



รายงานสืบเนื่อง การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชพฤกษ์วิชาการ ครั้งที่ 2 Proceedings

วันศุกร์ที่ 24 พฤศจิกายน 2566
มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์

เล่มที่ 4 วิทยาศาสตร์สุขภาพและเทคโนโลยีสารสนเทศ



รายชื่อกองบรรณาธิการรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
ราชพฤกษ์วิชาการ ครั้งที่ 2

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี สำเภาทอง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตยาพร เสมอใจ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรวดี ศักดิ์ดุยธรรม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภาภรณ์ ดิษฐเล็ก

อาจารย์กิตติยานภลัย ภูตระกูล

อาจารย์แก้วกัญญา เสวกสุริยวงศ์

อาจารย์ชฎาภรณ์ ประสาทกุล

อาจารย์พลสิทธิ์ ศรีศิริ



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ (Peer Reviewer)
การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชพฤกษ์วิชาการ ครั้งที่ 2

รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก ดร.มีชัย สีเจริญ	รองศาสตราจารย์ ดร.โกสุม สายใจ
รองศาสตราจารย์ ดร.ชินศักดิ์ สุวรรณอัจฉริย	รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงตา สราญรมย์
รองศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี	รองศาสตราจารย์ ดร.สมถวิล วิจิตรวรรณมา
รองศาสตราจารย์ ดร.อธิวัฒน์ เจียวิวรรณกุล	รองศาสตราจารย์ ดร.อะเคื้อ กุลประสูติติก
รองศาสตราจารย์ ดร.อัจศรา ประเสริฐสิน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑาทิพย์ ทองเดชาสามารถ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตยาพร เสมอใจ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยนิกร กุลวงษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ วิเศษ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงเนตร ธรรมกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดารัตน์ ต้นนิรัตน์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิปไตย โสติธรรม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณต นามะวิโรจน์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวรรัตน์ เลิศสุวรรณเสรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพิมล สัมพันธ์พงศ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพียงเดือน เกิดอำแพง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทนาท บุญยะชัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรวดี ศักดิ์ดุยธรรม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โศรฎา แข็งการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวนารถ เล็กเลอสินธุ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อานนท์ ศรีสว่าง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาภรณ์ อินฟ้าแสง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำภาศรี พอค้า	ดร.กฤษณา จิรทิวาวัช
ดร.เจณิภา คงอิม	ดร.ชเนตตี พุ่มพฤกษ์
ดร.ดิฐารัตน์ ลีวรางกุล	ดร.ทิพย์พริณ พุ่มดวง
ดร.นิติศักดิ์ ไพโรจน์	ดร.ประภัสสร กิตติมนโรรม
ดร.พรรณเพ็ญ สิทธิพัฒนา	ดร.ยุวดี จันทะศิริ
ดร.รสสุคนธ์ ทัพบพร	ดร.เศรษฐพงศ์ วัฒนพลาชัยกุล
ดร.สมรองศาสตราจารย์รี คำตรง	ดร.สมศักดิ์ จันทร์เอม
ดร.สุกัญญา สุदारรัตน์	ดร.สุนันทา สังข์ทัศน์
ดร.อังคาร คชะว้างศรี	ดร.อุทุมพร อยู่สุข
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ณิ มุแก้ม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีชัย อรุจฉัท
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทัศนากษ์ หงษ์มา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันธิการ จิตเรียงาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิตยระตี วงษ์สวัสดิ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปฐมภรณ์ คำชื่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปวันรัตน์ นิกรกิตติโกศล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิ่นรัตน์ สิริพันธ์พงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พฤษภูมิ ธีรานูตร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาสกร ปาละกุล



ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณวิมล จงจรวัยสกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชรินทร์ เกิดทรัพย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภมิตร คุณศรีสุวรรณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สกลพร พิบูลย์วงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สำราญ จูช่วย
ว่าที่ร้อยตรีวัฒน์ชัย ภูมรินทร์
อาจารย์แก้วกัญญา เสวกสุริยวงศ์
อาจารย์ณรงค์ ถ้ำดี
อาจารย์ธีรวิทย์ กุลคงคุณ
อาจารย์ปริยวิศว์ ชูเชิด
อาจารย์พลสิทธิ์ ศรีศิริ
อาจารย์วรุฒติ เหล่าบ้านค้อ
อาจารย์วันวิสาข์ น้อยเฉลิม
อาจารย์สุนทรีย์ สองเมือง
อาจารย์เสาวลักษณ์ ไชยนั้นนทร์
อาจารย์อนพัทธ์ พัฒนวงศ์วัฒน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัลย์นุช สกุน้อย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันทิกา หิรัญเทศ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เศรษฐวิรุฬห์ คงกะพันธ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สายสมร สังข์เมฆ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสาวนีย์ ศรีจันทร์นิล
อาจารย์ ณ.ชนม์ ประยูรวงศ์
อาจารย์จตุติเดช ทองมี
อาจารย์ธรรมวัตร อัครวัฒน์
อาจารย์นิตยา สุภาภรณ์
อาจารย์ปรียาภัทร ชัชวาลย์สิน
อาจารย์รุ่งระวี มั่งสิงห์
อาจารย์วลีรัตน์ ภมรพล
อาจารย์วีรพร กอสวัสดิ์พัฒน์
อาจารย์สุภัทรา สุวรรณหงษ์
อาจารย์เหยา ชูหมิน
อาจารย์อภิสรารักษ์ ทะสุวรรณ



กล่าวรายงาน
การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชพฤกษ์วิชาการ ครั้งที่ 2
“การจัดการศึกษายุคดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต”
วันศุกร์ที่ 24 พฤศจิกายน 2566
ณ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี

กราบเรียน คุณมนุญ สรรคณากร กรรมการสภามหาวิทยาลัยราชพฤกษ์

ดิฉัน ดร.สันธยา ชูทรัพย์ รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ ในนามของคณะผู้จัดงาน คณะผู้บริหาร และผู้เข้าร่วมการประชุมวิชาการระดับชาติ ราชพฤกษ์วิชาการ ครั้งที่ 2 ขอขอบพระคุณคุณมนุญ สรรคณากร กรรมการสภามหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ ที่ได้กรุณาให้เกียรติมาเป็นประธานเปิดงานวันนี้ การจัดงานครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นเวทีระดับชาติ ให้นักวิชาการ นักวิจัย คณาจารย์ นิสิต และนักศึกษา ได้เผยแพร่ผลงาน ได้รับฟังและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ผ่านบทความวิจัย ผลงานนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ และสื่อการสอน ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศ และเพื่อเป็นการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการพัฒนาความก้าวหน้าทางการวิจัยร่วมกับสถาบันการศึกษาทั่วประเทศ

การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งนี้ ได้รับเกียรติจากหน่วยงานต่าง ๆ เข้าร่วมเป็นเจ้าภาพในการจัดประชุมวิชาการ จำนวน 8 แห่ง ได้แก่

1. สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย
2. กรมการท่องเที่ยว
3. สมาคมผู้ตรวจสอบภายในแห่งประเทศไทย
4. พาณิชยจังหวัดนนทบุรี
5. สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย
6. สมาคมธุรกิจคลังสินค้า ไฮโล และห้องเย็น
7. สมาคมหลักสูตรและการสอนแห่งประเทศไทย และ
8. สภาการสาธารณสุข

จากความตระหนักในภารกิจของสถาบันอุดมศึกษา ที่ต้องทำการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ อันจะส่งผลต่อการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าของประเทศ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์จึงจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ ราชพฤกษ์วิชาการ ครั้งที่ 2 ภายใต้แนวคิด “การจัดการศึกษายุคดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต” ในระบบผสมผสานทั้งรูปแบบของ on-site และ online ผู้เข้าร่วม



การประชุมวิชาการประกอบด้วยคณาจารย์ นิสิต นักศึกษาในระดับอุดมศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา และระดับอาชีวศึกษา จากสถาบันอุดมศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 32 แห่ง โดยมีผลงานเข้าร่วมนำเสนอทั้งสิ้น 316 ผลงาน โดยเป็นบทความวิชาการ จำนวน 202 บทความ มีการแสดงผลงานนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ และสื่อการสอน จำนวน 114 ผลงาน ในรูปแบบ Virtual Exhibition บนเว็บไซต์ของการประชุมวิชาการ

กิจกรรมหลังจากพิธีเปิด เป็นการบรรยายพิเศษ เรื่อง “การจัดการศึกษายุคดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต” โดย คุณมนูญ สรรค์คุณากร และการประกาศรางวัลบทความยอดเยี่ยม

ในภาคบ่ายเป็นการนำเสนอบทความจำนวน 17 ห้อง และการตัดสินผลการนำเสนอบทความยอดเยี่ยมประจำห้อง

การจัดงานครั้งนี้มหาวิทยาลัยได้รับความร่วมมือจากผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่กลั่นกรอง ให้ข้อเสนอแนะและตัดสินผลงานที่เข้าร่วมการนำเสนอ รวมถึงได้รับความร่วมมือจากคณาจารย์และบุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

บัดนี้ได้เวลาอันสมควรแล้ว ดิฉันขอกราบเรียนเชิญท่านประธานได้กรุณาให้เกียรติกล่าวต้อนรับผู้ร่วมงาน และกล่าวเปิดการประชุมวิชาการ ขอกราบเรียนเชิญค่ะ



คำกล่าวเปิดงาน

การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชพฤกษ์วิชาการ ครั้งที่ 2

“การจัดการศึกษายุคดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต”

วันศุกร์ที่ 24 พฤศจิกายน 2566

ณ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี

กราบเรียนท่านอธิการ ท่านผู้บริหารทุกท่าน รวมทั้งคณาจารย์ นิสิต นักศึกษา ผู้มีเกียรติที่
เข้าร่วมงาน

วันนี้ทราบจากรายงานของท่านรองอธิการบดีจะเห็นได้ว่า มีหน่วยงานเข้าร่วมในการประชุม
วิชาการมากกว่าปีที่แล้ว จำนวนผู้เข้าร่วมผู้เข้าร่วมทั้ง on-site และ online รวม 500 คน นำภูมิปัญญา
ยิ่งสำหรับมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ โดยเฉพาะในการจัดครั้งนี้มี concept ในการจัดคือ “การจัดการ
ศึกษายุคดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต” เพื่อให้เกิดความตระหนักในสถาบันการศึกษาของเรา รวมทั้ง
สังคมถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในเรื่องของดิจิทัลที่มีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันอย่างยิ่ง ซึ่งในวันนี้
ถัดจากพิธีเปิดเสร็จผมก็จะมีโอกาสได้มาเล่าให้ฟังว่า ที่ผมได้ไปทำงาน ประสบการณ์ในหลาย ๆ ที่ ทั้ง
ในมหาวิทยาลัย เป็นกรรมการสภามหาวิทยาลัยอยู่หลายที่ เป็นประธานทรัพยากรมนุษย์หลายที่
รวมทั้งเอกชนหลายที่ จะมาแลกเปลี่ยนให้ฟัง แต่คืออย่างผมไม่ได้มาบรรยายเรื่องของดิจิทัล คงจะมา
เล่าให้ฟังเรื่องของการจัดการศึกษา เรื่องของการบริหารจัดการ ซึ่งน่าจะมีผลต่อการพัฒนาระบบ
การศึกษาของเรา ซึ่งก็จะสอดคล้องกับที่ท่านรองอธิการบดีได้กล่าวถึงเมื่อสักครู่

เป็นที่ทราบอยู่แล้วว่าเทคโนโลยีดิจิทัลกำลัง disrupt เยอะมาก ทั้งในเรื่องของสังคม ทั้งใน
เรื่องของการศึกษา ทั้งในเรื่องของการทำงาน เพราะฉะนั้นถ้าสถาบันการศึกษาไม่มุ่งมั่นในการพัฒนา
โดยเฉพาะเด็กหรือเยาวชนหรือนักศึกษานิสิตของเรายุคใหม่ ๆ ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงใน
เทคโนโลยีดิจิทัลเราคงจะลำบาก เพราะฉะนั้นการจัดเรื่องของการแลกเปลี่ยนทางวิชาการโดยเฉพาะ
ราชพฤกษ์วิชาการ ครั้งที่ 2 จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง และเท่าที่ทราบก็จะมีการแลกเปลี่ยน sharing
ถึงผลงานวิจัย จำนวนสามร้อยกว่าโครงการที่จะมาแลกเปลี่ยนกันวันนี้ ก็คิดว่าน่าจะเป็นประโยชน์
อย่างยิ่งทั้งในเรื่องของด้านสังคม การศึกษา วิทยาศาสตร์สุขภาพ ทั้งในเรื่องดิจิทัลเทคโนโลยี และที่
สำคัญอย่างยิ่งคือ การปรับตัวในด้านการศึกษา การพัฒนาระบบการศึกษาให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

ในโอกาสนี้ผมก็ต้องชื่นชมผู้ที่มีส่วนร่วมในการทำผลงานต่าง ๆ ในโครงการต่าง ๆ ที่
สร้างสรรค์มาและจะมาแลกเปลี่ยนกันในวันนี้ และก็ต้องชื่นชมทางทีมจัดงานที่สามารถ organize
งานวันนี้ได้อย่างดีเยี่ยม หวังเป็นอย่างยิ่งว่างานในวันนี้จะสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ตามที่กำหนด
ไว้ทุกประการ ขอขอบคุณมากครับ



กำหนดการ

การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชพฤกษ์วิชาการ ครั้งที่ 2

“การจัดการศึกษายุคดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต”

วันศุกร์ที่ 24 พฤศจิกายน 2566

ณ ห้องประชุม 4801 อาคาร ดร.กมล ชูทรัพย์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ จังหวัดนนทบุรี

08.15 – 08.40 น.	ลงทะเบียนเข้าร่วมการประชุมวิชาการผ่าน Google Forms
08.40 – 08.45 น.	ขมวितिทัศน์ แนะนำมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์
08.45 – 09.00 น.	กล่าวรายงาน การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชพฤกษ์วิชาการ ครั้งที่ 2 โดย ดร.สันธยา ชูทรัพย์ รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์
09.00 – 10.15 น.	พิธีเปิด การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชพฤกษ์วิชาการ ครั้งที่ 2 และ ปาฐกถาพิเศษ หัวข้อ “การจัดการศึกษายุคดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต” โดย คุณมนุญ สรรค์คุณากร กรรมการสภามหาวิทยาลัยราชพฤกษ์
10.15 – 10.30 น.	ประกาศรางวัลบทความยอดเยี่ยม (Best Paper Awards)
10.30 – 12.00 น.	การนำเสนอบทความวิจัยและบทความวิชาการระดับชาติ ผลงานนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ และสื่อการสอน (ภาคเช้า) กลุ่มที่ 1 สังคมศาสตร์ กลุ่มที่ 2 มนุษยศาสตร์ กลุ่มที่ 3 บริหารธุรกิจและเศรษฐศาสตร์ กลุ่มที่ 4 วิทยาศาสตร์สุขภาพ กลุ่มที่ 5 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มที่ 6 ผลงานนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ และสื่อการสอน
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 17.00 น.	การนำเสนอบทความวิจัยและบทความวิชาการระดับชาติ ผลงานนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ และสื่อการสอน (ภาคบ่าย) กลุ่มที่ 1 สังคมศาสตร์ กลุ่มที่ 2 มนุษยศาสตร์ กลุ่มที่ 3 บริหารธุรกิจและเศรษฐศาสตร์ กลุ่มที่ 4 วิทยาศาสตร์สุขภาพ กลุ่มที่ 5 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มที่ 6 ผลงานนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ และสื่อการสอน



สารบัญ

ชื่อผลงาน	เจ้าของผลงาน	หน้า
การวิเคราะห์และพัฒนารูปร่างข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานศึกษา	อภิรักษ์ ปานสาย พิมพ์นภัส ภูมิภิตติพิชญ์ หวานใจ หล้าพรหม ณัฐฐกิตติ์ เอี่ยมสมบูรณ์	1
การพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ จังหวัดชัยภูมิ	อณัญญา ลาลูน นารีรัตน์ ภักดีศิริวงษ์	16
ผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโพนทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ	ธรรณิษฐ์ คุณแฉวน อณัญญา ลาลูน	26
แอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย	ประกายเดือน ดั่งวงโพนทัน ผดุงศักดิ์ สะพะพันธ์ สุตารัตน์ เลี่ยมหมัด วิภาดา ทองดี กฤษดา กาชัย สงกรานต์ จรรจลานิมิตร	42
ระบบรดน้ำอัตโนมัติด้วยแนวคิดอินเทอร์เน็ทของสรรพสิ่ง	นवल เหลืองทองวัฒนา พีรพล ชนะการ ภูวนัตถ์ จารุภาค นันทชัย นามวงษ์ ชญานนท์ มั่นประพันธ์ สงกรานต์ จรรจลานิมิตร	57
เครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ทประสาน	สุทธิดา ลำไยผล	70



ชื่อผลงาน	เจ้าของผลงาน	หน้า
สรรพสิ่ง	สรายุทธ เลิศเสม ธนาพงษ์ ศรีกระสังข์ ชนิตา มะขาว ณัจฉรียา ยาซุงค์ สงกรานต์ จรรจลานิมิตร	
การพัฒนาชุดซาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลัง กายสำหรับบริหารหัวใจและแขนเพื่อให้บริการสาธารณะ	ชุมพล เสนาพันธ์ มีโชค ตั้งตระกูล กิตติ พูลธรรม จากรุวรรณ ธาระศัพท์ อังศิมา งามดี	81
ระบบประกันคุณภาพสาขา ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏ สวนสุนันทา	ภูษิณ อ้นถาธารณ์ ชลิตา จันทร์พันธ์	96
แอปพลิเคชันระบบมาตรฐานคุณวุฒิสำหรับหลักสูตร วิศวกรรมศาสตร์และคณะนสาชา ศึกษาศาสตร์หลักสูตร วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	ทักษิณ คำสียา พัฒนเศรษฐ์ ถาวรเศษ	109
การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสิ้น การใช้สี และแสงเงา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดนนทริย์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	รชา สุพรรณอ่วม จริญญา ผิวพรรณ อิงอร วงษ์ศรีรักษา กุลธิดา พิมประเสริฐ	121
โครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอน ปลาย	กฤษรงค์ จันทร์สิงขรณ์ ก่อเขต อินทโชติ คมชาญ ดีวี จิรวัดน์ พิษผล นนทภาพ ดีพรมกุล นันทพงศ์ จันทะคุณ ปวิศ จันทร์ตื่น ภาสกร เรืองรอง ธีรชัย เรืองบัณฑิต	137



ชื่อผลงาน	เจ้าของผลงาน	หน้า
ผลการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva	ปิยพนธ์ มะโนหาญ ปณิตดา วงษ์คำมา ภูมิชาย วงษ์สละ ยศกร แก้วกัญ เศรษฐพงศ์ จันทร์หาพันธ์ สรศักดิ์ ปาทา อัสสุชล พันธุ์โสรี รุจโรจน์ แก้วอุไร ภาสกร เรืองรอง พิชญญา ยวงสร้อย	149
การพัฒนาเซทบทเพื่อใช้ในการเลิกขูดนมของเด็กเล็ก	พงศ์ศิริ เกษมุดิ เสมอจิต พิธพรชัยกุล จรัญญา หุ่นศรีสกุล	163
ระบบจำลองการสื่อสารไร้สายระหว่างยานพาหนะและสรรพสิ่งด้วย ESP-Now ผ่าน Wi-Fi	วงศ์ธร แสงเจริญ ธัญญ จารุวิทย์โกวิท	185
การออกแบบระบบควบคุมปั้มน้ำโดยใช้อัลตราโซนิก	บรรยงค์ จงไทยรุ่งเรือง ปวีตรี อัดบุตร มนตรี สุขชุม ณัฐกิตต์ ขำเจริญ ธนวัฒน์ ดวงงาม พุดมิงค์ จันทร์ภักษ์	199
เครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแจ้เตอนอุณหภูมิจากออนไลน์	มนตรี สุขชุม ปวีตรี อัดบุตร บรรยงค์ จงไทยรุ่งเรือง สิทธิโชค พงศ์ชนชัย กิติญารัตน์ อยู่ดี	215



ชื่อผลงาน	เจ้าของผลงาน	หน้า
เครื่องป้องกันมิเตอร์น้ำหายแจ้งเตือนผ่านไลน์	บรรยงค์ จงไทยรุ่งเรือง มนตรี สุขชุม ปวีตรี อັตบุตร พัทธนันท์ ไวสาริกรรม สมพงศ์ จรบบุรี สรรัช จุฑาทเทพ	228
ชุดหม้อกั้นแอลกอฮอล์ควบคุมระบบความร้อนด้วยไฟฟ้า	ปวีตรี อັตบุตร มนตรี สุขชุม บรรยงค์ จงไทยรุ่งเรือง ตะวัน วงศ์คำ ประวิทย์ นະเนนตร์ วรภัทร ทั่นดอน	238
ชุดทดลองโซล่าเซลล์หมุนตามแสงอาทิตย์	มนตรี สุขชุม ปวีตรี อັตบุตร บรรยงค์ จงไทยรุ่งเรือง กมลฉัตร พยุงศักดิ์ชาย กษิติศ รอดเงิน เตชินท์ รัตนมโนรมย์	249
ระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน	เพชรายุทธ มิตรชอบ เสกสรรค์ ศิวิลัย	264
ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	พิชิตชัย แสงทอง เสกสรรค์ ศิวิลัย	279



การวิเคราะห์และพัฒนารฐานข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานศึกษา
Analysis and Development of Database of Greenhouse Gas Emissions
in Educational Institutions

อภิรักษ์ ปานสาย¹, พิมพณ์ภัส ภูมิภิตติพิชญ์², หวานใจ หล้าพรหม³, ณัฐกิตติ์ เอี่ยมสมบูรณ์⁴

¹นักศึกษาระดับปริญญาเอก คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี,

E-mail: apinant_p@mail.rmutt.ac.th

²รองศาสตราจารย์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, E-mail: pimnapat_i@rmutt.ac.th

³อาจารย์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, E-mail: wanjai_l@rmutt.ac.th

⁴อาจารย์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, E-mail: nuttakit_i@rmutt.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และพัฒนารฐานข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เพื่อใช้เป็นกรณีฐาน (Baseline Case) เปรียบเทียบกับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานการศึกษาอื่น ๆ กลุ่มตัวอย่างเชิงพื้นที่ได้ถูกเลือกแบบเฉพาะเจาะจงเป็นขอบเขตของการศึกษา ประกอบด้วย 3 อาคาร ได้แก่ อาคารเรียนและปฏิบัติการ 9 ชั้น อาคารบรรยายรวม และศูนย์ฝึกงานการโรงแรมราชบงกช ซึ่งอาคารทั้งหมดภายใต้การกำกับดูแลของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบเก็บข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานทางสารสนเทศและกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานศึกษา และใช้หลักการรอยเท้าคาร์บอน (Carbon Footprint for Organization) เป็นวิธีการวิเคราะห์และคำนวณข้อมูลสถานะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วงเดือนสิงหาคม 2565 ถึง เดือนกรกฎาคม 2566

ผลการวิจัย พบว่า สถานะของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 รวมกันทั้งสิ้น 266.51 tCO₂e ต่อปี โดยเมื่อนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานการศึกษาอื่น ๆ พบว่า การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ยังอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าหน่วยงานการศึกษาอื่น ๆ เนื่องจากคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ไม่ได้มีห้องปฏิบัติการและเครื่องมือต่าง ๆ ที่ต้องการใช้เชื้อเพลิงหรือพลังงานไฟฟ้าใด ๆ หรือมีการใช้สารทำความเย็นชนิดเก่า ที่มีการทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศในปริมาณมากเช่นเดียวกับหน่วยงานการศึกษาที่ได้มีการศึกษาการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่นกัน การศึกษาสถานะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของคณะศิลป



ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สามารถนำไปสู่กำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับเป้าหมายตามข้อตกลงปารีส (Paris Agreement) บนพื้นฐานทาง Climate Science ซึ่งมีเป้าหมายในการจำกัดอุณหภูมิเฉลี่ยโลกไว้ไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียส โดยมาตรฐาน Science-based Targets (SBT) เพื่อสนับสนุนให้สามารถแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผ่านการตั้งเป้าหมายที่อิงหลักวิทยาศาสตร์ และมุ่งสู่เป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ในการวิจัยอื่นต่อไป

คำสำคัญ: ก๊าซเรือนกระจก, รอยเท้าคาร์บอน, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, โลกร้อน

Abstract

The purpose of this study was to analyze and develop a database of greenhouse gas emissions to use as a base case for comparison with greenhouse gas emissions from other educational agencies. The spatial sampling group was specifically selected as the scope of the study, consisting of three buildings: a nine-story lecture and operating building, a lecture building, and a Rajabongkod Hotel Training Center. All buildings are under the supervision of the Faculty of Liberal Arts at Rajamangala University of Technology Thanyaburi. The tools used to collect data include information infrastructure data collection forms and various activities that occur in educational institutions. The Carbon Footprint for Organization principle is used to analyze and calculate information on the status of greenhouse gas emissions from various activities from August 2022 to July 2023.

The study found that the status of greenhouse gas emissions of the Faculty of Liberal Arts at Rajamangala University of Technology Thanyaburi in Scopes 1 and 2 totals 266.51 tCO₂e per year. When the results of this analysis are compared with the greenhouse gas emissions from other educational units, it is found that the greenhouse gas emissions of the Faculty of Liberal Arts at Rajamangala University of Technology Thanyaburi. It is still at a lower level than other educational units because of the Faculty of Liberal Arts at Rajamangala University of Technology Thanyaburi. No laboratories or equipment require the use of any fuel or electrical energy or old refrigerants that have destroyed ozone in the atmosphere in enormous



quantities. Educational agencies that have studied greenhouse gas emissions from various activities are studying the status of greenhouse gas emissions at the Faculty of Liberal Arts at Rajamangala University of Technology Thanyaburi. It can lead to setting greenhouse gas reduction targets that agree with the goals of the Paris Agreement based on climate science, which aims to limit the global average temperature to not exceed 1.5 degrees Celsius by the Science-Based Targets standard (SBT) to support the ability to solve climate change problems through science-based goal setting and aiming towards the goal of carbon neutrality in further research.

Keywords: Greenhouse Gas, Carbon Footprint, Climate Change, Global Warming

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันทุกประเทศทั่วโลก เห็นถึงผลกระทบอันรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อีกทั้งการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกยังคงเพิ่มขึ้น และตอนนี้เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2533 มากกว่าร้อยละ 50 นอกจากนี้ภาวะโลกร้อนยังเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอันยาวนานกับระบบสภาพภูมิอากาศ ซึ่งผลลัพธ์ที่ตามมาอาจจะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าหากไม่เริ่มดำเนินการในตอนนี้ (United Nations Thailand, 2023) ทั้งนี้ได้มีการกำหนดเป้าหมายสำหรับการพัฒนาที่ยั่งยืน (UNSDGs) รวมทั้งสิ้น 17 เป้าหมาย ที่มีความเป็นสากล เชื่อมโยงและเกื้อหนุนกัน รวมทั้งกำหนดให้มีตัวชี้วัด เพื่อใช้ติดตามและประเมินความก้าวหน้าของการพัฒนา (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566)

แนวทางการดำเนินการความเป็นกลางทางคาร์บอน จำเป็นอย่างยิ่งเพื่อป้องกันผลกระทบที่เป็นอันตรายจากวิกฤตสภาพภูมิอากาศ เพื่อจำกัดอุณหภูมิเฉลี่ยผิวโลกไม่ให้เพิ่มสูงไปกว่า 1.5 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับยุคก่อนปฏิวัติอุตสาหกรรม (Green Peace, 2021) แม้ว่าประเทศไทยจะปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสัดส่วนเพียง ร้อยละ 0.72 ของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลก แต่ประเทศไทยเป็น 1 ใน 10 ประเทศ ที่จะได้รับผลกระทบร้ายแรงที่สุดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ประกอบกับได้ให้คำมั่นสัญญาในการประชุมระดับผู้นำสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 26 ที่จะบรรลุความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี พ.ศ. 2593 (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2564) ซึ่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 1 การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Direct GHG Emissions) ได้แก่ การเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Combustion) การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile Combustion) และการรั่วไหล



(Fugitive Combustion) การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 2 การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Indirect GHG Emission) ได้แก่ การใช้พลังงานไฟฟ้า และการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 3 การปลดปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ระบุในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, ม.ป.ป.)

คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ซึ่งมีแผนดำเนินงานตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (UNSDGs) จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาฐานข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อต่อยอดไปยังการพัฒนาในแขนงต่าง ๆ เพื่อจะนำฐานข้อมูลดังกล่าวมาใช้เพื่อกำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับเป้าหมายตามข้อตกลงปารีส (Paris Agreement) ต่อไป ทั้งนี้ ในปัจจุบันคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้มีการจัดบันทึกข้อมูลของการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ รวมสารทำความเย็น และปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างเป็นระบบแบบรายเดือน แต่ยังคงขาดการนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ในเชิงปริมาณของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ด้วยเหตุนี้ การศึกษานี้สามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาฐานข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และนำไปสู่การกำหนดเป้าหมายเพื่อมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนของหน่วยงานอื่น ๆ ตลอดจนสามารถนำผลการวิเคราะห์ไปเปรียบเทียบกับ การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานการศึกษาอื่น ๆ ที่มีการใช้หลักการรอยเท้าคาร์บอน (Carbon Footprint for Organization) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และคำนวณข้อมูลสถานะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่นกัน และเป็นข้อมูลสำหรับการกำหนดนโยบายในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. เพื่อวิเคราะห์และพัฒนาฐานข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อเป็นกรณีฐาน (Baseline Case) เปรียบเทียบกับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานการศึกษาอื่น ๆ

แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดการวิจัย

ทฤษฎีรอยเท้าคาร์บอน (Carbon Footprint for Organization)

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร อ้างอิงจากมาตรฐาน ISO 14064-1 (2006) GHG Protocol (2001 และ 2004) และตัวอย่างบางส่วนจาก ISO/PDTR 14069 (2013) โดยนำมาปรับปรุงให้เข้ากับบริบทของประเทศไทยโดยมุ่งเน้นนำเสนอสาระสำคัญต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักการ



พัฒนาและจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกในระดับองค์กร การกำหนดขอบเขตและการหาปริมาณการปลดปล่อยหรือลดก๊าซเรือนกระจก วิธีการจัดทำรายงาน การจัดการความไม่แน่นอนของข้อมูลตลอดจนการทวนสอบข้อมูล ดังนั้นหากหน่วยงานหรือองค์กรใดต้องการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ หรือแสดงการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกก็สามารถใช้แนวทางนี้ได้ ประกอบกับการปฏิบัติตามข้อกำหนดใน ISO 14064-1 (2006) เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ง่ายขึ้น (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, n.d.) การแสดงปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ อยู่บนพื้นฐานของหลักการที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่ ความตรงประเด็น (Relevance) ความสมบูรณ์ (Completeness) ความไม่ขัดแย้งกัน (Consistency) ความถูกต้อง (Accuracy) และความโปร่งใส (Transparency)

Shaoqing Shi, Jianhua Yin (2021) ได้ศึกษาถึงบริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก และการทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ กำลังได้กลายมาเป็นประเด็นสำคัญสำหรับภูมิภาคและนักวิชาการจำนวนมาก ผ่านการทบทวนวรรณกรรมระดับโลกอย่างเป็นระบบ พบว่าระหว่างปี ค.ศ. 1992 ถึง ค.ศ. 2019 ที่มีหัวข้อการวิจัยเกี่ยวกับคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ได้เปลี่ยนจากประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อม ไปสู่การค้าระหว่างประเทศและพฤติกรรมในการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละภาคส่วนจากระดับบุคคลและครอบครัว ไปสู่วิสาหกิจและองค์กร และจากนั้นไปยังประเทศและภูมิภาค การวิจัยหลังปี ค.ศ. 2008 แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มที่สำคัญของความหลากหลายและการพัฒนาสหวิทยาการ องค์กรที่มีความสนใจทางด้านการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สูงขึ้น และเป็นที่น่าสังเกตว่าการดำเนินการทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์กำลังมีแนวโน้มของการรวมเข้ากับการวิจัยทางเศรษฐศาสตร์ และอื่น ๆ แบบบูรณาการ

สุรชาติ ยาวีราช (2561) ได้ศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้งานอาคารเรียนในมหาวิทยาลัย ที่ประกอบด้วยกิจกรรมตามขอบเขตที่ 1, 2 และ 3 โดยเก็บข้อมูลภาคสนามของปี พ.ศ. 2559 การศึกษาใช้การดำเนินการด้วยวิธีการคำนวณโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยหรือดูดกลับ (Emission Factor) โดยเลือกอาคารเรียนและปฏิบัติการของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์เป็นอาคารกรณีศึกษา ซึ่งผลที่ได้จากศึกษาพบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของอาคารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในปี พ.ศ. 2559 เท่ากับ 884.23 tCO₂e กิจกรรมขอบเขตที่ 2 หรือการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ซื้อเข้ามาปริมาณการปล่อยสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 70 ของทั้งหมด ทั้งนี้ด้วยวิธีการคำนวณโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยหรือดูดกลับ (Emission Factor) สำหรับการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ จะถูกนำมาเป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์หลักสำหรับงานวิจัยนี้ เพื่อพัฒนาเป็นฐานข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน (Baseline Case)

อิสรี รอดทัศนาศนา (2556) ได้ศึกษาการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติในช่วงปี พ.ศ. 2553 โดยได้รวบรวมปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก



ประกอบด้วยกิจกรรมตามขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาพบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติในปี พ.ศ. 2553 เท่ากับ 4,640 tCO₂e กิจกรรมขอบเขตที่ 2 หรือการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ซื้อมามีปริมาณการปล่อยสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 65.37 ของการปลดปล่อยทั้งหมด

ชุตินา สุขอนันต์ (2555) ได้ศึกษาการประเมินและแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นตัวอย่งการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรที่มีการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ โดยเป็นกรณีศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ประกอบด้วยกิจกรรมตามขอบเขตที่ 1, 2 และ 3 โดยเก็บข้อมูลในช่วง มิถุนายน พ.ศ. 2553 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2554 ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาพบว่า ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในคณะวิศวกรรมศาสตร์เป็น 3,627.53 tCO₂e กิจกรรมขอบเขตที่ 2 หรือการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ซื้อมามีปริมาณการปล่อยสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 93.38 ของการปลดปล่อยทั้งหมด รองลงมาเป็นการระเหยของสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ คิดเป็นร้อยละ 5.59 และจากกิจกรรมอื่น ๆ ที่เหลือ คิดเป็นร้อยละ 1.03

ธนัท พูลประทีน (2553) ได้ศึกษาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยใช้แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรของประเทศไทย (2554) และมาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง พบว่าภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยแยกตามประเภทของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกเป็น ขอบเขตที่ 1 และ 2 เท่ากับ 34.47 และ 548.10 tCO₂e ตามลำดับ

คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ การใช้เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ สำหรับการเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Combustion) การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile Combustion) และการรั่วไหล (Fugitive Combustion) รวมทั้งการใช้พลังงานไฟฟ้าของคณะฯ นำมาสู่การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 1 การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Direct GHG Emissions) และขอบเขตที่ 2 การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Indirect GHG Emission) ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นแนวทางการพัฒนาฐานข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อกำหนดเป้าหมายมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน และทราบสถานะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ทางคณะฯ ได้มีการได้มีการจัดบันทึกข้อมูลของการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ รวมสารทำความเย็น และปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างเป็นระบบแบบรายเดือน โดยจากกรอบแนวคิดในการวิจัยจะนำข้อมูลดังกล่าว มาวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นกรณีฐาน (Baseline Case) และทราบสถานะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน โดยผู้วิจัยได้กำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาพที่ 1 รูปแบบการพัฒนาฐานข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อกำหนดเป้าหมายมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน เป็นแนวคิดเกี่ยวกับคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยนำมาเป็นแนวคิดพื้นฐานในการวิจัยผ่านการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากองค์ประกอบของกิจกรรมต่าง ๆ ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างความต้องการการใช้เชื้อเพลิงต่าง ๆ ความต้องการการใช้พลังงานไฟฟ้ากับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ ของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้ ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ โดยวิธีการคำนวณโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปลดปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) ที่อ้างอิงตามเกณฑ์ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก องค์การมหาชน (TGO), The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) และ U.S. Environmental Protection Agency (USEPA) ที่ประกาศอย่างเป็นทางการล่าสุดเป็นหลัก โดยมีขั้นตอนการศึกษาเริ่มจากการทบทวนวรรณกรรม ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นฐานข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซในพื้นที่ศึกษาและสรุปผลการศึกษา โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตเชิงพื้นที่

การศึกษานี้กำหนดขอบเขตเชิงพื้นที่ เพื่อรวบรวมแหล่งปลดปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก แบบควบคุมการดำเนินงานองค์กร (Operational Control) ซึ่งเลือกแบบเฉพาะเจาะจงประกอบด้วย 3 อาคาร ได้แก่ อาคารเรียนและปฏิบัติการ 9 ชั้น, อาคารบรรยายรวม และศูนย์ฝึกงาน



การโรงแรมราชบงกช ซึ่งอาคารทั้งหมดอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2. การกำหนดขอบเขตการศึกษา

การกำหนดขอบเขตการศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษากิจกรรมที่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สัมพันธ์กับการดำเนินงานขององค์กร โดยแบ่งกิจกรรมเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ขอบเขตที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงของมหาวิทยาลัย (Direct GHG Emissions) และการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ขอบเขตที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Indirect GHG Emission) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างพื้นฐานทางสารสนเทศและการสื่อสารที่ได้กำหนดไว้แล้ว ผ่านหน่วยงานที่รับผิดชอบในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ภายในคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

3. ขั้นตอนในการดำเนินงาน

การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ มีรายละเอียดในการดำเนินการ ได้แก่ ศึกษาเอกสารตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง วางแผนการวิจัยและการเก็บข้อมูล พัฒนารูปแบบข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อเป็นกรณีฐาน (Baseline Case) ของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

4. การวิเคราะห์ผล

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการพัฒนารูปแบบข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อเป็นกรณีฐาน (Baseline Case) ผ่านการคำนวณหาปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้ข้อมูลกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี คูณกับค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยหรือดูดกลับ (Emission Factor) ตามหลักการรอยเท้าคาร์บอน (Carbon Footprint for Organization) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และคำนวณข้อมูลสถานะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ โดยแสดงผลให้อยู่ในรูปแบบของตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂e) ดังแสดงในสมการที่ 1

ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม x ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยหรือดูดกลับ (1)

ผลการวิจัย

ข้อมูลประเภทปฐมภูมิ ซึ่งเป็นข้อมูลที่รวบรวมจากคณะศิลปศาสตร์โดยตรง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรกจะแสดงรายละเอียดถึงแหล่งของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นภายในของคณะศิลปศาสตร์ ตามประเภทของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และแหล่งที่มาของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก แสดงดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 แหล่งกำเนิดของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นภายในคณะศิลปศาสตร์

ประเภทของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งที่มาของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก
การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ขอบเขตที่ 1 การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงของคณะ ศิลปศาสตร์ (Direct GHG Emissions)	<ul style="list-style-type: none"> – การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Direct GHG Emissions) แบบการเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Combustion) ได้แก่ การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากก๊าซหุงต้มประเภท LPG ที่ใช้ภายในคณะศิลปศาสตร์ – การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Direct GHG Emissions) แบบการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile Combustion) ได้แก่ น้ำมันดีเซล ที่ใช้กับยานพาหนะของคณะศิลปศาสตร์ – การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Direct GHG Emissions) แบบการรั่วไหล (Fugitive Combustion) ได้แก่ สารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศของคณะศิลปศาสตร์
การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ขอบเขตที่ 2 การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการ ใช้พลังงาน (Indirect GHG Emission)	– การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Indirect GHG Emission) ได้แก่ ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของคณะศิลปศาสตร์

ส่วนที่สองจะแสดงลักษณะของข้อมูล ที่ดำเนินการรวบรวมโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบภายในของคณะศิลปศาสตร์ ซึ่งอธิบายถึงลักษณะของข้อมูล หน่วยของข้อมูล และแหล่งที่มาของข้อมูล แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลักษณะของข้อมูลในการเก็บรวบรวมของข้อมูล

ขอบเขตของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	กิจกรรมที่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วยของข้อมูล	ลักษณะของข้อมูล	แหล่งที่มาของข้อมูล
ขอบเขตที่ 1	การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากก๊าซหุงต้มประเภท LPG ที่ใช้ภายในคณะศิลปศาสตร์	กิโลกรัม (กก.)	บันทึกประจำเดือน	คณะศิลปศาสตร์ มทร.ธัญบุรี



ตารางที่ 2 ลักษณะของข้อมูลในการเก็บรวบรวมของข้อมูล (ต่อ)

ขอบเขตของการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก	กิจกรรมที่มีการ ปลดปล่อยก๊าซเรือน กระจก	หน่วยของ ข้อมูล	ลักษณะของ ข้อมูล	แหล่งที่มาของ ข้อมูล
	น้ำมันดีเซล ที่ใช้กับ ยานพาหนะของ คณะศิลปศาสตร์	ลิตร	บันทึก ประจำเดือน	คณะศิลปศาสตร์ มทร.ธัญบุรี
	สารทำความเย็นที่ใช้ใน เครื่องปรับอากาศของ คณะศิลปศาสตร์	กิโลกรัม (กก.)	บันทึก ประจำเดือน	คณะศิลปศาสตร์ มทร.ธัญบุรี
ขอบเขตที่ 2	ปริมาณการใช้ พลังงานไฟฟ้าของ คณะศิลปศาสตร์	กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)	บันทึก ประจำเดือน	คณะศิลปศาสตร์ มทร.ธัญบุรี

ทั้งนี้ ข้อมูลที่ได้ดำเนินการรวบรวมโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบภายในของคณะศิลปศาสตร์
แสดงดังตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ข้อมูลจากการเก็บรวบรวมของข้อมูลในช่วงเดือน สิงหาคม 2565 ถึง ธันวาคม 2565

		ส.ค. 65	ก.ย. 65	ต.ค. 65	พ.ย. 65	ธ.ค. 65
การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 1						
1. ก๊าซหุงต้ม (LPG)	กก.	24	24	24	24	24
2. น้ำมันดีเซล	ลิตร	136.6	87.2	92.0	40.0	129.8
3. สารทำความเย็น						
R22	กก.	7	-	-	7	-
R32	กก.	-	-	-	-	-
R410	กก.	-	-	-	3.5	-
การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 2						
4. พลังงานไฟฟ้า						
อาคาร 9 ชั้น	kWh	30,993	30,017	23,453	23,322	22,524
อาคารบรรยายรวม	kWh	5,827	5,001	3,801	2,154	4,349
โรงแรมราชบงกช	kWh	-	-	-	-	-



ตารางที่ 4 ข้อมูลจากการเก็บรวบรวมของข้อมูลในช่วงเดือน มกราคม 2566 ถึง กรกฎาคม 2565

		ม.ค. 66	ก.พ. 66	มี.ค. 66	เม.ย. 66	พ.ค. 66	มิ.ย. 66	ก.ค. 66
การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ขอบเขตที่ 1								
1. ก๊าซหุงต้ม (LPG)	กก.	24	24	24	24	24	24	24
2. น้ำมันดีเซล	ลิตร	108.2	143.6	147.7	132.0	84.3	68.2	156.1
3. สารทำความเย็น								
R22	กก.	-	3.5	-	-	-	-	4
R32	กก.	-	-	-	-	-	-	3.5
R410	กก.	-	-	-	-	-	-	10.5
การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ขอบเขตที่ 2								
4. พลังงานไฟฟ้า								
อาคาร 9 ชั้น	kWh	22,976	24,661	33,654	20,779	24,399	21,067	31,123
อาคารบรรยายรวม	kWh	3,811	4,148	5,147	1,014	1,321	1,005	6,067
โรงแรมราชบงกช	kWh	18,603	14,292	8,062	4,963	7,025	5,128	14,031

ผลปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 โดยจำแนกรายละเอียดกิจกรรมแต่ละประเภท แสดงดัง ตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2

ขอบเขตที่	รายการ	ปริมาณใน 1 ปี	หน่วย (Unit)	Emission Factor (kgCO ₂ e/Unit)	ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ e)
1	การเผาไหม้เชื้อเพลิงจาก ก๊าซหุงต้มประเภท LPG	288	กก.	3.1134	0.90
	น้ำมันดีเซล ที่ใช้กับ ยานพาหนะ	1,325.7	ลิตร	2.7406	3.63
	สารทำความเย็นชนิด R22 ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	21.5	กก.	1,760	37.84
	สารทำความเย็นชนิด R32 ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	3.5	กก.	677	2.37



ตารางที่ 5 ผลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 (ต่อ)

ขอบเขต ที่	รายการ	ปริมาณใน 1 ปี	หน่วย (Unit)	Emission Factor (kgCO ₂ e/Unit)	ปริมาณการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก (tCO ₂ e)
	สารทำความเย็นชนิด R410 ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	14	กก.	675	9.45
รวมปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 1					54.19
2	พลังงานไฟฟ้าที่ใช้	424,717	kWh	0.4999	212.32
รวมปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 2					212.32

ทั้งนี้ สถานะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันของคณะ
ศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เพื่อเป็นกรณีฐาน (Baseline Case) แสดงดัง
ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สรุปการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 ของคณะศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในช่วงเดือนสิงหาคม 2565 ถึงกรกฎาคม 2566

ลำดับที่	รายการ	ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ e)
1	ก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 1	54.19
2	ก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 2	212.32
3	ก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 1 และ 2	266.51

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในช่วงเดือนสิงหาคม 2565 ถึง
กรกฎาคม 2566 ของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พบว่า มีการ
ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 รวมกันทั้งสิ้น 266.51 tCO₂e ต่อปี โดย
นำผลการวิเคราะห์ไปเปรียบเทียบกับผลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานการศึกษาอื่น ๆ ที่
มีการใช้หลักการรอยเท้าคาร์บอน (Carbon Footprint for Organization) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการ
วิเคราะห์และคำนวณข้อมูลสถานะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ พบว่า การ
ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ยังอยู่ใน
ระดับที่ต่ำกว่าหน่วยงานการศึกษาอื่น ๆ เนื่องจากไม่ได้มีห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่
ต้องการใช้เชื้อเพลิงหรือพลังงานไฟฟ้าใด ๆ หรือมีการใช้สารทำความเย็นชนิดเก่า ที่มีการทำลาย



ไอโซนในชั้นบรรยากาศในปริมาณมากเช่นเดียวกันกับหน่วยงานการศึกษาที่ได้มีการศึกษาการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่นกัน รายละเอียดตามปรากฏในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 ของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กับหน่วยงานการศึกษาอื่น ๆ

ลำดับที่	รายการ	ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือน
		กระจก (tCO ₂ e)
1	คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	266.51
2	คณะ ก. มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง	582.57
3	คณะ ข. มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง	678.18

สรุปผลการวิจัย

1. สถานะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พบว่ามีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 รวมกันทั้งสิ้น 266.51 tCO₂e ต่อปี
2. สถานะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ยังอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าหน่วยงานการศึกษาอื่น ๆ

อภิปรายผล

1. การศึกษาในครั้งนี้ มีการใช้หลักการรอยเท้าคาร์บอน (Carbon Footprint for Organization) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และคำนวณข้อมูลสถานะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก องค์กรมหาชน (TGO) และทฤษฎีการคำนวณที่กำหนดโดย The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) และ U.S. Environmental Protection Agency (USEPA)
2. เมื่อนำสถานะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการศึกษาในครั้งนี้ ไปเปรียบเทียบกับ การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานการศึกษาอื่น ๆ พบว่ายังอยู่ในระดับที่ต่ำ เกินกว่าร้อยละ 50 ของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานการศึกษาอื่น ๆ เนื่องจากเป็นเพราะมีองค์ประกอบของกิจกรรมต่าง ๆ และจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน เป็นต้น



ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำไปสู่การศึกษาเพื่อกำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับเป้าหมายตามข้อตกลงปารีส (Paris Agreement) บนพื้นฐานทาง Climate Science ซึ่งมีเป้าหมายในการจำกัดอุณหภูมิเฉลี่ยโลกไว้ให้ไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียส โดยมาตรฐาน Science-based Targets (SBT) หรือ Science-based Target Initiative (SBTi) เพื่อสนับสนุนให้สามารถแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผ่านการตั้งเป้าหมายที่อิงหลักวิทยาศาสตร์ และมุ่งสู่เป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ต่อไปในอนาคต ตลอดจนนำไปต่อยอดสู่การศึกษาสำหรับพัฒนาในแขนงอื่น ๆ อาทิ การพัฒนาแผนการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Inventories), การพัฒนาแผนอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Energy Efficiency Plan : EEP) และแผนการทำกิจกรรมลดการปลดปล่อยและชดเชยคาร์บอน (Carbon Reduction and Carbon Offsetting Plan) เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- ชุติมา สุขอนันต์. (2555). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรและแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ธ นัท พูลประทีน. (2553). คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). **เกี่ยวกับ SDGs**. ค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2566, จาก <https://sdgs.nesdc.go.th/>
- สุรชาติ ยาวีราช และอรุณ ศรีเศรษฐบุตร (2561, 29 มิถุนายน). การศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของอาคารเรียนในมหาวิทยาลัย กรณีศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. การประชุมวิชาการเทคโนโลยีอาคารด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ครั้งที่ 5 (BTAC 2018), กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก. (ม.ป.ป.). **คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร**. ค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2566, จาก <http://www.tgo.or.th/2020/index.php/th/>
- อิสรี รอดทัศนาศ. (2556). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.



- _____. (2564). TGO ส่งเสริมการตลาดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผ่านการพัฒนาโลกเชิงเศรษฐกิจศาสตร์เพื่อกำหนดราคาคาร์บอน. ค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2566, จาก <http://www.tgo.or.th/2020/index.php/th/>
- Green Peace. (2021). **The 1.5°C global warming limit is not impossible – but without political action it soon will be.** Retrieved on January, 14, 2023, from <https://www.greenpeace.org/aotearoa/story/1-5-degree-global-warming-limit-is-not-impossible-but-without-political-action-it-soon-will-be/>
- Shi, S., & Yin, J. (2021). *Global research on carbon footprint: A scientometric review.* **Environmental Impact Assessment Review**, 89, 106571. Retrieved on January, 14, 2023, from <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106571>
- United Nations Thailand. (2023). **The Sustainable Development Goals in Thailand.** Retrieved on January, 14, 2023, from <https://thailand.un.org/en/sdgs/13>



การพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ จังหวัดชัยภูมิ

Development of Health Promotion Scheme to Prevent Falls in the Elderly, Muang District, Chaiyaphum Province

อณัญญา ลาลุน¹, นารินทร์ ภัคศิริวงษ์²

¹คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, E-mail: ananyalun@gmail.com,

²คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, E-mail: ininok@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสถานการณ์ความเสี่ยงการพลัดตกหกล้ม 2) พัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพและประเมินผลใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุจำนวน 30 คน และผู้ที่เกี่ยวข้องในการดูแลผู้สูงอายุ จำนวน 26 คน เครื่องมือมีดังนี้ แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป แบบประเมินความรู้ แบบประเมินความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม แบบประเมินความพึงพอใจ และคู่มือการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงพรรณนา การวิเคราะห์เนื้อหา และสถิติ Paired sample t-test

ผลการวิจัย พบว่า ความเสี่ยงการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ ได้แก่ สภาพแวดล้อมภายในบ้าน และสภาพแวดล้อมในชุมชน ส่วนรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ มีความเหมาะสม หลังจากใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพไม่มีความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มร้อยละ 80 คะแนนเฉลี่ยความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุหลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพ และคะแนนเฉลี่ยความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ: รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพ, การป้องกันการพลัดตกหกล้ม, ผู้สูงอายุ

Abstract

This study aims to 1) study the risk situation for falls 2) develop a health promotion model and evaluate the use of the developed health promotion model. The sample group consisted of 30 elderly people and 26 people involved in caring for the elderly. The tools are as follows: General data recording form, knowledge assessment form



for the elderly, fall risk assessment form, satisfaction assessment form, and manual for health promotion and prevention of falls in the elderly. Data were analyzed using descriptive statistics, Content analysis and Paired sample t-test. The research results found that the risk of falls in the elderly includes the elderly, the home environment and the community environment. As for the health promotion model to prevent falls in the elderly, it is appropriate. After using the health promotion model, there was no risk of falling at 80 %. The average score of knowledge and behavior for preventing falls in the elderly after using the health promotion model was higher than before using the health promotion model. And the average scores of knowledge and behavior for preventing falls in the elderly were found to be significantly different at the 0.01 level.

Keywords: developed health promotion model, Preventing falls, Elderly

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการคาดการณ์ประมาณประชากรของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ในปี 2564 ประเทศไทยจะเข้าสู่ “สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์” เมื่อประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 20 ของประชากรทั้งหมดและในปี 2574 ประเทศไทยจะเข้าสู่ “สังคมสูงวัยระดับสุดยอด” เมื่อประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 28 ของประชากรทั้งหมด (วีรศักดิ์ เมืองไพศาล, 2560) ดังนั้นปัญหาสุขภาพที่สำคัญและเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้สูงอายุเกิดปัญหาสุขภาพและจิตสังคมคือ การพลัดตกหกล้ม เป็นสาเหตุสำคัญของการบาดเจ็บและการเสียชีวิตของผู้สูงอายุ ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่ต้องรักษาในโรงพยาบาลเป็นเวลานาน ทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเป็นจำนวนมาก สถิติอัตราการเกิดอุบัติเหตุการเสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุได้ทวีความรุนแรงและมีแนวโน้มสูงขึ้น จากข้อมูลมรณบัตร 6 ปีย้อนหลัง (2558-2562) ของกองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข วิเคราะห์โดย กองป้องกันการบาดเจ็บ กรมควบคุมโรค เผยแพร่ข้อมูล ณ วันที่ 15 มกราคม 2564 พบว่า มีจำนวนและอัตราการเสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มในผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป พบอัตราร้อยละ 11.1, 9.00, 10.2, 11.7 และ 11.84 ตามลำดับ และมีแนวโน้มจะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ และนำไปสู่ปัญหาต่าง ๆ ตามมาทั้งในระดับจุลภาคและมหภาค ยกต่อการแก้ไขในอนาคต

ในการพลัดตกหกล้มที่เกิดขึ้นในผู้สูงอายุเป็นปรากฏการณ์ที่พบมากที่สุดในการบาดเจ็บอุบัติเหตุต่าง ๆ ที่เกิดกับผู้สูงอายุ ซึ่งทำให้ผู้สูงอายุได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก และยังพบว่าการ



หกล้มในผู้สูงอายุมีอัตราเพิ่มสูงมากขึ้นเกือบทุกประเทศ และจากรายงานขององค์การอนามัยโลก (WHO) พบว่ามีประมาณร้อยละ 28-35 ของผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปและเพิ่มขึ้นสูงถึงร้อยละ 32-42 ในผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 70 ปีขึ้นไป ซึ่งอัตราการหกล้มเพิ่มสูงขึ้นตามอายุที่เพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน และยังพบว่าเกิดการหกล้มซ้ำอีกร้อยละ 40 ในผู้สูงอายุที่เคยมีประสบการณ์การหกล้มมาก่อน จากการศึกษาในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบว่าประเทศที่พบอุบัติเหตุนอกเหนือจากการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุมากที่สุดคือ ประเทศจีน ร้อยละ 6-31 รองลงมาคือประเทศญี่ปุ่น ร้อยละ 20 (ศินาท แชนอก, 2553, อ้างอิงจาก WHO, 2007) ดังนั้น จึงพบว่ามิต่อการเสียชีวิตจากการเกิดการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น และยังพบว่าอาการหกล้มในผู้สูงอายุเป็นสาเหตุในลำดับต้น ๆ ที่ทำให้ผู้สูงอายุมาพบแพทย์ด้วยภาวะฉุกเฉิน ส่วนการบาดเจ็บส่วนมากที่เกิดจากการหกล้ม คือ กระดูกหัก หรือบาดเจ็บ ฟกช้ำรุนแรง (วีรศักดิ์ เมืองไพศาล, 2560) โดยเฉพาะที่ข้อสะโพกมีสาเหตุมาจากการหกล้มถึงร้อยละ 95 และมักเกิดในผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 70 ปี โดยเฉพาะในเพศหญิงพบสะโพกหักมากถึงร้อยละ 75-80 (พิมวรินทร์ ลิ้มสุขสันต์, 2551) นอกจากนี้ยังพบว่าอัตราการหกล้มจะเพิ่มสูงขึ้นตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น และที่ผ่านมามีพบว่าหนึ่งในอุบัติเหตุที่ผู้สูงอายุได้รับบาดเจ็บมากที่สุด คือการพลัดตกหกล้ม สูงถึงร้อยละ 40.4 ของการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมดในผู้สูงอายุ การหกล้มดังกล่าวนำไปสู่ผลเสียที่เกิดขึ้นหลายประการ และนำไปสู่การเสียชีวิต โดยจะเห็นได้จากประเทศสหรัฐอเมริกาการพลัดตกหกล้มถือเป็นการตายอันดับ 5 ในผู้สูงอายุ (วีรศักดิ์ เมืองไพศาล, 2560) นำไปสู่ปัญหาต่าง ๆ ตามมา

การหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บและเสียชีวิต และพบว่ามีอุบัติการณ์ที่สูงมากขึ้นทุกวัน หากไม่ได้รับการดูแลรักษาที่ต่อเนื่อง ทำให้เกิดผลแทรกซ้อนและยาวนานต่อเนื่องในการดูแลรักษานำมาซึ่งปัญหาทางด้านสุขภาพที่สำคัญ เช่น ความพิการจากภาวะทุพพลภาพ เป็นต้น โดยเฉพาะในผู้สูงอายุที่เกิดกระดูกข้อสะโพกหักต้องรีบเข้ารับรักษาในโรงพยาบาล ซึ่งปัจจัยบางตัวสามารถป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุได้ เป็นต้น (วีรศักดิ์ เมืองไพศาล, 2560) และนำไปสู่การทุกข์ทรมานจากการปวด ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ เป็นต้น บางรายอาจนำไปสู่การพลัดตกหกล้ม สำหรับการส่งเสริมการดูแลตนเองเพื่อป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุนั้น เป็นการพยายามในการที่จะหาแนวทางในการป้องกันการหกล้ม โดยการมีส่วนร่วมของทีมสหสาขาวิชาชีพที่จะช่วยให้ผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มลดลง มีความพึงพอใจ ตลอดจนการวางแผนดูแลช่วยเหลือผู้สูงอายุ การประเมินความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม ดังนั้น ผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงดังกล่าวครอบครัว ชุมชนและสังคมต้องมีความรู้ความเข้าใจรู้เท่าทันสื่อ เข้าใจตนเอง สามารถดูแลตนเองได้ และสามารถนำไปปฏิบัติกิจกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการในการป้องกันการหกล้ม รวมถึงสามารถตัดสินใจในการเลือกปฏิบัติกิจกรรมในการป้องกันการหกล้มได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจในการศึกษาวิจัยในเรื่องการพัฒนาารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และนำ



ข้อมูลที่ได้มาพัฒนาการดูแลที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์ความเสี่ยงการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพและผลของการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพในการป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุอำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้สูงอายุที่อาศัยในเขตตำบลนาฝาย อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ผู้ที่เกี่ยวข้องในการดูแลผู้สูงอายุในชุมชนจำนวน 26 คนประกอบด้วย 1) ตัวแทนกลุ่มผู้นำชุมชน/ผู้ใหญ่บ้าน จำนวน 4 คน 2) กลุ่มอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน จำนวน 8 คน 3) กลุ่มเจ้าหน้าที่สาธารณสุขประจำโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำนวน 4 คน 4) นักกายภาพบำบัด จำนวน 2 คน 5) พยาบาลวิชาชีพ จำนวน 2 คน และ 6) กลุ่มผู้สูงอายุและผู้ดูแลหลัก จำนวน 10 คน
2. ผู้สูงอายุที่เข้ารับการส่งเสริมสุขภาพจำนวน 30 คน เลือกโดยวิธีเจาะจง (purposive sampling) ตามเกณฑ์การคัดเลือกคือ 1) มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป 2) สามารถช่วยเหลือดูแลตนเองได้ โดยมีระดับ ADL ระหว่าง 12-20 คะแนน 3) สื่อสารเข้าใจ และ 4) สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. คู่มือการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ สำหรับผู้สูงอายุและผู้ดูแลพัฒนาขึ้นจากแนวคิดการส่งเสริมสุขภาพ โดยใช้แบบประเมินปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการพลัดตกหกล้มครอบคลุมทั้งปัจจัยเสี่ยงภายในและภายนอก การส่งเสริมสุขภาพและการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Content Validity Index: CVI) เท่ากับ 0.6 โดยมีการปรับปรุงเนื้อหาตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
2. แบบประเมินความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ (Thai-FRAT) (สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2565) จำนวน 6 ข้อ



3. แบบประเมินความรู้การป้องกันการหกล้มพัฒนาขึ้นจากแนวคิดการส่งเสริมสุขภาพของ เพนเดอร์ จำนวน 16 ข้อ ลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบใช่ ได้ 1 คะแนน และตอบ ไม่ใช่ ได้ 0 คะแนน ค่า Kuder -Richardson 20 (KR-20) เท่ากับ 0.76

4. แบบสอบถามพฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มที่พัฒนาขึ้นมาจากการส่งเสริมสุขภาพของเพนเดอร์ ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 18 ข้อ ลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบค่า Cronbach's Alpha Coefficient เท่ากับ 0.80

5. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการใช้รูปแบบการส่งเสริมการป้องกันการหกล้ม จำนวน 10 ข้อ ค่า Cronbach's Alpha Coefficient เท่ากับ 0.98

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

โครงการวิจัยได้รับการรับรองจากคณะกรรมการวิจัยของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาโดยคำนึงถึงการพิทักษ์สิทธิ์ ขออนุญาตเข้าทำการวิจัยและอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการวิจัย เปิดโอกาสให้ซักถามข้อข้องใจและการขอออกจากโครงการ ฯ การรายงานผลเฉพาะในภาพรวมเท่านั้น

ขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์สภาพการณ์และความเสี่ยงต่อการหกล้ม

1. ศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ความเสี่ยงการพลัดตกหกล้มตามแบบประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้ม

2. การประชุมร่วมระดมสมองและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของชาวบ้านและผู้นำชุมชนเกี่ยวกับปัญหาการหกล้มของผู้สูงอายุ (Focus group) หาแนวทางร่วมกันและพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพมีเป้าหมายร่วมกันคือเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการส่งเสริมสุขภาพที่ดีและสอดคล้องกับวิถีชุมชนผู้เข้าร่วมประชาคมได้แก่ตัวแทนผู้นำหมู่บ้าน ผู้ใหญ่บ้าน เจ้าหน้าที่ รพสต.อสม. ผู้ดูแลและพยาบาล และนักกายภาพบำบัดผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมฯ ตามขั้นตอนที่ได้เตรียมไว้ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนและมีการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ก่อนนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ ประชุมคณะทำงานป้องกันการพลัดตกหกล้มมีการนำผลการวิเคราะห์ ปัญหาและสถานการณ์ในระยะที่ 1 มาวางแผนการแก้ไขปัญหาที่พบร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในการพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพ นำไปทดลองใช้ ประเมินผล และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแบบอย่างต่อเนื่องจำนวน 2 รอบการพัฒนา ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2565 ถึงเดือนมีนาคม 2566 ได้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพที่สมบูรณ์ดังต่อไปนี้



1. ร่างรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพฯ โดยมีการประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ปรับระบบของการดูแลผู้สูงอายุเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มได้เป็นรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้ม

2. ปรับปรุงรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มโดยเพิ่มการประเมินความเสี่ยงและการตรวจเยี่ยมการดูแลผู้สูงอายุเข้าไปในรูปแบบมากขึ้น และปรับปรุงคู่มือโดยให้มีการปรับปรุงแก้ไขและบูรณาการการใช้รูปแบบการป้องกันการส่งเสริมสุขภาพไว้ในคู่มือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ดูแล แล้วนำไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุในช่วงเดือนตุลาคม 2565 จำนวน 20 คน ประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเมื่อสิ้นสุด ดังนั้นจึงประชุมระดมสมองอีกครั้งเพื่อพัฒนารูปแบบฯ อีกครั้ง จึงได้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ

ระยะที่ 3 ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุดังนี้

1. นำรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพฯ ที่สมบูรณ์ไปใช้กับผู้สูงอายุตำบลนาฝายในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2566 ถึงมีนาคม 2566

2. ประเมินผลของการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพฯ ที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มทดลอง

ประเมินผลความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการหกล้ม และพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการหกล้มโดยเปรียบเทียบจากกลุ่มผู้สูงอายุกลุ่มเดียวเลือกโดยวิธีเจาะจง (purposive sampling) ตามเกณฑ์การคัดเลือกคือผู้สูงอายุรวมจำนวน 30 คน ตามเกณฑ์การคัดเลือกคือมีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ช่วยเหลือดูแลตนเองได้ สื่อสารเข้าใจ สม่ครใจเข้าร่วมการวิจัยเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2566 ถึงมีนาคม 2566 ได้รับการดูแลตามรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มที่พัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และสถิติ Paired sample t-test

