมีการศึกษาต่อไปในการใช้แป้งก๊วยน้ำว่าทดแทนแป้งสาธิตในผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ เพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารให้มีความหลากหลายและมีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น



นอกจากนี้อาจเพิ่มเติมการศึกษาแนวโน้มอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารนั้นๆ ที่ทดแทนด้วย
แป้งกล้วย ซึ่งจะทำให้ผลการศึกษาคือครอบคลุมและสมบูรณ์มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กล้านรงค์ ศรีรอด และ เกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. (2546). เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จุฑาทิพย์ คุณพระรักษ์ และ อีริชัย เราเจริญพร. (2552). การผลิตคุกกี้แป้งกล้วยผสมงาดำ.
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ชุติมา อัสวเสถียร และ นิลศิริ นิลเนตร. (2552). การทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งกล้วยใน
กล้วยเดี่ยวเส้นใหญ่. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.
- ญาณิศา รัตอาภา, วิภา สุโรจนะเมตกุล, มาฤดี ผ่องพิพัฒน์พงศ์, ตวิษา โลหะนะ, ไพลิน ผู้พัฒน์
และ วารุณี ประดิษฐ์ศรีกุล. (2536). การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากแป้งกล้วย. วารสาร
อาหาร, 23(3), 197 - 200.
- ณัฐพล นะวัน และ วิภาวรรณ ทองแก้ว. (2546). การใช้แป้งถั่วเหลืองพองไขมันทดแทนแป้ง
สาลีบางส่วนในแผ่นเกี้ยว. นครสวรรค์: มหาวิทยาราชภัฏนครสวรรค์.
- ดร.ณิ มุลโรจน์. (2550). การพัฒนาการผลิตกล้วยน้ำว้าผงโดยวิธีการทำแห้งแบบโพรหมเมท.
อุดรดิตถ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- นฤมล อธิจิต และ ปราณี อีราชา. (2545). การใช้แป้งฟักทองทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์
ขนม. เพชรบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- นฤมล พงษ์รามัญ, สิรินันท์ พันภัย และกุลยา ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์. (2554). ผลของการเติมผักโขมผง
ต่อคุณภาพของขนม. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, 42(2), 477 - 480.
- เบญจมาศ ศิลาอ้อย. (2545). กล้วย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- AACC. (2000). *Approved Method of the American Association of Cereal Chemists*.
10th ed. American Association of Cereal Chemists, Inc.
- Ajani, A. O., Oshundahunsi, O. F., Akinoso, R., Arowora, K. A., Abiodun, A. A. &
Pessu P. O. (2012). Proximate Composition and Sensory Qualities of
Snacks Produced from Bredfruit Flour. *Global Journals Inc. (USA)*, 12(7).
- AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis*. 20th ed. The Association of Official
Analytical Chemists, Arlington, Virginia.
- Tudorica, C. M., Kuri, V. & Brennan, C. S. (2002). Nutritional and Physicochemical
Characteristics of Dietary Fiber Enriched Pasta. *Journal of Agricultural and
Food Chemistry*, 50, 347 - 356.





คณะผู้เขียน

นางสาวสุธาสินี ชื่นทอง อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร โรงเรียนการเรือน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

Email: sutasinee_c@yahoo.com

นางสาวปภัสน์ ศรีไพวรรณ นักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร โรงเรียนการเรือน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

นางสาวกฤติยาพร อ่อนผา นักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร โรงเรียนการเรือน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





เครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจร Complete Straw-Derived Briquette Fuel Production Machine

สมบัติย์ มงคลชัยชนะ*

สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจร มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจร เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจร และเพื่อหาผลของการนำเชื้อเพลิงแท่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิง เครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจรนี้ ประกอบด้วย ก.ชุดต้นกำลัง ข.ชุดสับย่อย ขนาดความจุ 78 ลิตร ค.ชุดผสมขนาดความจุ 28 ลิตรและ ง.ชุดอัดฟางข้าวแท่งเชื้อเพลิงได้ขนาด $\varnothing 1.5$ นิ้ว ยาว 10 นิ้ว ใช้วัตถุดิบฟางข้าวที่มีค่าความชื้นไม่เกินร้อยละ 12 มาตรฐานเปียก สัดส่วนฟางต่อกาวแป้งมันสำปะหลัง 1:1.7 โดยน้ำหนัก มีกำลังผลิตที่ 20 แท่งต่อชั่วโมง น้ำหนักของแท่งเชื้อเพลิงก่อนการตากแห้งที่ 240 กรัมต่อแท่ง ความสมบูรณ์ของแท่งเชื้อเพลิงไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 เมื่อนำแท่งเชื้อเพลิงไปผ่านการตากแห้งมีน้ำหนักที่ 120 กรัมต่อแท่งและมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 มาตรฐานเปียก จากการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายผู้นำแท่งเชื้อเพลิงจากฟางข้าวไปทดลองใช้พบว่า มีควันทาก สิ้นเปลืองสูง การลุกไหม้ไม่ดี เถ้ามากและต้องคอยกลับแท่งเชื้อเพลิง กลุ่มเป้าหมายได้ข้อแนะนำว่า เหมาะสำหรับปาลายารมควัน ไม่เหมาะสำหรับหุงต้มโดยตรงเพราะจะทำให้อาหารมีกลิ่นคาวไฟ

คำสำคัญ: ฟางข้าว เชื้อเพลิงแท่ง

Abstract

This study aims to develop a complete straw-derived briquette fuel production machine, to determine the machine's efficiency, and to find results of briquette fuel usage. The developed machine consists of a) a power unit, b) a 78-liter chopper unit, c) a 28-liter mixer unit, and d) a compressing unit which can produce briquette fuel with 1.5-inch diameter and 10-inch long. Raw materials which are straw with moisture level of not more than 12 percent wet standard were used in a ratio with cassava flour glue of 1:17 by weight. The machine has a

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





capacity of 20 briquettes per hour. Each fuel briquette weighed 240 grams before fire drying, with perfection rate of not less than 70 percent. After drying, each fuel briquette weighed 120 grams, with moisture level of not more than 10 percent wet standard. Results from interviewing target users of straw-derived briquette fuel showed that there were a lot of smoke, high level of consumption, poor level of combustion, a lot of ash, and high need for turning. The target users suggested that the produced briquette fuel were more suitable for

* สมบัติ มงคลชัยชนะ

กิตติกรรมประกาศ งานวิจัยนี้ ขอขอบคุณ เครือข่ายการวิจัยภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลกและ อาจารย์ สุรพรย์ ไชยสง่า

making smoked fish than for cooking because the food would smell of smoke.

Keywords: rice straw fuel rod

บทนำ

เกษตรกรไทยส่วนใหญ่ของประเทศประกอบอาชีพปลูกข้าวเป็นหลักในปีหนึ่งๆสามารถผลิตข้าวได้ประมาณ 30 ล้านตันข้าวเปลือก แต่สิ่งที่เหลือในแปลงนาหลังการเก็บเกี่ยวคือ ฟาง และตอซัง วัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรในแต่ละปีนั้น จะมีมากมายถึง 25.45 ล้านตัน เกษตรส่วนใหญ่นิยมการเผาทำลายฟางข้าวและตอซังเพื่อสะดวกในการไถ ช่วยให้ข้าวสามารถเจริญเติบโตได้ดี ไม่เสียเวลารอคอยย่อยสลาย การกระทำดังกล่าวย่อมส่งผลกระทบต่อมลพิษทางอากาศดังเห็นได้จากทางภาคเหนือของประเทศไทยที่ประสบปัญหาด้านหมอกควันของทุกปี ประกอบกับกรรมาธิการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)) พบว่าในช่วงระหว่างปี 1990-2005 ประเทศกำลังพัฒนาได้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคเกษตรกรรมเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 32 (วิชาการ.คอม, 2555). ฟางข้าวถึงแม้จะเป็นขยะแต่ก็สามารถนำมาทำประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงได้ เพื่อเป็นการทดแทนพลังงานอื่นๆที่นับวันจะหมดไป หรือมีราคาแพงขึ้น รวมทั้งการอนุรักษ์ต้นไม้ที่มีอยู่ตามท้องถิ่น ดังนั้น การนำฟางข้าวจากแปลงนาเพื่อนำมาเป็นเชื้อเพลิงย่อมช่วยบรรเทาหรือลดปัญหาวิกฤตพลังงานและอนุรักษ์ต้นไม้ในท้องถิ่น การใช้ฟางข้าวจากแปลงนานั้นไม่สะดวกในการนำเข้าเตาไฟ จำเป็นของทำให้เป็นแท่ง สำนักงานพลังงาน จังหวัดอุทัยธานี กระทรวงพลังงาน ได้ศึกษาเรื่องเครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิงแบบ ตะเกียบ เชื้อเพลิงอัดแท่งแบบตะเกียบจะมีลักษณะคล้ายกับแท่งตะเกียบตัดเป็นท่อนเล็กๆ เป็นการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาบดแล้วอบ

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





เชื้อเพลิงอัดแท่งแบบตะเกียบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6-8 มิลลิเมตรยาว 1 นิ้ว โดยมีความชื้นโดยประมาณต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ มีกำลังการผลิต 150-200 kg/hr. มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 7.5 kW ระบบส่งกำลังด้วยสายพาน v จำนวน 3 เส้น (สำนักงานพลังงานจังหวัดอุทัยธานี กระทรวงพลังงาน ,2554) และกรมป่าไม้ ได้ศึกษาวิจัยเครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิงเหียงแบบสกรู ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 2 แรงม้า วัสดุที่ใช้คือ ชานอ้อยเน่าเปียกกับขุยมะพร้าว ได้แท่งเชื้อเพลิงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7cm. ยาว 30cm. จากผลการทดลอง ส่วนผสมชานอ้อยกับขุยมะพร้าว ในอัตราส่วน 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 ดีกว่าการใช้ชานอ้อยล้วน (charcoal.snmcenter.com, ไม่มี) ดังนั้นถ้าสามารถนำมาผ่านกระบวนการทำเป็นแท่ง สามารถที่จะเป็นเชื้อเพลิงแทนไม้ หรือเผาเป็นถ่านได้ จะขยายผลถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์ได้สูงสุด แทนการเผาทำลายอย่างไร้ประโยชน์และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ดังนั้นถ้าสามารถนำฟางข้าวเป็นเชื้อเพลิง โดยผลิตเป็นแท่งเพื่อความสะดวกในการใช้งาน ย่อมช่วยลดพลังงานด้านอื่นๆ ไม่ตัดไม้เพื่อใช้ทำเชื้อเพลิง ฟางข้าวเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจและศึกษา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจร
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจร
3. เพื่อหาผลของการนำเชื้อเพลิงแท่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิง

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

เพื่อให้การวิจัยบรรลุวัตถุประสงค์ จึงได้วางแผนการดำเนินงานวิจัย ออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

1. การสร้างเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจรมีกระบวนการดำเนินการดังนี้

สำหรับกระบวนการสร้างเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจรมีขั้นตอนดังภาพที่ 1 โดยเริ่มจากศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ออกแบบ สร้างเครื่องตามแบบ ทดสอบและแก้ไข เพื่อให้ได้เครื่องทดสอบ

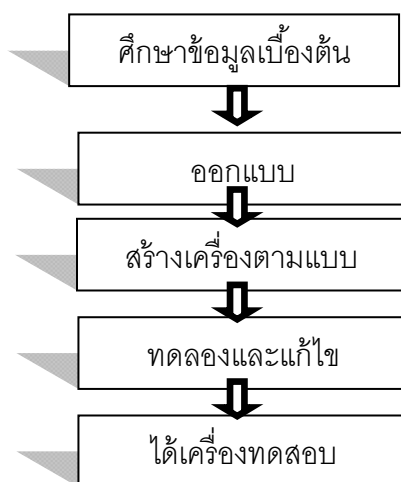
2. การทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจรมี ขั้นตอน ดังนี้ คือ

ก. เตรียมสถานที่และเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวให้พร้อมใช้งาน

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



- ข.เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลอง คือ ตราชั่ง นาฬิกาจับเวลา ถาด กาวแป้ง
มันสำปะหลัง (ใช้น้ำ
4ลิตร:แป้งมันสำปะหลัง1ลิตรต้มให้เป็นสีใส) ฟางข้าว เครื่องวัดความชื้น ความวัดความเร็วรอบ
กล้องถ่ายภาพ ผ้า กระดาษ
ค.วัดค่าความชื้นฟางข้าวที่ใช้ทดสอบให้ความชื้นไม่เกินร้อยละ14(มาตรฐานเปียก) ชั่ง
น้ำหนัก จำนวน1กิโลกรัม



ภาพที่ 1 ผังการสร้างเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแห้งจากฟางข้าวแบบครบวงจร

ทยอยใส่ลงในเครื่องทดสอบชุดสับย่อยคราวละประมาณ 200 กรัม ฟางข้าวที่ผ่านการสับย่อยเข้าสู่ชุดผสมใส่กาวแป้งมันสำปะหลังคราวละประมาณ 340 กรัม (ใช้เวลาผสมประมาณ 2 นาที) เปิดช่องนำส่วนผสมฟางข้าวกับกาวแป้งมันสำปะหลังลงในชุดอัดฟางอัดให้เป็นแท่งให้ได้ความยาว 10 นิ้วนำออกจากชุดอัดฟางข้าว จับเวลาการทำงานตั้งแต่นำฟางข้าวเข้าสู่ชุดสับย่อยจนถึงการอัดออกมาเป็นเชื้อเพลิงแห้ง บันทึกผลการทดสอบ ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแท่งเชื้อเพลิงที่ได้ ชั่งน้ำหนัก

ง.ทำการทดสอบซ้ำในข้อ ค.10 นำแท่งเชื้อเพลิงที่ได้ไปตากแดดจนได้ ความชื้นไม่เกินร้อยละ 12 (มาตรฐานเปียก) วัดค่าความชื้นที่ได้ ชั่งน้ำหนัก บันทึกผลการทดสอบ

3.การทดลองเพื่อหาผลของการนำเชื้อเพลิงแห้งไปใช้เป็นเชื้อเพลิงมีขั้นตอนดังนี้

ก.นำตัวอย่างแท่งเชื้อเพลิงจำนวน 10 แท่งให้ผู้ที่ใช้เชื้อเพลิงประเภทฟืน ถ่าน มีประสบการณ์อย่างน้อย 10 ปี ใน ต. บ้านกร่าง อ.เมือง จ.พิษณุโลกหรือใกล้เคียง โดยสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 30 ท่าน แนะนำข้อมูลเกี่ยวกับการใช้แท่งเชื้อเพลิงจากฟางข้าว

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

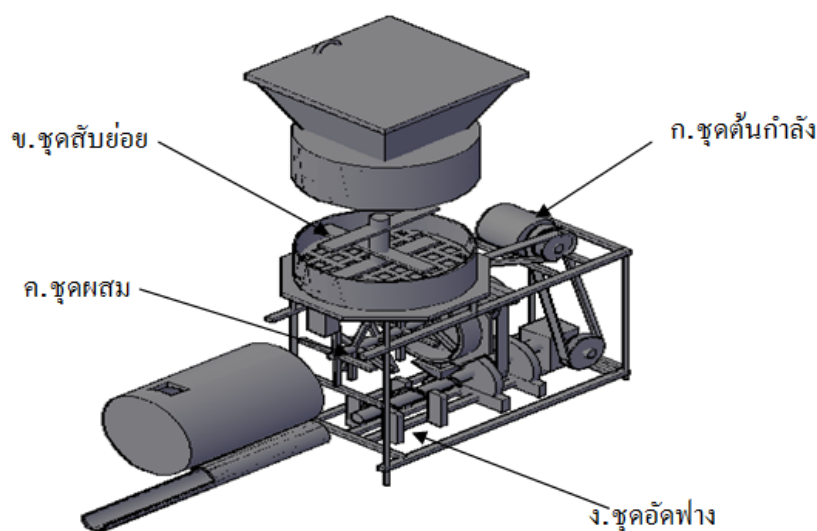


ข.ประมาณ 2 สัปดาห์สัมภาษณ์การใช้แท่งเชื้อเพลิงจากฟางข้าวจากผู้ในกลุ่มเป้าหมาย
ค.เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาวิจัยเรื่องเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจรได้ผลการทดลองดังนี้

1. ผลการสร้างเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจร



ภาพที่ 2 เครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจร

เครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจรประกอบด้วย ก.ชุดต้นกำลัง ใช้มอเตอร์ขนาด 1.5 แรงม้าขับเคลื่อนด้วย 1,430 รอบต่อนาทีส่งกำลังขับเคลื่อนทั้งระบบ ข.ชุดสับย่อยใช้ใบมีด 3 ใบความยาว 14 นิ้วขับเคลื่อนด้วยความเร็ว 530 รอบต่อนาที ฟางข้าวที่ผ่านการสับย่อยจะผ่านตะแกรงเพื่อคัดแยกฟางข้าว ได้ตะแกรงมีใบกวาด 2 ใบเพื่อกวาดฟางข้าวที่ผ่านการสับย่อยไปชุดผสม ขนาดความจุ 78 ลิตร ค.ชุดผสมใช้ใบผสม 20 ใบความยาว 5 นิ้ววางเรียงบนตั้งฉากกับเพลาลำๆเกลียวสกรูขับเคลื่อนด้วยความเร็ว 30 รอบต่อนาที ขนาดความจุ 28 ลิตรและ ง.ชุดอัดฟางข้าวเป็นแบบเกลียวสกรู ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกอัด 1.5 นิ้วขับเคลื่อนด้วยความเร็ว 30 รอบต่อนาที กระบอกอัดมีความยาว 20 นิ้ว สำหรับระบบการทำงานนั้นฟางข้าวจะผ่านชุดสับย่อย ผ่านชุดผสมจะทำหน้าที่ผสมกาวแป้งมันสำปะหลังให้เข้ากัน จากนั้นผ่านชุดอัดฟางข้าวเพื่อให้ได้แท่งเชื้อเพลิงออกมา ได้ขนาด $\varnothing 1.5$ นิ้ว ยาว 10 นิ้ว

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



2. ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจรได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจร

จำนวนการทดสอบ	ความชื้นฟางข้าว (มาตรฐานเปียก)	เวลาในการทดสอบ	จำนวนแท่งเชื้อเพลิง	น้ำหนักของแท่ง เชื้อเพลิงก่อนการตากแห้ง	น้ำหนักของแท่ง เชื้อเพลิงที่ผ่าน การตากแห้ง	ความชื้นของแท่ง เชื้อเพลิงที่ผ่าน การตากแห้ง (มาตรฐานเปียก)	ความสมบูรณ์ของแท่ง เชื้อเพลิง
(ครั้ง)	(ร้อยละ)	(นาที)	(แท่ง)	(กรัม/แท่ง)	(กรัม/แท่ง)	(ร้อยละ)	(%)
1	12.5	31	10	250	120	9.4	80
2	13.4	29	11	235	105	8.6	80
3	9.5	32	10	240	110	10.2	70
4	10.2	33	9	225	100	8.2	70
5	11.5	30	9	265	135	10.8	80
6	13.8	33	10	250	125	9.5	80
7	12.5	28	11	255	125	8.9	70
8	11.1	32	10	250	130	11.0	80
9	8.9	28	10	240	120	9.5	70
10	10.7	31	10	230	110	10.1	80
ค่าเฉลี่ย	11.4	30.7	10	244	118	9.62	76
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	1.6	1.9	0.7	12.2	11.4	0.9	5.2

จากผลการทดลองเครื่องผลิตแท่งเชื้อเพลิงจากฟางข้าวแบบครบวงจรทดสอบกับฟางข้าวที่มีความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 11.4 มาตรฐานเปียก กำลังผลิตที่เฉลี่ย 10 แท่งในเวลาเฉลี่ย 30.7 นาที น้ำหนักของแท่งเชื้อเพลิงก่อนการตากแห้งเฉลี่ยอยู่ที่ 244 กรัมต่อแท่ง ความสมบูรณ์ของแท่งเฉลี่ยที่ร้อยละ 76 เมื่อนำแท่งเชื้อเพลิงไปผ่านการตากแห้งมีน้ำหนักเฉลี่ยที่ 118 กรัมต่อแท่งและมีความชื้นเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 9.62 มาตรฐานเปียก

3. การทดลองเพื่อหาผลการนำเชื้อเพลิงแท่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ดังนี้

ผลการทดลองจากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มเป้าหมายผู้รับการสัมภาษณ์ส่วนใหญ่ ไม่มีเคยใช้แท่งเชื้อเพลิงจากฟางข้าวแม้แต่ได้ยินได้ฟังมาเท่านั้น ขนาดของแท่งเชื้อเพลิงมีขนาดเหมาะสมสวยงาม เมื่อนำตัวอย่างแท่งเชื้อเพลิงไปใช้กลุ่มเป้าหมายทุกท่านให้ความเห็นเหมือนกันว่า มีควันมาก สิ้นเปลืองสูง การลุกไหม้ไม่ดี เถ้ามากและต้องคอยกลับแท่งเชื้อเพลิง ความสนใจที่จะใช้แท่งเชื้อเพลิงจากฟางข้าวหรือไม่ กลุ่มเป้าหมายได้แสดงความคิดเห็นว่า ส่วนใหญ่ไม่สนใจ เพราะมีควันมาก การลุกไหม้ไม่ดี แต่บางส่วนให้ความสนใจ แต่ไม่มีเครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิงลดควันให้น้อยลง ให้เชื้อเพลิงลุกไหม้ดีขึ้น สำหรับข้อเสนอแนะอื่นๆนั้น กลุ่มเป้าหมายได้ข้อเสนอแนะว่า เหมาะสำหรับปลายาจรรมควัน ไม่เหมาะสำหรับหุงต้มโดยตรงจะทำให้อาหารมีกลิ่นควันไฟ จุดไต่ยุ่ง ตามลำดับ

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





ตารางที่ 2 การทดลองหาเพื่อหาผลการนำเชื้อเพลิงแท่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิง

ข้อคิดเห็นจากการสัมภาษณ์ของผู้นำแท่งเชื้อเพลิงจากฟางข้าวไปใช้งานในแต่ละหัวข้อต่อไปนี้(คำถาม/คำตอบ)	ความถี่
1 มีประสบการณ์ในการใช้เชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวหรือไม่	
-ไม่มีประสบการณ์ในการใช้ แต่เคยได้ยินได้ฟังมา	25
-ไม่มีประสบการณ์ในการใช้ และไม่เคยได้ยิน ได้ฟังมา	5
2 ความเหมาะสมของขนาดและรูปร่างของแท่งเชื้อเพลิง	
-เหมาะสมสวยงาม	30
3 เมื่อนำแท่งเชื้อเพลิงจากฟางข้าวไปใช้ผลเป็นอย่างไร	
-มีควันมาก	30
-การลุกไหม้ไม่ดี	30
-สิ้นเปลืองสูง	30
-แถมมาก	30
-ต้องคอยกลับแท่งเชื้อเพลิง	30
4 มีความสนใจที่จะใช้แท่งเชื้อเพลิงจากฟางข้าวหรือไม่	
-ไม่สนใจ เพราะควันมาก การลุกไหม้ไม่ดี	20
-สนใจแต่ไม่มีเครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิงลดควันให้น้อยลงให้เชื้อเพลิงลุกไหม้ได้ดี	8
5 ข้อเสนอแนะอื่นๆ	
-เหมาะสำหรับป่าย่างรมควัน	30
-ไม่เหมาะสำหรับหุงต้ม โดยตรงจะทำให้อาหารมีกลิ่นควันไฟ	30
-จุดไต่สูง	25

วิจารณ์ผลการทดลอง

เครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจรนี้ กำลังผลิตต่ำ เหมาะสำหรับเป็นต้นแบบเพื่อพัฒนาต่อไป ฟางข้าวไม่มีสารระเหย การลุกไหม้ไม่ดี การนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงจะเกิดควันไฟ ไม่เหมาะกับการหุงต้มทำอาหารเพราะอาหารจะมีกลิ่นควันไฟ

สรุปผลการทดลอง

เครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจรประกอบด้วย ก.ชุดต้นกำลัง ข.ชุดสับย่อย ขนาดความจุ 78 ลิตร ค.ชุดผสมขนาดความจุ 28 ลิตรและ ง.ชุดอัดฟางข้าวแท่งเชื้อเพลิงได้ขนาด Ø1.5 นิ้ว ยาว 10 นิ้ว ใช้วัตถุดิบฟางข้าวที่มีค่าความชื้นไม่เกินร้อยละ 12 มาตรฐานเปียก สัดส่วนฟางกับกาวแป้งมันสำปะหลัง (น้ำ 4 ลิตร : แป้งมันสำปะหลัง 1ลิตร) 1:1.7 โดยน้ำหนัก มีกำลังผลิตที่ 20 แท่งต่อชั่วโมง น้ำหนักของแท่งเชื้อเพลิงก่อนการตากแห้งที่

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





244 กรัมต่อแท่ง ความสมบูรณ์ของแท่งเชื้อเพลิงไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 เมื่อนำแท่งเชื้อเพลิงไปผ่านการตากแห้งมีน้ำหนักที่ 120 กรัมต่อแท่งและมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 มาตรฐานเปียกจากการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายผู้นำแท่งเชื้อเพลิงจากฟางข้าวไปทดลองใช้จำนวน 30 ท่านพบว่า มีควันมาก การลุกไหม้ไม่ดี ลื่นเปื้อนสูง เถ้ามากและต้องคอยกลับแท่งเชื้อเพลิง กลุ่มเป้าหมายได้ขอแนะนำว่า เหมาะสำหรับปลาย่างรมควัน ไม่เหมาะสำหรับหุงต้มโดยตรงจะทำให้อาหารมีกลิ่นควันไฟ จุดไต่สูง

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการพัฒนาเครื่องผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากฟางข้าวแบบครบวงจรนี้ให้กำลังผลิตสูงขึ้น
2. ควรพัฒนาวัตถุดิบฟางข้าว ลดควันไฟ ให้ลุกไหม้ได้ดี เพื่อเหมาะสมกับการใช้ในครัวเรือนต่อไป
3. การแปรสภาพเป็นถ่านฟางข้าว
4. การใช้เตาชนิดพิเศษ

เอกสารอ้างอิง

วิชาการ.คอม.(2555).ฟางข้าวขยะทางการเกษตร.สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2551,
จาก:<http://www.vcharkarn.com>.
สำนักงานพลังงานจังหวัดอุทัยธานี กระทรวงพลังงาน (2554). เชื้อเพลิงอัดแท่งแบบตะเกียบ
สืบค้นเมื่อ มกราคม 2558,จาก : <http://www.uthaithani.energy.go.th/charcoal.snmcenter.com>.(ไม่มี).แท่งเชื้อเพลิงเขียวเพื่อทดแทนถ่าน สืบค้นเมื่อ19มีนาคม 2558,จาก: <http://www.charcoal.snmcenter.com/charcoalthai>





ผลของระยะความแก่อ่อนต่อปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด แอนโธไซยานิน
ทั้งหมด และคุณสมบัติต้านออกซิเดชันของเปลือกและเนื้อมังคุด

Effect of Maturation on Total phenolic contents, Total anthocyanins
contents and Antioxidant activity of Pericarp and Flesh in
Mangosteen

กัณฑ์ณิษฐ์ จงรัตน์วิทย์^{1*} และนิชฟูยาน นิมะมิ่ง²

¹ คณะโรงเรียนการเรือน หลักสูตรเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

² คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ สาขาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระยะความแก่อ่อนของเปลือกและเนื้อมังคุดต่อการเปลี่ยนแปลงค่าสี ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณแอนโธไซยานินทั้งหมด และคุณสมบัติต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH จากผลการทดลองพบว่าระยะความแก่อ่อนของผลมังคุดมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าสีบริเวณพื้นผิวของเปลือกผลมังคุด ($p \leq 0.05$) ค่าสีบริเวณพื้นผิวเนื้อผลพบว่าระยะความแก่อ่อนของผลมังคุดไม่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความสว่าง (L^*) ($p > 0.05$) ในขณะที่ระยะความแก่อ่อนของเนื้อผลมังคุดมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าสี (a^* , b^* , C^* และ h°) ($p \leq 0.05$) นอกจากนั้นยังพบว่าเปลือกมังคุดระยะที่ 3 และเนื้อมังคุดระยะที่ 2 มีปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด (75.68 และ 1.48 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ) และคุณสมบัติต้านออกซิเดชันด้วยวิธี 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) สูงสุดเช่นกัน (743.54 และ 6.97 ไมโครโมลสมมูลของ Trolox ต่อกรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ) ในขณะที่เปลือกมังคุดระยะผลสุกเต็มที่ (ระยะที่ 5) มีปริมาณแอนโธไซยานินทั้งหมด (0.33 มิลลิกรัมของไซยานิดิน-3-กลูโคไซด์ต่อกรัมน้ำหนักสด) สูงสุด

คำสำคัญ: มังคุด, สารประกอบฟีนอลิก, แอนโธไซยานิน, คุณสมบัติต้านออกซิเดชัน

Abstract

The objective of this research was to study the effect of maturation on color, total phenolic contents, total anthocyanin contents and antioxidant

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





activity of Mangosteen pericarp and flesh Mangosteen. The results showed that the maturation of Mangosteen pericarp significantly affected on changing of L^* , a^* , b^* , C^* and H^* values ($p \leq 0.05$). The maturation of flesh Mangosteen had no effect on lightness (L^*) ($p > 0.05$) but significantly affected on a^* , b^* , C^* and h° values ($p \leq 0.05$). Furthermore, at stage 3 of Mangosteen pericarp and at stage 2 of flesh Mangosteen had the highest total phenolic contents (75.68 and 1.48 mg GAE/g FW respectively) also had the highest antioxidant activity measured by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (743.54 and 6.97 $\mu\text{mol TE/g FW}$ respectively). Whereas fully mature fruit (stage 5) of Mangosteen pericarp had the highest total anthocyanin contents (0.33 mg cyanidin-3-glucoside/g FW).

Keywords: Mangosteen, Phenolic compounds, Anthocyanins, Antioxidant activity

* ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)
E-mail address: kankanit.1717@gmail.com

บทนำ

มังคุดเป็นไม้ผลเขตร้อนที่ได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากรสชาติเป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ จนได้รับการขนานนามว่าเป็นราชินีแห่งผลไม้ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2531) ดัชนีการเก็บเกี่ยวของมังคุดที่ชาวสวนนิยมปฏิบัติ ได้แก่ การสังเกตการพัฒนารสชาติของผลเป็นหลัก การพิจารณาว่าผลมังคุดมีความสมบูรณ์ (Mature) ระดับใดจึงเหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับระยะทางในการขนส่งและการรอจำหน่ายเป็นหลัก เพื่อให้ถึงมือผู้บริโภคเมื่อสีผิวเป็นสีดำพอดี รวมถึงจะต้องคำนึงถึงคุณภาพของมังคุดเป็นหลัก ซึ่งจะต้องมีคุณภาพที่ดีตรงตามความต้องการของผู้บริโภค (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2531)

การศึกษาจำนวนมากพบว่าส่วนเปลือกของมังคุดอุดมไปด้วยสารพฤกษเคมี โดยเฉพาะสารประกอบฟีนอลิกกลุ่มต่างๆ ได้แก่ แอนโธไซยานิน แทนนิน ฟลาโวนอยด์ และแซนโทน เป็นต้น นอกจากนั้นงานวิจัย Zadernowski *et al.* (2009) ยังพบว่าในส่วนของเนื้อมังคุดอุดมไปด้วยสาร protocatechuic acid ที่เป็นองค์ประกอบหลักในส่วนเนื้อที่รับประทานได้ นอกจากนี้ยังพบสารประกอบฟีนอลิกตัวอื่นๆ ได้แก่ phenolic acid, m-hydroxybenzoic acid, 3,4-dihydroxymandelic โดยสารพฤกษเคมีเหล่านี้มีสรรพคุณทางเภสัชวิทยาที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพที่หลากหลาย เช่น มีคุณสมบัติเด่นในการต้านอนุมูลอิสระ ช่วยป้องกันออกซิเดชันของ

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





ไขมัน ซึ่งลดความเสี่ยงต่อการเกิดไขมันอุดตันในเส้นเลือด มีฤทธิ์ต้านมะเร็งหลายชนิด เช่น มะเร็งปอด มะเร็งตับ และมะเร็งของระบบทางเดินอาหาร ลดอาการอักเสบ บรรเทาอาการแพ้ หรือภูมิแพ้ อีกทั้งยังมีคุณสมบัติด้านการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส และช่วยยับยั้ง เอนไซม์ของเชื้อเอชไอวี (HIV) ที่เป็นสาเหตุของโรคเอดส์ เป็นต้น (Zarena and Sankar, 2009) อย่างไรก็ตามปริมาณสาร พฤษเคมีในส่วนเปลือกและเนื้อมังคุดนั้นมีความแปรปรวน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ระดับความแก่ก่อน รวมถึงบรรจุภัณฑ์ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญ ประการหนึ่ง

วัตถุประสงค์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาผลของระยะความแก่ก่อนต่อการเปลี่ยนแปลงค่าสีของเปลือกผลมังคุดและเนื้อผล อีกทั้งยังวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ทั้งหมด แอนโทไซยานินทั้งหมด คุณสมบัติด้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH ของมังคุดในส่วนเปลือกและผล

วิธีการ

1. วัตถุดิบ

ผลมังคุดที่มีระยะความแก่ก่อนแตกต่างกัน โดยทำการเก็บเกี่ยว 2 ช่วงการเก็บเกี่ยว ในช่วงเดือนเมษายนและพฤษภาคม พ.ศ. 2557 จากจังหวัดจันทบุรี

2. การคัดแยกกลุ่มของผลมังคุดตามระยะความแก่ก่อน

แบ่งกลุ่มผลมังคุดตามระยะความแก่ก่อนออกเป็น 4 ระยะ โดยใช้สีผิวของเปลือกผลเป็น ดัชนีในการจำแนกระยะความแก่ก่อนตามเกณฑ์ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2531) ดังนี้

ระยะที่ 2 สีผิวของผลมีสีเหลืองอ่อนอมชมพู มีจุดสีชมพูกระจายทั่วทั้งผล เหมาะสำหรับการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้ผลที่มีคุณภาพ (ภาพที่ 1ก)

ระยะที่ 3 สีผิวของผลมีสีชมพูสม่ำเสมอ จุดสีชมพูเริ่มขยายเข้ามารวมกันไม่แบ่งแยกกัน อย่างชัดเจน เป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวผลเพื่อส่งออกต่างประเทศ (ภาพที่ 1ข)

ระยะที่ 4 สีผิวของผลมีสีแดงหรือน้ำตาลอมแดงจนถึงสีม่วง เหมาะสำหรับการเก็บเกี่ยวเพื่อส่งออกต่างประเทศ เป็นระยะที่เริ่มรับประทานได้ (ภาพที่ 1ค)



ระยะที่ 5 สีผิวของผลมีสีม่วงดำ ภายในเปลือกไม่มียางเหลืออยู่ เนื้อและเปลือกสามารถแยกออกจากกันได้ง่าย สามารถรับประทานได้ (ภาพที่ 1ง)



ภาพที่ 1 ตัวอย่างผลมังคุดที่มีระยะความแก่ต่างกัน (ระยะที่ 2 (ก) ระยะที่ 3 (ข) ระยะที่ 4 (ค) ระยะที่ 5 (ง))

3. การวัดค่าสี

สุ่มวัดค่าสีของผลมังคุดสดในบริเวณพื้นผิวของเปลือกผลและเนื้อผลด้วยเครื่องวัดค่าสี Hunter Lab Mini-Scan XE โดยวัดค่า $L^* a^* b^* C^*$ (Chroma) และ h° (Hue angle) ในระบบ CIELAB

4. การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณแอนโธไซยานินทั้งหมด และคุณสมบัติต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH

4.1 การเตรียมตัวอย่าง

นำผลมังคุดสดมาตัดแยกส่วนเปลือกและเนื้อออกจากกัน โดยในส่วนของเนื้อจะทำการตัดแยกส่วนเมล็ดออกด้วย จากนั้นนำตัวอย่างแช่ลงในไนโตรเจนเหลว แล้วนำส่วนเนื้อและเปลือกที่ได้มาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องบดเปียกปั่นผสม บรรจุตัวอย่างลงในซองอลูมิเนียมปิดผนึกให้สนิท เก็บรักษาในตู้แช่แข็งที่อุณหภูมิ -40°C องศาเซลเซียส เพื่อใช้สำหรับการสกัด

4.2 การสกัดตัวอย่าง

สกัดตัวอย่าง (เนื้อและเปลือกมังคุด) โดยใช้วิธีการสกัดที่ดัดแปลงจากวิธีของ Kim and Lee (2002) และ Rodriguez-Saona and Wrolstad (2005) และใช้เมทานอลความเข้มข้น 60% ที่มีส่วนผสมของกรดไฮโดรคลอริกร้อยละ 0.01 เป็นตัวทำละลายในการสกัดตามวิธีของพันธุ์ชีตา และคณะ (2556) โดยนำตัวอย่างจำนวน 1 กรัม ใส่ในหลอดสำหรับหมุนเหวี่ยง

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เติมสารละลายเมทานอลความเข้มข้น 60% ที่มีส่วนผสมของกรดไฮโดรคลอริกร้อยละ 0.01 ปริมาตร 15 มิลลิลิตร ปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน นาน 2 นาที จากนั้นนำไป สั่นสะเทือนด้วยคลื่นเสียงที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที แล้วนำไปหมั่นเหวี่ยง เพื่อแยกตะกอนโดยเครื่องเหวี่ยงแยกด้วยความเร็วรอบ 11,000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที แยกส่วนใสใส่ขวดปรับปริมาตร นำส่วนกากที่เหลือไปสกัดซ้ำอีก 1 ครั้ง และปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 25 มิลลิลิตร เก็บสารสกัดที่ได้ในขวดแก้วสีชาและเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณแอนโธไซยานินทั้งหมด และคุณสมบัติในการต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH

4.3 การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Total phenolic contents) โดยใช้วิธี Folin Ciocalteu reagent method ดัดแปลงจากวิธีของ Maizura *et al.* (2011) ใช้ กรดแกลลิกเป็นสารมาตรฐาน และรายงานผลเป็นมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อตัวอย่าง 1 กรัม น้ำหนักสด

4.4 การวิเคราะห์ปริมาณแอนโธไซยานินทั้งหมด (Total anthocyanin contents) โดยใช้วิธี pH-differential method ดัดแปลงจากวิธีของ Giusti and Wrolstad (2005) รายงานผลเป็นมิลลิกรัมสมมูลของไซยานิดิน-3-กลูโคไซด์ต่อตัวอย่าง 1 กรัม น้ำหนักสด

4.5 การวิเคราะห์คุณสมบัติต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH โดยใช้วิธีของ Du *et al.* (2009) ซึ่งใช้ Trolox เป็นสารมาตรฐาน และใช้ 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) เป็น สารอนุมูลอิสระ รายงานผลเป็นมิลลิกรัมสมมูลของ Trolox ต่อตัวอย่าง 1 กรัม น้ำหนักสด

5. การวิเคราะห์ทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) ทำการทดลอง 2 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้วยวิธี ANOVA และ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple's Range Test ที่ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้ SPSS

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลของระยะความแก่ก่อนต่อการเปลี่ยนแปลงค่าสีของผลมังคุด

เมื่อพิจารณาค่าสีบริเวณพื้นผิวของเปลือกผลมังคุดหากมองด้วยตาเปล่าพบว่าการ เปลี่ยนแปลงค่าสีบริเวณพื้นผิวของเปลือกผลมังคุดนั้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Palapol *et al.*

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



(2009) ที่พบว่าผลมังคุดจะมีสีแดงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนเป็นสีม่วงแดง จากนั้นผลจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงเข้มและสีดำในที่สุดเมื่อผลแก่เต็มที่ จากการทดลองพบว่าระยะความแก่อ่อนของผลมังคุดมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าสี (L^* , a^* , b^* , C^* และ h°) บริเวณพื้นผิวของเปลือกผลมังคุดอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยอิทธิพลที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสีของผลไม้ที่มีสีม่วงแดงทั้งหลาย คือสารแอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นสารสีหรือรงควัตถุที่มีสีแดง สีม่วง จนถึงสีน้ำเงินเป็นต้น พบได้ทั้งในส่วน of ผลไม้และฝัก (Castaneda-Ovando *et al.*, 2009) และเมื่อพิจารณาค่าสีบริเวณพื้นผิวเนื้อผล พบว่าระยะความแก่อ่อนของผลมังคุดไม่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความสว่าง (L^*) ($p > 0.05$) ในขณะที่ระยะความแก่อ่อนของผลมังคุดมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าสี (a^* , b^* , C^* และ h°) บริเวณพื้นผิวเนื้อผลอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลของระยะความแก่อ่อนต่อการเปลี่ยนแปลงค่าสี L^* a^* b^* C^* และ h° ของมังคุด

ค่าสี	ระยะความแก่อ่อน			
	2	3	4	5
เปลือกผล				
L^*	$57.18^a \pm 3.90$	$32.96^b \pm 0.99$	$27.90^b \pm 0.49$	$27.47^b \pm 1.01$
a^*	$-2.29^c \pm 1.00$	$16.15^a \pm 2.83$	$9.62^b \pm 0.41$	$6.31^b \pm 1.16$
b^*	$34.71^a \pm 2.63$	$8.39^b \pm 0.05$	$4.00^{bc} \pm 0.74$	$2.40^c \pm 0.81$
C^*	$34.83^a \pm 2.57$	$18.27^b \pm 2.54$	$10.43^c \pm 0.68$	$6.79^c \pm 1.18$
h°	$93.78^a \pm 1.79$	$27.61^b \pm 4.28$	$22.34^{bc} \pm 2.73$	$20.86^c \pm 6.68$
เนื้อผล				
L^*	$59.85^{ns} \pm 6.17$	$66.13^{ns} \pm 1.20$	$67.25^{ns} \pm 2.93$	$63.39^{ns} \pm 3.78$
a^*	$0.91^b \pm 0.71$	$0.94^b \pm 0.37$	$1.99^{ab} \pm 0.08$	$2.48^a \pm 0.95$
b^*	$14.62^a \pm 2.89$	$9.52^b \pm 0.78$	$9.38^b \pm 0.22$	$8.89^b \pm 1.16$
C^*	$14.67^a \pm 2.91$	$9.59^b \pm 0.73$	$9.59^b \pm 0.20$	$9.25^b \pm 1.34$
h°	$86.96^a \pm 2.59$	$84.22^a \pm 2.67$	$78.26^{bc} \pm 0.93$	$74.87^c \pm 4.27$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($n=2$)

ตัวอักษร ns ในแนวนอน หมายถึงค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตัวอักษร a - c ที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึงค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



2. ผลการศึกษาผลของระยะความแก่อ่อนต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณ

แอนโธไซยานินทั้งหมด และคุณสมบัติต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH

2.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

จากการทดลองพบว่าระยะความแก่อ่อนมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในส่วนของเปลือกและเนื้อผลมังคุดอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เมื่อพิจารณาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในส่วนของเปลือกพบว่าเปลือกมังคุดระยะที่ 3 โดยเปลือกผลมีสีชมพูสม่ำเสมอจะมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด ($p \leq 0.05$) แต่อย่างไรก็ตามปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในส่วนของเปลือกมังคุดระยะที่ 2, 4 และ 5 มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) แสดงดังตารางที่ 2 ผลการทดลองที่ได้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของพันธ์ชิตา และคณะ (2556) ที่พบว่าเปลือกมังคุดที่มีสีแดงและสีเหลืองจะมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าสีม่วง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในส่วนของเปลือกมังคุดอาจมีสารพฤกษเคมีชนิดหลักอื่นๆ ที่ไม่ใช่สาร แอนโธไซยานิน ซึ่งสันนิษฐานได้ว่าอาจเป็นสารในกลุ่มแทนนินที่มีปริมาณสูงในช่วงผลดิบและสารแซนโทน ซึ่งแนวคิดนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zadernowski *et al.* (2009) ที่พบว่าเปลือกมังคุดในระยะอ่อนจะมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณแทนนินทั้งหมด และคุณสมบัติการต้านออกซิเดชันสูงกว่าเปลือกมังคุดในระยะแก่ เมื่อพิจารณาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในส่วนของเนื้อผล พบว่าเนื้อมังคุดระยะที่ 2 มีปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด ($p \leq 0.05$) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อมังคุดมีระยะความแก่อ่อนเพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในส่วนของเนื้อผลมังคุดในระยะที่ 3, 4 และ 5 มีปริมาณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) โดยสารประกอบฟีนอลิกในส่วนของเนื้อผลอุดมไปด้วยสาร protocatechuic acid เป็นองค์ประกอบหลัก (Zadernowski *et al.*, 2009)

2.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโธไซยานินทั้งหมด

ระยะความแก่อ่อนมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโธไซยานินทั้งหมดในส่วนของเปลือกมังคุดอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ในขณะที่เนื้อผลมังคุดตรวจแล้วไม่พบแอนโธไซยานิน โดยปริมาณแอนโธไซยานินทั้งหมดในส่วนของเปลือกมังคุดมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เมื่อผลมังคุดมีระยะความแก่อ่อนเพิ่มขึ้น โดยผลมังคุดในระยะผลสุกเต็มที่คือในระยะที่ 5 จะมีปริมาณแอนโธไซยานินทั้งหมดสูงสุด ($p \leq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 2 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Palapo *et al.*, (2009) ที่พบว่าปริมาณแอนโธไซยานินทั้งหมดมีความสอดคล้องกับสีที่เปลี่ยนแปลงบริเวณเปลือกผลมังคุดตามสรีรวิทยา รวมถึงพบว่าสารแอนโธไซยานินที่พบในเปลือกมังคุดส่วนใหญ่สามารถระบุได้ว่าเป็นชนิด cyanidin-3-sophoroside และ cyanidin-3-glucoside เป็นต้น

2.3 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติด้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH

จากการทดลองพบว่าระยะเวลาแก่อ่อนมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติด้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH ในส่วนของเปลือกและเนื้อผลมังคุดอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) จากผลการศึกษาคุณสมบัติด้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH ในส่วนของเปลือกมังคุดทั้ง 4 ระยะเวลาแก่อ่อน พบว่าเปลือกมังคุดระยะที่ 3 มีคุณสมบัติด้านออกซิเดชันสูงสุด ($p \leq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 2 โดยสารที่มีคุณสมบัติด้านออกซิเดชันในผลไม้ที่มีสีแดงจนถึงสีม่วง ส่วนใหญ่อาจมีอิทธิพลมาจากสารประกอบฟีนอลิก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารแอนโทไซยานิน (Veliloglu *et al.*, 1998) รวมถึงสารประกอบอื่นๆ ที่เป็นองค์ประกอบหลักในเปลือกมังคุดที่มีคุณสมบัติเด่นในการต้านออกซิเดชัน เช่น แชนโทน เป็นต้น นอกจากนั้นยังพบสารประกอบฟีนอลิกกลุ่มอื่น ได้แก่ กรดฟีนอลิก ไฮดรอกซีชินนาเมต และฟลาโวนอยด์ ซึ่งสารเหล่านี้มีคุณสมบัติเด่นในการต้านอนุมูลอิสระเช่นกัน (พันธุ์ชิดา และคณะ., 2556) และเมื่อพิจารณาคุณสมบัติด้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH ในส่วนของเนื้อผล พบว่าคุณสมบัติด้านออกซิเดชันมีแนวโน้มลดลง เมื่อมังคุดมีระยะเวลาแก่อ่อนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเนื้อผลมังคุดระยะที่ 2 มีคุณสมบัติด้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH สูงสุด ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 2 ผลของระยะเวลาแก่อ่อนต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมด และคุณสมบัติด้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH ของเปลือกและเนื้อผลมังคุด

ระยะ ความแก่อ่อน	ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ^A		ปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมด ^B		คุณสมบัติด้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH ^C	
	เปลือก	เนื้อ	เปลือก	เนื้อ	เปลือก	เนื้อ
2	46.48 ^b ± 10.34	1.48 ^a ± 0.01	0.01 ^c ± 0.01	nd	514.39 ^b ± 65.35	6.97 ^a ± 0.51
3	75.68 ^a ± 0.48	0.99 ^b ± 0.06	0.04 ^c ± 0.01	nd	743.54 ^a ± 0.50	5.12 ^{ab} ± 0.22
4	34.93 ^b ± 6.65	0.96 ^b ± 0.24	0.16 ^b ± 0.03	nd	509.66 ^b ± 25.45	4.70 ^b ± 0.93
5	48.06 ^b ± 2.29	0.79 ^b ± 0.09	0.33 ^a ± 0.02	nd	564.58 ^b ± 7.77	4.23 ^b ± 0.47

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=2)

nd หมายถึงตรวจแล้วไม่พบ

ตัวอักษร a - c ที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตัวอักษร A หมายถึงรายงานผลในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อตัวอย่าง 1 กรัม น้ำหนักสด

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





ตัวอักษร B หมายถึงรายงานผลในหน่วยมิลลิกรัมของไฮยานิน-3-กลูโคไซด์ต่อ
ตัวอย่าง 1 กรัมน้ำหนักสด

ตัวอักษร C หมายถึงรายงานผลในหน่วยไมโครโมลสมมูลของ Trolox ต่อตัวอย่าง 1
กรัมน้ำหนักสด

สรุปผลการทดลอง

1. จากการตรวจค่าสี พบว่าการตรวจวัดค่าสีของเปลือกผลมังคุดสามารถเลือกใช้เป็นตัวชี้ในการแบ่งช่วงระยะความแก่อ่อนของผลได้เป็นอย่างดี โดยอาจเลือกใช้ค่าสี h^o เพียงค่าเดียวก็สามารถแบ่งแยกเกรดได้อย่างชัดเจน แม่นยำ สะดวก และเป็นวิธีที่ง่าย
2. จากการศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณแอนโธไซยานินทั้งหมด และคุณสมบัติต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH พบว่าเปลือกมังคุดระยะที่ 3 และเนื้อมังคุดระยะที่ 2 จัดเป็นแหล่งของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและคุณสมบัติต้านออกซิเดชัน ในขณะที่เปลือกมังคุดระยะที่ 5 จัดเป็นแหล่งของสารแอนโธไซยานินทั้งหมด

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการตรวจวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี (L-Ascorbic acid) และปริมาณแร่ธาตุชนิดต่างๆ ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนของเปลือกและเนื้อผลของผลมังคุดร่วมด้วย เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้บริโภคสามารถเลือกช่วงระยะความแก่อ่อนเพื่อใช้ประโยชน์จากผลมังคุดให้เกิดประโยชน์ได้สูงสุดทั้งการบริโภคผลสดและการแปรรูป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร ตรงจิตภักดี ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดการวิจัย และขอขอบคุณศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติที่ให้วัตถุดิบผลมังคุดสดสำหรับการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

พันธุ์ชิตา จรัสเพชร, วิไลลักษณ์ แสงทอง, ขวัญใจ กลิ่นจกกล, ประณีต โอปณะโสภิต และปราโมทย์ คูวิจิตรจารุ. (2556). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 44: 146 – 149.