ผลการวิจัย

1. ผลของการศึกษาสถานการณ์ความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มและรูปแบบการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุ พบว่าสถานการณ์ความเสี่ยงการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุด้านผู้สูงอายุเป็นปัจจัยภายใน ด้านสภาพแวดล้อมภายในบ้านผู้สูงอายุและสภาพแวดล้อมในชุมชนเป็นปัจจัยภายนอกในภาพรวมยังมีปัญหาความเสี่ยงในบางพื้นที่เนื่องจากเป็นพื้นที่ราบสูงสลับแนวราบ เช่นความสว่างของไฟฟ้าในพื้นที่ต่าง ๆ อาจยังไม่ทั่วถึง การท่วมขังของน้ำจำเป็นต้องได้รับการดำเนินการปรับปรุงป้องกัน และแก้ไข ควรมีการส่งเสริมสุขภาพสร้างความตระหนักในการป้องกันโดยให้ชุมชนมีส่วนร่วม



ที่ผ่านมาผู้สูงอายุอาจได้รับการคัดกรองความเสี่ยงต่อการหกล้มไม่ครบทุกราย และยังขาดความต่อเนื่อง การคัดกรองความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุตำบลนาฝายส่วนใหญ่ไม่มีความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มร้อยละ 72.2 และมีความเสี่ยงในการพลัดตกหกล้ม ร้อยละ 27.8 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละ ความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม

ความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม	จำนวน	ร้อยละ
มีความเสี่ยง (4-11 คะแนน)	25	27.8
ไม่มีความเสี่ยง (0-3คะแนน)	65	72.2

(Mean=2.97, SD=2.23, Min=0, Max=9)

2. รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุที่พัฒนาขึ้นตามแนวทางการส่งเสริมสุขภาพ ประกอบด้วย

คู่มือรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุและผู้ดูแลมีความเหมาะสมกับการดูแลผู้สูงอายุประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม 2) การระบุปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้ม 3) การวางแผนในการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้ม และ 5) การปฏิบัติการส่งเสริมสุขภาพ จะทำให้ผู้สูงอายุได้รับการดูแลและส่งเสริมสุขภาพที่เหมาะสม และให้การดูแลเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มอย่างต่อเนื่อง

3. ประเมินผลของรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้ม ดังนี้

ความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุหลังจากใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้สูงอายุที่ได้รับการส่งเสริมสุขภาพไม่มีความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มร้อยละ 80

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการหกล้ม หลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพ และผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุก่อนและหลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.001) ดังตารางที่ 2 สรุปได้ว่าหลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพทำให้กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษามีความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น ส่วนคะแนนความพึงพอใจของผู้สูงอายุหลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการหกล้มโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (mean=4.30, SD=0.82) และความพึงพอใจหลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มใน



ผู้สูงอายุภายหลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพ พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก (Mean=4.70, SD=0.53)

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ ภาพรวมก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ Paired sample t-test

ตัวแปรที่ศึกษา	n	ผลการเปรียบเทียบ			
		Mean	SD	t-test	p-value
ความรู้ในการป้องกันการหกล้ม					
หลังการทดลอง	30	11.67	1.18	-9.327	<0.001**
ก่อนการทดลอง	30	8.67	1.68		
พฤติกรรมการป้องกันการหกล้ม					
หลังการทดลอง	30	3.09	0.14	-21.492	<0.001**
ก่อนการทดลอง	30	2.36	0.20		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ผลจากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุนั้นมีส่วนสำคัญที่จะนำไปสู่การวางแผนในการดูแลที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ ลดภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นที่สำคัญควรคำนึงถึงลักษณะเฉพาะของผู้สูงอายุ ภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุแต่ละรายเพื่อปรับแนวทางในการวางแผนการดูแลให้เหมาะสม สอดคล้องกับการศึกษาของนางพิมล นิमितอนันท์ และคณะ (2563) ที่พบว่ารูปแบบการป้องกันการหกล้มแบบร่วมมือกันที่มีประสิทธิผลเกิดจากช่องทางการสื่อสารที่สำคัญ ผ่านเวทีประชาคมและการถ่ายทอดข้อมูลผ่านอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านภายใต้บรรยากาศที่เป็นมิตรและการทำงานเป็นทีม ดังนั้นการพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพโดยเฉพาะการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มการให้ข้อมูลสุขภาพเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยง และผลกระทบการหกล้มเพื่อผู้สูงอายุและชุมชนสามารถประเมินความเสี่ยงด้วยตนเองได้ มีความเข้าใจที่ถูกต้องนำไปสู่การปรับพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพได้ (นางพิมล นิमितอนันท์ และคณะ, 2563)ซึ่งจะทำให้ผู้สูงอายุมีความสุขและมีคุณภาพชีวิตที่ดีป้องกันการพลัดตกหกล้มได้ เป็นต้น

การพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุทำให้เกิดรูปแบบการดูแลที่เป็นระบบและมีขั้นตอน ผู้สูงอายุได้รับการประเมินความเสี่ยงและป้องกันการพลัดตกหกล้มอย่างมีประสิทธิภาพและได้รับการส่งเสริมสุขภาพที่เหมาะสม ซึ่งการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ



ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่การประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม การระบุปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้ม การวางแผนในการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้ม และการปฏิบัติการส่งเสริมสุขภาพ อาจกล่าวได้ว่าความร่วมมือที่ดีของผู้สูงอายุและผู้ที่เกี่ยวข้อง ความสนใจในกิจกรรมการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพ และความร่วมมือโดยมี อสม.เป็นกำลังแรงสำคัญทำให้ผู้สูงอายุได้แลกเปลี่ยนพูดคุยกัน เกิดประโยชน์ต่อผู้สูงอายุในการป้องกันการส่งเสริมสุขภาพ การปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในบ้านโดยอาศัยผู้ดูแลเป็นหลัก การออกกำลังกายเป็นกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุได้ความแข็งแรงของร่างกายช่วยลดปัญหาการพลัดตกหกล้มในชุมชนได้ (นงพิมล นิมิตรอนันต์, 2563) ภายหลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มที่พัฒนาขึ้น พบว่าคะแนนเฉลี่ยความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการหกล้มหลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความพึงพอใจหลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพ ฯ โดยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับการศึกษาของ ศิริลักษณ์ กุลละวณิชวิวัฒน์ และคณะ (2563) พบว่า ภายหลังการใช้รูปแบบการดูแลผู้ป่วยเฉพาะรายเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มที่พัฒนาขึ้นพบว่าอุบัติการณ์พลัดตกหกล้มของกลุ่มทดลองเท่ากับ 0 อาจเนื่องมาจากความเสี่ยงต่อการเกิดพลัดตกหกล้มลดลงเกิดจากการที่ผู้สูงอายุ และผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับความรู้ ความเข้าใจที่เหมาะสมและนำไปสู่การมีพฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้ม ดังนั้น การมีกรอบแนวคิดที่ชัดเจนในการพัฒนารูปแบบการป้องกันการพลัดตกหกล้มและมีการจัดการ ได้แก่ การประเมินความเสี่ยง การเยี่ยมบ้าน และจัดสภาพแวดล้อมที่ดีการแนะนำหรือการให้ข้อมูลจะสามารถลดอุบัติการณ์การพลัดตกหกล้มได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำกลวิธีในการพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นที่มีบริบทที่คล้ายคลึงกัน รวมทั้งสามารถขยายผลไปสู่การจัดการปัญหาสุขภาพอื่น ๆ ในกลุ่มผู้สูงอายุโรคเรื้อรังต่อไปได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในรูปแบบอื่น ๆ



เอกสารอ้างอิง

- พิมวรินทร์ ลิ้มสุขสันต์. (2551). **ปัจจัยทำนายนายการเกิดการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุ**. วิทยานิพนธ์
พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย (มส.ผส). (2560). **สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ.2560**.
กรุงเทพมหานคร.
- วีรศักดิ์ เมืองไพศาล. (2560). **พฤฒาวิทยาและเวชศาสตร์ผู้สูงอายุสำหรับการดูแลผู้ป่วยสูงอายุ
ขั้นต้น**. กรุงเทพฯ: สมาคมพฤฒาวิทยาและเวชศาสตร์ผู้สูงอายุไทย.
- ศินาท แชนอก.(2553). **ประสิทธิผลของโปรแกรมการป้องกันการหกล้มแบบสหปัจจัยในผู้สูงอายุ
ที่มารับบริการคลินิกผู้สูงอายุ**. วิทยานิพนธ์ พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2565). **การพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ
ป้องกันได้ด้วยการประเมินและจัดการความเสี่ยง**. ค้นเมื่อวันที่ 2 มกราคม 2565, จาก
www.thaincd.com



ผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ
โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโพนทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ
The Result of the Fall Prevention Preparedness Program for the Elderly
at PhonThong Subdistrict, Mueang Chaiyaphum District,
Chaiyaphum Province

ธรรณิทร์ คุณแขวน¹, อัญญา ลาลุน²

¹คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, E-mail: k.torranin@gmail.com

²คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, E-mail: ananyalalun@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียว วัดก่อนและหลังทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ ตำบลโพนทอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) โปรแกรมการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงการพลัดตกหกล้ม ความเชื่อด้านสุขภาพต่อการป้องกันการพลัดตกหกล้ม พฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเท่ากับ 0.88, 0.82, 0.75 และ 0.81 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมฯ และหลังการเข้าร่วมโปรแกรม ด้วยสถิติทดสอบที (paired sample t-test)

ผลการวิจัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ หลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < .01$) ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้สูงอายุ ควรส่งเสริมสุขภาพสูงอายุโดยใช้โปรแกรมการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุซึ่งประยุกต์ใช้แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพดังกล่าวในการเตรียมความพร้อมและการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุให้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ, การเตรียมความพร้อม, การป้องกันการหกล้ม



Abstract

This research is a single group quasi-experimental research. The objective is to study the effectiveness of the fall prevention preparedness program for the elderly in PhonThong Subdistrict, Mueang Chaiyaphum District, Chaiyaphum Province. Sample group of 30 people, Select a purposive sample. The tools used in the research include 1) the fall prevention preparedness program for the elderly and 2) the tool used to collect data is a questionnaire consisting of general information, knowledge about risk factors for falls, Health beliefs about preventing falls Behavior to prevent falls in the elderly and fall preventing preparation in the elderly. It has a content validity index between 0.67-1.00 and a reliability coefficient of 0.88, 0.82, 0.75 and 0.81, respectively. Data were analyzed using descriptive statistics and compare the difference in mean scores on fall preparedness in the elderly before the experiment and after the experiment with paired sample t-test.

The results of the research found that the average scores for preparedness and prevention of falls in the elderly After joining the program Higher than before joining the program Statistically significant (p -value $<.01$). Therefore, agencies involved in caring for the elderly health should be promoted by using the Fall Prevention Preparedness Program for the Elderly, which apply health belief model to better prepare and prevent falls in the elderly.

Keywords: elderly, preparation program, fall prevention

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องมาจากในปัจจุบันกระแสของการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป และมีผลกระทบต่อบุคคล ชุมชน สังคม ทำให้วิถีการดำเนินชีวิตเปลี่ยนแปลง ประกอบกับจำนวนผู้สูงอายุมีปริมาณมากขึ้นและมีอัตราการเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วกลายเป็น “สังคมสูงวัย” โดยมีสัดส่วนประชากรสูงอายุ ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปสูงถึงร้อยละ 10 ของประชากรทั้งหมด ซึ่งคาดการณ์ว่าในปี 2585 จะมีผู้สูงอายุ จำนวน 18.9 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 31.44 และกลายเป็นสังคมผู้สูงอายุระดับสุดยอด (กรมกิจการผู้สูงอายุ, 2566) ผู้สูงอายุอยู่ในครอบครัวที่เล็กลงและอยู่ตามลำพังคนเดียวเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับมีภาวะวิกฤตต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมากมายในสังคมปัจจุบัน มีอุบัติการณ์ของการเกิดโรคใหม่ ๆ ที่มีความซับซ้อนและรุนแรงเพิ่มมากขึ้น และคงปฏิเสธไม่ได้ว่าวัยสูงอายุเป็นวัยแห่งการเปลี่ยนแปลง



ร่างกายทุกระบบ จึงทำให้เกิดโรคเรื้อรังต่าง ๆ ได้ง่าย เช่น โรคเบาหวาน โรคข้อเข่าเสื่อม เป็นต้น นอกจากนี้ ปัญหาโรคเรื้อรังผู้สูงอายุยังมีปัญหาการเกิดภาวะหกล้ม ซึ่งมีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างทางร่างกายและเกิดจากสภาพสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้สูงอายุด้วย สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากอุบัติเหตุร้อยละ 79.2 โดยเกิดจากการลื่นไถล สะดุดสิ่งกีดขวาง และเหตุการณ์เกิดขึ้นนอกบ้านมากที่สุดร้อยละ 54.7 และในบ้าน ร้อยละ 45.3 ซึ่งพบว่า การหกล้มในบริเวณบ้านจะได้รับการบาดเจ็บมากกว่าการหกล้มนอก บริเวณบ้าน ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้หกล้ม เช่น เพศ อายุที่มากขึ้น ความบกพร่องในการมองเห็น ความจำ การทรงตัวและการเดิน ร่างกายมีความเสื่อมตามวัย ปัจจัยเสี่ยงภายนอก เช่น สภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย พื้นลื่น แสงสว่างไม่เพียงพอ เป็นต้น (ชมพูนุท ชีวะกุล, 2564) การบาดเจ็บภายหลังการพลัดตกหกล้ม มีตั้งแต่อาการเล็กน้อย เช่น อาการฟกช้ำ แผลถลอก กระดูกหัก จนถึงขั้นรุนแรงและเสียชีวิตได้ (ประเสริฐ ศรีนวล และ ธนัช กนกเทศ, 2564) ในต่างประเทศพบว่า 1 ใน 3 ของผู้สูงอายุเกิดการล้มอย่างน้อยปีละครั้งและมากกว่าครึ่งมีการล้มซ้ำ ส่วนประเทศไทยพบการหกล้ม 1 ใน 5 ของผู้สูงอายุ โดยมีจำนวนผู้เสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การสำรวจสุขภาพของผู้สูงอายุในประเทศไทยปี 2562-2563 พบความชุกของการหกล้ม ร้อยละ 15.3 ผู้สูงอายุหญิงเคยหกล้มมากกว่าชาย แต่ผู้สูงอายุชายมีการหกล้มภายนอกบริเวณบ้านมากกว่าหญิง (ชัยญรัส สุนทรธา และคณะ, 2566)

การหกล้มเมื่อเกิดแล้วนำมาซึ่งปัญหาต่าง ๆ ทั้งในระดับจุลภาคและมหภาค ผู้สูงอายุอาจช่วยเหลือตนเองได้ลดลงหรือไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ ความต้องการการดูแลในด้านต่าง ๆ มากขึ้นตามปัญหาสุขภาพ การเตรียมผู้สูงอายุเพื่อการดูแลตนเองและการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ จะส่งผลให้ผู้สูงอายุเกิดความตระหนัก ญาติหรือผู้ดูแลเกิดความระมัดระวัง ทำให้ผู้สูงอายุมีความสุข ความพึงพอใจและมีคุณภาพชีวิตที่ดีได้ ครอบครัว ญาติผู้ดูแลผู้สูงอายุ ตลอดจนทีมสุขภาพทุกภาคส่วน มีส่วนสำคัญในการดูแล การเตรียมความพร้อม การส่งเสริมสุขภาพ การค้นหาและลดปัจจัยเสี่ยงหรือภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ที่อาจเกิดภายหลัง (ธีรภัทร อัตวินิจตระการ และ ชวนนธ์ อิมอาบ, 2562) และทำให้ลดอุบัติการณ์การหกล้มในผู้สูงอายุได้ เพราะหากไม่สามารถลดปัจจัยเสี่ยงได้นั้น อาจส่งผลให้อุบัติการณ์มีมากขึ้นและตัวผู้สูงอายุ ครอบครัว ผู้ดูแล อาจได้รับผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมในการดูแลผู้สูงอายุ ผู้ดูแลและครอบครัวอาจเกิดภาวะเครียดได้ ทำให้เกิดปัญหาสุขภาพทางร่างกายและจิตใจได้ อาจเกิดโรคต่าง ๆ ตามมา นำไปสู่การมีคุณภาพชีวิตที่ไม่ดี ส่งผลต่อการดูแลผู้สูงอายุได้

แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ(Health belief model) (Rosenstock et al., 1988) ซึ่งอธิบายพฤติกรรมสุขภาพใด ๆ ของบุคคล ขึ้นอยู่กับความเชื่อหรือมีการรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค การรับรู้ความรุนแรงของโรค การรับรู้ประโยชน์ของการป้องกันและรักษาโรค การรับรู้อุปสรรคในการปฏิบัติเพื่อป้องกันและรักษาโรค การรับรู้ความสามารถตนเอง ปัจจัยร่วม และปัจจัยกระตุ้นการปฏิบัติ (จักรพันธ์ เพ็ชรภูมิ, 2562) จึงจะทำให้เกิดการแสดงพฤติกรรมสุขภาพเพื่อป้องกันและรักษาโรคได้อย่าง



สมบูรณ์ การบาดเจ็บจากการหกล้ม ส่งผลกระทบที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อผู้สูงอายุทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และสังคมรอบข้าง จากอัตราการหกล้มในผู้สูงอายุที่เพิ่มสูงขึ้นและส่งผลกระทบในด้านต่าง ๆ การป้องกันจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งโดยเฉพาะการป้องกันที่เกิดจากตัวผู้สูงอายุเอง (ธีรภัทร อัครวิจิตรระการ และ ชวนนท์ อิ่มอาบ, 2562) โดยจะต้องมีความเข้าใจในสาเหตุ ปัจจัยทั้งภายใน ภายนอก และปัจจัยส่งเสริมที่จะทำให้เกิดการพลัดตกหกล้ม และเลือกใช้รูปแบบหรือแนวทางการป้องกันที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุในแต่ละบริบทพื้นที่ เพื่อให้ผู้สูงอายุปราศจากการพลัดตกหกล้ม ไม่เกิดการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตในเหตุการณ์ที่สามารถป้องกันได้ และเป็นผู้สูงอายุที่มีคุณภาพ สามารถอยู่ในสังคมของผู้สูงอายุได้อย่างปกติสุข (เยาวลักษณ์ คุมขวัญ และคณะ, 2561) ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ ตำบลโพนทอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ โดยการประยุกต์ใช้แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถเป็นแนวทางเพื่อให้เกิดการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ ตำบลโพนทอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ

สมมติฐานการวิจัย

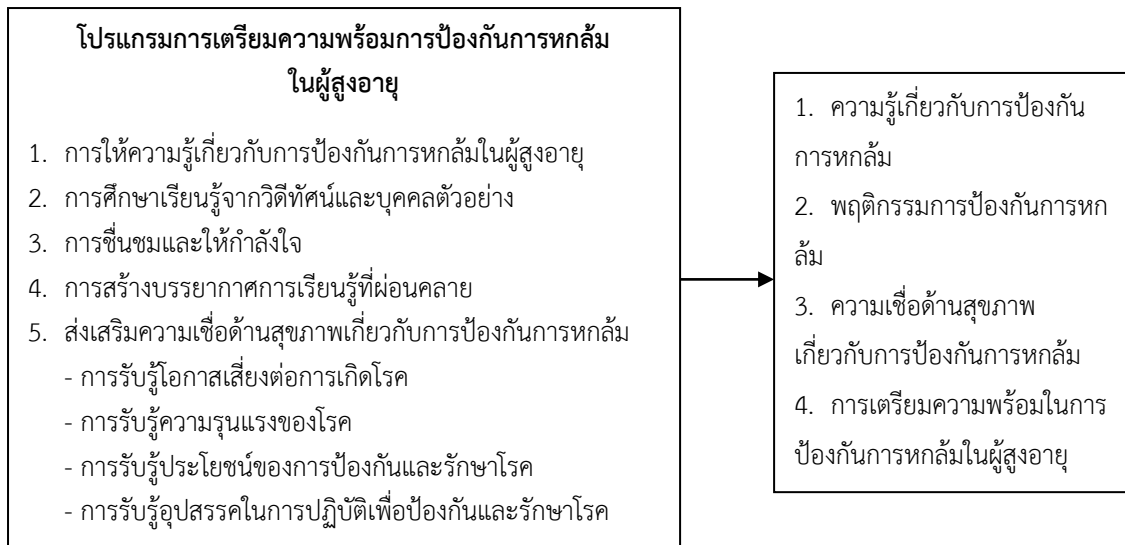
ภายหลังจากได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ กลุ่มทดลองมีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการหกล้ม พฤติกรรมการป้องกันการหกล้ม ความเชื่อด้านสุขภาพ เกี่ยวกับการป้องกันการหกล้ม และการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ สูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรมฯ

แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้ประยุกต์ใช้แนวคิดความเชื่อด้านสุขภาพ (Health belief model) (Rosenstock et al., 1988) ซึ่งเป็นการอธิบายพฤติกรรมปฏิบัติตนเพื่อป้องกันโรคของบุคคลผ่านความเชื่อ ความเข้าใจ และการคาดคะเนของบุคคลที่ได้รับรู้ว่าจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรค รับรู้ถึงความเสี่ยงแรงที่เกิดขึ้นจากการเป็นโรค ซึ่งจะทำให้บุคคลหลีกเลี่ยงจากสิ่งคุกคามนั้นและขณะเดียวกันก็จะหาทางออกให้กับตนเองที่รับรู้ว่าจะเกิดประโยชน์มากที่สุดและคาดว่าตนเองมีความสามารถปฏิบัติได้โดยได้พิจารณารับรู้ถึงอุปสรรคแล้ว ขณะเดียวกันการจะทำให้บุคคลมีพฤติกรรมสุขภาพเพื่อป้องกันโรค



นั้นจะต้องมีปัจจัยร่วมและปัจจัยกระตุ้นการปฏิบัติเข้ามาเกี่ยวข้อง จึงจะทำให้เกิดการแสดงพฤติกรรมสุขภาพเพื่อป้องกันโรคได้อย่างสมบูรณ์ โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป มีสัญชาติไทย อาศัยอยู่ในเขตตำบลโพหนอง อำเภอมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 2,155 คน (สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง, 2566)

กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เลือกแบบเจาะจงโดยเป็นผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ สื่อสารเข้าใจ อ่านออกเขียนได้

คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ (Power Analysis) โดยกำหนดค่าอำนาจการทดสอบ(power) เท่ากับ 0.95 ระดับนัยสำคัญ เท่ากับ 0.05 และขนาดอิทธิพล (Effect Size) เท่ากับ 0.80 (นิพิฐพนธ์ สนิทเหลือ และคณะ, 2562) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 23 คน ผู้วิจัยได้ปรับขนาดตัวอย่างในการศึกษาร้อยละ 30 เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย (Missing data) รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 30 คน

การสุ่มตัวอย่างโดยวิธีเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้า (Inclusion criteria) ดังนี้ มีสัญชาติไทย อาศัยอยู่ในพื้นที่ตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องพึ่งผู้ดูแล สื่อสารได้ปกติเข้าใจ และยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออก (Exclusion criteria) ได้แก่ ผู้สูงอายุไม่สมัครใจเข้าร่วมหรือย้ายถิ่นฐาน



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ส่วน ได้แก่

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ ที่ประยุกต์ใช้ทฤษฎีความเชื่อด้านสุขภาพ (Health Belief Model) ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ประกอบด้วย

กิจกรรมที่ 1 การบรรยายให้ความรู้ประกอบสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และอภิปรายสรุปประเด็นการเรียนรู้ การชื่นชมถึงความตั้งใจในการเรียนรู้และให้กำลังใจในการปฏิบัติตน

กิจกรรมที่ 2 เปิดวีดิทัศน์เกี่ยวกับเหตุการณ์และบุคคลตัวอย่างที่เคยหกล้มในผู้สูงอายุ เพื่อให้เรียนรู้จากประสบการณ์ สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การชื่นชมและให้กำลังใจในการปฏิบัติตน

กิจกรรมที่ 3 การส่งเสริมความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับการป้องกันการหกล้ม ได้แก่ การรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค การรับรู้ความรุนแรงของโรค การรับรู้ประโยชน์ของการป้องกันและรักษาโรค การรับรู้อุปสรรคในการปฏิบัติเพื่อป้องกันและรักษาโรค การรับรู้ความสามารถตนเอง ปัจจัยร่วม และปัจจัยกระตุ้น

กิจกรรมที่ 4 การติดตามรายบุคคลโดยการเยี่ยมบ้านและการติดตามทางโทรศัพท์ โดยติดตามสัปดาห์ละ 1 ครั้งอย่างต่อเนื่องในสัปดาห์ที่ 1-4 และติดตามหลังเสร็จสิ้นโปรแกรมการทดลองในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เพื่อให้กำลังใจให้คำปรึกษา กระตุ้นเตือน สอบถามปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ โดยคณะผู้วิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน ความเพียงพอของรายได้ แหล่งของรายได้ ผู้ดูแลหลัก โรคประจำตัว ประวัติการหกล้ม การตอบใช้แบบเลือกตอบและเติมคำ

ส่วนที่ 2 แบบประเมินความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชน (Thai-FRAT) (กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2562) ประกอบด้วย 6 ปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ เพศ การมองเห็นบกพร่อง การทรงตัวบกพร่อง การไ้ยา ประวัติการพลัดตกหกล้ม และสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย การแปลผล ช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 4-11 คะแนน โดยคะแนน 0-3 คะแนน หมายถึง ผู้สูงอายุไม่มีความเสี่ยงในการพลัดตกหกล้ม และคะแนน 4-11 คะแนน หมายถึง ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงในการพลัดตกหกล้ม



ส่วนที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงการหกล้มในผู้สูงอายุ มีจำนวน 18 ข้อ ให้เลือกตอบ ใช่ หรือ ไม่ใช่ กำหนดคะแนนตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน การแปลผลระดับใช้เกณฑ์ ร้อยละของคะแนนรวม (Bloom, 1964) ดังนี้ 15-18 คะแนน (ร้อยละ 80 ขึ้นไป) หมายถึง ระดับสูง 11-14 คะแนน (ร้อยละ 60-79) หมายถึง ระดับปานกลาง และ 0-10 คะแนน (น้อยกว่าร้อยละ 59) หมายถึง ระดับต่ำ

ส่วนที่ 4 ความเชื่อด้านสุขภาพต่อการป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ การรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค การรับรู้ความรุนแรงของโรค การรับรู้ประโยชน์ของการป้องกันและรักษาโรค การรับรู้อุปสรรคในการปฏิบัติเพื่อป้องกันและรักษาโรค การรับรู้ความสามารถตนเอง และปัจจัยกระตุ้นสิ่งชักนำให้เกิดพฤติกรรมเสี่ยง การตอบใช้มาตรา ประเมินค่า 3 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย กำหนดคะแนน 3, 2 และ 1 ตามลำดับ การแปลผลระดับใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (Best, 1997) ดังนี้ 2.34-3.00 หมายถึง ระดับสูง 1.67-2.33 หมายถึง ระดับปานกลาง และ 1.00-1.66 หมายถึง ระดับต่ำ

ส่วนที่ 5 พฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ จำนวน 18 ข้อ การตอบใช้มาตรา ประเมินค่า 4 ระดับ ได้แก่ ปฏิบัติเป็นประจำ ปฏิบัติเป็นบางครั้ง ปฏิบัติน้อยมาก และไม่ได้ปฏิบัติ กำหนดคะแนน 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ การแปลผลระดับใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (Best, 1997) ดังนี้ 3.01-4.00 หมายถึง พฤติกรรมระดับสูง 2.01-3.00 หมายถึง พฤติกรรมระดับปานกลาง และ 1.00-2.00 หมายถึง พฤติกรรมระดับต่ำ

ส่วนที่ 6 การเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ จำนวน 15 ข้อ การตอบใช้มาตรา ประเมินค่า 3 ระดับ ได้แก่ ปฏิบัติเป็นประจำ ปฏิบัติเป็นบางครั้ง และไม่ได้ปฏิบัติ กำหนดคะแนน 2, 1 และ 0 ตามลำดับ การแปลผลระดับใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (Best, 1997) ดังนี้ 1.34-2.00 หมายถึง การเตรียมความพร้อมระดับสูง 0.67-1.33 หมายถึง การเตรียมความพร้อมระดับปานกลาง และ 0.00-0.66 หมายถึง การเตรียมความพร้อมระดับต่ำ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ด้วยวิธีการหาดัชนีความ สอดคล้อง (The Index of Objective-item Congruence: IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อ อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และตรวจสอบความเที่ยงโดยนำไปทดลองใช้ (try out) กับผู้สูงอายุที่ คล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ในพื้นที่ตำบลบ้านเล่า อำเภอมะนัง จังหวัดชัยภูมิ แบบสอบถามความรู้เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงการหกล้มในผู้สูงอายุ ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง KR-20 เท่ากับ 0.88 ส่วนแบบสอบถามความเชื่อด้านสุขภาพต่อการป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ พฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้มใน



ผู้สูงอายุ ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) เท่ากับ 0.82, 0.75 และ 0.81 ตามลำดับ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยและคณะ ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโพนทอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ และกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตและขอความร่วมมือในการทำการวิจัย

2. ผู้วิจัยพบกลุ่มตัวอย่างเพื่อชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นดำเนินการพินิจสิทธิ์ โดยชี้แจงถึงสิทธิ์ในการเข้าร่วมการวิจัย จากนั้นให้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอม

3. ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ในเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม 2566 โดย

3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลองในกลุ่มทดลอง โดยการตอบแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชน ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงการหกล้มในผู้สูงอายุ ความเชื่อด้านสุขภาพต่อการป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ พฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุในสัปดาห์ที่ 1

3.2 จัดกิจกรรมรายกลุ่ม ตามโปรแกรมฯ ในสัปดาห์ที่ 1 และติดตามผล จำนวน 5 ครั้ง ในสัปดาห์ที่ 1-4 และ สัปดาห์ที่ 8

3.3 เก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลองในกลุ่มโดยการตอบแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชน ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงการหกล้มในผู้สูงอายุ ความเชื่อด้านสุขภาพต่อการป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ พฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ ในสัปดาห์ที่ 8 รวมระยะเวลาในการทดลองทั้งหมด จำนวน 8 สัปดาห์

การพินิจสิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยคำนึงถึงการพินิจสิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยการเสนอโครงการวิจัยต่อคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัยของสถาบัน และขออนุญาตผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโพนทอง เจ้าของสถานที่ที่เข้าทำการเก็บข้อมูล การเก็บข้อมูล ผู้วิจัยทำการแนะนำตัวชี้แจงวัตถุประสงค์ วิจัย และการเข้าร่วมวิจัยขึ้นอยู่กับความสมัครใจของกลุ่มตัวอย่าง โดยมีการลงลายมือชื่อยินยอมเข้าร่วมวิจัย กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิ์ที่จะตอบรับหรือปฏิเสธและสามารถยกเลิกการตอบแบบสอบถามได้ตามความต้องการโดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ทั้งนี้ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลเป็นความลับไม่มีการระบุชื่อและรายงานผลการวิจัยโดยภาพรวม



สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลและความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ด้วยการแจกแจงความถี่และร้อยละ
2. วิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงการหกล้มในผู้สูงอายุ ความเชื่อด้านสุขภาพต่อการป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ พฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาด้วยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงการหกล้มในผู้สูงอายุ ความเชื่อด้านสุขภาพต่อการป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ พฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ ระหว่างก่อนและหลังได้รับโปรแกรม โดยใช้สถิติทดสอบที (Paired sampled t- test) ทดสอบการแจกแจงปกติ (normal distribution) โดยใช้สถิติ Shapiro-wilk

ผลการวิจัย

ผลของการศึกษาสถานการณ์เกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ ตำบลโพหนอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ พบว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่มีความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มร้อยละ 76.67 และมีความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มร้อยละ 23.33 ส่วนผลการศึกษาความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง (Mean=2.10, SD=0.21) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ การรับรู้ประโยชน์ของการป้องกันและรักษาโรค (Mean=2.31, SD=0.33) รองลงมาได้แก่ การรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค (Mean=2.24, SD=0.27) และ การรับรู้ความสามารถตนเอง (Mean=2.17, SD=0.43) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ การรับรู้ความรุนแรงของโรค (Mean=1.92, SD=0.47) ความรู้เกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ มีค่าเฉลี่ยความรู้อยู่ในระดับปานกลาง (Mean=11.86, SD=1.27) พฤติกรรมป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง (Mean=2.81, SD=0.17) และ การเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง (Mean=2.81, SD=0.17) ดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับ ความเชื่อด้านสุขภาพ ความรู้ พฤติกรรม และการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ (n=30)

ตัวแปรที่ศึกษา	Mean	SD	ระดับ
ความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ	2.10	0.21	ปานกลาง
การรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค	2.24	0.27	ปานกลาง
การรับรู้ความรุนแรงของโรค	1.92	0.47	ปานกลาง
การรับรู้ประโยชน์ของการป้องกันและรักษาโรค	2.31	0.33	ปานกลาง
การรับรู้อุปสรรคในการปฏิบัติเพื่อป้องกันและรักษาโรค	1.94	0.53	ปานกลาง
การรับรู้ความสามารถตนเอง	2.17	0.43	ปานกลาง
ปัจจัยร่วม และปัจจัยกระตุ้น	1.99	0.41	ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ	11.86	1.27	ปานกลาง
พฤติกรรมป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ	2.81	0.17	ปานกลาง
การเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ	1.28	0.11	ปานกลาง

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่า คะแนนเฉลี่ยความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ ความรู้เกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ พฤติกรรมป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้สถิติ Paired sample t-test พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่า หลังการทดลองทำให้กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษามีความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ มีความรู้เกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ พฤติกรรมป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเชื่อด้านสุขภาพ ความรู้ พฤติกรรมและการเตรียมความพร้อม การป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ Paired sample t-test (n=30)

ตัวแปรที่ศึกษา	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t	p-value
	Mean	SD	Mean	SD		
ความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุโดยรวม	2.10	0.21	2.67	0.18	-11.401	<0.001
การรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค	2.24	0.27	2.62	0.46	-4.016	<0.001
การรับรู้ความรุนแรงของโรค	1.92	0.47	2.72	0.32	-7.432	<0.001
การรับรู้ประโยชน์ของการป้องกันและรักษาโรค	2.31	0.33	2.60	0.30	-3.349	0.002
การรับรู้อุปสรรคในการปฏิบัติเพื่อป้องกันและรักษาโรค	1.94	0.53	2.62	0.30	-6.595	<0.001
การรับรู้ความสามารถตนเอง	2.17	0.43	2.76	0.31	-6.142	<0.001
ปัจจัยร่วม และปัจจัยกระตุ้น	1.99	0.41	2.71	0.30	-6.916	<0.001
ความรู้เกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ	11.86	1.27	12.67	0.88	-2.887**	0.007
พฤติกรรมป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ	2.81	0.17	3.07	0.22	-4.793**	<0.001
การเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ	1.28	0.11	1.46	0.16	-5.487**	<0.001

** * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปผลการวิจัย

ภายหลังจากได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ กลุ่มทดลองมีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการหกล้ม พฤติกรรมการป้องกันการหกล้ม ความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับการป้องกันการหกล้ม และการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ สูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<.01) เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้



อภิปรายผล

ผลการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดความเชื่อด้านสุขภาพ (Health belief model) เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ ความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ พฤติกรรมป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

ความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ คะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ การใช้สื่อวีดิทัศน์เกี่ยวกับเหตุการณ์และบุคคลตัวอย่างที่เคยหกล้มในผู้สูงอายุเพื่อให้เรียนรู้จากประสบการณ์ โดยเน้นการเรียนรู้จากตัวแบบบุคคลซึ่งเป็นคนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการพลัดตกหกล้ม และการกระตุ้นให้มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับการหกล้มที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ โสภิตา แสนวา และคณะ (2565) ที่ศึกษาผลของโปรแกรมป้องกันการพลัดตกหกล้มโดยประยุกต์ตามแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพร่วมกับแรงสนับสนุนทางสังคมต่อพฤติกรรมป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุในอำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี พบว่า หลังได้รับโปรแกรมฯ ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับการพลัดตกหกล้ม แรงสนับสนุนทางสังคม และพฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มเพิ่มมากขึ้น

ความรู้เกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุ คะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการหกล้มในผู้สูงอายุหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.007$) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมฯ โดยมีกิจกรรมบรรยายให้ความรู้ การศึกษาวีดิทัศน์เกี่ยวกับเหตุการณ์และบุคคลตัวอย่างที่เคยหกล้ม การเรียนรู้จากประสบการณ์ การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย การชื่นชมและให้กำลังใจในการปฏิบัติตน รวมไปถึงการส่งเสริมความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับการป้องกันการหกล้มเมื่อบุคคลได้รับการกระตุ้นการรับรู้ความรุนแรงของโรค และการรับรู้ประโยชน์ของการปฏิบัติพฤติกรรมสุขภาพ ทำให้ผู้ที่ได้รับข้อมูลมีความรู้เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ วิฑิตมา ทาสวรรณอินทร์ และ กรรณิการ์ เทพกิจ (2560) ที่ศึกษาผลของโปรแกรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบสองกลุ่มคือวัดก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน โดยโปรแกรมการป้องกันการพลัดตกหกล้ม ประกอบด้วย การประเมินความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้ม การประเมินปัจจัยเสี่ยงส่วนบุคคล การให้ความรู้เกี่ยวกับ



การป้องกันการพลัดตกหกล้ม การส่งเสริมการออกกำลังกาย การปรับปรุงสิ่งแวดล้อมที่เสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม และการทบทวนการใช้ยา ผลการศึกษาพบว่า หลังได้รับโปรแกรมการป้องกันการพลัดตกหกล้ม ผู้สูงอายุมีความรู้และพฤติกรรมดีกว่าก่อนได้รับโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < .001$) ผู้สูงอายุที่ได้รับโปรแกรมมีความรู้และพฤติกรรมป้องกันการพลัดตกหกล้มดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < .001$)

พฤติกรรมป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ คະแนนเฉลี่ยพฤติกรรมป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) เป็นไปตามแนวคิดความเชื่อด้านสุขภาพ (Rosenstock et al., 1988) ซึ่งบุคคลจะแสดงพฤติกรรมสุขภาพใด ๆ ขึ้นอยู่กับความต้องการที่จะหลีกเลี่ยงจากโรคร้ายไข้เจ็บ ซึ่งจะต้องมีความเชื่อหรือมีการรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค การรับรู้ความรุนแรงของโรค การรับรู้ประโยชน์ของการป้องกันและรักษาโรค การรับรู้อุปสรรคในการปฏิบัติเพื่อป้องกันและรักษาโรค การรับรู้ความสามารถตนเอง ปัจจัยร่วม และปัจจัยกระตุ้นการปฏิบัติ (จักรพันธ์ เพ็ชรภูมิ, 2562) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ มานิตา รักศรี และคณะ (2562) ศึกษาผลของโปรแกรมการปรับความเชื่อด้านสุขภาพต่อพฤติกรรมป้องกันการหกล้มของผู้ป่วยสูงอายุในโรงพยาบาล พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการปรับความเชื่อด้านสุขภาพมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < .001$)

การเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ คະแนนเฉลี่ยการเตรียมความพร้อมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) อาจเนื่องมาจากการที่ผู้สูงอายุได้รับรู้ความรุนแรงของโรค โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค รับรู้ประโยชน์ของการปฏิบัติพฤติกรรมเพื่อป้องกันการหกล้ม ทำให้เกิดความตระหนักถึงความเสี่ยงและผลกระทบของการหกล้ม รับรู้ความสามารถตนเองว่าสามารถเตรียมความพร้อมเพื่อป้องกันการหกล้มได้ เมื่อผู้สูงอายุรับรู้ประโยชน์ของการปฏิบัติพฤติกรรมเพื่อป้องกันการหกล้ม ผู้สูงอายุจะปรับเปลี่ยนความเชื่อและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านสุขภาพของตนเองเพื่อป้องกันการหกล้ม และมีการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้ม (ธัญวดี โกวศลย์ดิลก และคณะ, 2566) สอดคล้องกับการศึกษาของ อธิวิจิตร อธิวิจิตรและการ และชวนนท์ อิมอาบ (2562) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมและป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุโดยเนื้อหาของโปรแกรมถูกพัฒนาจากการประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีกิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ เนื้อหาประกอบด้วย สาเหตุและปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการหกล้มในผู้สูงอายุ อันตรายและผลกระทบของการหกล้มในผู้สูงอายุ รวมทั้งการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ กิจกรรมการออกกำลังกายเพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และกิจกรรมการปรับปรุงสภาพแวดล้อม



และที่อยู่อาศัย ซึ่งภายหลังได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมและป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่า กลุ่มทดลองมีการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุดีกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value}=0.02$) และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศูนย์ฝึกรบและ แพทยศาสตร์ศึกษา (2562) ที่ศึกษาผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมและป้องกันการหกล้มใน ผู้สูงอายุ ในชมรมผู้สูงอายุ อำเภอวัดเพลง จังหวัดราชบุรี ซึ่งประกอบไปด้วยความรู้ในการป้องกันการ หกล้มในผู้สูงอายุและการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ ก่อนและหลังการ ทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการศึกษา พบว่า หลังจากเข้าร่วมโปรแกรมพบว่า กลุ่มทดลองมีการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุทั้งในส่วนของความรู้ในการ ป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ สูงกว่า ก่อนการทดลอง และแตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งโปรแกรม การเตรียมความพร้อมและป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุสามารถทำให้ผู้สูงอายุมีการเตรียมความพร้อม ในการป้องกันการหกล้มได้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้สูงอายุ ควรศึกษารูปแบบและวิธีการของโปรแกรม ดังกล่าวเพื่อประยุกต์ใช้ในการเตรียมความพร้อมและการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุให้อย่างมี ประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเฉพาะเจาะจงลงไปในกลุ่มเป้าหมายที่มีความจำเพาะ เช่น ผู้สูงอายุที่ติดบ้าน หรือมีภาวะพึ่งพิง เนื่องจากเป็นกลุ่มเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มสูง และควรมีการศึกษาเปรียบเทียบ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. ควรมีการศึกษาทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับปัจจัยด้านอื่น ๆ เพิ่มเติมและควรมีการศึกษาใน หลาย ๆ พื้นที่ เนื่องจากความแตกต่างทางบริบทของพื้นที่ ซึ่งอาจมีปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน ซึ่ง จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ต่อบุคลากรทางสาธารณสุขหรือผู้สนใจต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2562). **แนวทางเวชปฏิบัติการป้องกันและประเมินภาวะหกล้มในผู้สูงอายุ**. กรุงเทพฯ: สันทวีการพิมพ์.



- กรมกิจการผู้สูงอายุ. (2566). **สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2565**. กรุงเทพฯ: อมรินทร์ คอร์เปอเรชั่นส์.
- จักรพันธ์ เพ็ชรภูมิ. (2562). **พฤติกรรมสุขภาพ แนวคิด และการประยุกต์ใช้**. พิมพ์ครั้งที่ 3. พิษณุโลก: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชมพูนุท ชีวะกุล. (2564). **ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายโดยประยุกต์ใช้การออกกำลังกายแบบไอทากร่วมกับแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพต่อพฤติกรรมในการป้องกันการล้มในผู้สูงอายุ**. **วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์**, 36(3): 597-608.
- ชัยญรัศ สุนทรา, สุทธิพร มุลศาสตร์ และกฤษณาพร ทิพย์กาญจนเรขา. (2566). **ประสิทธิผลของโปรแกรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มสำหรับผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงในชุมชน อำเภอเมืองยโสธร จังหวัดยโสธร**. **วารสารสภาการพยาบาล**, 38(2): 105-117.
- ฐิติมา ทาสวรรณอินทร์ และกรรณิการ์ เทพกิจ. (2560). **ผลของโปรแกรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ**. **วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ**, 35(3): 186-195.
- ฉันทาวดี โกวศัลย์ดิลก, พรรณงาม วรรณพฤกษ์, พิสมัย เจริญวัย และพัชรา กะทุงกาง. (2566). **ความกล้วการหกล้มในผู้สูงอายุ: การพยาบาลโดยการใช้แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ**. **วารสารศูนย์อนามัยที่ 9**, 17(3): 1050-1061.
- ธีรภัทร อัดวินิจตระการ และชวนนท์ อีมออบ. (2562). **ประสิทธิผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมและป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ**. **วารสารแพทย์เขต 4-5**, 38(4): 288-298.
- นิพัทธ์พนธ์ สนิทเหลือ, วชิรพร สาตร์เพ็ชร และญาดา นภาอารักษ์. (2562). **การคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป G*POWER**. **วารสารวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ**, 5(1): 496-507.
- ประเสริฐ ศรีนวล และธนัช กนกเทศ. (2564). **อุบัติเหตุพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ : ผู้สูงอายุไทยความมั่นใจที่อันตราย**. **วารสารพยาบาลทหารบก**, 22(2): 65-70.
- มานิตา รักศรี, นารีรัตน์ จิตรมนตรี, และเสาวลักษณ์ จิรธรรมคุณ. (2562). **ผลของโปรแกรมการปรับความเชื่อด้านสุขภาพต่อพฤติกรรมป้องกันการหกล้มของผู้ป่วยสูงอายุในโรงพยาบาล**. **วารสารการพยาบาลสภากาชาดไทย**, 12(2): 134-150.
- ยวาลักษณ์ คุมขวัญ, อภิรดี คำเงิน, อุษณีย์ วรรณลัย และนิพร ชัดตา. (2561). **แนวทางการป้องกันการพลัดตกหกล้มที่บ้านในผู้สูงอายุ: บริบทของประเทศไทย**. **วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข**, 28(3): 10-22.



ลัดดา เถียมวงศ์, สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล และจักษณา ปัญญาชีวิน. (2547). การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือประเมินความเสี่ยงของการเกิดหกล้ม (Thai FRAT) ของผู้สูงอายุไทยที่อาศัยในชุมชน. วารสารพญาวิทยาและเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 5(2): 14-24.

ศูนย์ฝึกอบรมและแพทยศาสตร์ศึกษา (2562). ประสิทธิภาพของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมและป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ. ศูนย์อนามัยที่ 5 จังหวัดราชบุรี. ค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2566, จ ๑ ก

<https://apps.hpc.go.th/dmkm/web/uploads/2020/03600820200317143424/b4d55b3ad74a37143daf28575f182905.pdf>

สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง. (2566). จำนวนประชากรรายอายุ. ระบบสถิติทางการทะเบียน. ค้นเมื่อวันที่ 14 มีนาคม 2566, จาก

<https://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statMONTH/statmonth/#/displayData>

โสภิตา แสนวา, เอมอัชฌา วัฒนบุรานนท์ และนิภา มหารัชพงษ์. (2565). ผลของโปรแกรมป้องกันการพลัดตกหกล้มโดยประยุกต์ตามแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพร่วมกับแรงสนับสนุนทางสังคมต่อพฤติกรรมป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุในอำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี. วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ, 15(2): 214-227.

Best, J. W. (1997). *Research in education*. 3rd ed.. Prentice-Hall.

Bloom, B. S. (1964). *Taxonomy of educational objectives, Handbook 1: Cognitive Domain*. Longman.

Rosenstock, I. M., Strecher, V. J., & Becker, M. H. (1988). *Social learning theory and the Health Belief Model*. *Health education quarterly*, 15(2): 175-183. Retrieved on January, 14, 2023, from <https://doi.org/10.1177/109019818801500203>



แอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย

Development of a Mobile Application for a Beauty Salon Queue Booking System

ประกายเดือน ต้วงโพนทัน¹, ผดุงศักดิ์ สะพะพันธ์², สุตารัตน์ เล็มหมัด³, วิภาดา ทองดี⁴,
กฤษดา กาชัย⁵, สงกรานต์ จรรจลานิมิตร⁶

¹⁻⁵ นักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ สาขาธุรกิจดิจิทัล มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต,

E-mail: prakaiduan777@gmail.com

⁶ อาจารย์ประจำคณะบริหารธุรกิจ สาขาธุรกิจดิจิทัล มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต,

E-mail: songkran.cha@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้ใช้บริการร้านเสริมสวยที่ลงทะเบียน ในแอปพลิเคชันจำนวน 10 คน และเจ้าของร้านเสริมสวยจำนวน 1 คน และพนักงานจำนวน 4 คน รวมทั้งหมดจำนวน 15 คน การคัดเลือกเป็นแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แบบประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย ต่อมานำผลการประเมินมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผลหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากคะแนนที่วิเคราะห์ในแบบประเมินเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย

ผลการวิจัย พบว่า การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย ดังนี้ ส่วนของผู้ดูแลระบบสามารถบริหารจัดการระบบ ดูรายละเอียดของผู้ใช้ ดูข้อมูลการจองคิว ข้อมูลการยืนยันของผู้ใช้ในระบบ ส่วนของผู้ใช้งาน สามารถดูรายละเอียดการจองคิว และยกเลิกการจองคิวได้ ภาพรวมการประเมินด้านความเหมาะสมของระบบ ($\bar{x}=3.40$, $SD=0.45$) อยู่ในระดับดี ภาพรวมการประเมินด้านความถูกต้องของระบบ ($\bar{x}=3.40$, $SD=0.73$) อยู่ในระดับดี ภาพรวมการประเมินด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ ($\bar{x}=3.30$, $SD=0.88$) อยู่ในระดับดี ภาพรวมการประเมินด้านความรวดเร็วในการทำงานของระบบ ($\bar{x}=3.30$, $SD=0.62$) อยู่ในระดับดี

ความสำคัญ: แอปพลิเคชัน ระบบจองคิว ร้านเสริมสวย



Abstract

The objectives of this research are 1) to develop a beauty salon reservation system application 2) to assess user satisfaction with the beauty salon reservation system application. Population and sample used in the research registered beauty salon users There were 10 applicants and 1 beauty salon owner and 4 employees, for a total of 15 people. The selection was purposive. Tools used in the research 1) Satisfaction assessment of the beauty salon reservation system application. 2) To assess user satisfaction with the beauty salon reservation system application. Later, the evaluation results were analyzed with basic statistics compared to the criteria and the results were summarized by finding the mean and standard deviation SD from the scores analyzed in the evaluation form regarding satisfaction with the store queue reservation system application.

The research results found that this research has the objective To develop a web application for booking a queue for a beauty salon as follows: The system viewer can manage the system. View user details View reservation information User verification information in the system user section. You can see the details of the reservation. And can cancel queue reservations Overall assessment of the suitability of the system ($\bar{x}=3.40$, $SD=0.45$) is at a good level. Overall evaluation of the accuracy of the system ($\bar{x}=3.40$, $SD=0.73$) is at a good level. The overall evaluation of the convenience and ease of use of the system ($\bar{x}=3.30$, $SD=0.88$) is at a good level. Overall assessment of the speed of the system's operation ($\bar{x}=3.30$, $SD=0.62$) is at a good level.

Keywords: application, queue booking system, beauty salon

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology) มีความเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ของโลกอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพื่อให้ตอบสนองความต้องการ ของผู้ใช้อย่างทันทั่วถึง อินเทอร์เน็ต (Internet) จึงเป็นสิ่งที่ทุกคนล้วนต้องการ จึงเกิดการใช้อินเทอร์เน็ตขยายไป ในวงกว้างเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ (User) ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (ETDA-Electronic Transaction Development Agency) ได้ทำ



การสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2564 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีการใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยวันละ 10 ชั่วโมง 36 นาที ซึ่งทำให้เห็นว่า อินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการนำไปใช้เพื่อการติดต่อสื่อสาร ไม่ว่าจะเป็น เรื่องส่วนตัว ทำธุรกรรม ธุรกิจการค้า การเงินการธนาคาร หรือแม้กระทั่งความบันเทิง ผ่านเว็บไซต์ (Website) เพื่อ ดาวน์โหลด (Download) แอปพลิเคชัน (Application) มาใช้งาน แอปพลิเคชัน หรือเรียกสั้นๆ แอป (Application-App) เป็นโปรแกรมประยุกต์ถูกออกแบบเพื่อรองรับ การทำงานที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ ผ่านโทรศัพท์มือถือ (Smart phone) ปัจจุบันมีแอปพลิเคชันมากมาย เช่น แอปดูหนัง ฟังเพลง แอปสั่งอาหาร แอปแต่งรูป แอปหาคู แอปการเงิน แอปช้อปปิ้ง แอปดูเงิน เป็นต้น ประกอบกับสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือ โควิด-19 (COVID-19) ที่มีการแพร่ระบาดอย่างต่อเนื่อง และได้ส่งผลกระทบต่อชีวิตของผู้คนในทุกด้านอย่างที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน โดยเฉพาะธุรกิจด้านการให้บริการ บริการ เช่น ร้านนวดแผนโบราณ ร้านนวดสมุนไพร ร้านอาหาร และร้านบริการเสริมความงาม รวมถึง ร้านเสริมสวย เป็นต้น โดยศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) ได้ออกมาตรการ และ รูปแบบเพื่อลดการแพร่ระบาด จึงทำให้สถานบริการต่าง ๆ ที่กล่าวมาต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการให้บริการ และ เพิ่มความปลอดภัยของผู้ใช้หลังได้รับการบริการแบบนิวนอร์มอล กาญจนาคำสมบัติ (2565)

ร้านเสริมสวย บิวตี้คลับ ดำเนินธุรกิจที่เกี่ยวกับการทำผม/ทำเล็บ การจองคิวร้านเสริมสวย ลูกค้าจะต้องโทรติดต่อกับทางร้าน เพื่อที่จะทำการจองคิว ซึ่งเมื่อลูกค้าโทรเข้ามาจองคิวกับพนักงาน พนักงานจะเป็นคนจดบันทึกรายละเอียดการจอง เช่น ชื่อลูกค้า วัน เวลา เบอร์โทรศัพท์และรายละเอียดอื่น ๆ ลงบนกระดาษ ทางร้านเสริมสวย ดังนั้น ร้านเสริมสวย บิวตี้คลับ มีความต้องการที่จะพัฒนาระบบการจองคิวร้านเสริมสวยขึ้น เพื่อลดขั้นตอนการทำงาน มีความทันสมัย ตลอดจนสามารถรองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน ในปัจจุบันทำให้สามารถจองคิวผ่านแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวยได้ หรือติดต่อสื่อสารในเรื่องของการจองคิวทำผม/ทำเล็บกับทางร้าน และ ให้ความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น แนวทางการแก้ไขปัญหาข้างต้น ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ทำการพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันขึ้นมา เพื่อช่วยจัดการการจองคิวและจัดการข้อมูลต่าง ๆ ให้เป็นระบบใช้กุเกิลชีต ในการจัดการฐานข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลเป็นระเบียบมากขึ้น มีการออกแบบหน้าเว็บไซต์ โดยใช้ โกลด์ เน้นการออกแบบที่ใช้งานง่ายและการจัดการระบบจองคิวของร้านเสริมสวย บิวตี้คลับ ที่ถูกพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันจะช่วยเพิ่มระเบียบในการจัดการข้อมูลการจองคิวให้เป็นระบบ ลดขั้นตอนการดำเนินงานที่ซับซ้อน ลดระยะเวลาในการดำเนินงาน ลดความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในขั้นตอนการดำเนินงาน และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน



วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย

ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในงานวิจัย

การดำเนินการวิจัยและพัฒนาระบบจองคิวร้านเสริมสวยนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลทั้งทางด้านหลักการ ทฤษฎี เทคโนโลยี ตลอดจนการ ทำงานของระบบงานที่เกี่ยวข้อง สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ไกลด์ (Glide) เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถทำแอปพลิเคชันได้ง่าย ๆ โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม สามารถสร้างแอปพลิเคชันจากเว็บไซต์ไกลด์ (Glide) ช่วยจัดการในด้านการแสดงผล ข้อมูลต่าง ๆ จาก กูเกิ้ลชีท (Google Sheets) สามารถเลือกรูปแบบการแสดงผลได้หลากหลายแบบ ตามต้องการ โดยมีข้อมูลในกูเกิ้ลชีท (Google Sheets) ก็เปลี่ยนเป็นแอปมือถือได้ง่าย ๆ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งระบบ iOS และแอนดรอยด์ (Android) นอกจากนี้ยังสามารถเผยแพร่ผ่านการสแกนหรือรหัส และทางลิงค์ ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเป็นสื่อการสอนที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

กูเกิ้ลชีท (Google Sheets) เป็นแอปพลิเคชันในกลุ่มของกูเกิ้ลไดรฟ์ (Google Drive) ซึ่งเป็นนวัตกรรมของกูเกิ้ล (Google) มีลักษณะการทำงานคล้ายกันกับไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) คือสามารถสร้างคอลัมน์และแถวสามารถใส่ข้อมูลต่าง ๆ ลงไปใน เซลล์ (Cell) ได้ และคำนวณสูตรต่าง ๆ ได้ข้อดีของการใช้ กูเกิ้ลชีท (Google Sheets) คือ เป็นบริการให้ใช้ฟรีจากกูเกิ้ล (Google) สามารถทำงานเป็นทีมได้สามารถทำงานร่วมกันในสเปรดชีท (Spreadsheet) ได้ในเวลาเดียวกัน และยังสามารถแชร์งาน แก่ใจแบบเรียลไทม์ หรือสามารถแชทและแสดงความคิดเห็นกับบุคคลได้ ไม่ต้องกดบันทึกเมื่อมีการทำงานเกิดขึ้นในสเปรดชีท (Spreadsheet) ทุกการพิมพ์จะถูกบันทึกไว้ทั้งหมดโดยอัตโนมัติ และยังสามารถใช้ประวัติการแก้ไขเพื่อดูเวอร์ชันเก่า ๆ ของสเปรดชีท (Spreadsheet) เดียวกัน โดยจัดเรียงตามวันที่และคนที่แก้ไขสามารถทำงานได้กับ Microsoft Excel สามารถเปิด แก้ไข และบันทึกเป็นไฟล์ไมโครซอฟต์ (Irearn, 2565)

โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application)

แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application) แอปพลิเคชันบนมือถือประกอบด้วยคำสองคำ คือ Mobile และ Application ความหมายมีดังนี้ โมบาย คือ อุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา นอกจากจะสามารถทำงานได้ตามพื้นฐานของโทรศัพท์แล้วยังทำงานเหมือนคอมพิวเตอร์อีกด้วย เนื่องจากเป็นอุปกรณ์พกพาจึงมีจุดเด่นคือมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ใช้พลังงานค่อนข้างน้อย ในปัจจุบันมักใช้เพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ มากมาย ในการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับ



คอมพิวเตอร์ สำหรับ Application หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการช่วยเหลือการทำงานของผู้ใช้ (User) โดยแอปพลิเคชันจะต้องมีสิ่งที่เรียกว่า User interface (User Interface หรือ UI) เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการใช้งานต่าง ๆ Mobile Application คือการพัฒนาโปรแกรมแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์มือถือ เช่น โทรศัพท์มือถือและแท็บเล็ต โปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังรองรับ ทำให้ผู้ใช้โทรศัพท์ทำงานได้ง่ายขึ้น ปัจจุบันโทรศัพท์มือถือหรือสมาร์ทโฟนมีระบบปฏิบัติการมากมายที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้บริโภคใช้งาน ส่วนที่คนใช้ และส่วนที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ iOS และ Android ทำให้มีการเขียนหรือพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนเป็นจำนวนมาก เช่น แผนที่ เกม โปรแกรมแชทต่าง ๆ และหลายธุรกิจเน้นพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางให้มากขึ้น การสื่อสารกับลูกค้า ตัวอย่างแอปพลิเคชันที่ติดมากับโทรศัพท์ เช่น แอปพลิเคชันเกมชื่อดังอย่าง Angry Birds หรือ Facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่าง ๆ ไม่ว่าจะ เป็น ความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านแอปพลิเคชัน สามารถดาวน์โหลดได้โดยตรงโดยไม่ต้องเข้าเว็บไซต์เบราว์เซอร์ ประโยชน์ของมือถือ ในปัจจุบันนี้บรรดาผู้ประกอบการไม่ว่าธุรกิจขนาดใหญ่หรือเล็ก ธุรกิจขนาดเล็กสนใจที่จะพัฒนา Mobile Application เพื่อเป็นอีกช่องทางในการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ รวมทั้งติดต่อกับกลุ่มลูกค้าของตน เช่น กลุ่มธุรกิจการท่องเที่ยวและการท่องเที่ยวได้ จัดระบบ Mobile App เพื่อแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว แนะนำโรงแรมและการจองโรงแรม มีระบบจองตั๋วเครื่องบิน จองตัวเครื่องบินพร้อมเช็คอินโดยกลุ่มธุรกิจการศึกษา มีการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ การค้าสื่อการสอน แลกเปลี่ยนความรู้ในกลุ่มธุรกิจการค้าและแฟชั่นต่าง ๆ มีระบบการซื้อขายสินค้า เป็นต้น

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) และ IOS

Android คือ ระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เน็ตบุ๊ก คอมพิวเตอร์ ทำงานบน ลินุกซ์ เคอร์เนล เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ (อังกฤษ : Android Inc.) จากนั้นบริษัทแอนดรอยด์ถูกซื้อโดยกูเกิล และนำแอนดรอยด์ไปพัฒนาต่อภายหลังถูกพัฒนาในนามของ Open Handset Allianc ทางกูเกิลได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถแก้ไขโค้ดต่าง ๆ ด้วยภาษาจาวา และควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางชุด Java libraries ที่กูเกิลพัฒนาขึ้น โดยแอนดรอยด์ (Android) ถูกตั้งชื่อเลียนแบบหุ่นยนต์ในเรื่อง สตาร์วอร์ส ที่ชื่อดรอยด์ ซึ่งเป็นหุ่นยนต์ที่สร้างขึ้นมาเลียนแบบมนุษย์ เป็นซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) โดยใช้ลินุกซ์ เคอร์เนล (Linux Kernel) เป็นพื้นฐานของระบบ และใช้ภาษา Java ในการพัฒนา มี Android SDK เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ อีกทีหนึ่ง โดยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เริ่มพัฒนาเมื่อปี พ.ศ. 2550 โดยบริษัทแอนดรอยด์ ร่วมกับ (กูเกิล) จากนั้นเมื่อปี พ.ศ.2550 ได้มีการร่วมมือกันกว่า 30 บริษัทชั้นนำเพื่อพัฒนาระบบ (ทศพล ดันสมบัติ, 2560)



iOS มีชื่อที่เกิดขึ้นก่อนหน้านี้จะใช้ชื่อว่า iPhone OS เป็นระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์พกพาของ Apple ที่ทำขึ้นเพื่อ สมาร์ทโฟน,แท็บเล็ต และ เครื่องฟังเพลง และอุปกรณ์อื่น ๆ โดยรูปแบบของ iOS คือเป็นระบบปฏิบัติการ ที่ควบคุม แอปพลิเคชัน การทำงานด้านต่าง ๆ สามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันจาก App Store ของ Apple เพิ่มเติมได้ เป็นระบบปฏิบัติการปิด ที่สามารถใช้งานได้เฉพาะอุปกรณ์ของ Apple เกรียงไกร ชัยมินทร์ (2557)

ทฤษฎีการจูงใจ

การเรียงแบบ First In First Out (FIFO) หมายถึง การเข้าแถวต่อคิว คือเข้าก่อนออกก่อน บุคคลที่ต่อแถวคนแรกจะได้ก่อน แล้วก็ออกไปเป็นลำดับแรกเช่นกัน การจูงใจ เป็นระบบที่จะมาช่วยจัดการเรื่องการเรียงลำดับการใช้บริการ บุคคลใดมาก่อนก็ได้ใช้บริการก่อน ระบบจูงใจ มีประโยชน์อย่างมากในธุรกิจการให้บริการ ซึ่งในปัจจุบันหน่วยงานต่าง ๆ มาใช้งาน FIFO มากขึ้น เป็นการได้ประโยชน์ทั้งผู้ให้ บริการและผู้มารับบริการร้านเสริมสวย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กาญจนา คำสมบัติ (2565) แอปพลิเคชันการจูงใจร้านเสริมสวย เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันการจูงใจร้านเสริมสวย และกลุ่มผู้ใช้แอปพลิเคชันจำนวน 20 คน การได้มาทั้งสองกลุ่มเป็นแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมระบบและแบบสอบถามความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ร้านเสริมสวยทำหน้าที่ในการลงทะเบียนร้าน การให้ข้อมูลการให้บริการของร้าน การบริหารจัดการคิวลูกค้า กลุ่มผู้ใช้บริการ สามารถตรวจสอบข้อมูลการจอง ดูประวัติการใช้งาน แก้ไขข้อมูลส่วนตัว ผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$, $SD=0.49$) 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อแอปพลิเคชัน ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.55$, $SD=0.37$)

คาเดท ธรรมกฤษณะบุตร,และคณะ (2020) ได้พัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการจูงใจร้านเสริมสวยและร้านตัดผมด้วยแนวทาง ECRM บนระบบปฏิบัติการ Android เป็นแอปพลิเคชันร้านเสริมสวยอำนวยความสะดวกลูกค้ามีการแสดงผลแสดงแผนที่ร้าน หลังจาก ลูกค้าได้ทำการจูงใจ มีส่วนการดำเนินการห้องสนทนาระหว่างผู้ให้บริการและลูกค้า มีส่วนการประเมินให้คะแนน การให้บริการ และสามารถแสดงผลเส้นทางไปยังร้านเสริมสวย โดยแอปพลิเคชันสามารถทำงานได้ใน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้งาน พบว่า 25.8 เปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบ แบบสอบถาม ความพึงพอใจระดับมากที่สุด 47.7 เปอร์เซ็นต์ ความพึงพอใจระดับดี 28.3 เปอร์เซ็นต์ความพึงพอใจ ระดับปานกลาง และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

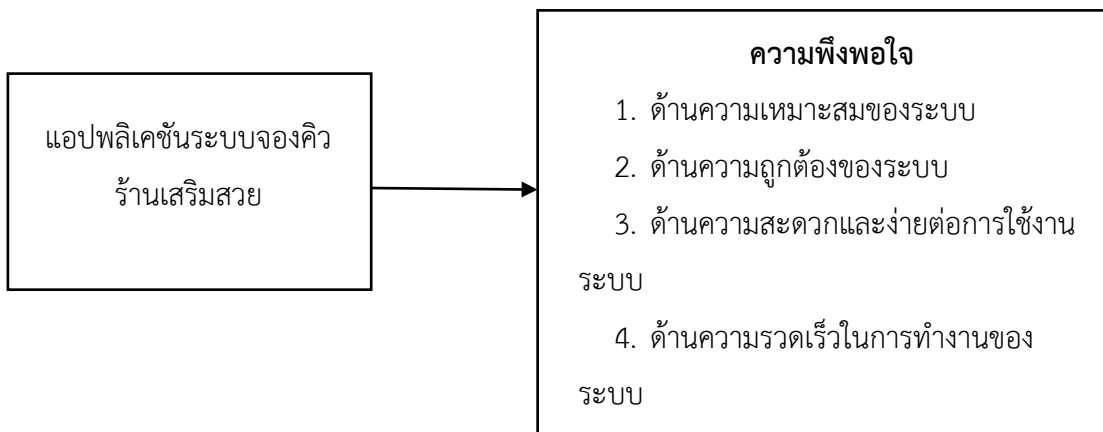


Jutapad, A, & Hamcumpai, S (2023) การพัฒนาระบบจองคิวผู้ป่วยนอกออนไลน์กรณีศึกษา ศูนย์บริการสาธารณสุขเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อพัฒนาระบบการจองคิวผู้ป่วยนอกออนไลน์ ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจองคิวผู้ป่วยนอกออนไลน์ ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อ การตัดสินใจใช้บริการระบบการจองคิวผู้ป่วยนอกออนไลน์การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ และวิจัยเชิงคุณภาพ โดยผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ แบบสอบถาม โดยใช้ ค่าสถิติได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) จากสถานการณ์โรคระบาดโควิด 19 ทำให้มีผู้มาใช้บริการมีจำนวนมาก ทำให้ผู้ที่มาใช้บริการ เบียดเสียด แออัดในการเข้ารับบริการทางสุขภาพหรือรับการรักษาในแต่ละครั้ง การพัฒนาระบบ การจองคิวออนไลน์พัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับบริการให้ได้รับความสะดวกและ รวดเร็วที่สุดในการบริการจองคิวล่วงหน้า 2) ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจองคิวผู้ป่วยนอกออนไลน์ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.47$, $SD=0.52$) และ 3) การยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการ ตัดสินใจใช้บริการระบบการจองคิวผู้ป่วยนอกออนไลน์พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.50$, $SD=0.62$)

สุพัฒตรา บุญเต็ม (2564) การพัฒนาแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พัฒนาแอปพลิเคชันจองคิวร้านสัก บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันจองคิว ร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์กรณีศึกษาร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แอปพลิเคชัน จองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และแบบสอบถาม ความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันจองคิวร้านสัก ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชันจองคิวร้านสัก บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัด ศรีสะเกษ ประกอบไปด้วย การทำงาน 2 ส่วน คือ ส่วนหน้าบ้านสำหรับผู้ใช้งาน และหลังบ้านสำหรับผู้ดูแลระบบ ผู้ใช้สามารถจองคิวร้านสัก ในแอปพลิเคชันได้สามารถเลือกดูลายสักได้และเขียนรีวิวร้านได้ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลหลักของระบบได้ 2) ผลการประเมิน ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมาก ($=4.00$, $SD=0.60$) และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันจองคิว ร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์กรณีศึกษาร้าน AB tattoo จังหวัดศรีสะเกษ อยู่ในระดับมาก ($=4.23$, $SD=0.62$) ผู้ใช้ส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าแอปพลิเคชันใช้งานได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และมีความถูกต้อง เพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน



กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ผู้ใช้บริการร้านเสริมสวยที่ลงทะเบียน ในแอปพลิเคชันจำนวน 10 คน และเจ้าของร้านเสริมสวยจำนวน 1 คน และพนักงานจำนวน 4 คน รวมทั้งหมดจำนวน 15 คน การคัดเลือกเป็นแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากเจ้าของร้าน พนักงานและลูกค้า เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชันผู้ใช้บริการร้านเสริมสวยที่ลงทะเบียน ในแอปพลิเคชันจำนวน 10 คน เจ้าของร้านเสริมสวยจำนวน 1 คน และพนักงานจำนวน 4 คน รวมทั้งหมดจำนวน 15 คน การคัดเลือกเป็นแบบเจาะจง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

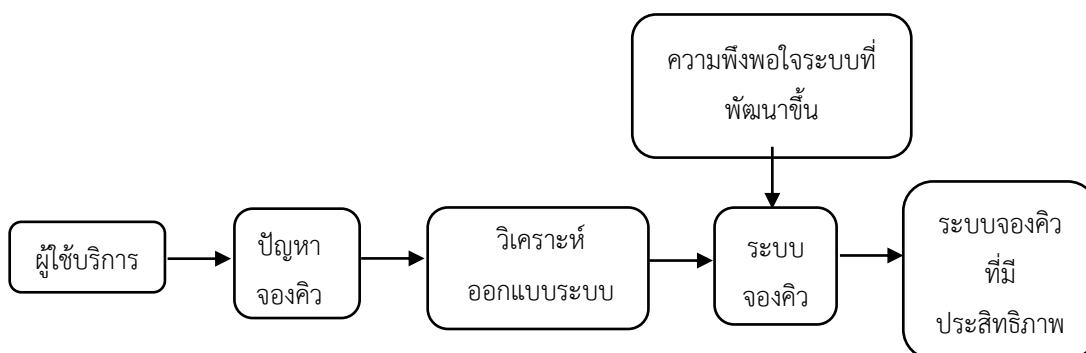
คณะผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบงานกับกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ใช้บริการร้านเสริมสวยที่ลงทะเบียน ในแอปพลิเคชันจำนวน 10 คน และเจ้าของร้านเสริมสวย 1 คน และพนักงานจำนวน 4 คน รวมทั้งหมดจำนวน 15 คน การคัดเลือกเป็นแบบเจาะจง และทำการสอบถามความพึงพอใจการใช้ระบบงาน และการจองคิวร้านเสริมสวย จากนั้นนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1) หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) จากคะแนนที่วิเคราะห์ในแบบประเมินคุณภาพเกี่ยวกับความพึงพอใจ มีลักษณะเป็นมาตราส่วน



ประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.01 - 5.00	หมายถึง ระดับดีมาก
3.01 - 4.00	หมายถึง ระดับดี
2.01 - 3.00	หมายถึง ระดับปานกลาง
1.01 - 2.00	หมายถึง ระดับน้อย
0.00 - 1.00	หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

กรอบดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 2 กรอบดำเนินการวิจัย

ผลการวิจัย

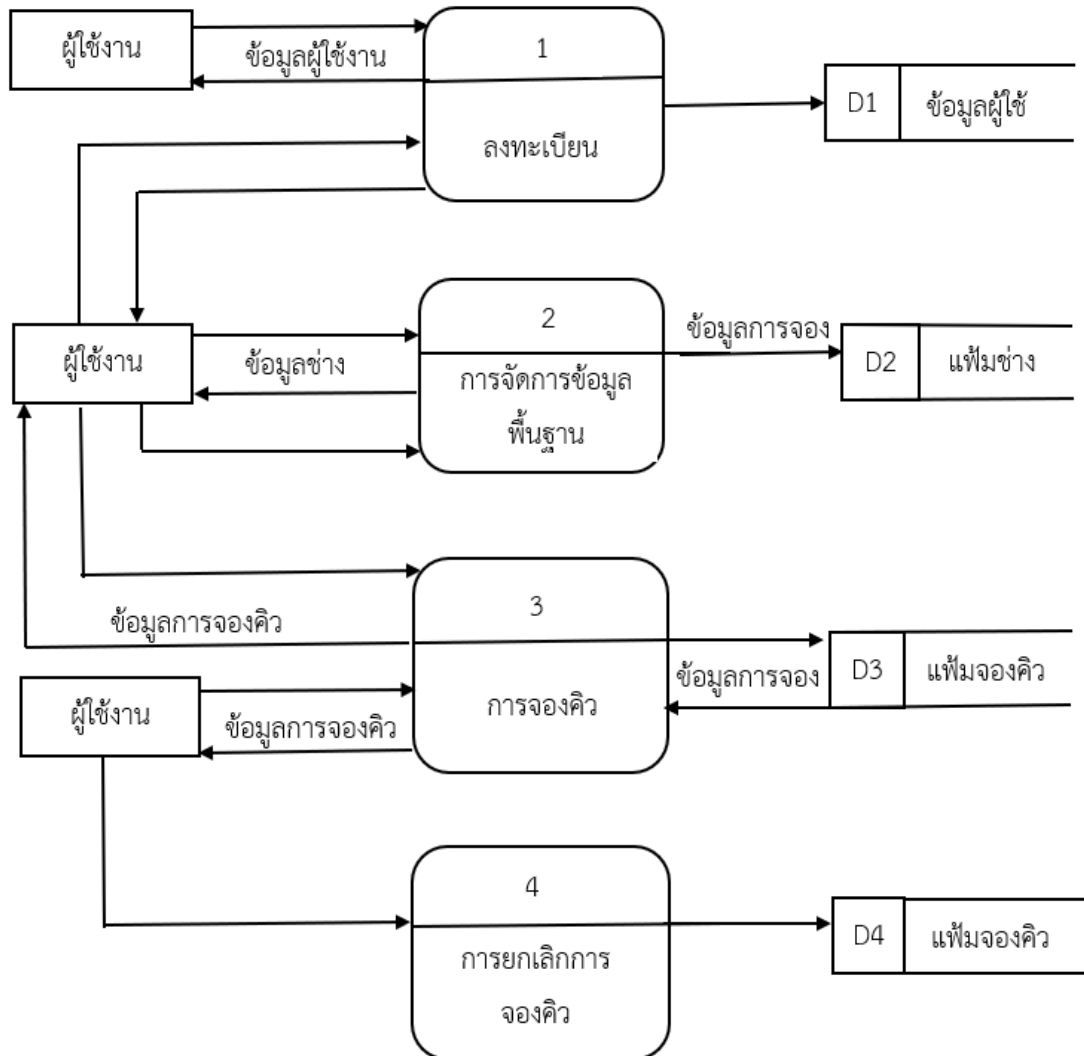
ร้านเสริมสวยมีประโยชน์ที่สำคัญต่อการให้บริการ และการจัดการทรัพยากรระบบนี้ช่วย แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบจอจิวเดิมที่มีปัญหา ทำให้มีการนัดหมายและการให้บริการที่มี ประสิทธิภาพมากขึ้น การวิเคราะห์และออกแบบระบบ การออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันจอจิว จนถึงระบบการแสดงผลข้อมูลการให้บริการนั้นช่วยเพิ่มความสะดวกรสบาย และประสิทธิภาพในการ การให้บริการแก่ลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการเพื่อตอบสนองความคุ้มค่าของลูกค้าและเพิ่มประสิทธิภาพในการ ทำธุรกิจ

1. ผลการพัฒนาระบบจอจิวร้านเสริมสวย

แอปพลิเคชันจอจิวร้านเสริมสวย เมื่อผู้ให้บริการทำการลงทะเบียน แล้วสามารถเพิ่ม ข้อมูลการให้บริการ ข้อมูลร้าน สามารถดูข้อมูลการจอจิวของผู้ใช้บริการ และยังสามารถบริหารจัดการจิว กลุ่มผู้ให้บริการร้านเสริมสวย บันทึกข้อมูลส่วนตัว สามารถจอจิว สามารถเข้าดู รายละเอียดจิว และสามารถสนทนา กับร้านเสริมสวยผ่านระบบ E-mail แสดงผลการวิเคราะห์เชิง



โครงสร้างของแอปพลิเคชันการจองคิวร้านเสริมสวย ที่มีองค์ประกอบ ดังนี้ หน้าการลงทะเบียน หน้าข้อมูลพนักงาน หน้าการจองคิว แสดงในภาพที่ 3 ดังนี้



ภาพที่ 3 ระบบการจองคิวร้านเสริมสวย

สามารถแสดงผลการพัฒนาแอปพลิเคชันการจองคิวร้านเสริมสวย หน้าล็อกอินเข้าสู่แอปพลิเคชัน หน้าแรกของลูกค้าสำหรับเลือกเมนู หน้าลงทะเบียน หน้ากรอกรายละเอียด เพื่อจองคิว รายละเอียดการจองคิวร้านเสริมสวย



2. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบงาน

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย

รายงานผลการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านความเหมาะสมของระบบ			
1.1 ระบบสามารถจองคิวได้	3.53	0.74	ดี
1.2 ระบบสามารถค้นหาข้อมูลได้	3.80	0.56	ดี
ภาพรวมการประเมิน	3.40	0.45	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ใช้บริการร้านเสริมสวยที่ลงทะเบียนในแอปพลิเคชัน และเจ้าของร้านเสริมสวยความพึงพอใจของเว็บแอปพลิเคชันระบบการจองคิวร้านเสริมสวย ที่ได้รับการประเมินจากผู้ใช้งานด้านความเหมาะสมของระบบ พบว่า ระบบสามารถจองคิวได้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=3.53$, $SD=0.74$) และพบว่า ระบบสามารถค้นหาข้อมูลได้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=3.80$, $SD=0.56$)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย

รายงานผลการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับความพึงพอใจ
2. ด้านความถูกต้องของระบบ			
2.1 ระบบสามารถใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน	3.67	0.72	ดี
2.2 ระบบสามารถเลือกเวลาการจองได้อย่างถูกต้อง	3.13	1.40	ดี
ภาพรวมการประเมิน	3.40	0.73	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ใช้บริการร้านเสริมสวยที่ลงทะเบียนในแอปพลิเคชัน และเจ้าของร้านเสริมสวย ความพึงพอใจของเว็บแอปพลิเคชันระบบการจองคิวร้านเสริมสวย ที่ได้รับการประเมินจากผู้ใช้งานด้านความถูกต้องของระบบ พบว่า ระบบสามารถใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=3.67$, $SD=0.72$) และพบว่า ระบบสามารถเลือกเวลาการจองได้อย่างถูกต้องมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=3.13$, $SD=1.40$)



ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย

รายงานผลการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับ ความพึง พอใจ
3. ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ			
3.1 ระบบมีการจัดรูปแบบที่เข้าใจและสะดวกต่อการ ใช้งาน	3.53	1.12	ดี
3.2 ระบบมีการจัดรูปแบบที่เข้าใจและสะดวกต่อการ ใช้งาน	3.07	0.88	ดี
ภาพรวมการประเมิน	3.30	0.88	ดี

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ใช้บริการร้านเสริมสวยที่ลงทะเบียนในแอปพลิเคชัน และเจ้าของร้านเสริมสวย ความพึงพอใจของเว็บแอปพลิเคชันระบบการจองคิวร้านเสริมสวย ที่ได้รับการประเมินจากผู้ใช้งานด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ พบว่า ระบบมีการจัดรูปแบบที่เข้าใจและสะดวกต่อการใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=3.53$, $SD=1.12$) และพบว่า ระบบมีการจัดรูปแบบที่เข้าใจและสะดวกต่อการใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=3.07$, $SD=0.88$)

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย

รายงานผลการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับ ความพึง พอใจ
4. ด้านความรวดเร็วในการทำงานของระบบ			
4.1 ระบบมีความรวดเร็วในการประมวลผล	3.33	0.90	ดี
4.2 ระบบการจองสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง	3.27	0.79	ดี
ภาพรวมการประเมิน	3.30	0.62	ดี

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้ใช้บริการร้านเสริมสวยที่ลงทะเบียนในแอปพลิเคชัน และเจ้าของร้านเสริมสวย ความพึงพอใจของเว็บแอปพลิเคชันระบบการจองคิวร้านเสริมสวย ที่ได้รับการประเมินจากผู้ใช้งานด้านความรวดเร็วในการทำงานของระบบ พบว่า ระบบความรวดเร็วในการประมวลผลและมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=3.33$, $SD=0.90$) และพบว่า ระบบการจองสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=3.27$, $SD=0.79$)



สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย และเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวยดังนี้ ส่วนของผู้ดูแลระบบสามารถบริหารจัดการระบบดูรายละเอียดของผู้ใช้ข้อมูลการจองคิว ข้อมูลการยืนยันของผู้ใช้ในระบบ ส่วนของผู้ใช้งาน สามารถดูรายละเอียดการจองคิว และยกเลิกการจองคิวได้ ภาพรวมการประเมินด้านความเหมาะสมของระบบ ($\bar{x}=3.40=SD\ 0.45$) อยู่ในระดับดี ภาพรวมการประเมินด้านความถูกต้องของระบบ ($\bar{x}=3.40, SD=0.73$) อยู่ในระดับดี ภาพรวมการประเมินด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ ($\bar{x}=3.30, SD=0.88$) อยู่ในระดับดี ภาพรวมการประเมินด้านความรวดเร็วในการทำงานของระบบ ($\bar{x}=3.30, SD=0.62$) อยู่ในระดับดี

อภิปรายผล

ผู้วิจัยจะนำเสนอการอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยและลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย

งานวิจัยนี้ พบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบจองร้านเสริมสวยด้านความเหมาะสมของระบบภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=3.40, SD=0.45$) มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ กาญจนา คำสมบัติ. (2565) พบว่า ด้านความเหมาะสมของแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย มีระบบที่สามารถจองคิวได้และสามารถค้นหาข้อมูลได้

งานวิจัยนี้ พบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบจองร้านเสริมสวยด้านความถูกต้องของระบบภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=3.40, SD=0.73$) มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ สุพัฒตรา บุญเต็ม (2564) พบว่า ด้านความถูกต้องของแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย มีระบบสามารถใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อนและสามารถเลือกเวลาการจองได้อย่างถูกต้อง

งานวิจัยนี้ พบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบจองร้านเสริมสวยด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=3.30, SD=0.88$) มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Kadek Dharma Krisna Putra, Nyoman Piarsa and Made Sukarsa (2020) พบว่า ด้านสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบของแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย มีระบบมีการจัดรูปแบบที่เข้าใจและสะดวกต่อการใช้งานและมีการจัดรูปแบบที่เข้าใจและสะดวกต่อการใช้งาน

งานวิจัยนี้ พบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบจองร้านเสริมสวยด้านความรวดเร็วในการทำงานของระบบภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=3.30, SD=0.62$) มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Jutapad, A, & Hamcumpai, S. (2023) และ สุพัฒตรา บุญเต็ม (2564) พบว่า ด้านความรวดเร็ว



ในการทำงานของระบบของแอปพลิเคชันระบบจองคิวร้านเสริมสวย มีระบบมีความรวดเร็วในการประมวลผลและระบบการจองสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ กล่าวคือ จะดำเนินการประชาสัมพันธ์ และเชิญชวนเจ้าของกิจการร้านเสริมสวย เพื่อเข้าใช้แอปพลิเคชันที่สร้างให้มีจำนวนมากขึ้น และให้เจ้าของกิจการแจ้งผู้ใช้บริการประจำ และติดป้ายหน้าร้านเพื่อประชาสัมพันธ์ผู้ใช้บริการทั่วไปเข้าถึงแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นให้มีจำนวนมากเพียงพอกับความต้องการกับผู้ใช้บริการ กรณีผู้ใช้บริการต้องการใช้บริการร้านเสริมสวยที่ วางให้บริการจริง ๆ ผู้ใช้บริการได้มีโอกาสและมีความสะดวกสบายในการเลือกร้านที่อยู่ใกล้และพึงพอใจในการให้บริการ การวิจัยในครั้งต่อไปควรมีการพัฒนาาระบบแอปพลิเคชัน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งต่อไป

การสร้างแอปพลิเคชัน จะต้องคำนึงถึงผู้ใช้อย่างดีว่า เมื่อมีผู้ใช้นำไปใช้แล้วจะมีผลอย่างไรกับผู้ใช้ ดังนั้น ต้องไม่ทำระบบการใช้งานแบบยุ่งยากและน่าเบื่อโดยการใช้สีสันให้สดใสเพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสบายในระบบ และหน้าจอการใช้งานในแต่ละหน้าสามารถมองเห็นข้อมูลที่ชัดเจนมีการทำงานที่ไม่ซับซ้อน ข้อมูลต่าง ๆ ถูกจัดเก็บอย่างมั่นคง ไม่สูญหาย มีความถูกต้อง และสามารถแก้ไขได้เมื่อมีข้อผิดพลาด เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความพึงพอใจ และประทับใจ ในแอปพลิเคชันของเราอย่างสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

กาญจนา คำสมบัติ. (2565). แอปพลิเคชันจองคิวร้านเสริมสวย. วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ, 8(1): 55-64.

เกรียงไกร ชัยมินทร์. (2557). แอนดรอยด์ และไอโอเอสแอปพลิเคชันสำหรับวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ และงานวิจัยอิเล็กทรอนิกส์ *Android and IOS Applications for CMU e-Theses and CMU e-Research. PULINET Journal*, 1(1).

ทศพล ต้นสมบัติ. (2560). ระบบปฏิบัติการ ANDROID. ค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2566, จาก <https://beerkung.wordpress.com/ระบบปฏิบัติการรุ่นล่าสุด/ระบบปฏิบัติการ-android/>

สุพัฒตรา บุญเต็ม,และคณะ. (2564). การพัฒนาแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์กรณีศึกษาร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ, 1(1): 29-38.



-
- Jutapad, A, & Hamcumpai, S. (2023). การพัฒนาระบบของคิวผู้ช่วยนอกออนไลน์กรณีศึกษา ศูนย์บริการสาธารณสุขเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด. *Journal of Legal Entity Management and Local Innovation*, 9(6): 311-321.
- Kadek Dharma Krisna Putra, Nyoman Piarsa and Made Sukarsa. (2020). *Geographic Information System for Booking Beauty Salon and Barber Shop with an Android-Based ECRM Approach*. *Scientific Journal of Informatics*, 7(1): 52.



ระบบรดน้ำอัตโนมัติด้วยแนวคิดอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง Automatic watering system by Internet of Things Concept

นวพล เหลืองทองวัฒนา¹, พีรพล ชนะการ², ภูวนัตต์ จารุภาค³, นันทชัย นามวงษ์⁴,
ชญานนท์ มั่นประพันธ์⁵, สงกรานต์ จรรจลานิมิตร⁶

¹⁻⁵ นักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ สาขาธุรกิจดิจิทัล มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต,

E-mail: poomplayslayer@gmail.com

⁶ อาจารย์ประจำคณะบริหารธุรกิจ สาขาธุรกิจดิจิทัล มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต,

E-mail: Songkran.cha@kbu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาการออกแบบระบบ IOT (Internet of Things Concept) ในการปลูกต้นไม้โดยที่การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการ 1) สร้างอุปกรณ์ในการช่วยดูแลต้นไม้สำหรับคนที่มีเวลาน้อยและไม่มีพื้นที่ในการปลูกมากนัก 2) เพื่อทดสอบว่าการสร้างอุปกรณ์ช่วยดูแลต้นไม้ที่พึงพอใจต่อตัวผู้ทดลองหรือไม่ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือผู้อยู่อาศัยในบ้านเดี่ยวหรือคอนโดพาร์ทเมนท์ จำนวน 5 ราย ในเขตสวนหลวง จังหวัดกรุงเทพมหานคร การสุ่มตัวกลุ่มตัวอย่างนั้นทำโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือคำถามปลายเปิด-ปลายปิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพของตัวเครื่อง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติเพื่อใช้ในครัวเรือนและอาคาร ดังนี้ ส่วนของผู้ใช้งานที่สามารถเปิด-ปิด ตัวอุปกรณ์จากระยะไกลเองได้ และ ส่วนของอุปกรณ์ที่สามารถปล่อยให้ทำงานเองได้อัตโนมัติ ภาพรวมการประเมินด้านการออกแบบ (\bar{X} =4.27, SD=0.56) อยู่ในระดับมาก ภาพรวมการประเมินด้านความปลอดภัย (\bar{X} =4.10, SD=0.69) อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ระบบรดน้ำอัตโนมัติ, สมาร์ทฟาร์ม, อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

Abstract

The study of the design of the IOT (Internet of Things Concept) system in tree planting with the objectives of this research was 1.) to create a tree care device for people who have little time and not much space to plant, 2.) to test whether the



creation of tree care aids is satisfactory to the subject. The subjects in the research were residents of single-detached houses or condo apartments. 5 cases in Suan Luang, Bangkok Sampling is done by selective, with the research instrument being an open-ended question about the effectiveness of the unit. The statistics used to analyze the data are mean, and standard deviation.

The results of this research were to develop an automatic plant watering system for use in homes and buildings as follows. The part of the user who can turn on and off the device remotely and the part of the device that can let it work automatically. Design Assessment Overview Overall, the safety assessment ($\bar{x}=4.10$, $SD=0.69$) is very high.

Keywords: automatic watering system, smart farm, internet of thing

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การปฏิวัติอุตสาหกรรมของโลกครั้งที่ 4 หรือที่เรียกว่า Industry 4.0 มีลักษณะสำคัญคือการนำเทคโนโลยีดิจิทัลและ อินเทอร์เน็ต หรือ IoT มาใช้ในกระบวนการผลิตสินค้า เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อความต้องการของผู้บริโภคจะรวดเร็วเข้ากับกระบวนการค้า โดยสามารถผลิตสินค้าหลากหลายรูปแบบเป็นจำนวนมาก โดยใช้กระบวนการผลิตที่ประหยัดเวลาและมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลครบวงจร ซึ่งการนำ เทคโนโลยี IoT มาใช้ในกระบวนการผลิตนั้น ทำให้เครื่องจักรสามารถสื่อสารกันเอง (Machine to Machine หรือ M2M) ข้อมูลกันเองได้ การทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักรมีความแม่นยำมากขึ้น สามารถควบคุมและตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตได้แบบเวลาจริง (Real-time) มีการใช้ทรัพยากรที่น้อยลง และกระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น (Thanaboonsombat, 2017) ปัจจุบันพบว่าโรงงานขนาดกลางและขนาดใหญ่ที่มีความต้องการที่จะปรับตัวสู่โรงงานอัจฉริยะ และต้องการใช้เทคโนโลยี IoT เพื่อเชื่อมต่อเครื่องจักรเข้ากับระบบ และบูรณาการข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ เครื่องจักร หรือสถานะแวดล้อม ต่าง ๆ มาต่อยอดให้เกิดประโยชน์ในการดูแลรวมของการผลิตทั้งส่วนย่อยและส่วนรวมได้อย่างรวดเร็วตามเวลาจริง เทคโนโลยี IoT ทำให้ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องแม่นยำ สมบูรณ์ ทันต่อเวลา และตรงต่อความต้องการ การบันทึกข้อมูลเป็นแบบอัตโนมัติ และสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ประโยชน์ได้โดยง่าย ทำให้การวางแผนและการตัดสินใจสามารถทำได้

อย่างรวดเร็ว ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ปรับปรุงกระบวนการทำงาน ลดความผิดพลาดในการทำงานลดขั้นตอนในการทำงาน และลดการใช้ทรัพยากรทั้งในด้านวัตถุดิบ เวลา และ



แรงงานคนที่ใช้ในการผลิต (National Electronics and Computer Technology Center, 2018) และเพื่อวัตถุประสงค์ในการบริหารจัดการฟาร์มอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้แรงงานคนให้น้อยที่สุด จึงเป็นที่มาของคำว่า เกษตรอัจฉริยะ หรือ ฟาร์มอัจฉริยะ (Smart Farm) ซึ่งได้นำเทคโนโลยี RFID Sensors เข้ามาใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ทางการเกษตรต่าง ๆ เพื่อให้อุปกรณ์เหล่านั้นสามารถสื่อสารกับอุปกรณ์ควบคุมหลักได้ เช่น การใช้เซ็นเซอร์วัดข้อมูลต่าง ๆ อย่าง เซ็นเซอร์ตรวจอากาศ (Weather Station) เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน (Soil Sensor) เซ็นเซอร์ตรวจโรคพืช (Plant Disease Sensor) เซ็นเซอร์ตรวจวัดผลผลิต (Yield Monitoring Sensor) เป็นต้น เซ็นเซอร์เหล่านี้สามารถนำมาวางเป็นระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Sensor Network) โดยนำไปติดตั้งหรือปล่อยในพื้นที่ไร่ เพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ความชื้นในดิน อุณหภูมิ ควบคุมการให้น้ำ เพื่อวางแผนการแก้ปัญหาอย่างแม่นยำ (Zhu, Li and Wu, 2018)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับนั้นคือ การที่สามารถลดระยะเวลาในการดูแลต้นไม้และลดการเน่าเสียของการรดน้ำต้นไม้ที่เกินไป ซึ่งทำให้คนที่ปลูกต้นไม้และดอกไม้ภายในบ้านหรือคอนโดพาร์ทเมนท์สามารถที่จะนำไปใช้งานงานได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้แบบอัตโนมัติด้วยแนวคิดอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
2. เพื่อทดสอบคุณภาพของตัวชิ้นงานและความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบรดน้ำอัตโนมัติ

แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

Internet of Things (IoT) คือ การที่สิ่งต่าง ๆ ถูก เชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการ ควบคุมใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่าน ทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การสั่งเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือ สื่อสาร เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องมือทางการเกษตรเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่าง ๆ ผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น โดยเทคโนโลยีนี้จะเป็นทั้งประโยชน์อย่างมหาศาล และความเสี่ยงไปพร้อม ๆ กันเพราะหากระบบรักษาความปลอดภัยของอุปกรณ์และเครือข่าย อินเทอร์เน็ตไม่ดีพอจะทำให้ผู้ไม่ประสงค์ดีเข้ามากระทำการที่ไม่พึงประสงค์ต่ออุปกรณ์ ข้อมูลสารสนเทศ หรือความเป็นส่วนตัวของบุคคล ได้ ดังนั้น การพัฒนาไปสู่ Internet of Things จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนามาตรการและเทคนิคในการรักษาความปลอดภัยไอทีควบคู่กันไปด้วย

Application หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) โดย Application จะต้องมีสิ่งที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ



โดย Web Application (เว็บแอปพลิเคชัน) คือ Application (แอปพลิเคชัน) ที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อเป็น Browser (เบราว์เซอร์) สำหรับการใช้งาน Webpage (เว็บเพจ) ต่าง ๆ ซึ่งถูกปรับแต่งให้แสดงผล แต่ส่วนที่จำเป็น เพื่อเป็นการ ลดทรัพยากรในการประมวลผลของตัวเครื่องสมาร์ทโฟน หรือ แท็บเล็ต ทำให้โหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็วขึ้น อีก ทั้งผู้ใช้งานยังสามารถใช้งานผ่าน Internet (อินเทอร์เน็ต) และ Intranet (อินทราเน็ต) ในความเร็วต่ำได้โดยข้อ ดีของ Web Application (เว็บแอปพลิเคชัน) นั้น คือ ในส่วนของ การใช้งานที่สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกทุก ที่ ทุกเวลา ถ้าหากไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ต้องการใช้ Web browser (เว็บเบราว์เซอร์) ก็สามารถใช้งาน แอปพลิเคชันประเภทนี้ได้ รวมถึงมีการอัปเดต แก้ไข ข้อผิดพลาดต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา และใช้งานได้ทุก แพลตฟอร์ม

1. Node ESP8266 เป็นโมดูลและชิป Wi-Fi ที่มีประสิทธิภาพสูงและคุณสมบัติการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Wi-Fi) โดยมีความสามารถในการเป็นเซิร์ฟเวอร์หรือไคลเอนต์ คุณสามารถนำมาใช้เพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ หรือรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ และส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์หรือแพลตฟอร์มออนไลน์ เช่น ส่งข้อมูลความชื้น , อุณหภูมิ , หรือค่า pH ของดินไปยังเว็บแอปพลิเคชันเพื่อการตรวจสอบและควบคุมระยะไกล

2. Solenoid Valve เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถในการควบคุมการไหลของของเหลวหรือก๊าซ โดยการสร้างแรงแม่เหล็ก Magnetism ภายในท่อ Solenoid Valve ซึ่งเปิดหรือปิดทางไหลของสารได้ มักนำมาใช้ในการควบคุมระบบน้ำหยดหรือระบบรดน้ำให้กับพืช อาทิเช่น ปิด Solenoid Valve เมื่อความชื้นในดินมีค่าเพียงพอแล้ว หรือเปิด Solenoid Valve เพื่อให้น้ำพร้อมปล่อยให้พืชเมื่อความชื้นต่ำ

3. ESP32 CAM เป็นโมดูลที่รวมความสามารถของ ESP32 และกล้องถ่ายภาพเข้าด้วยกัน คุณสามารถนำมาใช้ในการถ่ายภาพหรือวิดีโอและส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์หรือบันทึกลงบัตร SD โดยอาจนำไปใช้ในการตรวจสอบสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกพืช หรือนำมาใช้ในโครงการการเฝ้าระวังความปลอดภัยด้วยการถ่ายภาพหรือวิดีโอ

4. Relay 5V เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ที่มีแรงดันสูงกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถควบคุมได้โดยตรง เช่น การควบคุมการเปิด-ปิดของอุปกรณ์ไฟฟ้า เมื่อคุณต้องการเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ต้องการแรงดันสูง คุณสามารถควบคุม Relay 5V ด้วยสัญญาณจากไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อทำการเปิด-ปิดอุปกรณ์เหล่านั้น

5. Soil Sensor Module เป็นโมดูลที่ใช้วัดค่าความชื้นในดิน โดยวัดแบบความต้านทานไฟฟ้าของดินเพื่อประมาณค่าความชื้น สามารถนำมาใช้ในการวัดความชื้นในดินของพื้นที่ปลูกพืช และตรวจสอบว่าค่าความชื้นในดินมีค่าเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืชหรือไม่



6. **Adapter 5V** เป็นแหล่งจ่ายไฟที่มีแรงดัน 5V สำหรับการจ่ายไฟให้แก่อุปกรณ์ที่ต้องการแรงดันนี้ เช่น ESP8266 , Relay 5V , หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้แรงดัน 5V

7. **pH Meter** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำหรือดิน การวัดค่า pH มีความสำคัญในการปรับปรุงสภาพดินเพื่อให้เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช โดยพืชต่าง ๆ มีความชอบทางด้านความเป็นกรด-ด่างที่แตกต่างกัน การวัดค่า pH จะช่วยในการปรับปรุงดินเพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยการนำเอาอุปกรณ์เหล่านี้มาใช้งานร่วมกัน คุณสามารถสร้างโครงการที่สอดคล้องกับการควบคุมและตรวจวัดสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกพืชหรือสวนได้ ตัวอย่างโครงการที่เป็นไปได้คือการควบคุมระบบรดน้ำให้กับพืชโดยอัตโนมัติตามความต้องการของพืช และตรวจวัดค่า pH ของดิน เพื่อให้การดูแลและการเจริญเติบโตของพืชเป็นไปอย่างเหมาะสม

โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

1. Arduino IDE
2. Blynk
3. Line

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธีรทัต กิ่งรัก (2565) การพัฒนาระบบจัดการฟาร์มอัจฉริยะด้วย IoT และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จากการศึกษาประเด็นสำคัญที่ส่งผลต่อผลผลิตต้นหอมในช่วงการทำสวนหอม พบว่าเกษตรกร ส่วนมากไม่มีการตรวจวัดค่าความชื้นในดิน เพื่อให้ทราบผลได้อย่างทันทั่วถึง จำเป็นต้องหาเครื่องตรวจวัด ความชื้นในดิน ซึ่งในปัจจุบันได้เริ่มมีเทคโนโลยีสมาร์ตฟาร์มเข้ามาช่วยในด้านของการเกษตรเพื่อช่วยลด ปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบตรวจวัดความชื้นในดินแบบเรียลไทม์และระบบควบคุมการให้น้ำ ระยะเวลา ด้วยระบบอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง (Internet of Things) หรือ IoT (ไอโอที) รวมกับการสื่อสาร แบบ machine to machine (M2M) ด้วย MQTT และการแสดงผลจากการตรวจวัดข้อมูล การสร้างระบบ ควบคุมการให้น้ำระยะไกลด้วย Node-RED ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้เกษตรกรลดต้นทุนในเรื่องของ แรงงาน เวลา และค่าใช้จ่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถรองรับจำนวนอุปกรณ์ที่มีเพิ่มในอนาคต ได้ ผลการทดลองประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดี นอกจากนี้เกษตรกรยังเข้าถึงอุปกรณ์ตรวจวัดต้นแบบ ในราคาที่ยอมรับได้ ในอนาคตสามารถลดต้นทุนของอุปกรณ์ต้นแบบ และยังคงต่อยอดระบบอัจฉริยะกับพืชชนิดอื่นได้อีกด้วย

ประโยชน์ คำสวัสดิ์. (2561) งานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและการพัฒนาระบบรายงานสถานะแวดล้อมในแปลงเกษตรกรรมด้วยเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายแบบแอนดรอยด์ต้นทุนต่ำ



เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายที่ออกแบบขึ้นใช้เพื่อปลีตแอนด์ทรอยด์ที่มีตัวประมวลผลสมรรถนะสูง Quad Core ทำงานที่ความเร็ว 1.6 GHz และใช้ระบบสมองกลฝังตัวบนบอร์ดโยโยในการควบคุมระบบและทำหน้าที่ในการอ่านค่าจากเซนเซอร์ที่ติดตั้งในบริเวณแปลงเพาะปลูกเช่น ค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ อุณหภูมิและค่าความชื้นในดินจากนั้นจะส่งค่าการตรวจวัดผ่านเครือข่ายสื่อสารแบบไร้สายไปยังระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเพื่อการรายงานสถานะแวดล้อม การเฝ้าระวังและการให้น้ำในระบบน้ำหยด ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบทั้งในห้องปฏิบัติการและทดสอบการใช้งานจริงในแปลงทดลองการปลูกอ้อยระบบน้ำหยดของฟาร์มมหาวิทยาลัย ผลจากทดสอบการใช้งานในเบื้องต้นพบว่า ระบบดังกล่าวสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ชิน เวียงสารวิน (2563) ปริญญาานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบวัดและควบคุมความชื้นสำหรับการปลูกพืชบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ณ ปัจจุบันนี้เกษตรกรมีการมุ่งประสิทธิภาพกระบวนการผลิตหันมาใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ทาวิธีทำการเกษตร ที่ลดการใช้แรงงานควบคุมต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเพาะปลูกพืช อีกทั้งการเจริญเติบโตของพืชที่ต้องการการดูแลเอาใจใส่ ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงได้ทำการพัฒนาระบบวัดและควบคุมความชื้นสำหรับการปลูกพืชบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนหลัก ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 สำหรับผู้ดูแลระบบ โดยสามารถเพิ่มและจัดการข้อมูลพืช ส่วนที่ 2 สำหรับผู้ใช้โดยสามารถเลือกพืชและเปิดให้แอปพลิเคชันจัดการพืชได้อัตโนมัติโดยพัฒนาในรูปแบบของแอปพลิเคชันมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ด้วยภาษา C++ และ MIT Appinventor ระบบจัดการฐานข้อมูลด้วยคลาวเซอร์วิส Thingspeak บริหารจัดการข้อมูลด้วย noSQL โดยระบบสามารถวัดค่าความชื้นได้ตลอดเวลาหากความชื้นอยู่ในสถานะที่ไม่เหมาะสมจะสามารถเพิ่มความชื้นโดยการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติในปริมาณที่เหมาะสมกับพืชชนิดนั้น และระบบสามารถทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตโดยแสดงข้อมูลได้ตลอดเวลาผ่านสมารท์โฟนของผู้ใช้ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวกเพิ่มมากขึ้นต่อการดูแลพืช

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มประชากรของการวิจัย เป็นผู้อยู่อาศัยบ้านเดี่ยวและคอนโด อพาร์ทเมนท์ ซึ่งเป็นบ้านที่มีพื้นที่ใช้สอยจำกัด โดยการเก็บข้อมูลเป็นแบบสอบถามปลายเปิดและปลายปิด เพื่อวัดประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องและทราบปัญหาของการรดน้ำต้นไม้โดยที่ประชากรกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนมากและไม่ทราบจำนวนกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 คน ในเขตสวนหลวงจังหวัดกรุงเทพฯ โดยการสุ่มจากคนในพื้นที่ของผู้วิจัยทุกคน คนละ 1 ผู้ทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามปลายเปิด เป็นเครื่องมือสำหรับการบ่งชี้ปัญหาที่แท้จริงเบื้องต้น โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาต่าง ๆ เพื่อนำมาจัดหมวดหมู่ของปัญหาต่าง ๆ พร้อมทั้งวัดความพึงพอใจและประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ บูรณาการร่วมกับการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบของการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยที่ขั้นตอนนั้นจะมีด้วยกันทั้งหมด 2 ส่วนได้แก่ ส่วนของชิ้นงานและส่วนของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยที่แบบประเมินจะมีการใช้ค่าที่ใช้ได้ 2 ตัวได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

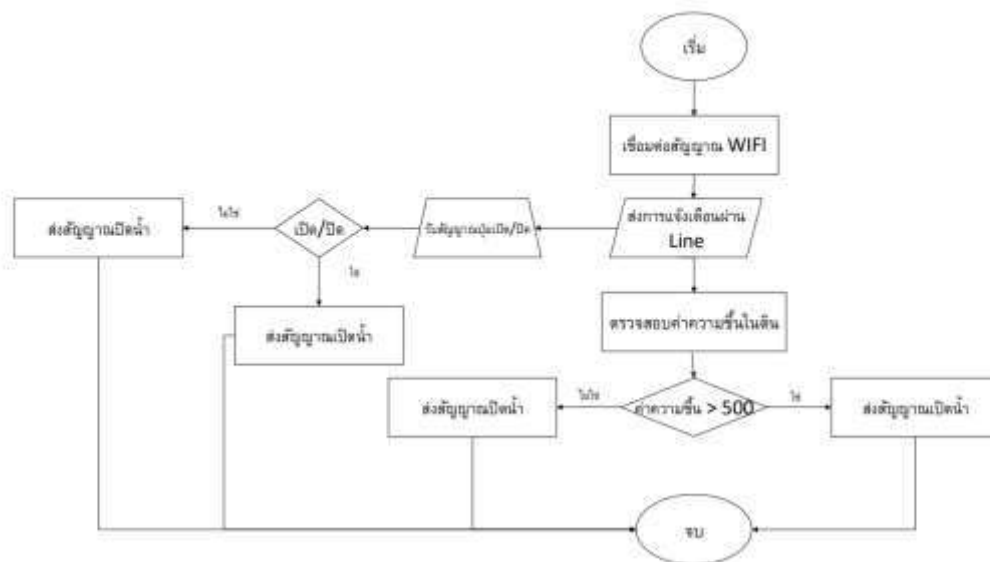
แบบประเมินความพึงพอใจ โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การตั้งคำถามปลายเปิด – ปลายปิด
2. เริ่มทำการทำเอกสารการประเมินจาก google form
3. ทำการนำคำถามที่คิดไว้มาแบ่งหัวข้อและนำลง google form
4. ทำการแจกจ่ายให้ผู้ทดลองทำแบบประเมิน

ชิ้นงาน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาโมดูล ซอฟต์แวร์ โค้ดและรูปแบบการทำงานเพื่อเตรียมตัวออกแบบชิ้นงานวิจัย
2. ทำการออกแบบตัวชิ้นงานด้วยการวาดแบบร่าง ขนาด การจัดวางและโครงสร้างระบบ
 - การออกแบบระบบ **ESP8266**: หน่วยประมวลผลและเชื่อมต่อไร้สายเพื่อการติดต่อกับแอปพลิเคชัน Blynk
 - **Soil Sensor**: อุปกรณ์วัดความชื้นในดิน
 - **Relay 5V**: ใช้ในการควบคุมการทำงานของ Solenoid Valve
 - **Solenoid Valve**: อุปกรณ์เปิด-ปิดน้ำอัตโนมัติ
3. ทำการเขียนโปรแกรม Arduino เพื่อสั่งการการทำงานแบบอัตโนมัติ
4. ทำการเชื่อมแอปพลิเคชัน Blynk เพื่อการสั่งการแบบการทำงานด้วยมือ (manual operation)
 - สร้างโปรเจกต์ในแอปพลิเคชัน Blynk

- รับ Token ที่เกี่ยวข้องกับโปรเจกต์นี้
 - นำ Token ไปเพิ่มในโค้ดของ ESP8266 เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อ
5. ทำการประกอบชิ้นงานรุ่นทดสอบ
 6. ทำการทดสอบการใช้งานผ่านผู้ใช้งานเพื่อประเมินผลการทำงาน
 7. การสรุปผลการดำเนินงานและอภิปรายผล



ภาพที่ 2 Flowchart การทำงานของระบบรดน้ำอัตโนมัติ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการชี้แจงวิธีการใช้งานอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติให้ผู้ทดลองใช้ เพื่อให้เข้าใจในการใช้งานตัวเครื่องและวิธีประเมินผล
2. ทำการบอกประโยชน์ของเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ และบอกรายละเอียดเครื่องเพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับการทำงานมากขึ้น
3. ผู้ทดลองใช้ ทำการทดลองใช้งานเพื่อวัดประสิทธิภาพของการทำงาน
4. ทำแบบประเมินความพึงพอใจหลังใช้งาน เพื่อที่จะทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและนำมาแก้และพัฒนาต่อยอด



สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยทำการสำรวจและเก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถาม ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ที่อยู่อาศัยในบ้านเดี่ยวและคอนโด อพาร์ทเมนท์ ที่อยู่ใน จังหวัดกรุงเทพมหานคร

จำนวนผู้เข้าร่วมทั้งหมด 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบบประเมิน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการรวบรวมข้อมูล ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้คำพูดที่เข้าใจง่ายต่อความเข้าใจ โดยแบบ ประเมินผลสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ความพึงพอใจการใช้งานจริง

ส่วนที่ 2 ความปลอดภัยและการใช้พื้นที่ของตัวเครื่อง

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะและปัญหา

ระดับคะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.01-5.00	หมายถึง ระดับสูงมากที่สุด
3.01-4.00	หมายถึง ระดับสูง
2.01-3.00	หมายถึง ระดับปานกลาง
1.01-2.00	หมายถึง ระดับน้อย
0.00-1.00	หมายถึง ระดับน้อยมากที่สุด

โดยมีการแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อใหญ่

1. ด้านการออกแบบตัวเครื่องรถยนต์อัตโนมัติ
2. ด้านความปลอดภัยในการใช้งาน
3. เป็นคำถามปลายเปิด เกี่ยวกับข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ผลการวิจัย

เครื่องรถยนต์อัตโนมัติมีประโยชน์ที่สำคัญในการดูแลต้นไม้ และช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น จากการรดน้ำด้วยมือ ทำให้การดูแลต้นไม้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งการออกแบบ และรูปแบบการ ใช้งานและติดตั้งที่มีอิสระสูงทำให้สามารถเพิ่มความสะดวกสบาย และลดการเน่าเสียของต้นไม้ที่ปลูก ภายในบ้าน

1. ผลของการสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้งานได้ทำการวัดพื้นที่ ที่ต้องการแล้วสามารถที่จะทำการตัดแปลงสายยาง ส่วนการเชื่อมต่อการจ่ายน้ำ ตั้งค่า ID และ PASSWORD ให้ตรงกับ WIFI บ้าน และทำการติดตั้งได้ทันที ส่วนการใช้งานตัวเครื่องจะสามารถทำงานอัตโนมัติโดยการวัดความชื้นในดิน หากดินแห้งจะทำการรดน้ำ 10 วินาที หากดินยังชื้นไม่พอ การทำงานจะวนซ้ำจนกว่าดินจะชื้นถึงจุดที่กำหนดโดยที่ผู้ใช้งานสามารถ เปิด-ปิด การทำงานด้วยตัวเองได้ตามต้องการด้วยการสั่งการผ่านมือถือแล้วเช็คความชื้นจาก pH Meter ผ่านทางกล่องที่ติดตั้งไว้ รูปตัวอย่างการทำงาน



ภาพที่ 3 รูปภาพการใช้งานจริงภายในบ้านเดี่ยว



ภาพที่ 4 รูปภาพการใช้งานจริงภายในคอนโด อพาร์ทเมนท์

2. ผลการประเมินความพึงพอใจและคุณภาพของอุปกรณ์รดน้ำต้นไม้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจในการใช้งาน

ลำดับ	รายการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบ			
1.1	ความสะดวกสบายในการใช้งาน	4.60	0.80	มากที่สุด
1.2	มีความเล็กกะทัดรัดในการติดตั้ง	4.80	0.40	มากที่สุด
1.3	ความสวยงามของอุปกรณ์	3.40	0.49	ปานกลาง
	รวม	4.27	0.56	มาก

จากตารางที่ 1 ผู้ใช้งานอุปกรณ์รดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ ความพึงพอใจที่ได้รับการประเมินจากผู้ใช้งานด้านการออกแบบ พบว่า ความสะดวกสบายในการใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.60$, $SD=0.80$) พบว่า มีความเล็กกะทัดรัดในการติดตั้งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.80$, $SD=0.40$) และ พบว่า ความสวยงามของอุปกรณ์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.40$, $SD=0.49$)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจในการใช้งาน

ลำดับ	รายการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับความพึงพอใจ
2	ด้านความปลอดภัย			
2.1	ความแข็งแรงทนทาน	4.00	0.63	มาก
2.2	ความปลอดภัยในการเดินสายไฟ	4.20	0.75	มาก
	รวม	4.10	0.69	มาก



จากตารางที่ 2 ผู้ใช้งานอุปกรณ์รดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ ความพึงพอใจที่ได้รับการประเมินจาก ผู้ใช้งานด้านความปลอดภัย พบว่า ความแข็งแรงทนทานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.00$, $SD=0.63$) และ พบว่า ความสวยงามของอุปกรณ์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$, $SD=0.75$)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อสร้างอุปกรณ์รดน้ำต้นไม้ที่สามารถใช้ในบ้านได้ โดยที่ ผู้ใช้งานสามารถปรับแต่งอุปกรณ์ได้อย่างละเอียดด้วยตัวเอง ดังนั้น ความชื้นที่ใช้ในการรดน้ำต้นไม้ จำนวนวินาทีที่ใช้รดน้ำ ความยาวของสายยาง และรูปแบบการติดตั้ง และผลการประเมินในภาพรวม มีดังนี้ ภาพรวมการประเมินด้านการออกแบบ ($\bar{X}=4.27$, $SD=0.56$) อยู่ในระดับมาก ภาพรวมการ ประเมินด้านความปลอดภัย ($\bar{X}=4.10$, $SD=0.69$) อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

ผู้วิจัยจะนำเสนอการอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยและลักษณะ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งสามารถอธิบายได้ ดังนี้

งานวิจัยนี้ พบว่า การสร้างอุปกรณ์รดน้ำต้นไม้อัตโนมัติภายในบ้าน ด้านการออกแบบของตัว อุปกรณ์ภาพรวมการประเมินอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.27$, $SD=0.56$) มีความสอดคล้องกับการศึกษา ของ ชีรทัต กิ่งรัก. (2565) พบว่า ด้านการออกแบบของอุปกรณ์รดน้ำต้นไม้ มีอุปกรณ์ที่สามารถรดน้ำ ได้และสามารถค้นหาข้อมูลได้

งานวิจัยนี้ พบว่า การสร้างอุปกรณ์รดน้ำต้นไม้อัตโนมัติภายในบ้าน ด้านความปลอดภัยของ ตัวอุปกรณ์ภาพรวมการประเมินอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.10$, $SD=0.69$) มีความสอดคล้องกับการศึกษา ของ ชิน เวียงสารวิน (2563) พบว่า ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์รดน้ำต้นไม้มีการใช้งานกับน้ำทำ ให้การออกแบบมีผลต่อความปลอดภัยในการทำงานตลอดเวลา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การวิจัยนี้คนที่มีย่านเดียวหรือคอนโด อพาร์ทเมนท์ มาสามารถนำไปใช้ได้ โดยที่การใช้งาน นั้นสะดวกแต่การติดตั้งยังยุ่งยากจึงต้องมีการเตรียมพื้นที่ก่อนติดตั้งและมีข้อจำกัด เช่น ต้องมีก๊อกน้ำ หรือที่จ่ายน้ำ แต่ตัวระบบในตอนนี้อยู่แค่ขั้นที่ใช้สั่ง เปิด-ปิด แต่แอปพลิเคชันไม่มีตัวบอก ความชื้นจึงควรพัฒนาต่อไป



ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการกำจัดข้อจำกัดในเรื่องของสัญญาณอินเทอร์เน็ทที่บ้านจำเป็นต้องมีอินเทอร์เน็ทตลอดเวลา
2. ตัวระบบยังเป็นระบบขนาดเล็กที่ใช้งานได้ในพื้นที่จำกัด ในอนาคตควรที่จะขยายรูปแบบการออกแบบให้ทำงานได้รอบด้านมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ชิน เวียงสารวิน. (2563). ระบบวัดและควบคุมความชื้นสำหรับการปลูกพืชในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ค้นเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2566, จาก <https://e-research.siam.edu/kb/humidity-measurement-and-control-system/>
- ธีรทัต กิ่งรัก. (2565). การพัฒนาระบบจัดการฟาร์มอัจฉริยะด้วย IOT และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ค้นเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2566, จาก https://www.agi.nu.ac.th/nred/Document/is-PDF/2565/geo_2565_09_FullPaper.pdf
- บัณฑิตพงษ์ ศรีอำนาจ ,สรารุช แผลงศร, วีระสิทธิ์ ปิติเจริญพร, พิมพ์ใจ สีหะนาม. (2562). การออกแบบระบบสมาร์ตฟาร์มโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ทของสรรพสิ่งสำหรับมะนาวจังหวัดเพชรบุรี ค้นเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2566, จาก http://journal.nmc.ac.th/th/admin/Journal/2562Vol9No1_89.pdf
- ประโยชน์ คำสวัสดิ์ ระบบรายงานสภาวะแวดล้อมในแปลงเกษตรกรรมด้วยเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายแบบแอนดรอยด์ต้นทุนต่ำ ค้นเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2566, จาก <http://sutir.sut.ac.th:8080/jspui/bitstream/123456789/7428/2/Fulltext.pdf>



เครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ตประสาทรฟลิง Automatic Chicken Feeder Based on The Concept of Internet of Things

สุทธิดา ลำไยผล¹, สรายุทธ เลิศเสมอ², ธนาพงษ์ ศรีกระสังข์³, ชนิตา มะขาว⁴,
ณัจฉรียา ยาขุรงค์⁵, สงกรานต์ จรรจลานิมิตร⁶

¹⁻⁵ นักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ สาขาธุรกิจดิจิทัล มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต, E-mail: prew.suttida@gmail.com

⁶ อาจารย์ประจำคณะบริหารธุรกิจ สาขาธุรกิจดิจิทัล มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต,

E-mail: songkran.cha@kbu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาด้านการออกแบบและประสิทธิภาพของตัวเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ตประสาทรฟลิง 2) เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ตประสาทรฟลิง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ ผู้เลี้ยงไก่จำนวน 10 ราย ที่มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตอ่อนนุช จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) เครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติที่สร้างขึ้นมีการตอบสนองผู้ใช้งานส่วนใหญ่ได้เป็นอย่างดี ระบบเซ็นเซอร์ที่ใช้มีความเสถียรทำงานได้อย่างรวดเร็ว มีคุณภาพและความทนทานในระดับสูง 2) ระดับความพึงพอใจผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ตประสาทรฟลิง ภาพรวมการประเมินด้านการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.40, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.49) ภาพรวมการประเมินด้านประสิทธิภาพของเครื่องอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.42, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.65)

คำสำคัญ: เครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติ อินเทอร์เน็ตประสาทรฟลิง แอปพลิเคชันบลูทูธ

Abstract

The objectives of the study were 1) to study the design and efficiency of the automatic chicken feeder using the internet of things 2) to study users' satisfaction level of the automatic chicken feeder based on the concept of internet of things. The data were collected from the sample group of 10 chicken raisers who lived in



On Nut district, Bangkok Metropolitan. The Sample group was recruited with the purposive sampling method. The research tools were questionnaires, the statistics used for data analysis were percentage, mean, and standard deviation.

The research results were as follows: 1) the design of the automatic chicken feeder can help provide convenience to the chicken raisers very well. The performance of sensor system of the automatic chicken feeder was the high efficiency and durable system. 2) The users' satisfaction level of the efficiency of the automatic chicken feeder was at a highest level.