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2531. รายงานการเก็บรักษาการใช้ประโยชน์จากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในการเก็บรักษาผักและผลไม้สดเพื่อการส่งออก. ฉบับที่ 8 การเก็บรักษามังคุด. เสนอต่อการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย. 25 น.

Castaneda-Ovando, A., M.D.L. Pacheco-Hernandez, M.E. Paez-Hernandez, J.A. Rodriguez and C.A. Galan-Vidal. 2009. Chemical studies of anthocyanins: A review. **Food Chemistry**. 113: 859 - 871.

Du, M., M. Li, F. Ma and D. Liang. (2009). Antioxidant capacity and the relationship with polyphenol and vitamin C in *Actinidia* fruits. **Food Chemistry**. 113: 557 - 562.

Giusti, M.M. and R.E. Wrolstad. (2005). In R.E. Wrolstad, T.E. Acree, E.A. Decker, M.H. Penner, D.S. Reid, S.J. Schwartz, C.F. Shoemaker, D. Smith and P. Sporns, eds. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy, pp. 19 - 31. **Handbook of Food Analytical Chemistry**. Wiley-Interscience, Hoboken, New Jersey.

[Kim, D.O.](#) and C.Y. Lee. (2002). Extraction and isolation of polyphenolics. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**. R.E. Wrolstad. New York, Wiley: 11.2.1 - 11.2.12.

Maizura, M., A. Aminah and W.M. Wan Aida. (2011). Total phenolic content and Antioxidant capacity of kesum (*Polygonum minus*), ginger (*Zingiber officinale*) and turmeric (*Curcuma longa*) extract. **International Food Research Journal**. 18: 529 - 534.

Palapol, Y., S. Ketsa, D. Stevenson, J.M. Cooney, A.C. Allan and I.B. Ferguson. (2009). Colour development and quality of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) fruit during ripening and after harvest. **Postharvest Biology and Technology**. 51: 349 - 353.

Rodriguez-Saona, L.E. and R.E. Wrolstad. (2005). Extraction, isolation, and purification of anthocyanins, pp. 7 - 17. In R.E. Wrolstad, T.E. Acree, E.A. Decker, M.H. Penner, D.S. Reid, S.J. Schwartz, C.F. Shoemaker, D. Smith and P. Sporns, eds. **Handbook of Food Analytical Chemistry**. Wiley-Interscience, Hoboken, New Jersey.





- Velioglu, Y.S., G. Mazza, L. Gao and B.D. Oomah. (1998). Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables and grain products. [Journal of Agricultural and Food Chemistry](#). 46: 4113 - 4117.
- Zadernowski, R., S. Czaplicki and M. Naczek. (2009). Phenolic acid profiles of mangosteen fruits (*Garcinia mangostana*). [Food Chemistry](#). 112: 685 - 689.
- Zarena, A.S. and K.U. Sankar. (2009). Supercritical carbon dioxide extraction of xanthones with antioxidant activity from *Garcinia mangostana*: Characterization by HPLC/LC-ESI-MS. [The Journal of Supercritical Fluids](#). 49: 330-337.

ผู้เขียน

นางสาวกนกนิตกัญฐ์ จงรัตนวิทย์

ตำแหน่งปัจจุบัน: อาจารย์หลักสูตรเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร

สถานที่ติดต่อ: หลักสูตรเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

E-mail Address: kankanit.1717@gmail.com





การชี้บ่งอันตรายในห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม Hazard Identification in Laboratory Industrial Chemistry

จินดาวัลย์ เพ็ชรสูงเนิน สาริณี ลิพันธ์ สุราณี อโณทัยรุ่งรัตน์ และโกวิทย์ ปิยะมั่งคลา *

ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

การทำงานในห้องปฏิบัติการเคมีต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมี นับเป็นสภาวะที่มีความเสี่ยงอันตรายต่อการเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย งานวิจัยนี้ศึกษาการชี้บ่งอันตรายของการจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม ด้วยวิธี Checklist และ What if analysis เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดความเสี่ยงและอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ผลการทดลองพบว่า ห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรมมีความเสี่ยงอยู่ระดับสูง สำหรับการเกิดเพลิงไหม้หรือการระเบิด จากการไม่แยกประเภทการจัดเก็บสารเคมี ซึ่งป้องกันได้โดย สารเคมีทุกชนิดต้องผ่านการตรวจสอบสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ ก่อนการจัดเก็บ จัดเก็บสารเคมีตามสถานะของสาร และแยกสารเคมีตามสมบัติความเป็นอันตราย

คำสำคัญ: การชี้บ่งอันตราย สารเคมี ห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม

Abstract

Working in the laboratory industrial chemistries have been associated with chemicals. It was condition to occur risk of accident-prone. This research aims to identify hazards of chemicals stored in the laboratory industrial chemistry. The Checklist and What if analysis was method to be adopted to reduce the risks and hazards may occur. It was found that the laboratory industrial chemistry has high-risk in to occur fire or explosion from not separation storing chemicals. Which can be prevented by all chemicals must be validated chemical incompatibility before filing storage, storage according to status of chemicals and separation the chemicals based on the hazard properties.

Keywords: Hazard identification, Chemical, Laboratory industrial chemistry

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





* โกวิทย์ ปิยะมงคล

กิตติกรรมประกาศ งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มจพ. ประจำปี 2558 เลขที่สัญญา 5841107

บทนำ

การชี้บ่งอันตราย (Hazard identification) เป็นการปฏิบัติงานสำหรับการประเมินความเสี่ยง (Risk assessment) เป็นการศึกษา การวิเคราะห์ ตลอดจนการทบทวนวิธีดำเนินงานทั้งหมด จากนั้นรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำเป็นบัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและความเป็นอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อบุคคล ชุมชน ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม โดยการระบุถึงเหตุการณ์ อุบัติเหตุ อุบัติภัย อันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้หรือผลกระทบที่จะเกิดตามมา โดยการประเมินความเสี่ยงพิจารณาถึงโอกาสและความรุนแรงที่อาจเกิดขึ้น จากรายงานสิ่งที่เป็นความเสี่ยง ในการพิจารณาต้องคำนึงถึงลำดับของการเกิดเหตุการณ์ เงื่อนไขหรือปัจจัยที่เป็นต้นเหตุในการเกิด พร้อมทั้งจัดระดับความเสี่ยงของรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยง และอันตรายที่อาจส่งผลกระทบต่อบุคคล ชุมชน ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2550)

การวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk analysis) เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เพื่อตรวจประเมินและพิจารณาผลกระทบของผลิตภัณฑ์ สารเคมี การปฏิบัติงานในทุกขั้นตอน 3 ขั้นตอนคือ หนึ่งการประเมินความเสี่ยง เป็นการตัดสินใจให้ความเสี่ยงต้องถูกควบคุมก่อนที่อันตรายจะเกิดขึ้น สองการจัดการความเสี่ยง (Risk management) เป็นการพิจารณาเพื่อดำเนินการควบคุมหรือจัดการกับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น และสามารถสื่อสารความเสี่ยง (Risk communication) เป็นขั้นตอนที่องค์กรต้องถ่ายทอดข้อมูลของการประเมินความเสี่ยงนั้นๆ ให้ประชาชนรับทราบโดยผ่านการสื่อสารรูปแบบต่างๆ (Omidvari, 2012) การชี้บ่งอันตรายเป็นวิธีที่นำมาใช้ในการค้นหาการปฏิบัติงาน ว่าการกระทำลักษณะใดที่อาจทำให้เกิดอันตราย และทำการประเมินความเสี่ยง

การทำงานในห้องปฏิบัติการเคมีต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมีและของเสียอันตราย นับเป็นสถานะที่มีความเสี่ยงอันตรายต่อการเกิดอุบัติเหตุ ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุสำหรับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมีได้แก่ ลักษณะของห้องปฏิบัติการและการจัดการระบบการทำงาน อันตรายจากสารเคมีและของเสียอันตราย รวมทั้งการขาดความรู้ ขาดทักษะ และขาดความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการเคมี ควรถือเป็นเรื่องสำคัญที่ทุกคนจะต้องพยายามแก้ไขและป้องกันมิให้เกิดซ้ำขึ้นอีก ดังนั้นการสร้างเสริมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี (Safety in laboratory) จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง สิ่งสำคัญของการพัฒนาและปรับปรุงห้องปฏิบัติการเคมีและระบบการทำงานในห้องปฏิบัติการเคมีคือ การประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับป้องกันและลดความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นได้ (Karapantsios, 2008)

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้บ่งอันตราย สำหรับใช้เป็นแนวทางในการลดความเสี่ยง และความเป็นอันตราย ที่เกิดขึ้นจากการจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม ด้วยวิธี Checklist และ What if analysis

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

กำหนดพื้นที่ในการชี้บ่งด้วยวิธี Checklist และ What if analysis ซึ่งใช้ห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยศึกษาการชี้บ่งความเสี่ยงจากระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม

การชี้บ่งความเสี่ยงด้วยวิธี Checklist ทำโดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการตรวจสอบ ร่างรายละเอียดของเรื่องที่ต้องการตรวจสอบ พิจารณาขั้นตอนการปฏิบัติ ข้อกำหนดด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และมาตรฐานความปลอดภัย จากนั้นนำแบบตรวจสอบไปใช้ตรวจสอบความปลอดภัย โดยสังเกตและสอบถามจากนักวิทยาศาสตร์ที่ดูแลห้องปฏิบัติการ และผู้ปฏิบัติการ นำผลการตรวจสอบมาชี้บ่งอันตราย เพื่อหาแนวทางป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น (พรชัย สิทธิศรีณกุล, 2552)

การชี้บ่งความเสี่ยงด้วยวิธี What if analysis ดำเนินการโดยรวบรวมคำถามต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นหมวดหมู่ตามลำดับขั้นตอน จากนั้นทำการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง ประกอบด้วยอันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา มาตรการสำหรับการลดผลกระทบของอันตราย ข้อเสนอแนะ และสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษา การวิเคราะห์ และการประเมินความเสี่ยง (อุมารัตน์ ศิริจรูญ, 2545)

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการตรวจสอบระบบการจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรมโดยวิธี Checklist ผลดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าการจัดเก็บสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม แบ่งแยกตามสมบัติของสารเคมีโดยใช้ระบบรหัสสี (Color code system) ได้แก่ สีแดง หมายถึงสารเคมีไวไฟ (Flammability hazard) สีเหลือง หมายถึงสารเคมีไวต่อปฏิกิริยา (Reactivity hazard) สีน้ำเงิน หมายถึงสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Health hazard) สีขาว หมายถึงสารเคมีกัดกร่อน (Corrosive hazard) และสีเทา หมายถึงสารที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพร้ายแรง นอกจากนั้นมีการจัดแบ่งตู้จัดเก็บสารให้กับอาจารย์สำหรับใช้ในการทำงานวิจัย ซึ่งการจัดเก็บสารเคมีตามตู้ของอาจารย์แต่ละท่าน ก่อให้เกิดข้อเสียหลายประการ ได้แก่ การจัดเก็บสารเคมีในแต่ละตู้ภายในห้องปฏิบัติการเคมีไม่เป็นระบบเดียวกัน สารเคมีบางประเภทถูกจัดเก็บอย่างไม่ถูกต้อง และไม่มีการแยกประเภทของสารที่เข้ากันไม่ได้ ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้หรือการระเบิดขึ้นได้ ผลการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What If Analysis ของ

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





การจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม ดังแสดงตารางที่ 2 พบว่า มีการจัดเก็บสารเคมีในชั้นเก็บสารเคมีที่หนาแน่นเกินไป พบสิ่งกีดขวางวางไว้บริเวณหน้าตู้เก็บสารเคมี ที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุหากผู้ปฏิบัติการขาดความระมัดระวัง เกิดฟ้าที่กระจุกของตู้เก็บสารเคมี เนื่องจากระบบระบายอากาศไม่เพียงพอ จากการสอบถามและสังเกตผู้ปฏิบัติงานทำให้ทราบว่า ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้ศึกษาข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (Safety Data sheet, SDS) ของสารเคมี แต่ละชนิดก่อนที่จะนำมาใช้หรือเก็บในตู้เก็บสาร จากการประเมินความเสี่ยงของการจัดเก็บสารเคมีพบว่า ระบบการจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการมีระดับความเสี่ยงสูงที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อบุคคลและทรัพย์สิน เนื่องจากไม่มีการแยกประเภทของสารเคมี ดังนั้นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ประกอบด้วย ควรจัดให้มีตู้เก็บสารเคมีตามความเป็นอันตรายของสารเคมีและต้องทำการติดสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายไว้หน้าตู้เก็บสาร กำหนดรหัสของตู้เก็บสารและรหัสชั้นเก็บสารเพื่อให้ง่ายต่อการค้นหา จัดให้มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง ทำการบันทึกและแก้ไขข้อมูลการนำเข้า-จ่ายออกสารเคมี รวมทั้งปริมาณของสารเคมี (ปริมาตร, กิโลกรัม, 2540) การจัดเก็บสารเคมีต้องจัดเก็บตามสถานะของสารเคมีโดยแยกเป็น ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ และแยกตามสมบัติของสารเคมี โดยแยกกลุ่มสารเคมีที่ไวต่อปฏิกิริยา สารเคมีไวไฟ และสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ออกจากกันให้ชัดเจนโดยใช้ระบบสี 8 สี (ปทุมรัตน์ ตูจินดา, 2555) ซึ่งสารเคมีแต่ละชนิดจะมีระดับความเป็นอันตรายที่ไม่เท่ากันดังนั้นในการจัดเก็บควรเพิ่มระดับแถบสี คือ สีขาวสลับแดง หมายถึงสารเคมีไวไฟพิเศษ (จุดวาบไฟต่ำกว่า 100 °F) สีขาวสลับเหลือง หมายถึงสารเคมีที่ไวต่อปฏิกิริยาพิเศษ เช่น สารเคมีที่ระเบิดได้ สารเคมีที่ห้ามสัมผัสน้ำ สีดำสลับขาว หมายถึงสารเคมีกัดกร่อนพิเศษ เช่น กรดเข้มข้น การแยกระดับความเป็นอันตราย สามารถแยกโดยใช้ระบบ NFPA Chemical Hazard Label ที่แสดงในข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี ควรจัดเก็บสารเคมีแต่ละประเภทดังนี้ สารเคมีไวไฟ เก็บในชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนไฟ เก็บในพื้นที่ที่กำหนดไว้สำหรับวัสดุไวไฟ ให้ห่างแหล่งความร้อน หากเก็บในตู้เย็น ตู้เย็นที่ใช้ต้องมีระบบป้องกันประกายไฟ ส่วนสารเคมีไวไฟพิเศษให้เก็บแยกจากสารเคมีไวไฟชนิดอื่น การจัดเก็บสารเคมีที่ไวต่อปฏิกิริยาควรแบ่งการจัดเป็นกลุ่ม สารเคมีที่ไวต่อปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (Polymerization reaction) เช่น Styrene สารเคมีที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อสัมผัสกับน้ำ (Water reactive materials) เช่น Alkali metals และสาร Pyrophoric สารกลุ่มนี้เมื่อสัมผัสกับอากาศ จะทำให้เกิดการลุกติดไฟ สารเปอร์ออกไซด์ สารกลุ่มนี้เป็นสารที่ไม่เสถียร สามารถทำให้เกิดการระเบิดได้เมื่อมีการสั่นสะเทือน สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อเกิดการเสียดสีหรือกระทบกระแทก ทำให้เกิดการระเบิดได้ เช่น สารที่มีหมู่นิโตร (Nitro) ควรกำหนดพื้นที่ในการจัดสารเคมีที่ไวต่อปฏิกิริยาแต่ละประเภทแยกจากสารเคมีประเภทอื่น โดยตู้เก็บสารควรติดป้ายคำเตือนให้ชัดเจน ได้แก่ “สารไวต่อปฏิกิริยา-ห้ามใช้น้ำ” สารเคมีกัดกร่อน เก็บในชั้นที่ทนต่อการกัดกร่อนและควรมีภาชนะพลาสติกที่มีความแข็งแรงรองรับ ห้ามเก็บสารกัดกร่อนไว้ในระดับสายตา สารเคมีประเภทกัดกร่อนพิเศษควรเก็บแยกห่างจากสารกัดกร่อนประเภทอื่น สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อ

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



สุขภาพ หากเป็นสารเคมีที่มีความเป็นอันตรายสูงควรเก็บในตู้ดูดไอระเหยสารเคมี (นพเก้า เอก
อุณ, 2557) สารเคมีที่ไม่มีความเป็นอันตรายต่อสุขภาพมาก เก็บแยกจากสารเคมีประเภทอื่น
และตู้เก็บสารเคมีทุกตู้ควรแสดงเครื่องหมายความเป็นอันตรายพร้อมติดแถบสีเพื่อให้่ายต่อการ
จัดเก็บและการสังเกต การเก็บสารเคมีทุกชนิดต้องตรวจสอบสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้
(Incompatibility) (รตาวรรณ ศิลปโภชากุล, 2555) ก่อนจัดเก็บในตู้ สารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ดัง
แสดงในตารางที่ 3 ในการจัดเก็บสารเคมี ตู้ที่ใช้เก็บสารเคมีต้องมีระบบระบายอากาศที่เพียงพอ
ควรทำระบบระบายอากาศที่ประตูของตู้เก็บสารเคมี โดยการเจาะรูประตูตู้เก็บสารเคมี หรือเปลี่ยน
ประตูตู้เก็บสารเคมีใหม่ให้มึรูสำหรับระบายอากาศที่เพียงพอ บริเวณหน้าตู้เก็บสารหรือทางเดินที่
ใช้เดินไปยังตู้เก็บสารเคมี ไม่ควรมีสั่งของวางกีดขวางทางเดิน ควรมีการใช้หลักการ 5ส (สะสาง
สะดวก สะอาด สุขลักษณะและสร้างนิสัย) เข้ามาช่วยในการจัดการ ให้ห้องปฏิบัติการเคมีให้เป็น
ระเบียบและมีความปลอดภัย

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบโดยเทคนิค Checklist

สิ่งที่ตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		
	ใช่	ไม่ใช่	หมายเหตุ
1. มีระบบบันทึกข้อมูลสารเคมีเป็นรูปแบบเอกสาร	✓		a
2. มีระบบบันทึกข้อมูลสารเคมีในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์	✓		a
3. ระบบบันทึกข้อมูลสารเคมี ประกอบด้วย			
3.1. รหัสภาชนะบรรจุ		✓	
3.2. ชื่อสารเคมี	✓		
3.3. CAS No.	✓		
3.4. ปริมาณสารเคมี (Chemical name)	✓		
3.5. ห้องที่จัดเก็บสารเคมี (Storage room)	✓		
3.6. วันที่รับเข้ามาในห้องปฏิบัติการ (Acquisition date)	✓		
3.7. ผู้ขาย/ผู้จำหน่าย (Supplier)	✓		
3.8. ผู้ผลิต (Manufacturer)	✓		
3.9. ประเภทความเป็นอันตรายระบบ GHS		✓	
3.10. ประเภทความเป็นอันตรายระบบ UN Class	✓		
3.11. ประเภทความเป็นอันตรายระบบ EU เก้า		✓	
4. มีการบันทึกข้อมูลการนำเข้าสารเคมี	✓		
5. มีการบันทึกข้อมูลการจ่ายออกสารเคมี	✓		
6. มีการปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ		✓	
7. ตู้เก็บสารเคมี			
7.1. มีการถ่ายเทอากาศที่ดี		✓	
7.2. มีสารเคมีที่ไม่ทราบเจ้าของ	✓		
7.3. ถาดที่มีขนาดพอเหมาะรองรับชั้นสารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน		✓	
7.4. มีตู้เก็บสารไวไฟที่เป็นของเหลวปริมาณมากกว่า 2.5 ลิตร		✓	

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





7.5. มีตู้เย็นเฉพาะที่ใช้สำหรับเก็บสารไวไฟที่ระเหย		✓	
7.6. เก็บสารเคมีแยกตามประเภทของสาร ในชั้นเก็บหรือไม่		✓	
7.7. มีรายชื่อสารเคมีที่เก็บไว้ด้วยกันไม่ได้		✓	

a หมายถึงไม่มีการอัปเดตข้อมูล

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงการจัดเก็บสารเคมีในตู้เก็บสารเคมีด้วยวิธี What If Analysis

คำถาม What if	ผลหรืออันตรายที่จะเกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุม	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
1. จะเกิดอะไรขึ้น ถ้าผู้ปฏิบัติการ ไม่รู้ข้อมูล SDS ของสารเคมี	<u>อันตรายที่ส่งผลต่อบุคคล</u> - ทำให้ไม่รู้จักความเป็นอันตรายของสารเคมีนำไปใช้อย่างผิดวิธี หากได้รับอันตรายจากสารเคมีทำให้ปฐมพยาบาลไม่ถูกวิธี <u>อันตรายที่ส่งผลต่อทรัพย์สิน</u> - ผู้ปฏิบัติงานไม่ทราบความเป็นอันตราย เมื่อนำไปใช้ ทำให้จัดเก็บสารไม่ถูกวิธี และไม่แยกประเภทสารเคมี อาจก่อให้เกิดเพลิงไหม้และระเบิดได้ หากเป็นสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้	- ควรศึกษาข้อมูล SDS ที่จะนำมาใช้งานอย่างละเอียด	- จัดทำ SDS ของสารเคมีที่มีในห้องปฏิบัติการเคมี ไว้ภายในห้องอย่างน้อย 1 ชุด	3	3	9	3
				3	4	12	4

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงการจัดเก็บสารเคมีภายในตู้เก็บสารเคมีด้วยวิธี What If Analysis (ต่อ)

คำถาม What if	ผลหรืออันตรายที่จะเกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุม	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
2. จะเกิดอะไรขึ้นถ้า มีสิ่งกีดขวางบริเวณหน้าตู้เก็บสารเคมี	<u>อันตรายที่ส่งผลต่อบุคคล</u> ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเดินไปยังตู้เก็บสารเคมีได้ไม่สะดวก หากถือสารเคมี อาจทำให้สะดุด สารเคมีหกกระเด็นหรือตกหล่นลงพื้นได้ เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน <u>อันตรายที่ส่งผลต่อทรัพย์สิน</u> หากสารเคมีที่ผู้ปฏิบัติงานถือ แล้วสะดุดเกิดตกหล่นลงพื้น ถ้าเป็นสารกัดกร่อนจะทำให้พื้นถูกกัดกร่อนได้	- ใช้หลักการ 5ส เข้ามาช่วยในการจัดการให้ห้องปฏิบัติการเกิด ความเป็นระเบียบและมีความปลอดภัย	- ผู้ปฏิบัติงานทุกคนควรช่วยกันจัดการและดูแลพื้นที่ที่ตัวเองรับผิดชอบ และบริเวณใกล้เคียง ให้สะอาดเรียบร้อยอยู่เสมอ	3	3	9	3
				2	2	4	2
3. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าวางสารเคมีในชั้นเก็บสารเคมีหนาแน่นจนเกินไป	<u>อันตรายที่ส่งผลต่อบุคคล</u> หากผู้ปฏิบัติงานต้องการหยิบขวดสารเคมีด้านในของตู้ อาจทำให้ขวดสารเคมีที่อยู่ด้านนอกตกจากชั้นวางสารเคมีถูกผู้ปฏิบัติงาน ถ้าเป็นสารกัดกร่อน การสัมผัสถูกผิวหนังจะมีฤทธิ์กัดกร่อนผิวหนังได้ หรือหากตกกระทบพื้นไอระเหยของสารอาจเป็นอันตรายต่อเยื่อและระบบทางเดินหายใจ <u>อันตรายที่ส่งผลต่อทรัพย์สิน</u> ทำให้ชั้นวางสารเคมีรับน้ำหนักไม่ไหวเนื่องจากตู้เก็บสารเป็นตู้ไม้ อาจพังได้	- ควรจัดวางสารเคมีอย่างเป็นระเบียบ ไม่หนาแน่นจนเกินไป	- กำหนดปริมาณหรือจำนวนสารเคมีที่เก็บไว้ในแต่ละตู้	4	2	8	3

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงการจัดเก็บสารเคมีภายในตู้เก็บสารเคมีด้วยวิธี What If Analysis (ต่อ)

คำถาม What if	ผลหรืออันตรายที่จะเกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุม	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
4. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าตู้เก็บ สารเคมี มีการระบายอากาศที่ไม่เหมาะสม	<u>อันตรายที่ส่งผลต่อทรัพย์สิน</u> ทำให้ ไอร์ระเหยจากสารเคมี ในตู้ไม่สามารถระบายสู่ อากาศภายนอก เกิดการสะสมของไอร์ระเหยจากสารเคมี อาจก่อให้เกิดอันตรายจากเพลิงไหม้ และการระเบิดได้ <u>อันตรายที่ส่งผลต่อบุคคล</u> หากเกิดการสะสมของไอร์ระเหยสารเคมี อาจเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานหากสูดดมเข้าไป	- ปรับปรุงระบบระบายอากาศภายในตู้เก็บสารเคมี	- ทำรระบายอากาศที่ประตูของตู้เก็บสารเคมี โดยการเจาะรูประตูตู้เก็บสารเคมี หรือเปลี่ยนประตูตู้เก็บสารเคมีใหม่ให้มีรูสำหรับระบายอากาศที่เพียงพอ	3	3	9	3
5. จะเกิดอะไรขึ้น ถ้าเก็บสารเคมีทุกประเภทไว้รวมกัน โดยไม่มีการแยกประเภท	<u>อันตรายที่ส่งผลต่อทรัพย์สิน</u> หากเกิดอุบัติเหตุสารเคมีรั่วไหล อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการเพลิงไหม้และระเบิดได้ เนื่องจากสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ <u>อันตรายที่ส่งผลต่อบุคคล</u> หากเกิดเพลิงไหม้ผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับบาดเจ็บ	- ต้องจัดเก็บสารเคมีโดยคำนึงถึงความเป็นอันตรายของสารเคมี และสารที่เข้ากันไม่ได้	- ควรจัดจำแนกสารตามสถานะของสารเคมี แบ่งเป็น ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ - แยกตามสมบัติของสารเคมีโดยแบ่งเป็น สารไวไฟ สารกัดกร่อน สารอันตรายต่อสุขภาพ	4	3	12	4



ตารางที่ 3 การแยกกลุ่มของสารที่ไม่ควรเก็บไว้ที่เดียวกัน (Incompatibility chart)

	Acids, inorganic	Acids, oxidize	Acids, organic	Alkali (bases)	Oxidize	Poisons inorganic	Poisons organic	Water- reactives	Organic solvents
Acids, inorganic			X	X		X	X	X	X
Acids, oxidizing			X	X		X	X	X	X
Acids, organic	X	X		X	X	X	X	X	
Alkalies (bases)	X	X	X				X	X	X
Oxidizers			X				X	X	X
Poisons, inorganic	X	X	X				X	X	X
Poisons, organic	X	X	X	X	X	X			
Water- reactives	X	X	X	X	X	X			
Organic solvents	X	X		X	X	X			

x = Incompatible chemical

สรุปผลการทดลอง

ห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรมมีระดับความเสี่ยงสูง จากการไม่แยกประเภทการจัดเก็บของสารเคมี ดังนั้นแนวทางป้องกันและพัฒนาเพื่อความปลอดภัยสำหรับการจัดเก็บสารเคมี ต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้ จัดเก็บสารเคมีตามสถานะของสารโดยแบ่งเป็น ของแข็ง ของเหลวและก๊าซ จากนั้นแยกตามสมบัติของสารเคมี โดยแยกสารเคมีที่ไวต่อปฏิกิริยา สารเคมีไวไฟ และสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ออกจากกันอย่างชัดเจน โดยใช้ระบบสี 8 สี และในการเก็บสารเคมีทุกชนิดควรตรวจสอบสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ก่อนการจัดเก็บทุกครั้ง

เอกสารอ้างอิง

- นพเก้า เอกอุ่น (2557). ความสำคัญของการได้รับการรับรองความสามารถของบุคคลสาขาการควบคุมและการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ: วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ, 62(194), 20-22.
- ปทุมรัตน์ ตูจินดาและคณะ (2555). แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางเคมี มหาลัสมหิดล. กรุงเทพฯ: ทองสุขพรรินทร์.
- ปวีณา เครือนิล (2540). ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย. กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ.
- พรชัย สิทธิศรีธัญกุล (2552). ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยกับประเมินความเสี่ยงสุขภาพ: วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข, 3(4), 519-523.
- รดาพรรณ ศิลปโกษากุลและคณะ (2555). แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.





ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม ว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำ
แผนการบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543. สืบค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2558, จาก
<http://www.diw.go.th/Risk/manual/acrobat%20files/ind64.pdf>.

อุมารัตน์ ศิริจรูญ (2545). เทคนิคการชี้บ่งอันตรายเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากงาน: วารสารวิชาการและ
วิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, 5(1), 153-164.

Karapantsios, T.D., Boutskou, E.I., Touliopoulou, E., & Mavros, P. (2008). Evaluation of chemical
laboratory safety based on student comprehension of chemicals labeling.
Thessaloniki: Education for Chemical Engineers. 3(e66-e73).

Omidvari, M., Mansouri, N., & Nouri, J. (2010). A pattern of fire risk assessment and emergency
management in educational center laboratories. Tehran: Safety Science. 73(34-42).



การศึกษาความพร้อมของเกษตรกรต่อความตั้งใจใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์ : โปรแกรมประยุกต์ไลน์

ศิริพันธ์ คำเนติ

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี สาขากระบวนสารสนเทศเพื่อการจัดการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันรัฐบาลใช้การสื่อสารสู่เกษตรกรผ่านบุคคล (เจ้าหน้าที่เกษตรตำบล) และกำลังพัฒนาเว็บไซต์เพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการติดต่อกับเกษตรกร แต่ต้องยอมรับว่าช่องทางการสื่อสารที่รวดเร็วและตรงกลุ่มเป้าหมายคือการสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งการวิจัยนี้มุ่งศึกษาเฉพาะโปรแกรมประยุกต์ไลน์เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย สำหรับการเริ่มต้นการสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์ของกลุ่มตัวอย่าง ในที่นี้คือเกษตรกร งานวิจัยนี้มุ่งหวังศึกษาถึงมิติของปัจจัยความพร้อมด้านเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยการมองโลกในแง่ดี และความสนใจเริ่มนวัตกรรม เป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการรับรู้ประโยชน์ และการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน ส่วนปัจจัยความรู้สึกไม่มั่นคงปลอดภัย เป็นตัวยับยั้งปัจจัยการรับรู้ประโยชน์ แต่ไม่ส่งผลโดยตรงต่อการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน และปัจจัยความไม่สบายใจในการใช้เทคโนโลยียังเป็นตัวยับยั้งปัจจัยการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน แต่ไม่ส่งผลต่อการรับรู้ประโยชน์ และยังพบว่า ปัจจัยการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานส่งผลทางบวกต่อการรับรู้ประโยชน์ และทั้งปัจจัยการรับรู้ประโยชน์และการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานส่งผลทางบวกต่อความตั้งใจใช้งานโปรแกรมประยุกต์ไลน์

บทนา

ปัจจุบันรัฐบาลมีโครงการจัดตั้งเว็บไซต์เพื่อเป็นศูนย์กลางให้เกษตรกร โดยภายในเว็บไซต์ประกอบด้วยข้อมูลส่วนตัว การขอรับผลิตภัณฑ์และบริการต่างๆ ที่ทางกระทรวงเกษตรและสหกรณ์จัดเตรียมไว้ให้ เช่น สารอินทรีย์เพื่อการเกษตร พันธุ์หญ้าแฝก และยารวมถึงองค์ความรู้ที่ได้จากผู้ประสบความสำเร็จในการทำเกษตรแต่ละประเภท แต่อย่างไรก็ดี ในการจัดทำเว็บไซต์นั้น รัฐบาลจำเป็นต้องใช้งบประมาณ เพื่อการออกแบบเว็บไซต์ การจัดหาเนื้อหา การอัปเดตและแก้ไขข้อมูล และการทำงานของเว็บไซต์ให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีและสะดวก ควรเปิดการใช้งานจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งแตกต่างจากการสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์ในปัจจุบัน เช่น Facebook หรือ Line Application ที่สามารถใช้งานได้ทั้งจากคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือ การนำเสนอข้อมูลใช้เพียงผู้จัดหาเนื้อหาเท่านั้น จะทำให้ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย และยังเกิดความยืดหยุ่นในการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลอีกด้วย ถือเป็นช่องทางการสื่อสารที่ใช้งานง่าย และสามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ตรงตามความต้องการ

การสื่อสารในปัจจุบัน มีช่องทางมากขึ้นกว่าในอดีต และบางช่องทางมีการกระตุ้นให้เกิดการแบ่งปันข้อมูล ทำให้ข้อมูลข่าวสารแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว แต่ด้วยข้อจำกัดในด้านการใช้เทคโนโลยีของเกษตรกรที่มีมานาน ทำให้ช่องทางการสื่อสารที่รัฐบาลใช้สื่อสารกับเกษตรกรในปัจจุบันยังใช้วิธีแบบดั้งเดิม คือ การสื่อสารผ่านคน ได้แก่ เจ้าหน้าที่เกษตรตำบล พนักงานธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธกส.) เป็นต้น แต่ในปัจจุบันพบว่า มีการใช้การสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์มากขึ้นในกลุ่มคนทุกเพศทุกวัยทุกอาชีพ ก่อให้เกิดเป็นเครือข่ายสังคมออนไลน์ ส่งผลดีในด้านการกระจายข้อมูลข่าวสารและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันภายในสังคมนั้นๆ หากรัฐบาลนำการสื่อสารประเภทนี้มาประยุกต์ใช้กับเกษตรกร คาดว่าจะช่วยให้การขับเคลื่อนโครงการต่างๆ ราบรื่น และประสบความสำเร็จมากขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาถึงความ



พร้อมด้านเทคโนโลยีของเกษตรกรต่อความตั้งใจใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์

โปรแกรมประยุกต์ไลน์ (Line Application) เริ่มจากการเป็นโปรแกรมที่ใช้เพื่อการสนทนาเป็นหลัก แต่ในภายหลังมีการเพิ่มการใช้งานให้หลากหลายมากขึ้นซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมไลน์ได้ เช่น เกมส์ (Line Game) โปรแกรมถ่ายภาพและตกแต่งภาพ (Line Camera) เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถอัปเดตสถานะใน Timeline เหมือนกับการใช้งานของเฟสบุ๊ค และในเชิงพาณิชย์สามารถตั้งค่าเป็น Official Account เพื่อนำเสนอผลิตภัณฑ์และบริการ โดยใช้สติ๊กเกอร์เพื่อดึงดูดยอดขายออนไลน์ และยังสามารถเปิดช่วงเวลาสนทนา (On Air) กับลูกค้าได้อีกด้วย

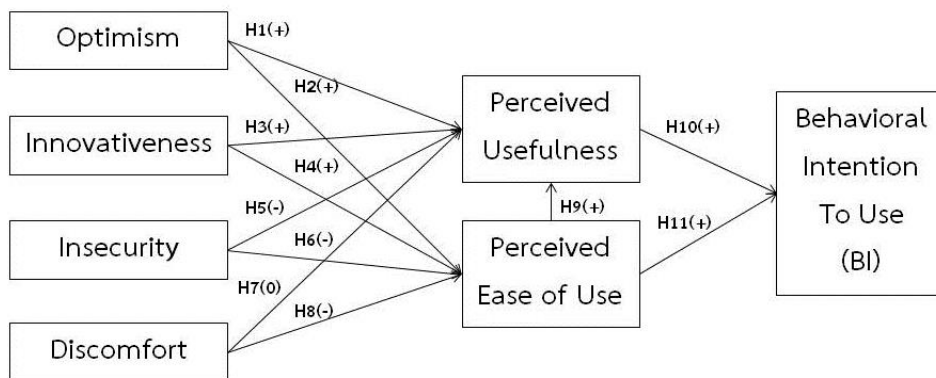
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษาปัจจัยของความพร้อมด้านเทคโนโลยีของเกษตรกรในแต่ละมิติ ที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านโปรแกรมประยุกต์ไลน์ ของเกษตรกรในประเทศไทย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. รัฐบาลทราบแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศด้านการสื่อสารไปในทิศทางที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ของเกษตรกรในประเทศไทย
2. รัฐบาลวางนโยบายให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรในปัจจุบัน
3. เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร รวมถึงสามารถสร้างเครือข่ายเพื่อระดมความคิดในการแก้ไขปัญหาในการดำเนินงานต่างๆ ได้
4. เกษตรกรสามารถพัฒนารูปแบบการทาเกษตรให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยวิเคราะห์จากประสบการณ์องค์ความรู้ และข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมตลอดฤดูกาล ที่ได้รับการสื่อสารผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานการวิจัย

- สมมติฐานที่ 1 : การมองโลกในแง่ดี ส่งผลเชิงบวกต่อการรับรู้ประโยชน์
- สมมติฐานที่ 2 : การมองโลกในแง่ดี ส่งผลเชิงบวกต่อการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน
- สมมติฐานที่ 3 : ความสนใจริเริ่มนวัตกรรม ส่งผลเชิงบวกต่อการรับรู้ประโยชน์
- สมมติฐานที่ 4 : ความสนใจริเริ่มนวัตกรรม ส่งผลเชิงบวกต่อการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน
- สมมติฐานที่ 5 : ความไม่มั่นใจในความปลอดภัย ส่งผลทางลบต่อการรับรู้ประโยชน์

- สมมติฐานที่ 6 : ความไม่มั่นใจในความปลอดภัย ส่งผลทางลบต่อการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน
สมมติฐานที่ 7 : ความไม่สบายใจไม่ส่งผลใดต่อการรับรู้ประโยชน์
สมมติฐานที่ 8 : ความไม่สบายใจส่งผลทางลบต่อการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน
สมมติฐานที่ 9 : การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน ส่งผลเชิงบวกต่อการรับรู้ประโยชน์
สมมติฐานที่ 10 : การรับรู้ประโยชน์ ส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจใช้งาน
สมมติฐานที่ 11 : การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน ส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจใช้งาน

การวิเคราะห์ผล

ทำการวิเคราะห์ผลจากเครื่องมือเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบสอบถามซึ่งมีตาราง 5 ช่องแบบ Likert's Scale หลังจากได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาแล้ว จะทำการตรวจสอบเพื่อให้คะแนนและทำการประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อหาค่าสถิติและวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) เพื่อทดสอบความเที่ยงของแต่ละ Construct
2. การวิเคราะห์สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยนำเสนอข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างเช่นการคำนวณจำนวนร้อยละ และค่าเฉลี่ยในคำถามส่วนที่ 1 และ 2
3. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmation Factor Analysis) เพื่อประเมินค่าความกลมกลืนของโมเดล กับข้อมูลเชิงประจักษ์
4. การทดสอบสมมติฐานงานวิจัยโดยใช้การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM)

สรุปผลการวิจัย

เมื่อทำการพิจารณาผลการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มเกษตรกรทั้งหมดพบว่า ปัจจัยการมองโลกในแง่ดีและความสนใจเริ่มนวัตกรรม เป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการรับรู้ประโยชน์ และการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน ส่วนปัจจัยความรู้สึกไม่มั่นคงปลอดภัย เป็นตัวยับยั้งปัจจัยการรับรู้ประโยชน์ แต่ไม่ส่งผลใดต่อปัจจัยการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน และปัจจัยความไม่สบายใจในการใช้เทคโนโลยียังเป็นตัวยับยั้งปัจจัยการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน แต่ไม่ส่งผลต่อการรับรู้ประโยชน์

นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานส่งผลทางบวกต่อการรับรู้ประโยชน์ และทั้งปัจจัยการรับรู้ประโยชน์และการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานส่งผลทางบวกต่อความตั้งใจใช้งานโปรแกรมประยุกต์ไลน์

ประโยชน์ของการวิจัย

ประโยชน์เชิงทฤษฎี

การวิจัยครั้งนี้ทำให้สามารถบ่งบอกถึงมิติของปัจจัยด้านความพร้อมของเทคโนโลยีซึ่งส่งผลต่อความตั้งใจใช้งานโปรแกรมประยุกต์ไลน์ โดยผ่านปัจจัยการรับรู้ประโยชน์และการรับรู้ถึงการใช้ง่าย ซึ่งเป็นการเพิ่มเติมความรู้จากงานวิจัยที่ผ่านมาโดยการนำทฤษฎีไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรชาวนา และชาวสวนยางพารา ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่หลายคนคิดว่าห่างไกลจากเทคโนโลยี แต่กลับพบว่าเกษตรกรมากกว่า 90% รู้จักโปรแกรมประยุกต์ไลน์ จากบุคคลในครอบครัวและคนใกล้ชิด เพียงแต่ยังไม่มีความจำเป็นต้องใช้โปรแกรมนี้เท่านั้น และเมื่อพิจารณาผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยการมองโลกในแง่ดี และความสนใจเริ่มนวัตกรรม เป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการรับรู้ประโยชน์ และการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน ส่วนปัจจัยความรู้สึกไม่มั่นคง



ปลอดภัย เป็นตัวบ่งชี้ปัจจัยการรับรู้ประโยชน์ แต่ไม่ส่งผลใดต่อปัจจัยการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน และปัจจัยความไม่สบายใจในการใช้เทคโนโลยียังเป็นตัวบ่งชี้ปัจจัยการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน แต่ไม่ส่งผลต่อการรับรู้ประโยชน์ นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งานส่งผลทางบวกต่อการรับรู้ประโยชน์ และทั้งปัจจัยการรับรู้ประโยชน์และการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งานส่งผลทางบวกต่อความตั้งใจใช้งานโปรแกรมประยุกต์ไลน์