Keywords: automatic chicken feeder, Internet of Things, Application Blynk

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการเลี้ยงไก่เป็นที่นิยมเป็นอย่างมากซึ่งในช่วงปี พ.ศ. 2561-พ.ศ.2565 การบริโภคเนื้อไก่ของไทยเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 6.94 ต่อปี โดยปี 2565 มีปริมาณการบริโภคเนื้อไก่ 1.88 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 1.86 ล้านตัน ของปี พ.ศ.2564 ร้อยละ 0.94 เนื่องจากเนื้อสุกรมีราคาแพง ผู้บริโภคจึงหันมาบริโภคเนื้อไก่มากขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่ที่เลี้ยงนั้นจะเลี้ยงแบบระบบเปิด ที่ปล่อยให้ไก่ออกนอกเล้าได้อย่างอิสระโดยมีพื้นที่ในการเลี้ยงไก่อยู่ห่างจากที่อยู่อาศัย อาจเป็นสวนหลังบ้านหรือที่โล่งเพื่อให้ไก่มีสุขภาพดีและแข็งแรง ที่มา: (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2566: ออนไลน์)

จากการสำรวจสอบถามปัญหาการเลี้ยงไก่จากผู้เลี้ยงในภูมิภาคอำนาจานอ่อนนุช 10 ราย ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้เลี้ยงไก่มีปัญหาในเรื่องให้อาหารไก่ไม่ตรงตามเวลา เนื่องจากติดภารกิจอื่น ๆ ทำให้ไก่ได้รับสารอาหารไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของไก่ ส่งผลเสียอย่างเห็นได้ชัดว่าไก่ที่เลี้ยงนั้นโตช้าและมีน้ำหนักไม่ถึงตามเกณฑ์ คณะผู้วิจัยจึงนำแนวคิดอินเทอร์เน็ตประสาทรพสิ่งมาประยุกต์ใช้ คือการสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า การสั่งงานกล้องวงจรปิดภายในบ้านระยะไกล หรือแม้แต่การทำฟาร์มเกษตรด้วยอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง ความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่หลากหลายเข้ากับโครงข่ายอินเทอร์เน็ต เปิดโอกาสให้มีการประยุกต์ใช้งานที่หลากหลายและกว้างขวางมาก โดยรูปแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่าง ๆ จำนวนมากเข้ากับโครงข่าย ที่มา: (ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล, 2562: ออนไลน์) ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีการประยุกต์ใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ตประสาทรพสิ่ง โดยนำเทคโนโลยี IoT เข้ามาใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างตัวเครื่องให้อาหารไก่กับแอปพลิเคชัน Blynk ผ่านสมาร์ตโฟนเพื่อใช้สำหรับสั่งการตัวเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติ โดยมีระบบการตั้งเวลาให้อาหารและเซ็นเซอร์กล้อง



(ESP32-CAM) เพื่อใช้ในการตรวจสอบอาหารในถาด ทำให้อำนวยความสะดวกและประหยัดเวลาแก่ผู้ใช้งานยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาด้านการออกแบบและประสิทธิภาพของตัวเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง
2. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง

แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงการนำเอาหลักอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) คือ การที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สามารถเชื่อมโยงหรือส่งข้อมูลถึงกันได้ด้วยอินเทอร์เน็ตโดยไม่ต้องป้อนข้อมูล การเชื่อมโยงนี้ง่ายจนทำให้เราสามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ไปจนถึงการเชื่อมโยงการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ากับการใช้งานอื่น ๆ

องค์ประกอบของอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง (รัฐศิลป์ รานอกภานุวัชร, 2563)

1. Data Ingestion คือ การอินพุตข้อมูลของ Things/Device จาก Internet of Things มี 2 ประเภท แบบซึบซึอน เช่น วิดีโอแบบเรียลไทม์ โดยข้อมูลภาพและเสียงจะถูกนำเข้า ตลอดเวลา แบบไม่ซึบซึอน เช่น การรับค่าน้ำหนัก

2. Data Transmission คือ การรับส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ Internet of Things ไปยัง Internet of Things ตัวอื่นๆ หรือส่งไปเก็บข้อมูลหรือประมวลผล โดยส่งผ่านทาง IoT Gateway สามารถสื่อสารกันได้หลายรูปแบบ เช่น Bluetooth, Wi-Fi, NRF2.4GHz, 4G, LoRa, NBIoT รูปแบบ อื่นๆ เช่น ดาวเทียม, ไมโครเวฟ หรือแม้กระทั่งใช้สาย LAN

3. Data Processing คือ ส่วนที่ประมวลผล เก็บข้อมูล ซึ่งสามารถประมวลผลได้ 2 ประเภท การประมวลผลใกล้กับแหล่งข้อมูล เรียกว่า Edge Computing เป็นการนำข้อมูลจำนวนมากมาประมวลผลที่ต้นทางที่ใกล้กับแหล่งข้อมูล และการประมวลผลบน Cloud

4. Visualization คือ การนำข้อมูล IoT ที่ถูกวิเคราะห์ ผ่านการประมวลผล มาจัดเก็บเพื่อให้ง่ายต่อการนำเสนอในรูปแบบของ Text และกราฟ ซึ่งแสดงผลได้ทั้งบน Mobile และ Desktop



5. Data Analysis and Prediction คือ การนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้ Data Mining, Machine Learning และ AI เพื่อช่วยในการทำนายและตัดสินใจล่วงหน้า เช่น การนำข้อมูล ของหุ้นในตลาดหุ้นไทยมาทำการวิเคราะห์และทำนายว่า หุ้นตัวใดจะราคาขึ้นราคาลง

เซ็นเซอร์ของกลุ่มงานวิจัยเครื่องให้อาหารไก่ เลื่อนั้นมีความเหมาะสมกับการออกแบบของตัวเครื่อง เนื่องจากมีความเล็กกระทัดรัด ใช้งานง่าย มีความคงทนในระดับหนึ่ง เหมาะสำหรับการใช้งานในเล้าหรือฟาร์มขนาดเล็ก ที่มีจำนวนไก่ไม่มาก ซึ่งเซ็นเซอร์ที่ใช้ในการวิจัยมีคุณสมบัติดังนี้

1. Servo เซอร์โวมอเตอร์ คือ มอเตอร์ชนิดหนึ่งที่สามารถสั่งให้แกนเซอร์โวหมุนไปยังตำแหน่งองศาที่ต้องการได้ เนื่องจากใช้การควบคุมแบบป้อนกลับ (Feedback Control) คือ การนำผลของปลายทางหรือเอาต์พุตมาเปรียบเทียบกับค่าอินพุต เพื่อสั่งให้กลไกเลื่อนไปให้ตำแหน่งตามที่ต้องการ (อินพุตสั่ง) เช่นขณะนี้แกนเซอร์โวอยู่ที่ตำแหน่ง 10 องศา เมื่อเราสั่งให้หมุนไปที่ 45 องศา แกนก็จะหมุนไปยังองศาที่ระบุ แล้วหยุด เหมาะสำหรับงานควบคุมกลไกที่ต้องการบังคับมุมหมุนให้ได้ตามต้องการ เช่น แขนกล การเลื่อนหรือแพนกล้องไปมา ฯลฯ สำหรับเซอร์โวขนาดเล็กที่ใช้ในอุปกรณ์พวกวิทยุบังคับ ส่วนใหญ่มุมเซอร์โวจะอยู่ระหว่าง 0 -180 แต่ก็มีบางรุ่นสามารถหมุนได้รอบ 360 องศา (กอบเกียรติ สระอุบล, 2561)

2. Node MCU ESP8266 คือ บอร์ดสำหรับงาน IoT ที่ได้รับความนิยมสูงซึ่ง แตกต่างจากบอร์ดอื่นๆ เช่น Ethernet, Wi-Fi/BLE, LoRa, Sigfox และ NB-IoT เนื่องจากมีขนาดเล็กและราคาถูก โครงสร้างขาอินพุตและเอาต์พุตคล้ายกับ Arduino และมีจำนวนมากพอใช้งานทั่วไป บนบอร์ดมีระบบ Wi-Fi รองรับการทำงานทั้งโหมด Station และ Client ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับ เครือข่ายและทำงานเป็น Access Point ได้ (กอบเกียรติ สระอุบล, 2561)

3. ESP32-CAM คือ ESP32-CAM คือ โมดูลกล้องขนาดเล็กที่ใช้พลังงานต่ำ ใช้ชิป ESP32 มาพร้อมกับกล้อง OV2640 และมีช่องเสียบ SD Card ในตัว สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi + Bluetooth เพื่อการควบคุมระยะไกลได้ ที่มา: (Tech Talk 2 Apply, 2565: ออนไลน์)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

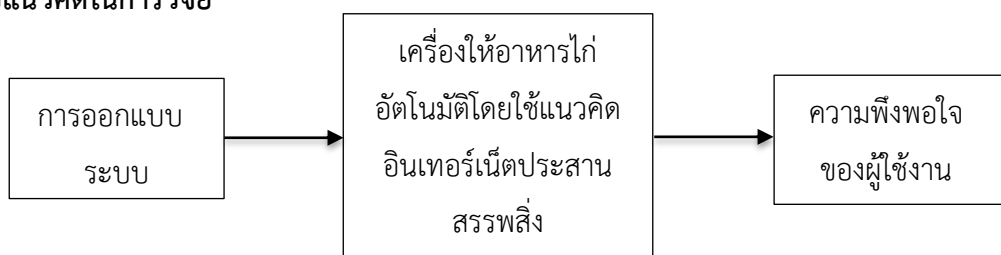
ธวัชชัย บุญส่ง, ธรรมบุญ บุญชู และ ขจรยศ ปลอดภัยแก้ว (2564:1) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างเครื่องให้อาหารไก่อัจฉริยะ 2) หาประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารไก่อัจฉริยะ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องให้อาหารไก่อัจฉริยะ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่จำนวน 10 ราย ที่มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตอำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยวิธีเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบบบันทึกข้อมูล คือแบบสอบถามข้อมูลและแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในงานวิจัย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) เครื่องให้อาหารไก่อัจฉริยะที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้อย่างมี



คุณภาพตามแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมในระดับมากที่สุด 2) ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องให้อาหารไก่อารมณ์ดีผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันทั้งสามหัวข้อการประเมินในด้านการออกแบบ ด้านวิชาการด้านคุณภาพ อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด 3) ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องให้อาหารไก่อารมณ์ดีผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด และ 4) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องให้อาหารไก่อารมณ์ดีพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด

โกศิ บุญรากร (2564:3) การให้อาหารเป็นเรื่องสำคัญที่สุดในการดูแลม้า แต่พบว่าผู้เลี้ยงมักให้อาหารไม่ตรงเวลา หรือให้อาหารปริมาณมากเกินไป ทำให้สิ้นเปลืองด้านต้นทุน เวลา และส่งผลเสียต่อสุขภาพม้า งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบให้อาหารม้าโดยใช้เทคโนโลยีไอโอทีที่ควบคุมระยะไกล และประเมินประสิทธิภาพด้านการลดกระบวนการ เวลา และต้นทุนในการดำเนินงาน โดยการใช้เทคโนโลยีไอโอทีบนคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กแบบฝังตัว ที่สามารถควบคุมกระบวนการดำเนินงาน เช่น การสั่งเปิด -ปิดท่อลำเลียงอาหารโดยใช้เซอร์โวมอเตอร์ การตรวจนับปริมาณอาหารแต่ละมื้อด้วยเซ็นเซอร์สำหรับวัดน้ำหนัก การวัดความชื้นเพื่อควบคุมคุณภาพอาหารด้วยเซ็นเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิ ซึ่งสามารถควบคุม ตรวจสอบ และรายงานผลแจ้งเตือนผ่านทางไลน์แอปพลิเคชัน ผลการวิจัยพบว่า ระบบให้อาหารม้าที่พัฒนาขึ้นมีความแม่นยำสูง สามารถให้อาหารได้ตรงเวลาทุกครั้ง และมีการรายงานผลแจ้งเตือนผ่านไลน์แอปพลิเคชันทุกครั้ง ความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0 ส่วนค่าเฉลี่ยของน้ำหนักอาหารเท่ากับ 107.53 เมื่อสั่งให้อาหาร 100 กรัม โดยมีค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 7.65 กรัม ซึ่งคิดเป็น 7.00% ทั้งนี้สามารถลดกระบวนการจาก 8 ขั้นตอน เหลือ 5 ขั้นตอนต่อเดือน และเหลือ 1 ขั้นตอนต่อวัน สามารถลดเวลาลงได้ 893 นาทีต่อเดือน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานจาก Pre-Lean 3.33% เป็น Post-Lean 14.29% และสามารถลดต้นทุนได้ 3,510 บาทต่อเดือน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีการวิจัย

ประชากรตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เลี้ยงไก่ไข่ ในชุมชนเขตอ่อนนุช กรุงเทพมหานคร จำนวน 10 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามปลายปิด เป็นเครื่องมือสำหรับการบ่งชี้ปัญหาที่แท้จริงเบื้องต้น โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาต่าง ๆ เพื่อนำมาจัดหมวดหมู่ของปัญหา พร้อมทั้งวัดประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติ แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของแบบประเมินความพึงพอใจและส่วนของการออกแบบตัวชิ้นงาน ซึ่งผู้วิจัยสร้างแบบประเมินจากการเก็บรวบรวมข้อมูล ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ภาษาแบบสอบถามที่ง่ายต่อการเข้าใจ โดยแบ่งเนื้อหาแบบสอบถามออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบแบบรายการ (Check List) ได้แก่ เพศ อายุ เป็นแบบสอบถามปลายปิด

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

แบบประเมินความพึงพอใจ

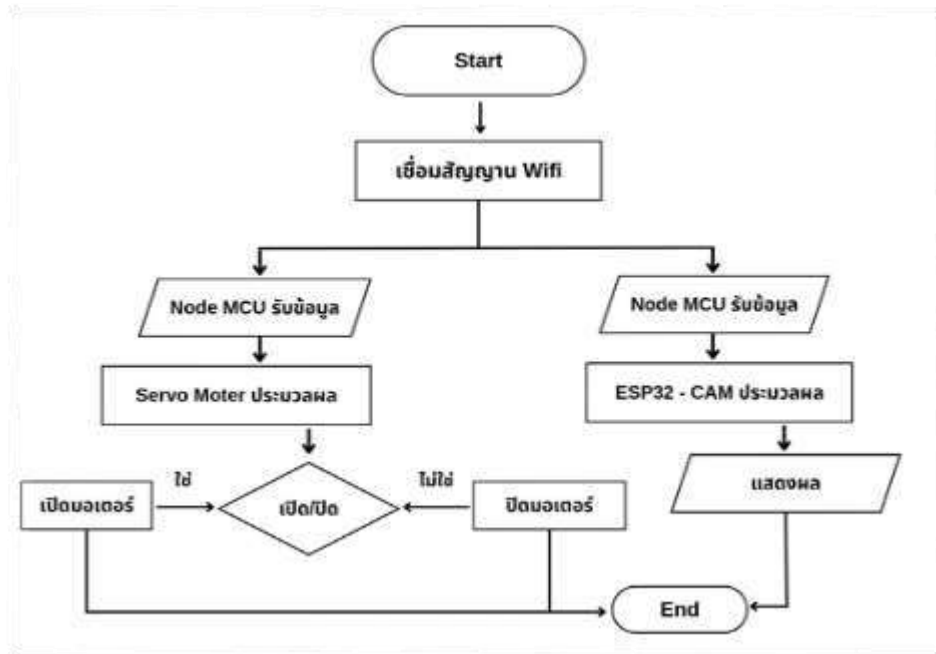
1. การตั้งคำถามปลายปิดเพื่อใช้ในแบบสอบถาม
2. นำคำถามที่ตั้งขึ้นจัดทำเป็นรูปแบบของแบบสอบถามลงใน Microsoft Word
3. พิมพ์เอกสารและทำการแจกจ่ายให้ผู้ทดลองทำแบบประเมิน

การออกแบบตัวชิ้นงาน

วิธีการดำเนินงาน มีดังนี้

1. ศึกษาปัญหาพฤติกรรมที่ได้ทำการสำรวจเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาให้ตรงตามความต้องการ
2. การเขียนโปรแกรมArduino ออกแบบระบบวงจรอัตโนมัติ เพื่อเขียนโค้ดคำสั่งและนำแอปพลิเคชัน Blynk มาเชื่อมโยงกับระบบไอโอที เพื่อการใช้งานผ่านสมาร์ทโฟน และแก้ไขปัญหา ระบบการให้อาหารไก่
3. เชื่อมต่อวงจรกับแอปพลิเคชัน เพื่อเชื่อมโยงวงจรอัตโนมัติกับแอปพลิเคชันให้สามารถทำงานร่วมกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและควบคุมคำสั่งผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน
4. การออกแบบตัวเครื่อง จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยทำแบบสอบถามและสร้างเครื่องต้นแบบเพื่อทดสอบการใช้งาน

5. ประเมินผลเพื่อการทำงาน ปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา
6. การสรุปผลการดำเนินงานและอภิปรายผล เพื่อสรุปผลการดำเนินงานเชิงคุณภาพของการวิจัย



ภาพที่ 2 Flowchart การทำงานของเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติ
โดยใช้แนวคิดอินเทอร์เนตประสานสรรพสิ่ง

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนต่อไปนี้

1. ชี้แจงและแนะนำวิธีการใช้เครื่องให้อาหารไก่สำหรับผู้ที่ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความเข้าใจในการใช้งานของตัวเครื่องและวิธีการประเมินผล
2. ให้ผู้ทดลองใช้ได้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของตัวเครื่องที่สร้างขึ้น
3. ผู้ใช้งานกลุ่มทดลอง ทำการทดลองใช้ตัวเครื่องเพื่อวัดประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติว่ามีคุณสมบัติตรงตามคำชี้แจงหรือไม่
4. ทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจหลังใช้งาน เพื่อทราบถึงแนวทางของปัญหาที่เกิดขึ้นและนำมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับตัวเครื่อง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงคุณภาพ โดยทำการสำรวจและเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เลี้ยงไก่ ที่มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตออนนุช จังหวัด กรุงเทพมหานคร จำนวนคนทั้งสิ้น 10 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามแบบปลายปิด



ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการรวบรวมข้อมูล ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ภาษาแบบสอบถามที่
ง่ายต่อการเข้าใจแบ่งเนื้อหาแบบสอบถามออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบแบบรายการ
(Check List) ได้แก่ เพศ อายุ เป็นแบบสอบถามปลายปิด

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5
ระดับ โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย การแปลความหมาย

4.01 - 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

3.01 - 4.00 หมายถึง ระดับมาก

2.01 - 3.00 หมายถึง ระดับปานกลาง

1.01 - 2.00 หมายถึง ระดับน้อย

0.00 - 1.00 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

โดยแบ่งออกเป็น 2 ข้อใหญ่ คือ

1. ด้านการออกแบบของเครื่อง
2. ด้านประสิทธิภาพของเครื่อง

ผลการวิจัย

ผลการออกแบบและประสิทธิภาพของตัวเครื่อง

ด้านประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง
พบว่า ตัวเครื่องนั้นมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี แอปพลิเคชันมีความเสถียรภาพตอบสนอง ติดตั้ง
และใช้งานได้ง่าย สามารถให้อาหารได้ตรงตามเวลาที่กำหนด ซึ่งผลที่ได้นั้นมีความสอดคล้องกับ
วัตถุประสงค์ในข้อที่หนึ่ง

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งาน

คณะผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้เครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ต
ประสานสรรพสิ่ง มีขั้นตอนดำเนินงาน โดยเริ่มจากการเก็บข้อมูลเป็นแบบสอบถามปลายปิด เพื่อวัด
ประสิทธิภาพของเครื่องและทราบปัญหาของการให้อาหารไก่ กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 ราย เพื่อ
วิเคราะห์ความต้องการในการสร้างตัวเครื่องให้สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยจัดทำ
แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั้งในด้านการออกแบบและด้านประสิทธิภาพ จากนั้นเทียบ
เป็นร้อยละของผลคะแนนทั้งหมดในแต่ละคำถาม ซึ่งผลการประเมินสามารถนำไปสู่การพัฒนาและ
ประยุกต์ต่อไป



ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจ

ลำดับ	รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
1.	ด้านการออกแบบ			
1.1	มีความแข็งแรง และทนทาน	4.40	0.49	มากที่สุด
1.2	มีความกะทัดรัด ง่ายต่อการใช้งาน	4.40	0.49	มากที่สุด
	รวม	4.40	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผู้ใช้งานเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติ ความพึงพอใจที่ได้รับการประเมินจากผู้ใช้งานด้านการออกแบบ พบว่า มีความแข็งแรง และทนทานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.40$, $SD=0.49$) และ พบว่า มีความกะทัดรัด ง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.40$, $SD=0.49$)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจ

ลำดับ	รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
2.	ด้านประสิทธิภาพของเครื่อง			
2.1	สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	4.50	0.67	มากที่สุด
2.2	แอปพลิเคชันมีความเสถียรภาพและตอบสนอง	4.50	0.67	มากที่สุด
2.3	สามารถติดตั้งใช้งานได้ง่าย	4.40	0.49	มากที่สุด
2.4	การให้อาหารตรงตามเวลาที่กำหนด	4.50	0.67	มากที่สุด
2.5	ปริมาณอาหารไก่ที่ให้เป็นไปตามที่กำหนด	4.20	0.75	มากที่สุด
	รวม	4.42	0.65	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผู้ใช้งานเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติ ความพึงพอใจที่ได้รับการประเมินจากผู้ใช้งานด้านประสิทธิภาพของเครื่อง พบว่า สะดวกรวดเร็วในการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.50$, $SD=0.67$) พบว่า มีแอปพลิเคชันมีความเสถียรภาพ และตอบสนองอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.50$, $SD=0.67$) พบว่า สามารถติดตั้งใช้งานได้ง่ายอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.40$, $SD=0.49$) พบว่า การให้อาหารตรงตามเวลาที่กำหนดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.50$, $SD=0.67$) และพบว่า ปริมาณอาหารไก่ที่ให้เป็นไปตามที่กำหนดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.20$, $SD=0.75$)



สรุปผลการวิจัย

การออกแบบและประสิทธิภาพของตัวเครื่อง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาด้านการออกแบบและประสิทธิภาพของตัวเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง ตัวเครื่องนั้นมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี แอปพลิเคชันมีความเสถียรภาพตอบสนอง ติดตั้งใช้งานได้ง่าย และสามารถให้อาหารได้ตรงตามเวลาที่กำหนด

การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งาน

ด้านการศึกษาในระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง ผลประเมินในภาพรวม มีดังนี้ ภาพรวมการประเมินด้านการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.40$, $SD=0.49$) ภาพรวมการประเมินด้านประสิทธิภาพของเครื่องอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.42$, $SD=0.65$)

อภิปรายผล

ผู้วิจัยนำเสนอการอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยและลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร อธิบายได้ดังนี้

งานวิจัยนี้ พบว่า เครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่งด้านการออกแบบตัวเครื่อง ภาพรวมการประเมินด้านการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.40$, $SD=0.49$) มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ ธวัชชัย บุญส่ง, ธรรมบุญ บุญชู และ ขจรยศ ปลอดภัย (2564:1) พบว่า ด้านการออกแบบตัวเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติ ตัวเครื่องสามารถปล่อยอาหารได้ มีขนาดที่เหมาะสมและสามารถสืบค้นข้อมูลได้

งานวิจัยนี้ พบว่า เครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่งด้านประสิทธิภาพของเครื่อง ภาพรวมการประเมินด้านประสิทธิภาพของเครื่องอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.42$, $SD=0.65$) มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ โภคี บุญนรากร (2564:3) พบว่าด้านประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติ สามารถทำงานได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ผู้ทดลองใช้ สามารถนำตัวเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติไปปรับใช้ในระบบการให้อาหารไก่ของตนเองได้ เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อกลุ่ม



ผู้เลี้ยงไก่ทั้งในด้านความสะดวกสบายต่อการใช้งาน และหมดปัญหาในเรื่องการได้รับสารอาหารไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตไก่

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. เพิ่มเซ็นเซอร์ตรวจจับความชื้น เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาเชื้อราที่จะเกิดขึ้นในอาหาร
2. ควรเปลี่ยนการออกแบบตัวเครื่องให้อาหารไก่อัตโนมัติ ให้สามารถเพิ่มความจุของอาหารได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กอบเกียรติ สระอุบล. (2561). **พัฒนา IoT บนแพลตฟอร์ม Arduino และ Raspberry Pi**. กรุงเทพฯ: อินเทอร์เน็ตมีเดีย.
- ฉัตรพงษ์ ชูแสงนิล. (2562). **อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง**. ค้นหเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2566, จาก <https://www.scimath.org/article-technology/item/9089-2018-10-18-07-59-07>
- ธวัชชัย บุญส่ง, ธรรมบุญ บุญชู และ ขจรยศ ปลอดชูแก้ว. (2564:1). **การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องให้อาหารไก่อารมณ์ดี**. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1, 6(1), 54-62. ค้นหเมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2566, จาก https://ph01tcithaijo.org/index.php/csnp_veis1/article/download/244100/166295/859666
- โกคี บุญนรากร. (2564). **ระบบให้อาหารม้าแบบอัตโนมัติ ด้วยไอโอที**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ค้นหเมื่อวันที่ 6 ตุลาคม 2566, จาก <https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2016/17309/1/6010121035.pdf>
- รัฐศิลป์ รานอกภานุวัชร. (2563). **How IoT Works**. ค้นหเมื่อวันที่ 6 ตุลาคม 2566, จาก <https://medium.com/iot-innovation-lab/how-iot-works-b869325b67cc>
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2566). **สถานการณ์ “ไก่เนื้อ” และแนวโน้ม**. ค้นหเมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2566, จาก <https://pasusart.com/สถานการณ์และแนวโน้ม-ไก่/>
- อดิศักดิ์ นาวเหนียว, บรรหาญ ลีลา และ สัญญา ยิ้มศิริ. (2565). **ไอ โอ ที กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เครื่องให้อาหารแมวอัตโนมัติสำหรับผู้บริโภคกลุ่มดูแลสัตว์เลี้ยงเป็นส่วนหนึ่งของครอบครัว**. วารสารวิจัยวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 6(3): 142-157. ค้นหเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2566, จาก <http://so02.tci-thaijo.org/index.php/jmsr/article/download/255036/175316>
- Tech Talk 2 Apply. (2565). **ใช้งาน ESP32-CAM ง่ายๆ ใน 5 นาที**. ค้นหเมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2566, จาก <https://techtalk2apply.com/ใช้งาน-esp32-cam/>



การพัฒนาชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลังกายสำหรับบริหารหัวไหล่ และแขนเพื่อให้บริการสาธารณะ

Development of a Mobile Phone Battery Charger from a Shoulder and Arm Workout Suit for Public Service

ชุมพล เสนาพันธ์¹, มีโชค ตั้งตระกูล², กิตติ ทูลธรรม³, จารุวรรณ ธาระศัพท์⁴ อังคิมา งามดี⁵

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, E-mail: chumpol.se@rmuti.ac.th

² คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, E-mail: mechok.ta@rmuti.ac.th

³ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, E-mail: kittitoontham@gmail.com

⁴ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, E-mail: nudiddl@hotmail.com

⁵ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, E-mail: aungsima.ng@rmuti.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลังกายสำหรับบริหารหัวไหล่และแขนเพื่อให้บริการสาธารณะ 2) ศึกษาประสิทธิภาพของชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลังกายสำหรับบริหารหัวไหล่และแขนเพื่อให้บริการสาธารณะ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลังกายสำหรับบริหารหัวไหล่และแขนเพื่อให้บริการสาธารณะ โดยชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลังกายสำหรับบริหารหัวไหล่และแขนเพื่อให้บริการสาธารณะ ประกอบไปด้วย 2 ส่วนใหญ่ ได้แก่ (1) โครงสร้าง และ (2) ชุดควบคุมการทำงาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบบันทึกผลการทดลอง แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) การทดลองหมุนวงล้อต่อเนื่องในระยะเวลา 1 นาที จำนวนรอบเฉลี่ยรวมที่ผู้ใช้หมุนมีค่าเท่ากับ 32.1 รอบต่อนาที ค่าแคลอรีเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.71 กิโลแคลอรี ค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 15.05 โวลต์ ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 1.48 แอมป์ และค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 22.32 วัตต์ 2) การเปรียบเทียบค่าแคลอรีที่ได้จากชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือกับค่าแคลอรีที่ได้จากการคำนวณด้วยบุคคลมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับร้อยละ 9.9 และ 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลังกายสำหรับบริหารหัวไหล่และแขนเพื่อให้บริการสาธารณะ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

คำสำคัญ: เครื่องบริหารหัวไหล่และแขน, โทรศัพท์มือถือ, การชาร์จ



Abstract

The purposes of this study were to 1) develop a mobile phone battery charger from exercise wear for shoulder and arm exercises for public service. 2) study the efficiency of a mobile phone battery pack from exercise packs for shoulder and arm exercises for public service, and 3) study the satisfaction of users towards the mobile phone battery charger from the shoulder and arm workout suit for public service. The mobile phone battery charger set from the exercise set for shoulder and arm exercises for public services consists of 2 parts: (1) structure and (2) control unit. The instruments used were: (1) experimental record form (2) comparison record form and (3) satisfaction questionnaire. The statistics used for the analysis were: (1) percentage (2) average and (3) standard deviation.

The results showed that 1) the experiment rotated the wheel continuously over a period of 1 minute, the total average number of cycles that the user rotated was 32.1 rpm, and the total average calorie value was 3.71 kcal. The total average voltage value was 15.05 V. The total average current was 1.48 amps. and the total average power was 22.32 watts. 2) the comparison of calories obtained from the mobile phone battery charger with the calories calculated by the person had a tolerance of 9.9 %, and 3) the worker's satisfaction with mobile phone battery chargers from shoulder and arm exercises for public service. The average value was 4.05, at the very satisfied level.

Keywords: shoulder and arm exercise machine, mobile phone, charging

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันโทรศัพท์มือถือจัดเป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ทุกคนขาดไม่ได้ โดยอ้างอิงจากผลสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติที่ได้ทำการสำรวจการใช้งานโทรศัพท์มือถือในปี พ.ศ. 2563 พบว่า ประชาชนอายุ 6 ปีขึ้นไป ประมาณ 63.8 ล้านคน มีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ 60.5 ล้านคน (ร้อยละ 94.8) ผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 49.7 ล้านคน (ร้อยละ 77.8) และผู้ใช้คอมพิวเตอร์ 16.8 ล้านคน (ร้อยละ 26.4) ซึ่งเมื่อพิจารณารูปแบบการใช้โทรศัพท์มือถือ พบว่า ประชาชนใช้โทรศัพท์มือถือแบบ Smart Phone มากที่สุด คือ ร้อยละ 86.4 รองลงมาคือ ใช้โทรศัพท์มือถือแบบ Feature Phone ร้อยละ 12.7 และใช้



โทรศัพท์มือถือทั้งแบบ Smart Phone และ Feature Phone ร้อยละ 0.9 และเมื่อจำแนกการใช้โทรศัพท์มือถือเป็นรายภาคพบว่า กรุงเทพมหานครมีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือสูงที่สุดคือ ร้อยละ 97.2 รองลงมาคือ ภาคกลาง ร้อยละ 95.0 ภาคเหนือ ร้อยละ 94.4 ภาคใต้ ร้อยละ 94.2 และต่ำสุด คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ร้อยละ 94.0 (กองสถิติพยากรณ์ สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2564)

จากข้อมูลสถิติการใช้งานโทรศัพท์มือถือที่มีจำนวนมากส่งผลให้ผู้ใช้ใช้งานโทรศัพท์มือถือจำเป็นต้องมีอุปกรณ์สำหรับชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือพกติดตัวขณะเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ อาทิ เช่น แบตเตอรี่สำรอง หรือสายชาร์จ ซึ่งในบางครั้งแบตเตอรี่สำรองอาจไม่เพียงพอต่อการใช้งานทำให้ต้องหาสถานที่สำหรับชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ โดยโรงพยาบาลของภาครัฐและสถานียขนส่ง เป็นอีกสถานที่ที่พบว่ามีความจำเป็นจำนวนมากเข้ามาใช้บริการ ซึ่งในบางครั้งผู้คนที่ดังกล่าวมีความจำเป็นต้องชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ ซึ่งทางสถานที่ที่เป็นหน่วยงานให้บริการจึงจำเป็นต้องจัดหาสถานที่ชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือให้ตามความจำเป็นส่งผลให้ค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

จากการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนเรื่อง “การดูแลสุขภาพของคนไทยในปี ค.ศ. 2020” ของสวนดุสิตโพล มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,135 คน สัปดาห์วันที่ 12-17 ธันวาคม 2563 พบว่า คนไทยหันมาดูแลสุขภาพตนเองมากขึ้น ร้อยละ 68.1 จากสถานการณ์ต่าง ๆ ในปี 2020 ทำให้คนไทยวิตกกังวลเรื่องสุขภาพมากขึ้น ร้อยละ 67.75 มีค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพมากขึ้นกว่าปีที่ผ่านมา ร้อยละ 59.38 สิ่งดูแลสุขภาพของตนเองเป็นพิเศษ คือการป้องกันตัวเองจากโควิด-19 ร้อยละ 89.48 รองลงมาคือ อาหารการกิน และการออกกำลังกาย โดยสิ่งที่สนใจอยากรู้เพิ่มเติมคือ เทคนิคในการดูแลสุขภาพตนเองร้อยละ 71.98 (พรพรรณ บัวทอง, 2563)

จากการที่คนไทยหันมาใส่ใจเรื่องสุขภาพตัวเองมากขึ้น มีการออกกำลังกายเพื่อรักษาสุขภาพมากขึ้น ดังที่ พรพรรณ บัวทอง ได้กล่าวไว้ รวมไปถึงปัญหาเรื่องการใช้งานโทรศัพท์มือถือในการชาร์จแบตเตอรี่และสถานที่ในการชาร์จผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะนำความใส่ใจเรื่องสุขภาพในการออกกำลังกายและการแก้ไขปัญหาในเรื่องของการชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือและสถานที่ในการชาร์จมาเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลังกายสำหรับบริหารหัวไหล่และแขนเพื่อให้บริการสาธารณะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลังกายสำหรับบริหารหัวไหล่และแขนเพื่อให้บริการสาธารณะ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลังกายสำหรับบริหารหัวไหล่และแขนเพื่อให้บริการสาธารณะ



3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลังกายสำหรับบริหารหัวไหล่และแขนเพื่อให้บริการสาธารณะ

แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

การส่งเสริมกิจกรรมทางกาย

การส่งเสริมกิจกรรมทางกายและการลดพฤติกรรมเนือยนิ่ง ให้ประโยชน์ ต่อสุขภาพ เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและสังคม ซึ่งการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและลดพฤติกรรมเนือยนิ่งของประชาชนมีความเกี่ยวข้องกับ “วิถีชีวิต” จำเป็นต้องมีการประสานการทำงานจากหลากหลายภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (กองกิจกรรมทางกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2561)

การออกกำลังกาย

เป็นกิจกรรมทางกายใด ๆ ที่เสริมหรือคงสภาพสมรรถภาพทางกาย ความแข็งแรงและสุขภาพทั่วไปของร่างกาย รวมทั้งเพื่อเสริมการเติบโตและพัฒนาการของร่างกาย ป้องกันไม่ให้เกิดเร็วเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและระบบไหลเวียนโลหิต การออกกำลังกายแบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise), การออกกำลังกายแบบฝึกกล้ามเนื้อ (Strength Training), การยืดเส้น (Stretching) และการออกกำลังกายเสริมการทรงตัว (Balance Exercise) (วิกิพีเดีย, (ม.ป.ป))

ผลต่อสุขภาพ

การออกกำลังกายช่วยธำรงสมรรถภาพทางกาย ช่วยรักษาน้ำหนักให้ถูกสุขภาพ ช่วยย่อยอาหาร ช่วยสร้างและรักษาความหนาแน่นของกระดูก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความยืดหยุ่นได้ของข้อต่อ ลดความเสี่ยงเมื่อผ่าตัด และเสริมความแข็งแรงของระบบภูมิคุ้มกัน การออกกำลังกายจะเป็นประโยชน์ต่อร่างกายเมื่อออกกำลังกายเป็นระยะเท่ากับ 3,500 นาที metabolic equivalent (MET) ต่ออาทิตย์ (วิกิพีเดีย, (ม.ป.ป))

การคำนวณพลังงานจากกิจกรรม

วิธีการวัดการพลังงานที่ใช้ไปของร่างกายจะแบ่งได้ 2 วิธีดังนี้ (1) การวัดโดยตรง วิธีการนี้ต้องให้คนเข้าอยู่ในห้องที่ปิดสนิท แต่ให้มีอากาศไหลเข้าออกในปริมาณที่เท่ากัน แล้ววัดอุณหภูมิของห้องที่ร้อนขึ้น อุณหภูมิที่ร้อนขึ้นของห้องคือพลังงานที่ร่างกายใช้ในการทำกิจกรรมนั้น (2) การวัดโดยอ้อม ด้วยการวัดปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายใช้ไป ออกซิเจนที่เข้าสู่กระแสเลือดจะถูกใช้ไปเผาผลาญอาหารในร่างกายด้วยกระบวนการเมแทบอลิซึม หน่วยของการวัดจะเป็นปริมาณออกซิเจนที่ใช้ไปมีหน่วยเป็นลิตร (วรรณนะ ชลายนเดชะ, 2550)



หน่วยของพลังงาน

หน่วยของพลังงานพื้นฐานที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ แคลอรี 1 แคลอรีคือค่าพลังงานที่ทำให้อุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส ที่ความดันบรรยากาศปกติ แคลอรีเป็นหน่วยที่เล็กเกินไป นิยมใช้กิโลแคลอรีหรือเท่ากับ 1,000 เท่าของ 1 แคลอรี ดังนั้นการวัดปริมาณออกซิเจนที่ใช้ไปในเวลาหนึ่งจะแปลงเป็นค่าของพลังงานที่มีหน่วยเป็นกิโลแคลอรีได้ โดย 1 ลิตรของออกซิเจนที่ใช้ไป จะมีค่าเท่ากับ 5 กิโลแคลอรี (วรรณะ ชลาชนเดชะ, 2550)

หน่วยแสดงค่าพลังงาน

หน่วยแสดงค่าพลังงานต่อหนึ่งหน่วยเวลา (Metabolic Equivalent) หรือที่เรียกโดยย่อว่า MET เป็นหน่วยบอกจำนวนเท่าของการใช้พลังงานในกิจกรรมใด ๆ เทียบกับขณะนั่งพัก ซึ่งเท่ากับ 1 MET สามารถจะเปลี่ยนหน่วย MET เป็นกิโลแคลอรีได้ดังสมการต่อไปนี้ (วรรณะ ชลาชนเดชะ, 2550)

$$\text{กิโลแคลอรี} = 0.0175 \times \text{น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)} \times \text{เวลาที่ทำกิจกรรม (นาที)} \times \text{MET} \quad (1)$$

เบา < 3.0 METs*	ปานกลาง 3.0 – 6.0 METs	หนัก > 6.0 METs
นอนหลับ = 0.9	กวาด เช็ดบ้าน อุดปูน = 3.0 – 3.5	เดินเร็วมาก = 6.3
นั่งอ่านหนังสือ = 1.0	เดินไต่บันได = 3.0	เดินแอโรบิก = 6.5
นั่งดูโทรทัศน์ = 1.3	งานช่างไม้ทั่วไป = 3.6	เล่นฟุตบอล (ซ้อม) = 7.0
นั่งพิมพ์งานด้วยคอมพิวเตอร์ = 1.5	เดินรำจิงหะซึ = 3.0	วิ่งเหยาะๆ = 8.0
นั่งเขียนหนังสือ ขนบกเขียน = 1.8	โหนค้ำ = 4.0	ขี่จักรยานเร็ว = 8.0
เดินในห้างหรือสำนักงาน = 2.0	เดินรำจิงหะเร็ว = 4.5	เล่นเทนนิสคนเดียว = 8.0
ทำอาหาร (ยืนเป็นส่วนมาก) = 2.0	เดินเร็ว = 5.0	ว่ายน้ำแข่งชั้น = 8.0
ทำอาหาร (มีการเดินร่วมด้วย) = 2.5	เล่นปิงปอง = 4.0	เดินขึ้นบันได = 8.0
นั่งทบทวน = 2.5	เล่นปิงปองคู่ = 5.0	เดินแบกของขึ้นบันได = 9.5
นั่งเล่นดนตรีส่วนใหญ่ เช่น	เล่นเทนนิสคู่ = 6.0	กระโดดตึก = 10.0
กีตาร์ โน้ตลิน = 2.0 – 2.5		แข่งวิ่งฟุตบอล = 10.0

ภาพที่ 1 ตัวอย่างกิจกรรมที่มีความหนักระดับเบา ปานกลาง และหนัก
ที่มา: วรรณะ ชลาชนเดชะ (2550)

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (electric generator)

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC generator) ใช้แรงจากภายนอกหมุนขดลวด ตัดกับสนามแม่เหล็ก เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ มีคอมมิวเตเตอร์ (commutator) เป็นส่วนที่สัมผัสกับแปรงถ่าน (brushes) ทำหน้าที่เปลี่ยนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับในขดลวดอาร์เมเจอร์ให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (พิจิตตรา วงศ์ษา ภาณุวัฒน์ พอรินทร์ และ สิทธิชัย จินะวงษ์, 2561)

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ (AC generator) หรือ Alternator สามารถผลิตไฟฟ้ากระแสสลับ โดยรับพลังงานกลจากต้นกำลังเพื่อหมุนขั้วเพลลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งหลักการ



ทำงานโดยทั่วไปจะเหมือนกันกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง แต่จะมีความต่างกันในเรื่องของการ
ตัดผ่านสนามแม่เหล็ก (พิจิตตรา วงศ์ษา ภาณุวัฒน์ พอรินทร์ และสิทธิชัย จินะวงษ์, 2561)

กำลังไฟฟ้า (Electric Power)

กำลังไฟฟ้า คือ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปในเวลา 1 นาที มีหน่วยเป็นวัตต์ (w) หรือจูลต่อวินาที
เขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ว่า

$$\text{กำลังไฟฟ้า (วัตต์)} = \text{พลังงานไฟฟ้า (จูล)}/\text{เวลา (วินาที)} \quad (2)$$

หรือมีค่าขึ้นอยู่กับปริมาณกระแสที่ไหลผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้ามีค่าเท่ากับผลคูณ
ระหว่างความต่างศักย์กับกระแสไฟฟ้า เขียนสมการได้ดังนี้

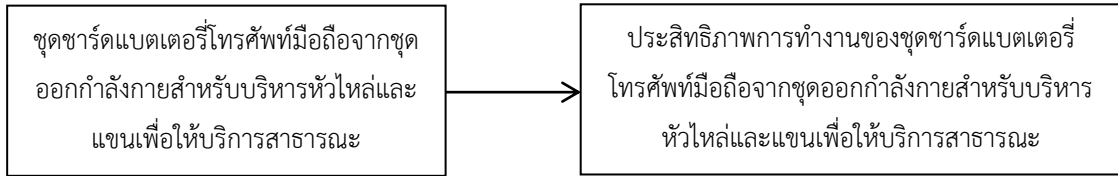
$$P = V \cdot I \quad (3)$$

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฐิติมา หมอทรัพย์ และวิชุดา กลิ่นหอม (2565) ได้ทำการศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมการ
พยาบาลด้วยนวัตกรรม “วงล้อเสริมแรง” ต่อองค์การเคลื่อนไหวข้อไหล่ อาการปวดไหล่ และความ
พึงพอใจของกลุ่มเสียงภาวะข้อไหล่ติด โดยเปรียบเทียบขององค์การเคลื่อนไหวของข้อไหล่ และอาการ
ปวดไหล่ของกลุ่มเสียงภาวะข้อไหล่ติดระหว่างก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม และศึกษาความพึง
พอใจต่อการเข้าร่วมโปรแกรมของกลุ่มเสียงภาวะข้อไหล่ติด ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังทดลองกลุ่ม
ตัวอย่างมีองค์การเคลื่อนไหวของข้อไหล่เพิ่มขึ้นในทุกทิศทางและอาการปวดไหล่ลดลงอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) มีความพึงพอใจต่อโปรแกรมการพยาบาลด้วยนวัตกรรมฯ อยู่ในระดับ
มาก (ร้อยละ 66.70) และกลุ่มตัวอย่างให้ข้อเสนอแนะว่า ควรเพิ่มระยะเวลาในการใช้นวัตกรรมฯ ให้
นานขึ้น

พิจิตตรา วงศ์ษา ภาณุวัฒน์ พอรินทร์ และสิทธิชัย จินะวงษ์ (2561) ได้นำเสนอการผลิต
กระแสไฟฟ้ากระแสตรงด้วยรถจักรยานประเภท 2 ล้อ เพื่อศึกษาการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วย
รถจักรยาน การหาจำนวนรอบ ระยะทาง และการเผาผลาญพลังงานแคลลอรี่ โดยใช้เครื่องกำเนิด
ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 12/24 โวลต์ ติดตั้งเข้ากับรถจักรยาน วงจรคอนโทรลชาร์จขนาด 12 โวลต์
10 แอมป์ เพื่อประจุให้กับแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7.5 แอมป์ และ 5 โวลต์ 1.3 แอมป์ ผลจากการ
ทดลองพบว่า การปั่นรถจักรยานทั้งหมด 5 คันแรงดันไฟฟ้ามีค่าคงที่ คือ 13.7 โวลต์ กระแสไฟฟ้ามี
การเปลี่ยนแปลงตามแรงที่ใช้ในการปั่น กระแสไฟฟ้าที่ได้จากการปั่นรถจักรยานคือ 260, 330, 250,
390, 360 มิลลิแอมป์ โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยทั้งหมด 5 คัน ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 338 มิลลิแอมป์/นาที
กำลังไฟฟ้าที่ได้จากการปั่นรถจักรยานคือ 3.562, 4.521, 3.425, 5.343, 4.932 วัตต์ และค่าแคลอรี่
จะเพิ่มขึ้นตามระยะทางที่ใช้ในการปั่นจักรยาน

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการวิจัย

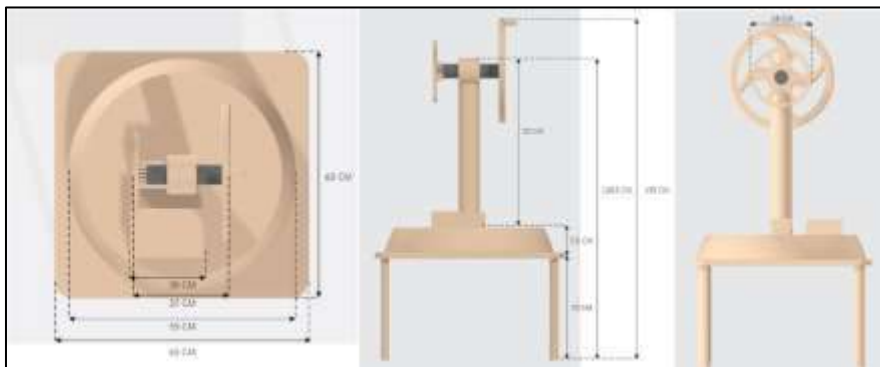
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มประชากรตัวอย่างได้จากการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) ซึ่งมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ เป็นนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ โดยแบ่งขั้นตอนการสร้างดังนี้

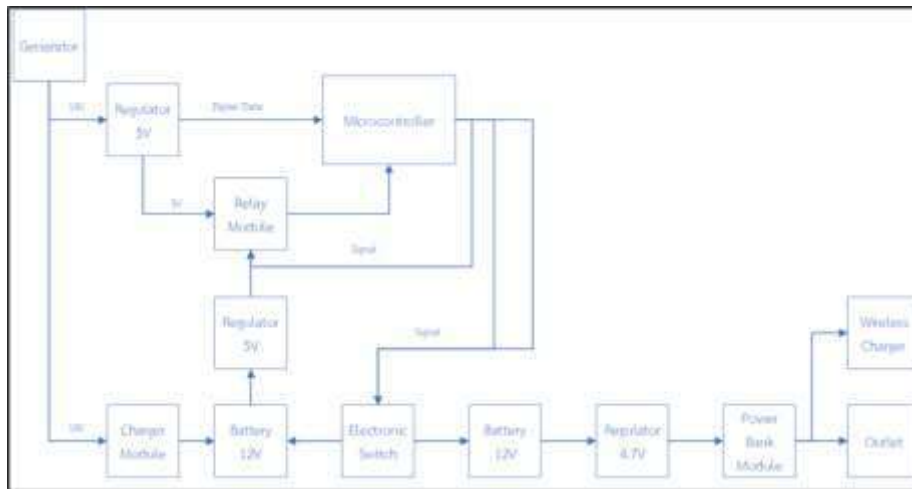
1. ออกแบบโครงสร้าง โดยภายในประกอบไปด้วย เฟืองขับเคลื่อนไฟฟ้า วงล้อสำหรับหมุนบริหารหัวใจและเฟืองขับ ฐานวงกลม โต๊ะวางฐานวงกลม ชุดกำเนิดไฟฟ้า และกล่องชุดควบคุมการทำงาน



ภาพที่ 3 การออกแบบโครงสร้างชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลังกายฯ

2. ออกแบบชุดควบคุมการทำงานของชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ โดยการออกแบบชุดควบคุมแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

2.1 ส่วนของ Hardware ประกอบไปด้วยชุดกำเนิดไฟฟ้า ชุดรักษาระดับแรงดัน ชุดสวิตซ์ควบคุมการจ่ายไฟฟ้า ชุด power bank ชุด Outlet และชุด Wireless Charger



ภาพที่ 4 ไดอะแกรมชุดควบคุมชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลังกาย

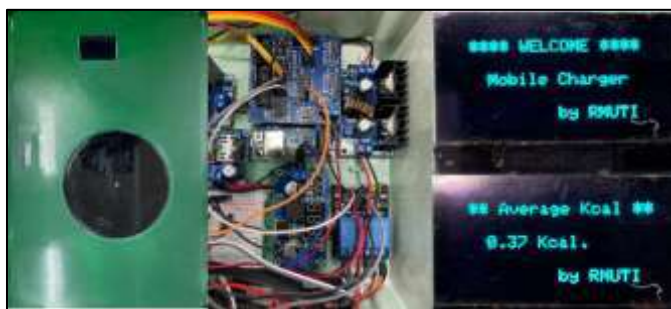
2.2 ส่วน Software เป็นส่วนโปรแกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบ Hardware



ภาพที่ 5 ไดอะแกรมการทำงานของโปรแกรมหลัก



ภาพที่ 6 โครงสร้างชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือจากชุดออกกำลังกาย



ภาพที่ 7 ชุดควบคุมการทำงานและลักษณะการแสดงผลของชุดชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ

แบบบันทึกผลการทดลอง (1) แบบบันทึกผลทางด้านค่าแรงดัน กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า แคลอรีที่ได้จากชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ ในระยะเวลา 1 นาที และ (2) แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบค่าแคลอรีที่ได้จากชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ กับค่าแคลอรีที่ได้จากการคำนวณ

แบบประเมินความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการทดลองซึ่งประกอบไปด้วย ชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ และแบบบันทึกผลการทดลอง
2. ชี้แจงรายละเอียดและทำการสาธิตการใช้งานชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ ให้แก่กลุ่มตัวอย่าง
3. กลุ่มตัวอย่างทำการทดลองโดยการหมุนชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ เป็นระยะเวลา 1 นาที ต่อ 1 คน แล้วทำการบันทึกผลการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การคำนวณหาค่าแคลอรีจากสมการ การเปลี่ยนหน่วย MET เป็นกิโลแคลอรี
2. การคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้า (Electric Power) จากสมการ การหาค่ากำลังไฟฟ้า
3. การคำนวณหาค่าคลาดเคลื่อนร้อยละ จากสมการต่อไปนี้

$$\text{ค่าคลาดเคลื่อนร้อยละ} = \frac{|\text{Exact value} - \text{Approximate value}|}{\text{Exact value}} \times 100 \quad (4)$$

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย
 - 4.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)
 - 4.2 ค่าร้อยละ
 - 4.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ผลการวิจัย

ผลการทดลองทางด้านค่าแรงดัน กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า แคลอรีที่ได้จากชุดชาร์จแบตเตอรี่ ในระยะเวลา 1 นาที

โดยในงานวิจัยนี้ได้ใช้ค่าเฉลี่ยของค่าน้ำหนักตัวของชาย คือ 68.83 กิโลกรัม และหญิง คือ 52.70 กิโลกรัม ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักเฉลี่ยในประเทศไทยในการคำนวณหาค่าแคลอรีของโปรแกรมชุดชาร์จแบตเตอรี่ โดยอ้างอิงข้อมูลจากเว็บไซต์ Answer TH และกำหนดค่าของ MET = 3.5 ซึ่งมีความหนักของกิจกรรมระดับปานกลาง เทียบเท่ากับการกวาด เช็ดถูบ้าน ดูดฝุ่น ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าการทดลองทางด้านค่าแรงดัน กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า แคลอรี ในระยะเวลา 1 นาที

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ค่าเฉลี่ย
จำนวนรอบ	32	31	30	34	30	33	35	32	33	31	32.1
แคลอรี (กิโลแคลอรี)	3.66	3.66	3.79	3.79	3.6	3.72	3.85	3.6	3.71	3.67	3.71
แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)	15.33	15.32	12.68	15.33	15.3	15.3	15.31	15.32	15.3	15.33	15.05
กระแสไฟฟ้า (แอมป์)	1.45	1.56	1.54	1.46	1.64	1.22	1.44	1.5	1.46	1.57	1.48
กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	22.23	23.90	19.53	22.38	25.09	18.67	22.05	22.98	22.34	24.07	22.32

ผลการเปรียบเทียบค่าแคลอรีที่ได้จากชุดชาร์จแบตเตอรี่กับค่าแคลอรีที่ได้จากการคำนวณ

ทั้งสองวิธีการมีความแตกต่างกันตรงที่ค่าน้ำหนักของผู้ใช้งานที่ใช้สำหรับการคำนวณ ซึ่งชุดชาร์จแบตเตอรี่ ใช้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของประชากรในประเทศไทย สำหรับวิธีคำนวณด้วยบุคคลใช้ค่าน้ำหนักจริงของผู้ใช้งาน เพื่อเปรียบเทียบค่าความคลาด ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าแคลอรีจากชุดชาร์จแบตเตอรี่กับวิธีการคำนวณ

คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ค่าเฉลี่ย
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	83	60	61	53	79	60	54	60	63	58	63.1
ค่าจากชุดชาร์จ (กิโลแคลอรี)	3.66	3.66	3.79	3.79	3.6	3.72	3.85	3.6	3.71	3.67	3.71
ค่าจากการ คำนวณ (กิโลแคลอรี)	5.08	3.68	3.74	3.25	4.84	3.68	3.31	3.68	3.86	3.55	3.86
ค่าความคลาด เฉลี่ย (ร้อยละ)	28.0	0.4	1.4	16.8	25.6	1.2	16.4	2.0	3.9	3.3	9.9



ผลวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบ และการใช้งานชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ ผลปรากฏดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านการใช้งาน

ข้อที่	1	2	3	4	5	6	ภาพรวม
ค่าเฉลี่ย	4.1	3.6	4.2	3.9	3.9	4	3.95
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.32	0.70	0.42	0.57	0.57	0.94	0.59

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านสุขภาพ

ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	ภาพรวม
ค่าเฉลี่ย	4.1	4	4.5	4.2	4.2	4.1	3.6	4.1
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.74	0.00	0.53	0.79	0.79	0.32	0.70	0.55

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความเหมาะสมในการใช้งานสำหรับการบริหารหัวไหล่และแขน ผลปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความเหมาะสมในการใช้งานสำหรับการบริหารหัวไหล่และแขน

ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	ภาพรวม
ค่าเฉลี่ย	4	4	4	4.4	4.4	3.7	4.1	4.09
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.82	0.67	0.67	0.84	0.52	1.06	0.74	0.76

สรุปผลการวิจัย

1. การทดลองทางด้านค่าแรงดัน กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า แคลอรีที่ได้จากชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ ในระยะเวลา 1 นาที พบว่าจำนวนรอบเฉลี่ยรวมที่ผู้ใช้หมุนต่อระยะเวลา 1 นาทีมีค่าเท่ากับ 32.1 ค่าแคลอรีเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.71 กิโลแคลอรี ค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 15.05 โวลต์ ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 1.48 แอมป์ และค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 22.32 วัตต์ ซึ่งสอดคล้องกับคุณสมบัติของมอเตอร์ที่ใช้ในชุดกำเนิดไฟฟ้า แสดงให้เห็นว่าสามารถนำชุดชาร์จแบตเตอรี่ไปใช้งานได้



2. การเปรียบเทียบค่าแคลอรีที่ได้จากชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ กับค่าแคลอรีที่ได้จากการคำนวณด้วยบุคคล พบว่าค่าเฉลี่ยรวมของค่าน้ำหนักมีค่าเท่ากับ 63.1 กิโลกรัม ค่าแคลอรีที่ได้จากชุดชาร์จแบตเตอรี่มีค่าเท่ากับ 3.71 กิโลแคลอรี ค่าแคลอรีที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 3.86 กิโลแคลอรี และค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับ ร้อยละ 9.9 โดยค่าแคลอรีที่ได้จากชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ มีค่าความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 90.1

3. การสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ พบว่า ผลค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในภาพรวมของทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 4.05 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งาน

อภิปรายผล

1. จากส่วนของการพัฒนาชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ สามารถแยกเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

1.1 ส่วนของโครงสร้างผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้วัสดุที่หาได้โดยง่าย ได้แก่ วงล้อรถจักรยาน ท่อเหล็ก ใบจานหน้าจักรยาน เฟือง และโตะ ในการเลือกใช้วัสดุนั้นสอดคล้องกับงานวิจัยของฐิติมา หมอทรัพย์ และวิชุดา กลิ่นหอม ซึ่งได้ทำการศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมการพยาบาลด้วยนวัตกรรม “วงล้อเสริมแรง” ต่อองค์การเคลื่อนไหวข้อไหล่ อาการปวดไหล่

1.2 ส่วนของชุดควบคุมแบ่งส่วนประกอบออกได้ 5 ส่วน ได้แก่ แหล่งจ่ายไฟฟ้า โมดูลรักษาระดับแรงดันไฟฟ้า โมดูล Electronic Switch ไมโครคอนโทรลเลอร์ และ USB Outlet, Wireless charger โดยนำเอากรอบแนวคิดจากงานวิจัยของ พิจิตตรา วงศ์ษา ภาณุวัฒน์ พอรินทร์ และสิทธิชัย จินะวงษ์ (2561) วิจัยเรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสตรงด้วยรถจักรยานประเภท 2 ล้อ และ อัญญาณ์ บุญศรี และคณะ (2562) วิจัยเรื่อง การออกแบบและสร้างชุดชาร์จแบตเตอรี่ โทรศัพท์มือถือด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ มาเป็นต้นแบบในการออกแบบชุดควบคุม

2. การศึกษาประสิทธิภาพของชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ สามารถแยกเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการหมุนวงล้อชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ ในระยะเวลา 1 นาที พบว่า จำนวนรอบการหมุนวงล้อเฉลี่ยรวมเท่ากับ 32.1 รอบต่อนาที เมื่อพิจารณาครั้งพบว่า จำนวนรอบในการหมุนที่น้อยที่สุดคือ 30 รอบต่อนาที สาเหตุมาจากความแข็งแรงของตัวบุคคล เนื่องจากเมื่อทำการหมุนวงล้อที่ต่อกับโหลดใช้งานจะมีแรงต้านจากชุดกำเนิดไฟฟ้าขณะที่ชุดกำเนิดไฟฟ้าจ่ายแรงดันไฟฟ้าไปยังโหลด

2.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของค่าแรงดันไฟฟ้าจากชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ ในระยะเวลา 1 นาที พบว่า ค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้ารวมมีค่าเท่ากับ 15.05 โวลต์ เมื่อพิจารณาครั้ง



พบว่า ค่าแรงดันไฟฟ้าที่น้อยที่สุดคือ 12.68 โวลต์ โดยค่าดังกล่าวไม่ได้มีความสัมพันธ์กับจำนวนรอบการหมุนที่ชัดเจน เนื่องจากในรอบจำนวนหมุนที่เท่ากันในรอบอื่นพบว่ามีค่าแรงดันไฟฟ้าเท่ากับ 15.3 ซึ่งสามารถสันนิษฐานได้ว่าเกิดจากชุดกำเนิดไฟฟ้าทำงานผิดพลาดโดยค่าแรงดันไฟฟ้าง่ายดังกล่าวเกิดขึ้น 1 ครั้งจากการทดลอง 10 ครั้งคิดเป็นร้อยละ 10

2.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของค่ากระแสไฟฟ้าจากชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ ในระยะเวลา 1 นาที พบว่าค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้ารวมมีค่าเท่ากับ 1.48 แอมป์ ซึ่งพบว่าสอดคล้องกับคุณสมบัติของชุดกำเนิดไฟฟ้าที่มีระบุเอาไว้ที่ 1.5 แอมป์ เมื่อพิจารณารายครั้งพบว่าค่ากระแสไฟฟ้าที่น้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 1.22 โดยค่าดังกล่าวไม่ได้มีความสัมพันธ์กับจำนวนรอบการหมุนที่ชัดเจน เนื่องจากในรอบที่มีจำนวนรอบการหมุนที่น้อยกว่าพบว่ามีค่ากระแสไฟฟ้าที่มากกว่า จึงสามารถสันนิษฐานได้ว่าเกิดจากชุดกำเนิดไฟฟ้าที่ทำงานผิดพลาดโดยค่ากระแสไฟฟ้าง่ายดังกล่าวเกิดขึ้น 1 ครั้งจากการทดลอง 10 ครั้งคิดเป็นร้อยละ 10

2.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของค่ากำลังไฟฟ้าจากชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ ในระยะเวลา 1 นาที พบว่าค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้ารวมมีค่าเท่ากับ 22.32 วัตต์ เมื่อพิจารณารายครั้งพบว่าค่ากำลังไฟฟ้าที่น้อยที่สุดคือ 18.67 วัตต์ โดยค่าดังกล่าวสัมพันธ์กับค่ากระแสไฟฟ้าที่มีค่า 1.22 แอมป์

2.5 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของค่าแคลอรีจากชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ ในระยะเวลา 1 นาที พบว่าค่าเฉลี่ยแคลอรีรวมมีค่าเท่ากับ 3.71 กิโลแคลอรี เมื่อพิจารณารายครั้งพบว่าค่าแคลอรีที่น้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 3.60 กิโลแคลอรี ซึ่งสัมพันธ์กับจำนวนรอบการหมุนที่ 30 รอบต่อนาที

2.6 การเปรียบเทียบค่าแคลอรีที่ได้จากชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ กับค่าแคลอรีที่ได้จากการคำนวณ พบว่าค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนรวมมีค่าเท่ากับร้อยละ 9.9 เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนรายครั้ง พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนมากที่สุดคือร้อยละ 28.0 ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนดังกล่าวสัมพันธ์กับค่าน้ำหนักของผู้ใช้งานโดยตรง โดยค่าน้ำหนักของผู้ใช้งานมีค่าเท่ากับ 83 กิโลกรัม ซึ่งแตกต่างจากค่าเฉลี่ยน้ำหนักของประชากรในประเทศไทยที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 60.8 กิโลกรัม

3. จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ พบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระดับพึงพอใจมาก แต่เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำที่สุดโดยปัจจัยที่ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยคะแนนน้อยคือ ชุดชาร์จมีความทนทานแข็งแรงของโครงสร้าง ซึ่งผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตถึงข้อคำถามดังกล่าวว่า โครงสร้างของชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ นั้นสร้างมาจากวัสดุที่หาได้ง่ายและเป็นวัสดุทั่วไปซึ่งอาจส่งผลต่อความแข็งแรงของโครงสร้าง อีกทั้งในการสร้างนั้นเป็นการนำเอาวัสดุต่าง ๆ มาประกอบเข้ากัน ซึ่งอาจส่งผลทำให้เกิดความไม่สมดุลของโครงสร้าง และเมื่อนำโครงสร้างไปใช้งานร่วมกับชุดกำเนิดไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับโหลด



ใช้งาน ซึ่งจะเกิดแรงต้านของชุดกำเนิดไฟฟ้าขณะทำงานจึงส่งผลต่อความแข็งแรงของโครงสร้าง และนอกเหนือจากข้อคำถามดังกล่าวผู้วิจัยยังพบอีกข้อคำถามที่น่าสนใจ คือ ชุดชาร์จมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานจริง และชุดชาร์จฯ มีความเหมาะสมสำหรับวัยชรา ซึ่งข้อคำถามทั้งสองนี้มีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำ แสดงให้เห็นว่าชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ ยังคงจำเป็นต้องมีการพัฒนาด้านโครงสร้าง ด้านกลไกของส่วนหมุนชุดกำเนิดไฟฟ้าเพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานจริงและเหมาะสมต่อการใช้งานทุกช่วงวัย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ผู้ที่สนใจในการพัฒนาชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ ในรูปแบบอื่น ๆ สามารถนำแนวคิดหรือลักษณะการออกไปใช้เป็นข้อมูลได้
2. หน่วยงานภาครัฐที่มีสถานที่สาธารณะเช่นสวนสาธารณะ หรือโรงพยาบาล สามารถพัฒนาจุดบริการชาร์จแบตเตอรี่ฯ สำหรับประชาชนโดยนำผลของงานวิจัยและการออกแบบต่าง ๆ ไปใช้ในการพัฒนาได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการออกแบบและสร้างโครงสร้างของชุดชาร์จแบตเตอรี่ฯ ใหม่ให้มีความมั่นคงมากกว่าเดิม
2. ควรมีการออกแบบส่วนที่ทำหน้าที่ขับเคลื่อนชุดกำเนิดไฟฟ้าใหม่โดยให้ค้ำน้ำหนักถึงแรงต้านของชุดกำเนิดไฟฟ้าเมื่อต่อใช้งานร่วมกับโหลด

เอกสารอ้างอิง

- กองการกีฬา สำนักสวัสดิการทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย. (2564). การออกกำลังกายอย่างไร ในวิถีชีวิตใหม่. **การจัดการความรู้ (Knowledge Management: KM)**, กรุงเทพฯ: กองการกีฬา สำนักสวัสดิการทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย.
- กองกิจกรรมทางกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2561). **แผนปฏิบัติการการส่งเสริมกิจกรรมทางกาย (พ.ศ. 2561-2563)**. กรุงเทพฯ: บริษัท เอ็นซี คอนเซ็ปต์ จำกัด
- กองสถิติพยากรณ์ สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2564). **ลักษณะของประชาชนที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**. สรุปผลที่สำคัญ: สำรวจการมี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2563, 1-24.



- ฐิติมา หมอทรัพย์ และ วิชิตา กลิ่นหอม. (2565). *ประสิทธิผลของโปรแกรมการพยาบาลด้วยนวัตกรรม “วงล้อเสริมแรง” ต่อองค์การเคลื่อนไหวข้อไหล่ อาการปวดไหล่ และความพึงพอใจของกลุ่มเสี่ยงภาวะข้อไหล่ติด*. วารสารพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน, 9(1), 1-19.
- พรพรรณ บัวทอง. (2563). *การดูแลสุขภาพของคนไทยในปี ค.ศ. 2020*. ค้นเมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2565, จาก https://suandusitpoll.dusit.ac.th/UPLOAD_FILES/POLL/2563/PS-2563-1608422294.pdf
- พิจิตตรา วงศ์ษา ภาณุวัฒน์ พอรินทร์ และสิทธิชัย จินะวงษ์. (2561). *การผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสตรงด้วยรถจักรยานประเภท 2 ล้อ*. ใน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตโกลกังวล (บ.ก.), การบูรณาการความรู้เพื่อสังคมที่ยั่งยืน. การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัตนโกสินทร์ ครั้งที่ 3 (น. 8-15). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตโกลกังวล
- วรรณชะ ชลาชนเดชะ. (2550). *พลังงานกับกิจกรรมทางกาย*. ค้นเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2565, จาก <https://www.doctor.or.th/article/detail/1135>.
- วิกิพีเดีย. (ม.ป.ป). *การออกกำลังกาย*. ค้นเมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2565, จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/การออกกำลังกาย>
- อัษฎางค์ บุญศรี และคณะ. (2562). *การออกแบบและสร้างตู้ชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่*. ใน วิทยาลัยพลังงานทดแทนและมาร์ตกริดเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนเรศวร (บ.ก.), นวัตกรรมบนวิถีพอเพียงเพื่อชุมชนแห่งอนาคต. การประชุมสัมมนาวิชาการรูปแบบพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 12 (น. 452-461). วิทยาลัยพลังงานทดแทนและมาร์ตกริดเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนเรศวร.



ระบบประกันคุณภาพสาขา กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
Branch Quality Assurance System Case Study
Rajabhat Suan Sunandha University

ภูษิณ อ้นถาธารณ¹, ชลิตา จันทรพัณ²

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, E-mail: s62122519001@ssru.ac.th

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, E-mail: s62122519028@ssru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบประกันคุณภาพสาขา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา 2) เพื่อพัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลประกันคุณภาพ ในการลดความซ้ำซ้อน ช่วยให้ง่ายต่อการค้นหาและจัดเก็บเอกสารข้อมูลด้านเอกสาร มคอ. การพัฒนาระบบได้ดำเนินการตามวงจรการพัฒนาระบบ มี 5 ขั้นตอน คือ 1) วางแผนโครงการ 2) วิเคราะห์ระบบ 3) ออกแบบระบบ 4) นำไปใช้ 5) การบำรุงรักษา ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้จัดทำเอกสาร มคอ. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ระบบบริหารจัดการ มคอ. สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้วิจัยทำแบบประเมินประสิทธิภาพ และความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน

ผลการวิจัยพบว่า ระบบบริหารจัดการ มคอ. ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเดิมได้เป็นอย่างดี ทั้งในเรื่องการซ้ำซ้อนของข้อมูล การติดตามการส่ง มคอ. ของอาจารย์ผู้สอน และหาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานระบบ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นอาจารย์ภายในสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การทำงานของระบบ ออกแบบ และนำแบบสำรวจความพึงพอใจโดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมด 5 คน มีความเห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.45 ด้านฟังก์ชันการใช้งานมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.69 ด้านความปลอดภัยของระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.68 ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก และมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก มี ค่าเฉลี่ย 4.22 สรุปความคิดเห็นด้านการออกแบบระบบ ($\bar{X}=4.24$, $SD=0.53$) และ ความคิดเห็นของผู้ใช้งานในด้านประสิทธิภาพของระบบ ($\bar{X}=4.62$, $SD=0.67$)

คำสำคัญ: การบริหารจัดการ, มคอ., การพัฒนาระบบ



Abstract

This research has two main objectives: 1) to improve the quality assurance system for the department of [mention specific department] at Rajabhat Sunandha University, and 2) to enhance the quality assurance database management system to reduce redundancy, facilitate data retrieval, and document management. The development of the system has followed a five-step process: 1) project planning, 2) system analysis, 3) system design, 4) implementation, and 5) maintenance. In the data collection phase, researchers collected data from a sample group, including document creators, tools used in the research, and the Quality Assurance Management System for the Computer Engineering department at Rajabhat Sunandha University. Researchers conducted performance and satisfaction assessments from the system's users. The research findings indicate that the Quality Assurance Management System for the Computer Engineering department at Rajabhat Sunandha University operates efficiently. It effectively addresses issues that were present in the previous system, including data redundancy and tracking of faculty's program submissions. Users expressed a high level of satisfaction with the system. The research population for this study consisted of internal faculty members within the Computer Engineering department at the Faculty of Industrial Technology, Rajabhat Sunandha University.

The researchers conducted an analysis of the system's functionality, design, and user satisfaction through a survey involving a sample group of five individuals. The results showed that the system is highly effective, with an average rating of 4.45 for functionality, 4.69 for usability, 4.68 for system security, and 4.22 for user satisfaction. In summary, the system design received an average rating of 4.24 ($\bar{X}=4.24$, $SD=0.53$), and user feedback on system efficiency received an average rating of 4.62 ($\bar{X}=4.62$, $SD=0.67$).