ตารางที่ 1 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานและค่าสัมประสิทธิ์ของกลุ่มเกษตรกรทั้งหมด

สมมติฐาน	ค่าสัมประสิทธิ์ (p-value)
H1(+): การมองโลกในแง่ดีส่งผลทางบวกต่อการรับรู้ประโยชน์	0.280** (0.000) สนับสนุนสมมติฐาน
H2(+): การมองโลกในแง่ดีส่งผลทางบวกต่อการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน	0.304** (0.000) สนับสนุนสมมติฐาน
H3(+): ความสนใจริเริ่มนวัตกรรมส่งผลทางบวกต่อการรับรู้ประโยชน์	0.286** (0.000) สนับสนุนสมมติฐาน
H4(+): ความสนใจริเริ่มนวัตกรรมส่งผลทางบวกต่อการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน	0.299** (0.000) สนับสนุนสมมติฐาน
H5(-): ความรู้สึกไม่มั่นคงปลอดภัยส่งผลทางลบต่อการรับรู้ประโยชน์	-0.081* (0.047) สนับสนุนสมมติฐาน
H6(-): ความรู้สึกไม่มั่นคงปลอดภัยส่งผลทางลบต่อการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน	-0.027 (0.487) ไม่สนับสนุนสมมติฐาน
H7(0): ความไม่สบายใจในการใช้เทคโนโลยีไม่ส่งผลต่อการรับรู้ประโยชน์	-0.047 (0.391) สนับสนุนสมมติฐาน
H8(+): ความไม่สบายใจในการใช้เทคโนโลยีส่งผลทางลบต่อการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน	-0.128** (0.014) สนับสนุนสมมติฐาน
H9(+): การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งานส่งผลทางบวกต่อการรับรู้ประโยชน์	0.281** (0.000) สนับสนุนสมมติฐาน
H10(+): การรับรู้ประโยชน์ส่งผลทางบวกต่อความตั้งใจใช้งานโปรแกรมประยุกต์ไลน์	0.130** (0.004) สนับสนุนสมมติฐาน
H11(+): การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งานส่งผลทางบวกต่อความตั้งใจใช้งานโปรแกรมประยุกต์ไลน์	0.234** (0.000) สนับสนุนสมมติฐาน

หมายเหตุ ** $p < .01$, * $p < .05$ (2-tailed)

ประโยชน์เชิงปฏิบัติ

จากผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยความพร้อมด้านเทคโนโลยีของเกษตรกรทั้งสองกลุ่มส่งผลต่อความตั้งใจใช้การสื่อสารผ่านโปรแกรมประยุกต์ไลน์ โดยมีมิติการมองโลกในแง่ดีและความสนใจริเริ่มนวัตกรรมเป็นตัวขับเคลื่อน แต่พบว่า ในกลุ่มเกษตรกรสวนยางพารา มีความตั้งใจใช้งานโปรแกรมประยุกต์ไลน์ โดยไม่ได้คำนึงถึงความรู้สึกไม่มั่นคงปลอดภัย หรือรู้สึกอึดอัดในการใช้เทคโนโลยี จากผลการวิจัยดังกล่าว รัฐบาลควรให้ความสำคัญกับการสื่อสารผ่านโปรแกรมประยุกต์ไลน์อีกช่องทางหนึ่ง เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย มีข้อกำหนดด้านความปลอดภัย มีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการจัดทำเว็บไซต์ (ปัจจุบันรัฐบาลกำลังดำเนินการจัดทำเพื่อเป็นศูนย์กลางในการติดต่อประสานงานกับเกษตรกร ซึ่งในการจัดทำเว็บไซต์มีค่าใช้จ่ายสูง ตั้งแต่ในส่วนของการ



ออกแบบ จนถึงกระบวนการการจัดทำเนื้อหาเพื่อใส่ในเว็บไซต์ และยังไม่ได้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการเข้าใช้เว็บไซต์ รวมทั้งเว็บไซต์เป็นเรื่องยากในการใช้เทคโนโลยีของเกษตรกร) แต่การสื่อสารผ่านโปรแกรมประยุกต์ออนไลน์ หากต้องการให้ประสบความสำเร็จ รัฐบาลควรจัดตั้งผู้ดูแลเรื่องเนื้อหาที่มีความสามารถสูง และทีมงาน เพื่อนำข้อมูลทางด้านวิชาการมาประยุกต์ให้เกิดความน่าสนใจ โดยใช้คำพูดที่สามารถดึงดูดเกษตรกรให้เข้ามาสนใจ ข้อมูลจนสามารถรับรู้ได้ถึงประโยชน์ของข้อมูล โดยพิจารณาจากพฤติกรรมและสิ่งที่เกษตรกรชอบ จนเกษตรกรเกิดความต้องการใช้โปรแกรมประยุกต์ออนไลน์ด้วยตนเองได้

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

จากการทบทวนวรรณกรรมด้านการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร พบว่านอกจากปัจจัยด้านความพร้อมทางเทคโนโลยีแล้ว ยังมีปัจจัยด้านอื่นอีกที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี เช่น อิทธิพลด้านสังคม (Social Influence), ความสัมพันธ์กันของอาชีพ (Occupation Relevance) และ ความสามารถส่วนบุคคล (Self-efficacy) แต่อย่างไรก็ตาม ทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นทฤษฎีที่ถูกสร้างจากต่างประเทศ ซึ่งอาจไม่เหมาะสมกับวัฒนธรรม และพฤติกรรมของคนในประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
ศูนย์นาโนศาสตร์และนาโนเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
นายยุคล ลิ้มแหลมทอง, คู่มือแนวทางการขับเคลื่อนนโยบาย Smart Farmer และ Smart Officer, คณะกรรมการขับเคลื่อนนโยบาย Smart Farmer และ Smart Officer กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, พฤษภาคม 2556
นางสาวกันยารัตน์ เฟื่องพอรู้, แนวทางการเข้าถึง ICT ของเกษตรกรไทย, Journal of Agricultural Extension and Communication Vol.7 No.2 (2011) 88-101
ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ, Malaysia Smart Paddy – โครงการนาข้าวอัจฉริยะมาเลเซีย, 25 ตุลาคม 2556, <http://smart-farm.blogspot.com/2013/10/credit-picture-from-malaysian-national.html>
Sofia Kotsiri, Three Essays on the Economics of Precision Agriculture Technologies, North Carolina State University (2013), Page 1
Farah Adila Abdullah & Bahamas Abu Samah. Factor Impinging Farmers' Use of Agriculture Technology. Asian Social Science; Vol.9 No.3; 2013
Herath, Chaminda Shaman. Motivation as a potential variable to explain farmers' behavioral change in agriculture technology adoption decisions. E+M Ekonomie a Management 3 (2010) : 62-71.
Preben Godoe & Trond Stillaug Johansen, Understanding adoption of new technologies : Technology readiness and technology acceptance as an integrated concept, Journal of European Psychology Students, Vol. 3, 2012
Mohd Nizam Osman, Siti Zobidah Omar, Jusang Bolong, Jeffrey Lawrence D'Silva & Hayrol Azril Mohamed Shaffril, Readiness of Young Fishermen in Malaysia to Use Global Positioning System : A Preliminary Result, Asian Social Science, Vol.10, No.11; 2014





- Dr.Jitendra Kumar, **Information and Communication Technology in Agriculture and Rural Development**, Asia Pacific Journal of Management & Entrepreneurship Research, Volume1 Issue2 September, 2012
- Davis, F.D. (1989), **Perceived usefulness, perceived ease of use, user acceptance of information technology**, MIS Quarterly, 13, 319-340
- Parasuraman, A. (2000), **Technology readiness index (TRI) : A multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies**, Journal of Service Research, 2, 307-320
- Parasuraman, A., & Colby, C.L. (2001), **Techno-ready marketing: How and why your customers adopt technology**, New York: Free Press
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975), **Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research**, Reading, MA : Addison-Wesley
- Burton-Jones, A., & Hubona, G. S. (2006), **The mediation of external variables in the technology acceptance model**, Information & Management, 43, 706-717
- King, W. R., & He, J. (2006). **A meta-analysis of the technology acceptance model**. Information & Management, 43, P.740-755
- Legris, P., Ingham, J., & Collette, P. (2003), **Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model**, Information and Management, 40, 191-204
- McFarland, D. J., & Hamilton, D. (2006). **Adding contextual specificity to the technology acceptance model**. Computers in Human Behavior, 22, 427-447
- Venkatesh, V., & Davis F.D. (2000). **A theoretical extension of the technology acceptance model: Four Longitudinal field studies**. Management Science, 46, 186-204
- Walczuch, R., Lemmink, J., & Streukens, S. (2007), **The effort of service employees' technology readiness on technology acceptance**, Information & Management, 44, 206-215
- L. Chen, M.L. Gillenson, D.L. Sherell, **Enticing online consumers: an extended technology acceptance perspective**, Information & Management 39, 2002, pp. 705-719.
- J.M. Carroll, J.C. Thomas, **Fun**, SIGCHI Bulletin 19 (3), 1988, pp. 21-24.
- D.M. Buss, **Selection, evocation and manipulation**, Journal of Personality and Social Psychology 53 (6), 1987, pp. 1214-1221
- E.M. Roger, **The Diffusion of Innovations**, Free Press, New York, NY, 1995.
- Adam, D. A., Nelson, R.R., & Todd, P. A. (1992), **Perceived usefulness, ease of use, and usage of information technology: A replication**, MIS Quarterly, 16, 227-247
- SoudAlmahamid, Arthur C.McAdams2, Taher Al Kalaldehy, Mo'Taz Al-Sa'Eed, **The Relationship between Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, Perceived Information Quality, And Intention to Use E-Government**, Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 2005-2010



- M.Sirajul Islam, **Adoption of mobile of mobile phones among the farmers: A case study from rural Bangladesh**, Orebro University, Swedish Business School, MSc in Informatics program, April 27, 2014
- Amin, Md. Khaled and Li, Jinghua, **"Applying Farmer Technology Acceptance Model to Understand Farmer's Behavior Intention to use ICT Based Microfinance Platform: A Comparative analysis between Bangladesh and China"** (2014). WHICEB 2014 Proceedings. Paper 31.
- NihatErgogmus and Murat Esen, **An Investigation of the Effects of Technology Readiness on Technology Acceptance in e-HRM**, Procedia Social and Behavioral Sciences 24 (2011) 487-495
- De Silva, Harsha, and DimuthuRatnadiwakara. **"Using ICT to reduce transaction costs in agriculture through better communication: A case-study from Sri Lanka."** LIRNEasia, Colombo, Sri Lanka, Nov (2008).
- David Rajan Abraham. **"Technology Readiness as a Predictor of Cognitive Presence in Online Higher Education"** Walden University, May (2013)
- Yuandong Yi, Lai Lai Tung and Zhan Wu. **"Incorporating Technology Readiness (TR) Into TAM: Are Individual Traits Important to Understand Technology Acceptance?,"** AIS Electronic Library (AISeL) (2003)



Healthy For You

วัจนา ขาวฟ้า จีรภา เนียมผอย และนิศารัตน์ เอกรักษา

หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบ Healthy For You สำหรับผู้ป่วย และผู้ดูแลสุขภาพ ที่ใส่ใจ การรับประทานอาหารและการออกกำลังกายเป็นพิเศษ โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์รูปแบบของระบบขึ้นมา เป็นขั้นตอนแรก จากการเก็บข้อมูลความต้องการของระบบจากกลุ่มประชากรตัวอย่างจำนวน 25 คน เพื่อนำมา วิเคราะห์และออกแบบระบบ Healthy For You หลังจากนั้นจึงนำผลการสังเคราะห์มาพัฒนาเป็นระบบ Healthy For You ที่ทำงานบนเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการจัดเมนูอาหารและการออก กกำลังกายที่เหมาะสมกับสภาวะร่างกายของผู้ใช้งานแต่ละรายบุคคล โดยในการจัดเมนูอาหารจะเน้นความเหมาะสม กับสภาวะร่างกายและความต้องการของผู้ใช้งานเป็นหลัก โดยใช้หลายปัจจัยในการวิเคราะห์ ได้แก่ ข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลสุขภาพพื้นฐาน โรคประจำตัว และอาชีพ สำหรับข้อมูลโรคที่นำมาใช้เป็นต้นแบบสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้เลือกเอา 4 โรค ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคไต โรคความดันโลหิตสูง และ โรคอ้วน ซึ่งมีอัตราการ ระดับต้นๆ ของคนไทยมาเป็นกรณีศึกษา

Healthy For You ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา PHP ในการจัดการเว็บแอปพลิเคชัน และใช้ภาษา MySQL เป็นฐานข้อมูลส่วนกลาง หลังจากการพัฒนาเสร็จสิ้นแล้วได้นำไปให้กลุ่มผู้ป่วยและผู้สนใจดูแลสุขภาพ จำนวนรวม 50 คน ประเมินความพึงพอใจและความเหมาะสมของระบบ พบว่า Healthy For You มี ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้งานได้จริงเหมือนกับมีนักโภชนาการส่วนตัว

คำสำคัญ: การจัดมื้ออาหาร การออกกำลังกาย การจัดคอร์สอาหาร การออกแบบมื้ออาหาร

Abstract

This research aimed to develop system called Healthy For You. The system is considered for patients moreover people who special concern about their healthy and consumption. First, the structure of this system was synthesis by gathering user requirement from 25 samples to complete a system analysis and design then the Healthy For You was created as a web application with the purpose of arranging an appropriate meal and scheduling exercise course for individual user. The food arrangement for each person has to concentrate first to user physical condition and requirement. In addition, there are many factors used to settle up the meal as follow personal information, personal health information, congenital disease and career. In this study, diabetes, kidney disease, hypertension and obesity which are in the top level of sickness for Thai were selected as a case study.

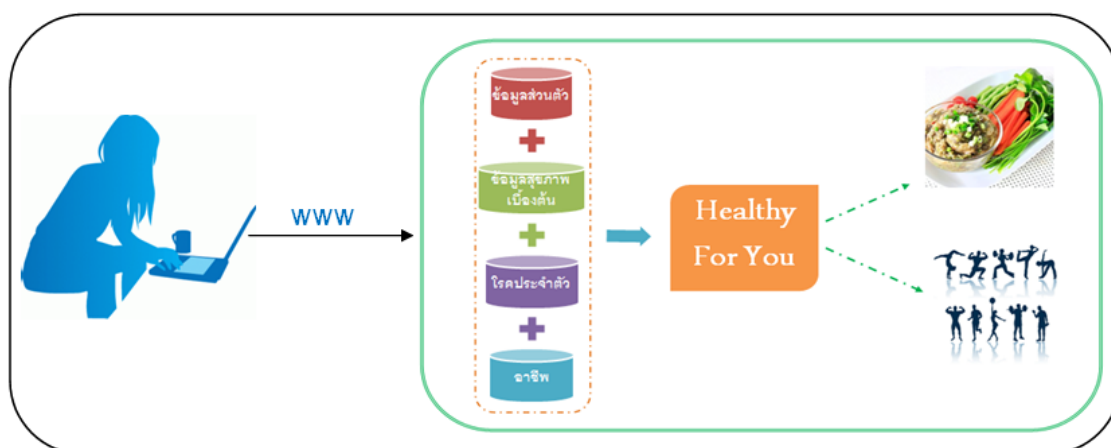
The Healthy For You was developed using PHP for a web application management and MySQL for a central database management. After finishing the development, the Healthy For You was evaluated system appropriated and user satisfaction from 50 users. The result stated that the system has a first-rate of efficacy plus can be used as a personal dietitian.



Keywords: Meals arrangement Exercise Food course arrangement Meals Design

บทนำ

ในปัจจุบันกระแสในการใส่ใจเรื่องสุขภาพของตนเองของคนไทยเริ่มมีมากขึ้น จากสถิติที่เกี่ยวข้องกับการป่วยของคนไทย พบว่าคนไทยป่วยด้วยโรคต่างๆ มากมายและสาเหตุส่วนใหญ่มาจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ไม่เหมาะสม ประกอบกับการไม่ค่อยออกกำลังกาย คนส่วนใหญ่มักจะตามใจปากตนเอง บางคนเลือกรับประทานเฉพาะอาหารที่ตนเองชอบ ทำให้ได้รับสารอาหารที่ซ้ำๆ บางคนเลือกที่จะดูแลสุขภาพเพียงแค่มื้อ ไม่ได้คำนึงถึงพลังงานสะสมที่จำเป็นต่อร่างกาย จากการที่ผู้วิจัยสำรวจข้อมูลเบื้องต้น พบว่าคนส่วนใหญ่มีความคิดคล้ายๆ กัน คือ “คงจะดีหากเรามีนักโภชนาการส่วนตัวที่คอยบอกว่ามื้อนี้ควรกินอะไร” รวมทั้งในบางกรณีบางคนอาจคิดว่าแค่รับประทานอาหารที่มีประโยชน์หรือออกกำลังกายอย่างใดอย่างหนึ่งก็ช่วยให้มีสุขภาพที่ดีได้ ซึ่งเป็นการคิดที่ผิดเพราะการที่จะทำให้มีสุขภาพที่ดีจะต้องรับประทานอาหารที่เหมาะสมและออกกำลังกายควบคู่กันไป ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบ Healthy For You ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการแนะนำมื้ออาหาร การดูแลสุขภาพ และแนะนำการออกกำลังกาย ที่เหมาะสมกับผู้ป่วย ผู้ที่ต้องการดูแลสุขภาพ ใส่ใจการรับประทานอาหารและการออกกำลังกายเป็นพิเศษ ดังแสดงในกรอบแนวคิดของงานในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดของระบบ Healthy for You

จากนั้นจึงทำการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ Healthy For You เพื่อหาความพึงพอใจในการใช้งาน ความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา ความครอบคลุมในการใช้งาน จากผู้ป่วย ผู้ที่ต้องการดูแลสุขภาพ ใส่ใจการรับประทานอาหารและการออกกำลังกาย

วัตถุประสงค์

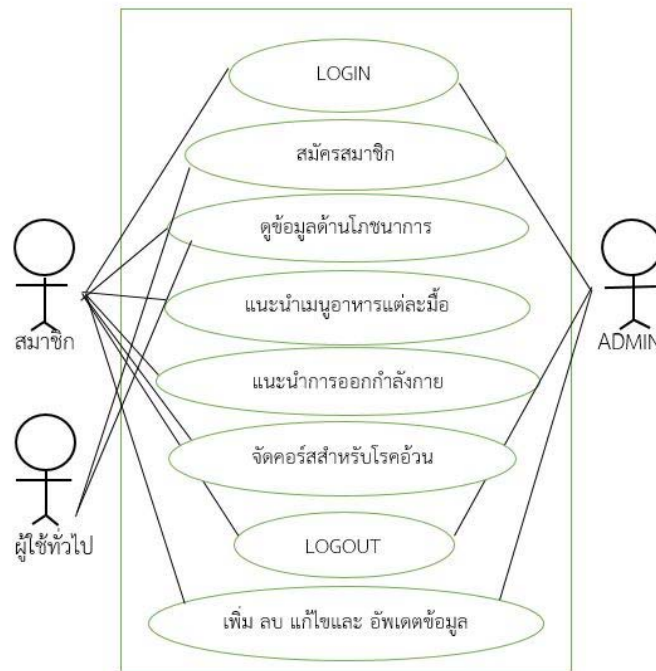
1. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานระบบ Healthy For You
2. เพื่อศึกษาความเหมาะสมทางด้านเนื้อหาของระบบ Healthy For You
3. เพื่อศึกษาความครอบคลุมในการใช้งานของระบบ Healthy For You

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ : แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบ Healthy For You

วิธีการทดลอง

กระบวนการในการทดลอง เริ่มจากการเก็บข้อมูลความต้องการของระบบ (User Requirement) จากกลุ่มประชากร จำนวน 25 คน จากนั้นจึงได้นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์และทำการออกแบบระบบ จนได้เป็นแบบจำลองของระบบ ดังภาพที่ 2 แสดง Use Case Diagram ระบบ Healthy For You



ภาพที่ 2 แสดง Use Case Diagram ระบบ Healthy For You

และนำไปพัฒนาระบบในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ดังภาพที่ 3 – 6



ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอการกรอกข้อมูลสุขภาพพื้นฐานของผู้ใช้งาน



ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอการกรอกข้อมูลสุขภาพพื้นฐานของผู้ใช้งาน

ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอการจัดมื้ออาหารสำหรับโรคเบาหวาน



ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอแนะนำการออกกำลังกายสำหรับโรคอ้วน

เมื่อทำการพัฒนาเสร็จสิ้นแล้วจึงได้นำไปให้กลุ่มผู้ป่วยและผู้สนใจดูแลสุขภาพ จำนวน 50 คน ทำการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานและความเหมาะสมของระบบ โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- ด้านที่ 1: ข้อมูลพื้นฐาน
- ด้านที่ 2: ความพึงพอใจในการใช้งานระบบ Healthy For You
- ด้านที่ 3: ความเหมาะสมทางด้านเนื้อหาที่มีในระบบ Healthy For You
- ด้านที่ 4: ความครอบคลุมในการใช้งานระบบ Healthy For You

ผลการทดลอง

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานและความเหมาะสมของระบบ จำนวน 50 คน แบ่งเป็น เพศชาย 18 คน และเพศหญิง 32 คน อายุเฉลี่ย 29 ปี จากประชากรกลุ่มนี้พบว่าผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวาน 2 คน โรคความดันโลหิตสูง 2 คน และ โรคอ้วน 1 คน ด้านความพึงพอใจในการใช้งานระบบ ด้านความเหมาะสมทางด้านเนื้อหาที่มีในระบบและความครอบคลุมในการใช้งานระบบ Healthy For You สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 1 – 3



ตารางที่ 1 ความพึงพอใจในการใช้งานระบบ Healthy For You

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. เว็บไซต์มีความน่าสนใจ การออกแบบสวยงาม	3.90	0.88	ปานกลาง
2. เว็บไซต์มีความรวดเร็วในการประมวลผล	4.00	0.72	มาก
3. เว็บไซต์ใช้ง่ายไม่ซับซ้อน	4.00	0.60	มาก
4. ความถูกต้องแม่นยำในการนำเสนอข้อมูล	4.06	0.73	มาก
5. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	4.04	0.96	มาก

ตารางที่ 2 ความเหมาะสมทางด้านเนื้อหาที่มีในระบบ Healthy For You

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. เนื้อหาที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือ	4.28	0.83	มาก
2. เนื้อหาที่มีความเหมาะสม	4.18	0.60	มาก
3. เนื้อหาที่นำเสนอมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	3.90	0.73	ปานกลาง
4. เนื้อหาที่มีความน่าสนใจ	3.92	0.96	ปานกลาง
5. เนื้อหาที่ได้รับครบถ้วนตามความต้องการ	3.72	0.72	ปานกลาง

ตารางที่ 3 ความครอบคลุมในการใช้งานระบบ Healthy For You

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. จัดมื้ออาหารได้ครอบคลุมตามโรคที่เป็น	4.08	0.82	มาก
2. ทำออกกำลังกายมีความหลากหลาย	3.88	0.52	ปานกลาง
3. โรคที่มีครอบคลุมตามความต้องการของท่าน	3.64	0.89	ปานกลาง
4. ประโยชน์และความรู้ที่ได้รับครอบคลุมตามโรคที่เป็น	3.92	1.11	ปานกลาง
5. มีฟังก์ชันการใช้งานครอบคลุมตามความต้องการ	4.04	0.82	มาก

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการที่ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์รูปแบบของระบบจากการเก็บข้อมูลความต้องการของระบบ และนำผลที่ได้จากการสังเคราะห์มาทำการพัฒนาระบบ Healthy For You ทำให้ได้แนวทางในการพัฒนาระบบที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานอย่างแท้จริง และเมื่อพัฒนาระบบเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงได้ทำการศึกษาความเหมาะสมของระบบและความครอบคลุมในการใช้งาน พบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบอยู่ในระดับมาก ระดับความเหมาะสมของเนื้อหา และความครอบคลุมในการใช้งานอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน

สรุปผลการทดลอง

จากผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ Healthy For You พบว่าระบบสามารถแนะนำมื้ออาหาร การดูแลสุขภาพ และแนะนำการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้ป่วย โดยในด้านความพึงพอใจในการใช้งานระบบ พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในเรื่องของความถูกต้องแม่นยำในการนำเสนอข้อมูล อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ เท่ากับ 4.06 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.73 ด้านความเหมาะสมทางด้านเนื้อหาผู้ใช้งานมีความคิดเห็นว่าเนื้อหาที่ได้รับมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ เท่ากับ 4.28



ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.83 และด้านความครอบคลุมในการใช้งานระบบพบว่าข้อมูลที่ได้รับมีความถูกต้อง ครบถ้วนอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (x̄) เท่ากับ 4.08 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.82 จึงกล่าวได้ว่า Healthy For You เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานอยู่ในระดับ และสามารถนำไปใช้งานเหมือนกับมินิโกชนาการส่วนตัวได้จริง

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำไปต่อยอดให้ใช้งานในลักษณะ Mobile Application เพื่อความสะดวกสบาย และการใช้งานที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน
2. ควรพัฒนาหน้าจอให้มีความสวยงามมากยิ่งขึ้น เพื่อดึงดูดผู้ใช้งาน

Reference

- แสงโสม สีนะวัฒน์. (2544). ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของไทย. (พิมพ์ครั้งที่1). โรงพิมพ์องค์การทหารผ่านศึก: กลุ่มงานวิเคราะห์อาหารและโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข
- พัทธนันท์ สีม่วง.(2555). อาหารเพื่อสุขภาพและโภชนาการบำบัด. (พิมพ์ครั้งที่1). ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็ม แอนด์ เอ็ม เซเซอร์พริ้นต์: ศูนย์หนังสือ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
- ณัฐภา ทองบัวศิริโล. กุลพร สุขุมลตระกุล. สุนธรี เสรีสุชาติ. วรณชนก บุญชู และ สุทธาศินี จันใบเล็ก (2555). อิมมูร่อยได้สุขภาพสไตล์เบาหวาน สำหรับผู้ที่เป็นเบาหวานที่ยังไม่มีภาวะของโรคแทรกซ้อน. (พิมพ์ครั้งที่1). ศูนย์สื่อและสิ่งพิมพ์แก้วเจ้าจอม: กลุ่มโภชนาการประยุกต์ สำนักโภชนาการ กรมอนามัย
- ชวลิต รัตนกุล. อาหารบำบัดในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะก่อนฟอกเลือด. สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 7 มกราคม 2558 จาก https://www.อาหารบำบัดในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะก่อนฟอกเลือด_อ_ชวลิต_updated.pdf
- Subscribe. (2013). 7 Squat Variations You NEED to you Try. สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 2557 จาก <http://www.womenshealthmag.com/fitness/types-of-squats>



MIDI - STAFF

อรศิริ ศิลาลัย ปฏิพล ตปนิยะกุล และจิรกร แสนวิจิตร

หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบ MIDI - STAFF โดยมีวัตถุประสงค์ 3 ข้อ ดังนี้ 1) จัดเก็บเสียงดนตรีเป็นไฟล์ Musical Instruments Digital Interface (MIDI) 2) แปลงไฟล์ MIDI มาเป็นตัวโน้ตดนตรีเพื่อให้ง่ายต่อการจดจำและนำไปใช้งานต่อยอด 3) แสดงผลตัวโน้ตบนบรรทัด 5 เส้น หรือ Staff ได้ ในขั้นตอนแรกของการวิจัยนั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาอัลกอริทึมที่เหมาะสมสำหรับระบบ จากนั้นได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอัลกอริทึมและนักดนตรี จำนวนรวม 5 คน ทำการประเมินความเหมาะสมของอัลกอริทึมดังกล่าว และนำอัลกอริทึมที่ผ่านการประเมินแล้วมาพัฒนาเป็นระบบ MIDI - STAFF ที่ใช้งานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ กระบวนการทำงานของระบบ เริ่มจากการรับไฟล์เสียงดนตรีเข้ามาในระบบด้วยสัญญาณดิจิทัล จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ไฟล์เสียงที่นำเข้ามาในระบบ โดยใช้หลักการรู้จำเสียง (Speech Recognition) เพื่อสังเคราะห์หาระดับเสียง (Pitch) เมื่อได้ระดับเสียงแล้วจึงนำมาเทียบเป็นตัวโน้ตดนตรีและจัดวางตัวโน้ตลงบน Staff

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เปียโนซึ่งเป็นเครื่องดนตรีที่มีค่าความเที่ยงตรงของเสียง มาเป็นกรณีศึกษา และทำการทดสอบโดยการนำไฟล์เสียงจากเปียโนเข้าสู่ระบบ จากนั้นจึงทำการประมวลผลค่าเสียงดนตรีจากเปียโน โดยจะต้องได้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องในการประมวลผลไฟล์เสียงและแปลงมาเป็นโน้ตดนตรี ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ผลจากการทดลองใช้งาน พบว่า MIDI - STAFF สามารถประมวลผลเสียงจากเปียโนได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีค่าความถูกต้องในการแปลงไฟล์เสียงมาเป็นโน้ตดนตรีมากกว่าร้อยละ 85

คำสำคัญ: หลักการรู้จำเสียง เปียโน ไฟล์ MIDI ตัวโน้ต

Abstract

This research aimed to development MIDI - STAFF for 3 main points as follow 1) to keep music sound as a Musical Instruments Digital Interface (MIDI) file 2) to convert MIDI file into the form of note in order to effortlessly remember and further use 3) to display the note onto a staff. Initially, an algorithm used in this study was analyzed by the researchers then proved by 5 algorithm expertise and musicians. In the next step, MIDI - STAFF was developed for employing with computer system. The system starts with inserting a digital sound into the system. Consequently, the sound is processed using Speech Recognition to synthesis a pitch. Lastly, the pitch is converted to note and arranged onto staff.

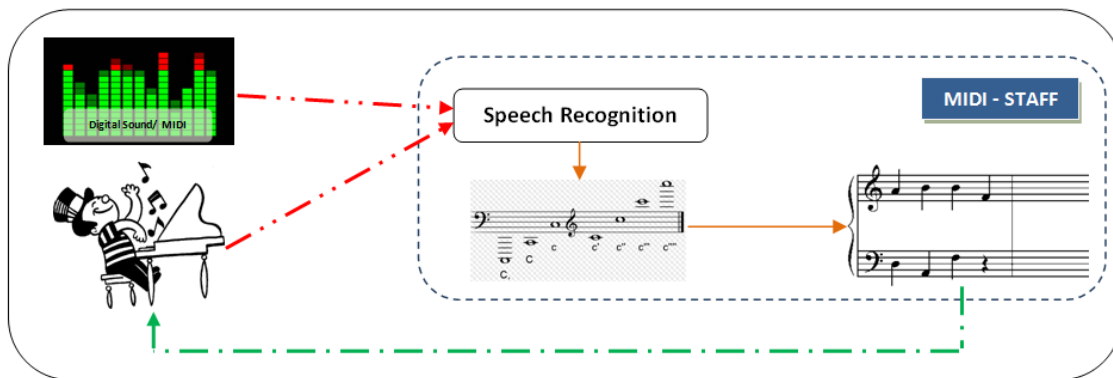
In this study, a piano was applied to prove the result generated from the system as its accuracy of sound and on condition that the system has to return result efficiency and correctly with 80 percent over. Consequently, the result stated that MIDI - STAFF has excellent capability to function with accuracy rate more than 85 percent.

Keywords: Speech Recognition iu[Piano MIDI File Note



บทนำ

ในการเล่นเครื่องเล่นดนตรีส่วนใหญ่มีการประยุกต์ใช้ไฟฟ้าในการให้เสียงดนตรีออกมาอยู่ในรูปแบบของสัญญาณดิจิทัล ที่เรียกว่า Musical Instruments Digital Interface (MIDI) ซึ่งข้อดีของไฟล์แบบ MIDI คือ การให้ค่าของสัญญาณที่มีความเที่ยงตรง ชัดเจน และสามารถนำค่าของสัญญาณที่ได้นั้นมาแปลงเป็นตัวโน้ตดนตรี จึงเป็นวิธีที่นักดนตรีนิยมใช้ เพื่อแกะเสียงจากเครื่องดนตรีเป็นตัวโน้ต แต่ในแง่ของการจัดเก็บไฟล์ MIDI นั้น ด้วยข้อจำกัดในการจัดเก็บไฟล์ ที่บังคับให้อยู่ในรูปแบบของสัญญาณไม่ใช่ตัวโน้ต จึงทำให้ยากต่อการจดจำ และเป็นเรื่องยุ่งยากสำหรับนักดนตรีที่จะต้องเล่นไฟล์ MIDI ทุกครั้ง เพื่อเทียบเสียงก่อนนำไปใช้งาน ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีโปรแกรมที่รองรับในการแปลงไฟล์ MIDI ให้เป็นโน้ตดนตรี แต่โปรแกรมเหล่านั้นก็มีกระบวนการในการใช้งานที่ยุ่งยาก และซับซ้อน ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาระบบ MIDI - Staff ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถจัดเก็บไฟล์ แปลงไฟล์ MIDI ให้เป็นโน้ตดนตรี รวมทั้งจัดวางโน้ตดนตรีเหล่านั้นลงบน Staff 5 เส้น เพื่อให้ง่ายต่อการจดจำและนำไปใช้งานต่อยอด ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดของระบบ MIDI – STAFF

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบที่สามารถจัดเก็บเสียงดนตรีเป็นไฟล์ Musical Instruments Digital Interface (MIDI)
2. เพื่อพัฒนาระบบที่สามารถแปลงไฟล์ MIDI มาเป็นตัวโน้ตดนตรีเพื่อให้ง่ายต่อการจดจำและนำไปใช้งานต่อยอด โดยใช้หลักการรู้จำเสียง (Speech Recognition)
3. เพื่อพัฒนาระบบที่สามารถแสดงผลตัวโน้ตบนบรรทัด 5 เส้น หรือ Staff ได้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

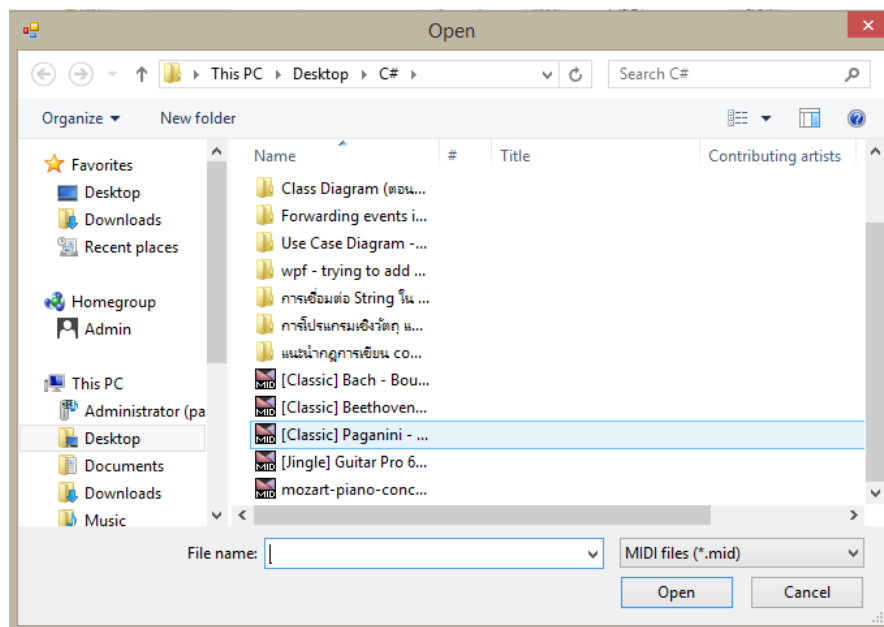
อุปกรณ์ : เครื่องคอมพิวเตอร์ และ เปียโน

วิธีการทดลอง :

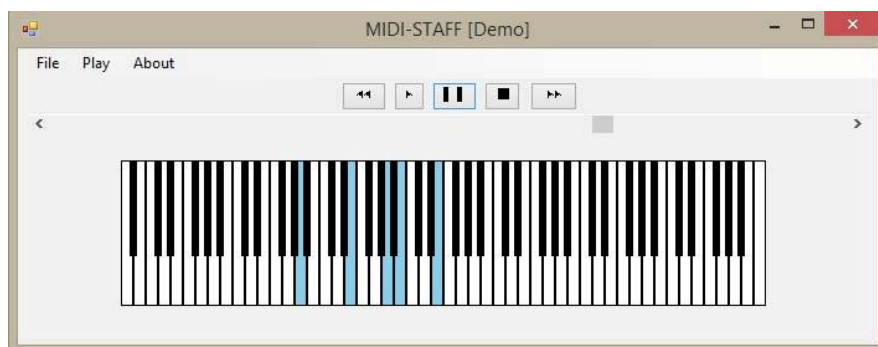
หลังจากที่ได้มีการพัฒนาระบบจนเสร็จสิ้นแล้ว ได้มีการทดลองใช้งานระบบ MIDI – STAFF เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการทำงาน และค่าความถูกต้องของโน้ตดนตรีที่ได้รับจากการประมวลผลด้วยการประยุกต์ใช้หลักการรู้จำเสียง (Speech Recognition) โดยเริ่มจากการนำไฟล์เสียงจากเปียโนเข้าสู่ระบบ จากนั้นจึงทำการประมวลผลค่าเสียงดนตรีจากเปียโน ดังภาพที่ 2 – 5



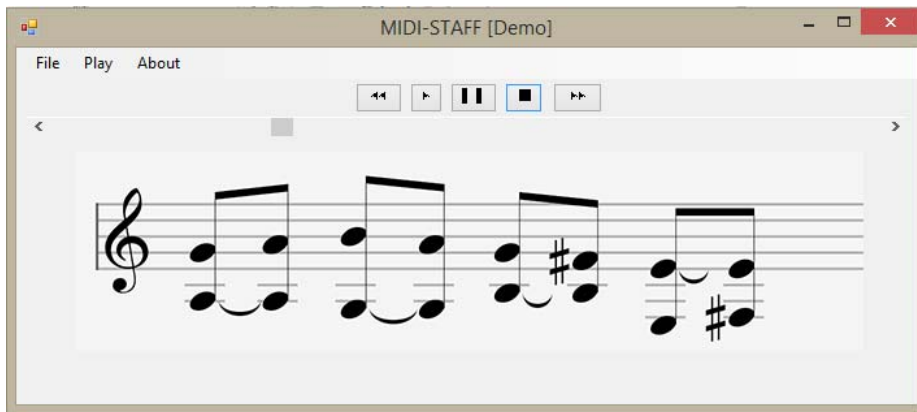
ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอของระบบ MIDI – STAFF



ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอการนำไฟล์เสียงเข้าสู่ระบบ MIDI – STAFF



ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอเล่นไฟล์เสียงและการประมวลผลระบบ MIDI – STAFF



ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอผลลัพธ์ที่ได้รับ ในรูปแบบของโน้ตดนตรีบน Staff 5 เส้น

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลจากการทดลองการประมวลผลการทำงานของระบบ พบว่า ระบบสามารถทำการประมวลผลไฟล์ MIDI และสามารถแปลงไฟล์ให้ออกมาเป็นตัวโน้ตดนตรี รวมทั้งทำการจัดวางโน้ตดนตรีลงบนบรรทัด 5 เส้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำ โดยมีความเที่ยงตรงของเสียงที่ได้จากการประมวลผลมากกว่า 85% เมื่อเปรียบเทียบกับโน้ตที่ได้จาก MIDI – STAFF กับเสียงที่เล่นจากเปียโนจริง นอกจากนี้ ยังสามารถนำค่าของตัวโน้ตดนตรีที่ได้จัดเก็บเพื่อที่จะสามารถนำมาเล่นซ้ำได้ในภายหลัง

สรุปผลการทดลอง

การประยุกต์ใช้หลักการรู้จำเสียง (Speech Recognition) กับระบบ MIDI – STAFF นั้น สามารถทำให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประมวลผล โดยได้ผลลัพธ์ในระดับดีเยี่ยม และระบบนั้นก็สามารถนำเข้าไฟล์ MIDI และประมวลผลไฟล์เสียง MIDI ที่ได้จากเปียโนได้ ตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ

1. การทำงานของระบบช้า เนื่องจากกระบวนการในประมวลผลของระบบมีความซับซ้อน ควรมีการปรับปรุงในส่วนของการจัดคำสั่ง เพื่อให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น และทำให้สามารถใช้งานในแบบ Real time ได้

Reference

- ณัชชา พันธุ์เจริญ. (2553). *ทฤษฎีดนตรี*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เกศกะรัต
- Arobas Music. (2010). *GuitarPro 6* . Retrieved January, 20, 2015 from <http://www.guitar-pro.com/en/index.php?pg=product#/interface>
- John Sharp. (2006). *MICROSOFT VISUAL C# 2005 Step by Step*. Washington: Microsoft Press.
- Leslie Sanford. (2007). *C# MIDIToolsKit V5*. Retrieved January, 18, 2015 from <http://www.codeproject.com/Articles/6228/C-MIDI-Toolkit#History>



ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวและการถ่ายภาพบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android Photo Guide

วจิณา ขาวฟ้า และ นนทกร อนันต์คุณกุล

หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้เป็นการศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาพัฒนา ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวและการถ่ายภาพบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android หรือ Photo Guide ซึ่งทำงานในรูปแบบ Mobile Application โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ และให้ ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศ เพื่อจะสามารถจัดเตรียมอุปกรณ์ถ่ายภาพ รวมทั้งทราบข้อมูลการเดินทางก่อนที่จะออกไปถ่ายภาพ ทำให้การถ่ายภาพเป็นเรื่องที่น่าสนใจและสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวม ข้อมูลความต้องการของระบบ โดยใช้แบบสอบถามความต้องการในการใช้งาน Application ที่ช่วยแนะนำการ ถ่ายภาพ กลุ่มประชากร ได้แก่ ผู้รักการถ่ายภาพโดยตรงจากกลุ่ม ค.คน สะพานคลอง Thailand จำนวน 40 คน จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ในขั้นตอนสุดท้ายจึงได้พัฒนา Photo Guide โดยใช้ภาษา Java for Android Application ร่วมกับโปรแกรม Eclipse ในการพัฒนา และใช้ MySQL ในการระบบฐานข้อมูล ผลจากการวิจัยพบว่า ความต้องการของผู้ใช้ระบบที่ได้จากเก็บรวบรวมและผ่าน กระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบนั้น สามารถนำมาใช้พัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวและการ ถ่ายภาพบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android ได้จริง และ ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ความต้องการของผู้ใช้ระบบ การท่องเที่ยว การถ่ายภาพ

Abstract

This research is a study for user requirement in order to develop Photo Guide: the tourist attractive suggestion and photography guidance as a Mobile Application on Android Phone. The purpose of this study are to recommend the travelling place, update information about weather thus the photographer can manage their stuff plus inform Travel Information to make the photo taking much more entertaining. User requirements are gathered from 40 samples who love taking photo and be a member of kor khon sapaikong Thailand. Then data analyzed as a system analysis and design method. The Photo Guide developed using Java for Android Application and Eclipse. Database system managed by MySQL. The result of this research stated that the requirements gained from users and well analysis and design can be used to create excellent mobile application with efficiency function.