Keywords: management system, TQF, system development



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการจัดทำเอกสารของทางสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เอกสารระบบประกันคุณภาพของสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม , มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ยังมีการจัดเก็บที่ไม่เป็นระบบระเบียบ ทำให้เกิดความล่าช้าและซับซ้อนแม้จะมีการใช้งานเทคโนโลยีในบางส่วนเข้ามาแต่ก็ยังมีปัญหาอยู่มาก เช่น การบันทึกข้อมูลที่ไม่เป็นระบบ บันทึกข้อมูลซ้ำซ้อน เราจึงควรนำเทคโนโลยี รีแอค เฟรมเวิร์กเข้า (React Framework) มาช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการนำระบบฐานข้อมูล (Database) และ ระบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) มาใช้งาน ซึ่งเทคโนโลยีเว็บนั้นเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมอย่างมาก จนปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ (Software) จำนวนมากมักจะพัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันทั้งนั้น เว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบันประกอบไปด้วยการทำงานของเทคโนโลยีต่าง ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นตัวโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ (Web Server Software) ฐานข้อมูลเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) และอื่น ๆ ซึ่งแต่ละส่วนก็จะมีหน้าที่และการทำงานที่แตกต่างกันออกไป

จากปัญหาของการจัดการข้อมูลข้างต้น การนำเอาเว็บแอปพลิเคชัน มาใช้งานถือว่าเป็นหัวใจหลักของเว็บไซต์เนื่องจากทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้งานรับ และ แสดงข้อมูล ประมวลผลข้อมูล จัดการข้อมูลในฐานข้อมูล และอื่น ๆ เรียกได้ว่าเว็บแอปพลิเคชันเป็นซอฟต์แวร์ที่ให้บริการผู้ใช้งานทั่วโลกผ่านอินเทอร์เน็ต ทางผู้จัดทำจึงเสนอ ระบบประกันคุณภาพสาขานี้ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาการจัดเก็บข้อมูลเอกสาร มคอ. เนื่องจากสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทายังไม่ได้มีเว็บแอปพลิเคชันที่มีการจัดเก็บข้อมูลเอกสาร ซึ่งทำให้เกิดความยุ่งยากในการจัดเก็บข้อมูล และ ค้นหาข้อมูล จึงทำให้เกิดความล่าช้า และ ข้อมูลอาจผิดพลาด

ดังนั้นการจัดทำเว็บแอปพลิเคชันนี้ได้มีการจัดเก็บข้อมูลเอกสาร มคอ. เพื่อเพิ่มความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลเอกสาร และสามารถตรวจสอบเช็คการส่งเอกสารได้ จึงนำระบบประกันคุณภาพสาขาเข้ามาใช้ในการอำนวยความสะดวกต่ออาจารย์ในปัจจุบันการจัดทำเอกสารของทางสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เอกสารระบบประกันคุณภาพของสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม , มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ยังมีการจัดเก็บที่ไม่เป็นระบบระเบียบ ทำให้เกิดความล่าช้าและซับซ้อนแม้จะมีการใช้งานเทคโนโลยีในบางส่วนเข้ามาแต่ก็ยังมีปัญหาอยู่มาก เช่น การบันทึกข้อมูลที่ไม่เป็นระบบ บันทึกข้อมูลซ้ำซ้อน เราจึงควรนำเทคโนโลยี รีแอค เฟรมเวิร์กเข้า (React Framework) มาช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการนำระบบฐานข้อมูล (Database) และ ระบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) มาใช้งาน ซึ่งเทคโนโลยีเว็บนั้นเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมอย่างมาก จนปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ (Software) จำนวนมากมักจะพัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันทั้งนั้น



เว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบันประกอบไปด้วยการทำงานของเทคโนโลยีต่าง ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นตัวโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ (Web Server Software) ฐานข้อมูลเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) และอื่น ๆ ซึ่งแต่ละส่วนก็จะมีหน้าที่และการทำงานที่แตกต่างกันออกไป

จากปัญหาของการจัดการข้อมูลข้างต้น การนำเอาเว็บแอปพลิเคชัน มาใช้งานถือว่าเป็นหัวใจหลักของเว็บไซต์เนื่องจากทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้งานรับ และ แสดงข้อมูล ประมวลผลข้อมูล จัดการข้อมูล ฐานข้อมูล และอื่น ๆ เรียกได้ว่าเว็บแอปพลิเคชันเป็นซอฟต์แวร์ที่ให้บริการผู้ใช้งานทั่วโลกผ่านอินเทอร์เน็ต ทางผู้จัดทำจึงเสนอ ระบบประกันคุณภาพสาขานี้ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาการจกเก็บข้อมูล เอกสาร มคอ. เนื่องจากสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทายังไม่ได้มีเว็บแอปพลิเคชันที่มีการจัดเก็บข้อมูลเอกสาร ซึ่งทำให้เกิดความยุ่งยากในการจัดเก็บข้อมูล และ ค้นหาข้อมูล จึงทำให้เกิดความล่าช้า และ ข้อมูลอาจผิดพลาด

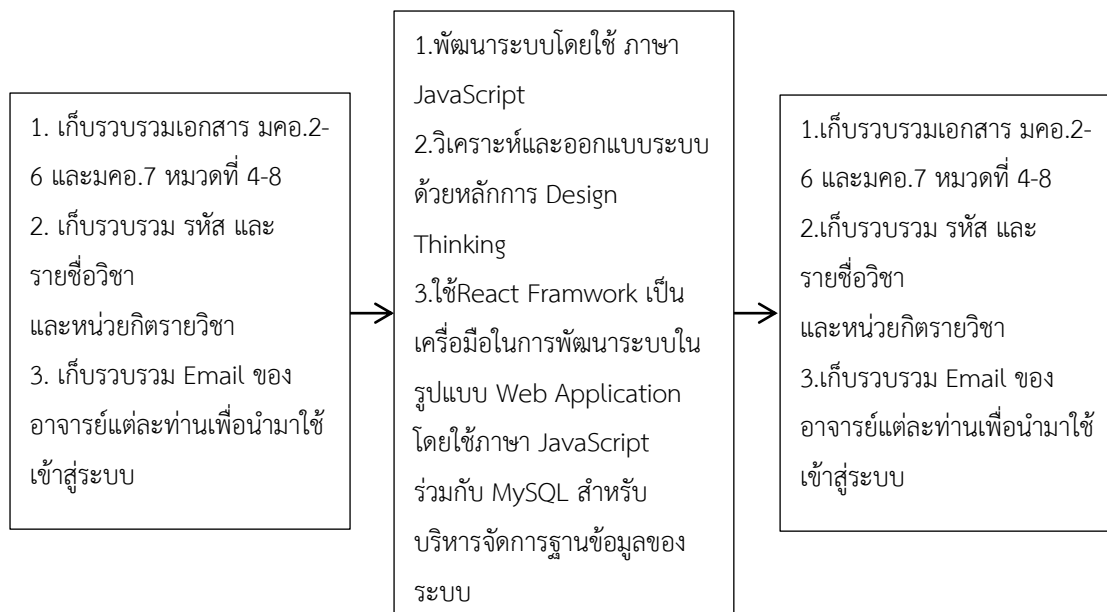
ดังนั้นการจัดทำเว็บแอปพลิเคชันนี้ได้มีการจัดเก็บข้อมูลเอกสาร มคอ. เพื่อเพิ่มความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลเอกสาร และสามารถตรวจสอบการส่งเอกสารได้ จึงนำระบบประกันคุณภาพสาขาเข้ามาใช้ในการอำนวยความสะดวกต่ออาจารย์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบประกันคุณภาพสาขาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบประกันคุณภาพสาขาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบประกันคุณภาพสาขาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา



กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้กำหนดกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยเป็น อาจารย์ภายในสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การทำงานของระบบ จำนวน 5 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 3 ธันวาคม 2565) โดยสำรวจความพึงพอใจของระบบ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 5 คน ด้านฟังก์ชันการใช้งานและ ด้านความปลอดภัยของระบบ สำหรับการประเมินประสิทธิภาพ ของระบบโดยการทดสอบการยอมรับจากผู้ใช้งาน จากตารางดังนี้

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ใช้ด้านการออกแบบและรูปภาพ

ความคิดเห็นของผู้ใช้ด้านการออกแบบและรูปภาพ	\bar{X}	SD	การแปลผล
1. ความเหมาะสมการจัดวางรูปภาพ	4.72	0.70	มาก
2. ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสมอ่านง่าย	4.33	0.66	มาก
3. มีสีสันทนสวยงาม สามารถมองเห็นได้ชัด	4.55	0.63	มาก
4. สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	4.61	0.64	มาก
5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.45	0.74	มาก
6. องค์กรประกอบเหมาะสม	4.64	0.63	มาก
รวม	4.24	0.53	มาก



ตารางที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ใช้งานในด้านประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการ มคอ.

ความคิดเห็นของผู้ใช้งานประสิทธิภาพ	\bar{X}	SD	การแปลผล
1.ระบบมีความรวดเร็วในการประมวลผลข้อมูล	4.78	0.73	มาก
2.ระบบสามารถแสดงผลข้อมูลได้อย่างถูกต้อง	4.47	0.75	มาก
3.ระบบสามารถเพิ่มข้อมูลได้อย่างถูกต้อง	4.61	0.60	มาก
4.ระบบสามารถลบข้อมูลได้อย่างถูกต้อง	4.63	0.62	มาก
5.ระบบสามารถแก้ไขข้อมูลได้อย่างถูกต้อง	4.65	0.64	มาก
รวม	4.62	0.67	มาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ทรัพยากรฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย
 - 1.1 คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลพร้อมติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 10 เวอร์ชัน 64 Bit
 - 1.2 เครื่อง Virtual Machine พร้อมติดตั้ง Microsoft Windows Server 2012
2. ทรัพยากรซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย
 - 2.1 Google Chrome เวอร์ชัน 64 Bit สำหรับทดสอบ
 - 2.2 ชุดจำลอง Server Xampp 64 Bit
 - 2.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล Mysql
 - 2.4 Microsoft Visual Studio Code
3. ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ/ชุดคำสั่ง Framework ที่ใช้งาน
 - 3.1 ภาษาของเว็บแอปพลิเคชัน: Javascript

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 2 ช่วง ดังนี้

ช่วงที่ 1 การพัฒนาระบบ

1. จัดประชุมกลุ่มย่อยเพื่อรับทราบปัญหาของระบบเดิม และรวบรวมความต้องการของระบบใหม่ จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ อาจารย์ วิทยากร สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
2. นำระบบที่พัฒนาสำเร็จแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทดสอบและประเมินประสิทธิภาพ
3. ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. เปิดใช้งานระบบในภาคเรียนที่ 2/2566



ช่วงที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน

1. จัดทำบันทึกข้อความถึงคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขอความอนุเคราะห์ทางคณะออก หนังสือราชการถึงภาควิชาทั้งหมดในคณะ เพื่อขอความร่วมมืออาจารย์ที่เคยใช้งานระบบในการตอบแบบสอบถาม

2. ผู้วิจัยติดตามขอรับแบบสอบถามคืนจากเจ้าหน้าที่ภาควิชาและเจ้าหน้าที่ธุรการของคณะ

3. ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิเคราะห์ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้

2.1 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาค่าร้อยละ (Percentage) แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง 2.2 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2.3 นำแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนนแสดงระดับประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ให้ 5, 4, 3, 2 และ 1 คะแนนตามลำดับ

2.4 การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน เมื่อ นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ได้กำหนดเกณฑ์ในการแปลผลข้อมูลไว้ 5 ระดับ ดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00, 3.51–4.50, 2.51–3.50, 1.51–2.50 และ 1.00–1.50 หมายถึง ระบบมี ประสิทธิภาพ มากที่สุด/ผู้ใช้งานพึงพอใจมากที่สุด, มาก, ปานกลาง, น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ

ผลการวิจัย

1. ภาพตัวอย่างเว็บแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 2 หน้าจอล็อกอินระบบประกันคุณภาพสาขา



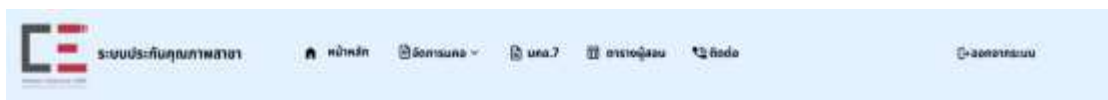
ภาพที่ 3 หน้าจอล็อกอินระบบประกันคุณภาพสาขาสำหรับยืนยัน OTP



ตารางมคอ.

รหัส	ชื่อ	credit	วันที่	วันที่	sem.1	sem.2
L	20501	CPE101A	Softwaremath	33-0-0	16/001304	16/001306
L	20501	CPE101A	Softwaremath	33-0-0	16/001308	16/001310
B	20401	CPE101A	Softwaremath	33-0-0	16/001304	16/001306
B	20401	CPE101A	Softwaremath	33-0-0	16/001308	16/001310
B	20401	CPE101A	Softwaremath	33-0-0	16/001304	16/001306
B	20401	CPE101A	Softwaremath	33-0-0	16/001308	16/001310
B	20401	CPE101A	Softwaremath	33-0-0	16/001304	16/001306
B	20401	CPE101A	Softwaremath	33-0-0	16/001308	16/001310

ภาพที่ 4 หน้าหลักแสดงตาราง มคอ.



หมวดที่1 หมวดที่2 หมวดที่3 หมวดที่4 หมวดที่5 หมวดที่6 หมวดที่7

CPE1005 หมวดที่5และยังขาดอยู่ผู้เรียน

1.ชื่อ น.ศ. ชื่อตัวอักษร

ชื่อ: CPE1005
 ชื่อตัวอักษร: หมวดที่5และยังขาดอยู่ผู้เรียน
 ชื่อตัวอักษร(ไทย): สาขาวิชา (Computer and AI Method)

2.จำนวนหน่วย

จำนวนหน่วย: 33-0-0

3.ข้อมูล น.ศ. ชื่อตัวอักษร

รหัส: 16/001304
 ชื่อตัวอักษร: สาขาวิชา (Computer and AI Method)

4.รายการวิชา / รายวิชา

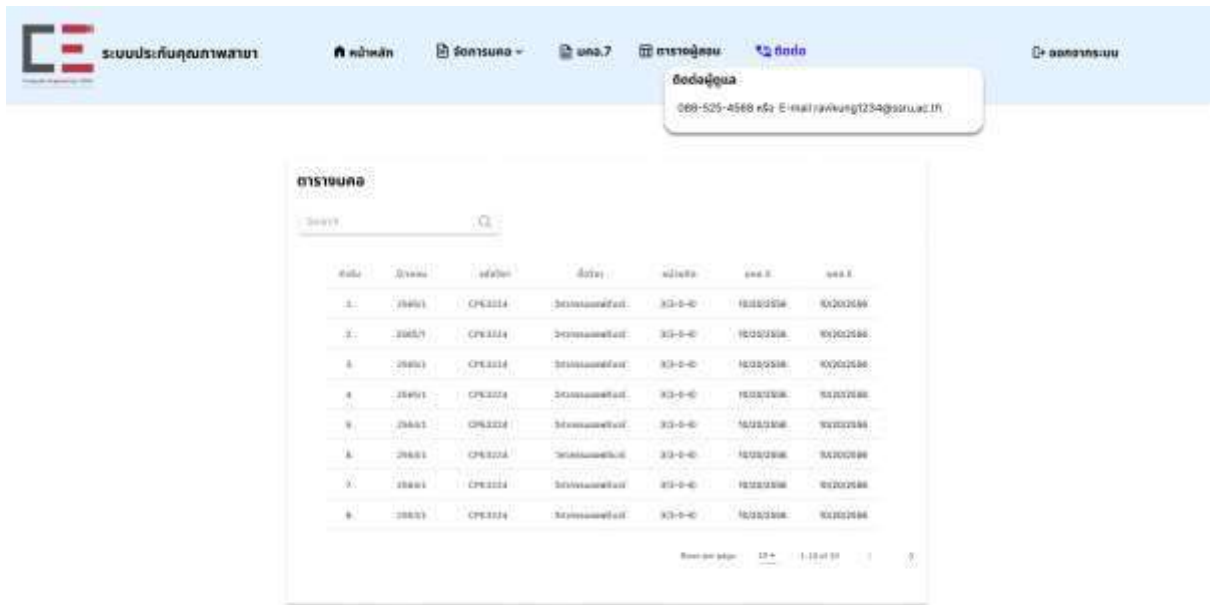
รายการวิชา (รายวิชา): หมวดที่5 - รายวิชา
 หมวดที่5: 00.00

5.รายการผู้เรียน

รายการผู้เรียน: 16/001304

ปุ่ม: ส่งข้อมูล

ภาพที่ 5 หน้าจอสร้างเอกสาร มคอ.



ภาพที่ 6 ข้อมูลแสดงผู้ติดต่อ

2. ผลการทดสอบเว็บแอปพลิเคชัน

สำหรับผลการทดสอบระบบประกันคุณภาพสาขา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาจากเดิมระบบจะเป็นแมนนวล(Manual) ระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ โดยปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเดิม มีการทำงานที่ไม่เป็นระบบเกิดการซ้ำซ้อนของงาน สำหรับผลการทดสอบจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ ผลการทดสอบเว็บแอปพลิเคชันระบบประกันคุณภาพ ทดสอบ Api ที่ใช้สำหรับดึงข้อมูล ทดสอบ Ui สามารถใช้งานแต่ละบราวเซอร์ ทดสอบการสร้างไฟล์ มคอ. อัตโนมัติ และ ทดสอบตารางแสดงวันแก้ไข มคอ.

ซึ่งทำการทดสอบในอุปกรณ์เดกทอป โดยเริ่มจากการทดสอบการตอบสนองการแสดงผลแต่ละหน้าเว็บเพจเพื่อหา ขอบผิดพลาดของการตอบสนองการแสดงผลกับอุปกรณ์ โดยแบ่งการทดสอบอุปกรณ์ 5 ครั้ง 1.ทดสอบ Ui สามารถใช้งานแต่ละบราวเซอร์ ตามที่กำหนด

1.1 ทดสอบ บราวเซอร์กูเกิล โครม

1.2 ทดสอบ บราวเซอร์ไมโครซอฟท์ เอจ

ตารางที่ 3 ผลทดสอบ Ui สามารถใช้งานแต่ละบราวเซอร์ ตามที่กำหนด

ลิงก์ที่ใช้งาน	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
ลิงก์: http://localhost:3001/a pi/data	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน



1.3 ทดสอบ Api ที่ใช้สำหรับดึงข้อมูล

1.3.1 ดึงข้อมูลตาราง มคอ. ที่ใช้แสดงหน้าเว็บ

1.3.2 จะทดสอบเอพียูด้วยการเข้าลิงก์(Link)ที่ได้สร้างไว้เปิดใช้งานในบราวเซอร์ ว่ามีการดึงข้อมูลออกมาหรือไม่โดยจะมีการทดสอบการใช้งานทั้งหมด5ครั้งถ้าใช้งานได้ให้ผ่าน ถ้าใช้งานไม่ได้ให้ ไม่ให้ผ่าน ดังนี้


ตารางที่ 4 ผลทดสอบ Api ที่ใช้สำหรับดึงข้อมูล

ลิงก์ที่ใช้งาน	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
ลิงก์ : http://localhost:3001/api/data	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน

3. ทดสอบการสร้างไฟล์ มคอ. อัตโนมัติ

3.1 ทดสอบการแปลงไฟล์ประเภท Blob เป็น Docx โดยการกดปุ่มสร้างเอกสาร มคอ. อัตโนมัติ

ตารางที่ 3 ผลทดสอบการสร้างไฟล์ มคอ. อัตโนมัติ

ปุ่มที่ใช้งาน	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน

4. ทดสอบตารางแสดงวันแก้ไข มคอ.

4.1 ทดสอบการสร้าง ไฟล์ มคอ. แล้วมีการอัปเดตวันแก้ไขในตารางโดยการกดปุ่มสร้างเอกสาร มคอ. อัตโนมัติ

ตารางที่ 5 ผลทดสอบตารางแสดงวันแก้ไข มคอ.

ปุ่มที่ใช้งาน	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน



สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการ มคอ. สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาในครั้งนี้ สามารถดำเนินการได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยสามารถสรุปผลได้ดังนี้ 1. เพื่อพัฒนาระบบประกันคุณภาพสาขาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา 2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบประกันคุณภาพสาขาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา 3. เพื่อประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบประกันคุณภาพสาขาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.65 เมื่อพิจารณา รายด้านพบว่า ด้านฟังก์ชันการใช้งานมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.74 รองลงมา คือ ด้านการใช้งานมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.72 ส่วน และด้านความปลอดภัยของระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.68 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากในทุก ๆ ด้าน

อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบประกันคุณภาพสาขาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบประกันคุณภาพสาขาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบประกันคุณภาพสาขาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้สร้างระบบประกันคุณภาพพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา Javascript และใช้ฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งระบบสามารถทำงานได้อย่าง ถูกต้อง รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ลดการซ้ำซ้อนของข้อมูล การศึกษาภายในระดับหลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมงคล กันทะป้อ (2563) ที่ได้พัฒนาระบบการจัดการพัฒนาระบบบริหารจัดการ มคอ. โดยระบบพัฒนาขึ้นจากภาษา Javascript และใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูล และยังสอดคล้องกับงานวิจัย ของจิรัชกิติ พุ่มเจริญ (2559) ที่ได้พัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลด้าน มคอ. ซึ่งระบบทำงานได้อย่างรวดเร็ว สามารถลด ความซ้ำซ้อนของข้อมูล และยังสามารถตรวจประเมินจาก สกอ. ระบบบริหารจัดการ มคอ. มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี สารสนเทศมีความคิดเห็นว่า ในด้านฟังก์ชันการใช้งานและด้านการใช้งานมีประสิทธิภาพมากที่สุด ส่วนในด้าน ความปลอดภัยของระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี สารสนเทศมีความคิดเห็นว่า ด้านการรักษาความปลอดภัยมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการ มคอ. มีความคิดเห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก โดย ผู้ใช้งานเห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพมากที่สุดในด้านการลดปริมาณการใช้กระดาษในหน่วยงาน ส่วนด้านที่เหลือ คือ ด้านความรวดเร็วในการประมวลผลข้อมูล ด้านการ



แสดงผลข้อมูล ด้านการค้นหาข้อมูล ด้านการเพิ่มข้อมูล ด้านการลบข้อมูล ด้านการแก้ไขข้อมูล และด้านการรองรับกับเกณฑ์การประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับ หลักสูตร ผู้ใช้งานมีความคิดเห็นว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากทั้งหมด ส่วนในด้านความพึงพอใจ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับมากในทุก ๆ ด้าน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. หลักสูตรต่าง ๆ ในคณะสามารถนำข้อมูลจากระบบไปใช้ประกอบการประเมินคุณภาพการศึกษา ภายในระดับหลักสูตร
2. อาจารย์สามารถนำสรุปผลการส่ง มคอ. ไปใช้ในการบริหารจัดการภายในคณะให้มีประสิทธิภาพ
3. ระบบเว็บแอปพลิเคชันมีการทำงานของระบบรวดเร็วและถูกต้องตามผลวิจัยที่ได้สรุป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื่องจากหลักเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตรในแต่ละปีอาจมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นต้องมีการปรับปรุงระบบให้รองรับกับหลักเกณฑ์ที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต
2. ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรพัฒนาระบบให้ครอบคลุมทุกคณะในมหาวิทยาลัย เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูล ร่วมกันได้เนื่องจากปัจจุบันคณะอื่น ๆ ภายในมหาวิทยาลัยได้มีการนำระบบไปใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

- จิรศักดิ์ พุ่มเจริญ. (2559). ระบบการจัดการฐานข้อมูลด้าน มคอ. ค้นเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2564, จาก <http://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2559/2559240605128.pdf>
- มงคล กันทะป้อ. (2563). การพัฒนาระบบบริหารจัดการ มคอ. ค้นเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2564, จาก <https://www.counciluast.com/journal/upload/fullpaper/04-03-2020-760659447.pdf>



**แอปพลิเคชันระบบมาตรฐานคุณวุฒิสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์และคะแนน
สาขา กรณีศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**
**Thai Qualifications Framework Applications for Engineering Programs
and Branch Score System Case study Computer Engineering Program**

ทักษิณ คำสียา¹, พัฒนเศรษฐ์ ถาวรเศษ²

¹คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, E-mail: s62122519010@ssru.ac.th

²คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, E-mail: s62122519025@ssru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาการสร้างเว็บแอปพลิเคชันระบบประมวลผลข้อมูลคุณภาพนักศึกษา อาจารย์ และ บัณฑิต สำหรับงานประกันคุณภาพในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3 สำหรับกลุ่มสาขาวิศวกรรมโดยยกตัวอย่างสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และระบบคะแนนพิเศษของนักศึกษาประจำสาขากรณีศึกษาจากสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และ 2) เพื่อการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน และสร้างเว็บแอปพลิเคชัน และแบบประเมินผลเว็บแอปพลิเคชันระบบประมวลผลข้อมูลคุณภาพนักศึกษา อาจารย์ และบัณฑิตสำหรับงานประกันคุณภาพในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3 สำหรับกลุ่มสาขาวิศวกรรมโดยยกตัวอย่างสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และ ระบบคะแนนพิเศษของนักศึกษาประจำสาขา ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้จัดทำเอกสาร มคอ. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ระบบบริหารจัดการ มคอ.7 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้วิจัยทำแบบประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน

ผลการวิจัย พบว่า ระบบประมวลผลข้อมูลคุณภาพนักศึกษา อาจารย์ และ บัณฑิต สำหรับงานประกันคุณภาพในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3 ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเดิมได้เป็นอย่างดียิ่งขึ้น ทั้งในเรื่องการเข้าช้อนของข้อมูล การติดตามการส่ง มคอ. ของอาจารย์ ผู้สอน และหาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานระบบ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นอาจารย์ภายในสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การทำงานของระบบ ออกแบบ และนำแบบสำรวจความพึงพอใจโดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมด 5 คน มีความเห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.24 ด้านความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.00 ด้านความสะดวกในการใช้งานระบบระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.00 ด้านความพึงพอใจในการใช้งาน



ระบบมาตรฐานคุณวุฒิอยู่ในระดับมาก มี ค่าเฉลี่ย 3.97 สรุปผลการประเมินด้านประสิทธิภาพ และการเข้าถึงฐานข้อมูล ($\bar{X}=3.24$, $SD=0.44$) และ ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ มาตรฐานคุณวุฒิ ($\bar{X}=3.97$, $SD=0.31$)

คำสำคัญ: งานประกันคุณภาพในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3, ระบบคะแนนพิเศษของนักศึกษาประจำสาขา

Abstract

The objectives of this research were: 1) to study the development of a web application for data quality assessment for students, teachers, and graduate students in the field of quality assurance for categories 1, 2, and 3, focusing on the engineering discipline with a specific example from the field of computer engineering. Additionally, the research examines the special student scoring system within the computer engineering discipline. 2) The design, development, and evaluation of a web application, as well as an assessment model for the quality assurance of data processing for students, teachers, and graduate students in categories 1, 2, and 3, focusing on the engineering discipline, with a specific example from the field of computer engineering. Data for this research was collected from a sample group, consisting of document creators. The research tools used include the management system of the computer engineering department at Suan Sunandha Rajabhat University, a system efficiency assessment questionnaire, and a user satisfaction questionnaire. The research findings reveal that the data processing system for maintaining the quality of students, teachers, and graduate students in categories 1, 2, and 3 operates efficiently. It effectively resolves issues that were present in the previous system, such as data duplication and tracking the submission of teaching documents. The study population for this research consisted of professors within the computer engineering department at the Faculty of Industrial Technology, Suan Sunandha Rajabhat University.

The researchers conducted an analysis of the system's performance, design, and user satisfaction. Using a sample group of five individuals, it was found that the system operates at a highly efficient level, with an average rating of 3.24 for system



efficiency. The system's responsiveness is at a moderate level, with an average rating of 3.00, while user convenience in using the system is at a high level, with an average rating of 4.00. User satisfaction with the system meets the standards and is rated at a high level, with an average of 3.97. In summary, the assessment results for both system efficiency and user satisfaction indicate that the system is highly effective ($\bar{X}=3.24$, $SD=0.44$) and that it meets the standards for user qualifications and satisfaction ($\bar{X}=3.97$, $SD=0.31$).

Keywords: quality assurance in categories 1, 2, and 3, special student scoring system for the specific field

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคปัจจุบันที่มีความก้าวไกลทางด้านเทคโนโลยี จึงทำให้เกิดการมีเว็บแอปพลิเคชันเกิดขึ้นมา ให้สามารถเปิดใช้ใน เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ได้โดยตรงโดยไม่จำเป็นต้องโหลดแอปพลิเคชันลง ภายในเครื่องทำให้ใช้ทรัพยากรต่ำสามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็วและภายในเว็บแอปพลิเคชันก็จะมี การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้ดี สามารถทำให้มีหน้าตาที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อผู้ใช้งาน ใน ปัจจุบันเว็บแอปพลิเคชันมีใช้งานหลากหลายในระดับโลก ระดับมหาวิทยาลัยไปจนถึงระดับบริษัทก็มี เว็บแอปพลิเคชันของตนเองเช่นกัน

เนื่องจากปัจจุบันกลุ่มสาขาคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ สอนสุนันทา ส่วนของการจัดเก็บข้อมูลคุณภาพนักศึกษาและข้อมูลอาจารย์ ไม่ได้ถูกบันทึกในแบบที่ เป็นระบบระเบียบ ซึ่งทำให้ยากต่อการใช้งาน และมีการบันทึกข้อมูลที่ซ้ำซ้อน จากปัญหาของการ จัดเก็บข้อมูลดังกล่าว คณะผู้จัดทำได้เสนอให้สร้างระบบสำหรับแก้ปัญหาของการจัดการข้อมูล โดย ระบบฐานข้อมูลจะมีการแบ่งข้อมูลเป็นหลายส่วนแต่ละส่วนจะสัมพันธ์เข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีโปรแกรมที่ เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานข้อมูลเรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล มี หน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการ สร้างฐานข้อมูลหรือแก้ไขฐานข้อมูล

ดังนั้นคณะผู้วิจัย จึงได้นำเสนอระบบในการจัดเก็บเอกสารและจัดทำเอกสารที่ง่ายต่อการ ใช้ งาน และมีการจัดเก็บเป็นระเบียบมากขึ้น โดยที่เอกสารบางส่วนจะใส่ข้อมูลให้อัตโนมัติ และมี

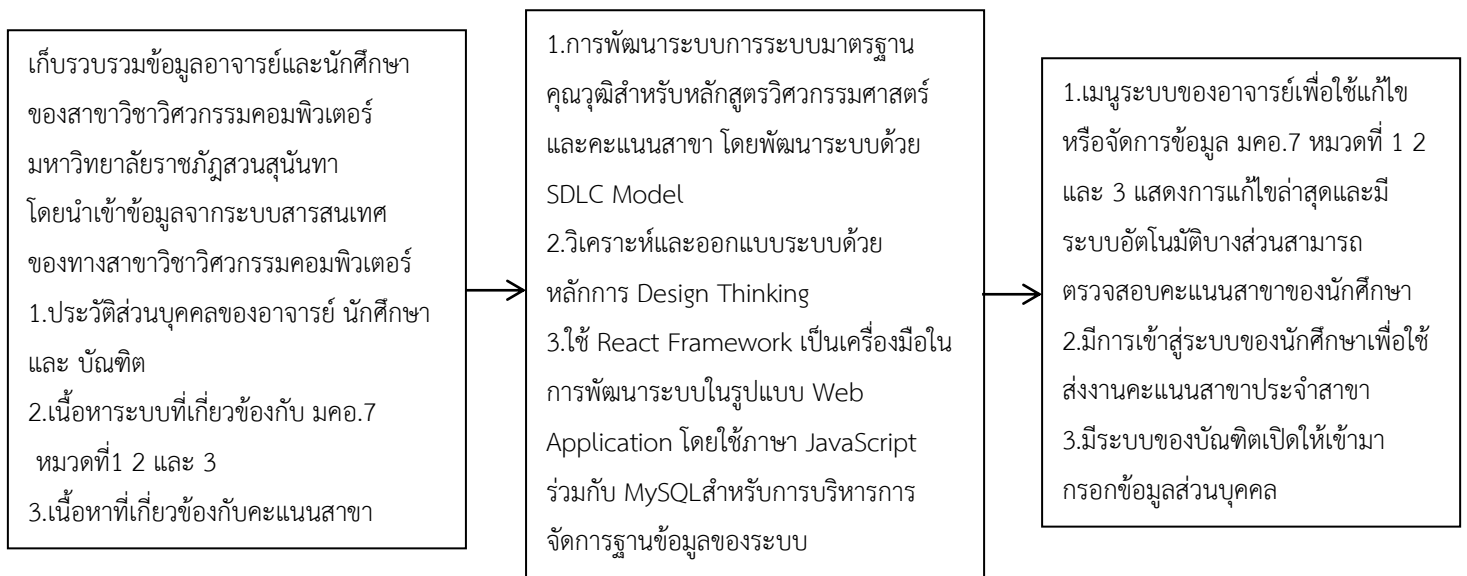


ช่องว่างให้ผู้ใช้งานใส่ข้อมูลใหม่ได้ ทั้งนี้ระบบมีการแจ้งเตือนการจัดทำเอกสาร มาตรฐานคุณวุฒิ
ระดับอุดมศึกษา และ คะแนนพิเศษของนักศึกษาประจำสาขา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบประมวลผลข้อมูลคุณภาพนักศึกษา อาจารย์ และ บัณฑิต สำหรับมคอ.7
ในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบประมวลผลข้อมูลคุณภาพนักศึกษา อาจารย์ และ บัณฑิต
สำหรับ มคอ.7 ในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบประมวลผลข้อมูลคุณภาพนักศึกษา อาจารย์
และ บัณฑิต สำหรับ มคอ.7 ในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายหลักของการวิจัยเป็นอาจารย์ประจำสาขา
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 5 คน โดย

สำรวจความพึงพอใจของระบบ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 5 คน ด้านฟังก์ชันการใช้งานและ ด้านความปลอดภัยของระบบ สำหรับการประเมินประสิทธิภาพ ของระบบโดยการทดสอบการยอมรับจาก ผู้ใช้งาน

ผลการวิจัย

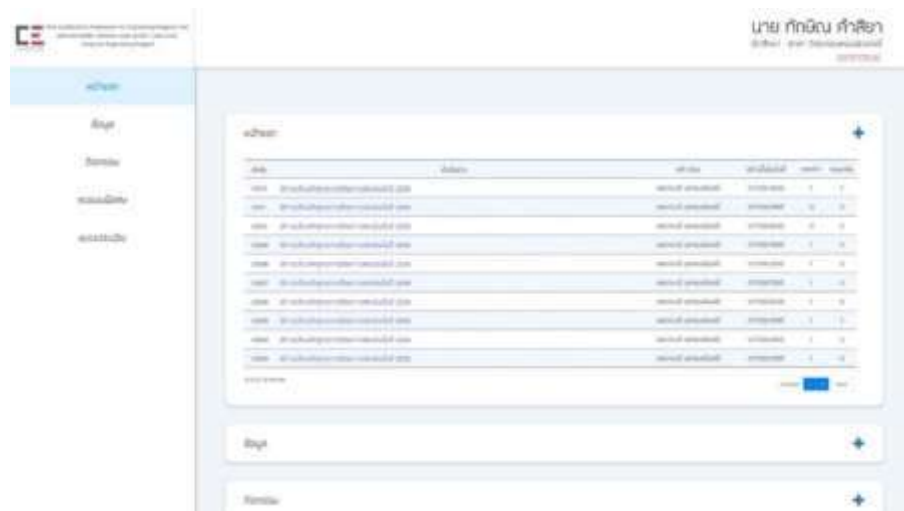
ในหัวข้อนี้จะแสดงผลการออกแบบและพัฒนาระบบ ผลการทดสอบประสิทธิภาพ และผล ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบ

ระบบมาตรฐานคุณวุฒิสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์และคณะนสาขากรณีศึกษาจาก หลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นเป็นระบบงานแบบเว็บแอปพลิเคชัน สามารถนำไปใช้ในการจัดการแก้ไข มอค. 7 หมวดที่ 1 2 และ3 ได้และมีระบบอัตโนมัติในบางส่วนของการทำงานซึ่งจะ ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับอาจารย์ผู้ใช้งาน



ภาพที่ 3 หน้าจอล็อกอินระบบมาตรฐานคุณวุฒิ



ภาพที่ 4 ตัวอย่างหน้าเว็บเพจการทำงานของนักศึกษา

2. ผลประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบ

จากการนำระบบให้ผู้ใช้งานได้ทดลองใช้ ผลประเมินประสิทธิภาพของระบบ และความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ แสดงตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินด้านประสิทธิภาพ และการเข้าถึงฐานข้อมูล

หัวข้อ	\bar{X}	SD	การแปลผล
ระบบใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน	4.44	0.55	มาก
ข้อมูลมีความถูกต้องสมบูรณ์และครบถ้วน	4.00	0.00	มาก
ข้อมูลมีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก
มีการกำหนดสิทธิ์ ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน	4.44	0.55	มาก
สามารถค้นหาหรือเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการประสิทธิภาพ	3.56	0.55	มาก
ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	3.00	0.00	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	3.24	0.44	มาก



ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบมาตรฐานคุณวุฒิ

หัวข้อ	\bar{X}	SD	การแปลผล
ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลในระบบ	4.44	0.55	มาก
ความสะดวกในการใช้งานระบบ	4.00	1.00	มาก
ความเหมาะสมของรูปแบบข้อมูลที่ใช้ในระบบ	3.00	0.00	ปานกลาง
ความน่าเชื่อถือของข้อมูลในระบบ	4.00	0.00	มาก
การใช้ประโยชน์จากระบบ	4.44	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.97	0.31	มาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ทรัพยากรฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย
 - คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลพร้อมติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 10 เวอร์ชัน 64 Bit
 - โน้ตบุ๊กส่วนบุคคลพร้อมติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 11 เวอร์ชัน 64 Bit
- ทรัพยากรซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย
 - โปรแกรม Microsoft Visual Studio Code 1.82.1
 - โปรแกรมจำลอง Server Xampp 8.0.28
 - ระบบฐานข้อมูล MySQL
- ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน/ชุดคำสั่ง Framework ที่ใช้งาน
 - ภาษาของเว็บแอปพลิเคชัน JavaScript เวอร์ชัน 1.8.5. ES6
 - ชุดคำสั่ง JavaScript Framework React เวอร์ชัน 18

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การพัฒนาระบบระบบมาตรฐานคุณวุฒิสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์และคณะสาขา
กรณีศึกษาจากหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและข้อมูลของงานวิจัยที่
เกี่ยวข้อง จึงได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

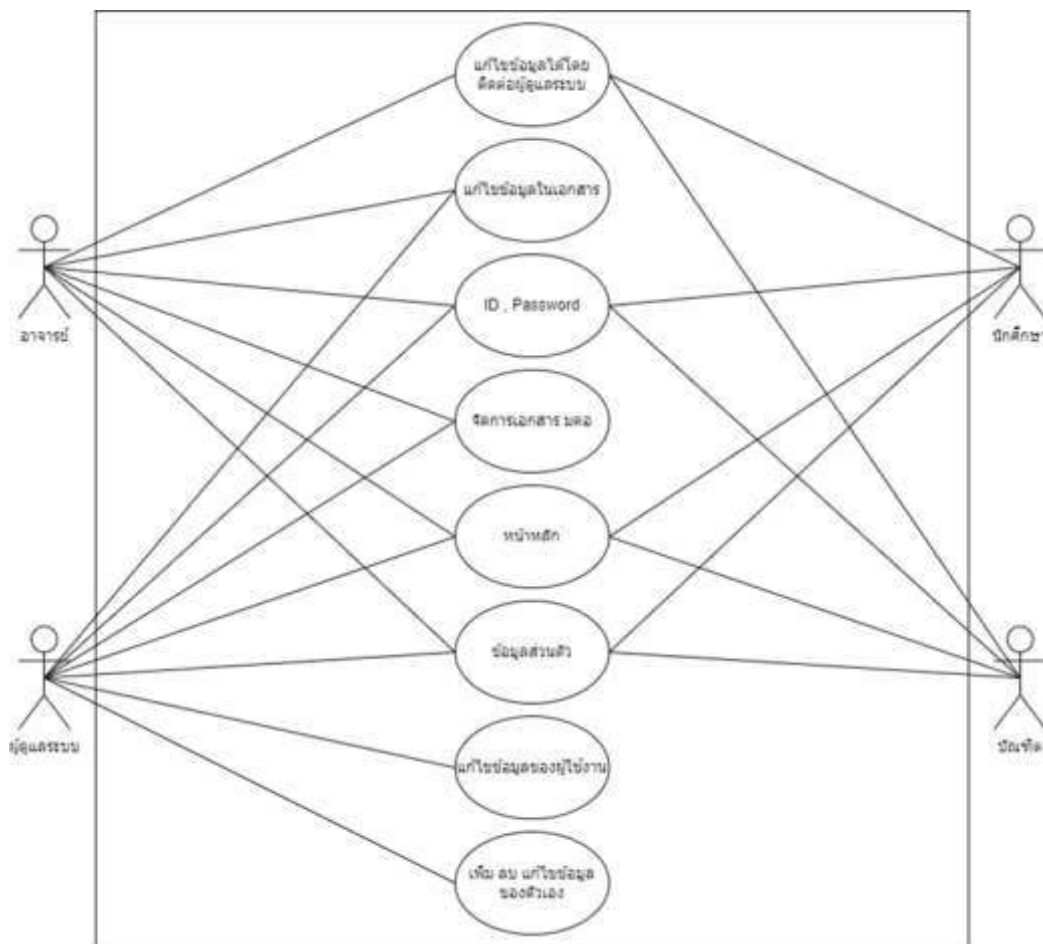
- ศึกษา ค้นคว้า หาข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการสร้างระบบมาตรฐานคุณวุฒิสำหรับหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตร์และคณะสาขากรณีศึกษาจากหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- ศึกษาเครื่องมือที่จะใช้ในการพัฒนาระบบ รวมถึงโปรแกรมต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบฐานข้อมูล
ตัวอย่างเช่น โปรแกรม Xampp โดยใช้ระบบ My SQL และ โปรแกรม Microsoft Visual Studio
Code โดยใช้ภาษา JavaScript เป็นต้น รวมถึงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ



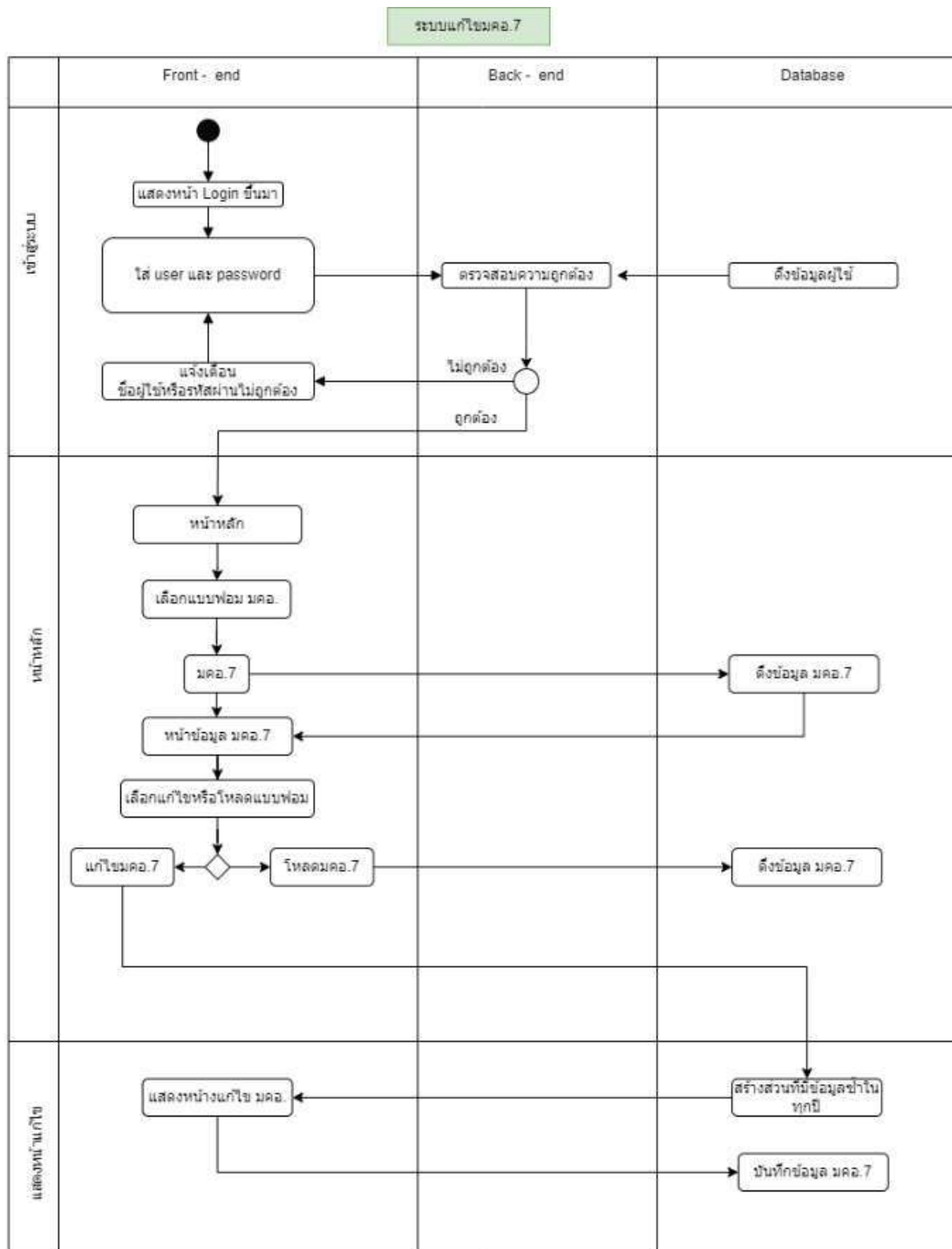
3. กำหนดกลุ่มเป้าหมายและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรในการวิจัย เป็นอาจารย์ และนักศึกษาของสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
4. ดำเนินการข้อเสนออนุมัติโครงการวิจัย
5. รวบรวม ข้อมูล และทฤษฎี
6. ออกแบบระบบ โครงสร้าง และหน้าตาของเว็บเพจ
7. จัดทำระบบ โดยการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามลำดับดังนี้
 - 7.1 ระบบงานประกันคุณภาพในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3
 - 7.2 ระบบคะแนนสาขากรณีศึกษาจากหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
 - 7.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของอาจารย์เกี่ยวกับระบบ มคอ. 7
8. นำเสนองานวิจัยในงานวิชาการระดับนานาชาติ
9. จัดเก็บข้อมูลการใช้ระบบ และดำเนินการทดลอง
10. วิเคราะห์/สรุปผล ด้วยโปรแกรมทางคณิตศาสตร์สถิติ และใช้สูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์/สรุปผลการทดลอง
11. เขียนรายงาน และดำเนินการจัดทำโครงการวิจัยเล่มสมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ภาพรวมการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันระบบการจัดการคุณภาพนักศึกษาอาจารย์ และบัณฑิต สาขาของสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาลัยราชภัฏสวนสุนันทา สามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้ 1) เว็บแอปพลิเคชันระบบการจัดการคุณภาพนักศึกษาอาจารย์ และบัณฑิตช่วยให้มีการจัดการเอกสารอย่างสะดวกสบายและเป็นระเบียบยิ่งขึ้น 2) ผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลของตัวเอง แก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งาน และแก้ไขข้อมูลในเอกสาร 3) ผู้ใช้งานในส่วนนี้อาจารย์มีหน้าที่จัดการเอกสาร มคอ. ที่ได้รับมอบหมาย สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขเอกสารได้ 4) ผู้ใช้งานในส่วนนี้นักศึกษาและบัณฑิต สามารถเข้าถึงหน้าหลัก ข้อมูลส่วนตัว และสามารถแก้ไขข้อมูลได้โดยติดต่อผู้ดูแลระบบ 5) ฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลต่าง ๆ ภายในเว็บแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 1-2



ภาพที่ 1 Use case diagram ของระบบการจัดการคุณภาพนักศึกษาอาจารย์ และบัณฑิต



ภาพที่ 2 แผนภาพที่แสดงการทำงานของระบบแก้ไข มคอ.7



สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบมาตรฐานคุณวุฒิสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์และคณะ
สาขาการณีกิจศึกษาจากหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ด้วยภาษา JavaScript และระบบจัดการ
ฐานข้อมูล MySQL มีความเหมาะสมในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันดังกล่าว สามารถดำเนินการได้ตาม
วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาระบบประมวลผลข้อมูลคุณภาพนักศึกษา อาจารย์ และ
บัณฑิต สำหรับ มคอ.7 ในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบประมวลผล
ข้อมูลคุณภาพนักศึกษา อาจารย์ และ บัณฑิต สำหรับ มคอ.7 ในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3 3) เพื่อ
ประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบประมวลผลข้อมูลคุณภาพนักศึกษา อาจารย์ และ บัณฑิต
สำหรับ มคอ.7 ในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3 โดยตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานสำหรับการจัดการ
มคอ.7 และระบบคะแนนพิเศษของนักศึกษาสำหรับการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยรวม
พบว่าการประเมินประสิทธิภาพโดยการทดสอบระดับระบบอยู่ในระดับมาก และผลการประเมินความ
พึงพอใจโดยผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์) เพื่อพัฒนาระบบประมวลผลข้อมูลคุณภาพนักศึกษา
อาจารย์ และ บัณฑิต สำหรับ มคอ.7 ในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบ
ประมวลผลข้อมูลคุณภาพนักศึกษา อาจารย์ และ บัณฑิต สำหรับ มคอ.7 ในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3
3) เพื่อประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบประมวลผลข้อมูลคุณภาพนักศึกษา อาจารย์ และ
บัณฑิต สำหรับ มคอ.7 ในหมวดหมู่ที่ 1 2 และ 3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้วยเว็บแอปพลิเคชัน
ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบมาตรฐานคุณวุฒิสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์และ
คณะสาขาการณีกิจศึกษาจากหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา JavaScript
และใช้ฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บข้อมูลซึ่งระบบสามารถทำงานได้อย่าง ถูกต้อง รวดเร็ว และมี
ประสิทธิภาพ ลดการซ้ำซ้อนของข้อมูลการศึกษาภายในระดับหลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ
มงคล กันทะป้อ (2563) ที่ได้พัฒนาระบบการจัดการพัฒนาระบบบริหารจัดการ มคอ. โดยระบบ
พัฒนาขึ้นจากภาษา JavaScript และใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูล และยังมี
สอดคล้องกับงานวิจัย ของ จีรศักดิ์ พุ่มเจริญ (2559) ที่ได้พัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลด้าน
มคอ. ซึ่งระบบทำงานได้อย่างรวดเร็ว สามารถลด ความซ้ำซ้อนของข้อมูล และยังรองรับการตรวจ
ประเมินจาก สกอ. ระบบบริหารจัดการ มคอ. มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเทคโนโลยี สารสนเทศมีความคิดเห็นว่า ในด้านฟังก์ชันการใช้งานและด้านการใช้งานมี
ประสิทธิภาพมากที่สุด ส่วนในด้าน ความปลอดภัยของระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก โดย



ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมีความคิดเห็นว่า ด้านการรักษาความปลอดภัยมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการ มคอ. มีความคิดเห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก โดยผู้ใช้งานเห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพมากที่สุดในด้านการลดปริมาณการใช้กระดาษในหน่วยงาน ส่วนด้านที่เหลือ คือ ด้านความรวดเร็วในการประมวลผลข้อมูล ด้านการแสดงผลข้อมูล ด้านการค้นหาข้อมูล ด้านการเพิ่มข้อมูล ด้านการลบข้อมูล ด้านการแก้ไขข้อมูล และด้านการรองรับกับเกณฑ์การประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับ หลักสูตร ผู้ใช้งานมีความคิดเห็นว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากทั้งหมด ส่วนในด้านความพึงพอใจ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับมากในหลาย ๆ ด้านด้วยกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. หลักสูตรต่าง ๆ ในคณะสามารถนำข้อมูลจากระบบไปใช้ประกอบการประเมินคุณภาพการศึกษา ภายในระดับหลักสูตร
 2. อาจารย์สามารถนำสรุปผลการส่ง มคอ. ไปใช้ในการบริหารจัดการภายในคณะให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- ระบบเว็บแอปพลิเคชันมีการทำงานของระบบรวดเร็วและถูกต้องตามผลวิจัยที่ได้สรุป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื่องจากหลักเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตรในแต่ละปี อาจมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นต้องมีการปรับปรุงระบบให้รองรับกับหลักเกณฑ์ที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต
2. ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรพัฒนาระบบให้ครอบคลุมทุกคณะในมหาวิทยาลัย เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้เนื่องจากปัจจุบันคณะอื่น ๆ ภายในมหาวิทยาลัยได้มีการนำระบบไปใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

- จิรัชกิติ พุ่มเจริญ. (2559). ระบบการจัดการฐานข้อมูลด้าน มคอ.. ค้นเมื่อวันที่ 22 มิถุนายน 2564, จาก <http://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2559/2559240605128.pdf>.
- มงคล กันทะป้อ. (2563). การพัฒนาระบบบริหารจัดการ มคอ. ค้นเมื่อวันที่ 23 มิถุนายน 2564, จาก <https://www.council-uast.com/journal/upload/fullpaper/04-03-2020-760659447.pdf>



การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีส้น การใช้สี และแสงเงา สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดถนนทรี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

The Development of Motion Graphic “Related to Color, the Use of
Colors and Shading” for Elementary Students in Grades 4-6,
Watnonthree School, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

รชา สุพรรณอ่วม¹, จริญญา ผิวพรรณ², อิงอร วงษ์ศรีรักษา³, กุลธิดา พิมพ์ประเสริฐ⁴

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์,

E-mail: racha.su@vru.ac.th

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์,

E-mail: jarinya.phiew@vru.ac.th

³คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์,

E-mail: ing_orn@vru.ac.th

⁴โรงเรียนวัดถนนทรี, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีส้น การใช้สี และแสงเงา 2) ศึกษาคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีส้น การใช้สี และแสงเงา และ 3) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีส้น การใช้สี และแสงเงา โดยเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) สื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีส้น การใช้สี และแสงเงา 2) แบบสอบถามคุณภาพสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีส้น การใช้สี และแสงเงา และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีส้น การใช้สี และแสงเงา สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) โดยที่แบบสอบถามคุณภาพสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีส้น การใช้สี และแสงเงา และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีส้น การใช้สี และแสงเงา มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

ผลการวิจัย พบว่า 1) ได้สื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีส้น การใช้สี และแสงเงา โดยมีตัวละครหลัก 2 ตัว คือ บัว และนุ่น เนื้อเรื่องนำเสนอผ่านคลิปวิดีโอมีความยาว 4.55 นาที 2) ผลการประเมินคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิกเรื่อง สีส้น การใช้สี และแสงเงาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.45$, $SD=0.63$) และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิกเรื่อง สีส้น การใช้สี และแสงเงา อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.29$, $SD=0.57$)

คำสำคัญ: โมชันกราฟิก, สี, แสงเงา



Abstract

The research objectives are as follows: 1) to develop Motion Graphic Related to Color, the Use of Colors and Shading, 2) to assess the quality of Motion Graphic Related to Color, the Use of Colors and Shading and 3) to study satisfaction levels with Motion Graphic Related to Color, the Use of Colors and Shading. The research tools used in this research were 1) the Motion Graphic Related to Color, the Use of Colors and Shading, 2) questionnaires assessing the quality of Motion Graphic Related to Color, the Use of Colors and Shading and 3) survey on satisfaction with Motion Graphic Related to Color, the Use of Colors and Shading. The statistics used in this research include the mean value (\bar{X}), standard deviation (SD) and the Index of Item Objective Congruence (IOC) to measure the alignment between the questions and objectives. The questionnaires assessing the quality of Motion Graphic Related to Color, the Use of Colors and Shading and the satisfaction surveys regarding Motion Graphic Related to Color, the Use of Colors and Shading, both exhibit IOC values that fall within the range of 0.67–1.00.

The research finding indicate that 1) Motion Graphic Related to Color, the Use of Colors and Shading was created, featuring two main characters, Bua and Nun, with a storyline presented in a video clip lasting 4.55 minutes 2) the assessment of the quality of Motion Graphic Related to Color, the Use of Colors and Shading indicates a high level (\bar{X} =4.45, SD=0.63) and 3) the evaluation of satisfaction with the Motion Graphic Related to Color, the Use of Colors and Shading are also at high level (\bar{X} =4.29, SD=0.57).

Keywords: motion graphic, color, shading

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยแบ่งระดับการศึกษาเป็น 2 ระดับ คือ 1) การศึกษาขั้นพื้นฐาน และ 2) การศึกษาระดับอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการกำหนดนโยบายให้การจัดการศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องเป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ได้กำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม 5) สุขศึกษาและพลศึกษา 6)



ศิลปะ 7) การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ 8) ภาษาต่างประเทศ โดยทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้มีการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ ซึ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ศิลปะ ในหัวข้อสาระที่ 1 ทักษะศิลป์ ได้กำหนดมาตรฐาน ศ 1.1 คือ กำหนดให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ และกำหนดตัวชี้วัดสำหรับนักเรียนชั้นปีที่ 6 คือเรื่อง สี และการใช้สี หลักการจัดขนาดสัดส่วน การสร้างงานทัศนศิลป์จากรูปแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ โดยใช้หลักการของแสงเงา และน้ำหนัก สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์โดยใช้สีคู่ตรงข้าม

วรานันท์ อิศรปริดา (2565: 23) กล่าวว่ามัลติมีเดีย (Multimedia) เป็นสื่อที่นำสื่อชนิดต่าง ๆ มาประสมประสานกัน โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการผลิตและการนำเสนอสารสนเทศ ผู้เรียนสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ในการตอบสนองต่อคำสั่ง และให้ข้อมูลย้อนกลับในรูปแบบต่าง ๆ และผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อในขณะนั้นได้ทันที องค์ประกอบของมัลติมีเดียประกอบด้วยสาร และสื่อชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่งหรือภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ ในปัจจุบันมัลติมีเดียมีความสำคัญและมีบทบาทต่อด้านต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ไม่ว่าจะเป็นด้านความบันเทิง ธุรกิจ การแพทย์และการสาธารณสุข วิศวกรรม ภูมิศาสตร์ การนำเสนอข้อมูล การจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูล ตลอดจนด้านการศึกษา และการฝึกอบรม

พิมพ์ปวีณ สุนทรธรรมรัต (2564) กล่าวว่า โมชันกราฟิก (Motion Graphic) เป็นรูปแบบงานกราฟิกที่มีระบบการทำงานในแบบแอนิเมชันที่สร้างภาพเคลื่อนไหวลวงตาให้ปรากฏบนจอภาพ ซึ่งอาจจะประกอบด้วยการใช้เสียง และสื่อผสมต่าง ๆ โดยปัจจุบันได้รับความนิยมและพัฒนาต่อยอดไปทั้งด้านของสื่อ และศิลปะร่วมสมัยหลากหลาย

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาศิลปะ ผู้สอนมีการใช้สื่อการสอนในรูปแบบเดิม เช่น ภาพนิ่ง หนังสือ เป็นต้น ซึ่งสื่อเหล่านี้จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้น้อยกว่าสื่อการสอนในรูปแบบใหม่ เช่น คลิปสั้น สื่อมัลติมีเดีย สื่อโมชันกราฟิก เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อมัลติมีเดียประเภทสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีเส้น การใช้สี และแสงเงา เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ศิลปะ เรื่อง สีเส้น การใช้สี และแสงเงา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และผู้สนใจทั่วไปสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีเส้น การใช้สี และแสงเงา
2. เพื่อศึกษาคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีเส้น การใช้สี และแสงเงา
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีเส้น การใช้สี และแสงเงา



แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ศิลปะ และสื่อการสอน

วันวิสาข์ พรหมจีน และ อติเทพ แจ้ดนาลาว (2562: 2538) กล่าวว่า ในเรื่องศิลปะ สิ่งที่สามารถถ่ายทอดอารมณ์และเรื่องราวออกมาจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมก็คือ แสง สี และบรรยากาศ เนื่องด้วยรูปแบบของแอนิเมชันในปัจจุบันให้ความสำคัญกับการนำเสนอเนื้อเรื่อง ตัวละครลักษณะไทยแต่ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร หากใช้วิธีการคิดและแสดงออกที่มีเพียงปัจจัยเดียวอย่างแสงสี อาจจะสามารถส่งผลกระทบต่อปฏิกริยาการรับรู้ของมนุษย์ได้มีประสิทธิภาพได้มากกว่า เพื่อสื่อเรื่องราวและอารมณ์โดยใช้ทั้งคู่สีตรงข้าม โทนร้อน โทนเย็น ในการออกแบบ เป็นการช่วยสื่อถึงความรู้สึกบรรยากาศการสื่อสารสาระสำคัญของภาพ และแสงให้องค์ประกอบในภาพรวมสมบูรณ์ขึ้น แสงและสีจึงเป็นสัญลักษณ์เพื่อสร้างความหมาย รูปร่างแสง และสีในธรรมชาติ ทำให้พบเห็นความหลากหลาย ธรรมชาติจึงเป็นสิ่งจูงใจให้ผู้ทำงานศิลปะเกิดแรงบันดาลใจในการคิดหาวิธีการสร้างสรรค์

ยุภาวดี พันธัง (2557: 717) อธิบายว่า เนื่องด้วยเทคโนโลยีมีผลต่อการดำรงชีวิตสามารถเข้าถึงมนุษย์ได้ง่าย เพื่อเป็นการช่วยพัฒนาการเรียนวิชาศิลปะ และทำให้การเรียนการสอนในวิชานี้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นจึงควรนำข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้เป็นตัวสื่อในการเรียน เพราะเป็นตัวสื่อการสอนที่สามารถนำมาใช้สอนรายบุคคลได้เป็นอย่างดี และเสนอเนื้อหาได้หลากหลายรูปแบบ ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ตามความสามารถ และพื้นฐานความรู้ของตนเองและสามารถทบทวนบทเรียนในส่วนที่ไม่เข้าใจได้ในทันที จะเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้จนกว่าจะเข้าใจ อีกทั้งช่วยประหยัดเวลาในการเรียนการสอน ทั้งยังแบ่งเบาภาระงานสอนของผู้สอนได้อีกด้วย

ทักษิณา สุขพัทธ์ และ ทรงศรี สรณสถาพร (2560: 263) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนรูปแบบโมชันกราฟิกเป็นสิ่งใหม่ และสร้างความน่าสนใจให้กับระบบการศึกษา รวมถึงสื่อใหม่ในรูปแบบโมชันกราฟิกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้สูงขึ้น ด้วยสื่อในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว ใช้ภาพประกอบเชิงสัญลักษณ์ กระชับ เข้าใจง่าย รวดเร็วกว่าข้อมูลแบบตัวอักษรอย่างเดียว

บริบูรณ์ ชอบทำดี (2559: 1) ได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้ สื่อการสอน (Instructional Media) หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ กิจกรรม วิธีการ เทคโนโลยี ที่นำมาเป็นตัวกลางเพื่อใช้ในการสื่อสาร การถ่ายทอดเนื้อหาจากผู้สอนไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ สื่อการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน เป็นตัวกลางในการสื่อความหมายจากครูผู้สอนไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2563: 3, 79) กล่าวว่า สื่อการสอนในช่วงปี 1970-ปัจจุบัน แบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ 1) สื่อพื้นฐาน เช่น ข้อความ ภาพ/เสียง วิดีโอ ตลอดจนสื่อในรูปแบบสิ่งของ และ 2) สื่อใหม่หรือสื่อดิจิทัล ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงปี 1970 มีคุณลักษณะ 3 ประการ ได้แก่ 1) การบูรณาการระหว่างสื่อประเภทต่าง ๆ เข้ามาอยู่ในสื่อเดียวกัน 2) การมีปฏิสัมพันธ์ และ 3) การใช้รหัสดิจิทัล ซึ่งเป็นการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ อันจะช่วยให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถนำมาบูรณาการร่วมกัน



ได้ ในกรณีที่ผู้สอนต้องการออกแบบสื่อการเรียนการสอนใหม่เนื่องจากสื่อที่มีอยู่เดิมไม่สามารถนำมาใช้ได้และไม่สามารถดัดแปลงได้ ผู้สอนอาจมีความรู้ความสามารถในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และสามารถผลิตสื่อได้เอง หรืออาจมีกลุ่มผู้ผลิตเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนการผลิตให้โดยขั้นตอนแรกของการผลิตสื่อ คือการกำหนดวัตถุประสงค์ของสื่อ กลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนรายละเอียดต่าง ๆ ทั้งด้านข้อความ ซึ่งทำได้โดยการเขียนสคริปต์ และด้านกราฟิกทำได้ด้วยการเขียนสตอรี่บอร์ด ทั้งสองด้านนี้เป็นการทำงานให้เห็นลำดับขั้นตอนเนื้อหาที่ต้องการ

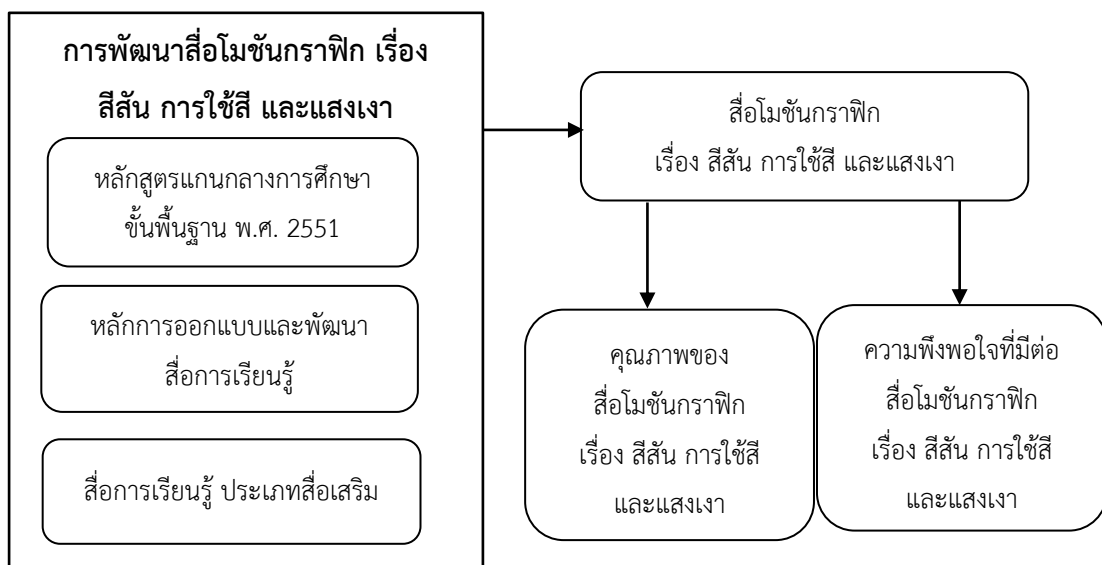
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ราตรี เอี่ยมประดิษฐ์ และคณะ (2565: 50) ได้ประเมินคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิกส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัดอ่างทอง ซึ่งผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคมีความเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.50$, $SD=0.51$)