Keyword : User Requirement Traveling Photography

บทนำ

การถ่ายภาพเป็นการบันทึกความทรงจำและช่วงเวลาดีๆ ที่เกิดกับคนแต่ละคน ปัจจุบันมีผู้ที่สนใจด้าน การถ่ายภาพเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ปัญหาส่วนใหญ่ที่นักถ่ายภาพมือใหม่มักจะประสบอยู่เสมอ คือ การที่จะทำ อย่างไรให้ภาพของตนเองออกมาดูดี เนื่องจากส่วนใหญ่คนที่ถ่ายภาพมือใหม่ จะไม่ค่อยทราบสถานที่นิยมในการ





ถ่ายภาพ มุมกล้องที่ใช้ในการถ่ายภาพแต่ละสถานที่ อีกทั้งยังไม่ทราบวิธีที่จะรับมือกับสภาพอากาศแบบต่างๆ ว่าควรจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ในการถ่ายภาพแบบใด ตั้งคำถามการใช้งานของกล้องถ่ายรูปแบบไหน ปัญหาเหล่านี้ นับเป็นอุปสรรคกับการถ่ายภาพอยู่ไม่น้อย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะพัฒนา Mobile Application ที่สามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ของคนที่ชื่นชอบการถ่ายภาพ พร้อมทั้งยังสามารถใช้เป็นสถานที่ในการแบ่งปันผลงาน ภาพถ่ายของตนเองได้ โดย Application สามารถเก็บรวบรวมรูปภาพและการตั้งค่ากล้องถ่ายรูปต่างๆ สามารถบอกมุมถ่ายภาพที่สวยงาม ที่เป็นที่ยอมรับของช่างถ่ายภาพและนักท่องเที่ยว รวมทั้งแสดงผลรายงานสภาพอากาศล่วงหน้า เพื่อให้การถ่ายภาพเป็นเรื่องที่น่าสนุกและสะดวกสบายมากขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบ
2. เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาพัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวและการถ่ายภาพบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android หรือ Photo Guide

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ : แบบสอบถามความต้องการในการใช้งาน Application ที่ช่วยแนะนำการถ่ายภาพ และ เครื่องคอมพิวเตอร์

วิธีการทดลอง

1. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการแจกแบบสอบถามความต้องการในการใช้งาน Application ที่ช่วยแนะนำการถ่ายภาพรูปแบบของการศึกษาเป็นการเก็บข้อมูล โดยแบ่งออกเป็นด้านต่างๆ 3 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

ด้านที่ 2 ความต้องการในการใช้งาน Application ในการแนะนำสถานที่ถ่ายภาพ

ด้านที่ 3 การตัดสินใจเลือกใช้โปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ

กลุ่มประชากร ได้แก่ ผู้รักการถ่ายภาพโดยตรง จากกลุ่ม ค.คน สะพายกล้อง Thailand จำนวน 40 คน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าสถิติร้อยละ

2. ขั้นตอนการออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ความต้องการใช้ระบบ มาทำการออกแบบระบบ

3. ขั้นตอนพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวและการถ่ายภาพบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android โดยใช้ภาษา Java for Android Application ร่วมกับโปรแกรม Eclipse ในการพัฒนา และใช้ MySQL ในการระบบฐานข้อมูล

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากกลุ่มประชากร จำนวน 40 คน พบว่า ด้านที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน จำนวนประชากรที่อยู่ในช่วงอายุมากกว่า 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 5% ช่วงอายุ 26 - 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 12.5% ช่วงอายุ 20 - 25 ปีมากที่สุดโดยคิดเป็นร้อยละ 55% และช่วงอายุต่ำกว่า 20 ปีคิดเป็นร้อยละ 27.5% ความนิยมในการใช้โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android คิดเป็นร้อยละ 52.5% ระบบปฏิบัติการ IOS คิดเป็นร้อยละ 42.5% และระบบปฏิบัติการ Windows Phone คิดเป็นร้อยละ 5% จากกลุ่มประชากร 40 คน นิยมถ่ายภาพจากกล้องโทรศัพท์ คิดเป็นร้อยละ 52.5% กล้อง DSLR คิดเป็นร้อยละ 45% และ กล้อง Compact 2.5%



ด้านที่ 2 ความต้องการในการใช้งาน Application ในการแนะนำสถานที่ถ่ายภาพ และด้านที่ 3 ด้านการตัดสินใจเลือกใช้โปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ความต้องการในการใช้งาน Application ในการแนะนำสถานที่ถ่ายภาพ

	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ความสามารถในการบันทึกการ ค้นหาสถานที่ถ่ายภาพ	80%	12.5%	7.5%	0%	0%
2. ความสามารถในการ การ ตั้งค่ากล้องต่างๆตอนถ่ายภาพ	80%	15%	5%	0%	0%
3. ความสามารถในการพยากรณ์สภาพอากาศล่วงหน้า	65%	22.5%	10.5%	2.5%	0%
4. ความสามารถในการแบ่งปันรูปถ่ายที่ถ่ายไปยัง Social network	69%	20.5%	10.3%	0%	2.5%

ตารางที่ 2 การตัดสินใจเลือกใช้โปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ

	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. โปรแกรมใช้งานได้ง่าย	69.2%	20.5%	10.3%	0%	0%
2. โปรแกรมใช้พื้นที่จัดเก็บในเครื่องน้อย	72.5%	15%	10%	2.5%	0%
3. ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการดาวน์โหลด	78.9%	7.9%	13.2%	0%	0%
4. โปรแกรมมีความสามารถรองรับ Smart Phone หลายยี่ห้อ	62.5%	15.5%	22.5%	0%	0%
5. มีความสามารถตรงตามผู้ใช้ต้องการ	66.7%	15.4%	12.8%	5.1%	0%

หลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์และออกแบบระบบเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนา Mobile Application ที่สามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ และให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศ เพื่อจะสามารถจัดเตรียมอุปกรณ์ถ่ายภาพ รวมทั้งทราบข้อมูลการเดินทางก่อนที่จะออกไปถ่ายภาพ ดังแสดงในภาพที่ 1

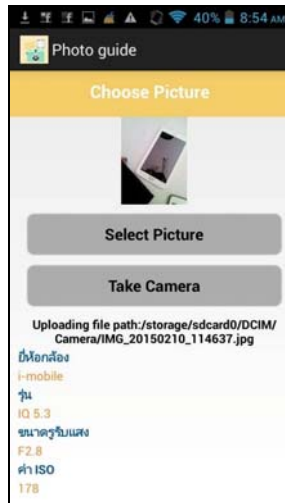
- 3



ภาพที่ 1 แสดงหน้าจอการเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 2 แสดงการทำงานของหน้าจอหลัก



ภาพที่ 3 แสดงการดึงรายละเอียดการตั้งค่ากล้องต่างๆ ตอนถ่ายภาพ

นอกจากนี้ ผู้ใช้งานสามารถใช้งาน Application Photo Guide ได้ โดยตัว Application แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ตามความต้องการของระบบที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ดังนี้

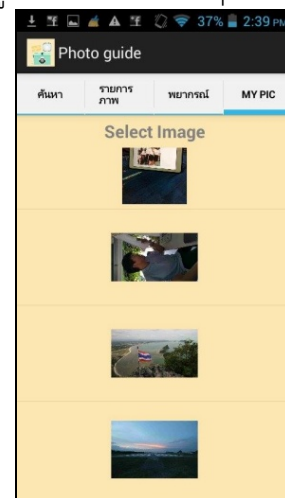
1. ส่วนการค้นหาจังหวัดต่างๆ ก่อนที่จะลงมือไปถ่ายภาพ
2. ส่วนแสดงรายการภาพถ่ายในจังหวัดต่างๆ ที่ผู้ใช้รายอื่นได้ทำการ Upload ไว้ และสามารถดึงค่าการตั้งค่ากล้องมาใช้โดยอัตโนมัติ
3. ส่วนการพยากรณ์สภาพอากาศล่วงหน้า
4. ส่วนแสดงภาพทั้งหมดที่ผู้ใช้งานถ่ายไว้และทำการ Upload ไว้ในระบบ

ดังภาพที่ 4 – 7



ภาพที่ 4 แสดงส่วนการค้นหาจังหวัดต่างๆ ก่อนที่จะลงมือไปถ่ายภาพ

ภาพที่ 5 ส่วนแสดงรายการภาพถ่ายในแต่ละจังหวัดที่ผู้ใช้อย่างอื่นได้ทำการ Upload ไว้



ภาพที่ 6 แสดงส่วนการพยากรณ์สภาพอากาศล่วงหน้า

ภาพที่ 7 ส่วนแสดงภาพทั้งหมดที่ผู้ใช้งานถ่ายไว้และทำการ Upload ไว้ในระบบ

จากการศึกษาความต้องการของระบบทำให้ผู้วิจัยพบว่า ผู้ใช้งาน Smart Phone ส่วนใหญ่เลือกใช้ระบบปฏิบัติการ Android ดังนั้น หากพัฒนาโปรแกรมที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Android จะสามารถรองรับผู้ใช้งานได้มากกว่าระบบปฏิบัติการอื่น อีกทั้งระบบปฏิบัติการ Android นั้น มีการใช้งานอยู่ใน Smart Phone หลากหลายรุ่นซึ่งช่วยในการเข้าถึงผู้ใช้งานได้มากขึ้นอีกทางหนึ่ง

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาความต้องการของระบบและพัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวและการถ่ายภาพบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android หรือ Photo Guide และนำมาวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มประชากรที่เป็นผู้ใช้งานจริง ทำให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนา Mobile Application ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ตรงตามความต้องการที่แท้จริง อีกทั้งยังได้ Application ที่



สามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพ รวมทั้งแนะนำการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับถ่ายภาพในแต่ละทริปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มสถานที่ท่องเที่ยวและประเทศ ให้หลากหลายมากยิ่งขึ้น
2. ควรเพื่อเพิ่มตัวเลือกในการถ่ายภาพให้แก่ผู้ใช้งาน และ ระบบนำทางเพื่อที่จะเดินทางได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

Reference

วรลือ นามดี และ ชิดารัตน์ บุญย้อย. (2555). ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

นันทิกานต์ สรรพวัฒน์ และ จิตติรัตน์ ว่องไวชัยมงคล. (2556). ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว รวมถึงการแนะนำสถานที่ต่างๆ เช่น โรงแรม ร้านอาหาร สถานที่ที่น่าสนใจ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

สายพร อังคศิริรัตน์ และ สุปิยา ยิ่งสกุล. (2555). ระบบนำทางเพื่อการท่องเที่ยวด้วย Google Map API และ เสียงพูดด้วย (VAJA). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต



Smart Reminder: ระบบบันทึกการนัดหมายและการแจ้งเตือน

บนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android

Smart Reminder: Appointment and Reminded System on Android Phone

นางสาวอรศิริ ศิลาลัย นายกรวิชัย เกลี้ยงมีศรี นายสุทธิพร สันติวิจิตรกุล

หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนา Smart Reminder: ระบบบันทึกการนัดหมายและการแจ้งเตือนบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนา Mobile Application 2) พัฒนา Mobile Application ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานเกิดความสะดวกสบายด้วยการมีระบบช่วยเตือนความจำ มีการจัดบันทึกอย่างมีระเบียบและสามารถตอบสนองความต้องการอื่นๆ ของผู้ใช้งานเช่น การนัดหมายแบบกลุ่ม การเลื่อนนัด และการยกเลิกนัด ในขั้นตอนแรกของงานวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจาก Mobile Application ที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ทั้งบนระบบปฏิบัติการ IOS ระบบปฏิบัติการ Android รวมทั้งระบบปฏิบัติการ Window พร้อมทั้งทำการเก็บรวบรวมความต้องการของระบบด้วยการสุ่มแจกแบบสอบถามให้กับผู้ใช้งาน Social Media , Smart Phone และ Internet เป็นประจำ จำนวน 81 คน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ จากนั้นจึงได้พัฒนา Smart Reminder โดยใช้ภาษา Java for Android Application ควบคู่ไปกับการใช้ MySQL ในการจัดการระบบฐานข้อมูล ผลจากการวิจัยพบว่า Smart Reminder สามารถช่วยให้ผู้ใช้งานทำการจัดการกับระบบนัดหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีระบบช่วยเตือนความจำในการนัดหมายและการทำงานที่ง่ายขึ้น พร้อมทั้งยังสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: โทรศัพท์มือถือ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ การนัดหมาย การแจ้งเตือน

Abstract

This research is a development of Smart Reminder, an Appointment and Reminded System on Android Phone. The purposes of this research are as follow 1) to study the user's requirement for creating a mobile application prototype 2) to build up mobile application that help user more comfortable by reminded and alert system, memory management moreover other requirements for example a group meeting, postpone and cancel the meeting. In the first stage of this research, the researcher studied and gathered the data about mobile application in every platform such as IOS, Android and Window operation system. Then 81 questionnaires collected from samples who usually use Social Media, Smart Phone and Internet for a system analysis and design. Smart Reminder developed using Java for Android Application and MySQL for database management. The result of research shown that Smart Reminder can efficiently manage user appointment and can be a smart reminder moreover be able to easily respond for other user's requirements.

Keyword: Mobile Phone Android Operating System Appointment Reminded





บทนำ

ในสังคมปัจจุบัน ที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตมนุษย์ ส่งผลกระทบกับการเปลี่ยนแปลงชีวิตประจำวันหลายๆด้าน เช่น การสื่อสาร การทำงาน การใช้ชีวิตในวันหยุดพักผ่อน ดังจะเห็นได้จากสิ่งของใกล้ตัว เช่น โทรศัพท์มือถือ ที่กลายเป็นปัจจัยที่ขาดไม่ได้สำหรับทุกคนในปัจจุบัน โดยเฉพาะสังคมเมืองที่ผู้คนส่วนใหญ่ต่างใช้ชีวิตบนความเร่งรีบ การนัดหมายเพื่อการประชุม การทำงาน การพบปะสังสรรค์ หากไม่มีการจัดตารางงาน ไม่มีการจดบันทึกลงสมุด หรือแม้แต่ไม่มีระบบการเตือนความจำ ก็อาจทำให้ผู้คนเหล่านั้นประสบปัญหา เช่น ลืมนัดหมายคุยงานกับลูกค้า พลาดนัดสำคัญกับคนพิเศษ คนในครอบครัว เพื่อนสนิท เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นประโยชน์จากการใช้งานโทรศัพท์มือถือ จึงต้องการที่จะพัฒนา Mobile Application เพื่อในการช่วยในการจัดการนัดหมายและทำการแจ้งเตือน เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายของผู้ใช้งาน

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนา Mobile Application
- 2) เพื่อพัฒนา Mobile Application ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานเกิดความสะดวกสบาย ด้วยการมีระบบช่วยเตือนความจำ มีการจดบันทึกอย่างมีระเบียบและสามารถตอบสนองความต้องการอื่นๆ ของผู้ใช้งานเช่น การนัดหมายแบบกลุ่มการเลื่อนนัด และการยกเลิกนัด

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ แบบสอบถามความต้องการใช้งานระบบ Smart Reminder: ระบบบันทึกการนัดหมายและการแจ้งเตือนบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android

วิธีการทดลอง :

รูปแบบของการวิจัยเป็นการเก็บข้อมูลเพื่อหาความต้องการของระบบ กลุ่มประชากร ได้แก่ ผู้ใช้งาน Social Media Smart Phone และ Internet เป็นประจำ จำนวน 81 คน โดยทำการสุ่มแจกแบบสอบถามความต้องการใช้งานระบบ Smart Reminder: ระบบบันทึกการนัดหมายและการแจ้งเตือนบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติร้อยละ จากนั้นจึงนำพัฒนาเป็น Mobile Application

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในส่วนของการเก็บข้อมูลเพื่อหาความต้องการของระบบ โดยการจากการสุ่มแจกแบบสอบถามให้แก่กลุ่มประชากร จำนวน 81 คน พบว่า ประชากรส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 20 - 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 90.1% รองลงมาได้แก่ ช่วงอายุ 26 - 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 3.7% กลุ่มประชากรที่มีอายุต่ำกว่า 20 ปี และ 30 - 40 ปี มีค่าร้อยละเท่ากับที่ ร้อยละ 2.5% น้อยที่สุดเป็นกลุ่มประชากรที่มีอายุมากกว่า 40 ปีร้อยละ 1.2%

จำนวนผู้ใช้งาน Smart Phone ระบบปฏิบัติการ Android มีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70.4% รองลงมาได้แก่ระบบปฏิบัติการ IOS คิดเป็นร้อยละ 23.5% น้อยที่สุดเป็นระบบปฏิบัติการ Window นั้นคิดเป็นร้อยละ 6.2%

การเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการของระบบ ผู้วิจัยได้แบ่งความต้องการของระบบออกเป็น 2 ด้าน ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2



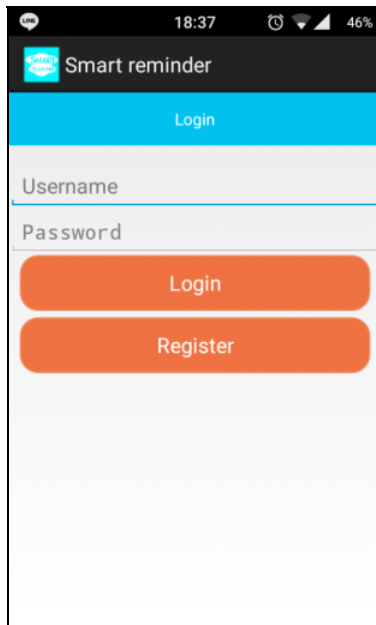
ตารางที่ 1 ด้านความต้องการในการใช้งาน Application เพื่อช่วยจัดการการนัดหมายและช่วยเตือนความจำ

รายการ	ระดับ ความพึง พอใจ	$\bar{x}$
1. ความสามารถในการบันทึกรายการ และการนัดหมาย	มาก	4.38
2. ความสามารถในการแจ้งเตือนรายการนัดหมายและบันทึกต่างๆ	มาก	4.38
3. ความสามารถในการสร้างรายการนัดหมายแบบกลุ่มและส่งถึงผู้นัดหมายได้ใน ครั้งเดียว	มาก	4.34
4. ความสามารถในการดูรายการต่างๆผ่านปฏิทิน	มาก	4.45

ตารางที่ 2 ด้านการตัดสินใจเลือกใช้โปรแกรม

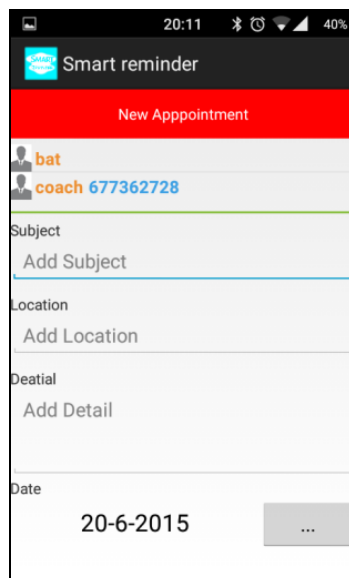
รายการ	ระดับ ความพึง พอใจ	$\bar{x}$
1. ไม่มีค่าใช้จ่ายในการดาวน์โหลด	มากที่สุด	4.72
2. โปรแกรมใช้ทรัพยากรเครื่องน้อย	มากที่สุด	4.64
3. โปรแกรมมีขั้นตอนการใช้งานชัดเจน เข้าใจง่าย	มากที่สุด	4.66
4. โปรแกรมมีความสามารถรองรับอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ได้หลายยี่ห้อ	มากที่สุด	4.65

หลังจากที่ได้ข้อมูลความต้องการของระบบข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนา Mobile Application ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ส่วนใหญ่ โดยได้ทำการพัฒนา Application ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Android ในชื่อ Smart Reminder ดังภาพที่ 1 – 3



ภาพที่ 1 แสดงหน้าจอการลงชื่อเข้าใช้งานระบบ

ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอหลักของ Smart Reminder



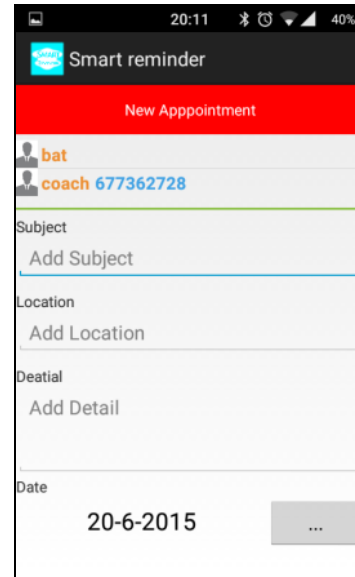
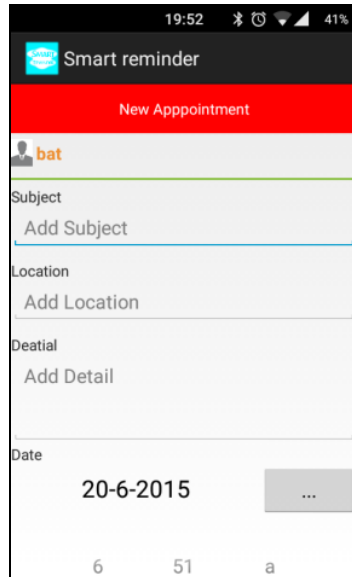
ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอการสร้างนัดหมาย

นอกจากนี้ ผู้ใช้งานยังสามารถมองเห็นรายการต่างๆ ผ่านตัวปฏิทินของหน้านี้ พร้อมทั้งสามารถสร้างรายการแจ้งเตือนและการนัดหมายต่างๆ โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. การสร้างรายการเตือนความจำสำหรับผู้ใช้งานเอง
2. การสร้างรายการนัดหมายสำหรับผู้ติดต่อท่านอื่น

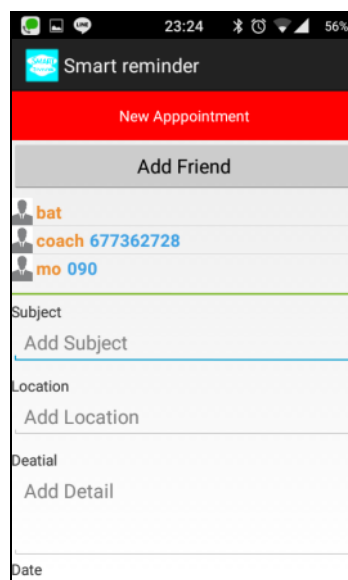


3. การสร้างรายการนัดหมายแบบกลุ่ม
ดังภาพที่ 4 – 6



ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอการสร้างรายการนัดหมาย
เตือนความจำสำหรับผู้ใช้งานเอง

ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอการสร้างรายการนัดหมาย
สำหรับผู้ติดต่อท่านอื่น



ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอการสร้างรายการนัดหมายแบบกลุ่ม



สรุปผลการทดลอง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการใช้งานของระบบ และนำมาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ทำให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนา Mobile Application บนระบบปฏิบัติการ Android ที่มีความสามารถในการช่วยให้ผู้ใช้งานทำการจัดการกับระบบนัดหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีระบบช่วยเหลือในความจำในการนัดหมายและการทำงานที่ง่ายขึ้น พร้อมทั้งยังสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการพัฒนาต่อยอดให้สามารถใช้งานได้กับโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบ iOS และ Windows Phone เพื่อขยายกลุ่มผู้ใช้งานให้มากขึ้น
2. ควรมีการเพิ่มฟังก์ชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานเพิ่มมากขึ้น

Reference

- จักรพงษ์ เรณูมาศและ มณีนรัตน์ หาลาก. (2547). ระบบจองเวลาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
- ธนกฤต เนียมละออ และมนตรี กันนิล. (2550). ระบบรับแจ้งอุบัติเหตุ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
- หทัยรัตน์ กุลศิริ และจุฑารัตน์ เชื้อยงิน. (2548). ระบบการจัดตารางสอน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต



การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวัน สำหรับเด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ

School Lunch Software Development Provided to the La-orutis Demonstration School

ปิยะภัทร สมใจวงศ์ และ คณะ
หลักสูตรบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวัน สำหรับเด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวันสำหรับเด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ 2) เพื่อทดสอบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวันสำหรับเด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ 3) เพื่อประเมินโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวันสำหรับเด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ 4) เพื่อพัฒนาต้นแบบการใช้โปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวันสำหรับเด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศสำหรับการใช้งานต่อไปโดยผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลในการทำรายการอาหารกลางวันของเด็กปฐมวัย ความต้องการในการใช้งานของทางผู้เกี่ยวข้องเพื่อนำมาสร้างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ โดยในการสร้างโปรแกรมประยุกต์นั้นทางผู้วิจัยใช้ทฤษฎีการจัดการฐานข้อมูล ร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ในการเขียนโปรแกรม เพื่อจัดสรรข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่บนหน้าเว็บ โดยแบ่งหน้าเว็บไซต์เป็น 2 ส่วน คือส่วนทั่วไป ซึ่งประกอบไปด้วย หน้าหลัก ซึ่งแสดง รายการอาหาร การจัดการอาหารกลางวัน คุณค่าโภชนาการ สารอาหารน่ารู้ และติดต่อ และ ส่วนของสมาชิก ซึ่งมีการแสดงผลเพิ่มเติมจากหน้าทั่วไป คือมีหน้า จัดอาหารรายเดือน อาหารชุดสวนดุสิต สร้างรายการอาหารชุด รวมไปถึงความสามารถในการสั่งพิมพ์รายการอาหารที่ได้จัดไว้แล้ว ซึ่งสามารถทำการรายการย้อนหลังได้ถึง 3 ปี

โดยให้ผู้เข้าชมเว็บไซต์ทดลองใช้ และแสดงความคิดเห็นผ่านหน้าเว็บ รวมไปถึงการให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการอาหารกลางวันของเด็กปฐมวัยได้ทำการทดลองใช้ พร้อมการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) เพื่อทราบถึงความคิดเห็น และ ความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมประยุกต์นี้ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผู้เข้าชมในส่วนทั่วไปมีความพึงพอใจ ในระดับดีมากร้อยละ 60.41 ปานกลางร้อยละ 39.05 และ ควรปรับปรุงร้อยละ 0.54, (N= 1,375) สำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึกจำนวน 5 คน ทำการทดลองใช้โปรแกรมในส่วนสมาชิก ผู้ให้สัมภาษณ์ มีความพึงพอใจต่อโปรแกรมและจะนำโปรแกรมไปใช้งาน โดยมีความเห็นว่าโปรแกรมมีข้อมูลที่ครบถ้วนในการใช้จัดอาหารกลางวัน มีการจัดระบบเป็นหมวดหมู่ ข้อมูลมีความถูกต้อง และง่ายในการเลือกใช้งาน อย่างไรก็ตาม ทางผู้ให้สัมภาษณ์มีความเห็นว่า การจัดอาหารรายเดือนยังไม่สามารถเลือกเมนูอาหารที่ต่างชุดกันได้

คำสำคัญ : โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ , อาหารกลางวันของเด็กปฐมวัย , โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ

Abstract

The School Lunch Software Development provided to the La-orutis Demonstration School aimed to develop a web-based program to help the school and school officers manage the lunch program, as well as test and evaluate the program after launch, and use it as a prototype for future projects. The study started by the gathering of information about school requirements on its lunch program, including ingredient details for lunch menus. After data was collected and analyzed, the web-based program presented the information in two sections. The main page, open for all, presented an overview of the menu, food management information, nutrition tips, nutritional values, and contact





information. The member page presented more detailed information about monthly meals, monthly meal management, Suan Dusit lunch sets, and created lunch sets. Members could print this information as reports based on three-year records.

After launch, users reported their satisfaction levels with the website. The results showed that the 3 satisfaction levels decreasing from 60.41%, 39.05% and 0.54%, (N= 1,375) Interviews were conducted with users who were concerned with lunch management and used the program to create lunch menus, and these were found to be satisfied with the program and planned to use it in the future. They appreciated the data provided by the program, the details about the lunch menu, and its user-friendliness. However, the interviewees recommended that the program was developed to allow for changing food choices from the Suan Dusit Lunch Sets with the monthly plan menu arrangement.

Keyword: web-based program , lunch program , La-orutis Demonstration

ผู้ประสานงาน : ผศ. ดร. อุบล ชื่นสำราญ

กิตติกรรมประกาศ : งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของบุคคลหลายท่าน กล่าวคือ ผศ. ดร. อุบล ชื่นสำราญ และ ดร.พิมพ์มาดา วิชาศิลป์ ผู้ให้คำปรึกษาในการวิจัย รวมทั้ง บิดามารดา และครอบครัวของผู้วิจัยผู้ให้การสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้

บทนำ

ประเทศไทยมีการจัดการอาหารกลางวันเกิดขึ้นตั้งแต่ พ.ศ. 2495 รัฐบาลได้เริ่ม โครงการอาหารกลางวันสำหรับเด็ก การดำเนินงานส่วนใหญ่ เน้นการแก้ปัญหาด้านการขาดแคลนอาหารเป็นหลัก แต่สภาพปัญหาในปัจจุบันได้แปรเปลี่ยนไป เป็นวิกฤตภาวะโภชนาการใน 2 ด้าน คือเด็กที่มีภาวะโภชนาการเกินและเด็กที่มีภาวะโภชนาการไม่สมบูรณ์ (ทิมเตลินวิล์ 38, 2556)

สารอาหาร	3-5 ปี	6-12 ปี	13-18 ปี
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	480	620	800
โปรตีน (ก.)	14.4	18.6	24
ไขมัน (ก.)	14.4	18.6	24
คาร์โบไฮเดรต (ก.)	73.2	94.4	122
ใยอาหาร (ก.)	3.6	5.6	8.2
วิตามินเอ (RE)	173.2	222.8	250
วิตามินบี1 (มก.)	0.24	0.32	0.44
วิตามินบี2 (มก.)	0.24	0.32	0.44
วิตามินซี (มก.)	16	17.2	30.4
เหล็ก (มก.)	2.44	4.92	8.52
แคลเซียม (มก.)	280	365.6	400
โครสเตอรอล (มก.)	120	120	120
สัดส่วนพลังงานจาก:-			
คาร์โบไฮเดรต (%)	55-60	55-60	55-60
โปรตีน (%)	10-15	10-15	10-15
ไขมัน (%)	25-30	25-30	25-30

ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย ปี พ.ศ. 2546

คณะกรรมการจัดทำข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ตารางที่ 1 ตารางปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย ปี พ.ศ. 2546

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

หลายโรงเรียนตื่นตัวในเรื่องการจัดการอาหารกลางวันแต่มีอยู่ไม่น้อยที่พบกับอุปสรรค ทั้งทางทฤษฎี และทางปฏิบัติ โดยทางทฤษฎี ส่วนมากไม่เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ที่แท้จริง คือต้องคำนึงถึงการให้เด็กได้กินอาหารที่มี

คุณค่าทางโภชนาการ และครบถ้วนตามที่ร่างกายต้องการ คือ ต้องคำนึงถึงการให้เด็กได้กินอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการให้ครบถ้วนตามที่ร่างกายควรได้รับ (สังคม จงพิพัฒน์วณิชย์, 2555) ดังตารางที่ 1 เพื่อช่วยให้เด็กแข็งแรง มีภูมิคุ้มกันโรค และ เมื่อเด็กมีสุขภาพที่ดีจะส่งผลต่อการพัฒนาการทางด้านจิตใจ และ สติปัญญา

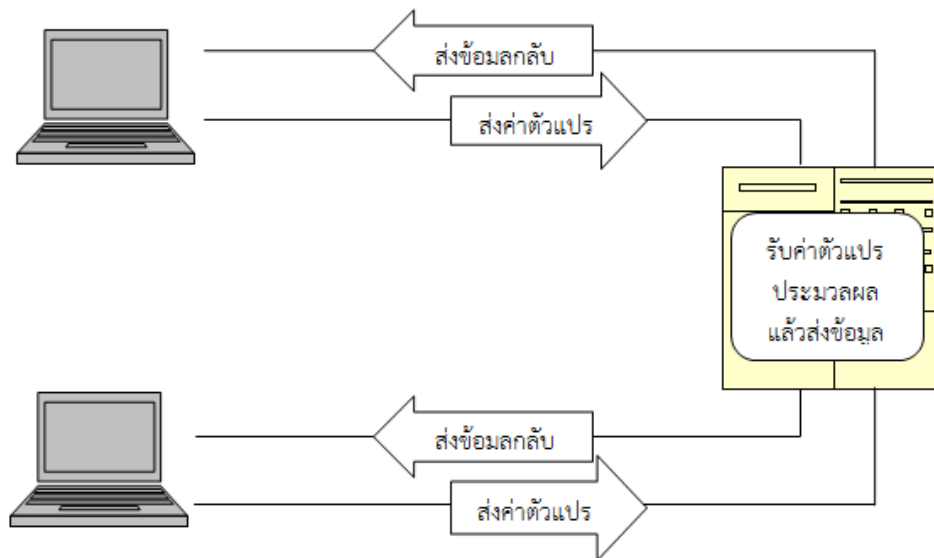
เพื่อให้การจัดอาหารกลางวันได้ผลตามความมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากการเลือกเมนูอาหารที่ตรงตามหลักโภชนาการแล้ว การทำอะไรให้อาหารที่ถูกหลักนั้นได้ส่งถึงนักเรียนอย่างถูกต้อง ครบถ้วน และ ยั่งยืนเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะต้องคำนึงถึง ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการจัดอาหารกลางวันของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ และพบว่าทางโรงเรียนได้พัฒนาโครงการการจัดการอาหารกลางวันของนักเรียนระดับปฐมวัยขึ้นซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการดำเนินการโครงการพัฒนารูปแบบโภชนาการเด็กปฐมวัยปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ซึ่งโครงการนี้ได้ทำการตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการ “มสธ. วิจัยประจำปี 2553” ในวันที่ 8 เมษายน 2553. ทางโรงเรียนได้นำรายการอาหารดังรายละเอียดในตารางอาหารมาตรฐานสำหรับเด็กปฐมวัย (อุบล ชื่นสำราญ, 2551) หากยังทำการรายการด้วยการจด การเขียน ไม่มีการบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ เป็นเพียงการเก็บบันทึก รายการอาหารกลางวันของโรงเรียน ได้มีความพยายามที่จะบันทึกอย่างเป็นระบบ โดยทำการจัดเก็บไว้ที่คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง และ ทำการจัดเก็บข้อมูลที่มีโดยใช้โปรแกรม Microsoft Office 2003 Access และ Excel. อย่างไรก็ตามโปรแกรมจัดอาหารกลางวันที่น่ามาใช้สามารถแสดงได้เพียงชื่อรายการอาหาร และ คุณค่าโภชนาการ ยังไม่สามารถแสดงส่วนประกอบ วิธีทำได้ และ ตัวโปรแกรม Microsoft Office เป็นโปรแกรมที่ต้องทำงานที่เครื่องที่ติดตั้งไว้เท่านั้น ซึ่งถ้าเครื่องที่ติดตั้งชำรุดเสียหายจะไม่สามารถทำงานได้จากเหตุผล และสถานการณ์ข้างต้น ทางผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาและความต้องการใช้ข้อมูลของทางโรงเรียน รวมไปถึงได้ทำการศึกษาถึงวิธีการที่สามารถแก้ไข และตอบสนองความต้องการของทางโรงเรียนได้อย่างครบถ้วนและมีประสิทธิภาพ จึงได้ทดลองพัฒนาโปรแกรมการจัดอาหารกลางวันของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ โดยพัฒนาเป็นโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (web application) ขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1 เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวันสำหรับเด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ
- 2 เพื่อทดสอบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวันสำหรับเด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ
- 3 เพื่อประเมินโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวันสำหรับเด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ
- 4 เพื่อพัฒนาต้นแบบการใช้โปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวันสำหรับเด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ

วิธีการทดลอง

ในการจัดการวิจัยครั้งนี้ เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวันสำหรับเด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ ทางผู้วิจัยนำแนวคิดจากทฤษฎีการสร้างฐานข้อมูลนำมาประยุกต์ใช้ โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลที่มี ทำการแยกประเภทข้อมูลที่มี นำข้อมูลจัดเก็บด้วยโปรแกรมจัดเก็บฐานข้อมูล (MySQL) จัดทำข้อมูลที่มีให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ แล้วนำมาสร้างเป็นโปรแกรมขึ้นบนเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม Dreamweaver โดยใช้ภาษา HTML PHP และ JAVA script เป็นส่วนประกอบ โดยภาษา HTML เป็นภาษาในการสร้างรูปร่างลักษณะโดยรวมของเว็บ ภาษา JAVA script ใช้เป็นคำสั่งในการให้ระบบแจ้งเตือนส่วนต่างๆ ในเว็บ ภาษา PHP เป็นภาษาที่ใช้ในการเชื่อมต่อเว็บที่สร้างขึ้นกับโปรแกรมจัดเก็บฐานข้อมูล (MySQL) เพื่อให้ server นำค่าตัวแปรที่ส่งไป เรียกข้อมูลที่ต้องการมาประมวลผลและ ส่งผลกลับมาแสดงที่ เครื่อง client



ภาพที่ 1 รูปแบบการทำงานของระบบ

ทางผู้วิจัยได้เห็นว่าข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมทั้งหมดนั้น มีข้อจำกัด และ ไม่เหมาะสมสำหรับทุกคน ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงทำการแบ่งส่วน หรือทำการจำกัดสิทธิ์ของการเข้าถึงข้อมูลของเว็บไซต์ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนทั่วไป และ ส่วนของสมาชิก โดยในแต่ละส่วนจะมีการเข้าถึงข้อมูลที่แตกต่างกัน ดังนี้

ส่วนทั่วไป เป็นเว็บไซต์ที่บุคคลทั่วไปสามารถเข้าใช้งานได้ โดยในส่วนนี้ประกอบไปด้วย เมนูอาหารสำหรับเด็กปฐมวัย วิธีทำ คุณค่าโภชนาการ และ โปรแกรมในการสร้างเมนูอาหารสำหรับเด็กปฐมวัย

ส่วนสมาชิก นั้นสามารถเข้าถึงข้อมูลได้มากกว่าส่วนทั่วไป ซึ่งแบ่งสมาชิกออกเป็น 2 ประเภท ผู้ใช้งานระบบ และ ผู้ควบคุมระบบ

1 ผู้ใช้งานระบบ คือ ส่วนที่บุคคลได้สมัครเป็นสมาชิกในบัญชีแล้ว โดยการขอเป็นสมาชิกจะต้องขอรับรหัสจากควบคุมระบบเท่านั้น ในส่วนของสมาชิกนั้น นอกจากความสามารถในการเข้าโปรแกรมได้เหมือนหน้าทั่วไปดังที่กล่าวมาแล้ว สมาชิกยังสามารถจัดรายการอาหารแบบรายเดือนได้ รวมไปถึงการดูรายการอาหารย้อนหลังได้ในระยะเวลาสามปี โดยฐานข้อมูลของสมาชิกนั้น ทางผู้จัดทำโปรแกรมทำการบันทึกข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลของ ทางมหาวิทยาลัยสวนดุสิต นอกจากนี้ระบบสมาชิกยังมีความสามารถในการคำนวณค่าใช้จ่ายโดยที่ค่าใช้จ่ายนั้นๆ สมาชิกสามารถปรับปรุงข้อมูลในส่วนของวัตถุดิบตามราคาที่เป็นจริงได้ (ผู้ควบคุมระบบเท่านั้นที่ปรับราคาวัตถุดิบได้) รวมไปถึงความสามารถในส่วนของสมาชิกสามารถเรื่องการแสดงยอดรวมวัตถุดิบในแต่ละวัน ซึ่งสามารถคำนวณตามปริมาณเด็ก และ จัดทำรายการเป็นรายเดือนได้อีกด้วย

2 ผู้ควบคุมระบบ คือ ส่วนที่เข้ามาจัดการกับข้อมูลทั้งหมด หน้าใหม่ที่เพิ่มเข้ามามีดังนี้ เพิ่มรายการอาหาร แก้ไขรายการอาหาร สร้างรายการอาหารชุด ปรับปรุงราคาวัตถุดิบ เพิ่ม-จัดการบัญชีผู้ใช้

ผลการทดลอง

เว็บไซต์ <http://www.la-orutis.dusit.ac.th/la-orschoolnlunch/index.php>



มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
Suan Dusit Rajabhat University

La-or School Lunch

[La-Or UTIS](#)
[Gallery](#)
[Contact US](#)
[Manual Download](#)

หน้าหลัก

รายการอาหาร

สารอาหารน่ารู้

อาหารชุดสวนดุสิต

Links

Suan Dusit

Laor Utis

Contact Us

ระดับความพึงพอใจ

จัดรายการอาหารกลางวัน

อาหารหลัก ผลไม้

กับข้าว ของว่าง

กับข้าว จำนวนเด็ก คน

จัดรายการอาหาร

คุณค่าโภชนาการ

energy	protein	fat	carbohydr
0 kcal	0 g	0 g	0 g
fiber	calcium	iron	
0 mg	0 mg	0 mg	
vitamin A	vitamin B1	vitamin B2	vitamin C
0 µg	0 mg	0 mg	0 mg

สารอาหาร	สารอาหารที่จัดออกมา	ปริมาณที่ต้องการสำหรับเด็ก 3-5 ปี
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	0.0	480.0
โปรตีน (กรัม)	0.0	14.4
ไขมัน (กรัม)	0.0	14.4
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	0.0	73.2
ใยอาหาร (กรัม)	0.0	3.6
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	0.0	280.0
เหล็ก (มิลลิกรัม)	0.0	2.4
วิตามิน เอ (ไมโครกรัม)	0.0	173.2
วิตามิน บี1 (มิลลิกรัม)	0.0	0.2
วิตามิน บี2 (มิลลิกรัม)	0.0	0.2
วิตามิน ซี (มิลลิกรัม)	0.0	16.0

Member Login

username

password

Login

Member Page

Gallery

Find Us On

SuanDusitRajabha

9,847 people like SuanDusitRajabhatUniversity.

Facebook social plugin

View Page Counter

คุณเข้าชมเป็นลำดับที่ 7893

ระดับความพึงพอใจ

ดีมาก

ปานกลาง

ปรับปรุง

Vote

อาหารกลางวันโรงเรียนและออกสู่สาธารณะที่ 06 กรกฎาคม พ.ศ. 2558

ข้าวสวย	ปลากระพงนึ่งสมุนไพร	ต้มยำหนุ่ย	กล้วยหอม	แอดเลอร์

หมายเหตุ : รายการอาหารต่างๆ อาจมีการปรับเปลี่ยนตาม ฤดูกาล และ สถานการณ์ปัจจุบัน

La-Or UTIS

Demonstration School

Web Design By Piyapat Somjaiwong

Copyright © 2015 suan dusit rajabhat university

เว็บไซต์ แบ่งเป็นสัดส่วนเข้าใจง่าย ใช้งานได้ง่าย พร้อมคู่มือให้ Download ในรูปแบบ PDF File

http://www.la-orutis.dusit.ac.th/la-orschoollunch/images/Manual_La-or_School_Lunch.pdf

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวันสำหรับเด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการทำงานของระบบโดยการเปิดให้เข้าถึงเว็บไซต์ได้ตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2558 และทำการประเมินความพึงพอใจต่อโปรแกรมการประยุกต์



โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ส่วน คือ การประเมินโดยผู้ชมทั่วไป ในส่วนหน้าทั่วไป และการประเมินความพึงพอใจจากผู้เข้าถึงข้อมูลในส่วนของสมาชิกในหน้าสมาชิก โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ ที่มุ่งเน้นเพื่อศึกษาความพึงพอใจ 3 ด้านดังนี้

- แบบสอบถามความพึงพอใจด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ
- แบบสอบถามความพึงพอใจด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ
- แบบสอบถามความพึงพอใจด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าใช้ทั่วไป

จำนวนผู้เข้าชมทั้งหมด 1,375 คน และมีผู้ทำการประเมินจำนวน 735 คน หรือร้อยละ 53.6

ระดับความพึงพอใจ	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ
ดีมาก	444	60.41
ปานกลาง	287	39.05
ต้องปรับปรุง	4	0.54

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าใช้ทั่วไป

จะเห็นว่า จากจำนวนผู้เข้าชมทั้งหมด 1,375 คน โดยสามารถประเมินความพึงพอใจแบ่งได้ 3 ระดับ คือ ดีมาก คิดเป็นร้อยละ 60.41 ปานกลางคิดเป็นร้อยละ 39.05 และต้องปรับปรุงคิดเป็นร้อยละ 0.54

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แบบสมาชิก

ทางผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์เฉพาะผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดการอาหารกลางวันของโรงเรียนให้กับเด็กปฐมวัยจำนวน 5 คน โดยให้ทางผู้ถูกสัมภาษณ์ทำการเข้าถึงหน้าเว็บเพจในส่วนของสมาชิก พร้อมทั้งให้ทั้งทำการทดลองจัดรายการอาหารกลางวันแก่เด็กปฐมวัยเป็นระยะเวลา 7 วัน โดยจะทำการกำหนดรายการอาหารเอง หรือใช้อาหารชุดสวนดุสิตก็ได้ หลังจากนั้นทำการสัมภาษณ์ระดับลึก ถึงความคิดเห็นเพื่อประเมินความพึงพอใจ ในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

- 1 แบบสอบถามความพึงพอใจด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ
 - โปรแกรมมีข้อมูลที่ครบถ้วนในการจัดการอาหารกลางวัน
 - โปรแกรมเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานของท่านในการจัดอาหารกลางวัน
 - โปรแกรมมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้
- 2 แบบสอบถามความพึงพอใจด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ
 - โปรแกรมมีระบบข้อมูลเป็นหมวดหมู่
 - โปรแกรมมีข้อมูลที่มีความถูกต้อง
 - ความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและวิธีการนำเสนอข้อมูลของโปรแกรม
 - ความคิดเห็นเกี่ยวกับความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูล
- 3 แบบสอบถามความพึงพอใจด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ
 - โปรแกรมสามารถเข้าถึงได้สะดวก
 - โปรแกรมใช้งานง่าย
 - ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานระบบ

สรุปหัวข้อแบบสอบถามความพึงพอใจด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ

ข้อมูลที่ครบถ้วนในการจัดการอาหารกลางวันทางผู้ทดลองใช้ในหน้าสมาชิก เห็นว่า โปรแกรมมีข้อมูลที่ครบถ้วน คือมีอาหารหลัก กับข้าว สองอย่าง ของหวาน และของว่าง ซึ่งตรงกับการจัดการของทางผู้ทดลองที่ได้ดำเนินการอยู่ โดยมีการซักถามเพิ่มเติมถึงการเพิ่มหรือลดรายการอาหารที่มีอยู่

ประโยชน์ต่อการดำเนินงานของท่านในการจัดอาหารกลางวัน ทางผู้ทดลองมีความคิดเห็นว่า โปรแกรมเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลพร้อม และสะดวกในการใช้งาน หากแต่ยังไม่คุ้นเคยต่อการใช้งานและหน่วยที่ทางโปรแกรมกำหนด คือหน่วยเป็นกรัม

ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ทางผู้ทดลองใช้พอใจในการนำเมนูอาหารที่มีอยู่แล้วมาจัดรายการ เนื่องจากมีความสะดวก และไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงคุณค่าทางโภชนาการว่าจะเพียงพอหรือไม่ เนื่องจากรายการอาหารที่ทางโปรแกรมจัดไว้ให้ นั้นเป็นรายการอาหารที่ได้ผ่านการบริหารจัดการมาแล้ว อย่างไรก็ตาม ทางผู้ทดลองได้ทดลองทำรายการอาหารด้วยตนเอง แต่มีข้อจำกัดของโปรแกรมที่ไม่สามารถแลกเปลี่ยนรายการอาหารระหว่างชุดอาหารได้ ในกรณีสำหรับการจัดอาหารรายเดือน

แบบสอบถามความพึงพอใจด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ

เรื่องความเป็นระบบของข้อมูล มีการจัดหมวดหมู่ของข้อมูล ผู้ทดลองใช้และให้สัมภาษณ์ทุกคนเห็นว่าข้อมูลที่มีได้รับการจัดหมวดหมู่ที่ดี โดยมีการจัดสรรเป็นส่วนๆ เป็นหมวดหมู่ โดยเฉพาะในหน้าการจัดรายการอาหารด้วยตนเอง แต่ละตัวเลือกได้ผ่านการแบ่งประเภทไว้แล้ว

เรื่องโปรแกรมมีข้อมูลที่มีความถูกต้อง ทางผู้ทดลองมั่นใจในตัวเลขแสดงคุณค่าทางโภชนาการที่ทางโปรแกรมระบุ เนื่องด้วยมีการอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของตัวเลข หากแต่ยังไม่แน่ใจในเรื่องของราคาที่ใช้เป็นฐานในการคำนวณว่าในการปฏิบัติงานจริงจะมีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

เรื่องรูปแบบและวิธีการนำเสนอข้อมูลของโปรแกรม ผู้ทำการทดลองใช้มีความพึงพอใจต่อวิธีการให้เลือกพร้อมตัวเลือกที่มีให้ หากแต่ผู้ทดลองบางคนมีข้อเสนอแนะในส่วนของการจัดการอาหารรายเดือน ให้ทำการปิดตัวเลือกที่ได้ทำการเลือกไปแล้ว เพื่อป้องกันการเลือกซ้ำ และจะเป็นการช่วยตัดตัวเลือกที่มีให้ได้