เบญจวรรณ จูปะมะตัง และ รัชชัย สหพงษ์ (2560: 6) ได้ประเมินคุณภาพและความพึงพอใจที่มีต่อโมชันกราฟิก เรื่องตำนานพระธาตุขามแก่น พบว่า ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.41$, $SD=0.50$) และผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.13$, $SD=0.82$)

นฤเบศร จันทา และ เต๋นชัย พันธุ์เกตุ (2560: บทคัดย่อ) ได้ประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ภัยจากสื่อโซเชียล พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.13$, $SD=0.72$)

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวัดนันทริย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ตำบลพุดทะเล อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวนนักเรียน 31 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวัดนันทริย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ตำบลพุดทะเล อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวนนักเรียน 30 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา

ในการออกแบบและผลิตสื่อโมชันกราฟิกเรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือในกระบวนการผลิตสื่อ (3P) มาใช้ โดยมีขั้นตอนดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมผลิต (Pre production) เป็นขั้นตอนการเตรียมงาน ก่อนที่จะผลิตสื่อโมชันกราฟิก ผู้วิจัยได้ดำเนินการดัดกิจกรรมย่อยต่อไปนี้

1.1 ศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (Content) ของบทเรียน เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา โดยใช้เทคนิคดังต่อไปนี้

1.1.1 การสอบถามผู้สอนเกี่ยวกับเนื้อหา และลักษณะสื่อที่ต้องการใช้ในการเรียนการสอน

1.1.2 การศึกษาเนื้อหาในเอกสาร ตำราเรียน และแบบฝึกหัด วิชาศิลปะ เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 แล้วทำการวิเคราะห์ สรุปเนื้อหาใจความสำคัญ จัดทำบท (Script) และนำเสนอต่อผู้สอนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

1.1.3 การเรียนรู้เครื่องมือ และเทคนิคเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรมดังต่อไปนี้

- 1) โปรแกรม Clip Studio Paint ใช้ในการวาด และออกแบบตัวละคร/ฉาก
- 2) โปรแกรม Adobe After Effects ใช้ในการทำภาพเคลื่อนไหว และ

แอนิเมชันตัวละคร

3) โปรแกรม Audacity ใช้ในการอัดเสียงพากย์ และปรับแต่งเสียง

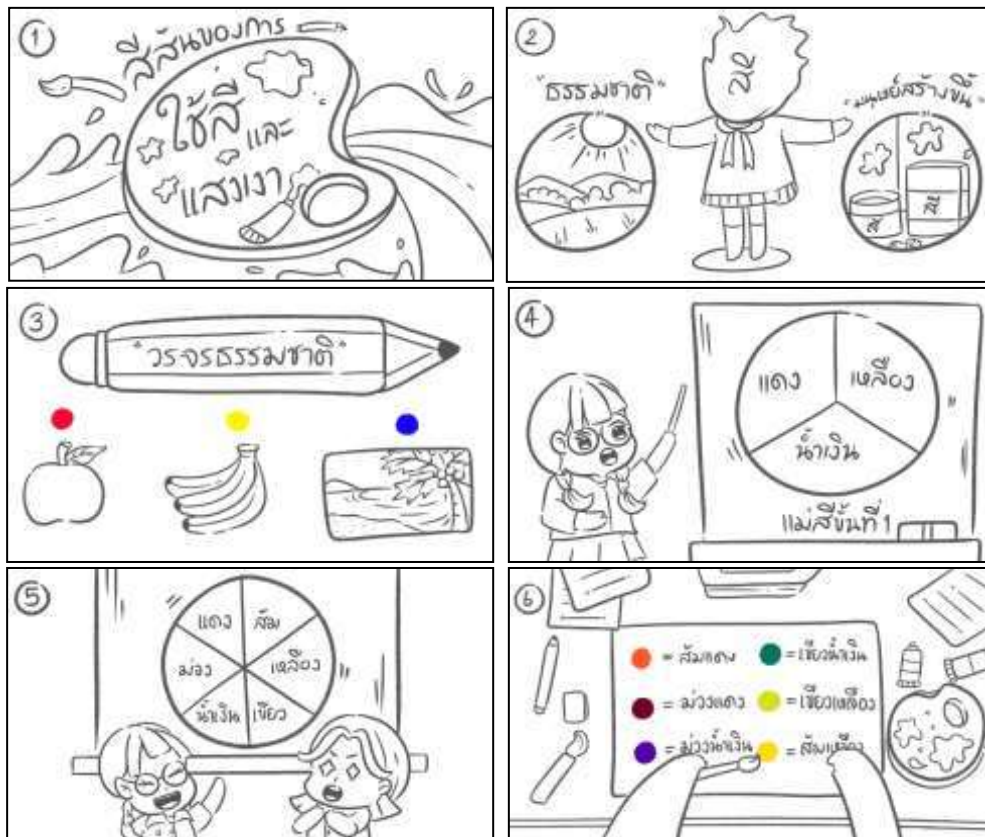
4) โปรแกรม Adobe Premiere Pro ใช้ในการตัดต่อวิดีโอในแต่ละฉาก

1.2 วิเคราะห์และออกแบบสื่อโมชันกราฟิก

หลังจากที่ผู้วิจัยได้เนื้อหาของบทเรียนเรื่อง สี สัน การใช้สี และแสงเงา แล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบสื่อโมชันกราฟิก โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานต่อไปนี้

1.2.1 ออกแบบสตอรี่บอร์ด เรื่อง สี สัน การใช้สี และแสงเงา

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบสตอรี่บอร์ดที่ระบุลำดับขั้นตอนตามเนื้อเรื่องในสื่อโมชันกราฟิก โดยภาพที่สร้างจะประกอบด้วยข้อความ บทสนทนา หรือรายละเอียดเนื้อหาอื่น ๆ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การออกแบบสตอรี่บอร์ดเรื่อง สี สัน การใช้สี และแสงเงา

1.2.2 ออกแบบตัวละคร (Character Design)

ผู้วิจัยได้ออกแบบตัวละครขึ้นมาใช้งานจากจินตนาการ โดยผ่านแนวคิดตามเนื้อหาของสื่อ และตามบุคลิกลักษณะของผู้วิจัยเอง โดยคำนึงถึงหลักพื้นฐานของการออกแบบคือ

ขนาด รูปทรง และสัดส่วน มาจัดองค์ประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อสื่อถึงบุคลิกของตัวละครได้อย่างชัดเจน ดังภาพที่ 3



พีนุ่น

เป็นบุคคลที่ให้ความรู้และอธิบายทฤษฎี
เกี่ยวกับการใช้สี และแสงเงาต่าง ๆ



พีบัว

เป็นบุคคลที่จะสาธิตในเรื่องการไล่สี
และการลงน้ำหนักแสงเงา

ภาพที่ 3 การออกแบบตัวละคร

1.2.3 การออกแบบวิดีโอสาธิตประกอบเนื้อเรื่อง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบวิดีโอเป็น 2 ส่วน คือ การเคลื่อนไหวของตัวละคร/ฉาก และวิดีโอสาธิตการไล่สีและลงน้ำหนักแสงเงา ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การออกแบบวิดีโอสาธิตประกอบเนื้อเรื่อง

1.2.4 บันทึกเสียงพากย์ และเสียงประกอบ

ผู้วิจัยทำการเรียบเรียงเนื้อหาให้มีความกระชับ และเข้าใจง่าย โดยใช้การบันทึกเสียงผ่านไมโครโฟน และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากนั้นทำการตัดต่อ และปรับแต่งเสียงให้เข้ากับเสียงดนตรีที่ใช้ด้วยโปรแกรม Audacity ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การบันทึกเสียงพากย์ด้วยโปรแกรม Audacity

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนการผลิต (Production) เป็นขั้นตอนการผลิตสื่อโมชันกราฟิก ซึ่งดำเนินการต่อจากขั้นที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 ผลิตและพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก

2.1.1 ตัดเส้นตัวละครและฉาก โดยแบ่งส่วนต่าง ๆ ไว้สำหรับการทำเคลื่อนไหว ด้วยการใช้โปรแกรม Clip Studio Paint

2.1.2 นำตัวละครแต่ละส่วนมาทำการเคลื่อนไหวหรือขยับตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การตัดเส้นตัวละครและฉากด้วยโปรแกรม Clip Studio Paint

2.2 เรียบเรียงเนื้อหา และฉากต่าง ๆ

2.2.1 นำส่วนประกอบทั้งหมดมาประกอบกัน ได้แก่ ตัวละครที่ทำการเคลื่อนไหวแล้ว และฉากประกอบ

2.2.2 นำวิดีโอสาริตมาตัดต่อเพื่อประกอบเนื้อเรื่องให้มีความสอดคล้องกับตัวละครฉาก และเสียงบรรยาย และบันทึกในรูปแบบไฟล์ mp4

2.2.3 ใส่เสียงบรรยาย เสียงดนตรี และเสียงเอฟเฟคต่าง ๆ ในแต่ละฉาก

2.2.4 ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การเคลื่อนไหว และเสียงต่าง ๆ แล้วทำการเรนเดอร์ (Render) สื่อโมชันกราฟิก ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ส่วนของสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสัน การใช้สี และแสงเงา

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production)

3.1 นำเสนอสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสัน การใช้สี และแสงเงา ต่อผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อดิจิทัล และผู้สอนวิชาศิลปะ ซึ่งจะมีข้อเสนอแนะให้ผู้วิจัยเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.2 ปรับปรุง และแก้ไขสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสัน การใช้สี และแสงเงา ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อดิจิทัล และผู้สอนวิชาศิลปะ มาปรับปรุงแก้ไขสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสัน การใช้สี และแสงเงา เพื่อให้มีความน่าสนใจ ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพมากขึ้น แล้วบันทึกให้อยู่ในรูปแบบคลิปวิดีโอ เป็นไฟล์ประเภท mp4

3.3 นำสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสัน การใช้สี และแสงเงา ไปใช้จริงกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวัดถนนทรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ตำบลพุดเตา อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยผู้สอนได้นำไฟล์คลิปวิดีโอสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสัน การใช้สี และแสงเงา ไปใช้ในการเรียนการสอน

2.2 แบบสอบถามคุณภาพ และความพึงพอใจต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสัน การใช้สี และแสงเงา

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินผล 2 ส่วน คือ 1) แบบสอบถามสำหรับประเมินคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสัน การใช้สี และแสงเงา และ 2) แบบสอบถามสำหรับประเมินความพึงพอใจต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสัน การใช้สี และแสงเงา มีขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

2.2.1 สร้างแบบสอบถามสำหรับประเมินคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิก และแบบสอบถามสำหรับประเมินความพึงพอใจต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสัน การใช้สี และแสงเงา โดยศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สร้างข้อคำถามหรือรายการประเมิน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณารายการประเมิน จากนั้นคัดประมวลผลเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ



จุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence) หรือ IOC แล้วสร้างแบบสอบถามเพื่อ
ประเมินคุณภาพ และประเมินความพึงพอใจต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา แบบ
มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยใช้เกณฑ์กำหนดค่าคะแนนการประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มากที่สุด
- 4 หมายถึง มาก
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง น้อย
- 1 หมายถึง น้อยที่สุด

แบบสอบถามสำหรับประเมินคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา
ประกอบด้วยรายการประเมิน 4 รายการ ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านภาพและฉาก 3) ด้านเสียง และ
4) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโมชันกราฟิก โดยค่า IOC ของรายการประเมิน 4 รายการ มีค่าอยู่ระหว่าง
0.67–1.00

สำหรับแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และ
แสงเงา ประกอบด้วยรายการประเมิน 9 รายการ ดังนี้ 1) การออกแบบตัวละคร 2) การออกแบบฉาก
3) ขนาดของภาพและสีที่ใช้ 4) การทำภาพเคลื่อนไหว 5) เสียงพากย์และเสียงประกอบ 6) ความ
สอดคล้องกันระหว่างภาพกับเนื้อหา 7) ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ 8) ความเข้าใจใน
เนื้อหา และ 9) ประโยชน์ที่ได้รับ โดยค่า IOC ของรายการประเมิน 9 รายการ มีค่าอยู่ระหว่าง
0.67–1.00

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับการประเมินคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิก
เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการผลิต
สื่อดิจิทัล ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง ด้วยการคัดเลือกจากอาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรม
ราชูปถัมภ์ จำนวน 5 คน ทำการประเมินคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิกหลังการชมคลิปวิดีโอสื่อโมชัน
กราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา และผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับการ
ประเมินความพึงพอใจต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา โดยเก็บข้อมูลจากนักเรียน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4–6 โรงเรียนวัดนันทริย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
พระนครศรีอยุธยา เขต 1 ตำบลพุดเตา อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน
ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง ทำการประเมินผลหลังจากได้ชมคลิปวิดีโอสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น
การใช้สี และแสงเงา



สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามทั้ง 2 ส่วน คือ แบบสอบถามสำหรับการประเมินคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา และแบบสอบถามสำหรับการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งมีความหมายดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50–5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50–4.49 หมายถึง ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50–3.49 หมายถึง ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50–2.49 หมายถึง ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.49 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยของการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา เป็นดังนี้

1. ผลการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อโมชันกราฟิกในรูปแบบโมชันกราฟิก 2 มิติ เนื้อหาในสื่อโมชันกราฟิกเป็นเนื้อหาวิชาศิลปะสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4–6 เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา โดยมีตัวดำเนินเรื่อง คือ บัว และนุ่น มีการนำเสนอเนื้อหาผ่านการทำโมชันกราฟิก เช่น สีที่พบบ่อยในธรรมชาติ ทฤษฎีสี 12 สี 3 ชั้น แม่สี การไล่สี การลงน้ำหนักแสงเงา ทิศทางของแสง และการระบายสีอ่อนสีเข้ม เป็นต้น โดยพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ บันทึกไฟล์เป็นคลิปวิดีโอ mp4 และมีความยาวของสื่อโมชันกราฟิก 4.55 นาที

2. ผลการประเมินคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา มีผลการประเมินคุณภาพ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับ
1. ด้านเนื้อหา	4.40	0.55	มาก
2. ด้านภาพและฉาก	4.40	0.89	มาก
3. ด้านเสียง	4.40	0.55	มาก
4. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโมชันกราฟิก	4.60	0.55	มากที่สุด
โดยรวม	4.45	0.63	มาก



จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.45$, $SD=0.63$) เมื่อพิจารณาทุกรายการประเมิน พบว่า คุณภาพที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโมชันกราฟิก จัดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.60$, $SD=0.55$) และรองลงมา คือ ด้านเนื้อหา เสียง ($\bar{X}=4.40$, $SD=0.55$) ด้านภาพและฉาก เสียง ($\bar{X}=4.40$, $SD=0.89$) และด้านเสียง ($\bar{X}=4.40$, $SD=0.55$) จัดอยู่ระดับมาก

3. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา มีผลการประเมินความพึงพอใจดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ระดับ
1. การออกแบบตัวละคร	4.13	0.63	มาก
2. การออกแบบฉาก	4.10	0.61	มาก
3. ขนาดของภาพและสีที่ใช้	4.30	0.60	มาก
4. การทำภาพเคลื่อนไหว	4.13	0.57	มาก
5. เสียงพากย์และเสียงประกอบ	4.20	0.61	มาก
6. ความสอดคล้องกันระหว่างภาพกับเนื้อหา	4.50	0.51	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ	4.13	0.57	มาก
8. ความเข้าใจในเนื้อหา	4.53	0.51	มากที่สุด
9. ประโยชน์ที่ได้รับ	4.57	0.57	มากที่สุด
โดยรวม	4.29	0.57	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.29$, $SD=0.57$) เมื่อพิจารณาทุกรายการประเมิน พบว่า ความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ประโยชน์ที่ได้รับ จัดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.57$, $SD=0.57$) และรองลงมา คือ ความเข้าใจในเนื้อหา ($\bar{X}=4.53$, $SD=0.51$) จัดอยู่ระดับมากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา อยู่ในรูปแบบคลิปวิดีโอมีความยาว 4.55 นาที



2. ผลการศึกษาคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.45$, $SD=0.63$)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.45$, $SD=0.63$)

จากการวิจัย พบว่า ผู้สอนวิชาศิลปะ โรงเรียนวัดถนนตรีเย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ตำบลพุดเตา อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา นำสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนแบบสื่อเสริม โดยนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ และมีทักษะในการเรียนวิชาศิลปะ เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา ดีขึ้น

อภิปรายผล

1. การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา ผู้วิจัยพบว่าสามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน วิชาศิลปะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีผู้สอนคอยให้คำอธิบาย ซึ่งสื่อโมชันกราฟิกดังกล่าวนี้เป็นการพัฒนาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ และทำให้ผู้ใช้มีความสนใจในสื่อโมชันกราฟิกเรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา ที่อยู่ในรูปแบบคลิปวิดีโอ มีความยาว 4.55 นาที

2. การศึกษาคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.45$, $SD=0.63$) ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของราตรี เอี่ยมประดิษฐ์ และคณะ (2565) เรื่องการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัดอ่างทอง ซึ่งผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคมีความเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.50$, $SD=0.51$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของเบญจวรรณ จุปะมะตัง และธวัชชัย สหพงษ์ (2560: 5) ที่ได้ประเมินคุณภาพและความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่องตำนานพระธาตุขามแก่น พบว่า ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.41$, $SD=0.50$)

3. การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง สีสั่น การใช้สี และแสงเงา อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.29$, $SD=0.57$) ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของเบญจวรรณ จุปะมะตัง และธวัชชัย สหพงษ์ (2560: 5) เรื่องการพัฒนาโมชันกราฟิก เรื่อง ตำนานพระธาตุขามแก่น มีผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.13$, $SD=0.82$) และงานวิจัยของนฤเบศร จันทา และเด่นชัย พันธุ์เกตุ (2560) เรื่อง การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ภัยจากสื่อโซเชียล มีผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.13$, $SD=0.72$)



ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ผู้สอน ควรจัดการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อดิจิทัลเพื่อเป็นสื่อเสริม
2. สถาบันการศึกษา ควรบริหารจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Devices) และสัญญาณอินเทอร์เน็ต เพื่อให้บริการการเรียนการสอนที่มีการใช้สื่อดิจิทัลได้อย่างทั่วถึง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรทำวิจัยเรื่องการพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับการใช้สื่อดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และบริการการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2563). **การผลิตและใช้สื่ออย่างเป็นระบบ เพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา สุขพัทธ์ และทรงศรี สรณสถาพร. (2560). **การศึกษาแนวทางการออกแบบโมชันกราฟิกที่ส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์**, 12(1): 261-268. ค้นเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2566, จาก <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/vrurdihsjournal/article/view/85225/68945>
- นฤเบศร จันทา และเด่นชัย พันธุ์เกตุ. (2560). **การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ภัยจากสื่อโซเชียล**. นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน กองบริหารวิชาการและนิสิต. ค้นเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2566, จาก https://kukrdb.lib.ku.ac.th/proceedings/PKPS/search_detail/result/20002392?fbclid=IwAR2jc8_S5s9b1O7BBWdKvTL4NLIAr65G9ix1BSh4l3Up1jt7vrYbQ9k63E8
- บริบูรณ์ ขอบทำดี. (2559). **การพัฒนาสื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้อัจฉริยะ**. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- เบญจวรรณ จุฬะมะตัง และรัชชัย สหพงษ์. (2560). **การพัฒนาโมชันกราฟิก เรื่อง ตำนานพระธาตุขามแก่น. วารสารโครงการวิทยการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ**, 3(2), 1-6. ค้นเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2566, จาก <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/152881/111480>



- พิมพ์ปวีณ สุนทรธรรมรัต. (2564). **Motion Graphic เมื่อภาพเคลื่อนไหวไปในจินตนาการ**. ค้นเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2566, จาก <https://www.faa.chula.ac.th/SelfLearningFaamai/detailform/124>
- ยุภาวดี พันธัง. (2557). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเส้นสีแสงเงา วิชาศิลปะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. [การค้นคว้าอิสระ, มหาวิทยาลัยศิลปากร]. ค้นเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2566, จาก <https://sure.su.ac.th/xmlui/bitstream/handle/123456789/7899/fulltext.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- ราตรี เอี่ยมประดิษฐ์ กาญจนางา ส่งสวัสดิ์ และกนกพร ยิ้มนิล. (2565). **รายงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัดอ่างทอง**. พระนครศรีอยุธยา: คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์พระนครศรีอยุธยา วาสูกรี. ค้นเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2566, จาก <https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2565/research.rmutsb-99-20220701110258223.pdf>
- วรานันท์ อิศรปรีดา. (2565). **มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้: การออกแบบ การพัฒนา และการประเมิน**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วันวิสาข์ พรหมจัน และอดิเทพ แจ้ดนาลาว. (2562). **การใช้แสงและสีทางจิตวิทยา เพื่อการออกแบบฉาก (The use of light and color psychology. To design, develop Scene)**. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 12(6): 2521-2541. ค้นเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2566, จาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/152907/162136>



โครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สำหรับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

Basic Computer and AI Training Program for upper Primary School Students Programming

ภุชพงศ์ จันทร์สิงขรณ์¹, ก่อเขต อินทโชติ¹, คมชาญ ดีวี¹, จิรวัดน์ พิษผล¹, นนทภพ ดีพรมกุล¹
นันทพงศ์ จันทะคุณ¹, ปวีศ จันทร์ดีน¹, ภาสกร เรืองรอง², ธีรชัย เรืองบัณฑิต²

¹นิสิตสาขาคอมพิวเตอร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, E-mail: pookao321@gmail.com

²อาจารย์ที่ประจำหลักสูตรคอมพิวเตอร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดโครงการพัฒนาและส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 13 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการที่มีต่อโครงการพัฒนาและส่งเสริมทักษะการเรียนรู้เรียนรู้: ด้านทักษะพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.50, SD=0.45) โดยความพึงพอใจพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ด้านวิทยาการ การให้ความรู้ ทักษะพื้นฐานคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน และ ตัวของปัญญาประดิษฐ์หรือ AI ทางตัวของวิทยาการเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.54, SD=0.43) ด้านการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.52, SD=0.48) ด้านเนื้อหาความรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.51, SD=0.43) ด้านการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.5, SD=0.43) ด้านสถานที่และระยะเวลา อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.48, SD=0.44)

คำสำคัญ: เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์, ทักษะพื้นฐานคอมพิวเตอร์, ความพึงพอใจ

Abstract

Research on study of satisfaction from the project to develop and promote learning skills: Basics of computers and artificial intelligence technology for upper primary school students at Wat Ban Bang Kaeo School. The objective is to study



satisfaction with the project to develop and promote learning skills in technology. The sample selected for this research consisted of 15 students in grades 4-6 by purposive selection. The tools used in the research include the satisfaction assessment form.

The results of the research found that the project participants were satisfied with the project to develop and promote learning skills: the subject of computer basics and artificial intelligence technology. Satisfaction was at the highest level ($\bar{X}=4.50$ $SD=0.45$). Satisfaction was considered on a per-item basis. It was found that in the field of lecturers, giving knowledge of Basic computer skills in daily life and the personal characteristics of artificial intelligence or AI are appropriate at the highest level ($\bar{X}=4.54$, $SD=0.43$) in terms of applying knowledge. It is at the highest level ($\bar{X}=4.52$, $SD=0.48$) in terms of knowledge content. At the highest level ($\bar{X}=4.51$, $SD=0.43$) in terms of participation in activities is at the highest level ($\bar{X}=4.5$, $SD=0.43$) in terms of location and duration is at the highest level ($\bar{X}=4.48$, $SD=0.44$)

Keywords: Artificial Intelligence, Basic computer skills, Satisfaction

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเราเป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นดำเนินการกิจกรรมใด ๆ เทคโนโลยีจะเป็นส่วนช่วยในการอำนวยความสะดวก อาทิเช่น การส่ง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสื่อสารในรูปแบบออนไลน์ การเก็บข้อมูลบนระบบคลาวด์ จึงทำให้ความรู้ด้านคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งสำคัญในยุคปัจจุบัน ซึ่งนักเรียนควรมีทักษะขั้นพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์เพื่อนำมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันหรือนำไปต่อยอดในหน้าที่การงานแต่จากประสบการณ์การไปฝึกปฏิบัติวิชาชีพทำให้เห็นว่า นักเรียนในโรงเรียนที่ด้อยโอกาส ขาดความรู้ ความเข้าใจ ในการใช้งานอุปกรณ์และคอมพิวเตอร์ เนื่องจากแผนการสอนของทางโรงเรียนไม่ได้มุ่งฝึกทักษะพื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์ จึงจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสาธิต เพื่อส่งเสริมความรู้ด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน (ปัญญชลิ สุวรรณกลาง, 2556)

จากเหตุดังกล่าว ผู้จัดทำ จึงสนใจที่จะพัฒนาเพื่อการศึกษา ถือได้ว่าเป็นแนวทางหนึ่งในการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาประยุกต์ใช้ร่วมกับกับระบบเครือข่ายที่ใหญ่ที่สุดในโลก ด้วยเห็นว่าต่อผู้ที่สนใจ



ในหลาย ๆ ด้าน โดยผู้สนใจสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองไม่ว่าจะเรียนรู้เร็วหรือช้าก็สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายได้เหมือนกัน (ปัญญาชลี สุวรรณกลาง, 2556)

โดยประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยในครั้งนี้ผู้จัดทำคาดหวังไว้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในโลกปัจจุบัน และในอนาคตสามารถนำไปใช้ในการทำงานและชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และมั่นใจในตัวเองแก่นักเรียนเพื่อพร้อมสู่อุตสาหกรรม 4.0 และงานที่ต้องการความรู้ด้านเทคโนโลยีในอนาคตข้างหน้าต่อไป (ทีศนา แคมมณี, 2557: 19)

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนโครงการพัฒนาและส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ : ด้านทักษะพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ความหมายของความพึงพอใจ

พัฒนา พรหมณี และคณะ (2563ก) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง สิ่งที่เกิดจากแรงจูงใจซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในที่ผลักดันให้เกิดความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ยินดี ไม่ยินดี เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการ และความคาดหวัง ที่เกิดจากการประมาณค่า อันเป็นการเรียนรู้ประสบการณ์จากการกระทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการตอบสนองความต้องการตามเป้าหมายของแต่ละบุคคล

มุกทิศา สร้อยเพชร และ พรพรรณ บัวทอง (2564) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ทศนคติที่เป็นนามธรรม เกี่ยวกับจิตใจ อารมณ์ ความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่สามารถ มองเห็นรูปร่างได้ นอกจากนี้ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกด้านบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจจะเกิดขึ้น จากความคาดหวัง หรือเกิดขึ้น ก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลได้ ซึ่งความพึงพอใจ ที่เกิดขึ้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามค่านิยม และประสบการณ์ของตัวบุคคล

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือทัศนคติที่เกิดจากการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งส่งผลต่ออารมณ์ผลักดันให้เกิดความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ยินดี ไม่ยินดี ความพึงพอใจขึ้นอยู่กับความต้องการ และความคาดหวังของแต่ละคน สามารถวัดความพึงพอใจได้จากแบบวัดความพึงพอใจ



การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

พัฒนา พรหมณี และคณะ (2563ช) ได้อธิบายการสร้างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจไว้ดังต่อไปนี้ แบบสอบถามความพึงพอใจให้ความสำคัญต่อข้อความคำถามที่ต้องมีความครอบคลุมในช่วงของความพึงพอใจทั้งหมด แต่ละข้อความจะระบุความพึงพอใจที่มีอยู่ วิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มีดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายของความพึงพอใจว่า คืออะไร มีโครงสร้างลักษณะใด ซึ่งควรกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจนเป็นเรื่อง ๆ ลงไปว่าจะประเมินความพึงพอใจด้านใดบ้าง จากนั้นให้ความหมายของความพึงพอใจว่าหมายถึงอะไรบ้าง ต่อไปจึงกำหนดโครงสร้างของความพึงพอใจว่าประกอบด้วยด้านใดบ้าง แต่ละด้านจะประกอบด้วยตัวแปรอะไรบ้าง ซึ่งอาจกำหนดประเด็นกว้าง ๆ เป็นข้อ ๆ

2. รวบรวมข้อความเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อเป้าหมาย หลีกเลี่ยงข้อความกำกวม ไม่น้อยกว่า 20 ข้อ โดยกำหนดข้อความ จากโครงสร้างความพึงพอใจที่ได้กำหนดไว้แล้ว แบ่งเป็นด้าน ๆ แล้วสร้างและรวบรวมข้อความ แต่ละด้านตามประเด็นที่กำหนดไว้

3. นำข้อความที่สร้างแล้วไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อความว่า ตรงตามโครงสร้างของการประเมินความพึงพอใจตามที่ได้ กำหนดไว้แล้วในแต่ละด้าน และในแต่ละประเด็นย่อยหรือไม่ หากมีความคลุมเครือหรือไม่ชัดเจน จะได้แก้ไขก่อนสร้างเป็นแบบสอบถาม จากนั้นทดลองใช้กับผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 10 เท่าของจำนวนข้อในพื้นที่ที่คล้ายคลึงกัน หรือใกล้เคียงกับพื้นที่ในการเก็บข้อมูลจริง

4. กำหนดน้ำหนักในการตอบแต่ละตัวเลือก โดยกำหนดน้ำหนักคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2, 1 จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การสร้างแบบวัดความพึงพอใจมีขั้นตอนในการสร้างอยู่ 4 ขั้นตอนได้แก่

1. กำหนดเป้าหมายของความพึงพอใจ
2. รวบรวมข้อความเกี่ยวกับความพึงพอใจ
3. นำข้อความที่สร้างแล้วไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความชัดเจน
4. กำหนดน้ำหนักในการตอบแต่ละตัวเลือก

การสาธิต

สิริวรรณ ศรีพหล และ พันทิพา อุทัยสุข (2564 : 81) กล่าวว่า เมื่อการสาธิตสิ้นสุดลง ผู้สอนควรสรุปความสำคัญของสิ่งที่สาธิตไปนั้น อาจใช้การอธิบายสั้น ๆ ประกอบ หรืออาจให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุปเอง เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนนั้น ๆ มากน้อยเพียงใดผู้สอนอาจใช้วิธีการสรุปโดยการถามปัญหาหรือคำถามกับผู้เรียน เกี่ยวกับสาระสำคัญของการสาธิต เพื่อประเมินว่าผู้เรียนเข้าใจการสาธิตนั้น ๆ อย่างไรหรือในบางครั้ง ผู้เรียนอาจยังไม่เข้าใจหรือเข้าใจคลุมเครือในสิ่งที่ตนได้ดู

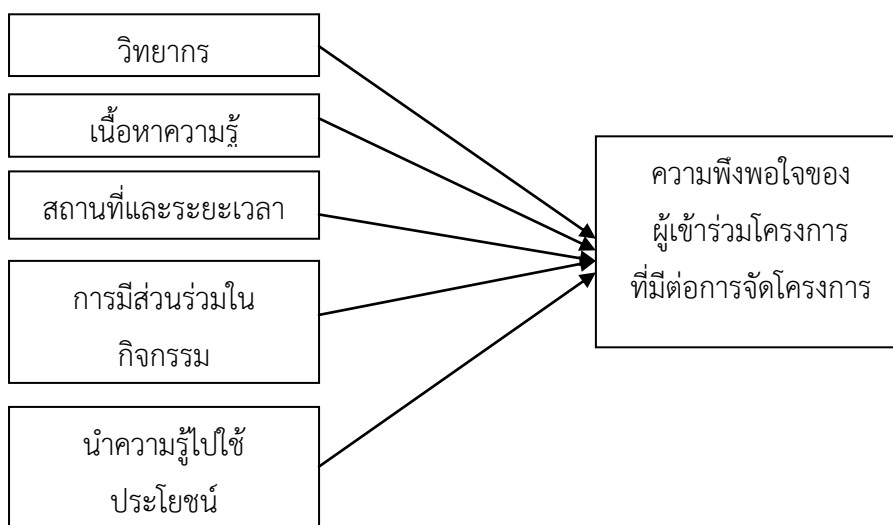


ไปในการสาธิต ผู้สอนก็ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามหรือแสดงความคิดเห็นภายหลังการสาธิต สิ้นสุดลงแล้ว ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนนั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ ผู้สอนอาจใช้วิธีการสรุป และประเมินผลผู้เรียนในวิธีต่าง ๆ กัน เช่น ให้ผู้เรียนบางคนออกมาสาธิตสิ่งที่ได้ดูไปแล้ว เพื่อทดสอบ ความสามารถและความเข้าใจ หรืออาจให้ไปเขียนรายงานเกี่ยวกับกระบวนการและสิ่งที่ได้รับจากการ สาธิตนั้น ๆ ก็ได้ เป็นการประเมินผลผู้เรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับบทเรียนนั้น ๆ

สรุปได้ว่าหลังจากการสาธิตแล้ว ผู้สอนควรให้ผู้เรียนรายงานสิ่งที่สังเกตเห็นพร้อมทั้งเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถาม อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดที่แต่ละคนได้รับและนักเรียนสรุปการ เรียนรู้ที่ได้รับ โดยมีครูผู้สอนให้คำแนะนำในการสรุป ส่วนการประเมินผลการเรียนรู้ทำได้โดยใช้ คำถาม และให้นักเรียนบางคนออกมาสาธิตสิ่งที่ดูไปแล้ว หรือการเขียนรายงานเกี่ยวกับกระบวนการ หรือสิ่งที่ได้รับจากการสาธิตนั้น ๆ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาความพึงพอใจจากโครงการพัฒนาและส่งเสริมทักษะการเรียนรู้เรื่อง พื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดบ้านบางแก้ว จำนวน 13 คน ทั้งหมด 5 หัวข้อ คือ 1) ด้านวิทยากร 2) ด้านเนื้อหาความรู้ 3) ด้านสถานที่และระยะเวลา 4) ด้านการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม 5) ด้านการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ โดยพิจารณาจากกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โรงเรียนบ้านบางแก้ว ในภาคเรียนที่ 1 2566 จำนวน 13 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดโครงการ ความพึงพอใจจากโครงการพัฒนาและส่งเสริมทักษะการเรียนรู้เรื่องพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดบ้านบางแก้ว มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

แบบประเมินความพึงพอใจ ทั้งหมด 4 ตอน

ตอนที่ 1 ด้านวิทยากร จำนวน 5 ข้อ ลักษณะคำถามจะสอบถามความเหมาะสมของเนื้อหา เวลา และบุคลิกของวิทยากร

ตอนที่ 2 ด้านสถานที่และระยะเวลา จำนวน 3 ข้อ ลักษณะคำถามจะสอบถามความเหมาะสมของ สถานที่ และเวลาของการจัดโครงการ

ตอนที่ 3 ด้านความรู้ความเข้าใจ จำนวน 2 ข้อ ลักษณะคำถามจะสอบถามว่าได้รับความรู้ เพียงใด

ตอนที่ 4 ด้านการนำความรู้ไปใช้ จำนวน 2 ข้อ ลักษณะคำถามจะสอบถามเกี่ยวกับการนำ ความรู้ไปเผยแพร่ หรือนำไปใช้

มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความหมายของความพึงพอใจ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ และแนวทางในการวัดความพึงพอใจของนักเรียน

2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน

3. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับสอบถามนักเรียนรายบุคคล เมื่อได้เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เสร็จสิ้นแล้ว ซึ่งแบบประเมินมีลักษณะการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 12 ข้อ ซึ่งกำหนดน้ำหนักคะแนนในการตอบคำถามตามเกณฑ์ ดังนี้

เกณฑ์การประเมิน

4.51 - 5.00 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 - 4.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.51 - 3.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 - 2.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

0 - 1.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด



4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนตรวจสอบความสอดคล้องของข้อความ ความตรงของพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน

5. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาตอนปลาย ที่ผ่านการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ความเชื่อมั่น 0.95

6. จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อนำไปประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ กิจกรรมหรือการสอนในครั้งต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการของโรงเรียนบ้านบางแก้ว เพื่อทราบถึงปัญหาและความต้องการของโรงเรียน ทางด้านเนื้อหา ทักษะ และความต้องการเฉพาะ

2. เก็บรวบรวมข้อมูลหลังการจัดโครงการ โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจด้านการจัดอบรมทั้ง 5 หัวข้อ และด้านอื่น ๆ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความพึงพอใจจากโครงการ ความพึงพอใจจากโครงการพัฒนาและส่งเสริมทักษะ การเรียนรู้เรื่องพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ตอนปลาย โรงเรียนวัดบ้านบางแก้ว โดยผู้วิจัยได้ลำดับขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูลตามหลัก ADDIE Model โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 Analysis (การวิเคราะห์) คือ การกำหนดและวิเคราะห์ขอบเขตในการวิจัย วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการบริบทของโรงเรียนเพื่อทราบถึงปัญหาและความต้องการของ โรงเรียนและพิจารณาในการเลือกใช้สื่อในการจัดโครงการ

ขั้นตอนที่ 2 Design (การออกแบบ) คือ การจัดทำสื่อในการจัดโครงการศึกษาข้อมูลจาก เอกสารหนังสือเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินพุดง่ายคือจะเป็นขั้นที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างและ วางแผนต่าง ๆ ของโครงการ

ขั้นตอนที่ 3 Development (การพัฒนา) คือ การลงมือจัดทำสื่อที่ใช้ในโครงการ อาทิเช่น

1. สื่อนำเสนอความรู้ในหัวข้อ เรื่องพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์
2. บัตรคำที่ใช้ ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้
3. ใบประเมินความพึงพอใจอีกทั้งยังรวมไปถึงการวางแผนการ ปฏิบัติการทำงานและทดลองสื่อแบ่งหน้าที่การทำงานกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อดูแลและรับผิดชอบในแต่ละ หัวข้อที่ได้กับอาจารย์ รวมทั้งสมาชิกในกลุ่มอีกด้วยที่ปรึกษาอีกด้วย



ขั้นตอนที่ 4 Implement (การดำเนินการ) คือ ขั้นตอนที่เป็นกรนำสื่อและเครื่องมือไปใช้ในการจัดโครงการประชาสัมพันธ์ดำเนินการจัดอบรมโครงการและเผยแพร่สื่อและเครื่องมือต่าง ๆ สู่อุ้สาธารณะ

ขั้นตอนที่ 5 Evaluation (การประเมินผล) คือ ขั้นตอนในการประเมินผลประกอบการต่าง ๆ ในโครงการว่าออกมาดีหรือไม่และต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไรในอนาคต

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินผลหลังการจัดอบรมโดยทำการวิเคราะห์และสรุปผลความพึงพอใจจากโครงการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ถึงหกโรงเรียนบ้านบางแก้ว จำนวน 13 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{x}=4.75$, $SD=0.43$) แล้วจึงทำการแปลผลและนำเสนอเป็นตารางโดยมีเกณฑ์การแปลผลดังนี้

4.51 - 5.00	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.51 - 3.50	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
0 - 1.50	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความพึงพอใจจากโครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และ AI สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาเพื่อการนำเสนอผลงานทางการศึกษา มีผลการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพของการจัดโครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และ AI สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

รายการประเมิน	N=13		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{x}	SD	
1. ด้านวิทยากร			
1.1 การถ่ายทอดความรู้และการอธิบายเนื้อหาของวิทยากรมีความชัดเจน	4.73	0.45	มากที่สุด
1.2 การเชื่อมโยงเนื้อหาในการฝึกอบรม	4.76	0.43	มากที่สุด
1.3 การใช้เวลาตามที่กำหนดไว้	4.71	0.49	มากที่สุด
1.4 การตอบข้อซักถามในการฝึกอบรม	4.78	0.46	มากที่สุด
1.5 การยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย	4.81	0.39	มากที่สุด
รวม	4.76	0.41	มากที่สุด



ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพของการจัดโครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์ และ AI สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา (ต่อ)

รายการประเมิน	N=13		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	SD	
2. ด้านสถานที่และระยะเวลา			
2.1 ความพึงพอใจต่อสถานที่และสภาพแวดล้อมในการจัดอบรม	4.76	0.47	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมของอุปกรณ์ในการจัดอบรม	4.69	0.53	มากที่สุด
2.3 ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	4.75	0.51	มากที่สุด
รวม	4.73	0.46	มากที่สุด
3. ด้านความรู้ความเข้าใจ			
3.1 หลังจากได้รับการอบรมท่านมีความรู้เพิ่มมากขึ้นเพียงใด	4.71	0.49	มากที่สุด
3.2 ท่านได้รับประโยชน์จากการอบรม	4.80	0.41	มากที่สุด
รวม	4.75	0.42	มากที่สุด
4. ด้านการนำความรู้ไปใช้			
4.1 สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้	4.78	0.46	มากที่สุด
4.2 สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้	7.73	0.49	มากที่สุด
รวม	4.75	0.44	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.75	0.43	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อคุณภาพของการจัดโครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และ AI สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.75$, $SD=0.43$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ปรากฏผลดังนี้

ด้านวิทยากร พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อคุณภาพของการจัด โครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และ AI สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความพึงพอใจ ต่อการยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย ($\bar{X}=4.81$, $SD=0.39$) รองลงมาคือการตอบข้อซักถามในการฝึกอบรม ($\bar{X}=4.78$, $SD=0.46$) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.76$, $SD=0.41$)

ด้านสถานที่และระยะเวลา พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อคุณภาพ ของการจัดโครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และ AI สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ



ความพึงพอใจ ต่อสถานที่และสภาพแวดล้อมในการจัดอบรม ($\bar{X}=4.76$, $SD=0.47$) และระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม ($\bar{X}=4.75$, $SD=0.51$) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.73$, $SD=0.46$)

ด้านความรู้ความเข้าใจพบว่าผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อคุณภาพของการจัดโครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และ AI สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ประโยชน์ที่ได้รับ จากการอบรม ($\bar{X}=4.80$, $SD=0.41$) รองลงมาคือหลังจากได้รับการอบรมท่านมีความรู้เพิ่มมากขึ้นเพียงใด ($\bar{X}=4.71$, $SD=0.49$) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.75$, $SD=0.42$)

ด้านการนำความรู้ไปใช้ พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อคุณภาพของการจัดโครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และ AI สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สามารถนำความรู้ ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้ ($\bar{X}=4.78$, $SD=0.46$) รองลงมาคือสามารถนำความรู้ ไปเผยแพร่และถ่ายทอด ($\bar{X}=4.73$, $SD=0.49$) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}=4.75$, $SD=0.44$)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ความความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการ ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{X}=4.75$, $SD=0.43$)

อภิปรายผล

จากผลการศึกษา พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีต่อการจัดโครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งในภาพรวมทั้ง 4 ด้านมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.75$, $SD=0.43$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ปรากฏผลดังนี้

ด้านวิทยากร พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อคุณภาพของการจัดกิจกรรมเฉลี่ยที่สูงที่สุด คือ ความพึงพอใจ ต่อการยกตัวอย่างประกอบการบรรยายเนื้อหาของวิทยากร ($\bar{X}=4.81$, $SD=0.39$) รองลงมาคือการตอบข้อซักถาม ในการฝึกอบรม ($\bar{X}=4.78$, $SD=0.46$) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.76$, $SD=0.41$)

ด้านสถานที่และระยะเวลา พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อคุณภาพ ของการจัดโครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความพึงพอใจ ต่อสถานที่และสภาพแวดล้อมในการจัดอบรม ($\bar{X}=4.76$, $SD=0.47$) และระยะเวลาในการอบรมมีความ



เหมาะสม (\bar{X} =4.75, SD=0.51) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.73, SD=0.46)

ด้านความรู้ความเข้าใจ พบว่าผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อคุณภาพของการจัดโครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ประโยชน์ที่ได้รับจากการอบรม (\bar{X} =4.80, SD=0.41) รองลงมาคือหลังจากได้รับการอบรมท่านมีความรู้เพิ่มมากขึ้นเพียงใด (\bar{X} =4.71, SD=0.49) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.75, SD=0.42)

ด้านการนำความรู้ไปใช้ พบว่าผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อคุณภาพของการจัดโครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้ (\bar{X} =4.78, SD=0.46) รองลงมาคือสามารถนำความรู้ไปเผยแพร่และถ่ายทอด (\bar{X} =4.73, SD=0.49) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า อยู่ในระดับ มากที่สุด (\bar{X} =4.75, SD=0.44)

โดยในการวิจัยในครั้งนี้ผู้เรียนมีความสนใจ กระตือรือร้น สนุก ทำท่าย และมีความพึงพอใจที่ดีต่อกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (มุกิตา สร้อยเพชร/พรพรรณ บัวทอง (2564)) ที่ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ทัศนคติที่เป็นนามธรรมเกี่ยวกับจิตใจ อารมณ์ ความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่สามารถ มองเห็นรูปร่างได้ นอกจากนี้ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกด้านบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจเกิดขึ้น จากความคาดหวังหรือเกิดขึ้น ก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลได้ ซึ่งความพึงพอใจ ที่เกิดขึ้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามค่านิยมและประสบการณ์ของตัวบุคคล

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรที่จะสามารถนำไปเป็นสื่อในการเรียนรู้สำหรับผู้สนใจศึกษาเพิ่มเติม หรือต่อยอด ในการทำวิจัยอื่น ๆ ได้ หรือ สามารถนำประยุกต์ใช้กับรายวิชาต่าง ๆ ให้เหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาได้

2. ควรมีการนิเทศ ติดตามรูปแบบการจัดโครงการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และ AI สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ส่งเสริม สนับสนุนในการให้คำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรจัดรูปแบบโครงการร่วมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อให้เกิดความหลากหลายมากยิ่งขึ้น



2. ควรมีการกำหนดเนื้อหาที่แบ่งเป็นบทเรียนอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้
อย่างเป็นขั้นตอนเพื่อสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติในชีวิตจริงได้

เอกสารอ้างอิง

- ทิศนา แคมมณี. (2557). จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน. วารสารศึกษาศาสตร์, 31(3): 19 –20.
- ปัญญาชลี สุวรรณกลาง. (2556). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ: บำรุงสาส์น.
- พัฒนา พรหมณี และ คณะ. (2563ก). ความหมายของความพึงพอใจ. วารสารศึกษาศาสตร์, 31(3):
1 –14.
- _____. (2563ข). การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ. วารสารศึกษาศาสตร์, 31(3): 13 –14.
- มุกิตา สร้อยเพชร และ พรพรรณ บัวทอง. (2564). ความหมายของความพึงพอใจ. วิทยานิพนธ์
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2(2): 42 -43.
- สิริวรรณ ศรีพหล และ พันทิพา อุทัยสุข. (2564). การสาธิต. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.



ผลการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง
การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอน
สอนด้วย Canva
Results of Training to Develop Skills in Digital Technology for Educators
Subject Google Drive for Collecting Data and Canva for Developing
Instructional Media

ปิยพันธ์ มะโนหาญ¹, ปนัดดา วงษ์คำมา¹, ภูมิชาย วงษ์สละ¹, ยศกร แก้วก้อย¹,
เศรษฐพงศ์ จันทราพันธ์¹, สรศักดิ์ ปาทา¹, อัสสุชล พันธิโสรี¹, รุจโรจน์ แก้วอุไร²,
ภาสกร เรืองรอง², พิษญาภา ยวงสร้อย²

¹นิสิตสาขาคอมพิวเตอร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

²อาจารย์ที่ประจำหลักสูตรคอมพิวเตอร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

E-mail: rujroadk@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรทางการศึกษาที่มีต่อการจัด
โครงการอบรมการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยี กลุ่มตัวอย่างการวิจัย คือ บุคลากรทางการศึกษา
โรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) จำนวน 28 คนโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการ
วิจัยได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจของบุคลากรทางการศึกษาที่มีต่อการอบรมพัฒนาทักษะ
ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บ
รวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X}
=4.57, SD=0.54) โดยความพึงพอใจพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ด้านสถานที่ความสะอาดและความ
เหมาะสมและความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.85,
SD=0.36) สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้อยู่ในระดับคุณภาพ ความพึง
พอใจระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.62, SD=0.49) ด้านความสามารถในการอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนและตรง
ประเด็น อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.56, SD=0.51)

คำสำคัญ: Google drive, Canva, แอปพลิเคชัน, ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล



Abstract

The purpose of this research was to study the satisfaction of educators with the technology skills development training program. Purposive sampling yielded a sample size of 28 educators at Wat Yang En School (Prachanukroh). The tools used in the research include: Satisfaction questionnaire with a reliability value of 0.87. Statistics used in data analysis include mean and standard deviation.

The results of the research found that educators were satisfied with the digital technology skills development training for educators on the application of Google Drive to collect data and developing instructional media with Canva. They were satisfied. at the highest level ($\bar{X}=4.57$ SD=0.54). Satisfaction was considered on a per-item basis. It was found that the location is clean and suitable and the availability of audio-visual equipment. At the quality level the highest level of satisfaction ($\bar{X}=4.85$, SD=0.36) was able to apply the knowledge gained in able to work at a quality level The highest level of satisfaction ($\bar{X}=4.62$, SD=0.49) can explain the content clearly and to the point. At the quality level the highest level of satisfaction ($\bar{X}=4.56$, SD=0.51).

Keywords: Google drive, Canva, Applications, Digital technology skills

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตแบบดั้งเดิมของผู้คนอย่างรวดเร็ว ต่อเนื่องมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และจะเกิดขึ้นต่อไปอีกในอนาคต ที่เห็นได้ชัดคือ ในภาคเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรม เทคโนโลยีดิจิทัลช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ เพิ่มคุณภาพ และลดต้นทุนการผลิตสินค้า ทำให้สามารถสร้างตลาด และมูลค่าให้กับสินค้านั้นได้อย่างมหาศาล เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ในด้านการจัดการศึกษา ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ ทั้งในระดับผู้เรียน เช่น ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ ช่วยให้บทเรียน และสื่อการสอนมีความหลากหลาย น่าสนใจ สามารถเรียนรู้ในทุเวลา ทุกสถานที่ สร้างความเสมอภาคในการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพ ลดความเหลื่อมล้ำของคุณภาพการศึกษาระหว่างโรงเรียนขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก หรือโรงเรียนในเมืองและชนบท ประโยชน์ในระดับครู/อาจารย์ผู้สอน เช่น



สามารถจัดกิจกรรมได้หลากหลายทำให้กระบวนการสอนง่ายขึ้น ทำให้ผู้สอนมีเวลาในการเตรียมการ
สอนได้อย่างเต็มที่ ในระดับสถานศึกษา เช่น การบริหารงานบุคคล การบริหารหลักสูตร การประกัน
คุณภาพการศึกษา การติดตาม ประเมินผลการจัดการศึกษา รวมไปถึงระบบงานสารบรรณต่าง ๆ
ภายในสถานศึกษา ดำเนินการได้อย่างรวดเร็วและลดขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ และในระดับส่วนกลาง
ของกระทรวงศึกษาธิการเอง เช่น ผู้บริหารและบุคลากรภายในกระทรวงศึกษาธิการ สามารถเข้าถึง
ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ได้อย่างรวดเร็วและเป็นปัจจุบัน (Real Time) ทำให้สามารถ
วางแผนและการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และสามารถติดตามประเมินผลการ
ดำเนินงานหรือโครงการต่าง ๆ ได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2564)

จากสถานการณ์ครูไทยในอนาคตหรือบุคลากรทางการศึกษาจึงต้องมีความรู้จริงในเรื่องที่
สอน และต้องมีเทคนิควิธีการให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์รวมทั้งจัดกิจกรรม
เชื่อมโยงความรู้จากแหล่งเรียนรู้ภายนอก ฝึกให้นักเรียนทำงานเป็นทีม เป็นนักร้องแบบกิจกรรมการ
เรียนรู้ที่เหมาะสม จัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้และแสดงออกซึ่งความรักและความหวัง
ใต้อ่อนนักเรียน ทั้งนี้กระบวนการเรียนการสอนดังกล่าวจะสัมฤทธิ์ ผลได้ ตามข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วย
มาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 ที่กำหนดให้ผู้ประกอบวิชาชีพครูมีมาตรฐานความรู้และ
ประสบการณ์วิชาชีพ ในด้านของเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ และการใช้ดิจิทัลเพื่อการศึกษา
หากทุกภาคส่วนช่วยกันหาทางลดปัญหาและอุปสรรคที่ขัดขวางการพัฒนาครู โดยการดำเนินการทั้ง
ด้านนโยบายและด้านการพัฒนาตนเองของครูควบคู่กันไปความเป็นไปได้ในการพัฒนาครูในศตวรรษที่
21 เพื่อให้ครูครูเป็นครูยุคดิจิทัลได้อย่างแท้จริง(ทีศนา แสงระวี และคณะ, 2563)

แนวทางการพัฒนาสมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัลของ ผู้บริหาร
สถานศึกษาโรงเรียนขยายโอกาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ทั้ง 4
ด้าน ได้แก่ ด้านวิสัยทัศน์ควรเป็นผู้ที่มีความรู้กล้าคิดนอกกรอบ กำหนดทิศทางให้สอดคล้องกับ
เป้าหมาย และสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารงานทุกด้าน ด้านกลยุทธ์
สามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบความคุ้มค่างบประมาณในการลงทุน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จัดสรร
บุคลากร ส่งเสริมการมีส่วนร่วม สร้างเครือข่ายการเรียนรู้ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่งตั้ง
คณะกรรมการในการดำเนินงาน ติดตาม และประเมินผล ด้านศักยภาพ เพื่อนำการเปลี่ยนแปลง ควร
เป็นแบบอย่างที่ดีในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ พัฒนาการนิเทศภายในแบบออนไลน์อำนวยความสะดวก
สะดวกให้กับบุคลากรทางการศึกษา นำผลการนิเทศสู่การปรับปรุงคุณภาพการบริหาร และด้านการ
สอนงานและมอบหมายงาน ควรส่งเสริม จัดกิจกรรมพัฒนาทักษะ สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนสร้าง
ผลงาน นวัตกรรม จัดหาเวทีในการแข่งขัน และทุกภาคส่วนสามารถเข้าถึงข้อมูลเทคโนโลยี
สารสนเทศ (พรทิพย์ ไชยพนาพันธ์, 2564) และโรงเรียนวัดยางเอน (ประชาชนเคราะห์) ได้มีนโยบาย



และแนวทางส่งเสริมมาตรฐานวิชาชีพครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเทคนิควิธีการสอนจัดสวัสดิการ สร้างขวัญ และกำลังใจสนับสนุนให้ครูผู้สอน สามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอนอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนจัดการเรียนรู้และมีความรอบรู้และพัฒนากระบวนการบริหารงานของโรงเรียนเพื่อให้งานทุกฝ่ายมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทันสมัย ก้าวไกล บุคลากรในโรงเรียนมีความเข้าใจตรงกัน ตื่นตัวอยู่เสมอ โรงเรียนเป็นที่ยอมรับของชุมชน

ในสถานการณ์ปัจจุบันได้มีงานด้านออกแบบกราฟิกได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องและมีบทบาทสำคัญอย่างมากกับการทำงานในหลาย ๆ ด้าน อีกทั้งโปรแกรมในการสร้างงานออกแบบกราฟิกได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วเพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งโปรแกรม Canva for Education เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่อยู่ในรูปแบบของเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชัน เหมาะสำหรับผู้ที่เริ่มต้นทำงานออกแบบกราฟิกที่จะช่วยให้บุคลากรทางการศึกษาสามารถออกแบบและสร้างสรรค์งานด้านกราฟิกในลักษณะต่าง ๆ โดยที่ไม่ต้องมีความรู้หรือพื้นฐานทางด้านศิลปะ ให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพได้(สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้, 2566) และเทคโนโลยีในปัจจุบันมีบทบาทในชีวิตประจำวันในการทำงาน ด้านการจัดเก็บข้อมูล การแชร์ข้อมูลที่ทำให้สามารถใช้งานร่วมกันได้ เทคโนโลยีล่าสุดที่เป็นที่นิยมใช้งานกันอย่างกว้างขวาง คือ การประมวลผลแบบกลุ่ม (Cloud Computing) ซึ่งมีลักษณะของทำงานการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ผ่านระบบเครือข่าย(Internet) โดยมีการบริหารจัดการข้อมูลแบบแบ่งปันข้อมูลกันได้ โดยใช้ Google Drive เป็นตัวบริหารจัดการประมวลผลแบบกลุ่ม ซึ่งทำให้ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเวลา

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวเห็นได้ว่า ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นทักษะที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนของบุคลากรทางการศึกษาเพราะว่ากลุ่มบุคลากรทางการศึกษาของโรงเรียนขาดทักษะในด้านเทคโนโลยีดิจิทัลจากการติดต่อขอการสัมภาษณ์ กลุ่มผู้วิจัยและโรงเรียนเห็นความสำคัญจึงร่วมมือกันจึงร่วมมือกันจัดการอบรมพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) เพื่อให้ครูมีความรู้ที่ทันสมัยทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมยุคดิจิทัล เพื่อที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนรวมถึงการทำงานเพื่อสนับสนุนจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพในช่วงเวลาที่เข้าร่วมการอบรมนี้ ข้อมูลและข้อความนี้จะช่วยให้เราเข้าใจถึงความสำคัญของการส่งเสริมการเรียนรู้ในการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาโครงการอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ของบุคลากรทางการศึกษาและการศึกษาทั่วไปในอนาคตให้ดียิ่งขึ้นเรื่อย ๆ



วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรทางการศึกษาที่มีต่อการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล เรื่อง การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน Google Drive และ Canva เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และสร้างสื่อการเรียนการสอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

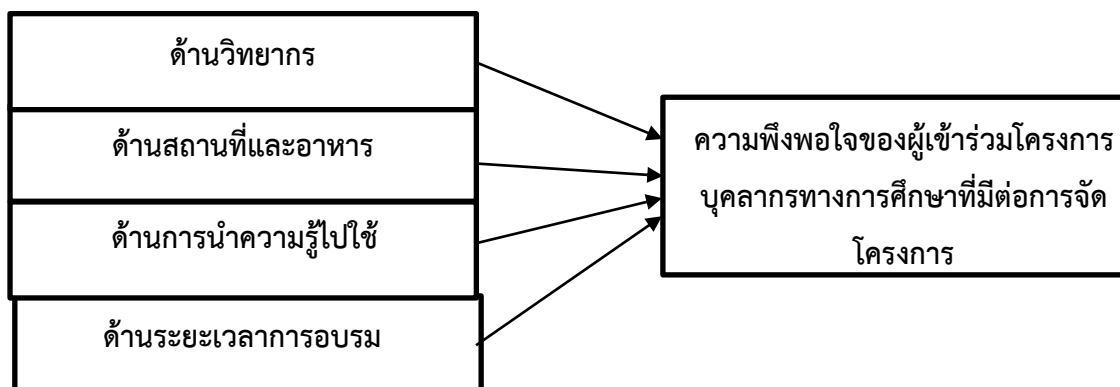
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธีปกร ศรีจันทร์ (2561) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาศักยภาพครูในการผลิตและใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ ผลการพัฒนาศักยภาพครูในการผลิตและใช้สื่อมัลติมีเดีย เพื่อการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ โรงเรียนบ้านต้นผึ้ง พบว่าครูผู้สอนผลิตสื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาภาษาอังกฤษได้และนักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้สื่อมัลติมีเดียอยู่ในระดับมากที่สุด

จิราวุฒ กักใหญ่และคณะ (2565) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาครูเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างสื่อมัลติมีเดียสร้างสรรค์ โรงเรียนบ้านควนม่วง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่ ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจในการพัฒนาครู เพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างสื่อมัลติมีเดียสร้างสรรค์ โรงเรียนบ้านควนม่วง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับความพึงพอใจจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านวิทยากร ด้านสถานที่และระยะเวลา ด้านความรู้ความเข้าใจของเนื้อหาวิชา ด้านเนื้อหา ทักษะและสื่อประกอบการบรรยาย และด้านการนำความรู้ไปใช้

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาความพึงพอใจจากการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva โรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) จำนวน 28 คน ทั้งหมด 4 หัวข้อ คือ 1) ด้านวิทยากร 2) ด้านสถานที่และอาหาร 3) ด้านด้านการนำความรู้ไปใช้ โดยพิจารณาจากกรอบแนวคิดการวิจัย 4) ด้านระยะเวลาการอบรม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

บุคลากรทางการศึกษาโรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) ได้แก่ครู และนักศึกษาฝึกประสบการณ์ จำนวน 28 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการฝึกอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล

การได้มาของแผนการฝึกอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล มีกระบวนการดังต่อไปนี้

1.1 ประชุมปรึกษาร่วมกันในกลุ่มเพื่อกำหนดหัวข้อโครงการอบรมที่จะนำเสนออาจารย์ที่รับผิดชอบโครงการ

1.2 ติดต่อประสานงานด้วยวาจากับโรงเรียนวัดยางเอน(ประชานุเคราะห์)ที่จะมาทำการอบรม เรื่อง การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน Google Drive และ Canva เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และสร้างสื่อการเรียนการสอน

1.3 เก็บรวบรวมข้อมูลการศึกษาความต้องการด้วยการสัมภาษณ์บุคลากรทางการศึกษาของโรงเรียนวัดยางเอน(ประชานุเคราะห์) ต่อเรื่อง การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน Google Drive และ Canva เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และสร้างสื่อการเรียนการสอน

1.4 วางแผนการอบรมและจัดทำโครงการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canvanำอาจารย์ที่รับผิดชอบโครงการและเสนอผู้บริหารโรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) เพื่อพิจารณาเห็นชอบ

1.5 ทำจัดหนังสือเพื่อขออนุญาตดำเนินการโครงการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและ



การผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva ให้กับผู้บริหารผู้อำนวยการโรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์)

1.6 แบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มีกระบวนการดังต่อไปนี้

1.6.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบสอบถาม

1.6.2 การศึกษาปัญหาและความต้องการของโรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) เพื่อระบุเนื้อหาถึงปัญหาและความต้องการของโรงเรียน ทางด้านเนื้อหา ทักษะ และความต้องการเฉพาะ

1.6.3 ร่างต้นแบบสอบถาม โดยมีแบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป, ตอนที่ 2 ข้อมูลหลักเกี่ยวกับเรื่องที่จะถาม และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

1.6.4 ตรวจสอบข้อคำถามครอบคลุมประเด็นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

1.6.5 นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเนื้อหาและภาษาที่ใช้

1.6.6 การประเมินด้วยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ได้แก่ ผู้ที่มีประสบการณ์การสอนอย่างน้อย 5 ปี ดำรงตำแหน่งทางวิชาการครูชำนาญพิเศษ จำนวน 1 คน และอาจารย์ผู้สอนด้านคอมพิวเตอร์ในระดับอุดมศึกษามีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก จำนวน 4 คน ได้ค่าความตรงของเนื้อหา(IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.2-1.00 โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 12 ข้อ จาก 16 ข้อ

1.6.7 นำมาปรับปรุงแก้ไขตามการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ

1.6.8 นำมาแบบสอบถามมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 30 คน และได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.38 – 0.82 โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าตั้งแต่ 0.4 ขึ้นไป มีค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัคเท่ากับ 0.87

1.6.9 สร้างแบบสอบถามออนไลน์ด้วย Google Form และนำไปสร้าง QR code

1.6.10 นำไปใช้ในการอบรม เรื่อง การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน Google Drive และ Canva เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และสร้างสื่อการเรียนการสอน

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ติดต่อขอการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษาและบุคลากรทางการศึกษาเพื่อศึกษาบริบทของการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนการสอนของโรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) เพื่อรวบรวมข้อมูล ปัญหาและความต้องการของโรงเรียน ทางด้านเนื้อหา ทักษะ และความต้องการเฉพาะ



2. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ออกแบบกระบวนการอบรมและเลือกแอปพลิเคชัน Google Drive และ Canva
3. เขียนโครงการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva
4. ทำหนังสือราชการขอความอนุเคราะห์ขอเข้าทดลองการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva
5. ดำเนินการอบรมเรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva
6. เก็บรวบรวมข้อมูลหลังการจัดโครงการอบรม โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจออนไลน์ผ่าน QR code ในประเด็นทั้ง 4 ประเด็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความพึงพอใจโครงการอบรมการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับบุคลากรทางการศึกษาในหัวข้อ "การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และใช้ในการทำสื่อการเรียนการสอนกรณีศึกษาแอปพลิเคชัน Google drive และ Canva" โรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) โดยผู้วิจัยได้ลำดับขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 รวบรวมผลการตอบแบบสอบถามออนไลน์จัดทำในรูปแบบของข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ขั้นตอนที่ 3 นำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์และแปลผล

สถิติที่ใช้และการนำเสนอข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วทำการแปลผลและนำเสนอเป็นตารางโดยมีเกณฑ์การแปลผลดังนี้

- 4.51 - 5.00 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
- 3.51 - 4.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- 2.51 - 3.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- 1.51 - 2.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- 0.00 - 1.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด



ผลการวิจัย

ผลการศึกษาความพึงพอใจจากการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva มีผลการวิจัยดังนี้

ผู้ตอบแบบสอบถามบุคลากรทางการศึกษาโรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) ได้แก่ครูประจำการ จำนวน 16 คน และนักศึกษาฝึกประสบการณ์ จำนวน 12 คน จำนวน 28 คน

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพของการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva

ข้อที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความพึงพอใจ
1.ด้านวิทยากร				
1.	สามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนและตรงประเด็น	4.56	0.51	มากที่สุด
2.	เอกสารประกอบการบรรยายเหมาะสม	4.44	0.64	มาก
3.	ใช้ภาษาที่เหมาะสมและเข้าใจง่าย	4.44	0.64	มาก
4.	การตอบคำถามของวิทยากร	4.67	0.55	มากที่สุด
	รวม	4.53	0.59	มากที่สุด
2.ด้านสถานที่และอาหาร				
5.	สถานที่สะอาดและมีความเหมาะสม	4.85	0.36	มากที่สุด
6.	อาหารว่างมีความเหมาะสม	4.44	0.58	มาก
7.	ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	4.85	0.36	มากที่สุด
	รวม	4.71	0.43	มากที่สุด
3.ด้านการนำความรู้ไปใช้				
8.	สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้	4.62	0.49	มากที่สุด
9.	สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่ได้	4.51	0.58	มากที่สุด
10.	สามารถให้คำปรึกษาแก่เพื่อนร่วมงานได้	4.44	0.64	มาก
11.	ความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้	4.51	0.57	มากที่สุด
	รวม	4.52	0.57	มากที่สุด



ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพของการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความพึงพอใจ
4.ด้านระยะเวลาการอบรม				
12.	ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	4.52	0.64	มากที่สุด
	รวม	4.52	0.64	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.57	0.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า บุคลากรทางการศึกษามีความพึงพอใจต่อคุณภาพของการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva ในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.57$, $SD=0.54$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ปรากฏผลดังนี้

ด้านวิทยากร พบว่า บุคลากรทางการศึกษามีความพึงพอใจต่อคุณภาพของการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความพึงพอใจ การตอบคำถามของวิทยากร ($\bar{X}=4.67$, $SD=0.55$) รองลงมาคือสามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนและตรงประเด็น ($\bar{X}=4.56$, $SD=0.51$) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}=4.53$, $SD=0.59$)

ด้านสถานที่และอาหาร พบว่า บุคลากรทางการศึกษามีความพึงพอใจต่อคุณภาพของการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความพึงพอใจ สถานที่สะอาดและมีความเหมาะสมและความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ ($\bar{X}=4.85$, $SD=0.36$) และรองลงมาอาหารว่างมีความเหมาะสม ($\bar{X}=4.44$, $SD=0.58$) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.71$, $SD=0.43$)

ด้านการนำความรู้ไปใช้ พบว่า บุคลากรทางการศึกษามีความพึงพอใจต่อคุณภาพของการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการ ปฏิบัติงานได้ ($\bar{X}=4.62$, $SD=0.49$) รองลงมาคือ



สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่ได้และความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้ ($\bar{X}=4.51$, $SD=0.58$) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.57$, $SD=0.57$)

ด้านระยะเวลาการอบรม พบว่า บุคลากรทางการศึกษามีความพึงพอใจต่อคุณภาพของการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม ($\bar{X}=4.52$, $SD=0.64$) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$, $SD=0.64$)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ความความพึงพอใจของบุคลากรทางการศึกษาที่มีผลต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมเรื่องการศึกษาความพึงพอใจจากการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva โรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า 1) ด้านวิทยากรมีความชัดเจนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.53$, $SD=0.59$) 2) ด้านสถานที่และอาหาร อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.71$, $SD=0.43$) 3) ด้านการนำความรู้ไปใช้ ($\bar{X}=4.57$, $SD=0.57$) 4) ด้านระยะเวลาการอบรม ($\bar{X}=4.52$, $SD=0.64$)

อภิปรายผล

จากกาวิจัย เรื่อง ผลการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva โรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) ผู้วิจัยได้อภิปรายผลดังนี้

ผลการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva โรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) โดยใช้สื่อ Canva ในการนำเสนอ เพื่อที่จะได้เห็นประโยชน์ของการใช้ Canva ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมอบรมที่บุคลากรทางการศึกษาโรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) ทำร่วมกันเพื่อที่จะทำให้กิจกรรมสนุกมากยิ่งขึ้นและแบ่งปันประสบการณ์ในการทำกิจกรรม เช่น ออกแบบแนะนำตัวเองใน Google Slide เป็นส่วนเสริมอย่างหนึ่งในบริการของ Google Drive และอีกเหตุผลที่ทำให้ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจเนื่องจากการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาโดยการอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีความพร้อมทางด้านสถานที่ ระยะเวลา ความสามารถในการ



สื่อสารของวิทยากรและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริงเมื่อนำไปพัฒนาหรือสร้างสื่อเพื่อการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับซึ่งสอดคล้องกับ(จิราวุฒ ก๊กใหญ่และคณะ, 2565) การพัฒนาครูเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างสื่อมัลติมีเดียสร้างสรรค์โรงเรียนบ้านควนม่วง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่พบว่า ความพึงพอใจของบุคลากรที่มีต่อการพัฒนาครูเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างสื่อมัลติมีเดียสร้างสรรค์โรงเรียนบ้านควนม่วง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่อยู่ในระดับมากที่สุดและ(ธีปกร ศรีจันทร์, 2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพครูในการผลิตสื่อมัลติมีเดียเพื่อการจัดการเรียนรู้ วิชาภาษาอังกฤษ โรงเรียนบ้านต้นผึ้ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 พบว่า จากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในวงรอบที่ 2 นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่ครูสร้างขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด นักเรียนรู้สึกมีความสุขและสนุกเมื่อเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย สื่อมัลติมีเดียทำให้นักเรียนมีความสนใจและต้องการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษมากขึ้นและนักเรียนอยากให้มีการเรียนการสอนด้วยสื่อมัลติมีเดียในเนื้อหาอื่น ๆ ของรายวิชาภาษาอังกฤษ และจากการสำรวจความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะอื่น ๆ ความพึงพอใจผลการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva โรงเรียนวัดยางเอน (ประชาชนเคราะห์)พบว่า การอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาครูเพื่อทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้ Google Drive เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Canva โรงเรียนวัดยางเอน (ประชาชนเคราะห์)บุคลากรทางการศึกษาอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้เกิดประโยชน์ทำให้บุคลากรทางการศึกษามีการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลมากขึ้นและเข้าใจการทำงานของจัดเก็บข้อมูลของ Google Drive และสร้างสื่อด้วย Canva มากขึ้น สิ่งที่ควรปรับปรุงในการจัดโครงการอบรมครั้งนี้ เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงในการจัดอบรมครั้งต่อไปคือ ควรมีการลดเนื้อหาที่สอนลง หรือเพิ่มเวลาในการอบรมให้เพียงพอต่อเนื้อหาและควรมีคู่มือเอกสารในการใช้งานประกอบการสอน Google drive และ Canva

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. มีแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนที่ให้บุคลากรทางการศึกษาโรงเรียนวัดยางเอน (ประชาชนเคราะห์) หลังเรียนมีการให้รางวัลกับคนที่ได้ลำดับที่ 1 เพื่อกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันและพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ



2. มีกิจกรรมที่บุคลากรทางการศึกษาโรงเรียนวัดยางเอน (ประชานุเคราะห์) ทำร่วมกัน เพื่อที่จะทำให้กิจกรรมสนุกมากยิ่งขึ้นและแชร์ประสบการณ์ในการทำกิจกรรม เช่น ออกแบบที่แนะนำตัวเองใน Google Slide เป็นส่วนเสริมอย่างหนึ่งในบริการของ Google drive

3. ควรมีการลดเนื้อหาที่สอนลง หรือเพิ่มเวลาในการอบรมให้เพียงพอต่อเนื้อหา

4. ควรมีคู่มือเอกสารในการใช้งานประกอบการสอน Google drive และ Canva

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยโครงการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษาในการใช้แอปพลิเคชัน เช่น Microsoft PowerPoint, KumoSpace และ Quizizz

2. ควรมีการวิจัยเทคนิคการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษาโดยมิติด้านผลสัมฤทธิ์การอบรม หรือการนำผลการอบรมไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). **แผนปฏิบัติการดิจิทัลเพื่อการศึกษา** กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2563–2565. กรุงเทพฯ: ค้นเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2566, จาก <https://bict.moe.go.th/wp-content/uploads/2022/03/digital-63-65.pdf>

จิราวุฒ ก๊กใหญ่และคณะ. (2565). **การพัฒนาครูเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างสื่อมัลติมีเดียสร้างสรรค์** โรงเรียนบ้านควนม่วง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระบบ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี. ค้นเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2566, จาก <http://ir.sru.ac.th/handle/123456789/898>

ทิตนา แสงระวี และคณะ. (2563). **ครูไทยกับการจัดการเรียนรู้ในยุค Digital Disruption THAI TEACHERS AND LEARNING MANAGEMENT IN THE DIGITAL DISRUPTION ERA.** บทความวิชาการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธีปกร ศรีจันทร์. (2561). **การพัฒนาศักยภาพครูในการผลิตและใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ** โรงเรียนบ้านต้นผึ้ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

พรทิพย์ ไชยพนาพันธ์. (2564). **แนวทางการพัฒนาสมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียนขยายโอกาส** สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์. สารนิพนธ์หลักสูตรครุ



ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุดรดิตถ์.

สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้. (2566). **เชิญชวนอบรมเชิงปฏิบัติการ การสร้างสื่อการสอน
ด้วย CANVA (รุ่นที่ 1).** ค้นเมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2566} จาก[https://eila.psu.ac.th/
training2566-canva-1/](https://eila.psu.ac.th/training2566-canva-1/)



การพัฒนาแชทบอทเพื่อใช้ในการเลิกขวดนมของเด็กเล็ก Chatbot Development for Bottle Weaning in Early Childhood

พงศ์ศิริ เกษมดี¹, เสมอจิต พิธพรชัยกุล², จริญญา หุ่นศรีสกุล³

¹สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, E-mail: bookkara@gmail.com

²สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, E-mail: samerchit.p@psu.ac.th

³สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, E-mail: hjaranya@hotmail.com

บทคัดย่อ

ปัญหาฟันผุในเด็กเล็กเป็นปัญหาสุขภาพช่องปากที่สำคัญในประเทศไทย มีการศึกษาและวิธีการสอนเกี่ยวกับการเลิกการดื่มนมจากขวดหลายอย่าง แชทบอท (Chatbot) เป็นรูปแบบหนึ่งของการสื่อสารเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรม แต่ยังไม่พบการใช้ Chatbot มาสอนแทนมนุษย์ในการเลิกขวดนม ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือการพัฒนา Chatbot “ลาก่อนนะ เจ้าขวดนม” ผ่านแอปพลิเคชัน Messenger ของ Facebook ในการสอนการเลิกดื่มนมจากขวด เพื่อดูว่าผู้ใช้งานจะสามารถใช้งานได้จริงตลอด 21 วันหรือไม่และประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน Chatbot โดยวิธีวิจัยจะให้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นอาสาสมัครจากหลากหลายอาชีพที่มีประสบการณ์หรือความรู้เกี่ยวกับการเลิกขวดนมในเด็กเล็ก จำนวน 9 คนได้ใช้งาน Chatbot จริง โดยการเก็บข้อมูลจะใช้ Logfile วิเคราะห์ข้อมูลจำนวนวันที่ใช้งานแชทบอท และใช้การสัมภาษณ์ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจการใช้งาน Chatbot การวิเคราะห์ข้อมูล จะใช้ร้อยละของผู้ใช้งาน Chatbot ที่สามารถใช้งานจริงได้ครบ 21 วัน และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของความพึงพอใจในการใช้งาน Chatbot ในมิติต่าง ๆ

ผลการวิจัย พบว่า อาสาสมัครใช้งาน Chatbot ได้ต่อเนื่อง 21 วันได้ทุกคน ในส่วนของความพึงพอใจของผู้ใช้งาน Chatbot พบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในเกณฑ์ “พึงพอใจมากที่สุด” (4.22 ± 0.42) ผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อ Chatbot อยู่ในเกณฑ์ “พึงพอใจมากที่สุด” จำนวน 12 มิติ โดยมี 2 มิติที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ “พึงพอใจมาก” และหนึ่งมิติที่ “พึงพอใจปานกลาง” ดังนั้น Chatbot “ลาก่อนนะ เจ้าขวดนม” มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในการสอนการเลิกขวดนมและผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานแชทบอทระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: แชทบอท, การเลิกขวดนม, การติดขวดนม



Abstract

Early childhood caries is one of the important oral health problems in Thailand. Several studies and methods have been developed to teach the cessation of bottle feeding. Chatbots, as a form of communication, have been used to modify behavior, but their use as a substitute for human instructors in bottle weaning has not been explored. Therefore, researchers developed the chatbot “Goodbye, Bottle” on application Messenger of Facebook to teach the cessation of bottle feeding. The study aimed to assess whether users could effectively utilize the chatbot for 21 days and evaluate their satisfaction with its usage. Methods of this study was established and evaluated on a preliminary basis by nine volunteers from various occupations that had experience or knowledge for bottle weaning were recruited to utilize the chatbot in real-world scenarios. The number of days the chatbot was used was determined by analyzing logfiles, and user satisfaction was assessed through interviews and satisfaction surveys.

Results of this study demonstrated that all participants used the chatbot consistently for 21 days. Regarding user satisfaction, the average satisfaction score was in the “very satisfied” range (4.22 ± 0.42). Most users were highly satisfied with the chatbot across 12 dimensions, with two dimensions received ratings of “very satisfied” and one received ratings of “moderately satisfied.” In **conclusion**, the chatbot “Goodbye, Bottle” is possible to use for teaching bottle weaning. The users are highly satisfied with its functionality.

Keywords: Chatbot, Bottle weaning, Bottle addict

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาฟันผุในเด็กเล็กเป็นปัญหาสุขภาพช่องปากที่สำคัญในประเทศไทย โดยการสำรวจสถานะ สุขภาพช่องปากแห่งชาติของไทยครั้งที่ 7 (พ.ศ. 2555) และครั้งที่ 8 (พ.ศ. 2560) ความชุกฟันผุของเด็กอายุ 3 ปี เป็นร้อยละ 51.7 (สำนักงานทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2555) และร้อยละ 52.9 (สำนักงานทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2560) ซึ่งอยู่ในระดับที่สูง



จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของ แฮร์ริสและคณะ (Harris et al., 2004) พบว่า การดื่มนมแม่หรือการดื่มนมจากขวด (Breast and/or bottle feeding) เป็นหนึ่งใน 6 ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดโรคฟันผุในเด็กเล็ก เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยเรื่องการดื่มนมจากขวดพบว่า เด็กที่ยังดื่มนมจากขวดที่อายุตั้งแต่ 1 ปีครึ่งถึง 2 ปีขึ้นไปจะ มีความเสี่ยงการเกิดฟันผุในเด็กเล็กอยู่ในช่วง 2.1-3.0 เท่าของเด็กที่ไม่ดื่มนมจากขวด (Barjatya et al., 2020) จากการศึกษาของ สวัสดิวัฒน์ และคณะ (Sawasdivorn et al., 2008) พบว่าความชุกของเด็กไทยที่ยังไม่เลิกการดื่มนมจากขวดในช่วงอายุ 1-2 ปี และ 2-3 ปี เป็นร้อยละ 92.5 และ 70.4 ตามลำดับ จะเห็นว่าปัจจัยเรื่องการดื่มนมจากขวดเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคฟันผุในเด็กเล็กและความชุกของเด็กที่ติดขวดนมในประเทศไทยอยู่ในระดับที่สูง

ปัจจุบันมีการนำ Chatbot ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่ง ที่ใช้เพื่อสื่อสารผ่านการสนทนากับมนุษย์ทางข้อความ เสียงหรือภาพ เพื่อทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ ผ่านช่องทางโทรศัพท์แบบอัจฉริยะ (Smart Phone) หรือคอมพิวเตอร์ (Chaix et al., 2019) เข้ามาใช้วงการสาธารณสุขมากขึ้น (Nuffield council on bioethics, 2018) จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในปี ค.ศ. 2019 และ 2020 พบว่ากลุ่มวิจัยที่ใช้ Chatbot มีผลของคะแนนผลลัพธ์ในเรื่องลดความเครียด ลดโรคซึมเศร้าและลดการวิตกกังวลได้มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (Ives et al., 2020) โดยในทางทันตสาธารณสุข ได้มีการนำ Chatbot มาใช้ในการส่งเสริมพฤติกรรม การแปรงฟันของผู้ดูแลให้แก่เด็กเล็ก โดยเป็นลักษณะของความต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 21 วัน และพบว่าได้ผลเชิงบวกในการปรับพฤติกรรมของ “21 วันฟันดี” (Pithpornchaiyakul et al., 2022)

ปัจจุบันยังไม่เคยมีการนำเทคโนโลยี Chatbot มาพัฒนาเพื่อใช้สอนในการเลิกขวดนม การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อพัฒนา Chatbot เป็นเครื่องมือในการสอนการเลิกขวดนม เพื่อเป็นประโยชน์แก่ประชาชนในการเข้าถึงความรู้และวิธีปฏิบัติในการเลิกขวดนมของเด็กและประเมินความเป็นไปได้เบื้องต้นในแง่การใช้ได้จริงและความพึงพอใจต่อการใช้ Chatbot เพื่อจะนำ Chatbot ไปใช้ศึกษาในกลุ่มศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนา Chatbot เพื่อสอนการเลิกดื่มนมจากขวด
2. เพื่อประเมินความสามารถของ Chatbot ในการสามารถใช้งานได้จริงตลอด 21 วัน
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อการใช้ Chatbot



แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ระบาดวิทยาของโรคฟันผุในเด็กเล็ก

จากผลสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติของสำนักทันตสาธารณสุข ในปี พ.ศ. 2555 ความชุกฟันผุของเด็กอายุ 3 ปีเป็นร้อยละ 51.7 และของเด็กอายุ 5 ปี เป็นร้อยละ 78.5 และในครั้งที่ 8 พ.ศ. 2560 พบความชุกฟันผุของเด็กอายุ 3 ปีเป็นร้อยละ 52.9 และของเด็กอายุ 5 ปีเป็นร้อยละ 75.6 ซึ่งจะเห็นว่าความชุกของโรคฟันผุในเด็กอายุ 3 และ 5 ปี ในปี 2560 และ 2555 อยู่ในระดับที่สูงและไม่ต่างจากกันมากนัก (สำนักงานทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2555) (สำนักงานทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2560)

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับโรคฟันผุในเด็กเล็ก

จากการทบทวนวรรณกรรมเรื่องปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคฟันผุในเด็กเล็ก พบว่าปัจจัยช่วงระยะเวลาที่ดื่มนมจากขวดและปัจจัยชนิดของอาหารเหลวที่อยู่ในขวดนมและปัจจัยเรื่องอนามัยช่องปากมีค่าความเสี่ยงต่อการเกิด ECC ที่ใกล้เคียงกัน (Harris et al., 2004)

การดื่มนมจากขวดของเด็ก

เด็กที่ยังดื่มนมจากขวดเมื่ออายุ ตั้งแต่ 1 ปีครึ่งถึง 2 ปีขึ้นไปจะมีความเสี่ยงการเกิด ECC อยู่ในช่วง 2.1-3.0 เท่าของเด็กที่ไม่ดื่มนมจากขวด ดังนั้นโอกาสการเกิดโรคฟันผุในเด็กเล็กจะมีมากขึ้นถ้าเด็กติดการดื่มนมจากขวด (Barjatya et al., 2020) เนื่องจากฟันได้รับคาร์โบไฮเดรตเป็นระยะเวลานาน (Huntington et al., 2002)

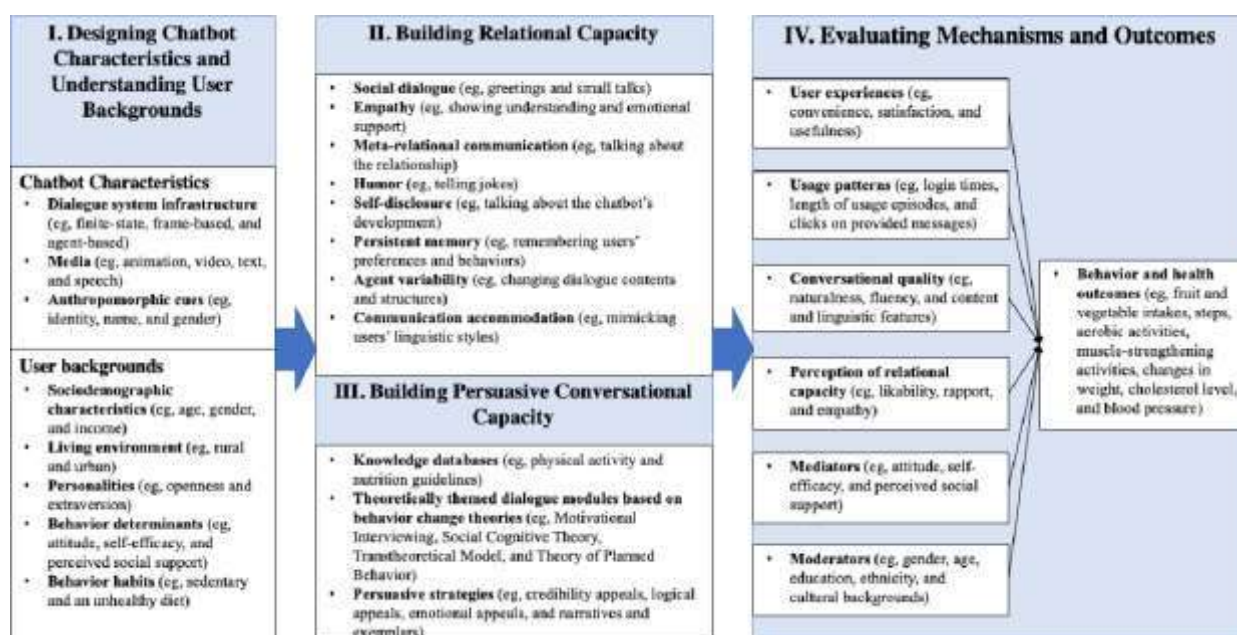
สถาบันกุมารเวชศาสตร์แห่งอเมริกา (AAP) ปี ค.ศ. 2014 แนะนำอายุที่ควรเลิกขวดนมคือ 1 ปี (Casamassimo & Hold, 2016) นอกจากนี้สมาคมทันตแพทย์สำหรับเด็กแห่งอเมริกา (AAPD) ปี ค.ศ. 2016 แนะนำอายุที่ควรเลิกขวดนมคือ 1 ปี - 1 ปี 2 เดือน (American Academy of Pediatrics [AAP], 2014)

จากการทบทวนวรรณกรรมของ สวัสดิวัฒน์และคณะ (Sawasdivorn et al., 2008) พบว่าความชุกของเด็กในช่วงอายุ 1-2 ปี 2-3 ปี และ 3-4 ปี ที่ดื่มนมจากขวดและหลับคาขวดนมเป็นร้อยละ 92.5, 70.4, 42.4 ตามลำดับ นอกจากนี้จากผลสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติของสำนักทันตสาธารณสุขครั้งที่ 8 พ.ศ. 2560 พบว่า เด็กไทยที่มีอายุ 3 และ 5 ปี มีการดื่มนมจากขวดเมื่ออยู่บ้านอยู่ที่ร้อยละ 39.5 และ 11.9 ตามลำดับ (กระทรวงสาธารณสุข กรมอนามัย สำนักงานทันตสาธารณสุข, 2555; กระทรวงสาธารณสุข กรมอนามัย สำนักงานทันตสาธารณสุข, 2560)

จะเห็นว่าความชุกของการติดขวดนมในเด็กเล็กของประเทศไทยยังอยู่ในระดับที่สูง

การใช้ Chatbot ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและหลักการสร้าง chatbot

Zhang et al. (2020) ได้ศึกษางานวิจัยที่ใช้ Chatbot จากฐานข้อมูลต่าง ๆ ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในหลายๆพฤติกรรม ซึ่งพบว่า Chatbot ที่ดีในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมควรมี 2 ความสามารถหลัก ๆ คือ ความสามารถที่จะสร้าง ความสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้ใช้งานและความสามารถในการชักจูงให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม โดยใช้ ทฤษฎีหรือโมเดลในการปรับพฤติกรรม โดย ชางและคณะ (Zhang et al., 2020) ได้นำเสนอแบบแผนในการสร้าง AI Chatbot ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ ชื่อว่า “AI Chatbot behavior change model” โดยประกอบไปด้วย 4 ส่วนดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แบบแผนการสร้าง Chatbot ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

ที่มา: Zhang et al., 2020, JMIR, 22(9): Results section, Figure 1.

(<https://doi.org/10.2196/22845>). CC BY.

โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ “AI Chatbot behavior change model” ในการออกแบบ ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน Chatbot

ทั้งนี้ยังพบงานวิจัยที่ใช้ Chatbot ในการเลิกนมขวด โดยมีงานวิจัยที่ใช้วิธีอื่น ๆ ในการเลิก การดื่มนมจากขวด เช่น งานวิจัยของ บุญรัมย์ (Boonrasme, 2020) ที่ศึกษาการเลิกการดื่มนมจาก ขวดในเด็กอายุ 21-24 เดือน ซึ่งผลงานวิจัยพบว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยโทรศัพท์มีการเลิกการดื่ม



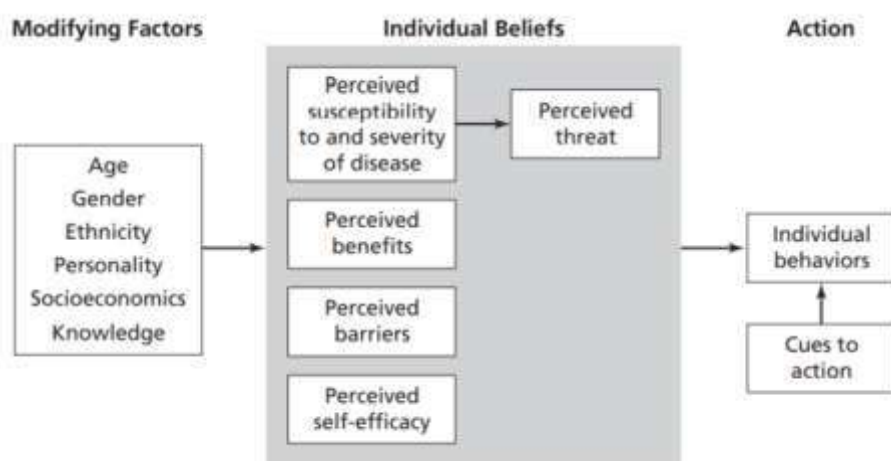
นมจากขวดมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า $OR = 3.3$ โดยกลุ่มวิจัยเลิกการ
ดื่มนมจากขวดได้ร้อยละ 41.3 ส่วนกลุ่มควบคุม เลิกการดื่มจากขวดได้ร้อยละ 17.4

ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาความเป็นไปได้ที่จะนำ Chatbot ใช้ในการกระตุ้นหรือเตือนความจำแก่
ผู้ใช้งานได้อย่างต่อเนื่องทุกวันซึ่งเป็นข้อจำกัดของการสอนแบบปกติโดยใช้บุคลากรทางการแพทย์ที่
อาจจะสอนได้ไม่กี่ครั้ง โดยหวังว่า Chatbot ไปช่วยให้ผู้ใช้งานเลิกการดื่มนมจากขวดนมของเด็กได้
สำเร็จมากขึ้น

ทฤษฎีในการปรับพฤติกรรม

แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ Health belief model

Health Belief Model เป็นแบบแผนที่นิยมมากที่ถูกใช้ในงานวิจัยซึ่งอธิบายทั้งการ
เปลี่ยนแปลงการจะคงพฤติกรรมไว้และเป็นแนวทางสำหรับการออกแบบวิธีการเปลี่ยนแปลง
พฤติกรรมของงานวิจัย โดย โรเซนสตอกและคณะ (Rosenstock et al., 1974) ได้สรุปองค์ประกอบ
พื้นฐานของแบบแผนความเชื่อ ด้านสุขภาพไว้คือการรับรู้ของบุคคลและแรงจูงใจในการที่บุคคลจะ
เปลี่ยนพฤติกรรมไม่ให้เกิดโรคได้นั้น คน ๆ นั้นจะต้องมีความเชื่อก่อนว่าเขามีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็น
โรคและต้องรู้ก่อนว่าโรคนั้นมีความรุนแรงและมีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของเขา รวมทั้งการ
ปฏิบัติตามแนะนำนั้นจะเกิดผลดีในการลดโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคหรือช่วยลดความรุนแรงของโรค
โดยไม่ควรมีอุปสรรคที่เกี่ยวกับความคิดมาเกี่ยวข้อง เช่น ความไม่สะดวกสบาย เป็นต้น โดย
ความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ ของโครงสร้างของ Health Belief Model แสดงไว้ในรูปที่ 2
(Glanz et al., 2008)



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ ของโครงสร้างของ Health Belief Model
ที่มา: Glanz et al. (2008)



ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถตนเอง (Self-Efficacy)

บันดรา (Bandura, 1977) กล่าวว่า ถ้าบุคคลนั้นๆมีการรับรู้ ความสามารถของตนเองสูงและมีความคาดหวังผลจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นสูงจะส่งผลให้การตัดสินใจที่จะทำพฤติกรรมนั้นมีแนวโน้มสูง โดยการพัฒนารับรู้ความสามารถตนเองประกอบไปด้วย 4 วิธี (อาภาพรและคณะ, 2554)

1. ประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ (Mastery Experiences)
2. การใช้ต้นแบบ (Vicarious experience)
3. การใช้คำพูดชักจูงให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (Social Persuasion)
4. การกระตุ้นทางอารมณ์ (Physiological state)

ทฤษฎี 21 วัน

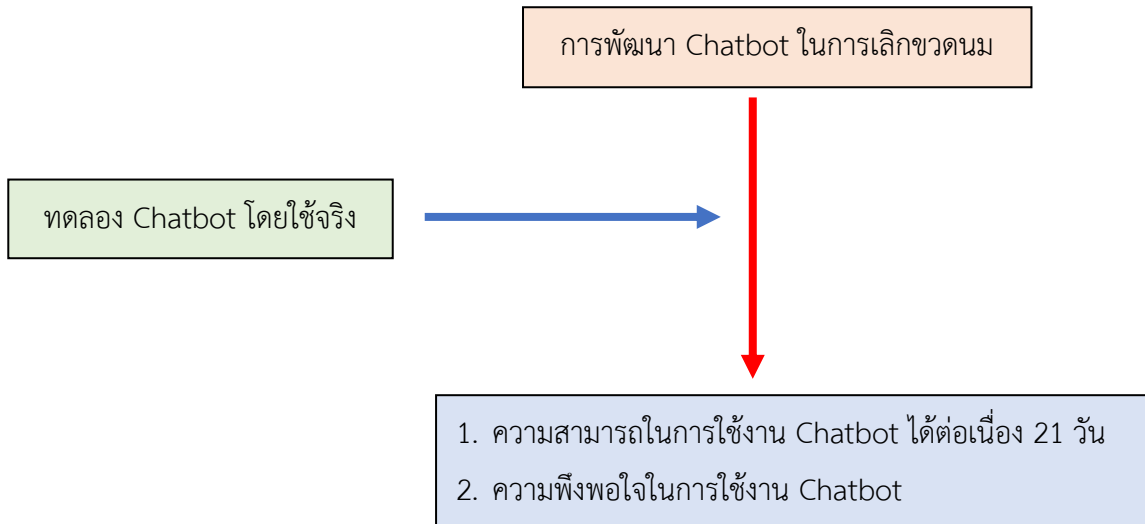
มอลท์ (Maltz, 1960) ได้เสนอทฤษฎีว่า พฤติกรรมใหม่จะตกผลึกจนกลายเป็นนิสัยใหม่ได้ก็ต่อเมื่อทำพฤติกรรมนั้นซ้ำ ๆ ต่อเนื่องกันทุกวัน เป็นเวลาอย่างน้อย 21 วัน วันละ 15 นาทีเป็นอย่างต่ำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้ทฤษฎีทั้ง 3 ในการสร้าง Chatbot เพื่อให้ผู้ใช้งานปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้สามารถเพิ่มโอกาสการเลิกติ่มนมาจากขวดของเด็ก

Gaps of knowledge

ถึงแม้จะมีหลายการศึกษาที่ศึกษาถึงวิธีการเลิกติ่มนมาจากขวดในเด็กแต่ส่วนมากก็ต้องใช้มนุษย์เป็นส่วนหลักในการสอนการเลิกติ่มนมาจากขวดดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาวิธีที่ทำให้เด็กเลิกติ่มนมาจากขวดโดยใช้พลังงานและทรัพยากรที่น้อยลงโดยอาศัยข้อดีของ Chatbot และได้พัฒนา Chatbot “ลาก่อนนะ เจ้าขวดนม” เพื่อสอนการเลิกขวดนมแทนมนุษย์

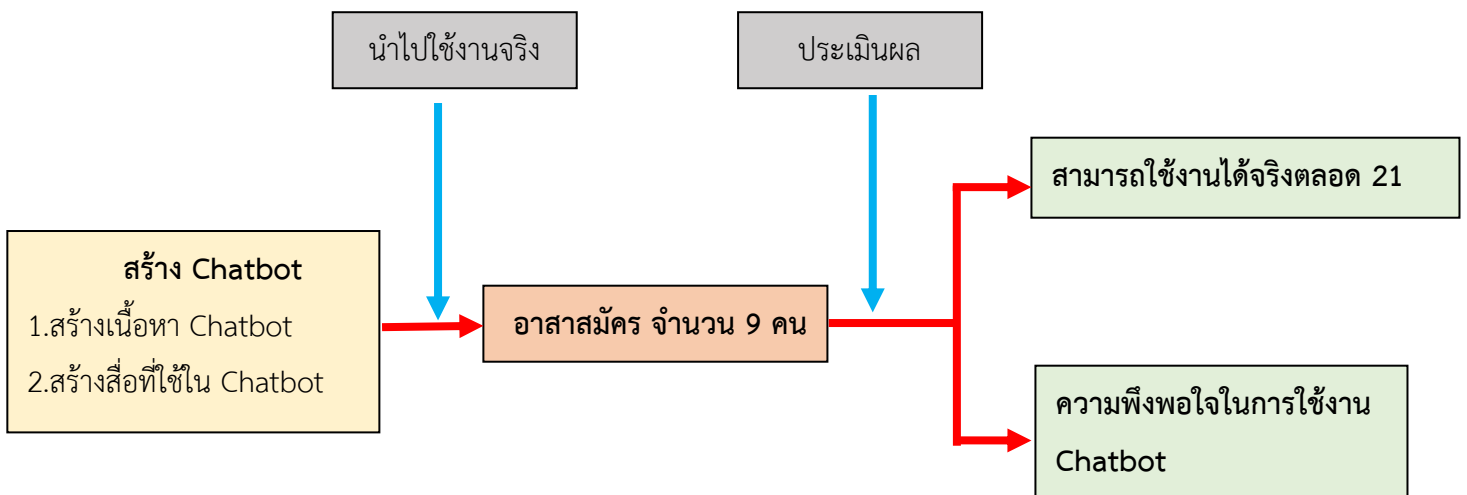


กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการวิจัย



ภาพที่ 4 แผนภาพวิธีการวิจัย



ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครจากหลากหลายอาชีพที่มีประสบการณ์หรือความรู้เกี่ยวกับการเลิกขูดนมในเด็กเล็กจำนวน 9 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คัดออกดังนี้

Inclusion criteria

- เป็นคนที่มีพื้นฐานการใช้แอปพลิเคชัน facebook messenger
- สามารถเข้าถึง Internet ได้

Exclusion criteria

-มีปัญหาสุขภาพ เช่น ปัญหาเกี่ยวกับสายตา ปัญหาเกี่ยวกับคอหรือกล้ามเนื้อคอ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนา Chatbot จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ การสร้างเนื้อหาใน Chatbot และสร้างตัว Chatbot

1. สร้างเนื้อหา Chatbot เนื้อหา Chatbot จะสร้างโดยใช้ทฤษฎีต่าง ๆ ดังนี้

ทฤษฎีแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ (Health belief model)

เพื่อเพิ่มและกระตุ้นให้เกิดการรับรู้ถึงความรุนแรงของโรคและโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคหากเด็กติดการติ่มนมจากขวด รวมไปถึงเพิ่มการรับรู้ถึงปัจจัยเสริมและปัจจัยต้านในการเลิกการติ่มนมจากขวด นอกจากนี้มีการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการที่บุคคลจะเปลี่ยนพฤติกรรมไม่ให้เกิดโรคได้

ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถตนเอง (Self-Efficacy)

เพื่อเพิ่มความมั่นใจ ความสามารถของตนเอง ความคาดหวังผลจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้ผู้ใช้งาน Chatbot ทำให้เด็กเลิกการติ่มนมจากขวดได้

ทฤษฎี 21 วัน (21 day habit theory)

โดยจะสร้าง Chatbot ในการคุยกับผู้ใช้ต่อเนื่อง 21 วัน เพราะพฤติกรรมใหม่จะตกผลึกจนกลายเป็นนิสัยใหม่ได้ก็ต่อเมื่อทำพฤติกรรมนั้นซ้ำ ๆ ต่อเนื่องกันทุกวัน เป็นเวลาอย่างน้อย 21 วัน

ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมโดยเอไอแชทบอท (AI Chatbot behavior change model)

โดยจะสร้าง Chatbot เพื่อให้ผู้ใช้งานรู้สึกมีความสัมพันธ์ที่ดีกับ Chatbot มีการแสดงความเห็นอกเห็นใจ รวมไปถึงทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกเหมือนคุยกับมนุษย์จริง ๆ และการจูงใจให้อยากที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการติ่มนมจากขวด



ภาพที่ 6 ตัวอย่างการใช้ภาพจริงใน Chatbot เพื่อเพิ่มการรับรู้ต่อความรุนแรงของโรคหากไม่เลิกการ
ดื่มนมจากขวด



ภาพที่ 7 ตัวอย่างรูปภาพการ์ตูนที่ช่วยสอนเลิกการดื่มนมจากขวดใน Chatbot



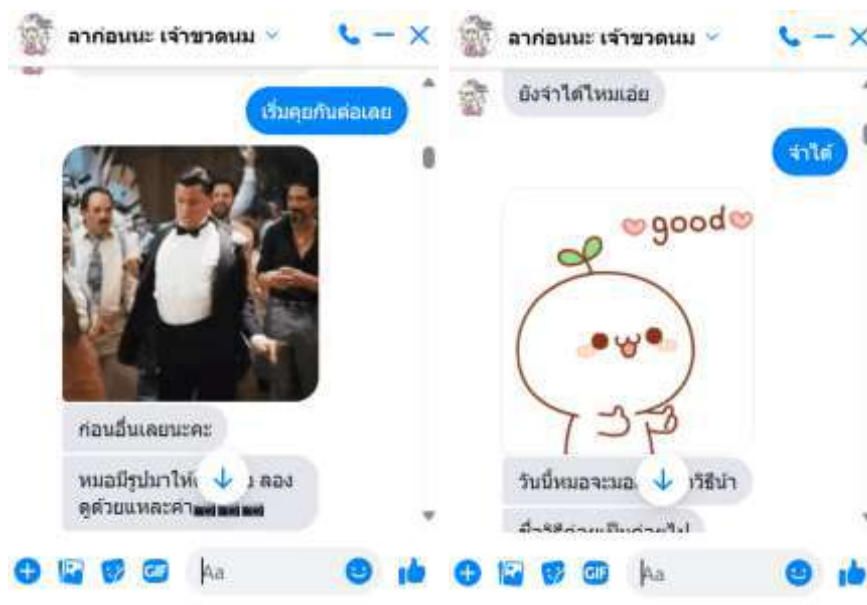
ภาพที่ 8 ตัวอย่างวิดีโอการ์ตูนที่ช่วยสอนเลิกการดื่มนมจากขวดใน Chatbot



ภาพที่ 9 ตัวอย่างการสร้างแรงจูงใจและการให้กำลังใจแก่ผู้ใช้ Chatbot



ภาพที่ 10 วิดีโอตัวอย่างผู้ที่ให้เด็กเลิกการตีมันมจากขวดได้สำเร็จ



ภาพที่ 11 รูปสติ๊กเกอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการโต้ตอบสื่อสารใน Chatbot

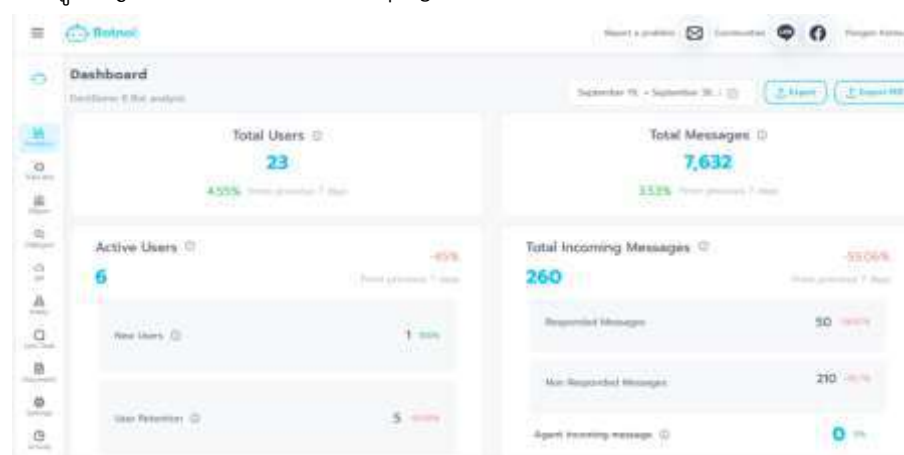
2. สร้างตัว Chatbot โดยขั้นตอนการสร้าง Chatbot มีดังนี้

1. สร้าง Facebook Fanpage หลักเพื่อใช้เป็นช่องทางการสื่อสารกับ Chatbot



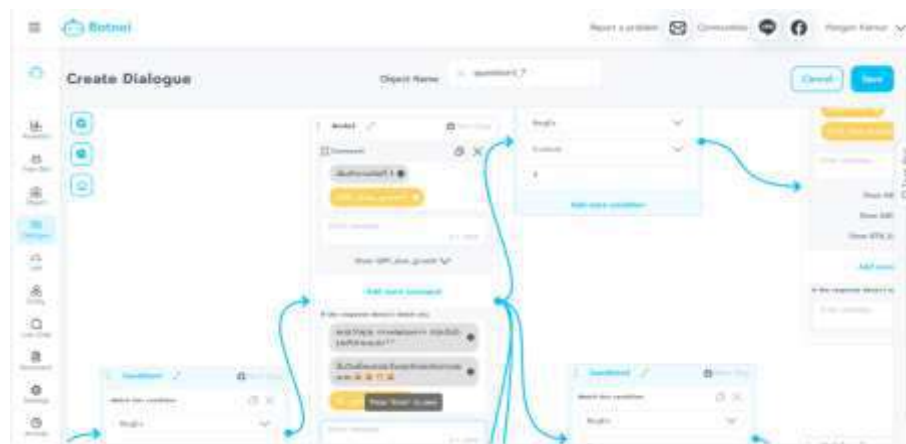
ภาพที่ 12 Facebook Fanpage หลักที่เป็นช่องทางการสื่อสารกับ Chatbot

2. เลือกใช้ Botnoi platform เพื่อสร้าง Chatbot และสร้างบัญชีผู้ใช้โปรแกรม Botnoi Chatbot ซึ่ง เพื่อผูกบัญชีไว้กับ Facebook fanpage



ภาพที่ 13 โปรแกรม Botnoi Chatbot

3. บทสนทนาและสื่อต่าง ๆ นำมาใส่ในโปรแกรม Botnoi Chatbot



ภาพที่ 14 การนำบทสนทนาและสื่อมาใส่ในโปรแกรม Botnoi Chatbot

4. สร้างโปรแกรมเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้ Chatbot แต่ละคน เช่น ชื่อเด็ก อายุของเด็ก วันที่เข้าใช้งาน Chatbot ล่าสุด เป็นต้น

user_name	baby_name	relation	age_year	chapter_done	stage	last_login
Cherry Watanaputhipreud	บ๊องก๊าก	แม่	0.0	0	1	June 9, 2023, 3:07 p.m.
Can Phiangit	ณัฐณ	แม่	0.0	3	2	Aug. 17, 2023, 8:37 p.m.
Garn Rungbanapan	กานต์	พ่อ	0.0	1	1	June 9, 2023, 3:39 p.m.
Forfilm Thanchanok	จิตร	แม่	0.0	12	1	Sept. 18, 2023, 9:01 a.m.
Pim Pim	IS	แม่	0.0	2	1	June 8, 2023, 9:27 a.m.
Krittamon Bubpachase		พ่อ	0.0	5	1	June 8, 2023, 9:28 a.m.
Chomay Siriprapanukul	นัท	ยาย	0.0	20	1	June 8, 2023, 9:32 a.m.
Nutnicha Jirschaiprasit	นุญฉิฉิ	ยาย	0.0	2	1	June 8, 2023, 9:32 a.m.
Nareeda Pohde	ธีรชาติ	แม่	0.0	3	1	June 8, 2023, 9:32 a.m.
Jaranya Hunsrisakhuu	kk	แม่	0.0	7	1	Sept. 18, 2023, 9:17 a.m.
Tak Suriwata	เดอฮิน	ย่า	0.0	1	1	Sept. 20, 2023, 3:07 p.m.
Supatra Nukaeu	นนท์	แม่	0.0	1	1	Sept. 18, 2023, 10:53 a.m.
Rujama Polyiam	พรอณ	แม่	0.0	21	1	April 6, 2023, 4:21 p.m.
Samerchit Pith	อลอไต	แม่	0.0	5	2	Sept. 21, 2023, 10:19 a.m.
Rujama Polyiam	ไคคัง	แม่	0.0	19	1	April 9, 2023, 10:14 a.m.
Pongsart Ketmul	มออวม	พ่อ	0.0	12	1	Sept. 21, 2023, 10:29 a.m.
อุณ ฐ.ว	อัยย์	แม่	0.0	0	1	Sept. 21, 2023, 10:31 a.m.
Mewmsayrisa Wirumpmsae	บ๋องกุน	แม่	0.0	1	1	June 9, 2023, 3:07 p.m.
Natanich Saleewan	เอคโม	แม่	0.0	10	1	Sept. 18, 2023, 8:39 a.m.
Rungsimee Techwiteonwong	บ๋องพลชัย	แม่	0.0	0	1	June 9, 2023, 3:07 p.m.
สิมณา เขียงอ้อน	ไคคัง	พ่อ	1.5	1	1	Sept. 22, 2023, 9:29 p.m.
Prueitporn Ritichu	บ๋องมาโตส	แม่	0.0	4	1	Sept. 25, 2023, 9:09 p.m.

ภาพที่ 15 ระบบที่ใช้ในการเก็บข้อมูลผู้ใช้ Chatbot

5. เชื่อมต่อโปรแกรม Botnoi Chatbot กับโปรแกรม Wowbot platform เพื่อการส่งข้อความโต้ตอบกับผู้ใช้งาน (Broadcast)



ภาพที่ 16 เชื่อมต่อโปรแกรม Wowbot Platform เพื่อใช้ในการส่งข้อความโต้ตอบสื่อสารกับผู้ใช้งาน Chatbot

6. ทดลองระบบโดยการใช้งานจริง



ภาพที่ 17 การทดสอบใช้งานจริงของ Chatbot ทั้ง 21 วัน



ขวดนม ความสามารถช่วยให้เลิกขวดนม ความเหมาะสมของจำนวนวันที่ใช้ ความเร็วในการ
ตอบสนองของ Chatbot ความเหมือนจริงของ Chatbot ภาษาที่เป็นกันเองเข้าใจง่าย การช่วยให้
กำลังใจของ Chatbot ความสบายใจในการใช้งาน และความพึงพอใจในภาพรวม โดยมีระดับคะแนน
ดังนี้ พื่อใจมากที่สุด เท่ากับ 5 คะแนน พื่อใจมาก เท่ากับ 4 คะแนน พื่อใจปานกลาง เท่ากับ 3
คะแนน พื่อใจน้อย เท่ากับ 2 คะแนน พื่อใจน้อยที่สุดเท่ากับ 1 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล พิจารณาร้อยละของผู้ใช้งาน Chatbot สามารถใช้งานจริงได้ครบ 21
วัน ทุกคน และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของความพึงพอใจในการใช้งาน
Chatbot ในมิติต่าง ๆ

ผลการวิจัย

Chatbot มีสามารถในการส่งข้อความหาผู้ใช้งานได้ตลอด 21 วันโดยจะส่งข้อความเพื่อชวน
คุยและสอนวิธีการเลิกขวดนมผ่านสื่อในรูปแบบทั้งวิดีโอและรูปภาพและเกมตอบคำถามซึ่งการส่ง
ข้อความนี้จะส่งทุก 24 ชั่วโมงตลอด 21 วัน นอกจากนี้ยังสามารถสร้างแรงบรรดาลใจและให้กำลังใจแก่
ผู้ใช้งานในการเลิกขวดนม

อาสาสมัครทุกคนสามารถใช้งาน Chatbot ได้ต่อเนื่อง 21 วัน

ในส่วนของความพึงพอใจของผู้ใช้งาน Chatbot พบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในภาพรวมของ
Chatbot อยู่ในเกณฑ์ “พึงพอใจมากที่สุด” (4.22 ± 0.42) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในมิติ
ต่าง ๆ พบว่า มีจำนวน 12 มิติจะมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ “พึงพอใจมากที่สุด” มี 2 มิติที่
ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ “พึงพอใจมาก” และ 1 มิติที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์
“ปานกลาง” โดยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในการใช้งาน Chatbot แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของความพึงพอใจของผู้ใช้งานในมิติต่าง ๆ

ลำดับที่	ประเด็นความพึงพอใจในมิติต่าง ๆ	ค่าเฉลี่ย	SD	เกณฑ์การประเมิน
1	ความสามารถเข้าใจได้ง่ายของ Chatbot	4.33	0.47	มากที่สุด
2	ความน่าสนใจของเนื้อหาของ Chatbot	4.33	0.67	มากที่สุด
3	ความน่าสนใจของสื่อ รูปภาพ คลิปวิดีโอที่ นำเสนอ	4.67	0.47	มากที่สุด
4	ความเหมาะสมของการเรียงลำดับของเนื้อหา	4.33	0.67	มากที่สุด
5	ความถูกต้อง น่าเชื่อถือของข้อมูลที่นำเสนอ	4.78	0.42	มากที่สุด
6	ความสะดวกสบายในการใช้งาน Chatbot	4.44	0.68	มากที่สุด



ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของความพึงพอใจของผู้ใช้งานในมิติต่าง ๆ (ต่อ)

ลำดับที่	ประเด็นความพึงพอใจในมิติต่าง ๆ	ค่าเฉลี่ย	SD	เกณฑ์การประเมิน
7	การใช้งาน Chatbot ทำให้ท่านได้รับความรู้เพิ่มเติมในการเลิกขวดนม	4.44	0.50	มากที่สุด
8	การใช้งาน Chatbot มีส่วนช่วยทำให้เด็กเลิกขวดนมได้	4.56	0.50	มากที่สุด
9	ความเหมาะสมของจำนวนวันที่ใช้ในการใช้งาน Chatbot	3.56	0.83	ปานกลาง
10	ความเร็วในการการตอบสนองของ Chatbot ในการพูดคุยกับท่าน	3.89	0.87	มาก
11	การพูดคุยใน Chatbot ใช้ภาษาที่เป็นกันเอง เข้าใจง่าย	4.44	0.50	มากที่สุด
12	ท่านใช้งาน Chatbot แล้วรู้สึกเหมือนได้คุยกับคนจริงๆ	4.11	0.57	มาก
13	การใช้งาน Chatbot ทำให้ท่านรู้สึกมีกำลังใจในการให้เด็กเลิกขวดนม	4.22	0.63	มากที่สุด
14	ท่านรู้สึกสบายใจที่ได้ใช้งาน Chatbot	4.33	0.47	มากที่สุด
15	ความพึงพอใจในภาพรวม	4.22	0.42	มากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยสามารถพัฒนา Chatbot ที่สามารถช่วยสอนเลิกขวดนมโดยสามารถสื่อสารกับผู้ใช้งานได้ในรูปแบบข้อความ รูปภาพและวิดีโอ

ผู้ใช้งานทุกคนสามารถใช้งาน Chatbot ที่ช่วยสอนการเลิกติ่มนมจากขวดในเด็กได้จริงตลอด 21 วัน

ภาพรวมของผู้ใช้งาน Chatbot มีความพึงพอใจในการใช้งาน Chatbot อยู่ในระดับที่ “พึงพอใจมากที่สุด” (4.22 ± 0.42) เมื่อพิจารณาในมิติต่างๆพบว่า มี 12 มิติจาก 15 มิติ ที่ผู้ใช้งานมี

โดยข้อดีของ Chatbot คือสามารถสอนการเลิกขวดนมได้ต่อเนื่อง 21 วันซึ่งต่างจากการสอนโดยวิธีปกติที่จะสอนได้เพียงครั้งเดียวที่เจอกันและผู้ใช้งานสามารถย้อนกลับไปดูสื่อต่างๆที่อยู่ใน Chatbot ย้อนหลังได้ตลอดเวลา และ Chatbot สามารถให้กำลังใจผู้ที่รู้สึกท้อในการให้เด็กเลิกขวดนมได้ สำหรับข้อด้อยของ Chatbot คือเวลาที่คุยอาจจะนานเกินไปโดยดูได้จากคะแนนความพึงพอใจ



ของผู้ใช้งาน Chatbot ที่ความพึงพอใจในมิติ “ความเหมาะสมของจำนวนวันที่ใช้ในการใช้งาน Chatbot” น้อยที่สุดคือและเป็นมิติเดียวที่ระดับความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับ “พึงพอใจปานกลาง” (3.56 ± 0.83)

การพัฒนาต่อไปในอนาคตจะปรับปรุงเนื้อหาและจำนวนวันที่ใช้คุยกับผู้ใช้งานให้กระชับและสั้นลง นอกจากนี้จะนำ Chatbot ไปใช้ในประชากรกลุ่มที่ใหญ่ขึ้นเพื่อดูความสามารถของ Chatbot ในการให้เด็กเล็กขวตนม

อภิปรายผล

จากผลการศึกษางานวิจัยนี้พบว่า Chatbot สามารถใช้งานได้จริงและผู้ใช้งานมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ “พึงพอใจมากที่สุด” นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในมิติ “การใช้งาน Chatbot มีส่วนช่วยให้เด็กเล็กขวตนมได้” และมิติ “ความสบายใจที่ได้ใช้งาน Chatbot” ที่มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ “พึงพอใจมากที่สุด” ทั้งสองมิติ ดังนั้น Chatbot นี้เป็น Chatbot ที่ดีที่สุดคล้องกับทฤษฎีของ ชางและคณะ (Zhang et al., 2020) ที่บอกไว้ว่า Chatbot ที่ดีในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมควรจะมี 2 ความสามารถหลัก ๆ คือ ความสามารถที่จะสร้าง ความสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้ใช้งานและความสามารถในการชักจูงให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม นอกจากนี้เมื่อพิจารณามิติ “ความถูกต้องน่าเชื่อถือของข้อมูลที่นำเสนอ” ที่ผู้วิจัยได้อ้างอิงตาม คาซามาสซิโมและโฮลด์ (Casamassimo & Hold, 2016) และ สถาบันกุมารแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา (American Academy of Pediatrics [AAP], 2014) ในเรื่องของอายุที่ควรเลิกขวตนม และ แกรนซ์และคณะ (Glanz et al., 2008) ในเรื่องวิธีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจะเห็นว่าสอดคล้องกับคะแนนความพึงพอใจในการใช้งานของมิตินี้ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ “พึงพอใจมากที่สุด” เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลิกขวตนมที่เคยมีมาก่อนหน้านี้จะพบว่า งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนา Chatbot ที่มีสื่อในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งมีการแสดงความเห็นอกเห็นใจและให้กำลังใจแก่ผู้ใช้งานและที่สำคัญคือสามารถคุยโต้ตอบสื่อสารกับผู้ใช้งานตลอด 21 วัน ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ บูนรัสมี่ (Boonrasmee, 2020) และ แก็กัวร์และคณะ (Maguire et al., 2010) ที่เคยมีมาก่อนหน้านี้^{26,33} ดังนั้นอาจเป็นแนวโน้มที่ดีที่จะนำ Chatbot ตัวนี้ไปพัฒนาหรือปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพในการช่วยให้เด็กเล็กขวตนมจากขวตได้ในอนาคต ดังนั้นในงานวิจัยต่อไปควรมีการนำ Chatbot ไปศึกษาถึงประสิทธิภาพสำหรับการให้เด็กเล็กขวตนม



ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

เนื่องจากความพึงพอใจของผู้ใช้งาน Chatbot ในเรื่อง “ความเหมาะสมของจำนวนวันที่ใช้งาน” อยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง จึงควรปรับลดข้อความในแต่ละวัน เพื่อให้รู้สึกว่าจะใช้เวลาที่น้อยลง หรือศึกษาความเป็นไปได้ในการลดจำนวนวัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. นำ Chatbot ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ปกครองของเด็กที่ยังไม่เลิกขวดนมเพื่อหาประสิทธิผลของ Chatbot
2. นำ Chatbot ไปเปรียบเทียบกับวิธีอื่น ๆ ที่ช่วยให้เด็กเลิกการดื่มนมจากขวด

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2555). รายงานผลสำรวจสถานะสุขภาพช่องปากระดับประเทศครั้งที่ 7. รายงานประจำปี 2555. กระทรวง. ค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2566, จาก <http://dental.anamai.moph.go.th/th/national-survey-of-dental-health>.

สำนักงานทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2560). รายงานผลสำรวจสถานะสุขภาพช่องปากระดับประเทศครั้งที่ 8. รายงานประจำปี 2560. กระทรวง. กระทรวง. ค้นเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2566, จาก <http://dental.anamai.moph.go.th/th/national-survey-of-dental-health>.

อาภาพร เฝ้าวัฒนา, สุรินธร กลั้มพากร, สุณีย์ ละกำป็น, และขวัญใจ อำนาจสัตย์เชื้อ. (2554). การสร้างเสริมสุขภาพและป้องกันโรคในชุมชน การประยุกต์ แนวคิดและทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

American Academy of Pediatrics. (2014). *Section on Pediatric Dentistry and Oral Health. Maintaining and improving the oral health of young children. Policy statement. Pediatrics*, 134(6): 1224-1229. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-2984>.

Bandura, M. (1977). *Self-Efficacy The exercise of control*. W.H. Freeman and company.



- Barjatya, K., Nayak, U.A., & Vatsal, A. (2020). *Association between early childhood caries and feeding practices among 3–5-year-old children of Indore, India*. **J Indian Soc Pedod Prev Dent**, 38, 98-103. https://doi.org/10.4103/JISPPD.JISPPD_60_20.
- Boonrasmee, S. (2021). *Telephone-based counselling helped parents to wean children off bottles at 2 years of age*. **Acta Paediatrica**, 110, 718–719. <https://doi.org/10.1111/apa.15550>. Epub 2020 Sep 21.
- Casamassimo, P., & Holt, K. (2016). **Bright futures in practice: oral health: pocket guide** 3rd ed. National Maternal and Child Oral Health Resource Center, Georgetown University. <https://www.mchoralhealth.org/PDFs/BFOHPocketGuide.pdf>
- Chaix, B., Bibault, J.E., Pienkowski, A., Delamon, G., Guillemassé, A., Nectoux, P., & Brouard, B. (2019). *When chatbots meet patients: one-year prospective study of conversations between patients with breast cancer and a chatbot*. **JMIR Cancer**, 5(1): 1-7. <https://doi.org/10.2196/12856>.
- Glanz, k., Rimer, B.K., & Viswanath, K. (2008). **Health behavior and health education theory, research, and practice**. 4th ed. Jossey-Bass.
- Harris, R., Nicoll, A.D., Adair, P.M., & Pine, C.M. (2004). *Risk factors for dental caries in young children: a systematic review of the literature*. **Community Dental Health**, 21, 71-85.
- Huntington, N.L., Kim, I.J., & Hughes, C.V. (2002) *Caries-risk factors for Hispanic children affected by early childhood caries*. **Pediatr Dent**, 24, 536-542.
- Ives, M.M., Cock, C.C., Lim, E., Shehadeh, M.H., Pennington, N.D., Mole, G., Normando, E., & Meinert, E. (2020). *The effectiveness of artificial intelligence conversational agents in health care: systematic review*. **J Med Internet Res**, 22(10): 1-18. <https://doi.org/10.2196/20346>.
- Maguire, J.L., Birken, C.S., Jacobson, S., Peer, M., Taylor, C., Khambalia, A., Mekky, M., Thorpe, K.E., & Parkin, P. (2010). *Office-based intervention to reduce bottle use among toddlers: target kids! pragmatic: randomized Trial*. **PEDIATRICS**, 126(2): e343-e350.
- Maltz, M. (1960). **Psycho-cybernetics**. New York: Prentice Hall.



- Nuffield Council on Bioethics. (2018). **Artificial intelligence (AI) in healthcare and research**. Nuffield Council. <http://nuffieldbioethics.org/wpcontent/uploads/Artificial-Intelligence-AI-in-healthcare-andresearch.pdf>.
- Pithpornchaiyakul, S., Naorungroj, S., Pupong, K., & Hunsrisakhun, J. (2022). *Using a chatbot as an alternative approach for in-person toothbrushing training during the COVID-19 pandemic: comparative study*. **J Med Internet Res**, 24(10): 1-12. <https://doi.org//10.2196/39218>.
- Rosenstock, I.M. (1974). *Historical origins of the health belief model*. **Health Education Monographs**, 2(4): 328-335.
- Sawasdivorn, S., Wanthanaphuti, P., Pue-arun, S., & Juansang, S. (2008). *Situation of baby bottle use: is it suitable to recommend weaning by the age of one year?*. **J Med Assoc Thai**, 91, S128-S135.
- Zhang, J., Oh, Y.J., Lange, P., Yu, Z., & Fukuoka, Y. (2020). *Artificial intelligence chatbot behavior change model for designing artificial intelligence chatbots to promote physical activity and a healthy diet: viewpoint*. **JMIR**, 22(9): 1-13. <https://doi.org//10.2196/22845>.



ระบบจำลองการสื่อสารไร้สายระหว่างยานพาหนะและสรรพสิ่งด้วย ESP-Now ผ่าน Wi-Fi

Vehicle to Anything Communication Emulated System Using ESP-Now via Wi-Fi

วงศ์ธร แสงเจริญ¹, ธนัญ จารุวิทย์โกวิท²

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, E-mail: 625162010012@dpu.ac.th

²คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, E-mail: tjaruvit@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยสำหรับศึกษาเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายระหว่างยานพาหนะ เพื่อพัฒนาระบบสำหรับปัญหาจราจรที่มีมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และออกแบบการทำงานเพื่อมาช่วยการลดอุบัติเหตุ สร้างความปลอดภัยทางด้านการจราจร นอกเหนือจากการติดต่อสื่อสารระหว่างยานพาหนะด้วยกันเองแล้ว เรายังสามารถขยายขอบเขตของการสื่อสาร ด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีให้ ยานพาหนะสามารถติดต่อสื่อสารกับ infrastructure เช่น ป้ายจราจรต่างๆ ที่สามารถติดตั้งอุปกรณ์ติดต่อสื่อสารระหว่างเครือข่ายได้ บางครั้งเราเรียกว่าเป็นเครือข่ายข้างทาง ซึ่งตั้งอยู่บนเส้นทางที่ยานพาหนะเคลื่อนที่ผ่านไป

งานวิจัยนี้เลือกใช้ คอนโทรลเลอร์ ESP-32 ควบคุมการทำงานทั้งหมดของระบบผ่านโปรโตคอล ESP-Now ช่วยให้ยานพาหนะมีพื้นที่ว่างระหว่างกันเพื่อหลีกเลี่ยงการชนกัน กระบวนการทำงานของระบบจะใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP-32 ในการเขียนโปรแกรมสั่งงานให้มอเตอร์ทำการขับเคลื่อนโปรแกรมรับ-ส่งข้อมูลความเร็ว และข้อมูลอื่นๆ ผ่าน WiFi ความถี่ 2.4 GHz ด้วยโปรโตคอล ESP-Now โดยโปรแกรมจะถูกจัดลำดับความสำคัญของการทำงานด้วย RTOS มีเซนเซอร์อัลตราโซนิกในการตรวจจับวัตถุเพื่อป้องกันการชน ยานพาหนะของระบบ V2V จะสามารถรับรู้ค่าความเร็วของยานพาหนะคันข้างหน้าและนำมาใช้ตามระยะห่างที่กำหนด และระบบ V2I ยานพาหนะสามารถรับรู้ค่าความเร็วของป้ายเตือนจราจรและนำค่าความเร็วมาใช้ได้ การตัดสินใจจะดำเนินการโดยอัตโนมัติ โดยควบคุมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของเป้าหมาย เพื่อหลีกเลี่ยงการชนกันจึงให้ประสิทธิภาพ ความปลอดภัยต่อยานพาหนะและผู้โดยสาร ผลการทดสอบกับรถจำลองที่พัฒนาขึ้นระบบสามารถสื่อสารผ่าน V2V และ V2I ได้ถูกต้อง ตามที่คาดหวังไว้

คำสำคัญ: โปรโตคอล ESP-Now, การสื่อสารไร้สายระหว่างยานพาหนะ, V2X



Abstract

This research aims to study wireless communication technology between vehicles to develop a system for addressing traffic problems more continuously and design operations to help reduce accidents and enhance traffic safety. In addition to vehicle-to-vehicle communication, we can extend communication capabilities by developing technology that allows vehicles to communicate with infrastructures, such as traffic signs equipped with communication devices. Sometimes, we refer to this as the roadside network, which is placed along the routes that vehicles travel.