เกี่ยวกับความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูล ผู้ทดลองใช้ทุกท่านมีความเห็นว่าโปรแกรมมีการตอบสนองที่รวดเร็ว และในการกดเลือกรายการอาหารแต่ละรายการเพื่อทราบรายละเอียดเพียงการกดครั้งเดียว สามารถเห็นทั้งวิธีการทำ ราคาและปริมาณที่จะใช้ได้คราวเดียว

แบบสอบถามความพึงพอใจด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ

โปรแกรมสามารถเข้าถึงได้สะดวก การเข้าใช้โปรแกรมผ่านทางเว็บไซต์เป็นทางเลือกที่สะดวกในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม ทางผู้ทดลองแนะนำให้มีลิ้งค์จากหน้าของโรงเรียน หรือทางมหาวิทยาลัยที่สามารถเชื่อมต่อไปยังหน้าในการจัดการอาหาร เพื่อความสะดวกในการเข้าถึง

โปรแกรมใช้งานง่าย ทางผู้ทดลองมีความพึงพอใจในระบบการกดเลือกของรายการอาหาร และมีความพึงพอใจในความหลากหลายของรายการอาหาร อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้งานในบางหัวข้อ หากไม่มีการนำเมาส์ไปวางไว้ ทางผู้ทดลองไม่ทราบว่านั่นคือหัวข้อซึ่งสามารถกดคลิกเพื่อไปที่ข้อมูลอื่นๆได้

ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานระบบโดยรวม ผู้ทำการทดลองใช้มีความพึงพอใจในโปรแกรมประยุกต์หลังจากได้ทำการทดลองใช้ เนื่องจากการเป็นกรนำข้อมูลที่มีความจำเป็นในการจัดการอาหารกลางวันมารวบรวมไว้ในที่เดียว และเป็นการทำงานบนเว็บซึ่งสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก ซึ่งมีความพึงพอใจในการใช้งานและการนำไปใช้งาน อย่างไรก็ตามโปรแกรมมีความสามารถในการจัดรายการอาหารกลางวันได้ตามความต้องการ หากยังไม่สามารถสนองความต้องการทั้งหมดของผู้ทดลองใช้ได้ เช่นการจัดรายการอาหารที่ตนเองได้เลือกไว้เอง แล้วนำมารวมกันกับรายการอาหารรายเดือน ขนาดและลักษณะของตัวอักษรที่มีความแตกต่างกัน การเข้าถึงผ่านเว็บไซต์หน่วยงานอื่นๆ เป็นต้น



สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อจัดอาหารกลางวัน สำหรับเด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ สามารถสรุปผลการดำเนินการได้ดังนี้

ผลจากการรวบรวมข้อมูล เป็นการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็นในการบริหารจัดการอาหารกลางวันของเด็กปฐมวัย และนำข้อมูลที่มามีทั้งหมดนั้นมาจัดหมวดหมู่ แล้วนำมาจัดทำเป็นระบบ (โปรแกรม)

โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ หลังจากนำข้อมูลทั้งหมดที่มีมาพัฒนาเป็นโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการอาหารกลางวันของเด็กปฐมวัยได้ระบบคำนวณไม่มีปัญหาหลังจากได้ทำการทดสอบใช้งานในระยะเวลา

การสำรวจความพึงพอใจของการใช้โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ได้ทำการสำรวจความพึงพอใจในสองส่วน คือการวัดความพึงพอใจผ่านหน้าเว็บเพจจากผู้เข้าใช้แบบทั่วไป และการสัมภาษณ์ถึงความพึงพอใจจากการเข้าใช้เว็บเพจแบบสมาชิก เพื่อให้ทดลองใช้การจัดการอาหารกลางวัน โดยให้ทำการทดลองทำรายการอาหารของระยะเวลา 5 วัน ผลการวัดระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจสำหรับผู้เข้ามาใช้แบบทั่วไป และผู้ทดลองใช้แบบสมาชิกมีความพึงพอใจในตัวโปรแกรมและจะนำโปรแกรมประยุกต์ไปใช้งาน

อภิปรายผล

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อการบริหารจัดการอาหารกลางวันของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศนั้นเป็นการสร้างเครื่องมือหนึ่งในการใช้บริหารจัดการอาหารกลางวันสำหรับเด็กปฐมวัย โดยโปรแกรมทำการรวบรวมข้อมูลในการจัดทำอาหาร วัดวัตถุดิบที่ต้องการ ปริมาณอาหารในแต่ละวัน คุณค่าทางโภชนาการ รวมไปถึงข้อมูลทางด้านต้นทุนในการจัดหาวัตถุดิบไว้ในที่เดียวกัน ตัวโปรแกรมสามารถสร้างรายการอาหารเป็นรายเดือน พร้อมทั้งคำนวณปริมาณวัตถุดิบ และต้นทุนได้ตามจำนวนของเด็กปฐมวัยที่ได้รับ โดยผู้ใช้เป็นผู้กำหนดการเลือกใช้หัวข้อต่างๆ ในโปรแกรมได้ด้วยตนเอง

ในการพัฒนาโปรแกรมในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเว็บไซต์อื่นที่มีรูปแบบคล้ายคลึงกัน พบว่าเว็บไซต์ดังกล่าวยังขาดรูปภาพ วิธีการทำ ส่วนผสม พร้อมทั้งคำนวณราคา ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นและได้นำมาพัฒนาเพิ่มเติม และการวิจัยครั้งนี้ได้พบปัญหาในเรื่องของการพัฒนาระบบ กล่าวคือ ขาดประสบการณ์ในด้านการออกแบบฐานข้อมูล จึงทำให้การเขียนโปรแกรมล่าช้า เนื่องจากเสียเวลาในการศึกษาเพิ่มเติม และรวบรวมข้อมูลอยู่นานพอสมควร รวมทั้งมีประสบการณ์ด้านการออกแบบ และพัฒนาเว็บไซต์ไม่มากพอ จึงขาดความชำนาญในการพัฒนา รวมไปถึงการใช้ภาษา PHP เพียงภาษาเดียวในการเขียนเว็บไซต์ซึ่งสร้างข้อจำกัดในการสร้างระบบจากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขและปรับปรุงจนโปรแกรมสามารถใช้งานได้

ข้อจำกัดงานวิจัย

เนื่องจากระยะเวลาอันจำกัด จึงสามารถทำแบบประเมินได้เพียง 5 บุคคล โดยสุ่มเลือกจากบุคคลที่ทดลองใช้ทั้งหมด 10 คน

ข้อเสนอแนะ

สามารถนำโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อการบริหารจัดการอาหารกลางวันของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศไปปรับเปลี่ยนเพื่อให้เข้ากับบริการรับจัดเลี้ยงที่ทราบยอดคนได้

ถ้ามีการปรับปรุงฐานข้อมูลวัตถุดิบให้สามารถบอกคุณค่าทางโภชนาการในระดับ 1 กรัมมีคุณค่าทางโภชนาการเท่าไรได้ จะ สามารถนำมาสร้างเมนูอาหารได้ตามต้องการ



หน่วยงานโภชนาการและหน่วยสำหรับการทำอาหารไม่ตรงกัน ทำให้ผู้ใช้งานไม่เข้าใจ เช่น หน่วยทางโภชนาการเป็นกรัม หรือ กิโลกรัม แต่หน่วยสำหรับการทำอาหารที่ พ่อครัว แม่ครัวนิยมใช้ ได้แก่ ช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง จึงควรต้องให้ความหมายในเรื่องของการแปลงหน่วยที่ถูกต้องแก่ผู้ใช้งานได้ทราบ

ช่องทางการเข้าใช้โปรแกรม

url address : <http://www.la-orutis.dusit.ac.th/la-orschoollunch/index.php> หรือ เข้าเว็บไซต์ของทางโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ Click Link โปรแกรมจัดอาหารกลางวันสำหรับเด็กปฐมวัย La-or School Lunch บริเวณด้านล่างของเว็บไซต์โรงเรียนสาธิตละอออุทิศตามภาพ



เอกสารอ้างอิง

- ทิมเตลินีส์ 38 (2556) ระบบจัดการอาหารในโรงเรียน ยุทธศาสตร์เพื่อคุณภาพเด็กไทย [online], Available: <http://m.dailynews.co.th/Article.do?contentId=95188>
- สังคม จงพิพัฒน์วิเศษ (2555) โภชนาการสำหรับเด็กปฐมวัยและวัยก่อนเรียน. [Online], Available: <http://www.thaihealth.or.th/Content/20231.html>
- อุบล ชื่นสำราญ. (2551). ตำรับอาหารมาตรฐานสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, เจริญดีมีนคังการพิมพ์
- อุบล ชื่นสำราญ และคณะ (2553). การจัดการบริหารอาหารและโภชนาการแก่เด็กปฐมวัยของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ ในการประชุมวิชาการ “มสธ. วิจัย ประจำปี 2553” วันที่ 8 เมษายน 2553 กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (หน้า 163-172).
- X-Cite / สุขภาพ (2556, กันยายน 24). มหิดลเปิด Thai School Lunch เพื่อโภชนาการเด็กไทยสมัย ในไทยโพสต์ [Online]. Available: http://www.mahidol.ac.th/th/clipping_new56/clipping24-9-56.pdf [2556, กันยายน 24]





คณะผู้เขียน

ปิยะภัทร สมใจวงศ์ พนักงานช่วยงานควบคุมโรค ศูนย์บริการสาธารณสุข 29 ช่วง นุชนคร 27/21 เขต
จอมทอง กรุงเทพฯ 10150 pun2210@yahoo.com

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบล ชื่นสำราญ โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต 295 ถนนราช
สีมา เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300 ubol_c@yahoo.com

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จงรักษ์ อังกรภินันท์ ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
สวนดุสิต 295 ถนนราชสีมา เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

จันทร์จนา ศิริพันธ์วัฒนา ประธานหลักสูตรเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏสวนดุสิต 295 ถนนราชสีมา เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300 channa_t@hotmail.com

พัสนันท์ แยมจำไพ ผู้จัดการโครงการอาหารกลางวัน 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต 295 ถนนราชสีมา
เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300 nust_23@hotmail.com



พิชิตแดนอาเซียน Conquer of ASEAN

กษมา ชำอ้วง* อรรณพ พิณทุเมธี และ พิชญ์สินี พุทธิทวีศรี

หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่อง พิชิตแดนอาเซียน มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่ส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับข้อมูลของแต่ละประเทศในกลุ่มประชาคมอาเซียนสำหรับเด็กระดับปฐมวัยและประถมศึกษาในรูปแบบเกม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) เพื่อเตรียมความพร้อมในการก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียนให้กับเด็กระดับปฐมวัยและประถมศึกษา และ 3) เพื่อส่งเสริมการใช้งานแอปพลิเคชันอย่างสร้างสรรค์ให้กับเยาวชน แอปพลิเคชันพัฒนาด้วยภาษา Action Script โดยเป็นการประยุกต์ระหว่างการเรียนรู้และเกมเข้าด้วยกัน มีการให้ความรู้เกี่ยวกับข้อมูลของแต่ละประเทศในกลุ่มประชาคมอาเซียน ได้แก่ ธงประจำชาติ อาหาร การแต่งกาย การทักทาย และสถานที่สำคัญ นอกจากนี้ ยังสามารถทำแบบทดสอบทบทวนในรูปของเกมที่แอปพลิเคชันนำเทคโนโลยีด้านมัลติมีเดียและการปฏิสัมพันธ์มาใช้ในการนำเสนอข้อมูล เพื่อให้เกิดความน่าสนใจและดึงดูดใจผู้ใช้งาน เน้นให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง กลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งาน คือ เด็กระดับปฐมวัยและประถมศึกษา จากการศึกษาพบว่า แอปพลิเคชันสามารถส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับข้อมูลของแต่ละประเทศในกลุ่มประชาคมอาเซียน และสามารถใช้งานได้จริง

คำสำคัญ: ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์, อาเซียน, แอปพลิเคชัน

Abstract

The study of Conquer of ASEAN aims 1) to develop the learning application in each country in AEC for early childhood and elementary on android operating system, 2) to prepare the early childhood and elementary education to becoming in a part of AEC and 3) to support the way to use the application with creativity. The application has been developed by Action Script which is combine game and learning together. It also has information of each country in AEC such as national flags, foods, traditional costumes, greetings and landmarks. In addition, this application also has exercises to practice by using multimedia and interaction into the presentation, to make it becomes more interesting and can develop the learner through self-learning. The target users are early childhood and elementary. The result of this study shows that the application can be really used and helpful for giving the information about AEC countries

Keywords: Android, ASEAN, Application

* กษมา ชำอ้วง

กิตติกรรมประกาศ ขอขอบพระคุณ หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตที่เปิดโอกาสทางด้านการศึกษางานวิจัย จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปตามเวลาที่กำหนด

ณ ห้อง Hall 2 ชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





บทนำ

ประเทศไทยกำลังจะก้าวเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (Asean Economic Community: AEC) ภายในปี 2558 เพื่อให้อาเซียนมีการเคลื่อนย้ายสินค้า บริการ การลงทุน แรงงานฝีมืออย่างเสรี ดังนั้น จึงควรเตรียมความพร้อมในการก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียน โดยศึกษาข้อมูลของแต่ละประเทศ อาทิเช่น ประเพณี วัฒนธรรม อาหารประจำชาติ การทักทาย และสถานที่สำคัญ เป็นต้น เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจแต่ละประเทศในอาเซียน เพราะอาเซียนนั้นกำลังจะเข้ามามีบทบาทต่อการทำงานและการดำรงชีวิตประจำวันมากขึ้น

ปัจจุบันถือเป็นยุคสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning Society) เนื่องจากมีการนำเทคโนโลยีด้านการสื่อสารมาประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ของการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีพ นอกจากนี้ กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย (IT 2020) มีเป้าหมายหลักด้านการพัฒนากำลังคนและสังคม กำหนดให้มีโครงสร้างพื้นฐานไอซีทีความเร็วสูง (Broadband) ที่กระจายอย่างทั่วถึง ประชาชนสามารถเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียมกัน โดยเฉพาะบริการด้านการศึกษา ซึ่งกำหนดให้สถาบันการศึกษาต้องนำไอซีทีมาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น จึงเกิดการเรียนรู้รูปแบบใหม่โดยใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟน (Smart Phone) และแท็บเล็ต (Tablet) เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสดูหาความรู้ฝึกปฏิบัติด้วยตัวเอง สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งความรู้โดยไม่จำกัดสถานที่ และเวลา

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดการพัฒนาแอปพลิเคชัน พิชิตแดนอาเซียน เพื่อเผยแพร่ข้อมูลและส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับอาเซียนในรูปแบบเกม 2 มิติ สำหรับเด็กระดับปฐมวัยและประถมศึกษา ซึ่งแอปพลิเคชันสามารถใช้งานร่วมกับโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนที่รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีการนำเทคโนโลยีด้านมัลติมีเดีย ข้อความ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว รวมถึงการสร้างสถานการณ์เสมือนจริง และระบบปฏิสัมพันธ์ มาพัฒนาร่วมกับแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบ “แอคทีฟเลิร์นนิง (Active Learning)” โดยเป็นการประยุกต์ระหว่างการเรียนรู้และเกมเข้าด้วยกัน มีการให้ความรู้เกี่ยวกับข้อมูลของแต่ละประเทศในกลุ่มประชาคมอาเซียน ได้แก่ ธงประจำชาติ อาหาร การแต่งกาย การทักทาย และสถานที่สำคัญ นอกจากนี้ ยังสามารถทำแบบทดสอบทบทวนในรูปของเกม การทำงานของแอปพลิเคชันเป็นการทำงานแบบออนไลน์ ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้และฝึกปฏิบัติด้วยตัวเองโดยได้ทั้งความรู้และความบันเทิงแบบเอดดูเทนเมนต์โดยไม่จำกัดสถานที่ และเวลา อีกทั้งเป็นการเตรียมความพร้อมในการก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียนให้กับเด็กระดับปฐมวัยและประถมศึกษา และส่งเสริมการใช้งานแอปพลิเคชันอย่างสร้างสรรค์ให้กับเยาวชน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่ส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับข้อมูลของแต่ละประเทศในกลุ่มประชาคมอาเซียนสำหรับเด็กระดับปฐมวัยและประถมศึกษาในรูปแบบเกม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. เพื่อเตรียมความพร้อมในการก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียนให้กับเด็กระดับปฐมวัยและประถมศึกษา
3. เพื่อส่งเสริมการใช้งานแอปพลิเคชันอย่างสร้างสรรค์ให้กับเยาวชน

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. ภาพรวมของแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 1 ภาพรวมของแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 1 เมื่อผู้เรียนเข้าสู่แอปพลิเคชันจะมีปุ่ม Start เพื่อเข้าสู่หน้าจอหลักอาเซียน ผู้เรียนเลือกประเทศต่างๆ ที่ต้องการเรียนรู้ทั้ง 10 ประเทศ จากนั้นจะได้เข้าสู่การผจญภัยในอาเซียน โดยเลือกเมนูหลัก 2 เมนู คือ เมนูการเรียนรู้ข้อมูล (A) และ ส่วนของเกม (B)

2. แนวคิด ทฤษฎีที่ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1) **ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (Asean Economics Community - AEC)** คือ การร่วมกันทางเศรษฐกิจของประเทศในเขตอาเซียน คือการรวมตัวของชาติใน Asean 10 ประเทศ ได้แก่ ไทย, พม่า, ลาว, เวียดนาม, มาเลเซีย, สิงคโปร์, อินโดนีเซีย, ฟิลิปปินส์, กัมพูชา และบรูไน เพื่อผลประโยชน์ในด้านการค้า การส่งออก และการนำเข้าของสินค้าร่วมกัน โดยมีรูปแบบคล้ายๆ กลุ่ม Euro Zone การรวมตัวเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนเดิมจะเริ่มใช้ในวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2558 แต่เนื่องจากประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ยังไม่พร้อม จึงเลื่อนไปวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2558 โดยมีกฎบัตรอาเซียนซึ่งเปรียบเสมือนรัฐธรรมนูญของอาเซียน ทำให้อาเซียนเป็นองค์กรที่มีประสิทธิภาพ มีประชาชนเป็นศูนย์กลาง และเคารพกฎกติกาในการทำงานมากขึ้น นอกจากนี้ กฎบัตรอาเซียนจะให้สถานะนิติบุคคลแก่อาเซียนเป็นองค์กรระหว่างรัฐบาล (intergovernmental organization)

2) **ทฤษฎีเกมผจญภัย (Adventure Game)** เป็นเกมที่ผู้เล่นจะสวมบทบาทเป็นตัวละครตัวหนึ่ง และต้องกระทำเป้าหมายในเกมให้สำเร็จลุล่วงไปได้ เกมผจญภัยนั้นถูกสร้างครั้งแรกในรูปแบบของ Text Based Adventure จนกลายมาเป็นแบบ Graphic Adventure เกมผจญภัยจะเน้นหนักให้ผู้เล่นหาทางออกหรือไขปริศนาในเกม โดยส่วนมากปริศนาในเกมจะเน้นใช้ตรรกะแก้ปัญหาและใช้สิ่งของที่ผู้เล่น เก็บมาระหว่างผจญภัย นอกจากนั้น ผู้เล่นยังต้องพูดคุยกับตัวละครตัวอื่นๆ ทำให้เกมประเภทนี้ผู้เล่นต้องชำนาญด้านภาษา

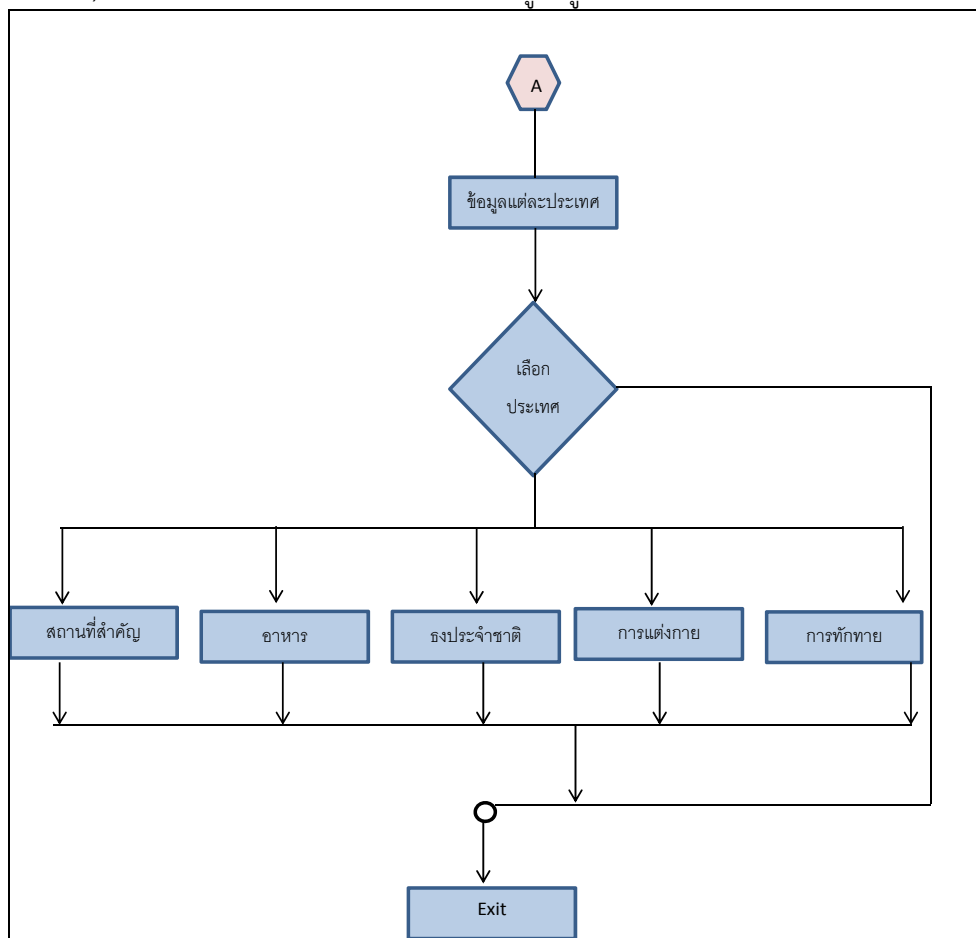
3) **งานวิจัยหรือระบบงานที่เกี่ยวข้อง** สมใจ กงเดิม (2556: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาความพร้อมในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมความพร้อม ในการก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำแนกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ความพร้อมด้านความรู้ ความพร้อมด้านทักษะกระบวนการ และความ

พร้อมด้านเจตคติ ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นเรื่องความพร้อมในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนของนักศึกษาในภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านความรู้และด้านทักษะกระบวนการอยู่ในระดับปานกลาง ความพร้อมด้านเจตคติ อยู่ในระดับมาก ผลการทดสอบความแตกต่างของนักศึกษาแต่ละคณะมีความพร้อมในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ กิตติ ภูริทัต (2552: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาเกมสามมิติบนคอมพิวเตอร์โดยใช้วิธีเอจาย ปัจจุบันการพัฒนาเกมมีความยากลำบากในการพัฒนามากยิ่งขึ้นไม่ว่าจะเป็นปัญหาทางด้านเทคนิค ปัญหาทางการเขียนโปรแกรมและปัญหาทางการบริหารจัดการคนมาก และคุณภาพของตัวเกมโดยรวมที่ต้องสูงขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงของฮาร์ดแวร์ (hardware) วิธีการ (methodology) ที่ใช้ในการจัดการโครงการเกมจึงมีความสำคัญเป็นอย่าง มาก เพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นในการพัฒนาเกม ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาเกมพหุปัญญาโดยใช้ วิธีการพัฒนาเกมโดยใช้เอจาย (agile game development) ลักษณะจะเป็นเกมเกี่ยวกับความรู้

3. การออกแบบและพัฒนาระบบ

แอปพลิเคชัน พิชิตแดนอาเซียน พัฒนาด้วยภาษา Action Script โดยใช้โปรแกรม Adobe Flash CS6 ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน และใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชัน Adobe Air บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์การทำงานของแอปพลิเคชันแบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนของการให้ข้อมูล และส่วนของเกม โดยแสดงขั้นตอนการทำงานได้ ดังนี้

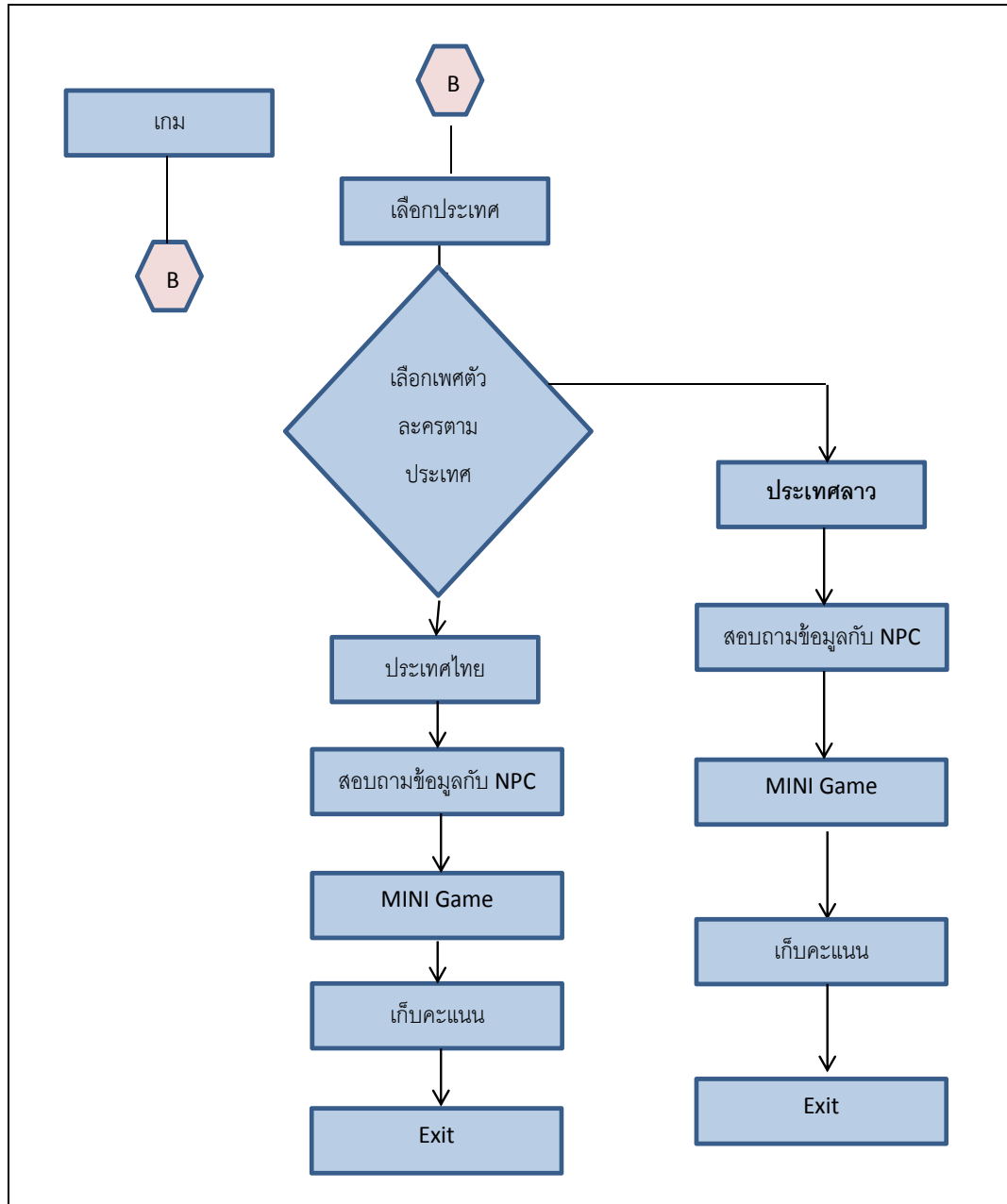
1) โครงสร้างการทำงานในส่วนของการเรียนรู้ข้อมูล



ภาพที่ 2 โครงสร้างการทำงานในส่วนของการเรียนรู้ข้อมูล

จากภาพที่ 2 เมื่อผู้เรียนเข้าสู่หน้าจอหลักอาเซียนและเลือกประเทศที่ต้องการเรียนรู้แล้ว แอปพลิเคชันจะแสดงหน้าจอการเรียนรู้ข้อมูล โดยในการเรียนรู้ข้อมูลแบ่งออกเป็น 5 หมวดหมู่ ได้แก่ อาหาร ธงประจำชาติ คำทักทาย ชุดประจำชาติ และสถานที่สำคัญ แต่ละหมวดหมู่มีข้อความอธิบายและเสียงบรรยายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการอธิบายข้อมูล

2) โครงสร้างการทำงานของระบบส่วนของเกม



ภาพที่ 3 โครงสร้างการทำงานในส่วนของเกม

จากภาพที่ 3 เมื่อผู้เรียนเข้าสู่หน้าจอหลักในส่วนของเกม แอปพลิเคชันจะมีเกมทั้งหมด 3 เกม ได้แก่ เกมจิ๊กซอว์ เกมจับคู่ และเกมเครื่องแต่งกาย ซึ่งจะมีคะแนนในการเล่นเกมนี้อบอกระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ และสามารถบันทึกคะแนนสูงสุด 4 อันดับแรก ของผู้เล่นแต่ละคน

ผลการทดลอง

จากการทดสอบแอปพลิเคชัน พบว่า แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้ตามที่กำหนด โดยแอปพลิเคชันสามารถแบ่งหน้าจอการทำงานหลักๆ ได้ 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 หน้าจอหลักอาเซียน เป็นหน้าจอแสดงแผนที่ 10 ประเทศในอาเซียน โดยใช้ในการเลือกประเทศเพื่อเข้าไปเรียนรู้ข้อมูลต่างๆ ในแต่ละประเทศ สามารถเลือกประเทศได้ตามต้องการโดยการสัมผัสที่ประเทศนั้นๆ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 หน้าจอหลักในการเลือกประเทศ

ส่วนที่ 2 หน้าจอการเรียนรู้ข้อมูล เป็นส่วนของการเรียนรู้ข้อมูลในแต่ละประเทศประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐาน 5 หมวดหมู่ ได้แก่ อาหาร ธงประจำชาติ คำทักทาย ชุดประจำชาติ และสถานที่สำคัญ ผู้เรียนสามารถเลือกหมวดหมู่ที่ต้องการเรียนรู้ได้ตามต้องการ ดังภาพที่ 5

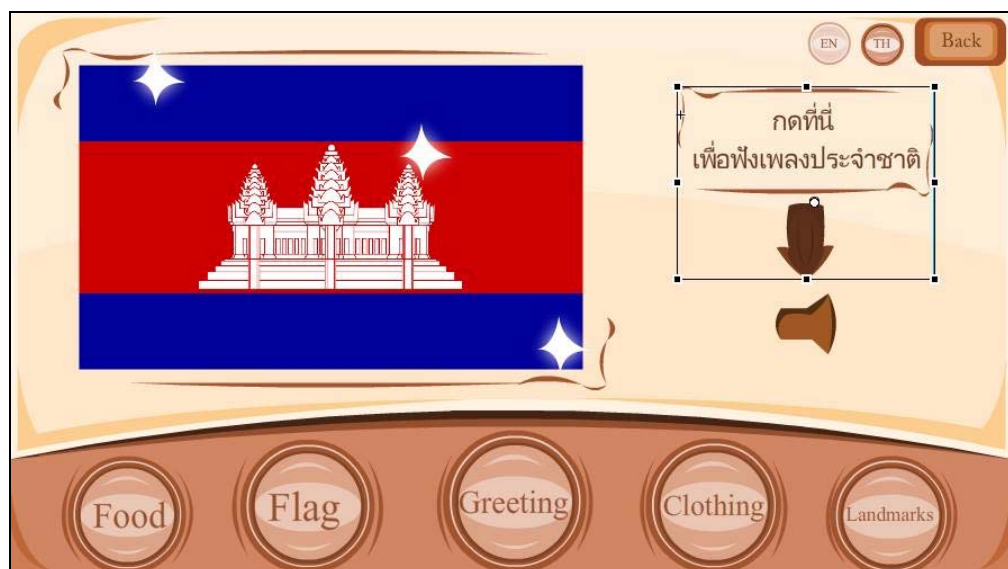


ภาพที่ 5 หน้าจอการแสดงผลหมวดหมู่ข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้

เมื่อผู้เรียนเลือกหมวดหมู่ที่ต้องการเรียนรู้แล้ว แอปพลิเคชันจะแสดงข้อมูลตามที่เลือก โดยในการเรียนรู้ข้อมูลนั้นจะมีข้อความอธิบายและเสียงบรรยาย ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการอธิบายข้อมูลทุกหมวดหมู่ ดังภาพที่ 6-10



ภาพที่ 6 หน้าจอแสดงข้อมูลอาหารประจำชาติ



ภาพที่ 7 หน้าจอแสดงธงประจำชาติ



ภาพที่ 8 หน้าจอแสดงคำทักทาย



ภาพที่ 9 หน้าจอแสดงชุดประจำชาติ

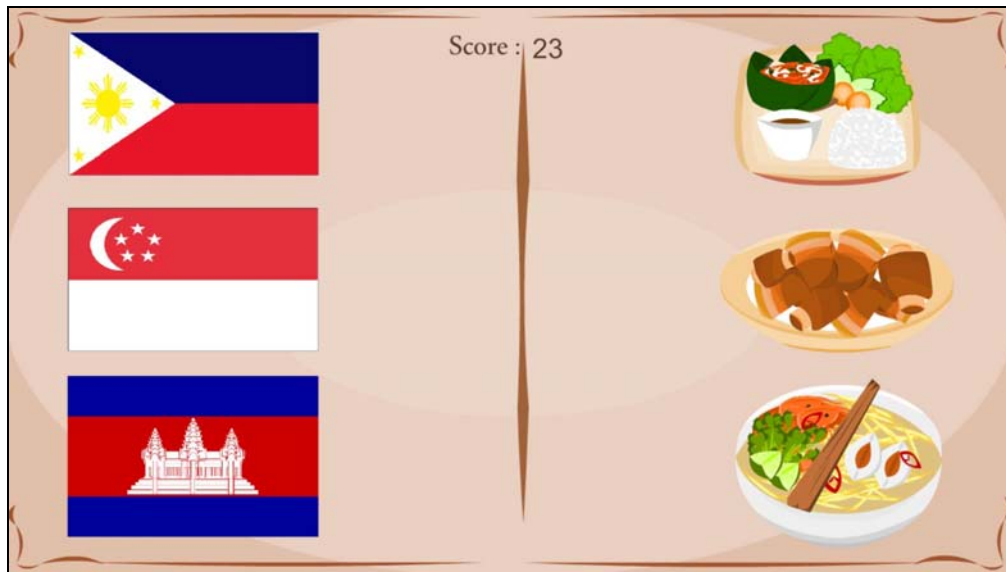


ภาพที่ 10 หน้าจอแสดงสถานที่สำคัญ

ส่วนที่ 3 ส่วนของเกม ในส่วนนี้เป็นแบบทดสอบทบทวนในรูปของเกม เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ข้อมูลในแต่ละประเทศมาทวนสอบความรู้ที่ได้เรียนรู้จากแอปพลิเคชัน โดยมีเกมทั้งหมด 3 เกม ได้แก่ เกมจิกซอร์ เกมจับคู่ และเกมเครื่องแต่งกาย ซึ่งจะมีคะแนนในการเล่นเกมนี้ออกระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ
ดังภาพที่ 11-13



ภาพที่ 11 หน้าจอเกมจิกซอร์



ภาพที่ 12 หน้าจอเกมจับคู่



ภาพที่ 13 หน้าจอเกมเครื่องแต่งกาย

เมื่อเล่นเกมเสร็จแล้ว แอปพลิเคชันจะแสดงหน้าจอคะแนนรวมและให้ผู้เรียนใส่ชื่อเพื่อบันทึกคะแนน
ดังภาพที่14



ภาพที่ 14 หน้าจบบันทึกชื่อและคะแนนรวม

วิจารณ์ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาแอปพลิเคชัน พิชิตแดนอาเซียน ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่ส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับข้อมูลของแต่ละประเทศในกลุ่มประชาคมอาเซียนสำหรับเด็กระดับปฐมวัยและประถมศึกษาในรูปแบบเกมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ทั้งสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต โดยเป็นแอปพลิเคชันที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ข้อมูลเกี่ยวกับ อาหารประจำชาติ ธงประจำชาติ คำทักทาย ชุดประจำชาติ และสถานที่สำคัญ ของแต่ละประเทศในอาเซียน มีการนำเทคโนโลยีด้านมัลติมีเดีย ข้อความ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว รวมถึงการสร้างสถานการณ์เสมือนจริง และระบบปฏิสัมพันธ์ มาพัฒนาร่วมกับแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบ “แอคทีฟเลิร์นนิง (Active Learning)” โดยเป็นการประยุกต์ระหว่างการเรียนรู้และเกมซึ่งพัฒนา เน้นให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้และฝึกปฏิบัติด้วยตัวเองโดยได้ทั้งความรู้และความบันเทิงแบบเอดดูเทนเมนต์

สรุปผลการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า แอปพลิเคชันพิชิตแดนอาเซียน เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้เป็นสื่อในการทำความรู้จักกับประเทศทั้ง 10 ประเทศในประชาคมอาเซียน โดยแอปพลิเคชันนี้เหมาะสำหรับเด็กระดับปฐมวัยและประถมศึกษา ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจข้อมูลในแต่ละประเทศ โดยมีการนำเทคโนโลยีมัลติมีเดียมาช่วยในการนำเสนอข้อมูล ทำให้แสดงข้อมูลได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย และมีระบบปฏิสัมพันธ์ที่ช่วยดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ นอกจากนี้ แอปพลิเคชันยังมีแบบทดสอบในรูปแบบของเกมที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและทบทวนความรู้ เพื่อเป็นการพัฒนาความรู้และศักยภาพของผู้เรียน



ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถเก็บคะแนนแบบออนไลน์ หรือมีการเชื่อมโยงกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการแข่งขันและการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น
2. ควรเพิ่มเกมส์ที่เกี่ยวกับอาเซียนให้มีความหลากหลายและน่าสนใจมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2557). *กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย*. วันที่ทำการสืบค้น 27 มิถุนายน 2558, สืบค้นจาก <http://www.mict.go.th/view/1/ข่าวทั้งหมด/ดาวน์โหลด/607/>

กิตติ ภูริทัต. (2552). *การพัฒนาเกมสามมิติบนคอมพิวเตอร์โดยใช้วิธีเอจาย*. วันที่ทำการสืบค้น 15 มกราคม 2558, สืบค้นจาก http://library.cmu.ac.th/digital_collection/etheses/fulltext.php?id=20588&word=%E0%A1%C1&check_field=_All_&select_study=ENSO&condition=2&search=9&p_hilosophy=&master=#

วิกิพีเดีย. (2558). *วิดีโอเกม*. วันที่สืบค้น 16 มกราคม 2558, สืบค้นจาก <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%94%E0%B8%B5%E0%B9%82%E0%B8%AD%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%A1>

เว็บไซต์ไทย-เออีซี.คอม. (2555). *ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (Asean Economics Community - AEC)*. วันที่ทำการสืบค้น 18 มกราคม 2558, สืบค้นจาก <http://www.thai-aec.com/41>

สมใจ กงเดิม. (2556). *การศึกษาความพร้อมในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนของของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์*. วันที่ทำการสืบค้น 15 มกราคม 2558, สืบค้นจาก http://research.pcru.ac.th/rdb/pro_data/files/5501056.pdf

คณะผู้เขียน

นายกษมา ชำอึ้ง หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
Email: packza25@hotmail.com

นายอรรณพ พิณทุเมฉินธ์ หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
Email: gunza_9644@hotmail.com

นางสาวพิชญ์สินี พุทธิวิศรี หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
Email: p.pichsinee@gmail.com



แอปพลิเคชัน เที่ยวไทย 6 ภาค 6zon Thailand Travel Application

ชนิษฐา แก่นเกลี้ยง กรรณิการ์ สระทอง และ ตลใจ ชมารเรือง

หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและพัฒนาระบบการท่องเที่ยว เพื่อเปิดมุมมองในรูปแบบใหม่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีการพัฒนาแอปพลิเคชันนำเที่ยว เรียนรู้สถานที่สำคัญ ผสมผสานภูมิปัญญาท้องถิ่น 6 ภาค ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแอปพลิเคชัน เที่ยวไทย 6 ภาค มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทย ซึ่งแอปพลิเคชันนี้พัฒนาด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality ด้วยการจำลองภาพสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญทั้ง 6 ภาค และภูมิปัญญาท้องถิ่นเสมือนจริง 3 มิติ บนสมาร์ตโฟนพร้อมปฏิบัติการแอนดรอยด์ เมื่อมีการส่องภาพสถานที่ท่องเที่ยว และภูมิปัญญาบนหนังสือ เที่ยวไทย ทะลุมิติ จะปรากฏโมเดล 3 มิติขึ้น นอกจากนี้แอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของสถานที่ท่องเที่ยว ประวัติความเป็นมาของภูมิปัญญา ผ่านมัลติมีเดียเสมือนจริง 3 มิติ ที่บอกเล่าเรื่องราวในรูปแบบเสียงสองภาษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ซึ่งจะมีนักท่องเที่ยวต่างชาติเข้ามาเที่ยวในประเทศไทยมากขึ้น แอปพลิเคชันนี้ยังสามารถอธิบายถึงขั้นตอนการทำภูมิปัญญาผ่านสื่อมัลติมีเดียได้ ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันพบว่า เมื่อส่องสมาร์ตโฟนบนหนังสือ เที่ยวไทย ทะลุมิติ สามารถแสดงภาพจำลองเสมือนจริง 3 มิติ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของสถานที่ท่องเที่ยว ประวัติความเป็นมาของภูมิปัญญา ผ่านมัลติมีเดียเสมือนจริง 3 มิติ และอธิบายขั้นตอนการทำภูมิปัญญาท้องถิ่นผ่านสื่อมัลติมีเดีย

คำสำคัญ : เทคโนโลยีเสมือนจริง แอปพลิเคชัน สถานที่สำคัญภูมิปัญญาท้องถิ่น

Abstract

This research proposal has developed and studied about tourism in order to invent a new perspective on Android OS by developing a tourism application, studying the important attractions, and combining local knowledge from the 6 regions with virtualization technology through application Thailand's Six Regions Tourism. The research aims to promote tourism in Thailand, specially to support the local tourism of Thailand. This application is developed with Augmented Reality technology by rendering the main attractions of the six regions and local knowledge through virtual reality 3D smart phones on Android OS. When look through a mobile phone at the tourist attraction or local knowledge in a book, 3D model will be displayed. Moreover, the history of the attraction is also informed by a 3D tour guide in both Thai and English audio in order to preparing for AEC because there will be more foreign tourists who come to visit Thailand. This application can also inform steps how to do local knowledge through multimedia. The result shows that when looks through a mobile phone at the tourist attraction or local knowledge in a book, 3D model is displayed, the history is





informed in both Thai and English, and steps of how to do local knowledge are also informed through multimedia.

Keywords: application virtualization technology with local attractions.

บทนำ

เมื่อกล่าวถึงคำว่า “ท่องเที่ยว” ในปัจจุบันประเทศไทย มีแหล่งท่องเที่ยวเชิงศิลปวัฒนธรรมอย่างหลากหลาย เช่น วัด โบราณสถาน อุทยานประวัติศาสตร์ไทย อนุสาวรีย์ พิพิธภัณฑ์ เป็นต้น โดยแต่ละสถานที่ล้วนแต่เป็นสถานที่ที่มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติจำนวนไม่น้อยที่ไปเที่ยวชมตามสถานที่สำคัญต่างๆ จากข้อมูลสถิตินักท่องเที่ยว (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.2557) พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติเป็นจำนวนมาก เพราะการท่องเที่ยวนั้นเป็นการผ่อนคลายความเคร่งเครียด พร้อมกับการได้รับความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมประเพณีในสถานที่ต่างๆ ซึ่งปัจจุบันตามสถานที่ท่องเที่ยวจะมีเจ้าหน้าที่สำหรับให้ข้อมูลที่จำกัด บางสถานที่ก็ไม่มีเจ้าหน้าที่ให้ข้อมูล ในส่วนของนักท่องเที่ยวไทยอาจจะไม่พบปัญหา หรือถ้ามีก็เพียงเล็กน้อย แต่การให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวกับชาวต่างชาติเป็นเรื่องยากสำหรับคนไทย คนไทยไม่สามารถสื่อสารกับชาวต่างชาติได้เพราะความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศค่อนข้างน้อย ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชัน เที่ยวไทย 6 ภาค เพื่อให้ข้อมูลที่สำคัญทั้ง 6 ภาคของประเทศไทย ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ คือ เมื่อมีการติดตั้งแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน และนำไปส่องบนหนังสือที่มีการทำรหัส Augmented Reality หรือ AR Code ก็จะปรากฏภาพโมเดล 3 มิติของสถานที่ท่องเที่ยว พร้อมมีคฤศเทศก์เสมือนจริง 3 มิติ ซึ่งทำหน้าที่ให้ข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวเหล่านั้น และมีเสียงบรรยายเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของสถานที่ท่องเที่ยว ทั้งนี้แอปพลิเคชันดังกล่าว สามารถใช้งานได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อรองรับกลุ่มนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติที่เข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทยด้วย

วัตถุประสงค์ของคนสร้างสรรค์ผลงาน

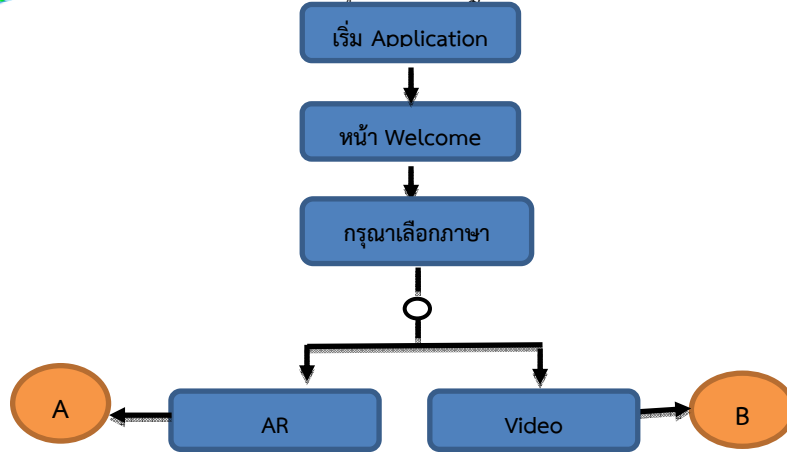
1. เพื่อพัฒนา Application สำหรับช่วยอำนวยความสะดวกในการให้ข้อมูลความรู้สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ ภูมิปัญญาท้องถิ่น แก่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ
2. เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคต โดยแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ 2 ภาษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. ภาพรวมของระบบ

จากภาพที่ 1 เมื่อผู้ใช้เริ่มใช้งาน จะเข้าสู่ Welcome หลังจากนั้นจะเข้าสู่หน้ากรณเลือกภาษา ในหน้ากรณเลือกภาษาจะมีปุ่มให้เลือกใช้งาน 2 ปุ่ม คือ ปุ่ม ผู้ใช้เลือกใช้งานภาษาไทย ใช้สำหรับเข้าเล่น เป็นภาษาไทย ปุ่ม ผู้ใช้เลือกใช้งานภาษาอังกฤษ ใช้สำหรับเข้าเล่น เป็นภาษาอังกฤษ เมื่อเราเลือกภาษาเสร็จแล้ว จะแสดงผลหน้าจอของ Help คือหน้าจอการแนะนำ ในหน้าจอของ Help เราสามารถเลือกปุ่ม ข้ามหรือ Skip เพื่อกดข้ามไปยังการแสดงผลหน้าจอของ Menu ในหน้าจอแสดงผลของ Menu เราสามารถเลือกได้ 2 ปุ่ม คือ ใช้สำหรับดูภาพโมเดล 3 มิติ, ปุ่ม Video ใช้สำหรับเลือกใช้งานการเล่นในโหมดของวิดีโอ

วันศุกร์ที่ 3 กรกฎาคม 2558



ภาพที่ 1 อธิบายภาพรวมโครงสร้างการทำงานของ

2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1) แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้าน หมายถึง ความรู้ของชาวบ้านในท้องถิ่นซึ่งได้มาจากประสบการณ์ และความเฉลียวฉลาดของชาวบ้าน รวมทั้งความรู้ที่สั่งสมมาแต่บรรพบุรุษสืบทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปสู่คนอีกรุ่นหนึ่ง ระหว่างการสืบทอดมีการประยุกต์และเปลี่ยนแปลงจนอาจเกิดเป็นความรู้ใหม่ตามสภาพทางสังคมวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม สำหรับภูมิปัญญาท้องถิ่นในไทยที่ขึ้นชื่อของแต่ละภาค (เสรี พงศ์พิศ. 2536) อาทิเช่น ภาคเหนือ ภูมิปัญญาที่เราเลือกคือ การทำร่มบ่อสร้าง จ.เชียงใหม่ ภาคกลาง ภูมิปัญญาที่เราเลือกคือ การทำเครื่องจักรสาน จ.พระนครศรีอยุธยา ภาคใต้ ภูมิปัญญาที่เราเลือกคือ การทำหนังตะลุง จ.นครศรีธรรมราช ภาคตะวันออก ภูมิปัญญาที่เราเลือกคือ การทอเสื่อกก จ.จันทบุรี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภูมิปัญญาที่เราเลือกคือ การทำผิตาโชน จ.เลย ภาคตะวันตก ภูมิปัญญาที่เราเลือกคือ การทำโอ่งมังกร จ.ราชบุรี

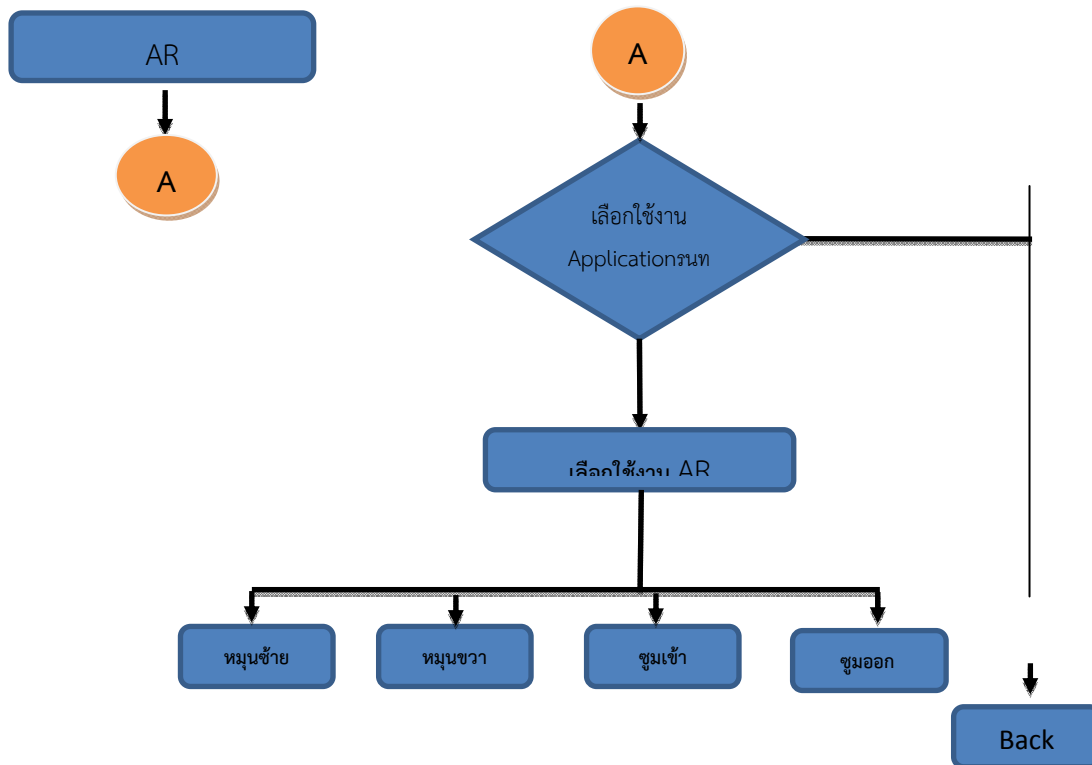
2) งานวิจัยหรือระบบงานที่เกี่ยวข้อง วิวัฒน์ มีสุวรรณ (บทคัดย่อ:2554)ได้ทำวิจัยเรื่อง การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผสานโลกจริง AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY FOR LEARNING โดยงานวิจัยนี้เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง (Augmented Reality) มาจัดการเรียนรู้ เป็นมิติใหม่ทางด้านสื่อการศึกษา ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ อยากรู้ อยากเห็น เรียนรู้สิ่งใหม่สร้างประสบการณ์ที่แปลกใหม่ และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้เพิ่มมากขึ้น สร้างผลิตภัณฑ์ที่มีความหมายกับ ตนเอง เกิดปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงเข้าสู่ห้องเรียน นำเอาประสบการณ์เข้าสู่สถานการณ์จริงที่ผสมผสาน กับสถานการณ์เสมือนจริง ได้เรียนรู้เรื่องที่สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของตนเอง เป็นชุมชนที่เน้นการเรียนรู้จากบริบทของสังคมที่เป็นจริง เกิดการเรียนรู้จากกันและกันที่สังเกตได้ สร้างความรู้และประสบการณ์ได้โดยตรง เกิดการเรียนรู้ด้วยสังคมหรือการร่วมกันเรียนรู้

3) นที พูลภักดี (บทคัดย่อ:2554) ได้ทำการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้ Ontology และ Android Application สำหรับสืบค้นสารสนเทศของพระราชวังดุสิต ผู้พัฒนาได้มีแนวคิดที่จะจัดทำที่ช่วยค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม แนะนำเส้นทางเดินรถประจำทางให้กับผู้ใช้ และบอกสถานที่ใกล้เคียงที่น่าสนใจ พร้อมทั้งข้อมูลตัวอย่าง ในลักษณะเชิงพื้นที่ เพื่อพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคโนโลยี ช่วยค้นหาข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์และศิลปวัฒนธรรม เพื่อให้ได้ข้อมูลตรงตามความต้องการของนักท่องเที่ยวมากที่สุด

3. การออกแบบและพัฒนาระบบ

เที่ยวไทย 6 ภาค พัฒนาโดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality โดยมีการแสดงผลข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของ AR และ Video

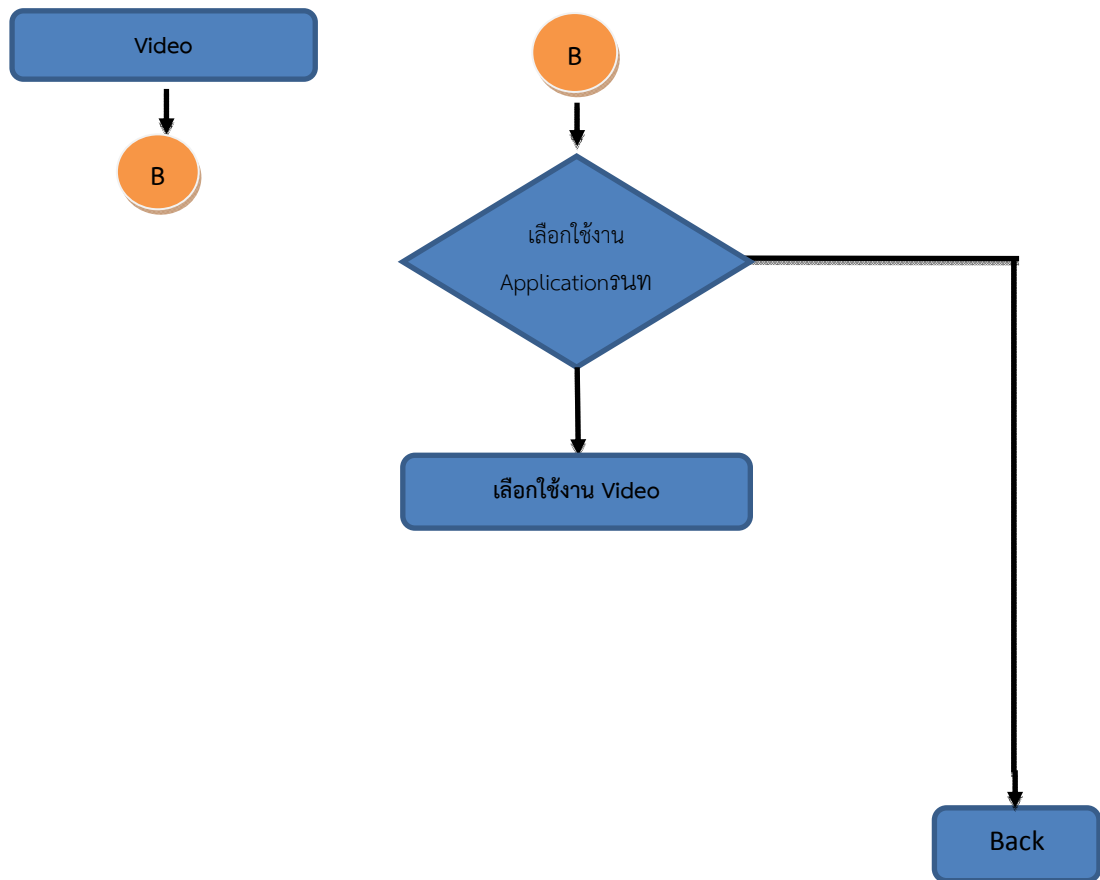
1) โครงสร้างการทำงานในส่วนของ AR



ภาพที่ 2 อธิบายโครงสร้างการทำงานในส่วนของ AR

จากภาพที่ 2 เมื่อผู้ใช้เลือกใช้งานในส่วนของ AR ผู้ใช้จะพบกับหน้าจอของกล้องถ่ายรูป คือ เมื่อนำกล้องถ่ายรูปไปส่องยังรูปภาพที่ผู้จัดทำจัดทำขึ้นโดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality ก็จะปรากฏภาพโมเดลสถานที่สำคัญของแต่ละภาคในรูปแบบของสามมิติลอยขึ้นมาจากแผ่นกระดาษ และมีตัวละครสามมิติอธิบายให้ข้อมูลของสถานที่สำคัญในระบบเสียงที่ได้เลือกไว้ในภาษานั้นๆ นอกจากนี้ผู้ใช้อังยังสามารถใช้งานของปุ่มกด หมุนซ้าย เพื่อสามารถดูภาพสามมิติทางด้านซ้าย ปุ่มกด หมุนขวา เพื่อสามารถดูภาพสามมิติทางด้านขวา ปุ่มกด ซูมเข้า เพื่อสามารถเห็นขนาดภาพให้ใหญ่ขึ้น และ ปุ่มกด ซูมออก เพื่อสามารถเห็นขนาดภาพให้เล็กลง เมื่อผู้ใช้งานต้องการกลับไปหน้าหลัก ให้ผู้ใช้กดปุ่ม back เพื่อกลับไปหน้าหลัก

2) โครงสร้างการทำงานในส่วนของ Video



ภาพที่ 3 อธิบายโครงสร้างการทำงานในส่วนของ Video

จากภาพที่ 3 เมื่อผู้ใช้เลือกใช้งานในส่วนของ Video ผู้ใช้จะพบกับหน้าจอของกล้องถ่ายรูป คือเมื่อนำกล้องถ่ายรูปไปส่องยังหนังสือหน้าวิดีโอที่ผู้จัดทำทำขึ้น จากนั้นก็จะปรากฏวิดีโอเกี่ยวกับวิธีการทำ ภูมิปัญญาท้องถิ่นชาวบ้านของแต่ละภาค ตามที่ท่านได้เลือก เมื่อผู้ใช้งานต้องการกลับไปหน้าหลัก ให้ผู้ใช้กดปุ่ม back เพื่อกลับหน้าหลัก

ผลการทดลอง

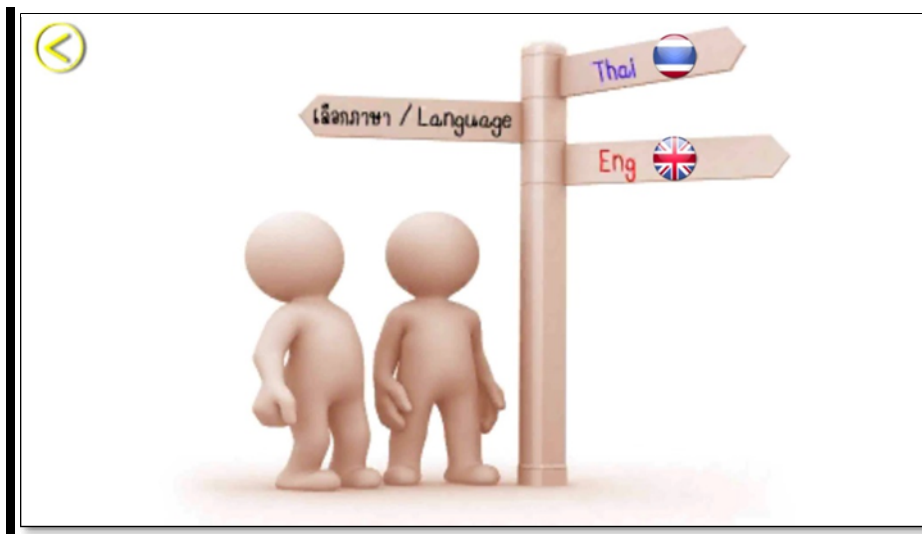
เที่ยวไทย 6 ภาค เป็นการพัฒนาขึ้นเพื่อเรียนรู้สถานที่สำคัญ ผสมผสานภูมิปัญญาท้องถิ่น 6 ภาค ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง มีการทำงานดังต่อไปนี้

1. เที่ยวไทย 6 ภาค หน้านี้เป็นหน้าจอการทำงานสำหรับให้ผู้ใช้งานกดเข้าไปเริ่มต้นการใช้งาน ดังภาพที่ 4



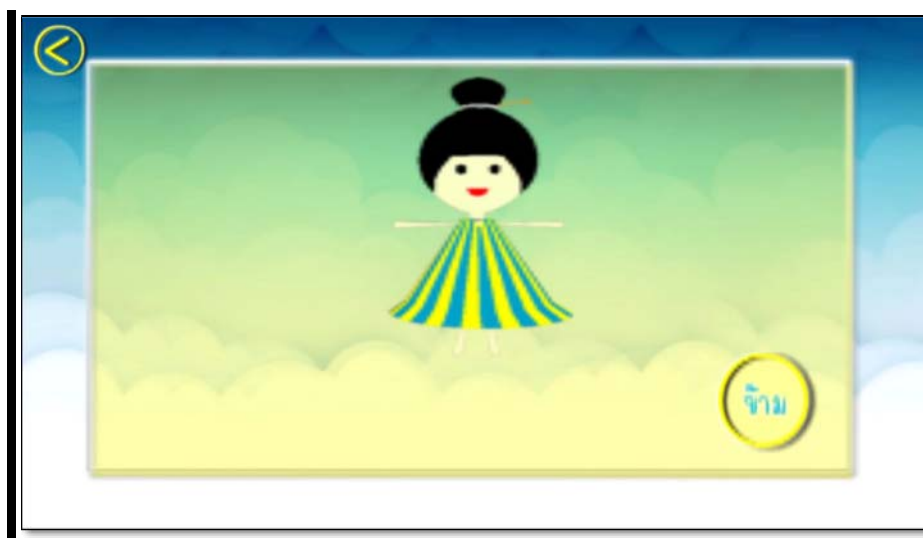
ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอหน้ายินดีต้อนรับ(Welcome)

2. เทียบไทย 6 ภาค หน้านี้เป็นหน้าจอการทำงานสำหรับให้ผู้ใช้งานกดเลือกภาษาในการใช้งานว่าจะเลือกภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ดังภาพที่ 5



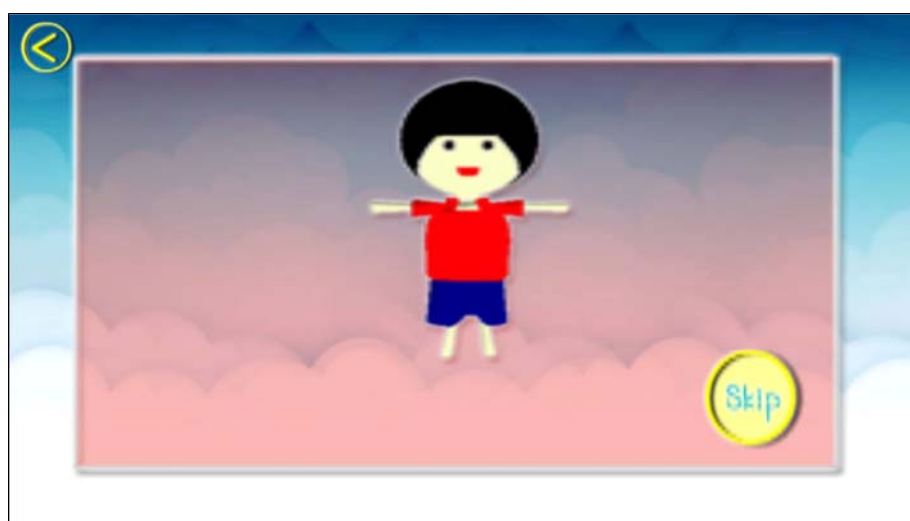
ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอหน้าการเลือกภาษา(Language)

3. เทียบไทย 6 ภาค หน้านี้เป็นหน้าจอการทำงานสำหรับแนะนำวิธีการใช้ โดยมีตัวละครเสมือนจริง 3 มิติบรรยายเป็นภาษาไทย ดังภาพที่ 6



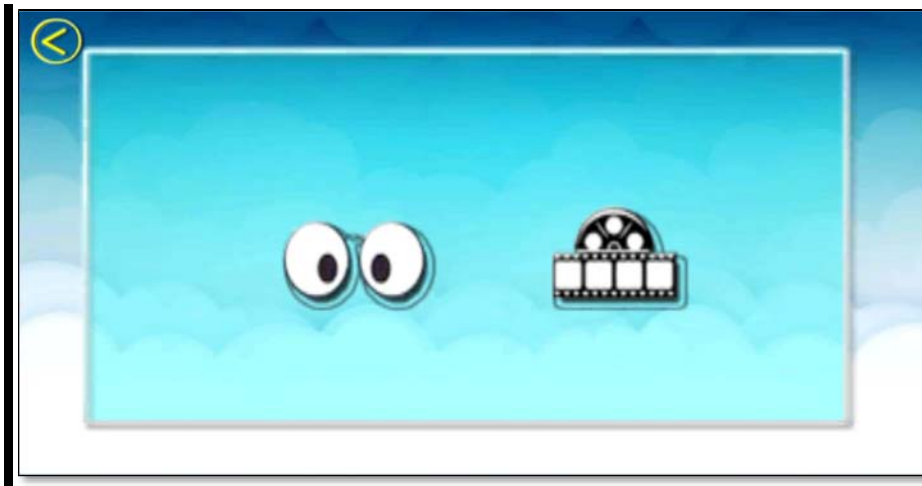
ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอตัวละครแนะนำวิธีใช้แบบภาษาไทย

4. เทียวไทย 6 ภาค หน้านี้เป็นหน้าจอการทำงานสำหรับแนะนำวิธีการใช้ โดยมีตัวละครเหมือนจริง 3 มิติบรรยายเป็นภาษาอังกฤษ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอตัวละครแนะนำวิธีใช้แบบภาษาอังกฤษ

5. เทียวไทย 6 ภาค หน้านี้เป็นหน้าจอการทำงานสำหรับผู้ใช้งานเลือกที่จะดูภาพเสมือนจริง 3 มิติ หรือ เทคโนโลยีมัลติมีเดีย (วิดีโอ) ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงหน้าจอการเลือกใช้งานระหว่าง 3 มิติ และ วีดีโอ

6. เทียวไทย 6 ภาค หน้านี้เป็นหน้าจอการทำงานสำหรับให้ผู้ใช้งานใช้กล้องถ่ายรูปส่องเพื่อดูภาพเสมือนจริง 3 มิติ สถานที่สำคัญ ดังภาพที่ 9



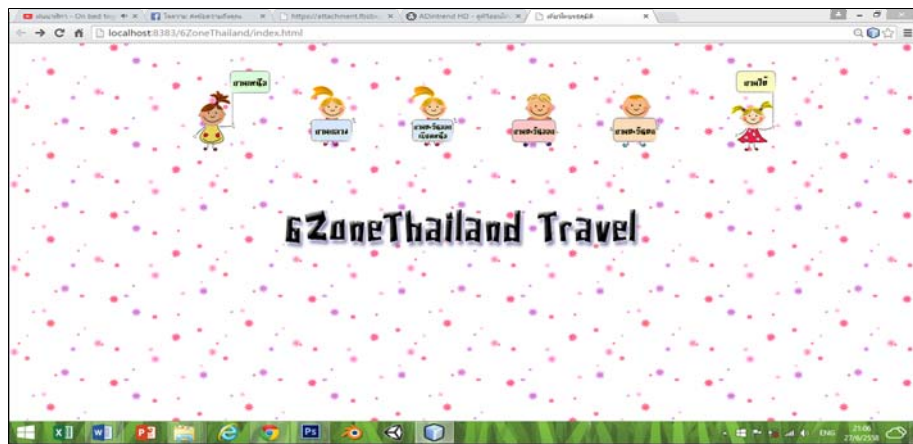
ภาพที่ 9 แสดงหน้าจอการส่องภาพเสมือนจริง 3 มิติ สถานที่สำคัญ

7. เทียวไทย 6 ภาค หน้านี้เป็นหน้าจอการทำงานสำหรับให้ผู้ใช้งานใช้กล้องถ่ายรูปส่องเพื่อดูภาพเสมือนจริง 3 มิติ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แสดงหน้าจอการส่องภาพเสมือนจริง 3 มิติ ภูมิปัญญาท้องถิ่น

8. เทียวไทย 6 ภาค หน้านี้เป็นหน้าจอการทำงานสำหรับผู้ใช้งานใช้กดเข้าไปเข้าชมเทคโนโลยี
มัลติมีเดีย (วิดีโอ) บนเว็บไซต์ ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 แสดงหน้าจอการทำงานของวิดีโอบนเว็บไซต์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้พัฒนา แอปพลิเคชันเทียวไทย 6 ภาค ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อเรียนรู้สถานที่สำคัญ ผสมผสานภูมิปัญญาท้องถิ่น 6 ภาค ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยมีการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของ AR ที่ใช้ส่องสถานที่สำคัญ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และส่วนของ video เป็นส่วนที่อธิบายขั้นตอนการทำภูมิปัญญาท้องถิ่นในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เพียงแต่อาจต้องมีการปรับปรุงระบบให้ดีขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานจริงในอนาคต เช่น สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง 2 ระบบปฏิบัติการคือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และระบบปฏิบัติการ ios



สรุปผลการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า แอปพลิเคชันเที่ยวไทย ทะลุมิติ 6 ภาค เป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับสถานที่สำคัญ ผสมผสานภูมิปัญญาท้องถิ่น 6 ภาค ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยเป็นแอปพลิเคชันที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มนักท่องเที่ยวทั้งคนไทยและชาวต่างชาติที่มีความสนใจในการท่องเที่ยวเชิงศิลปวัฒนธรรม เนื่องจากแอปพลิเคชันนี้มีการพัฒนารองรับการใช้งานได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อีกทั้งยังมีตัวละคร 3 มิติที่ทำหน้าที่เป็นมัคคุเทศก์ให้ความรู้เกี่ยวกับสถานที่สำคัญ และภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้ง 6 ภาค

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำระบบไปใช้งานโดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือที่ต้องการใช้งานแอปพลิเคชัน ต้องมีสเปคอย่างน้อยดังนี้ ระบบปฏิบัติการ Android 4.2 ขึ้นไป ทั้งนี้เพื่อการใช้งานที่ครบถ้วนสมบูรณ์และความสวยงามตามระบบที่ผู้วิจัยได้วางไว้
2. ควรมีการพัฒนา ระบบ Application ให้สามารถใช้งานในโทรศัพท์มือถือได้หลากหลายระบบปฏิบัติการ และ พัฒนาให้มีขนาดไฟล์สำหรับการติดตั้งให้น้อยลง เพื่อรองรับการใช้งานที่อาจเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.(2557). สถานการณ์นักท่องเที่ยวไทยปี 2557 และแนวโน้มปี 2558. วันที่ทำการสืบค้น 29 มิถุนายน 2558, สืบค้นจาก http://secretary.mots.go.th/strategy/ewt_dl_link.php?nid=1857&filename=inde
- เสรี พงศ์พิศ.(2536). ภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้าน. วันที่ทำการสืบค้น 29 มิถุนายน 2558, สืบค้นจาก <https://www.l3nr.org/posts/503134>
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ.(2554).การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY FOR LEARNING. วันที่ทำการสืบค้น 29 มิถุนายน 2558, สืบค้นจาก https://www.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/download/9351/8462
- นที พูลภักดิ์. (2554).การประยุกต์ใช้ Ontology และ Android Application ภาคนิพนธ์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. วันที่ทำการสืบค้น 29 มิถุนายน 2558, สืบค้นจาก www.scisoc.or.th/sciweek/model/1421-02.pdf



ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง กรณีศึกษาศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษาแห่งชาติ(ท้องฟ้าจำลอง)

Solar System with three-dimensional virtual reality technology for National Science Centre for
Education (Bangkok Planetarium)

พัชรารณณ์ เจริญศิริ พรกนก สีดากอง และ ดลใจ ชารเรือง

หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่อง ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง กรณีศึกษาศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
แห่งชาติ (ท้องฟ้าจำลอง) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้อมูลกับผู้เข้าชมท้องฟ้าจำลอง และเป็นการช่วยประชาสัมพันธ์
ทำให้นักท่องเที่ยวเข้าถึงสถานที่แห่งนี้ได้ง่ายขึ้น ผู้วิจัยพัฒนาให้ใช้งานร่วมกับการฉายภาพท้องฟ้าจำลอง เพื่อ
เป็นการเผยแพร่ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับระบบสุริยะก่อนเข้าชมท้องฟ้าจำลอง หรือเป็นทางเลือกให้แก่ผู้เข้าชมที่มี
เวลาจำกัดหรือต้องการความสะดวก โดยพัฒนาเป็นแอปพลิเคชัน บนโทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟน ที่มีการติดตั้ง
แอปพลิเคชัน ไปส่องบนภาพหรือหนังสือระบบสุริยะที่มีการทำรหัส Augmented Reality หรือ AR Code ก็จะมี
ปรากฏภาพโมเดล 3 มิติของระบบสุริยะเหล่านั้น พร้อมมีเสียงบรรยาย ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันนี้ ผู้วิจัยได้
พัฒนาทั้งในระบบภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เพื่อรองรับการใช้งานของชาวต่างชาติที่เข้ามาเข้าชมท้องฟ้า
จำลอง ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันพบว่า เมื่อทำการส่องสมาร์ตโฟนบนหนังสือระบบสุริยะ แอปพลิเคชัน
สามารถแสดงภาพดาวและดาวประจำราศีจำลองเหมือนจริง 3 มิติ และให้ข้อมูลในรูปแบบเสียงทั้งในภาษาไทย
และภาษาอังกฤษ นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอเกี่ยวกับระบบสุริยะในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย เพื่อเป็นการดึงดูด
ความสนใจแก่ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: ระบบสุริยะ , ศูนย์วิทยาศาสตร์ , แอปพลิเคชัน

Abstract

The study of solar system with three-dimensional virtual reality technology for National Science Centre for Education (Bangkok Planetarium) is intended to provide information to visitors of the Planetarium, and to inform the tourists to reach this place easily. Researchers have developed the technology to be compatible with the projection planetarium in order to disseminate knowledge about the solar system to visit the planetarium or as an alternative way for the visitors who have limited time or want convenience. The application has been developed to be supported on smart phone which has the application installed. To use the application is to look through a mobile phone at the solar system images or books that have Augmented Reality or AR Code, and a 3D model of the solar system will be displayed, together with both Thai and English audio narration to support foreigners. The result shows that when look at the solar system images through a mobile phone, and a 3D model of the solar system and zodiac signs appear while providing information in audio form both in Thai and English. Moreover, there is also a presentation about the solar system in a form of multimedia, in order to attract attention from users as well.

Keywords solar system, science centers, application functionality.



บทนำ

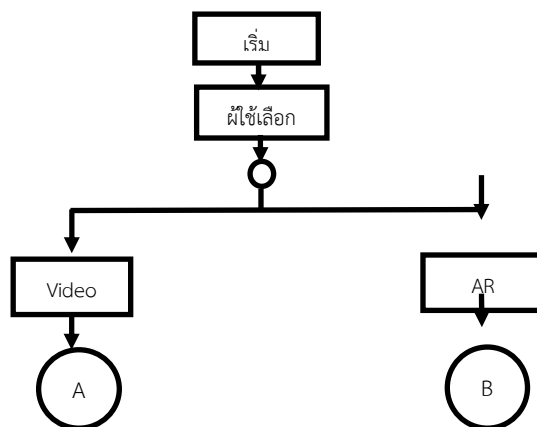
ปัจจุบันศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(ท้องฟ้าจำลอง) มีห้องฉายดาวเป็นห้องวงกลมขนาดใหญ่ เพดานโดมเป็นแผ่นอลูมิเนียมพรุน ทาสีขาวเพื่อรับแสง ที่ฉายออกจากเครื่องฉายดาวปรากฏเป็นดวงดาวจำลอง คล้ายกับดวงดาวในท้องฟ้าจริง ตรงกลางห้องตั้งเครื่องฉายดาว นับเป็นประดิษฐ์กรรมทางวิทยาศาสตร์ที่มีระบบการทำงานซับซ้อน ประกอบด้วยระบบเครื่องกล ระบบไฟฟ้า และระบบแสงที่ประดิษฐ์ฉายภาพวัตถุท้องฟ้า แต่เพราะทางท้องฟ้าจำลองได้เปิดฉายดาวเพียงสี่รอบเท่านั้น จึงทำให้ผู้ที่ไม่มีเวลาจึงไม่สะดวกในการชมเท่าไรนัก และการฉายดาวก็เป็นเพียงแค่ภาพฉายธรรมดา และปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีของ AR หรือ Augmented Reality เป็นเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง เข้ากับโลกจริงเสมือน (Virtual) โดยผ่านทางอุปกรณ์ Webcam, กล้องมือถือ ,Computer รวมกับการใช้ software ต่างๆ ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพจะเป็น object (คน,สัตว์,สิ่งของ,สัตว์ประหลาด,ยานอวกาศ) 3 มิติ ซึ่งมีมุมมอง ถึง 360 องศา จึงทำให้การดูดาวมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น จากเทคโนโลยีที่มีความน่าสนใจจึงทำให้ผู้วิจัยได้เกิดแนวความคิดในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบสุริยะและดาวจักรราศีสามมิติขึ้น โดยแอปพลิเคชันดังกล่าว สามารถส่องโมเดลจากหนังสือระบบสุริยะ และจักรราศีสามมิติที่ทางผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เพื่อตอบสนองผู้ที่ต้องการดูดาวแต่ไม่มีเวลา ได้ดูระบบสุริยะที่เสมือนจริงและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น(ภุขงค์.2550)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนา Application สำหรับช่วยอำนวยความสะดวกในการให้ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับระบบสุริยะ
2. ได้ทำความเข้าใจระบบสุริยะก่อนเข้าชมท้องฟ้าจำลอง หรือเป็นทางเลือกสำหรับผู้ที่มีเวลาจำกัด และผู้ที่ต้องการความสะดวก

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

1. ภาพรวมโครงสร้างของระบบ



ภาพที่ 1 การออกแบบภาพรวมโครงสร้างของระบบส่องดาวบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากภาพที่ 1 สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อผู้งานเปิดแอปพลิเคชันขึ้นมา และทำการเลือกภาษาการให้ข้อมูล เลือกเมนูการใช้งานเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการแสดงข้อมูลตามที่ผู้ใช้เลือก

2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1) แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ระบบส่องดาวสามมิติ เป็นแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นระบบที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานกับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เป็นต้นโดยระบบสามารถแสดงโมเดลสามมิติ และวิดีโอกำเนิดสุริยะพร้อมเสียงบรรยาย เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานได้รับชมก่อนการเข้าชมท้องฟ้าจำลองในสถานที่จริง หรือเป็นทางเลือกให้แก่ผู้ที่เข้าชมที่มีเวลาจำกัดหรือต้องการความสะดวก การทำงานของ แอปพลิเคชัน เป็นการทำงานแบบออนไลน์เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานในกรณีที่พื้นที่บริเวณนั้นไม่มีบริการอินเทอร์เน็ต

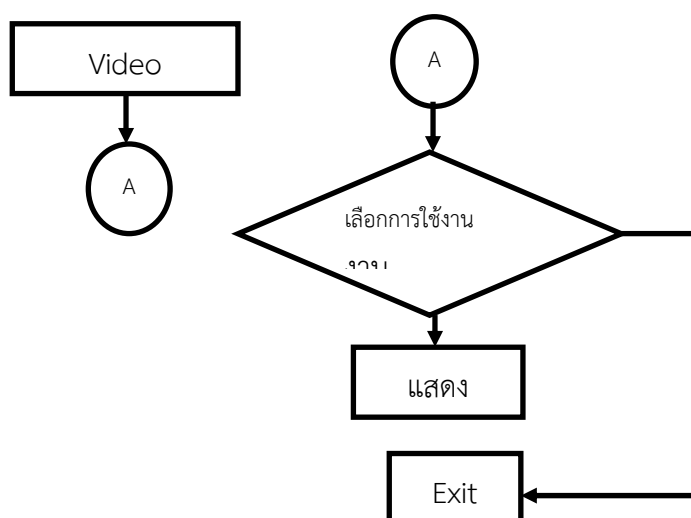
2.) งานวิจัยและระบบงานที่เกี่ยวข้อง วิมุตติ วสะหลาย(บทคัดย่อ:2551) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ดาวเคราะห์น้อยชนโลก ตามการคำนวณของนักดาราศาสตร์ ดาวเคราะห์น้อยชื่อ 2008 TC3 จะพุ่งชนโลก ที่โครอดมากจากปรากฏการณ์นั้นได้เพราะดาวเคราะห์น้อยดวงนี้มีขนาดความกว้างเพียง 3 เมตร และก็ได้ระเบิดขึ้นในชั้นบรรยากาศเหนือน่านฟ้าประเทศชูดาน แรงระเบิดทำให้เนื้อดาวส่วนใหญ่ระเหยเป็นจุลไปในบรรยากาศ เหลือเศษชิ้นส่วนเป็นอุกกาบาตตกลงพื้นโลกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แม้จะมีขนาดเล็ก แต่การระเบิดจากการพุ่งชนก็มีความแรงเทียบเท่าระเบิดที่เอ็นทีหนึ่งกิโด้ตัน ส่องแสงสว่างพอกับพระจันทร์เต็มดวง

3.) งานวิจัยและระบบงานที่เกี่ยวข้อง กฤษณา โภคพันธ์ (บทคัดย่อ:2553) ได้ศึกษาวิจัย เรื่องความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นเป้าหมายหนึ่งสำคัญมากของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สำหรับประเทศไทย สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับความรู้ความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นวิสัยทัศน์สำคัญประการหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยในปัจจุบันการพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้สร้างองค์แนวคิดหรือความรู้ด้วยตัวเอง

3. การออกแบบและพัฒนาระบบ

แอปพลิเคชัน ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ใช้โปรแกรม Blender และโปรแกรม Unity ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน และนำเทคโนโลยี Augmented Reality มาช่วยในการสร้างวัตถุเสมือนจริง โดยแสดงผลข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของ AR และ Video

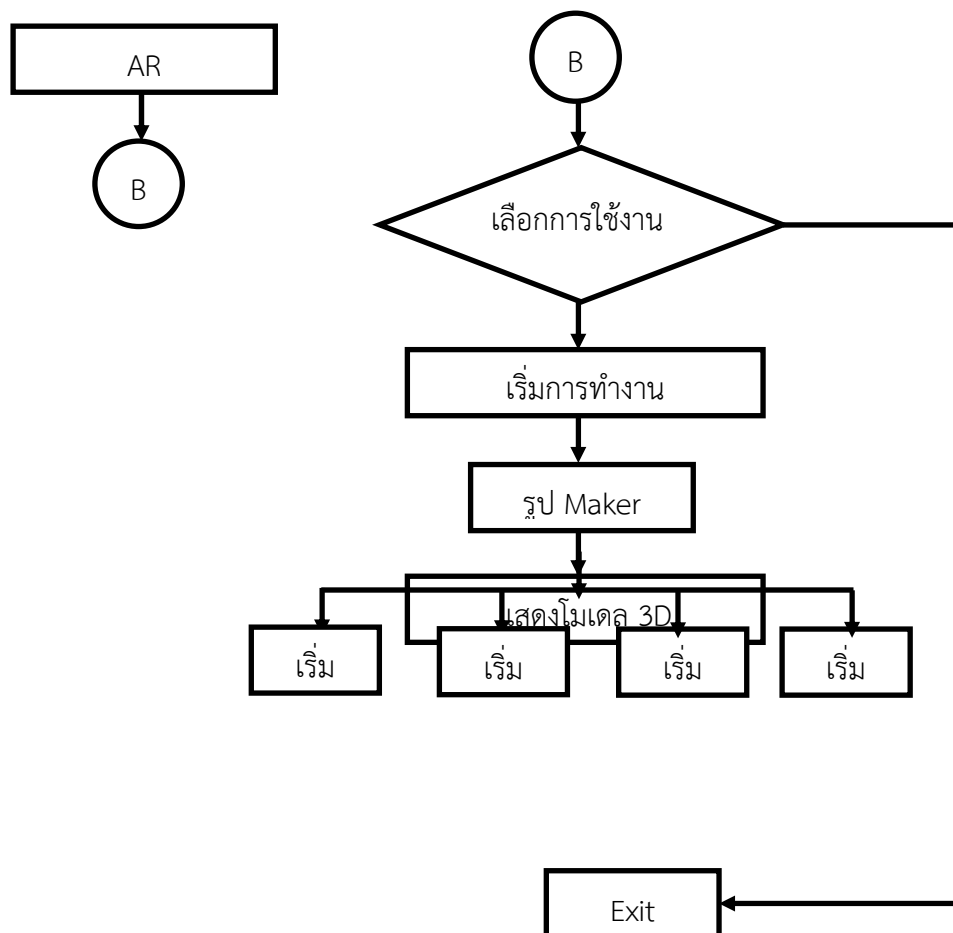
1. การทำงาน Video



ภาพที่ 2 โครงสร้างการทำงานของ Video

จากภาพที่ 2 เป็นโครงสร้างการทำงานของวิดีโอกำเนิดระบบสุริยะ โดยการทำงานของ Application Augmented Reality (AR) ส่งจาก Maker ผ่านกล้องสมาร์ทโฟน จากนั้นจะลิงค์ไปที่เว็บไซต์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นใน

1) การทำงานของโมเดล 3 มิติ



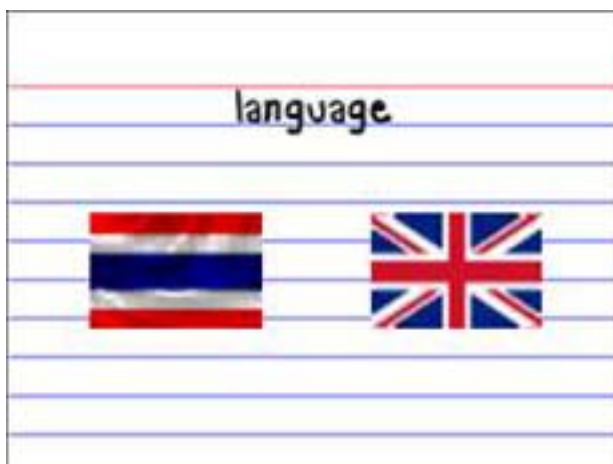
ภาพที่ 3 โครงสร้างการทำงานของ Augmented Reality (AR)

จากภาพที่ 3 เป็นโครงสร้างการทำงานของ Augmented Reality (AR) คือเริ่มจากการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยการใช้งานของแอปพลิเคชัน Augmented Reality (AR) จะต้องส่ง maker รูปผ่านกล้อง จากนั้นจะแสดงผล maker ในรูปแบบโมเดล 3D

ผลการทดลอง

หลังจากได้มีการพัฒนาระบบเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ได้มีการทดลองการใช้งานแอปพลิเคชัน ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการทำงานของแอปพลิเคชันร่วมกับหนังสือ โดย เริ่มจากโหลดแอปพลิเคชันขึ้นมาในโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน โดยแสดงรายละเอียดการทำงานของแอปพลิเคชันดังภาพต่อไปนี้

1. หน้าแรกของแอปพลิเคชัน ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง เป็นหน้าจอให้เลือกภาษาการใช้งาน ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ดังภาพที่ 4



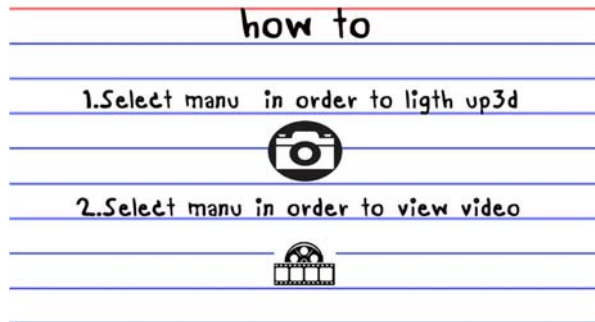
ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอเลือกภาษาการใช้งาน

2. แอปพลิเคชัน ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง หน้านี้เป็นหน้าจอการทำงานแสดงวิธีการใช้งานของแอปพลิเคชันในรูปแบบภาษาไทย ดังภาพที่ 5



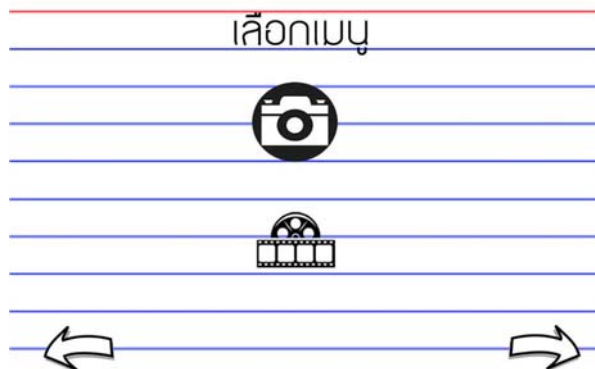
ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอบอกวิธีการใช้งานในรูปแบบภาษาไทย

3. แอปพลิเคชัน ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง หน้านี้เป็นหน้าจอการทำงานแสดงวิธีการใช้งานของแอปพลิเคชันในรูปแบบภาษาอังกฤษ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอบอกวิธีกาใช้ในรูปแบบภาษาอังกฤษ

4. แอปพลิเคชัน ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง หน้านี้เป็นหน้าจอการทำงานสำหรับให้ผู้ใช้เลือกเมนูการใช้งานว่าจะดูโมเดล 3 มิติหรือ วีดีโอกำเนิดสุริยะ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอเลือกเมนูการใช้งาน

5. แอปพลิเคชัน ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง หน้านี้เป็นการทำงานสำหรับให้ใช้งานใช้กล้องโทรศัพท์สมาร์ทโฟนส่องเพื่อดูภาพเสมือนจริง 3 มิติ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงหน้าจอส่องโมเดลสามมิติของดาวเคราะห์

6. แอปพลิเคชัน ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง หน้านี้เป็นหน้าการทำงานสำหรับให้
ผู้ใช้งานใช้กล้องโทรศัพท์มือถือส่องดูวิดีโอ กำเนิดสุริยะ ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แสดงหน้าจอวิดีโอ

วิจารณ์ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้พัฒนา ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง กรณีศึกษาศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อ
การศึกษาแห่งชาติ(ท้องฟ้าจำลอง) เป็นการพัฒนาในรูปแบบแอปพลิเคชัน โดยมีการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน
คือส่วนของ AR ใช้ในการส่องดาวในรูปแบบโมเดล 3 มิติ ได้แก่ ระบบสุริยะ ดาวจักรราศี และส่วนของ Video
ที่ให้ข้อมูลกำเนิดสุริยะในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย มีการนำเทคโนโลยี Augmented Reality เทคโนโลยีด้าน
มัลติมีเดีย และระบบปฏิสัมพันธ์ มาพัฒนาร่วมกัน ทำให้แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ รวมถึงมีการออกแบบ
หนังสือ ระบบสุริยะและจักรราศี ควบคู่กับการใช้งานแอปพลิเคชัน ทำให้สามารถได้เรียนรู้ข้อมูลทางระบบ
สุริยะได้อย่างครบถ้วน

สรุปผลการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง กรณีศึกษาศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อ
การศึกษาแห่งชาติ (ท้องฟ้าจำลอง) เป็นแอปพลิเคชัน ที่เหมาะสำหรับกลุ่มบุคคลที่มีความสนใจที่จะเรียนรู้ใน
ระบบสุริยะ หรือกลุ่มบุคคลที่ไม่มีเวลาที่จะเข้าไปเรียนรู้ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ (ท้องฟ้า
จำลอง) โดยแอปพลิเคชันดังกล่าว สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับระบบสุริยะและจักรราศี ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง
ควบคู่กับหนังสือที่เป็นแหล่งความรู้ให้ข้อมูล อีกทั้งยังมีส่วนของตัวละครสามมิติ ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้ข้อมูลใน
รูปแบบเสียงทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อรองรับการใช้งานของชาวต่างชาติ หรือกลุ่มบุคคลที่สนใจเรียนรู้
ในแอปพลิเคชัน

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการพัฒนา ระบบสุริยะสามมิติกับเทคโนโลยีเสมือนจริง ที่สามารถนำไปใช้งานบนอุปกรณ์สมาร์
ตโฟนได้หลากหลายระบบปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

วิมุติ วสะหลาย. (2551).ดาวเคราะห์น้อยชนโลก.สมาคมดาราศาสตร์ไทย.วันที่ทำการสืบค้น 10 ตุลาคม 2558,
เข้าถึงได้จาก <http://thaiastro.nectec.or.th/news/2008/news20081004.html>
ภูษงค์. (2550).ท้องฟ้าจำลอง.วันที่ทำการสืบค้น 28 ตุลาคม 2558, เข้าถึงได้จาก [http://www.oknation.net/
blog/nayroypc/2008/07/22/entry-1](http://www.oknation.net/blog/nayroypc/2008/07/22/entry-1)



กฤษฎา โภคพันธ์. (2553).แนวคิดเรื่องดาราศาสตร์. สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.วันที่
ทำการสืบค้น 10 ตุลาคม 2558, เข้าถึงได้จาก
http://www.graduate.su.ac.th/NGSC/files/human/o_04



มรดกโลกของไทย และ 7 สิ่งมหัศจรรย์ของโลก

เนตรชนก สุนศรี* สุธิตา ดาแก้ว และ ญัฐฐา ผิวนา

หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องมรดกโลกของไทย และ 7 สิ่งมหัศจรรย์ของโลก เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้เทคโนโลยีเสมือน (Augmented Reality: AR) มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับช่วยอำนวยความสะดวกในการให้ข้อมูลความรู้สถานที่ท่องเที่ยว ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนให้เป็นมรดกโลกของประเทศไทย และสถานที่ 7 สิ่งมหัศจรรย์ของโลกแก่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติ 2) เพื่อสร้างแอปพลิเคชันในการนำเสนอข้อมูลมรดกโลกของประเทศไทย และ 7 สิ่งมหัศจรรย์ของโลก ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือน (AR) และสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบวิดีโอ โดยทำการสร้างโมเดลสามมิติ สร้าง Marker หนังสือไกด์บุ๊ก และตัดต่อวิดีโอเกี่ยวกับสถานที่ต่างๆ แล้วทำการสร้างแอปพลิเคชันที่ใช้กับโทรศัพท์มือถือ

ผลการศึกษาพบว่า แอปพลิเคชันนี้สามารถใช้งานกับโทรศัพท์มือถือที่มีระบบปฏิบัติการ Android ตั้งแต่ 4.2 ขึ้นไป และให้ข้อมูลเบื้องต้นในรูปแบบภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ ของสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นมรดกโลกของประเทศไทย และ 7 สิ่งมหัศจรรย์ของโลก ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนโดยใช้งานร่วมกันกับหนังสือไกด์บุ๊ก และสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบวิดีโอ ทำให้ข้อมูลสถานที่ดังกล่าวมีความน่าสนใจมากขึ้น

คำสำคัญ: มรดกโลกของไทย 7 สิ่งมหัศจรรย์ของโลก เทคโนโลยีเสมือน

*เนตรชนก สุนศรี

บทนำ

มรดกโลก คือ สถานที่อันได้แก่ ป่าไม้ ภูเขา ทะเลสาบ ทะเลทราย อนุสาวรีย์ สิ่งก่อสร้างต่างๆ รวมไปถึงเมือง ซึ่งคัดเลือกโดยองค์การยูเนสโกตั้งแต่ปี พ.ศ.2515 เพื่อเป็นการบ่งบอกถึงคุณค่าของสิ่งที่มีมนุษยชาติ หรือธรรมชาติได้สร้างขึ้นมาซึ่งประเทศไทยมีสถานที่ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนให้เป็นมรดกโลกอยู่ 5 แห่ง แบ่งออกเป็นมรดกโลกทางวัฒนธรรม 3 แห่งคือ เมืองประวัติศาสตร์สุโขทัย และเมืองบริวาร นครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา-แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง มรดกโลกทางธรรมชาติ 2 แห่ง คือ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร-ห้วยขาแข้ง ผืนป่าดงพญาเย็น – เขาใหญ่ มรดกที่มีคุณค่าที่ได้รับจากอดีต ถือเป็นความผูกพันในการทะนุบำรุงดูแลรักษาเพื่อมอบให้เป็นมรดกอันล้ำค่าแก่ประชาชนทั่วไปรวมทั้งชาวต่างชาติในปัจจุบัน และในอนาคต เมื่อได้รับการยอมรับให้เป็นแหล่ง “มรดก-โลก” แล้วไม่ว่าจะมีที่ตั้งอยู่ในสถานที่ประเทศใดก็ถือว่าเป็นมรดกโลกนี้คือนิยาม และความหมายของคำว่า “มรดก-โลก” ซึ่งสัญญาการคุ้มครองมรดกโลกทางวัฒนธรรม และทางธรรมชาติได้ให้รายละเอียด และแนวทางการดำเนินงาน เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ไว้อย่างชัดเจน นอกเหนือไปจากการส่งเสริมให้นานาชาติมีหน้าที่ร่วมกันในการคุ้มครองรักษาแหล่งมรดกโลกทั้งหมดไว้ เพราะถ้าหากไม่มีการให้ความร่วมมือนี้แล้ว คุณค่าอันโดดเด่นของแหล่งมรดกโลกทั้งหลายไม่สามารถดำรงอยู่ได้ และอาจถูกทำลายสูญหายไป

ศุขมา แส่นปากดี (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในบอร์ดประชาสัมพันธ์ประชาคม เศรษฐกิจอาเซียน ได้นำเสนอถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงแบบการ





วิเคราะห์วัตถุสัญลักษณ์โดยใช้ลักษณะ ต่างๆ ที่อยู่ในภาพกับบอร์ดประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นให้สนใจเกิดการเรียนรู้และสามารถปรับตัวเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน บอร์ดประชาสัมพันธ์ ประกอบด้วยประวัติความเป็นมา หลักการและแนวคิดของรวมกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ข้อมูลความรู้ รอบตัวเกี่ยวกับประเทศสมาชิก รวมทั้งข่าวสารความเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้น ปัจจุบัน ซึ่งเชื่อมโยงการนำเสนอกับสื่อมัลติมีเดีย

นพพล บัวสนธ์ และสามศร อินนา (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่องแอปพลิเคชันนำเที่ยวเกาะรัตนโกสินทร์ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง 3 มิติ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในประเทศไทยโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ โดยคณะผู้จัดทำได้พัฒนาระบบขึ้นมา 2 ประเภทคือ แอปพลิเคชัน Talking Map และเว็บไซต์ศูนย์บริการข้อมูลเกาะรัตนโกสินทร์ ทั้งนี้ทั้งสองระบบคณะผู้จัดทำทั้งในรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อให้สามารถใช้งานได้ทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ และเพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ซึ่งจะมีนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติเข้ามาเที่ยวในประเทศไทยมากขึ้น โดยแอปพลิเคชัน Talking Map พัฒนาด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality คือการจำลองภาพเสมือนจริงสามมิติไว้บนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้จัดทำแอปพลิเคชันสำหรับช่วยอำนวยความสะดวกในการให้ข้อมูลความรู้สถานที่ท่องเที่ยว ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนให้เป็นมรดกโลกของประเทศไทยและสถานที่ 7 สิ่งมหัศจรรย์ของโลกแก่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติ เพราะระบบสามารถให้ข้อมูลได้ 2 ภาษาคือ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ในส่วนของข้อมูลนั้นจะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวกับสถานที่นั้นๆ โดยรูปแบบในการนำเสนอจะมี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบเทคโนโลยีเสมือน(AR) โดยใช้งานร่วมกันกับหนังสือไกด์บุ๊ก และสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบวิดีโอ ทำให้ข้อมูลสถานที่ดังกล่าว มีความน่าสนใจมากขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับช่วยอำนวยความสะดวกในการให้ข้อมูลความรู้สถานที่ท่องเที่ยว ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนให้เป็นมรดกโลกของประเทศไทยและสถานที่ 7 สิ่งมหัศจรรย์ของโลกแก่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติ
2. เพื่อสร้างแอปพลิเคชันในการนำเสนอข้อมูลมรดกโลกของประเทศไทย และ 7 สิ่งมหัศจรรย์ของโลก ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือน (AR) และสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบวิดีโอ

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. ศึกษาข้อมูลของมรดกไทยและ 7 สิ่งมหัศจรรย์ของโลก
2. ออกแบบแอปพลิเคชัน
3. ปั่นโมเดลสามมิติและออกแบบ Marker และฉากรูปใน Vuforia เพื่อใช้เป็น Marker ในการส่องโมเดลสามมิติ
4. สร้างแอปพลิเคชันโดยใช้โมเดลสามมิติ และMarker ให้สามารถทำงานร่วมกัน
5. บันทึกเสียงและตัดต่อวิดีโอแล้วทำการสร้างแอปพลิเคชันโดยใช้ได้ในโทรศัพท์ที่มีระบบปฏิบัติการ Andriod ตั้งแต่ 4.2 ขึ้นไป
6. อธิบายวิธีการใช้งานของแอปพลิเคชันให้กับผู้ใช้งาน





ปุ่มสำหรับใช้งานมี 2 ปุ่ม คือปุ่ม 7 สิ่งมหัศจรรย์ใช้สำหรับส่อง Maker เพื่อดูโมเดลสามมิติของ 7 สิ่งมหัศจรรย์และอธิบายประวัติของสถานที่นั้นแบบย่อๆ ปุ่มมรดกโลกของไทย ใช้สำหรับส่อง Maker เพื่อดูโมเดลสามมิติ และสามารถเลือกดูวิดีโออธิบายประวัติของสถานที่นั้นๆ ได้ โดยปุ่มทั้งสองปุ่มก่อนการแสดงผลเนื้อหาจะเข้าสู่เมนูสำหรับเลือกภาษาเพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกใช้โดยมีระบบภาษาไทย และระบบภาษาอังกฤษ เนื้อหาที่แสดงจะแสดงตามระบบภาษาที่ผู้ใช้เลือก

สรุปผลการทดลอง

ระบบแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับการขึ้นทะเบียนมรดกโลก และสถานที่ 7 สิ่งมหัศจรรย์ของโลกที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงโดยแอปพลิเคชันสามารถให้ข้อมูลเบื้องต้นของสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นมรดกโลกของประเทศไทย และ 7 สิ่งมหัศจรรย์ของโลกได้ เช่น ประวัติของสถานที่นั้นๆ ทั้งในระบบภาษาไทย และภาษาอังกฤษ และลักษณะของสถานที่ในรูปแบบโมเดลสามมิติ ซึ่งทำให้แอปพลิเคชันนี้มีความน่าสนใจมากขึ้น ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าระบบจะมีประโยชน์อย่างมากในการให้ข้อมูลกับชาวไทยและชาวต่างชาติ ทั้งในรูปแบบภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำระบบแอปพลิเคชันไปใช้งานโทรศัพท์มือถือต้องมีสเปคอย่างน้อยคือระบบปฏิบัติการ Android 4.2 ขึ้นไป Ram อย่างน้อย 1 GB CPU ที่ใช้ในการประมวลผลความเร็วอย่างน้อย 1.2 GB และมีพื้นที่สำหรับการติดตั้งอย่างน้อย 170 MB ขึ้นไป
2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ผู้ที่จะนำไปพัฒนาต่อยอด ผู้วิจัยขอเสนอให้มีการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันให้สามารถใช้งานในโทรศัพท์มือถือได้หลากหลายระบบปฏิบัติการ พัฒนาให้มีขนาดไฟล์สำหรับการติดตั้งให้น้อยลง และมีภาษาในการใช้งานภายในแอปพลิเคชันที่หลากหลายขึ้น

Reference

- ศูนย์ข้อมูลมรดกโลก กระทรวงวัฒนธรรม. (2553). ความหมายของคำว่ามรดกโลก. 6 กันยายน 2557.
<http://www.thaiwhic.go.th/heritage.aspx#a1>
- ศูนย์ข้อมูลมรดกโลก กระทรวงวัฒนธรรม. (2553). มรดกโลกของไทย. 6 กันยายน 2557.
http://www.thaiwhic.go.th/heritage_thai.aspx
- ศุขมา แสนปากดี. (2557). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในบอร์ดประชาสัมพันธ์ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, การประชุมวิชาการ มหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 10, (257-264).
- นพพล บัวสนธ์ และสามศร อินนา. (2557). แอปพลิเคชันนำเที่ยวเกาะรัตนโกสินทร์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง 3 มิติ. ภาคนิพนธ์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.





เว็บแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้สอน Class Teaching Web Application for Teacher

ชวาลศักดิ์ เพชรจันทร์ฉาย*, ธนสิทธิ์ เอื้อวงศ์อารีย์

หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เข้ามามีบทบาทต่อการเรียนการสอนมากขึ้น เช่น การใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน การใช้เพื่อเป็นเครื่องสืบค้นข้อมูล เป็นต้น การใช้เว็บแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนการสอน เป็นวิธีที่กำลังได้รับความนิยมเพราะมีความสะดวกในการใช้งาน เช่น การทำเว็บระบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) เป็นต้น เว็บแอปพลิเคชันนั้นมีข้อดีคือ สามารถใช้ได้ทุกที่ทุกเวลาที่ต้องการ อย่างไรก็ตามระบบงานปัจจุบันยังมีจุดอ่อนคือ ระบบงานซับซ้อนเกินไป ไม่สะดวกต่อการใช้งาน เป็นต้น ดังนั้นคณะผู้พัฒนาจึงได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน “Imgstudent Web Application for Teacher (IWAT)” ขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือให้ผู้สอนใช้สร้างระบบสำหรับห้องเรียนขึ้น โดยในระบบประกอบไปด้วย การสร้างระบบตรวจเช็คการเข้าเรียนของนักศึกษา ระบบการให้คะแนนและเกณฑ์การให้คะแนนนักศึกษา ระบบสื่อการเรียนการสอน ระบบการส่งงานออนไลน์ และระบบสร้างเว็บล็อกเพื่อเป็นช่องทางสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ระบบนี้ได้นำไปทดลองใช้กับการเรียนการสอนที่หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต โดยทดลองกับห้องเรียนจำนวน 5 ห้อง ผลการทดสอบพบว่า อาจารย์ผู้สอนมีความพึงพอใจในระดับดีมาก ส่วนนักศึกษามีความพึงพอใจในระดับดี ส่วนข้อเสนอแนะที่ได้รับ เช่น ต้องการให้มีระบบการพูดคุยแบบออนไลน์ เป็นต้น

คำสำคัญ: IWAT; ระบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์; เว็บแอปพลิเคชัน

Abstract

At the present time, information technology increases its role as teaching assisted system; for example; it has been used as teaching media, and it has been used as a searching tool. Web application is increasingly popular for applying as a teaching assisted tool. This can be seen in a widely uses of e-learning applications. The advantages of using web application as a teaching assisted tool are it is easy to use and it can be used anytime and anywhere. However, current systems are usually complex systems and they are usually difficult to apply as teaching assisted tool. Thus, we develop the "ImgStudent Web Application for Teacher or IWAT" as a tool for teacher to apply in teaching classes. IWAT comprises of class attendance system, class grading system, teaching media system, online work submission system, and blog building system. IWAT was applied in 5 classes of Computer Science Program, Suan Dusit Rajabhat University. The results show that all teachers satisfied the system in the level of "very good" and students satisfied the system in the level of "good". The important recommendation is the system lacks of the online conversation between students and teachers.



Keywords : IWAT; e-learning; web application

*ชวาลศักดิ์ เพชรจันทร์ฉาย

E-mail : chawalsak_phe@dusit.ac.th

บทนำ

ทางกลุ่มผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหา ในการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการเรียนการสอนและช่วยให้การสอนของอาจารย์นั้นสะดวกยิ่งขึ้น ให้มีการเก็บคะแนนออนไลน์ การโพสข่าวสารหรืองานแบบออนไลน์ผ่านทางผู้สอนเอง จึงไม่ต้องกังวลว่าจะเกิดการตกหล่น ในการรับข่าวสารของนักศึกษา และได้รวมถึงแนวคิดที่จะพัฒนาเว็บไซต์ของทางหลักสูตร จึงได้เพิ่มแอปพลิเคชันที่กล่าวมาข้างต้นลงไป วัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาในหลักสูตรได้รับรู้ข่าวสารต่าง ๆ ผ่านทางเว็บไซต์ของหลักสูตรและยังติดตามข่าวสารหรืองานที่ได้รับมอบหมายในห้องเรียนรายวิชา ผ่านทางแอปพลิเคชันได้อีกด้วย ซึ่งมีวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องคือ ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับเว็บไซต์ของหลักสูตร เพื่อให้เป็นแหล่งเรียนรู้ที่นักศึกษาสามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับหลักสูตรด้วยตัวเองได้ และยังจัดทำเป็นเว็บไซต์ที่สามารถช่วยทางด้านการศึกษาได้อีกด้วย

สมมุติฐาน

เว็บแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้จริง และมีความรวดเร็วถูกต้องครบถ้วนในเวลาใช้งาน และเพื่อให้มีฐานข้อมูลที่เหมาะสมในการใช้งานระบบสนับสนุนช่วยเหลืออาจารย์ผู้สอนได้

วัสดุ และ อุปกรณ์

- คอมพิวเตอร์ (โปรแกรม Netbeans 8.1 และ Database Xampp 3.1.2) เป็นอุปกรณ์หลักในการดำเนินงานวิจัย
- โทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟน รุ่นต่างๆ (Iphone , Samsung) ในการทดสอบหน้าจอเว็บไซต์เพื่อให้แสดงผลแบบ Responsive Web Design
- พรินเตอร์ ใช้ในการปริ้นเอกสารงานวิจัย อื่นๆ

วิธีดำเนินงานวิจัย

- นำเว็บแอปพลิเคชัน และ ฐานข้อมูลอัปเดตขึ้นโฮสต์ตั้ง จากนั้นให้อาจารย์ 5 ท่านเป็นผู้ทดลองใช้ โดยสร้างห้องเรียน หรือ จัดการระบบแอดมิน ทั้งองค์ประกอบต่างๆของเว็บแอปโดยรวม

ผลการวิจัย

จากการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ทดลองใช้งาน อาจารย์มีความพึงพอใจเกี่ยวกับโปรแกรมในระดับดีมาก และนักศึกษาที่ได้ทดลองใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

การอภิปรายผล

ความพึงพอใจของอาจารย์อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งตัวโปรแกรมสามารถตอบสนองการใช้งานแบบห้องเรียน การจัดการรายชื่อและคะแนนได้อย่างดี และยังใช้งานง่ายและสะดวกต่ออาจารย์ในการสร้างห้องเรียน



ความพึงพอใจของนักศึกษาซึ่งอยู่ในระดับดี ซึ่งโปรแกรมนี้อาจไม่รองรับในการพูดคุยกับอาจารย์ส่วนตัวโดยตรง ซึ่งอาจทำให้มีปัญหาในการติดต่อสื่อสารหรือซักถามข้อสงสัยได้ในทันที ข้อเสนอแนะคือ ต้องการให้มีระบบการพูดคุยแบบออนไลน์

บทสรุป

โดยรวมแล้วโปรแกรมสามารถลดปัญหาการจัดการข้อมูลในการเรียนการสอนได้ และยังสามารถจัดเก็บและคำนวณคะแนนของนักศึกษาได้เป็นไปตามความคาดหวัง โปรแกรมนี้สามารถสนับสนุนการสอนของอาจารย์ให้ง่ายขึ้น ทั้งในด้านการสร้างห้องเรียน การส่งงาน หรือการโพสต์ไฟล์การสอนหรือไฟล์งานเพื่อให้กระจายไปยังนักศึกษาทุกคนได้อย่างทั่วถึง

เอกสารอ้างอิง

เกษศิริรินทร์ หนูแสง(2554).ความหมายของการบริหารจัดการชั้นเรียน. เข้าถึงได้จาก:
<https://www.l3nr.org/posts/505643/> (วันที่ค้นข้อมูล: 11 กุมภาพันธ์ 2558).
COMPUTER SCIENCE DEPARTMENT, CMU. เข้าถึงได้จาก: <http://www.cs.science.cmu.ac.th/> (วันที่ค้นข้อมูล: 23 เมษายน 2558).



ระบบนำเที่ยววัดพระแก้ว Wat Phra Kaew Touring Guide System

ชาวลศักดิ์ เพชรจันทร์ฉาย^{1*}, ธีรณัย อธิพงษ์^{2*} และ ภูมิเดช จันทศิริ³

หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

การท่องเที่ยวถือเป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2556 รายได้จากการท่องเที่ยวคิดเป็น 9% ของจีดีพีซึ่งนับว่าสูงมาก ดังนั้นรัฐบาลจึงได้มีการพยายามส่งเสริมการท่องเที่ยวมากขึ้นเพื่อดึงดูดรายได้เข้าประเทศ ซึ่งรัฐบาลได้ดำเนินการประชาสัมพันธ์ในหลายๆ ช่องทาง โดยเฉพาะการประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บไซต์ทางอินเทอร์เน็ต อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ให้บริการทางอินเทอร์เน็ตค่อนข้างเป็นข้อมูลพื้นฐานธรรมดา ไม่มีสิ่งน่าสนใจ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่บนระบบแอนดรอยด์ขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือนำชมวัดพระแก้ว ในแอปพลิเคชันนี้ประกอบไปด้วย การนำชมปฏิมากรรม ประติมากรรม สถาปัตยกรรม และจิตรกรรม ระบบนี้ได้นำไปให้นักท่องเที่ยวจำนวน 30 คนได้ทดลองใช้ ผลปรากฏว่า นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจในภาพรวมระดับปานกลาง และมีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงความเร็วในการแสดงผล และอยากให้มีการแสดงภาพ 3 มิติประกอบจะทำให้น่าสนใจยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : แอปพลิเคชัน; วัดพระแก้ว; ระบบนำเที่ยว

คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน; วัดพระแก้ว; ระบบนำเที่ยว

*ธีรณัย อธิพงษ์

E-mail : bbmyfriendly_bpk@hotmail.com

บทนำ

ในปัจจุบันการท่องเที่ยวถือเป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2556 รายได้จากการท่องเที่ยวคิดเป็น 9% ของจีดีพีซึ่งนับว่าสูงมาก ดังนั้นรัฐบาลจึงได้มีการพยายามส่งเสริมการท่องเที่ยวมากขึ้นเพื่อดึงดูดรายได้เข้าประเทศ ซึ่งรัฐบาลได้ดำเนินการประชาสัมพันธ์ในหลายๆ ช่องทาง โดยเฉพาะการประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บไซต์ทางอินเทอร์เน็ต และหนึ่งในสถานที่ท่องเที่ยวหลักของประเทศไทยที่ได้รับความนิยมมาก คือวัดพระแก้ว ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทยเป็นจำนวนมาก สังเกตได้จากวัดพระแก้วนั้นมีการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกมากขึ้น ซึ่งเวลานักท่องเที่ยวที่มาเที่ยววัดพระแก้ว จะได้รับข้อมูลการท่องเที่ยวจากทัวร์นำเที่ยว เอกสารประกอบที่ภายในวัดมีให้ และตามเว็บไซต์ต่างๆที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับวัดพระแก้ว อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ให้บริการทางเว็บไซต์ค่อนข้างเป็นข้อมูลพื้นฐานธรรมดา ไม่มีสิ่งน่าสนใจ เป็นข้อมูลวัดพระแก้วที่ไม่ครบถ้วน ประกอบกับปัจจุบันโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือสมาร์ทโฟนเป็นเหมือนองค์ประกอบหนึ่งที่คนเราใช้ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสารโดยการโทรและโทรศัพท์ยังสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อตอบสนองความต้องการทางด้านข่าวสารข้อมูลต่างๆได้ทุกที่





ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการบนสมาร์ตโฟนที่มีผู้ใช้งานจำนวนมาก การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการนี้ จะทำให้เข้าถึงผู้ใช้ได้เป็นจำนวนมาก

ดังนั้น ทีมผู้พัฒนาจึงได้มีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบนำเที่ยววัดพระแก้ว เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่นักท่องเที่ยวที่สนใจชมข้อมูลวัดพระแก้ว ซึ่งประกอบไปด้วย ชมปฏิมากรรม ประติมากรรม สถาปัตยกรรม และจิตรกรรมของวัดพระแก้ว ซึ่งเลือกชมได้ตามความสนใจของนักท่องเที่ยว ทั้งนี้ระบบนำเที่ยววัดพระแก้วยังแก้ปัญหาของระบบงานเดิม ที่ให้ข้อมูลของวัดพระแก้วที่ไม่ครบถ้วน ที่จะเสนอเพียงบางส่วนภายในวัดพระแก้วเท่านั้น และบางระบบนำเสนอแค่รูปภาพแต่ไม่มีรายละเอียดประกอบภาพนั้นๆ ทำให้ไม่ได้รับข้อมูลที่ถูกต้องและเพียงพอ ดังนั้นระบบนำเที่ยววัดพระแก้ว จะสามารถให้ความรู้ ข่าวสารต่างๆและกิจกรรมภายในวัดพระแก้วอย่างครบถ้วน

อุปกรณ์ และวิธีการ

1. การออกแบบระบบงานใหม่

1.1 คุณลักษณะของระบบงานใหม่และการนำไปใช้

1.1.1 แอปพลิเคชันไกด์นำเที่ยวนี้ให้ความรู้ในเรื่องของเส้นทางและข้อมูลภายในวัดพระแก้ว เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับผู้ที่สนใจ ซึ่งผู้ใช้จะได้รับประโยชน์ในการใช้เป็นเครื่องมือในการดูข้อมูลและเส้นทางภายในวัดพระแก้วได้ โดยเปลี่ยนจากการจ้างไกด์นำเที่ยวที่ต้องเสียค่าใช้จ่าย มาเป็นใช้แอปพลิเคชันนำเที่ยววัดพระแก้วแบบฟรีๆ

- 1.1.2 ระบบสามารถเพิ่ม ปรับปรุงข้อมูลข่าวสารของวัดพระแก้ว
- 1.1.3 ผู้ใช้สามารถเลือกดูข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับวัดพระแก้วได้
- 1.1.4 ผู้ใช้สามารถเลือกดูแผนที่การเดินทางไปยังวัดพระแก้วได้
- 1.1.5 ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลตามตำแหน่งปัจจุบันที่ผู้ใช้อยู่ในขณะนั้น
- 1.2.6 ผู้ใช้สามารถดูข่าวสารเกี่ยวกับวัดพระแก้ว

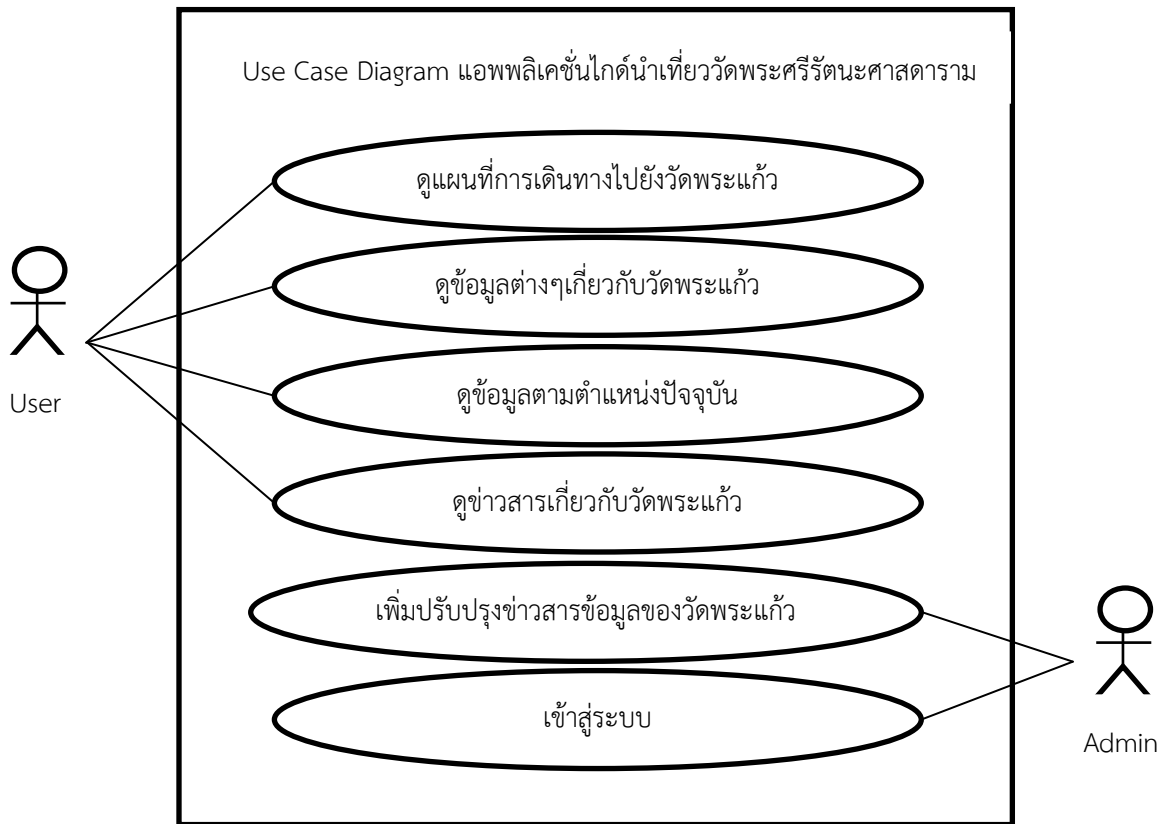
1.2 การออกแบบระบบ

ในการอธิบายการออกแบบโครงสร้างระบบนำเสนอโดยใช้ Use Case Diagram, Class Diagram , Sequence Diagram, Activity Diagram, ER Diagram และ Data Dictionary ในการอธิบายโครงสร้างของระบบ ซึ่งมีระบบงานดังนี้

การออกแบบ Use Case Diagram แอปพลิเคชันไกด์นำเที่ยววัดพระศรีรัตนศาสดาราม (วัดพระแก้ว) มี Use Case Diagram ดังตารางที่ 1.1

แอปพลิเคชันไกด์นำเที่ยววัดพระศรีรัตนศาสดาราม (วัดพระแก้ว) มี Use Case Diagram ดังตารางที่ 1.1 ตารางที่ 1.1 การออกแบบ Use Case Diagram

Actor	Use Case
User	ดูแผนที่การเดินทางไปยังวัดพระแก้ว ดูข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับวัดพระแก้ว ดูข้อมูลตามตำแหน่งปัจจุบัน ดูข่าวสารเกี่ยวกับวัดพระแก้ว
Admin	เพิ่มปรับปรุงข่าวสารข้อมูลของวัดพระแก้ว เข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 1.1 Use Case Diagram แอปพลิเคชันไกด์นำเที่ยววัดพระศรีรัตนศาสดาราม (วัดพระแก้ว)

คำอธิบายภาพ 1.1.

Actor Name : User

คำอธิบาย : User หมายถึง บุคคลที่เข้ามาใช้งานแอปพลิเคชัน

Actor Name : Admin

คำอธิบาย : Admin หมายถึง บุคคลที่จัดการข้อมูลต่างๆในแอปพลิเคชัน

Use Case Name : ดูแผนที่การเดินทางไปยังวัดพระแก้ว

คำอธิบาย : แอปพลิเคชันแสดงเส้นทางการเดินทางจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังตำแหน่งของวัดพระแก้ว

Use Case Name : ดูข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับวัดพระแก้ว

คำอธิบาย : การดูข้อมูลทั่วไปในแอปพลิเคชัน เช่น การดูรูปภาพ ดูข้อมูลเพิ่มเติม

Use Case Name : ดูข้อมูลตามตำแหน่งปัจจุบัน

คำอธิบาย : แอปพลิเคชันจะแสดงข้อมูลของวัดพระแก้วตามตำแหน่ง ณ จุดจุดนั้นที่เราอยู่

Use Case Name : ดูข่าวสารเกี่ยวกับวัดพระแก้ว

คำอธิบาย : แอปพลิเคชันแสดงข่าวสารต่างๆของวัดพระแก้ว ให้ผู้ใช้สามารถเลือกดู

Use Case Name : เพิ่ม ปรับปรุงข่าวสารของวัดพระแก้ว

คำอธิบาย : แอดมินจะเป็นคนเพิ่ม ลบ แก้ไขข่าวสารของวัดพระแก้ว

Use Case Name : เข้าสู่ระบบ

คำอธิบาย : ต้องเข้าสู่ระบบ โดยกรอก username password ให้ถูกต้องในสถานะแอดมิน เพื่อเข้าไปจัดการข้อมูลข่าวสารของวัดพระแก้ว



วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

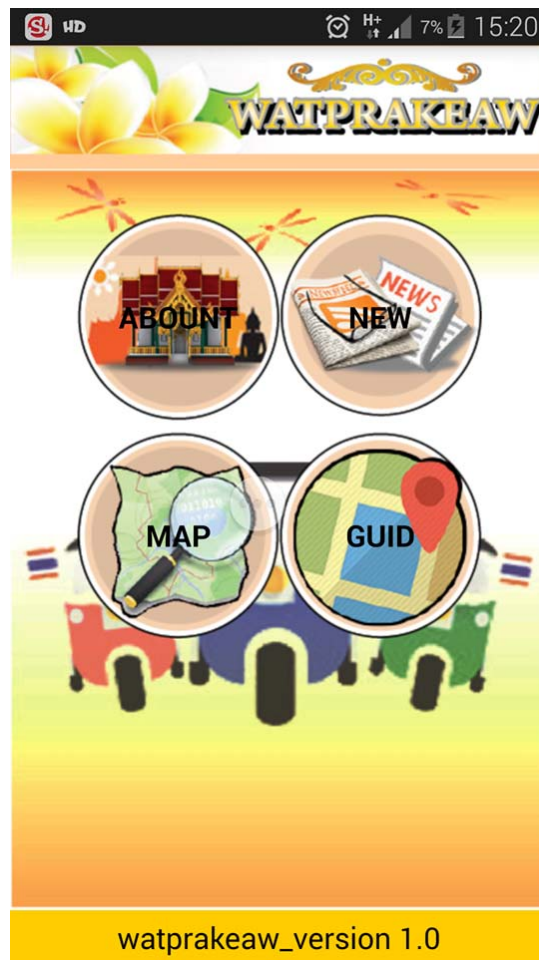
- 1.1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ผู้ทำวิจัยต้องการออกแบบฐานข้อมูลและจำลองข้อมูลเกี่ยวกับระบบนำเที่ยววัดพระแก้ว ซึ่งต้องทำการรวบรวมความต้องการจากผู้ใช้งาน ว่ามีความต้องการใดบ้าง มีเอกสารใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับระบบ
- 1.2. ศึกษาขั้นตอนการทำงาน ขั้นตอนนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลซึ่งได้จากการสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้องและสังเกตลักษณะสารสนเทศที่ผู้ใช้ได้รับในปัจจุบันรวมทั้งอุปสรรคที่พบในปัจจุบัน มาเรียบเรียงลำดับการทำงานเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบพัฒนาในขั้นตอนต่อไป
- 1.3. ศึกษาเครื่องมือในการพัฒนาระบบ ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษากระบวนการ วิธีการใช้เครื่องมือต่างๆ ในกาพัฒนาระบบซึ่งประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ภาษาที่ใช้พัฒนาส่วนนำเข้าข้อมูล และติดต่อผู้ใช้คือ Java และระบบการจัดการฐานข้อมูลคือ phpMyAdmin Database Manager Version 2.10.2
- 1.4. ศึกษาวิธีการประเมินผลของระบบ โดยการศึกษาการสร้างแบบประเมินประมาณค่า 5 ระดับ แล้วหาค่าเฉลี่ย($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากความต้องการของผู้ใช้มาทำการศึกษาวิเคราะห์ เพื่อค้นหาขั้นตอนการทำงานของระบบการออกแบบ ประกอบด้วย

2.1 การออกแบบระบบงานเพื่อสามารถรองรับทรานแซคชันที่เกิดขึ้นทั้งการเพิ่มข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไข/เปลี่ยนแปลงข้อมูล มีข้อมูลใดเข้า ข้อมูลใดออกจากระบบ โดยใช้แผนภาพแสดงการทำงานของระบบ (Sequence Diagram) และกระแสการไหลของการทำงาน (Activity Diagram) แสดงการไหลเวียนของข้อมูล การออกแบบการจัดเก็บฐานข้อมูลโดยใช้ฐานข้อมูลแบบ Relational Data Model

2.2 การออกแบบหน้าจอส่วนประกอบของโครงสร้างหน้าจอหลัก ที่ได้จากการวิเคราะห์และศึกษาปัญหาดังภาพที่ 2



ภาพประกอบที่ 2 แสดงการออกแบบหน้าจอเมนูหลัก

2.3 การออกแบบเครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผู้จัดทำการออกแบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น ผู้จัดทำได้สร้างแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ ตามวิธีของไลเคิร์ท (Likert) ได้กำหนดค่าน้ำหนักดังนี้

ดีมาก	5	คะแนน
ดี	4	คะแนน
พอใช้	3	คะแนน
ปรับปรุง	2	คะแนน
ไม่เหมาะสม	1	คะแนน

รายละเอียดของเครื่องมือในการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ (แบบประเมิน) แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
2. ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งาน

3. การพัฒนาระบบ

ขั้นตอนนี้จะเป็นการสร้างส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งในปัจจุบันก็จะเป็นการติดต่อในแบบกราฟิกที่เรียกว่าแบบ GUI (Graphic User Interface) ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ดีด้วยความสะดวกสบาย

4. การทดสอบและปรับปรุงระบบงาน

ได้แบ่งขั้นตอนการทดสอบออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

3.1 การทดสอบโดยผู้พัฒนาโปรแกรมใช้วิธีการทดสอบระบบ Black box Testing โดยทำการทดสอบการทำงานของระบบทั้งหมด หาข้อบกพร่องของระบบ หลังจากนั้นทำการแก้ไขปรับปรุงระบบ ให้ดีขึ้น

3.2 การทดสอบโดยกลุ่มตัวอย่าง หากเกิดข้อผิดพลาดของระบบและมีข้อเสนอแนะต่างๆ ผู้พัฒนาจะนำมาแก้ไขปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5. การวิเคราะห์และการประเมินผล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Description Statics) ในการวัดค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย(Mean) ดังสมการที่ 1 และวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Standard Deviation) ดังสมการที่ 2 รวมทั้งการประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ค่าสถิติ SPSS ดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(Arithmetic Mean)} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (\text{สมการที่ 1})$$

$\bar{X}$ แทนเฉลี่ยเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทนผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

n แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

$$\text{ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Arithmetic Mean)} \quad SD = \frac{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2}}{n-1} \quad (\text{สมการที่ 2})$$

SD แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\bar{X}$ แทนเฉลี่ยเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

X แทนค่าของข้อมูล

n แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

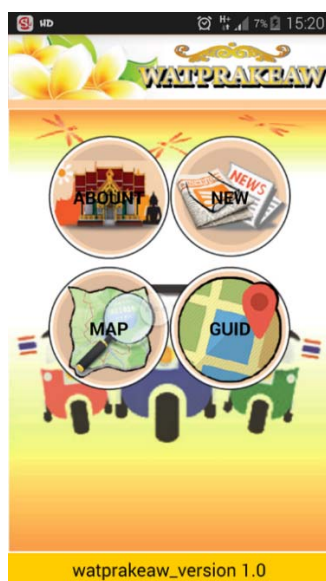
เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของโปรแกรมพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของของกลุ่มคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีขึ้นไป ประสิทธิภาพของโปรแกรมได้กำหนดเกณฑ์โดยประกอบด้วยมาตราอันดับ(Rating Scale) เชิงคุณภาพ 5 ระดับ และมาตรฐานอันดับเชิงปริมาณ 5 ระดับ ตามวิธีของไลเคิร์ทLikert ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงหลักเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
ดีมาก	4.51-5.00	ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับดีมาก
ดี	3.51-4.50	ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับดี
ปานกลาง	2.51-3.50	ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับปานกลาง
ปรับปรุง	1.51-2.50	ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับปรับปรุง
ไม่เหมาะสม	1.00-1.50	ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับไม่เหมาะสม



ผลการทดลอง



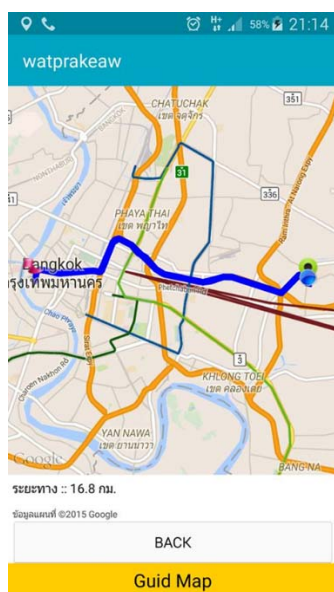
ภาพที่ 1 แสดงหน้าจอเมนูหลักของแอปพลิเคชัน



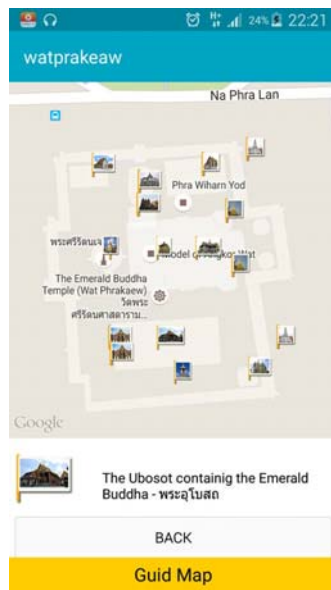
ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอเมนูเกี่ยวกับวัด



ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอเมนูข่าวสาร



ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอเมนูเส้นทางจากตำแหน่งปัจจุบันไปวัดพระแก้ว



ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอ GUID

บทสรุป

ระบบนำเที่ยววัดพระแก้วพัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่นักท่องเที่ยวที่สนใจชมข้อมูลวัดพระแก้ว และใช้งานแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ รับรู้ข้อมูลข่าวสารภายในวัดพระแก้วมากยิ่งขึ้น วัดพระแก้วหลักของระบบนี้ คือ ความสามารถในการดูข้อมูลข่าวสารที่ทันสมัย ดูแผนที่การเดินทางไปยังวัดพระแก้วได้และดูข้อมูลตามตำแหน่งปัจจุบันที่ผู้ใช้อยู่ในขณะนั้นได้

โทรศัพท์เคลื่อนที่หรือสมาร์ตโฟนในยุคปัจจุบันสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อตอบสนองความต้องการทางด้านข่าวสารข้อมูล ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการบนสมาร์ตโฟนที่มีผู้ใช้จำนวนมาก การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการนี้จะทำให้เข้าถึงผู้ใช้ได้เป็นจำนวนมาก วัดพระแก้วเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมที่เป็นที่นิยมมากขึ้น สังเกตได้จากวัดพระแก้วนั้นมีการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกมากขึ้น ระบบนำเที่ยววัดพระแก้วจัดทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่นักท่องเที่ยวที่สนใจ สามารถเลือกดูข้อมูลตามความสนใจของตนเอง ระบบนี้มีการจัดเก็บฐานข้อมูลวัดพระแก้วบนเครื่องแม่ข่าย และพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อติดตั้งบนโทรศัพท์มือถือสำหรับนำเที่ยววัดพระแก้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นการดึงข้อมูลจากเครื่องแม่ข่ายมาแสดงผลบนหน้าจอมือถือ

จากการประเมินการใช้งานโปรแกรมจากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน พบว่านักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจในภาพรวมระดับปานกลาง และมีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงความเร็วในการแสดงผล และอยากให้มีการแสดงภาพ 3 มิติประกอบจะทำให้น่าสนใจยิ่งขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาขาดความน่าสนใจและความเร็วในการแสดงผลก็มีความล่าช้า ดังนั้นแอปพลิเคชันนี้ควรที่จะพัฒนาให้มีความเร็วในการแสดงผลและมีความน่าสนใจมากกว่านี้

เอกสารอ้างอิง

- จักรชัย โสอินทร์ พงษ์ศธร จันทร์ยอย, ธีรณัฐ ธีระมงคลเลิศ.(2555). “Android App Development”.
นนทบุรี.บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด.
จิตรพัฒน์ อังสาชน นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต . โครงการมัลติมีเดียเสมือนบนโทรศัพท์มือถือ (The Virtual Tour Guide on a Mobile Phone).



พนิดา เอียดสกุล และ วรณทนียอนันตประเสริฐ (2554) . โครงการเว็บไซต์แนะนำการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม
4 ภาค . โครงการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ภาคเรียนที่ 2 ปี
การศึกษา 2554

แอปพลิเคชัน Amazing Thailand . [ออนไลน์] . เข้าถึงได้จาก

<http://www.marketingoops.com/digital/amazing-thailand-app/>.

Android Connect to Web Server (Website) on Host (PHP and MySQL) . [ออนไลน์] .

<http://www.thaicreate.com/mobile/android-connect-web-serverphp-mysql.html> .

Java and JSON Parser from URL Web Site (PHP/MySQL) . [ออนไลน์] . เข้าถึงได้จาก

<http://www.thaicreate.com/java/java-json-from-url.html> .

JSON (Java Script Object Notation). [ออนไลน์] . เข้าถึงได้จาก <http://www.json.org/> .



ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสารสกัดหยาบของต้นต้อยติ่ง
และความคงตัวของสารสกัดในผลิตภัณฑ์ครีม
(DPPH radical scavenging activity of *Ruellia tuberosa* crude extract and stability
of crude extract in cream product)

วันทนา มงคลวิสุทธิ์^a, นุชลี คนหลัก^a, อริสรา มะดัง^a, ณัฏฐา วรรณเชิดชู^b, และ วิภา ทัพเพียงใหม่^c

^aสาขาวิชาเคมี ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

กรุงเทพ

^bภาควิชาเทคโนโลยีวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

^cหลักสูตรเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

การศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของสารสกัดหยาบจากส่วน ใบ ต้น และราก ของต้นต้อยติ่ง ด้วยเทคนิคการสกัด 2 วิธี คือการสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction) โดยใช้ อะซิโตน และเอทานอล และอีกวิธีเป็นการสกัดด้วยของเหลว (liquid-liquid extraction) โดยใช้ตัวทำละลายเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน จากนั้นเตรียมสารละลายของสารสกัดที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm ไปทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH โดยเทียบฤทธิ์ของสารสกัดที่ได้จากส่วน ใบ ลำต้น และราก ของต้นต้อยติ่งพบว่าสารสกัดจากส่วนต้นให้ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระดีที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบการใช้ตัวทำละลายพบว่า การสกัดสารด้วยอะซิโตนให้ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ดีที่สุด (ร้อยละ 88) สารสกัดเอทานอล มีฤทธิ์รองลงมา (ร้อยละ 79) และสารสกัดเฮกเซน ให้ฤทธิ์ต่ำสุด (ร้อยละ 12) เมื่อนำไปผสมในผลิตภัณฑ์ครีมทาผิวเพื่อดูความคงตัวของสารสกัดเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าสารสกัดหยาบจากส่วนต้นจะสลายตัวช้าที่สุด

คำสำคัญ: ต้นต้อยติ่ง, ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH, ผลิตภัณฑ์ครีม

Abstract

The study was carried out to evaluate using DPPH free radical scavenging activity of *Ruellia tuberosa* crude extract from leaves stems and roots by using two extraction techniques: solvent extraction using acetone and ethanol, and liquid-liquid extraction using hexane dichloromethane. The concentration crude extracts were prepared at 1,000 ppm. The percentage of antioxidant activity determined by DPPH radical scavenging assay of acetone extract of stems showed the most activities (88%) than ethanol extract of stems (79%) and leaves or roots. The hexane extract of leaves, stems and roots exhibited lowest activities at 12%. Then, formulate of skin cream were mixed the crude extract for determined the stability for four weeks. The crude extract of stem showed slowly decompose rate than another crude extracts.

Keywords: *Ruellia tuberosa*, DPPH radical scavenging activity, cream product

*วันทนา มงคลวิสุทธิ์



บทนำ

ปัจจุบันคนไทยให้ความสนใจ และใส่ใจในเรื่องของการดูแลสุขภาพมากขึ้นเพื่อชะลอการแก่ชรา หรือเพิ่มความสดใสและความงามทางด้านผิวพรรณมากขึ้นจึงทำให้มีการศึกษาวิจัยถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อนสุขภาพและความแก่ชราของมนุษย์ โดยพบว่าปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดผลเหล่านี้คือ อนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเมตาบอลิซึมภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิตเอง และปัจจัยภายนอกที่ร่างกายได้รับจากสภาพแวดล้อม เช่น ยารักษาโรค คิวติน รังสี เป็นต้น ซึ่งอนุมูลอิสระนี้ยังเป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็ง ทำให้เกิดริ้วรอย ผิวหนังเหี่ยวย่น เกิดจุดด่างดำ ฝ้า กระ จึงทำให้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแหล่งของสารที่มีฤทธิ์ในการกำจัดหรือต้านอนุมูลอิสระ โดยเฉพาะที่ได้จากธรรมชาติ เช่น จากส่วนต่างๆ ของพืชที่เป็นอาหาร และกลุ่มพืชสมุนไพร เพื่อแนะนำให้มีการนำไปบริโภค หรือนำไปเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสภาพแวดล้อมภายนอก โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภท ครีม โลชั่น และผงสมุนไพรในรูปแบบของสคริปต์ผิว ที่นำมาใช้เพื่อถนอมและบำรุงผิว ทำให้ผิวขาว ตัวอย่างพืชสมุนไพรที่มีการนำมาใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องสำอาง เช่น ขมิ้น มะหาดแต่อย่างไรก็ตามยังมีพืชอีกหลายชนิดที่อาจถูกมองข้ามไปเนื่องจากเห็นว่าเป็นวัชพืช เช่น ต้นต้อยติ่ง

จากการศึกษาของ Fu-An Chen และคณะได้รายงานฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน ด้วยวิธี DPPH free radical scavenging assay ของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน คลอโรฟอร์ม เอทิลอะซิเตต และน้ำ จากส่วนต้นแห้งของต้นต้อยติ่ง พบว่ามีลำดับการออกฤทธิ์จากมากไปน้อยดังนี้ สารสกัดหยาบชั้น เอทิลอะซิเตต คลอโรฟอร์ม น้ำ และเฮกเซน ตามลำดับ จากรายงานการศึกษาประเมินฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของต้น *Ruellia tuberosa* ในประเทศไต้หวัน ด้วยวิธี DPPH free radical-scavenging โดยนำต้นแห้งมาสกัดด้วยตัวทำละลาย เฮกเซน คลอโรฟอร์ม เอทิลอะซิเตต เมทานอล และน้ำ พบว่าสารสกัดที่ได้จากตัวทำละลายแต่ละชนิดให้ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระแตกต่างกัน ดังนี้ สารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต มีฤทธิ์มากที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดคลอโรฟอร์ม สารสกัดเมทานอล สารสกัดน้ำ และสารสกัดเฮกเซน ตามลำดับ (Chen, F. A. et al., 2006) นอกจากนี้มีรายงานผลการศึกษาการแยกองค์ประกอบทางเคมี จากนำส่วนเหนือดินของต้น *R. tuberosa* น้ำหนักแห้ง 12.5 กก. สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล ที่อุณหภูมิ 50 °C (จำนวน 120 ลิตร x 3) เป็นเวลา 72 ชั่วโมง และนำไปสกัดแบบแยกส่วน ของเหลว-ของเหลว ด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต และนำสารที่สกัดได้ด้วยเอทิลอะซิเตต มาทำการแยกด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์ ได้สารประกอบฟลาโวนอยด์ 5 ชนิด คือ cirsimaritin (1), cirsimarin (2), cirsilol 4'-glucoside (3) sorbifolin (4) และ pedalitin (5) รวมทั้ง betulin, vanillic acid และ indole-3-carboxaldehyde และพบว่าสาร 1 และ 3 มีฤทธิ์ในการต้านเซลล์มะเร็งผิวหนัง (KB cell line) มีค่า IC₅₀ เท่ากับ 30.05 และ 17.91 µg/mL ตามลำดับ ในขณะที่สาร 2 มีฤทธิ์ในการต้านเซลล์มะเร็งตับ (HepG2 cell line) มีค่า IC₅₀ เท่ากับ 38.83 µg/mL (Lin, C. F. et al., 2006)

มีรายงานการศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH จากสารสกัดจากส่วนต้น และ ใบ ของต้นต้อยติ่ง จากประเทศมาเลเซีย โดยใช้ตัวทำละลาย เมทานอล และเอทิลอะซิเตต ได้สารสกัด 4 ส่วน คือสารสกัดเมทานอล จากส่วนใบ และต้น สารสกัดเอทิลอะซิเตตจากส่วน ใบ และต้น และเมื่อนำไปสารสกัดทั้ง 4 ส่วนไปทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH สูงที่สุด คือสารสกัดหยาบเอทิลอะซิเตตจากส่วนใบ มีค่า IC₅₀ เท่ากับ 720 µg/ml อันดับที่ 2 คือ สารสกัดหยาบเมทานอล จากส่วนใบ มีค่า IC₅₀ เท่ากับ 800 µg/ml อันดับที่ 3 คือ สารสกัดหยาบเมทานอล จากส่วนต้น มีค่า IC₅₀ เท่ากับ 1,050 µg/ml และอันดับสุดท้ายคือ สารสกัดหยาบเอทิลอะซิเตต จากส่วนต้น มีค่า IC₅₀ เท่ากับ 1,640 µg/ml (Cheong, B. E., et al., 2013)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย 2 วิธี คือการสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction) โดยใช้ อะซีโตน และเอทานอล และการสกัดด้วยของเหลว (liquid-liquid extraction) โดยใช้ตัวทำละลายเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน จากส่วนต่างๆ ของต้นต้อยติ่ง และนำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบฤทธิ์





การจัดอนุโมลอิสระ DPPH สารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระดีที่สุด ไปทำการแยกเป็นส่วนย่อยด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโทกราฟี จากนั้นนำส่วนย่อยไปทดสอบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระอีกครั้งหนึ่ง เพื่อนำไปเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เช่น ครีมทาผิว ซึ่งจะช่วยให้ทราบฤทธิ์การกำจัดหรือต้านอนุมูลอิสระของพืชสมุนไพรไทยเพิ่มขึ้นอีกชนิดหนึ่ง ที่สามารถนำไปใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ครีมทาผิวต่อไปได้ซึ่งจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของต้นต้อยตึงที่เป็นพืชได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดสารจากส่วนต้น ใบ และราก ของต้นต้อยตึง จากผลการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ที่ดีที่สุด
2. ศึกษาความคงตัวเมื่อเวลาผ่านไปของสารสกัดส่วนย่อยที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระเมื่อถูกนำไปผสมในผลิตภัณฑ์ครีมทาผิว

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมสารสกัดหยาบ

1.1 เก็บตัวอย่างต้นต้อยตึง ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ล้างทำความสะอาด และแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ คือ ใบ ลำต้น และราก บดให้มีขนาดเล็ก แล้วนำไปสกัดด้วยตัวทำละลายที่กำหนดไว้

1.2 การเตรียมสารสกัดโดยใช้เทคนิคการสกัด 2 วิธี

วิธีที่ 1 การสกัดด้วยของเหลว (liquid-liquid extraction) โดยนำตัวอย่างพืชคือ ส่วนใบ ลำต้น และราก มาทำการสกัดเอทานอล และระเหยตัวทำละลายออกเพื่อให้ได้สารสกัดเข้มข้น จากนั้นนำสารที่ได้มาละลายด้วย เอทานอล และน้ำ จากนั้นนำสารสกัดของพืชแต่ละส่วนมาสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน และไดคลอโรมีเทน ตามลำดับ และระเหยตัวทำละลายออกให้หมด จะได้สารสกัดหยาบ 9 ส่วน คือสารสกัดหยาบของส่วนใบ ลำต้น และราก ที่สกัดด้วย เฮกเซน ไดคลอโรมีเทน เอทานอล

วิธีที่ 2 คือ การสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction) โดยนำตัวอย่างพืชคือ ส่วนใบ ลำต้น และราก มาแช่ด้วยตัวทำละลายอะซิโตน และเอทานอล และระเหยตัวทำละลายออกให้หมด จะได้สารสกัดหยาบ 6 ส่วน จากส่วน ใบ ลำต้น และราก ที่สกัดด้วยอะซิโตน และเอทานอล

2 การทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของสารสกัดที่ได้

2.1 ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH สารสกัดหยาบที่สกัดได้จากวิธีที่ 1 (เอทานอล, อะซิโตน) จากส่วนใบ ต้น และราก ของต้นต้อยตึง โดยเตรียมสารสกัดที่ความเข้มข้น 1,000 ppm นำไปทำปฏิกิริยากับสารละลาย DPPH และตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 30 นาที แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง UV-Visible spectroscopy เปรียบเทียบกับ สารละลาย DPPH เริ่มต้น

2.2 ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH สารสกัดหยาบที่สกัดได้จากวิธีที่ 2 (เฮกเซน, ไดคลอโรมีเทน และ เอทานอล) จากส่วนใบ ต้น และรากของต้นต้อยตึง

2.3 นำสารสกัดที่แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ดีที่สุด มาทำการแยกเป็นส่วนย่อย ด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโทกราฟี และนำสารส่วนย่อยที่ได้ไปทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ นำสารที่มีฤทธิ์ไปผสมในครีมทาผิวเพื่อดูการสลายตัวของสารต้านอนุมูลอิสระที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ครีมทาผิว

3 เตรียมผลิตภัณฑ์ครีมทาผิวผสมสารสกัด และทดสอบฤทธิ์ความคงตัวของสารสกัดในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH

3.1 เตรียมครีมทาผิวเพื่อนำมาผสมสารสกัดที่ต้องการทดสอบ



3.2 นำสารสกัดส่วนย่อยที่แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดีที่สุด มาผสมในครีมทาผิว และทดสอบความคงตัวของสารเมื่อเป็นส่วนผสมในครีมทาผิวที่อุณหภูมิห้อง โดยตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ที่เวลาเริ่มต้น และที่ผ่านไป 4 สัปดาห์

ผลการทดลอง

1. การเตรียมสารสกัดหยาบ

ผลของร้อยละสารสกัด (% yield) ที่ได้จากส่วน ใบ ต้น และราก ของต้นต้อยติ่ง ที่ใช้วิธีการสกัด 2 วิธี คือการสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction) โดยใช้ อะซีโตน และเอทานอล และอีกวิธีคือ การสกัดด้วยของเหลว (liquid-liquid extraction) โดยนำสารสกัดเอทานอล มาสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน และได้คลอโรมีเทน ตามลำดับ พบว่าตัวทำละลายเอทานอลสามารถสกัดสารออกมาได้มากที่สุด ผลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ร้อยละของสารสกัดที่ได้ (%yield) จากการสกัดด้วยวิธีสกัดด้วยวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2

ชนิดตัวอย่าง	ร้อยละของสารสกัดหยาบ				
	สารสกัดด้วยวิธีที่ 1			สารสกัดด้วยวิธีที่ 2	
	เฮกเซน	ไดคลอโรมีเทน	เอทานอล	อะซีโตน	เอทานอล
ใบ	0.49	0.05	5.10	1.55	2.48
ลำต้น	0.37	0.08	2.14	2.09	3.57
ราก	0.10	0.10	3.88	2.22	7.88

หมายเหตุ วิธีที่ 1 การสกัดด้วยของเหลว (liquid-liquid extraction), วิธีที่ 2 การสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction)

2 การทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของสารสกัดที่ได้

ผลการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของสารสกัดหยาบที่สกัดด้วยวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm พบว่าการสกัดด้วยวิธีที่ 1 คือใช้ตัวทำละลายอะซีโตน และเอทานอลสกัดโดยตรง สารสกัดที่ได้จากการใช้อะซีโตนเป็นตัวทำละลาย จะได้สารที่แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีที่สุดในทุกส่วนของพืช คือ ใบ ลำต้น และราก และตัวทำละลายที่ใช้สกัดสารได้ตรงลงมาคือ เอทานอล ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2. ร้อยละของฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบทั้ง 2 วิธี จากส่วน ใบ ลำต้น และ ราก

ชนิดตัวอย่าง	ร้อยละของฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของสารสกัด				
	สารสกัดด้วยวิธีที่ 1			สารสกัดด้วยวิธีที่ 2	
	เฮกเซน	ไดคลอโรมีเทน	เอทานอล	อะซีโตน	เอทานอล
ใบ	13.59	32.08	3.57	76.25	79.24
ลำต้น	12.35	67.48	25.26	88.25	79.52
ราก	29.24	70.04	ไม่แสดงฤทธิ์	77.73	54.80

หมายเหตุ วิธีที่ 1 การสกัดด้วยของเหลว (liquid-liquid extraction), วิธีที่ 2 การสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction)

จากผลการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH พบว่าสารสกัดจากลำต้นโดยใช้อะซีโตน เป็นตัวทำละลาย แสดงฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระดีที่สุดในครั้งนี้ นำสารสกัดนี้มาทำการแยกเป็นส่วนย่อย ด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโทกราฟี และนำสารสกัดส่วนย่อยที่ได้ ไปทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ โดยเตรียมสารสกัดที่ความเข้มข้น 1,000 ppm



ตารางที่ 3. ร้อยละของฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดส่วนย่อย ขึ้นอะซีโตน จากส่วนลำต้น

ส่วนย่อยที่	น้ำหนัก (มิลลิกรัม)	ร้อยละการต้านอนุมูล DPPH
1	49.40	60.74
2	7.50	83.90
3	244.8	74.04
4	76.10	63.34
5	120.4	67.80
6	75.00	65.44
7*	48.50	85.31
8	2.80	87.42
8	3.50	75.88
9	29.20	84.58

หมายเหตุ *สารสกัดส่วนย่อยที่มีฤทธิ์ดีที่สุดและมีปริมาณมากพอที่จะทดสอบ

3 เตรียมผลิตภัณฑ์ครีมทาผิวผสมสารสกัด และทดสอบฤทธิ์ความคงตัวของสารสกัดในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH

จากวิธีการสกัดวิธีที่ 1 พบว่าสารสกัดไดคลอโรมีเทนจากส่วนลำต้น และราก และการสกัดวิธีที่ 2 พบว่าสารสกัดส่วนย่อยที่ 7 ของสารสกัดหยาบอะซีโตนจากส่วนลำต้น ให้ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระดีที่สุด จึงนำสารสกัดดังกล่าวมาทดสอบการสลายตัวเมื่ออยู่ในผลิตภัณฑ์ครีม โดยมีระยะเวลาทดสอบนาน 4 สัปดาห์ โดยวัดฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในสัปดาห์ที่ 1 และ 4 ผลการสลายตัวหรือฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระที่ลดลงแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4. ร้อยละของฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของครีมทาผิวผสมสารสกัด จากลำต้น และราก ของต้นต้อยติ่ง

ครีมผสมสารสกัด	%Activity		ร้อยละการสลายตัวของสารสกัด
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 4	
สารสกัดหยาบตัวทำละลายไดคลอโรมีเทน จากส่วนลำต้น	50.91	46.49	4.42
สารสกัดหยาบตัวทำละลายไดคลอโรมีเทน จากส่วนราก	58.98	38.23	20.75
สารสกัดส่วนย่อยที่ 7 ตัวทำละลายอะซีโตน จากส่วนลำต้น	50.32	47.50	2.82

สรุปผลการทดลอง

การสกัดต้นต้อยติ่งในส่วนใบ ต้น และ ราก โดยใช้วิธีการสกัด 2 วิธี คือ เทคนิคการสกัดด้วยการสกัดด้วยของเหลว (liquid-liquid extraction) โดยใช้ตัวทำละลายเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน และอีกวิธีเป็นการสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction) โดยใช้ อะซีโตน และเอทานอล พบว่าร้อยละของสารสกัดที่ได้อยู่ในช่วง 0.10 – 7.88

เมื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของสารสกัดหยาบทั้ง 2 วิธี พบว่าการสกัดวิธีที่ 2 จะได้สารสกัดที่มีฤทธิ์ดีกว่าวิธีที่ 1 โดยสารสกัดขึ้นอะซีโตน จากส่วนต้นจะมีฤทธิ์สูงสุด (88.25%) และเมื่อนำมาทำ



การแยกเป็นส่วนย่อยด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโทกราฟี ได้ทั้งหมด 9 ส่วน และสารสกัดส่วนย่อยที่ 7 มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH มากที่สุด (85.31%) และเมื่อนำมาทดสอบความคงตัวของสารสกัดที่ผสมอยู่ในครีมทาผิว พบว่าสารสกัดจากลำต้นจะมีความคงตัวมากกว่าส่วนราก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพที่สนับสนุนทุนวิจัย และขอขอบคุณ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่อำนวยความสะดวกในเรื่องสถานที่ และเครื่องมืออุปกรณ์ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- Lin, C. F., Huang, Y. L., Cheng, L. Y., Sheu, S. J. and Chen, C. C., (2006). **Bioactive flavonoids from *Ruellia tuberosa***. J. Chin. Med. Vol.17 (3), pp.103-109.
- Chen, F. A., Wu, A. B., Shieh, P., Kuo, D. H. and Hsieh, C. Y. (2006). **Evaluation of the antioxidant activity of *Ruellia tuberosa***. Food Chemistry. Vol.94, pp.14-18.
- Cheong, B. E., Waslim, M. Z., Lem, F. F. and Teoh, P. L. (2013). **Antioxidant and anti-proliferative activities of Sabah *Ruellia tuberosa***. J. of Appl. Pharmaceutical Science. Vol. 3 (12), pp. 20-24.

ผู้เขียน (คณะผู้เขียน)

นางสาววันทนา มงคลวิสุทธิ์ สาขาวิชาเคมี ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

E-mail: wantana.m@rmutk.ac.th

นางสาววันทนา มงคลวิสุทธิ์ สาขาวิชาเคมี ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

E-mail: wantana.m@rmutk.ac.th

นางสาวนุชลี คนหลัก สาขาวิชาเคมี ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

E-mail: get_t.c.36@hotmail.com

นางสาวอริสรา มะตัง สาขาวิชาเคมี ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

E-mail: get_t.c.36@hotmail.com

นางสาวณิรุษ วรรณเชิดชู ภาควิชาเทคโนโลยีวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรามคำแหง

E-mail: neeranuth@gmail.com

นางสาววิภา ทัพเชียงใหม่ หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

E-mail: wipa_tup@dusit.ac.th





ความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างโครงสร้างกับฤทธิ์ทางชีวภาพของ
สารยับยั้งอะซิติลโคลีนเอสเตอเรสในกลุ่มชาโคและอนุพันธ์ของชาโคโดยวิธี QSAR
(QSAR of Chalcones and their derivatives as Acylcholinesterase inhibitors)

อรกานต์ มัชฌิมา¹, จารวีร์ เพชรแก้ว¹, สมศักดิ์ เพ็ญรวณ² และ วิภา ทัพเชียงใหม่^{* 1}
¹หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
²หลักสูตรเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

สารชาโค (Chalcone) และอนุพันธ์ชาโคมีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส (Acetylcholine esterase; AChE) และบิวทิลริลโคลีนเอสเตอเรส (Butyrylcholine esterase; BChE) ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งของโรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer's Disease; AD) งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของสารในกลุ่มนี้ จำนวน 37 โครงสร้างที่มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรสจากปลาไหลไฟฟ้า โดยวิธี QSAR เพื่อหาสมการทำนายค่า IC_{50} และพบว่าสมการของสารกลุ่มชาโคและอนุพันธ์ขึ้นอยู่กับตัวแปร Total Molecular mass และ Dipole y ให้ค่า $r^2 = 0.8029$ และ $q^2 = 0.5378$ ดังนี้ $Activity = -0.005180286 * [Total\ molecular\ mass] - 0.144891247 * [Dipole\ y] + 6.845114240$ ซึ่งสมการที่ได้นี้สามารถใช้ทำนายฤทธิ์ของกลุ่มทดสอบได้ใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการทดลอง โดยสมการจะมีฤทธิ์เพิ่มขึ้นตามจำนวนน้ำหนักโมเลกุลและความมีขั้วของสาร

คำสำคัญ: โรคอัลไซเมอร์, อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส, อนุพันธ์ชาโค, QSAR

Abstract

Chalcone and their derivatives as Acetylcholinesterase (AChE) and Butyrylcholinesterase (BChE) inhibitor this is a determinant of Alzheimer's disease (AD). This study finds the relationship of 37 Chalcone derivatives structures and their activity to Acetylcholinesterase by QSAR in order to find an equation to predict IC_{50} . It is found that the equation is dependent upon Total Molecular mass and Dipole y and has $r^2 = 0.8029$ and $q^2 = 0.5378$. $Activity = -0.005180286 * [Total\ molecular\ mass] - 0.144891247 * [Dipole\ y] + 6.845114240$. The obtained equation can predict the activity of test set nearby to the activity from the experiment. The compounds will have higher activity if the property of Molecular mass and polar of substance of the compounds is high.

Keywords: Alzheimer's disease, Acetylcholine esterase, Chalcones derivatives, QSAR

* วิภา ทัพเชียงใหม่



บทนำ

โรคอัลไซเมอร์เป็นหนึ่งในโรคที่พบบ่อยในกลุ่มโรคผิดปกติของสมอง "dementia" ซึ่งมีการถดถอยหน้าที่ของสมองจำเหตุการณ์และช่วงเวลาได้ไม่แน่นอน อาจเป็นผลมาจากเส้นเลือดในสมองแข็งและแคบลงในคนสูงอายุหรืออาจไม่ทราบสาเหตุ โดยสาเหตุผู้ป่วยประมาณ 7% มีสาเหตุมาจากพันธุกรรม เคยประสบอุบัติเหตุที่สมองหรือสมองได้รับบาดเจ็บ เป็นโรคความดันโลหิตสูงและเป็นโรคไขมันในเลือดสูง (อารี ตัณฑ์เจริญรัตน์, 2553)

ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการรักษาโรคอัลไซเมอร์ให้หายขาด การรักษาด้วยยาอาจช่วยรักษาอาการที่เป็นได้เล็กน้อยแตกต่างกันไป ปัจจุบันมีอยู่ 4 ชนิดที่ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา ในการนำมาใช้กับผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ คือ Donepezil, Rivastigmine, Galantamine และ Memantine

Hao-ran Liu, Xian-jun Liu, Hao-qun Fan, Jing-jing Tang, Xiao-hui Gao และ Wu-Kun Lin ได้ออกแบบและสังเคราะห์อนุพันธ์ของ chalcone ในการยับยั้งเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเทอเรสจากปลาไหลไฟฟ้า (AChE) จำนวน 20 สาร (4a-8d) จากสารสังเคราะห์ที่ออกแบบนั้นมีค่า $\log P$ อยู่ที่ 1.49-2.19 โครงสร้างที่มีฤทธิ์การยับยั้งดีคือ 4a (IC_{50} : 4.68 $\mu\text{mol/L}$) เมื่อเทียบกับยา Rivastigmine (IC_{50} : 10.54 $\mu\text{mol/L}$)

Bukhari, S. N. A., Jantan, I., Masand, V. H., Mahajan, D. T., Sher, M., Hassan, M. N. และ Amjad, M.W. ได้ทำการศึกษาสังเคราะห์สารประกอบ α - β -unsaturated carbonyl based ในการยับยั้งเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเทอเรสและบิวเทอริลโคลีนเอสเทอเรสจำนวน 30 สาร วิธีที่ใช้ในการศึกษาคือ molecular modelling พบว่ามีสารประกอบที่ 4 (IC_{50} : 0.042 μM) และ 14 (IC_{50} : 0.057 μM) ที่มีการยับยั้งได้ดีเมื่อเทียบกับยา donepezil (IC_{50} : 0.062 μM) และ QSAR พบว่าให้ค่า $r^2 = 0.8558$ และ $q^2 = 0.7924$

Maja D.V., Cvijetic, I. N., Juranic, I. O. และ Drakulic, B. J. ได้ทำงานวิจัยโดยใช้เทคนิค QSAR ในการศึกษาสาร tetrahydroaminoacridines, N-benzylpiperidines, piperazines และ carbamate ทั้งหมดจำนวน 110 โครงสร้าง ในการเข้าจับกับเอนไซม์ Acetylcholinesterase ทำการศึกษาการเข้ายึดจับกับเอนไซม์ Acetylcholinesterase โดยใช้โครงสร้างผลึกของ AChE (PDB code 2CKM) โดยใช้โปรแกรม AutoDock Vina 1.0 การทำนายโมเลกุล แบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มที่ใช้ทดลองเครื่องมือ และอีกกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองค่าความถูกต้องของผลการทดลองพิจารณาจากค่า r^2 ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้ ไนโตรเจนของวงพิริดินของ tacrin ทำให้สารมีฤทธิ์ที่ดีเพราะทำให้เกิดพันธะไฮโดรเจนกับตัวเอนไซม์ได้ดีเป็นทั้งตัวให้และตัวรับอิเล็กตรอนกับหมู่อะมิโนของเอนไซม์ Acetylcholinesterase ส่วนผลของ 3D QSAR พบว่า มีค่า $r^2 > 0.9$ และ $q^2 > 0.7$ (Maja D.V., Cvijetic, I. N., Juranic, I. O. and Drakulic, B. J., 2012, pp. 194–210)

การออกแบบเพื่อใหยาที่มีฤทธิ์ยับยั้งสูงในแต่ละครั้งไม่สามารถทราบได้เลยว่าสารที่ออกแบบมานั้นมีฤทธิ์ยับยั้งสูงหรือต่ำ โดยการทดลองที่ละโครงสร้างทุกโครงสร้างทำให้สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายสูง (Kritayakornpong, Plankensteiner & Rode, 2004)

คณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาหาสมการทางคณิตศาสตร์ที่สามารถทำนายค่าฤทธิ์ทางชีวภาพของโครงสร้างยาป้องกันโรคอัลไซเมอร์ผ่านการยับยั้งเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเทอเรสในกลุ่มฮาโดและอนุพันธ์ของฮาโดซึ่งเป็นสารกลุ่มที่ยังไม่ค่อยมีผู้ใดทำการศึกษามากนัก โดยใช้เทคนิค Quantitative structure-activity relationship (QSAR)





วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างโครงสร้างและทำนายฤทธิ์ทางชีวภาพของสารยับยั้งอะซิติลโคลีน-เอสเตอเรสในกลุ่มชาโคและอนุพันธ์ของชาโคโดยวิธี QSAR

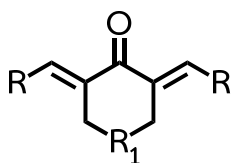
วิธีการทดลอง

1. การสร้างโครงสร้างสารด้วยโปรแกรม Material studio 6.0 (ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

การทดลองนี้มีโครงสร้างทั้งหมด 37 โครงสร้าง ดังนี้

สารหมายเลข 1-5, 9, 16, 19, 20, 23, 25, 26, 28, 29, 32, 34 และ 36 สังเคราะห์โดย Bukhari, S.

N. A., Jantan, I., Masand, V. H., Mahajan, D. T., Sher, M., Hassan, M. N., Amjad, M.W. (2014)



R

R₁

1 16 20 32 34

4-Diethoxymethy-benzene

34 36 CH₂

2-4 19 29 36

Phenyl-2-nitro-4-dimethylamine

4 20 O

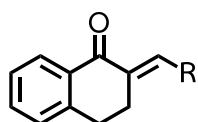
5 9

Phenyl-4-pyrrolidine

3 9 32 NH

1 2 5 NCH₃

16 NCH₂-benzene

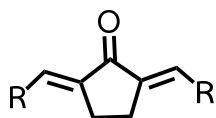
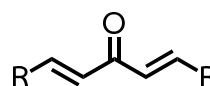


29

R: Phenyl-2-nitro-4-dimethylamine

23

R: 4-Diethoxymethy-benzene

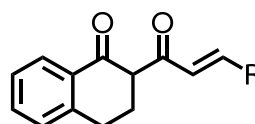


25

R: Phenyl-4-pyrrolidine

28

R: 4-Diethoxymethy-benzene



26

R: 4-Diethoxymethy-benzene



2. คำนวณคุณสมบัติของโมเลกุล

การคำนวณคุณสมบัติของโมเลกุลด้วยโปรแกรม Material studio 6.0 เช่น Total molecular mass, Hydrogen bond acceptor, Total dipole w, y, z

3.2.1 เริ่มต้นจากการเลือกโครงสร้างที่จัดเตรียมไว้ ด้วยคำสั่ง “Insert Into”

3.2.2 เมื่อได้โครงสร้างครบแล้วไปที่คำสั่ง “Models” เพื่อเลือกคุณสมบัติที่ต้องการคำนวณ จากนั้นเลือก “Run” สำหรับการคำนวณนั้นๆ

3. การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์

วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างฤทธิ์ทางชีวภาพกับสมบัติทางโครงสร้างใช้รูปแบบ Hansch analysis ดังนี้

3.1 ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง โดยมีรูปสมการทั่วไป คือ $y = a + bx_1 + cx_2 + dx_3 + \dots$

เลือก “Statistics” ต่อด้วย “Multiple Linear Regression” สามารถดูผลได้จาก “Apply Results”

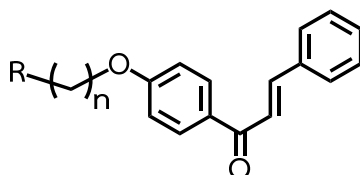
3.2 ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างแบบควอดราติก ซึ่งมีรูปสมการทั่วไป คือ $y = b_0 + b_1X + b_2X$
การทดลองนี้มีโครงสร้างทั้งหมด 37 โครงสร้างได้แบ่งโครงสร้างออกเป็นกลุ่มทดลอง (training set) 31 โครงสร้าง

3.3 การปรับความสัมพันธ์ให้มีความเหมาะสม

เมื่อทราบสมการจะต้องมีการปรับค่า r^2 และ q^2 เพื่อให้สมการนั้นมีความถูกต้องในการทำนายโครงสร้าง สามารถทำได้โดยการตัดโครงสร้างที่อยู่ในกลุ่มทดลองไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้ค่า r^2 และ q^2 ที่สามารถยอมรับได้

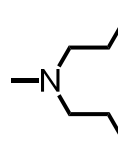
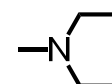
โดยการทดลองควรมีค่า r^2 สูงกว่า 0.8 และ $q^2 = 0.5$

สารหมายเลข 6-8, 10-15, 17, 18, 21, 22, 24, 27, 30, 31, 33, 35 และ 37 สังเคราะห์โดย Liu, H.-r., Liu X.-j., Fan H.-q., Tang J.-j., Gao X.-h. and Liu W.-k. (2014)



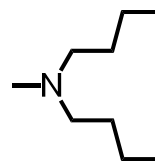
								R
n	6	7	24	31	7	8	11	
n = 2	6	7	24	31	7	8	11	12
n = 3	8	10	14	35	37			
n = 4	13	15	33		15	18	22	24
n = 5	11	17	18	27				
n = 6	12	21	22		17	21	31	33
					37			

R





13 27 30



3.4 การตรวจสอบสมการทางคณิตศาสตร์

ทำการตรวจสอบสมการด้วยการนำสมการที่ได้มาหาค่าฤทธิ์ของโครงสร้างที่เป็นกลุ่มทดสอบ ในการทดลองนี้จำนวนสารกลุ่มทดสอบ (test set) คือ 11 โครงสร้าง จะทำการเปรียบเทียบระหว่างฤทธิ์ที่ได้จากการทดลองและการคำนวณจากสมการว่ามีค่าต่างกันมากน้อยเพียงใด ซึ่งค่าที่ได้นั้นควรมีค่าไม่แตกต่างกันมากจึงจะถือว่าเป็นสมการที่เหมาะสม

ผลการทดลอง

1. ผลของฤทธิ์ทางชีวภาพและการคำนวณสมบัติของสาร

1.1 ฤทธิ์ทางชีวภาพของสารหมายเลข 1-5 9 16 19 20 23 25 26 28 29 32 34 และ 36 มาจาก Bukhari, S.N.A. และคณะ สารหมายเลข 6-8 10-15 17 18 21 22 24 27 30 31 33 35 และ 37 มาจาก Liu, H.-r. และคณะ

1.2 ผลการคำนวณสมบัติของสารโดยใช้โปรแกรม Material studio 6.0 แสดงดังตารางที่ 1.2

2. ผลการหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและฤทธิ์ทางชีวภาพ จำนวนสารที่ใช้ในการคำนวณสมการทั้งหมด 31 โครงสร้าง

$$Y = -0.005180286 * [\text{Total molecular mass}] - 0.144891247 * [\text{Dipole } y] + 6.845114240$$

$$r^2 = 0.8029 \quad q^2 = 0.5373$$

2. ผลการหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและฤทธิ์ทางชีวภาพ จำนวนสารที่ใช้ในการคำนวณสมการทั้งหมด 31 โครงสร้าง

$$Y = -0.005180286 * [\text{Total molecular mass}] - 0.144891247 * [\text{Dipole } y] + 6.845114240$$

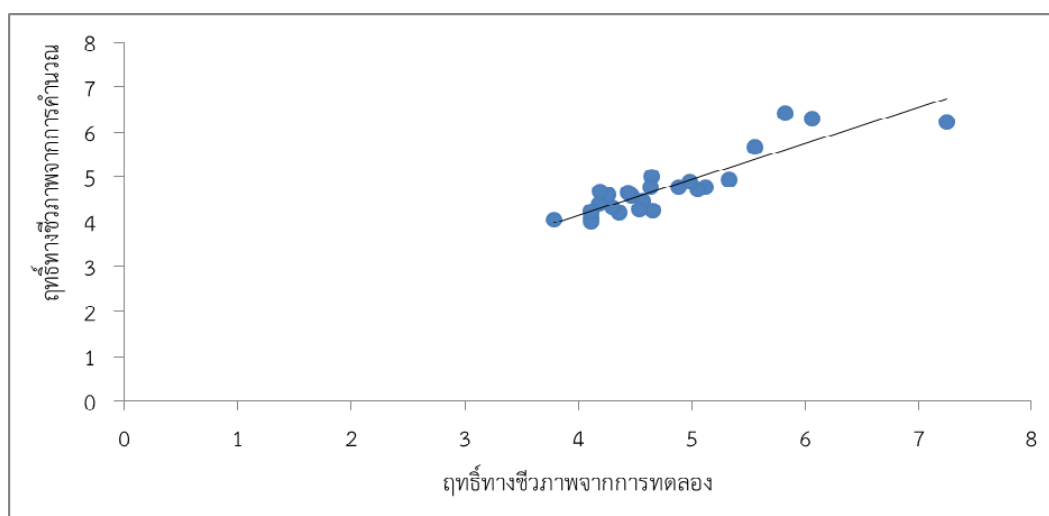
$$r^2 = 0.8029 \quad q^2 = 0.5373$$

ตารางที่ 1.2 แสดงกลุ่มทดลอง (Training set) ของอนุพันธ์ชาโคและฤทธิ์ทางชีวภาพในการยับยั้งเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเทอเรส (AChE) จากปลาไหลไฟฟ้า

สาร หมายเลข	การทดลอง pIC ₅₀	การคำนวณ pIC ₅₀	ผลต่าง (residual)	Total energy	Total molecular mass	Dipole y
1	7.4	5.3	2.1	111.2	493.6	-3.9
2	7.2	6.2	1.1	454.0	465.5	-12.4
3	6.1	6.2	-0.1	467.2	451.5	-12.3
4	5.8	6.3	-0.4	456.2	452.5	-13.3
5	5.6	5.6	-0.1	289.3	429.6	-7.3
6	5.3	4.4	0.9	78.0	266.3	3.6
7	5.1	4.4	0.7	71.8	295.4	3.8
8	5.0	4.5	0.6	72.6	323.4	3.1



สาร หมายเลข	การทดลอง pIC ₅₀	การคำนวณ pIC ₅₀	ผลต่าง (residual)	Total energy	Total molecular mass	Dipole y
9	5.0	5.6	-0.6	313.5	415.6	-7.1
10	5.0	4.5	0.5	80.5	280.4	3.5
11	4.9	4.6	0.3	75.5	337.5	2.3
12	4.8	4.2	0.6	4488.6	351.5	5.5
13	4.7	4.5	0.2	6403.4	407.6	3.3
14	4.6	4.7	0.0	58.8	309.4	1.7
15	4.6	4.6	0.0	95.6	351.5	1.8
16	4.6	5.3	-0.7	131.8	569.7	-3.9
17	4.5	4.4	0.1	116.7	393.6	3.6
18	4.5	4.6	-0.1	98.8	365.5	2.6
19	4.4	4.6	-0.2	187.6	364.4	2.1
20	4.4	5.4	-1.0	112.9	480.6	-5.1
21	4.4	4.4	-0.1	116.7	407.6	3.6
22	4.3	4.4	-0.1	104.2	379.5	3.8
23	4.3	4.7	-0.5	254.5	406.6	0.9
24	4.2	4.5	-0.3	87.8	323.4	3.3
25	4.2	4.5	-0.4	154.6	398.5	2.7
26	4.1	4.6	-0.5	149.7	464.6	2.4
27	4.1	4.3	-0.2	3911.5	421.6	4.6
28	4.1	4.4	-0.2	99.1	378.5	4.5
29	4.1	4.1	0.0	201.6	322.4	6.6
30	3.8	4.4	-0.6	109.1	435.7	3.8
31	3.6	4.5	-0.9	104.7	351.5	3.3



ภาพที่ 2.1 การเปรียบเทียบค่าฤทธิ์ของสารที่ได้จากการทดลองและที่ได้จากการคำนวณ (training set) ของการยับยั้งเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเทอเรสจากปลาไหลไฟฟ้า



ตารางที่ 2.1 ผลการคำนวณหาสมการของสาร

สมการที่	Outlier (ตัวที่ตัดออก)	จำนวนสาร (n)	q^2	r^2
1		31	0.4735	0.4029
2	1	30	0.6906	0.4801
3	1 31	29	0.7252	0.4996
4	1 31 9	28	0.7493	0.3467
5	1 31 9 20	27	0.7777	0.2792
6	1 31 9 20 12	26	0.8029	0.5379

3. การตรวจสอบสมการทางคณิตศาสตร์

Total molecular mass คือน้ำหนักโมเลกุลของโครงสร้าง ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญที่มีผลต่อฤทธิ์ทางชีวภาพพบว่าเมื่อโครงสร้างสารมีน้ำหนักโมเลกุลมากขึ้นจะทำให้ค่าการออกฤทธิ์นั้นมากขึ้นตามไปด้วย Dipole y คือ ความมีขั้วของสารจากสมการนั้นทำให้ทราบว่าค่า Dipole y ที่น้อยๆจะส่งผลให้ค่าการออกฤทธิ์นั้นเพิ่มมากขึ้น

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของสารกลุ่มชาโคและอนุพันธ์ จำนวน 37 โครงสร้างที่มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเทอเรสจากปลาไหลไฟฟ้า โดยวิธี QSAR พบว่าสมการของสารกลุ่มชาโคและอนุพันธ์ขึ้นอยู่กับ ตัวแปร Total Molecular mass และ Dipole y ให้ค่า r^2 และ $q^2 = 0.8029, 0.5378$ ตามลำดับ Activity = $-0.005180286 * [\text{Total molecular mass}] - 0.144891247 * [\text{Dipole } y] + 6.845114240$ ซึ่งสมการที่ได้นี้สามารถใช้ทำนายฤทธิ์ของกลุ่มทดสอบได้ใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการทดลอง โดยสมการจะมีฤทธิ์เพิ่มขึ้นตามจำนวนน้ำหนักโมเลกุลและความมีขั้วของสารนั้นควรมีค่าที่น้อย

ตารางที่ 3.1 แสดงกลุ่มทดลอง (Test set) ของอนุพันธ์ชาโคและฤทธิ์ทางชีวภาพในการยับยั้งเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเทอเรส (AChE) จากปลาไหลไฟฟ้า

สาร หมายเลข	การทดลอง pIC ₅₀	การคำนวณ pIC ₅₀	ผลต่าง (residual)	Total energy	Total molecular mass	Dipole y
1	7.4	4.9	2.5	111.2	493.6	-3.9
32	6.0	4.9	1.1	130.6	479.6	-3.8
33	5.2	4.6	0.6	107.2	379.5	1.8
9	5.0	5.7	-0.7	313.5	415.6	-7.1
34	4.9	5.3	-0.4	124.0	478.6	-6.3
12	4.8	4.2	0.6	4488.6	351.5	5.5
35	4.6	4.7	-0.1	86.8	337.5	2.6
20	4.4	5.1	-0.7	112.9	480.6	-5.1
36	4.3	6.5	-2.1	455.4	450.5	-13.5
37	3.8	4.7	-0.9	98.2	365.5	1.8



สาร หมายเลข	การทดลอง pIC ₅₀	การคำนวณ pIC ₅₀	ผลต่าง (residual)	Total energy	Total molecular mass	Dipole y
31	3.6	4.6	-1.0	104.7	351.5	3.3

เอกสารอ้างอิง

- อารี ตัณฑ์เจริญรัตน์. (2553). โรคอัลไซเมอร์ ALZHEIMER DISEASE. วารสารศึกษาศาสตร์, 12 (2), 169-182
- Bukhari, S. N. A., Jantan, I., Masand, V. H., Mahajan, D. T., Sher, M., Hassan, M. N., Amjad, M.W. (2014). Synthesis of a, b-unsaturated carbonyl based compounds as acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase inhibitors: Characterization, molecular modeling, QSAR studies and effect against amyloid b-induced cytotoxicity. Journal of Medicinal Chemistry, 83, 355-365
- Hao-ran Liu , Xian-jun Liu , Hao-qun Fan , Jing-jing Tang , Xiao-hui Gao , Wu-Kun Liu. (2014). Design, synthesis and pharmacological evaluation of chalcone derivatives as acetylcholinesterase inhibitors. Bioorganic & Medicinal Chemistry 22, 6124–6133
- Kritayakornupong, C. , Plankensteiner, K., & Rode, B.M., (2004). Structure and Dynamics of Cr(III) Ion in Aqueous Solution: Ab Initio QM/MM Molecular Dynamics Simulation. Journal of Computational Chemistry, 25 (13), 1576–1583.

ผู้เขียน (คณะผู้เขียน)

นางสาวอรกานต์ มัชชีโม หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

E-mail: ltoneseif@hotmail.com

นางสาวจารวีร์ เพชรแก้ว หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

E-mail: nonggluay36@hotmail.com

ผศ.ดร. สมศักดิ์ เพ็ชรอนิช หลักสูตรเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail: Somsak.t@chala.ac.th

ดร. วิภา ทัพเพียงใหม่ หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

E-mail: wipa_tup@dusit.ac.th Tel.: 0-2423-9432





เครือข่ายวิจัยประชาชื่น
Prachachuen Research Network