This research uses ESP-32 microcontroller and ESP-Now protocol. The system enables vehicles to maintain a safe distance between each other, preventing collisions. The ESP-32 microcontroller is utilized to program and control motor functions, data transmission, and speeds through 2.4 GHz WiFi communication using the ESP-Now protocol. The prioritization of tasks is achieved through the implementation of RTOS. Additionally, the system is equipped with ultrasonic sensors to detect objects and prevent accidents. Vehicles in the V2V network can receive and utilize speed values from the preceding vehicle, while the V2I network allows vehicles to receive speed values from traffic warning signs. Automatic decision-making controls the movement of vehicles, ensuring efficiency and safety for passengers and drivers. Testing on a developed model of the system demonstrates accurate V2V and V2I communication, as expected.

Keywords: ESP-Now protocol, Wireless communication between vehicles

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปริมาณการใช้นยานพาหนะบนท้องถนนที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ซึ่งส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนและปัญหาจราจรที่ตามมา จากปัญหาดังกล่าวพบว่ามีงานวิจัยจำนวนมากเน้นให้ความสำคัญกับระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transport Systems หรือ ITS) ซึ่งเป็นระบบที่ผสมรวมเทคโนโลยีด้านข้อมูล อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ และโทรคมนาคมเข้าด้วยกัน เพื่อช่วยจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นบนท้องถนนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น¹



วิจัยนี้เน้นการศึกษาและพัฒนาระบบ V2X (Vehicles-to-Anything) เพื่อลดอุบัติเหตุและเฝ้าระวังการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน โดยระบบ V2X นี้ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและเซนเซอร์ที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการวิจัย เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและชาญฉลาดให้กับถนน โดยรถยนต์ในปัจจุบันมีการใช้งานเซนเซอร์เพื่อตรวจจับสภาพแวดล้อมรอบตัว และสื่อสารกับรถอื่นๆ หรือป้ายจราจรใกล้เคียงเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและความเร็ว เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุ เช่น เมื่อรถวิ่งด้วยความเร็วแล้วเข้าสู่ป้ายเตือนทางโค้ง ป้ายจะส่งสัญญาณความเร็วที่ปลอดภัยในการขับขี่ให้รถวิ่งตาม จนกว่ารถจะออกจากทางโค้งแล้วจะกลับมาวิ่งด้วยความเร็วเดิม ในกรณีอื่นๆ เช่น เมื่อรถคันหน้าวิ่งด้วยความเร็วคงที่และรถคันหลังวิ่งด้วยความเร็วสูงกว่า ระบบจะสั่งให้รถคันหลังลดความเร็วเท่ากับรถคันหน้า เพื่อป้องกันการชนกันและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้

ปัญหาอุบัติเหตุบนท้องถนนเป็นปัญหาที่สำคัญและมีผลกระทบต่อความปลอดภัยและความเป็นอันตรายของผู้ใช้ถนน โดยปัญหาที่พบบ่อยที่เป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้แก่ ผู้ขับขี่ที่ขาดความระมัดระวังในการขับรถ การขับรถด้วยความเร็วที่ไม่เหมาะสมกับสภาพถนนและสภาพอากาศ และสภาพถนนที่ไม่เหมาะสม เช่น ทางโค้งที่มีรัศมีเล็ก การขาดสัญญาณหรือป้ายเตือนความเสี่ยง หรือความลาดชันที่มากเกินไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อสร้างและออกแบบระบบต้นแบบ V2X (Vehicle-To- Anything) ที่สามารถรับส่งข้อมูลด้วยโปรโตคอล ESP-Now ผ่าน WiFi โดยที่ยานพาหนะรับรู้เหตุการณ์และสถานะโดยรอบ สามารถใช้ความเร็วของยานพาหนะคันที่อยู่ด้านหน้า หรือป้ายจราจรที่ส่งค่าความเร็วที่ปลอดภัยมาให้และนำมาเพื่อศึกษาแนวทางการสร้าง V2X สำหรับยานพาหนะในท้องถนนจริงเพื่อความปลอดภัยและเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจบนท้องถนน

แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

เทคโนโลยี V2V “Vehicle to Vehicle communication system”

V2V คือ แนวความคิดที่ต้องการใส่ระบบการสื่อสารแบบไร้สายเข้าไปในยานพาหนะแต่ละคัน เพื่อให้ยานพาหนะสามารถรับ-ส่งการสื่อสารได้ว่าอยู่ที่ตำแหน่งใด มีความเร็วเท่าไร มุ่งไปในทิศทางใด จากนั้นยานพาหนะคันอื่นที่อยู่ในบริเวณเดียวกันสามารถอ่านข้อมูลเหล่านี้จากเซ็นเซอร์เพื่อ “รับรู้” ตำแหน่งของเพื่อนร่วมถนน และแจ้งเตือนผู้ขับล่วงหน้าถ้ามีแนวโน้มว่าจะชนกัน ในทางเทคนิคแล้วยานพาหนะที่ใช้เทคโนโลยี V2V จะเพิ่มอุปกรณ์กระจายสัญญาณวิทยุความถี่ 2.4 GHz หรือ 5.9 GHz ที่ดัดแปลงจากโปรโตคอล Wi-Fi แต่ตัดรายละเอียดของแพ็คเกจบางอย่างลงเพื่อลด latency



โปรโตคอลตัวนี้มีชื่อว่า Dedicated Short Range Communications (DSRC) ระยะทางการสูงสุดคือ 500 เมตรรอบตัวรถ ส่วนข้อมูลที่กระจายออกไปรอบคันก็มีหลายอย่าง เช่น พิกัด GPS ปัจจุบัน, ความเร็ว อัตราเร่ง ทิศทางที่มุ่งหน้าไป มุมของพวงมาลัย เป็นต้น หากติดตั้งอุปกรณ์แล้ว และอุปกรณ์ได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับผู้ขับขี่ ระบบนี้จะทำให้เพิ่มความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนนเป็นอย่างมาก ลดอุบัติเหตุ ลดการสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้น

เทคโนโลยี V2I “Vehicle to Infrastructure”¹

V2I คือ เทคโนโลยีในการรับ/ส่งข้อมูลระหว่างยานพาหนะและ Infrastructure ต่างๆรอบเส้นทาง เช่น สัญญาณไฟจราจร สัญญาณไฟจราจรคนข้ามถนน เป็นต้น โดยใส่ระบบการสื่อสารแบบไร้สายเข้าไปในรถยนต์และเชื่อมโยงข้อมูลของ Infrastructure เข้าระบบการสื่อสาร เพื่อให้รถยนต์สามารถรับ-ส่งการสื่อสารกับอุปกรณ์ที่ต่อเชื่อมระบบต่างๆโดยรอบเส้นทาง ยกตัวอย่าง ระบบสัญญาณไฟจราจรส่งข้อมูลเวลาและจังหวะของสัญญาณไฟจราจรให้กับรถยนต์ที่กำลังมุ่งหน้าเข้าสู่ทางแยกที่ติดตั้งระบบเชื่อมโยงสัญญาณไฟจราจร หากรถยนต์ได้รับข้อมูลของระบบสัญญาณไฟจราจรที่กำลังจะมุ่งหน้าถึง ระบบก็จะแสดงผล แจ้งเตือนผู้ขับขี่ ว่าผู้ขับขี่ควรชะลอหรือหยุดหรือมุ่งหน้าต่อข้ามทางแยกไปได้ เช่นเดียวกันหากติดตั้งระบบเข้ากับสัญญาณไฟจราจรคนข้ามถนน เมื่อรถยนต์จะมุ่งหน้าผ่านสัญญาณไฟจราจรคนข้ามถนน ระบบก็จะแสดงผล แจ้งเตือนผู้ขับขี่ ว่าผู้ขับขี่ควรชะลอหรือหยุด เพราะคนกำลังข้ามถนนหรือมุ่งหน้าต่อไปได้ เพราะสัญญาณไฟจราจร คนข้ามถนนไฟเขียว ไม่มีคนข้ามถนน ระบบนี้จะช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้เพิ่มมากขึ้นนอกจากผู้ใช้รถใช้ถนนแล้ว ระบบนี้ยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้คนที่เดินทางสัญจรบริเวณเขตทาง

ESP-Now Protocol

โปรโตคอล ESP-Now นั้นเป็นโปรโตคอลที่พัฒนาโดย Espressif System เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารโดยไม่จำเป็นต้องมีตัวกลาง ยกตัวอย่างเช่น Access Point หรือ Router เลย โดยสามารถเชื่อมต่อกันตรงๆ และใช้งานได้ทั้งส่งไปยังปลายทางที่กำหนด หรือใช้การ Broadcast ก็ได้เช่นกัน เหมาะสำหรับการนำมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของการสื่อสารโดยใช้ความถี่ 2.4GHz ส่งข้อมูลได้ครั้งละ 250-byte ต่อครั้ง (payload) ใช้งานพร้อมกันได้สูงสุด 20 ตัว

RTOS (Real Time Operating System)

RTOS เป็น Kernel ที่ช่วยให้บอร์ด ESP32 สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อแบ่งเวลาแบ่งทรัพยากรในประมวลผลงานต่างๆ ในแต่ละ CPU ได้ การเขียนโปรแกรมโดยใช้ RTOS จะต้องสร้างหน่วยทำงานที่เรียกว่า Task ซึ่งแต่ละ Task สามารถแยกกันทำงานแบบอิสระต่อกันได้ RTOS มีวิธีจัดการ Task ต่างๆ โดยการดูระดับความสำคัญ (Priority) ซึ่ง Task ที่มีระดับความสำคัญสูงสุดจะได้



ทำงานก่อน และใช้ Time slicing ในการแบ่งเวลาดำเนินงาน ซึ่งทำให้ ESP32 สามารถทำงานคล้ายแบบ multi-tasking ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การประยุกต์เทคโนโลยี Car Talk เพื่อสนับสนุนการรักษาความปลอดภัยทางด้านจราจรสำหรับประเทศไทย (บุญญา ตันติพานิชพันธ์, 2560)

เทคโนโลยี Car Talk เป็นเทคโนโลยีที่สนับสนุนการรักษาความปลอดภัยทางด้านจราจร เป็นเทคโนโลยีที่ล้ำสมัยที่จะช่วยรักษาชีวิตของผู้ใช้รถใช้ถนนมากขึ้น โดยยานยนต์ที่ใช้เทคโนโลยี V2V นี้ จะสื่อสารระหว่างรถกับรถที่อยู่ใกล้เคียง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ตำแหน่งของยานยนต์ ความเร็วสภาพการจราจรใกล้เคียง และอุปสรรคในพื้นที่ใกล้เคียงที่เกิดขึ้น เพื่อการหลีกเลี่ยงและลดการเกิดอุบัติเหตุที่จะทำให้เกิดความสูญเสียของชีวิตและทรัพย์สิน นำมาซึ่งความปลอดภัยด้านจราจรที่มีประสิทธิภาพ ข้อดี บทความวิจัยนี้เป็นการนำเอาเทคโนโลยีต่างๆที่ใช้ในระบบ Car Talk ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สนับสนุนการรักษาความปลอดภัยทางด้านจราจร มีการสำรวจความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีและแนวโน้ม น่าจะเป็นของการใช้งานกับผู้ที่ใช้รถใช้ถนนจริงว่ามีความรู้และความต้องการมากน้อยเพียงใดเกี่ยวกับเทคโนโลยี Car Talk นี้

ข้อจำกัด การนำเทคโนโลยี Car Talk มาใช้งานเพื่อทดสอบจะต้องได้รับความร่วมมือจากภาครัฐที่มีหน้าที่กำกับดูแล เช่น ในเรื่องการอนุมัติคลื่นความถี่ที่นำมาใช้ในระบบ และจากประชาชนผู้ใช้รถใช้ถนน

แนวคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนา คือ แนวคิดและข้อมูลเกี่ยวกับระบบ “Vehicle-to-everything (V2X) communication” ที่ถูกรวบรวมมาไว้ในบทความวิจัยนี้ เช่น เทคโนโลยีโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ และโครงการต่างๆที่เกิดขึ้นเกี่ยวเนื่องกับเทคโนโลยี V2X

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF V2X SYSTEM FOR THE AUTONOMOUS VEHICLE USING FPGA (Muataz H. Salih and Lee Ching Chun, 2019)

การออกแบบและการใช้งานของระบบ V2V เป็นการสร้างเครือข่ายด้วย Star Topology และมีการใช้ชิพ FPGA กับยานพาหนะจริงจำนวนหลายคัน โดยที่การส่งสัญญาณไปยังสมาชิกในวงเน็ตเวิร์คใช้ Mac Address ในการกำหนดจุดหมายปลายทางการส่ง โดยจะเน้นไปที่การดูกราฟฟิคและการสื่อสารของอุปกรณ์ต่าง ๆ

ข้อดี บทความวิจัยนี้ได้จำลองการสื่อสารโดยใช้โมดูลที่มี FPGA ในการประมวลผลแบบขนาน และดำเนินการในวงจรสถาปัตยกรรมระดับล่าง ที่อนุญาตให้ประมวลผลข้อความที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยการจราจร



ข้อจำกัด เนื่องจากเป็นการใช้การสื่อสารด้วย Wi-Fi ในการทดลอง ทำให้การส่งข้อมูลระหว่างยานพาหนะจะช้ากว่าการสื่อสารแบบ Ad hoc Network

แนวคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนา คือ การใช้ FGPA ในการประมวลผลแบบขนานและดำเนินการในวงจรสถาปัตยกรรมระดับล่าง ที่อนุญาตให้ประมวลผลข้อความที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยการจราจร และ network star topology ที่โหนดหนึ่งสามารถเชื่อมต่อได้กับอุปกรณ์ได้หลายตัว

VEHICLE TO VEHICLE COMMUNICATION FOR COLLISION AVOIDANCE
(C.Amarsingh Feroz, N.Kavitha, M.Kasthuri, R.Ram Jeya Sudha, 2019)

ระบบเตือนการชนสำหรับการสื่อสารระหว่างยานพาหนะ เป็นการนำเสนอเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างยานพาหนะด้วยกัน โดยหากมียานพาหนะคันหนึ่งคันใดเกิดอุบัติเหตุขึ้นอย่างสุดวิสัยเพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดความเสียหายที่ร้ายแรงมากยิ่งขึ้น ยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุสามารถส่งข้อความเตือนไปยังคันอื่นๆ รอบๆตัว ในระยะการสื่อสาร หรือหากเป็นอุบัติเหตุที่รุนแรงจนตัวยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุเองไม่สามารถส่งข้อความเตือนไปยังยานพาหนะคันอื่นได้ เรายังสามารถให้ยานพาหนะที่อยู่ใกล้เคียงเกิดเหตุส่งข้อความเตือนไปยังผู้ขับขี่คนอื่นๆแทนได้ เพื่อป้องกันความเสียหาย พร้อมทั้งยังสามารถลดปัญหาการจราจรติดขัดอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นก่อนหน้าได้

ข้อดี การนำเทคโนโลยีระบบกำหนดตำแหน่ง หรือ จีพีเอส มาคำนวณทิศทางของจุดเกิดเหตุ และพารามิเตอร์อื่น ๆ จากนั้นจะส่งข้อมูลที่รวบรวมไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ห่างไกลโดยใช้โมดูล GSM เพื่อเป็นข้อมูลในการช่วยชีวิตเมื่อประสบอุบัติเหตุ

ข้อจำกัด บทความวิจัยนี้ใช้เซนเซอร์อัลตราโซนิกในการตรวจจับวัตถุด้านหน้า เมื่อเจอวัตถุด้านหน้ารถจะถูกหักเลี้ยวออกและเบรกภายหลัง ซึ่งอาจเกิดอันตรายอย่างอื่นตามมา

แนวคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนา คือ เทคโนโลยีการสื่อสารระหว่างยานพาหนะ ควบคุมการทำงานผ่านบอร์ด ESP32 โดยใช้ Wi-Fi และใช้เซนเซอร์อัลตราโซนิกในการตรวจจับวัตถุด้านหน้าเพื่อหลีกเลี่ยงการชน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. ออกแบบและพัฒนาระบบจำลองชุดอุปกรณ์กระจายข้อมูลจุดเสี่ยงอันตราย RSU (Roadside Unit) โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP-32 ทำงานร่วมกับโปรโตคอล ESP-Now ประกอบด้วย

1.1 ป้ายเตือนสะพานแคบ ส่งเตือนให้วิ่งด้วยความเร็ว 0.190 m/s

1.2 ป้ายเตือนทางโค้ง ส่งเตือนให้วิ่งด้วยความเร็ว 0.126 m/s



2. ป้ายเตือนสะพานแคบ และป้ายเตือนทางโค้งจะสามารถสื่อสารความเร็วที่ปลอดภัยกับยานพาหนะ ส่งผลให้ยานพาหนะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วตามที่กำหนดได้

3. ออกแบบชุดอุปกรณ์ในยานพาหนะสำหรับรับค่าความเร็วที่ปลอดภัย โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP-32 ทำงานร่วมกับโปรโตคอล ESP-Now สำหรับรับ-ส่งข้อมูลระหว่างยานพาหนะ ประกอบด้วย

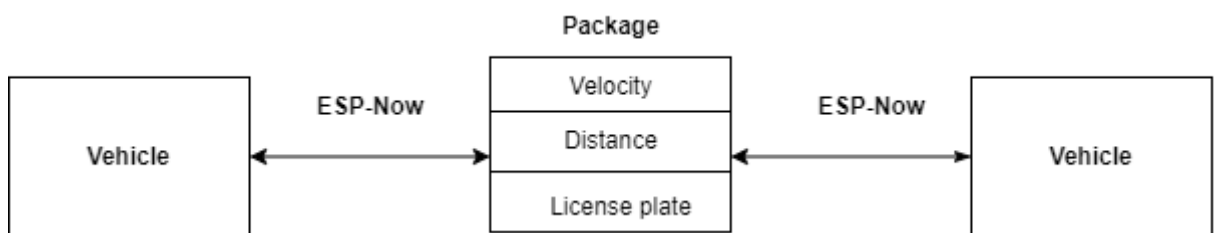
3.1 รถ G-001 ตั้งค่าให้วิ่งด้วยความเร็วตั้งต้นที่ 0.126 m/s

3.2 รถ G-002 ตั้งค่าให้วิ่งด้วยความเร็วตั้งต้นที่ 0.250 m/s

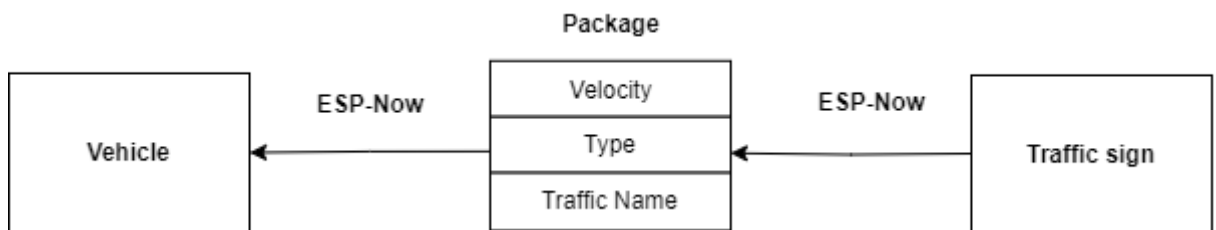
4. ยานพาหนะ G-002 จะสามารถสื่อสารต่อความเร็วและระยะห่างระหว่างยานพาหนะ G-001 ส่งผลให้ยานพาหนะ G-002 เคลื่อนที่ตามความเร็วของยานพาหนะ G-001 เมื่อมีระยะห่าง 30-50 เซนติเมตร และจะชะลอความเร็วเมื่อมีระยะห่างน้อยกว่า 30 เซนติเมตร จนหยุดนิ่งเมื่อมีระยะห่างน้อยกว่า 15 เซนติเมตร

วิธีการวิจัย

ในงานวิจัยนี้จะเป็นการออกแบบส่วนที่เป็น Hardware และ Software ของระบบ V2X System โดยที่ระบบได้รับการออกแบบโปรแกรมเป็น 2 เรื่อง คือ V2V (Vehicle-to-Vehicle) และ V2I (Vehicle-to-Infrastructure) เป็นระบบที่ใช้การสื่อสารข้อมูลผ่าน Wi-Fi ด้วยโปรโตคอล ESP-Now จากยานพาหนะ ติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันเพื่อให้ยานพาหนะและอุปกรณ์สื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้



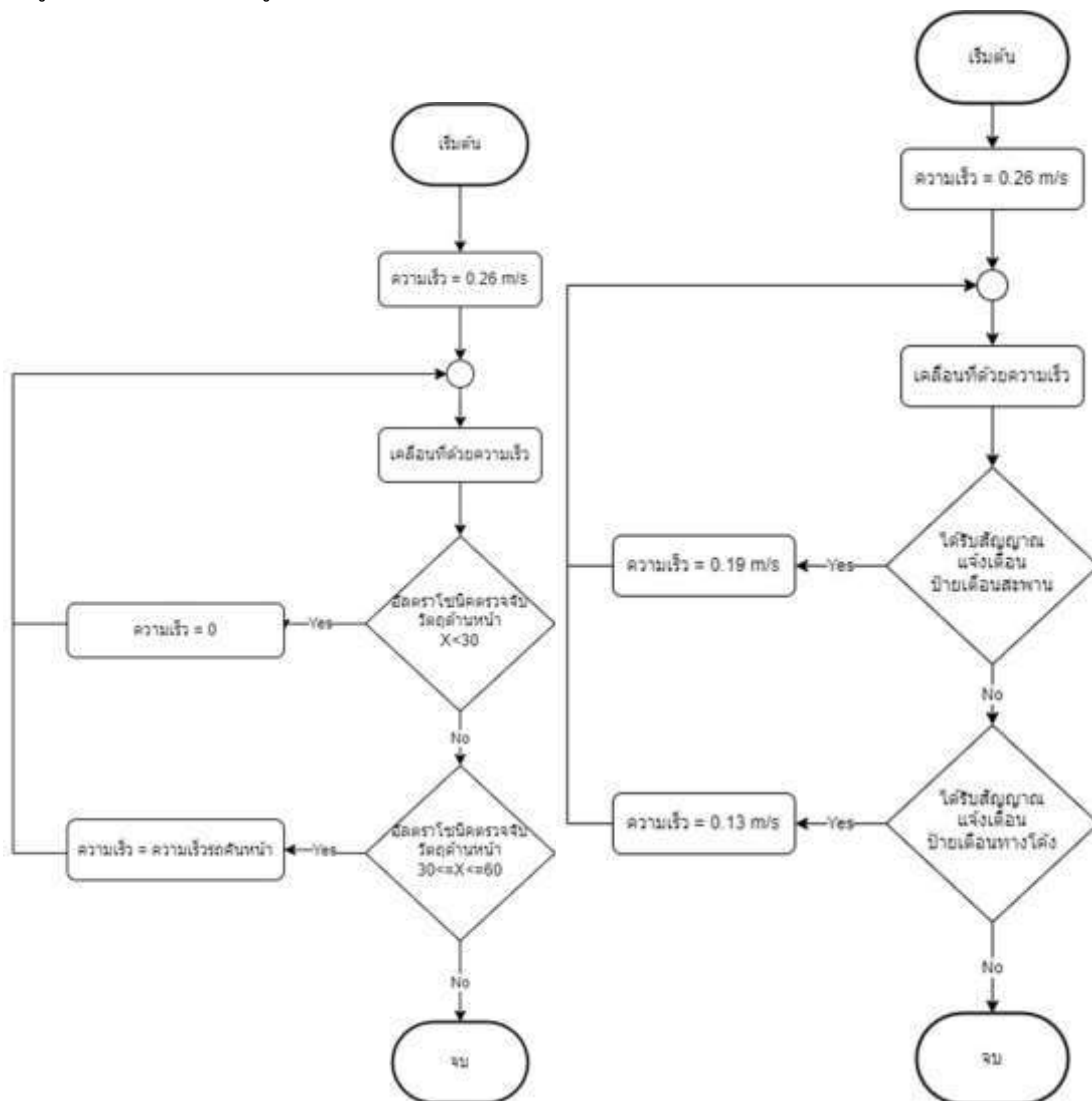
ภาพที่ 1 ภาพรวมของระบบ V2V



ภาพที่ 2 ภาพรวมของระบบ V2I

การออกแบบภาพรวมของระบบ V2X

การออกแบบระบบ V2X จะอาศัยการส่งข้อมูลระหว่างกันด้วยโปรโตคอล ESP-Now โดย ESP-Now มีลักษณะการสื่อสารแบบ Unicast หรือ Multicast โดยสามารถส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ต้นทางไปยังอุปกรณ์ปลายทางได้หลายอุปกรณ์พร้อมกัน โดยข้อมูลที่ส่งผ่าน ESP-Now จะถูกสร้างในรูปแบบของแพ็คเกจแบบความยาวคงที่ ที่อาจมีขนาดสูงสุดได้ถึง 250 ไบต์ มีความเสถียรและประสิทธิภาพสูง เนื่องจากใช้การสื่อสารในช่องสัญญาณ 2.4 GHz ที่เป็นช่องสัญญาณภายในชิป ESP32 โดยตรง ทำให้สามารถสื่อสารได้อย่างเร็วและประหยัดพลังงาน มีความยืดหยุ่นสูง รวมถึงยังมีการรองรับความปลอดภัยในการสื่อสารผ่านการเข้ารหัสและการยืนยันความถูกต้องของข้อมูล ทำให้ข้อมูลสามารถส่งผ่านในรูปแบบที่ปลอดภัยจากการดักฟังหรือการโจรกรรม

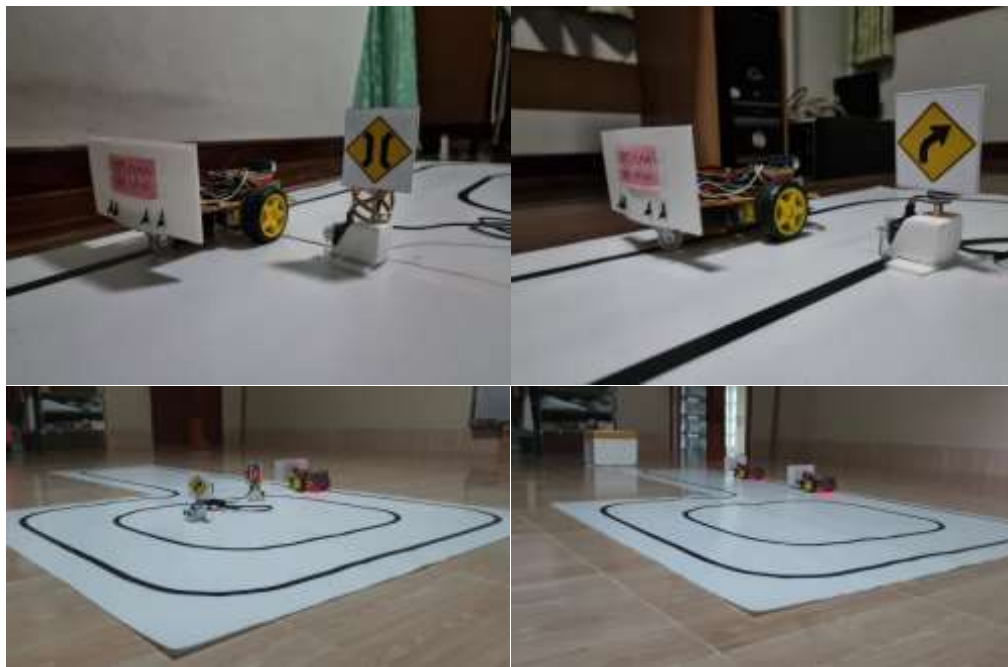


ภาพที่ 3 แผนผังในการทำงานของระบบ V2V และ V2I

จากภาพที่ 3 แสดงการทำงานของระบบ V2V มีหลักการทำงานโดยที่รถยนต์วิ่งด้วยความเร็ว 0.26 m/s เมื่อรถยนต์วิ่งจนเซนเซอร์อัลตราโซนิกตรวจจับรถยนต์คันหน้าที่ระยะห่าง 30-60 cm รถยนต์จะวิ่งโดยใช้ความเร็วของรถยนต์คันหน้าที่มีการส่งข้อมูลมา และการทำงานของระบบ V2I มีหลักการทำงานโดยที่รถยนต์วิ่งด้วยความเร็ว 0.26 m/s เมื่อรถยนต์วิ่งผ่านป้ายจราจรเตือนสะพาน รถยนต์จะวิ่งโดยใช้ความเร็ว 0.19 m/s ของป้ายจราจรเตือนสะพานที่ส่งข้อมูลมาให้จนพ้นระยะ รถยนต์จะกลับมาวิ่งด้วยความเร็ว 0.26 m/s ต่อมาเมื่อรถยนต์วิ่งผ่านป้ายจราจรเตือนทางโค้ง รถยนต์จะวิ่งโดยใช้ความเร็ว 0.13 m/s ของป้ายจราจรเตือนทางโค้งที่ส่งข้อมูลมาให้จนพ้นระยะ รถยนต์จะกลับมาวิ่งด้วยความเร็ว 0.26 m/s โดยทั้ง 2 กรณี เมื่อรถยนต์วิ่งจนเซนเซอร์อัลตราโซนิกตรวจจับสิ่งกีดขวางที่ระยะห่างน้อยกว่า 30 cm รถยนต์จะชะลอความเร็วจนหยุดที่ระยะห่าง 15 cm



ภาพที่ 4 โมเดลระบบยานพาหนะและระบบป้ายเตือนจราจร



ภาพที่ 5 การจำลองการทดสอบระบบยานพาหนะและระบบป้ายเตือนจราจร

สถาปัตยกรรมฮาร์ดแวร์ของระบบจะแบ่งเป็น V2V และ V2I ทำงานด้วยการส่งข้อมูลผ่านสัญญาณ Wi-Fi ภายใต้โปรโตคอล ESP-Now โดยที่รถยนต์ทั้ง 2 คันจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วแรกเคลื่อนที่ผ่าน infrastructure ความเร็วของรถยนต์ก็จะเปลี่ยนแปลงตามค่าความเร็วของ Infrastructure ที่ส่งมาให้ และกรณีที่รถยนต์ 2 คันวิ่งตามกัน เมื่อรถยนต์คันหลังวิ่งตามรถยนต์คันหน้าจนถึงระยะห่างที่ตั้งค่าไว้ รถยนต์คันหลังจะวิ่งด้วยความเร็วเท่ากับรถยนต์คันหน้า และอีก 1 กรณีที่รถยนต์วิ่งเข้าใกล้วัตถุอื่นตรงหน้ามากเกินไปรถยนต์จะค่อยๆหยุดนิ่งเพื่อป้องกันการชน

ผลการวิจัย

เพื่อให้ผลการทดลองบรรลุวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย เราจึงได้แบ่งการทดสอบเป็น 2 ส่วนหลัก คือ

1. ทดสอบการตอบสนองของระบบ V2I

ทดสอบการส่งข้อมูลป้ายเตือนจราจรที่ระยะห่างของอัลตราโซนิกที่ตั้งค่าไว้

ทดสอบการวิ่งตามเส้นทางถนนของยานพาหนะที่ความเร็ว 0.13 m/s, 0.19 m/s และ 0.26 m/s

ทดสอบการตอบสนองความเร็วของยานพาหนะที่มีต่อป้ายเตือนจราจร คือ ป้ายเตือนสะพาน (0.19 m/s) และป้ายเตือนทางโค้ง (0.13 m/s) ป้ายเตือนจะส่งสัญญาณค่าความเร็วและสถานะ Safety ตลอดเวลา แต่เมื่อป้ายเตือนตรวจจับยานพาหนะที่วิ่งผ่านป้ายเตือนจะเปลี่ยนค่า



สถานะจาก Safety เป็น Warning โดยยานพาหนะจะตอบสนองต่อความเร็วป้ายเตือนเมื่อสถานะ Warning เท่านั้น

ผลการทดสอบของระบบ V2I พบว่ายานพาหนะสามารถรับรู้ค่าจากป้ายเตือนจราจรเมื่อวิ่งเข้าใกล้ป้ายจราจรตามความเร็วของป้ายต่างๆที่กำหนดไว้ และยานพาหนะสามารถนำค่าความเร็วจากป้ายมาใช้เป็นค่าความเร็วของตนได้ ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบการส่งข้อมูลระหว่างยานพาหนะกับป้ายเตือนจราจร

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลระหว่างยานพาหนะกับป้ายเตือนจราจร

ลำดับ	รายการ	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 4		ครั้งที่ 5	
		Bridge	Curvy	Bridge	Curvy	Bridge	Curvy	Bridge	Curvy	Bridge	Curvy
รอบที่ 1	สถานะป้าย	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning
	ความเร็วรถ m/s	0.1941	0.1294	0.1941	0.1294	0.1941	0.1294	0.1941	0.1294	0.1941	0.1294
รอบที่ 2	สถานะป้าย	Warning	Warning	Safety	Warning	Warning	Safety	Warning	Warning	Warning	Warning
	ความเร็วรถ	0.1941	0.1294	0.2588	0.1294	0.1941	0.2588	0.1941	0.1294	0.1941	0.1294
รอบที่ 3	สถานะป้าย	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning
	ความเร็วรถ	0.1941	0.1294	0.1941	0.1294	0.1941	0.1294	0.1941	0.1294	0.1941	0.1294
รอบที่ 4	สถานะป้าย	Safety	Safety	Warning	Warning	Warning	Warning	Safety	Safety	Warning	Warning
	ความเร็วรถ	0.2588	0.2588	0.1941	0.1294	0.1941	0.1294	0.2588	0.2588	0.1941	0.1294
รอบที่ 5	สถานะป้าย	Safety	Warning	Warning	Warning	Warning	Safety	Warning	Warning	Warning	Warning
	ความเร็วรถ	0.2588	0.1294	0.1941	0.1294	0.1941	0.2588	0.1941	0.1294	0.1941	0.1294

ทำการทดสอบครั้งละ 5 รอบ จำนวน 5 ครั้ง โดย 1 รอบ ยานพาหนะจะวิ่งผ่าน 2 ป้ายเตือนป้ายเตือนสามารถตรวจจับยานพาหนะและส่งข้อมูลให้ยานพาหนะวิ่งได้ถูกต้องตามความเร็วป้าย 42/50 ครั้ง คิดเป็น 84%



2. ทดสอบการตอบสนองของระบบ V2V

ทดสอบการตอบสนองความเร็วยานพาหนะที่มีต่อยานพาหนะคันอื่นที่ระยะห่าง 30-50 ซม.

ทดสอบการหยุดของยานพาหนะเมื่ออัลตราโซนิกจับระยะห่างของสิ่งกีดขวางที่ระยะน้อยกว่า 15 ซม.

ผลการทดสอบของระบบ V2V พบว่ายานพาหนะสามารถรับรู้ค่าความเร็วจากยานพาหนะคันหน้าและสามารถนำค่าความเร็วมาใช้เป็นค่าความเร็วของตนได้ในระยะห่างกัน 30-50 ซม. และลดความเร็วลงเรื่อย ๆ จนหยุดเมื่ออัลตราโซนิกตรวจจับสิ่งกีดขวางด้านหน้าที่ระยะน้อยกว่า 15 ซม.

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลระหว่างยานพาหนะ 2 คันที่ระยะห่าง 30-50 ซม.

ลำดับ/ระยะห่าง			ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 4		ครั้งที่ 5	
			Car 01	Car 02	Car 01	Car 02	Car 01	Car 02	Car 01	Car 02	Car 01	Car 02
รอบที่ 1	30-50 cm	ความเร็ว รถ m/s	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.2588	0.1533	0.2588
รอบที่ 2	30-50 cm	ความเร็ว รถ m/s	0.1533	0.2588	0.1533	0.1533	0.1533	0.2588	0.1533	0.2588	0.1533	0.1533
รอบที่ 3	30-50 cm	ความเร็ว รถ m/s	0.1533	0.1533	0.1533	0.2588	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533
รอบที่ 4	30-50 cm	ความเร็ว รถ m/s	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.2588	0.1533	0.2588

ทำการทดสอบครั้งละ 4 รอบ จำนวน 5 ครั้ง ยานพาหนะสามารถรับรู้ค่าความเร็วจากยานพาหนะคันหน้าได้ 12/20 ครั้ง คิดเป็น 60%

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบการชะลอและหยุดของยานพาหนะ 2 คันที่ระยะห่างน้อยกว่า 15 ซม.

ลำดับ/ระยะห่าง			ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 4		ครั้งที่ 5	
			Car 01	Car 02	Car 01	Car 02	Car 01	Car 02	Car 01	Car 02	Car 01	Car 02
รอบที่ 1	<15cm	ความเร็ว รถ m/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รอบที่ 2	<15cm	ความเร็ว รถ m/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รอบที่ 3	<15cm	ความเร็ว รถ m/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รอบที่ 4	<15cm	ความเร็ว รถ m/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



ทำการทดสอบครั้งละ 4 รอบ จำนวน 5 ครั้ง ยานพาหนะสามารถชะลอความเร็วจนหยุดได้ทั้งหมด 20/20 ครั้ง คิดเป็น 100%

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการดำเนินงานวิจัย ยานพาหนะของระบบ V2V สามารถรับรู้ค่าความเร็วของยานพาหนะคันข้างหน้าและนำมาใช้ตามระยะห่างที่กำหนด และระบบ V2I ยานพาหนะสามารถรับรู้ค่าความเร็วของป้ายเตือนจราจรและนำค่าความเร็วมาใช้ได้ขอบเขตที่ได้กำหนดไว้โดยรับค่ามาแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยระบบ V2I สามารถรับข้อมูลที่ส่งผ่าน ESP-Now จากป้ายเตือนได้ถูกต้อง คิดเป็น 84 เปอร์เซ็นต์ของการทดสอบ ระบบ V2V สามารถรับค่าความเร็วจากยานพาหนะคันหน้าที่ส่งผ่าน ESP-Now มาใช้เป็นความเร็วของตัวเองได้ถูกต้อง คิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ของการทดสอบ และยานพาหนะสามารถชะลอความเร็วจนหยุด คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ของการทดสอบ

อภิปรายผล

จากการทดสอบมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นทำให้การทดสอบไม่สมบูรณ์ 100 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการส่งค่าความเร็วจะส่งข้อมูลความเร็วตลอดเวลา แต่จุดตัดสินใจของรถยนต์ที่จะวิ่งด้วยความเร็วที่ส่งมาขึ้นอยู่กับการทำงานของอัลตราโซนิกระบบ V2I ที่ป้ายเตือนจราจร และการตรวจจับของอัลตราโซนิกระบบ V2V ของรถคันหลังที่ตรวจจับรถคันหน้า ซึ่งถ้าอัลตราโซนิกตรวจจับรถยนต์ไม่ได้ ความเร็วที่ถูกส่งมาจะไม่มีผลต่อความเร็วรถยนต์ที่ผ่านป้ายเตือนจราจรและรถยนต์วิ่งตามกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. สถานที่ทดสอบระบบควรเป็นที่ที่ปลอดภัย สัญญาณ WiFi เพื่อไม่ให้เกิดสัญญาณ WiFi อื่นมารบกวนการรับส่งข้อมูลของระบบ
2. ป้ายเตือนจราจรเป็นการจำลองเหตุการณ์บนท้องถนน เราจึงต้องสร้างตัวทริกให้ยานพาหนะทำงาน แต่เมื่อยานพาหนะวิ่งด้วยความเร็วมากเกินไป ตัวทริกไม่สามารถทำงานได้ทันต่อเหตุการณ์ในบางครั้งคราว

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การออกแบบโปรโตคอลให้มีความเฉพาะตัวในการรับ-ส่งข้อมูล เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้สำหรับการสื่อสารของระบบ V2X



2. เปลี่ยนช่องทางการรับ-ส่งข้อมูลจากสัญญาณ WiFi 2.4GHz เป็นคลื่นสัญญาณโทรศัพท์ 5G เพื่อลดโอกาสของการโจมตีทางไซเบอร์ต่อยานพาหนะที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องจากมีการใช้ยานพาหนะที่เชื่อมต่อกันเพิ่มขึ้นทั่วโลก

เอกสารอ้างอิง

บุญญา ดันติพานิชพันธ์. (2560). การประยุกต์เทคโนโลยี Car Talk เพื่อสนับสนุนการรักษาความปลอดภัยทางด้านจราจรสำหรับประเทศไทย.

C.Amarsingh Feroz, N.Kavitha, M.Kasthuri, R.Ram Jeya Sudha. (2019). **VEHICLE TO VEHICLE COMMUNICATION FOR COLLISION AVOIDANCE**. Associate Professor, Electronics and Communication Engineering, Francis Xavier Engineering College, Tirunelveli, India.

Muataz H. Salih and Lee Ching Chun. (2019). **DESIGN AND IMPLEMENTATION OF V2X SYSTEM FOR THE AUTONOMOUS VEHICLE USING FPGA**. School of Computer and Communication Engineering, Universiti Malaysia Perlis (UniMAP) Perlis, Malaysia.



การออกแบบระบบควบคุมปั้มน้ำโดยใช้อัลตราโซนิก

Designing a water pump control system using ultrasonic

บรรยงค์ จงไทยรุ่งเรือง¹, ปวีตรี อัทบุตร², มนตรี สุขชุม³, ณัฐกิตต์ ขำเจริญ⁴,
ธนวัฒน์ ดวงงาม⁵, พุฒิพงศ์ จันทร์ภักษ์⁶

¹⁻⁶สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย, E-mail: puttipong4@gmail.com

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันระบบส่งน้ำในอาคารสูงจะมีระบบถังสูงที่มีหน้าที่กักเก็บน้ำเพื่อใช้ในอาคาร ในระบบถังสูงจะมีถังกักเก็บน้ำใต้ดินเพื่อทำการเก็บน้ำที่มาจากระบบประปาสาธารณะ การที่จะส่งน้ำไปยังถังสูงนั้นจะต้องมีระบบควบคุมปั้มน้ำในอาคาร โดยส่วนใหญ่การทำงานของปั้มน้ำจะใช้อุปกรณ์หลัก 2 ชนิดคือ สวิตช์ลูลอย, อิเล็กโทรด หรือเลเวลสวิตช์ เป็นต้น ในการทำงานของปั้มน้ำวัตถุประสงค์ของการออกแบบระบบควบคุมปั้มน้ำโดยใช้อัลตราโซนิกนี้เกิดจากปัญหาที่การทำงานของสวิตช์ลูลอยและเลเวลสวิตช์ ซึ่งมีข้อจำกัดหลายประการ หนึ่งในนั้นคือ ความไม่แม่นยำจากการที่สิ่งสกปรกเกาะติดหรือ การเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ เพราะต้องสัมผัสกับน้ำโดยตรง และเมื่อเวลาผ่านไปการใช้สวิตช์ลูลอยหรืออิเล็กโทรดอาจเกิดปัญหาการใช้งานและความไม่เสถียร

การใช้อัลตราโซนิกในการควบคุมปั้มน้ำและวัดระดับน้ำ ที่มีความแม่นยำมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้งานสวิตช์ลูลอยหรือเลเวลสวิตช์ ในการปิดหรือเปิดตามระดับน้ำที่กำหนดสามารถกำหนดได้อย่างชัดเจนด้วยคุณสมบัติอัลตราโซนิก การออกแบบระบบควบคุมปั้มน้ำโดยใช้อัลตราโซนิกมีเป้าหมายในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้งานสวิตช์ลูลอยและเลเวลสวิตช์ เพื่อช่วยเพิ่มความแม่นยำ ระบบสามารถบันทึกข้อมูลระดับน้ำ สถานะของปั้มน้ำ และสามารถส่งข้อมูลไปยังเว็บเซอร์วิสเพื่อการตรวจสอบและจัดการข้อมูล

คำสำคัญ: อิเล็กโทรด, เลเวลสวิตช์, เซนเซอร์อัลตราโซนิก, การควบคุมปั้มน้ำ, ระดับน้ำ, ESP8266

Abstract

In modern high-rise buildings, there is a system for delivering water that includes elevated tanks designed to store water for use within the building. These elevated tanks typically have underground water storage tanks to collect water from the public water supply system. To deliver water to the elevated tank, a control



system for pumps inside the building is required. These pumps are primarily controlled by two main types of equipment: float switches, electrodes, or level switches, among others. The purpose of designing a pump control system using this equipment is to address some of the limitations associated with traditional float switches and level switches. One of these limitations is the lack of precision, especially when these switches come into contact with water directly. Over time, wear and tear can lead to operational issues and instability in the system. Using an ultrasonic sensor for pump control can address these issues. Ultrasonic sensors do not have to come into direct contact with the water, providing a more reliable and accurate way to measure water levels and control the pumps. This technology offers improved precision and stability in water control systems within high-rise buildings.

Using ultrasonic sensors for water pump control and water level measurement offers greater accuracy compared to using float switches or level switches. With ultrasonic sensors, you can precisely determine and control when the pumps should be turned on or off based on the specified water levels. The design of a pump control system using ultrasonic sensors aims to address the issues encountered when using float switches or level switches and enhance precision. Ultrasonic sensors enable accurate measurement of water levels without direct contact with the water. This technology allows for precise control of water pumps, ensuring reliable and stable operation. The system can also record water level data, pump status, and transmit this information to a web service for monitoring and data management.

Keywords: electrode, level switch, ultrasonic sensor, water pump control system
water level, esp8266

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การใช้งานสวิตช์ลูกลอย, อิเล็กโทรดหรือเลเวลสวิตช์ ต้องสัมผัสกับน้ำโดยตรงและเมื่อเวลาผ่านไปการใช้สวิตช์ลูกลอยหรืออิเล็กโทรดอาจเกิดปัญหาการใช้งาน เนื่องจากสิ่งสกปรกเกาะติด หรือการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์



ความซับซ้อนในการติดตั้งสวิตช์ลูกลอย, อิเล็กโทรด จำเป็นต้องมีการคำนวณระดับความสูงของพื้นที่เพื่อให้สอดคล้องกับการทำงานของปั๊มและอาจเกิดความผิดพลาดจากช่างติดตั้งที่ไม่เข้าใจในระบบทำให้เกิดปัญหาในภายหลัง

การติดตั้งเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกในระบบควบคุมปั๊มมีความซับซ้อนน้อยกว่าและความสามารถในการวัดระยะทางมีความแม่นยำสูง ทำให้ทราบปริมาณน้ำในถังพักน้ำขณะปัจจุบันได้ทันที

การวางแผนและการควบคุมระดับน้ำในถังน้ำมีบทบาทสำคัญในการรักษาคุณภาพของบริการน้ำในอาคาร โดยเฉพาะในสถานที่ที่มีการซ่อมแซมหรือควบคุมการไหลของน้ำต่างกัน ในหลายจุดระบบควบคุมปั๊มน้ำโดยอัลตราโซนิกทำให้ทราบถึงระดับน้ำในขณะปัจจุบัน จะช่วยในการรักษาความสมดุลและประสิทธิภาพของระบบน้ำในอาคาร และรักษาการสามารถในการจ่ายน้ำให้เพียงพอในทุกเวลา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบระบบควบคุมปั๊มน้ำ และสามารถทราบข้อมูลปริมาณน้ำในถังกับน้ำโดยใช้การวัดระดับน้ำโดยเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก
2. เพื่อนำคุณสมบัติข้อดีของอัลตราโซนิกมาประยุกต์ใช้ในการสั่งงานระบบควบคุมปั๊มน้ำเพื่อให้เกิดทางเลือกใหม่ในการเลือกใช้เซ็นเซอร์ในระบบส่งน้ำในอาคาร
3. เพื่อส่งข้อมูลระดับน้ำไปยังระบบฐานข้อมูลหรือแพลตฟอร์มออนไลน์ทำให้สามารถ นำข้อมูลเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ได้
4. นำข้อมูลที่ได้เพื่อวางแผนการรักษาคุณภาพของบริการน้ำในอาคาร
5. ทดสอบและพัฒนาาระบบควบคุมปั๊มน้ำอัตโนมัติ

แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ระบบควบคุมปั๊มน้ำโดยอัลตราโซนิกเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานสวิตช์ลูกลอยและเลเวลสวิตซ์ การใช้อัลตราโซนิกมีข้อได้เปรียบที่ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการควบคุมปั๊มน้ำและวัดระดับน้ำโดยเฉพาะเมื่อเทียบกับการใช้อุปกรณ์เดิม ทำให้ระบบควบคุมน้ำมีประสิทธิภาพและสามารถรักษาคุณภาพของบริการน้ำในอาคารสูง โดยลดความไม่แม่นยำจากสิ่งสกปรกหรือการสึกหรอที่เกิดขึ้นจากการใช้งานในระยะยาว ระบบสามารถบันทึกข้อมูลระดับน้ำและสถานะของปั๊มน้ำ สามารถส่งข้อมูลไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อการตรวจสอบและจัดการข้อมูล ทำให้ระบบการควบคุมน้ำมีความสามารถในการวางแผนและการบริหารรักษาระบบประปาในอาคารสูง

การออกแบบระบบควบคุมปั้มน้ำโดยใช้อัลตราโซนิก โดยอ้างอิงบทความวิจัย เรื่อง เครื่องวัดระดับน้ำเพื่อใช้ในการส่งข้อมูลผ่านเซนเซอร์ไร้สาย ของ ปฏิพัทธ์ ศรีแสง และคณะ (2557) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ของ อัลตราโซนิกให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานระบบส่งน้ำในอาคารสูงโดยใช้ข้อดีของการวัดระยะทางในการสร้างเงื่อนไขการทำงานในระบบควบคุมปั้มน้ำและปรับปรุงเพื่อลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นในปัจจุบัน

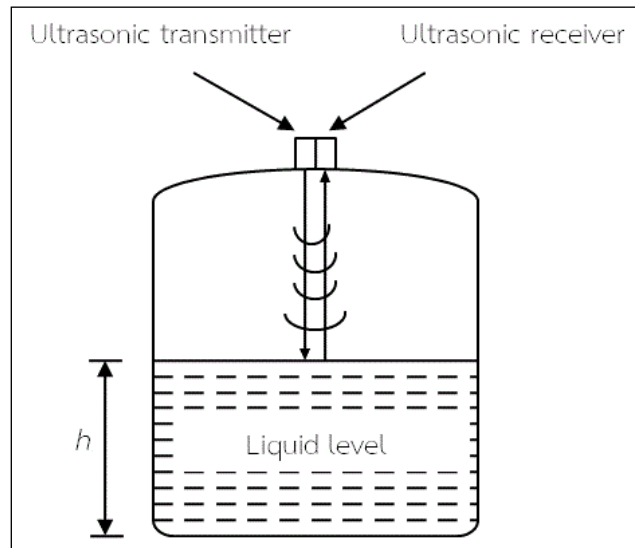
วิธีการวิจัย

เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก รุ่น HC-04-SR048 ทำงานโดยใช้คลื่นเสียงระดับสูงที่มีความถี่สูงกว่าคลื่นเสียงทั่วไป โดยมีการส่งสัญญาณเสียงออกไปยังวัตถุที่ต้องการวัดระยะทาง จากนั้นเสียงจะสะท้อนกลับมาที่เซ็นเซอร์เมื่อชนกับวัตถุนั้น ซึ่งเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกจะวัดระยะทางจากเวลาที่เสียงส่งออกไปและเวลาที่เสียงสะท้อนกลับมาถึงเซ็นเซอร์ โดยใช้ความเร็วของเสียง 340 เมตรต่อวินาที หรือ 0.034 เมตรต่อมิลิวินาที ในการคำนวณระยะทาง

เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก HC-04-SR048 ถูกออกแบบให้ใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้ง่าย โดยใช้ขาเชื่อมต่อเพียง 2 ขา โดยใช้หลักการปล่อยสัญญาณพัลส์หรือสัญญาณดิจิทัลที่ช่อง Trigger ไปยังพื้นแล้วสะท้อนคลื่นเสียงที่ปล่อยออกมากลับมายังช่อง Echo ซึ่งเป็นตัวรับสัญญาณพัลส์ทำให้ทราบถึงระยะห่างระหว่างต้นทางและปลายทางที่ส่งสัญญาณอัลตราโซนิกไปยังผิวน้ำ โดยสัญญาณที่ได้จะอยู่ในรูปของความกว้างพัลส์ที่มีสัมพันธ์กับระยะทางของวัตถุที่ตรวจจับได้ โดยความถี่อัลตราโซนิกที่ถูกส่งออกไปในอากาศด้วยความเร็วประมาณ 346 เมตรต่อวินาที ดังนั้นเมื่อทราบความเร็วในการเคลื่อนที่ของคลื่น เวลา เริ่มส่งคลื่นและเวลาที่รับเสียงสะท้อนกลับมาจึงคำนวณหาค่าของระยะทางได้ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

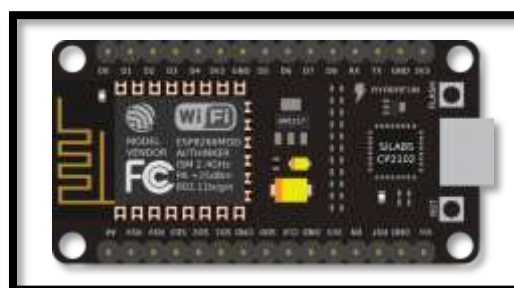


ภาพที่ 1 เซ็นเซอร์ อัลตราโซนิก (Ultrasonic Sensor)

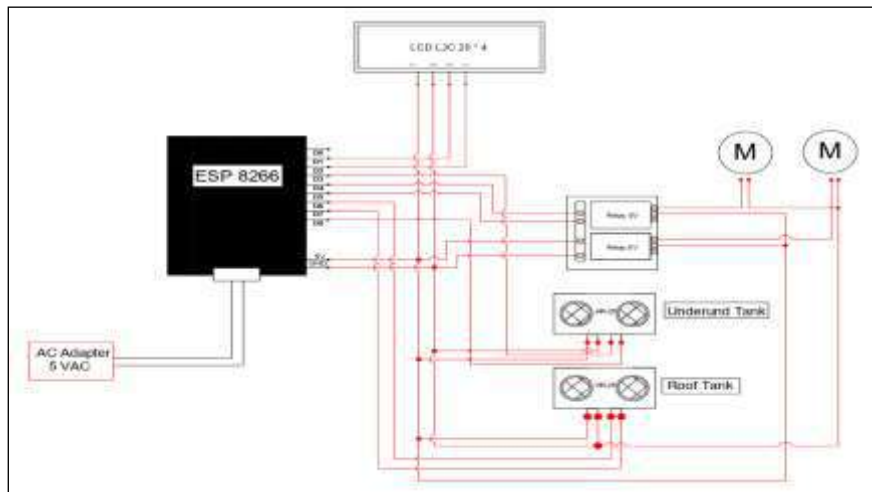


ภาพที่ 2 เสียงส่งออกไปและเวลาที่เสียงสะท้อนกลับมาถึงเซ็นเซอร์

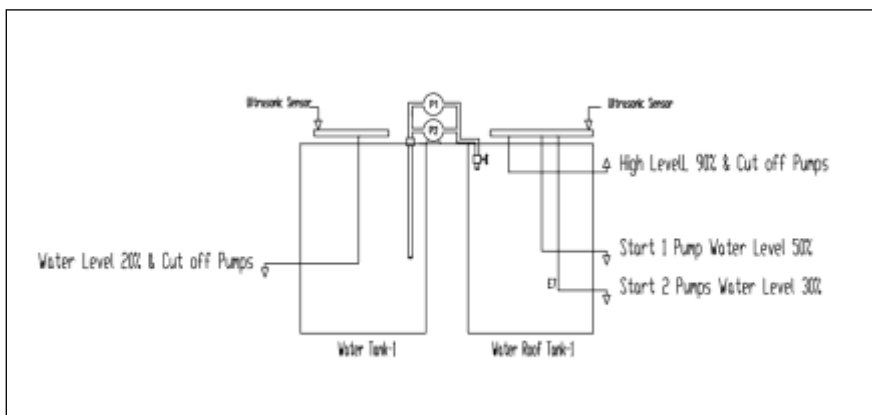
ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในการประมวลผลและสั่งงานที่ใช้เป็น ESP8266 มีหลายฟังก์ชันและความสามารถ โดยในชิปของ ESP8266 ประกอบไปด้วยซีพียู 32 บิต และหน่วยความจำ ขนาด 80 กิโลบิต รวมถึงหน่วยความจำแบบไม่ล้า (Non-Volatile Memory) ขนาด 512 KB ซึ่งสามารถเก็บโปรแกรมและข้อมูลได้ ยังมีวงจรสัญญาณไร้สายภายในชิปเพื่อเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ การเขียนคำสั่งโดย Arduino IDE ที่ใช้ในการควบคุม ESP8266 และ อุปกรณ์ต่างๆ โดยการกำหนดเงื่อนไขได้การทำงาน



ภาพที่ 3 ESP8266



ภาพที่ 4 Wiring diagram ระบบควบคุมปั้มน้ำโดยใช้อัลตราโซนิก



ภาพที่ 5 Diagram การทำงานของโปรแกรมควบคุม

```
const char* event = "demo1";
const char* apiKey = "fZ5KoQT8iRUQtyqp7MR_Z";

const int trigPin1 = D7; // Rooftop tank
const int echoPin1 = D6;
const int trigPin2 = D3; // Underground tank
const int echoPin2 = D8;

const int relay1Pin = D5; // Relay 1
const int relay2Pin = D4; // Relay 2

const unsigned long sendDelay = 5 * 60 * 1000; // 5 นาที
unsigned long lastSentToIFTTT = 0;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

float measureWaterLevel(int trigPin, int echoPin);
void sendToIFTTT(float waterLevel1, float waterLevel2, bool pump1Status, bool pump2Status);
```

ภาพที่ 6 การกำหนดค่าคงที่และตัวแปรในโปรแกรม



จากภาพที่ 6 กล่าวคือการทำหนดค่าคงที่และตัวแปรในโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมทำงานได้อย่างถูกต้องและรับค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ

```
float measureWaterLevel(int trigPin, int echoPin) {
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);

    long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

    // Convert the time into a distance
    float cm = duration * 0.0344 / 2;
    float tankHeight = 200.0; // Adjust accordingly
    return (tankHeight - cm) / tankHeight * 100;
}
```

ภาพที่ 7 ชุดคำสั่งคำสั่งในการคำนวณระดับน้ำ

จากภาพที่ 7 การวัดน้ำเริ่มต้นด้วยการส่งสัญญาณเสียงจากเซนเซอร์ไปที่น้ำ แล้วเดินทางกลับเข้าสู่เซนเซอร์เมื่อสัญญาณเสียงนี้พบกับน้ำ เวลาวัดจะบ่งบอกถึงระยะทางที่สัญญาณเสียงเดินทางไปและกลับ จากนั้นคำนวณระยะทางนี้ในหน่วยเซนติเมตร โดยใช้ความเร็วของเสียง (ประมาณ 0.0344 ซม./ไมโครวินาที) และนำไปคำนวณเปอร์เซ็นต์ของระดับน้ำในถังโดยเปรียบเทียบกับระยะทางที่วัดได้กับความสูงที่เราตั้งค่าในโปรแกรมเป็นอัตราส่วนเปอร์เซ็นต์

```
void loop() {
    float percentWater1 = measureWaterLevel(trigPin1, echoPin1);
    float percentWater2 = measureWaterLevel(trigPin2, echoPin2);

    // Control for pump 1
    if (percentWater1 < 50 && percentWater2 > 20) {
        digitalWrite(relay1Pin, HIGH);
    } else if (percentWater2 < 20 || percentWater1 >= 90) {
        digitalWrite(relay1Pin, LOW);
    }

    // Control for pump 2
    if (percentWater1 <= 30 && percentWater2 > 20) {
        digitalWrite(relay2Pin, HIGH);
    } else if (percentWater2 < 20 || percentWater1 >= 90) {
        digitalWrite(relay2Pin, LOW);
    }

    bool relay1Status = digitalRead(relay1Pin);
    bool relay2Status = digitalRead(relay2Pin);

    if ((millis() - lastSentToIFTTT) >= sendDelay) {
        sendToIFTTT(percentWater1, percentWater2, relay1Status, relay2Status);
        lastSentToIFTTT = millis();
    }
}
```

ภาพที่ 8 การควบคุมระบบให้ทำงานแบบอัตโนมัติเพื่อควบคุมปั้มน้ำตามระดับน้ำที่วัดได้

จากภาพที่ 8 สำหรับควบคุมระบบปั้มน้ำแบบอัตโนมัติตามระดับน้ำในถังคือถังตาดฟ้าและถังใต้ดิน เชื่อมต่อเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกเพื่อวัดระดับน้ำในถัง และรีเลย์สำหรับควบคุมปั้มน้ำและยังสามารถส่งข้อมูลระดับน้ำในถังทั้ง 2 ถัง และสถานะของปั้มไปยังบริการ IFTTT (If This Then That) เพื่อจัดเก็บข้อมูล

```
void sendToIFTTT(float waterLevel1, float waterLevel2, bool pump1Status, bool pump2Status) {
  WiFiClient client;
  HTTPClient http;
  String url = "http://maker.ifttt.com/trigger/";
  url += event;
  url += "/with/key/";
  url += apiKey;

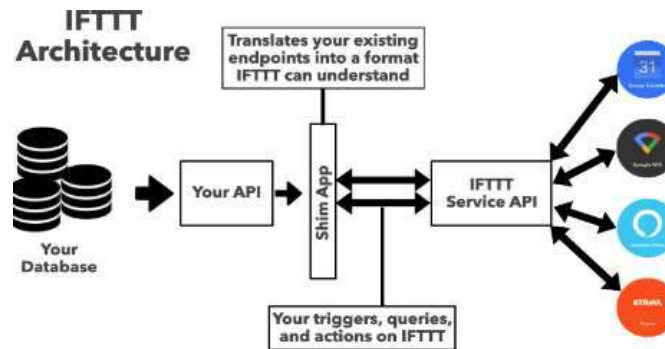
  String json = "{";
  json += "\"value1\": \"" + String(waterLevel1) + "\"";
  json += "\"value2\": \"" + String(waterLevel2) + "\"";
  json += "\"value3\": \"" + String(pump1Status ? "ON" : "OFF") + "\"";
  json += "\"value4\": \"" + String(pump2Status ? "ON" : "OFF") + "\"";
  json += "}";

  http.begin(client, url);
  http.addHeader("Content-Type", "application/json");
  int httpResponseCode = http.POST(json);
  Serial.println(httpResponseCode);
  http.end();
}
```

ภาพที่ 9 การส่งข้อมูลไปยังบริการ IFTTT (If This Then That) สำหรับการบันทึก

จากภาพที่ 9 คือส่วนสำคัญในระบบการควบคุมระดับน้ำและปั้มน้ำโดยใช้ ESP8266 และเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกเพื่อส่งข้อมูลไปยังบริการ IFTTT (If This Then That) สำหรับการบันทึกและการรายงานข้อมูลของระดับน้ำในถัง และ สถานะของปั้มน้ำอัตโนมัติผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต IFTTT (If This Then That) เป็นบริการเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์และบริการอื่นๆ ในรูปแบบของ "กฎการทำงาน" ที่เรียกว่า "Applet" ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อกันของเหตุการณ์ (Trigger) และการกระทำ (Action) ที่ผู้ใช้กำหนดไว้ โดยใน Applet จะประกอบด้วยสองส่วนหลัก คือ Trigger (เหตุการณ์) และ Action (การกระทำ) Trigger คือเหตุการณ์หรือเงื่อนไขที่เกิดขึ้น เช่น การเข้าถึงโพสต์ใหม่ใน Facebook หรือการตรวจจับการเคลื่อนไหวของกล้องวงจรปิด Action คือการกระทำที่เกิดขึ้นเมื่อ Trigger เกิดขึ้น เช่น ส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังอีเมลหรือแอปพลิเคชันอื่นๆ สามารถสร้าง Applet เพื่อตั้งค่าการทำงานตามที่ต้องการ โดยสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ IoT, แอปพลิเคชันต่างๆ รวมถึงบริการอื่นๆ เช่น

Google Drive, Dropbox, Twitter, Facebook, และอื่นๆ ได้ ทำให้ผู้ใช้สามารถควบคุมอุปกรณ์
หลายๆ อย่างผ่านเว็บแอปพลิเคชันเดียวกันได้ง่ายและสะดวกมากขึ้น



ภาพที่ 10 หลักการทำงาน IFTTT (If This Then That)

โมดูลรีเลย์ (Relay Module) เป็นโมดูลอิเล็กทรอนิกส์ที่มีหน้าที่เปิด-ปิดสัญญาณไฟฟ้า (Electrical Signal) โดยจะใช้ Relay ในการควบคุมการเปิด - ปิด ซึ่ง Relay เป็นอุปกรณ์ที่มีสามสาย สำหรับเชื่อมต่อกับวงจรไฟฟ้า โดยมีสองสายสำหรับเชื่อมต่อกับที่จ่ายไฟ (Power Supply) และสายที่เหลือสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ต้องการควบคุม โดยการเปิด - ปิด Relay จะเป็นการเปิด - ปิด วงจรไฟฟ้าภายนอกอุปกรณ์ ในระบบควบคุมปั้มน้ำโดยอัลตราโซนิก เช่นเซอร์อัลตราโซนิกจะทำการ อ่านค่าระดับตามที่ได้กำหนดในโปรแกรมเพื่อส่งสัญญาณกลับไปให้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ให้สั่ง เปิด หรือปิดการทำงานของปั้มน้ำ



ภาพที่ 11 โมดูลรีเลย์ (Relay Module)

จอแสดงผล LCD ที่มีขนาด 20 ตัวอักษร และมี 4 แถว (20x4). จากการใช้งานจริง, จอนี้สามารถแสดงข้อมูลแบบแนวนอนได้สูงสุด 20 ตัวอักษร และแบบแนวตั้งได้ 4 แถว. LCD 2004 สามารถใช้งานได้ทั้งแบบต่อผ่านสายพาราเลลล์และผ่าน I2C จอ LCD ถูกควบคุมผ่านทาง I2C ซึ่งทำให้การต่อวงจรง่ายขึ้นด้วยการใช้สายสัญญาณเพียงสองสาย ในการออกแบบระบบควบคุมปั้มน้ำ

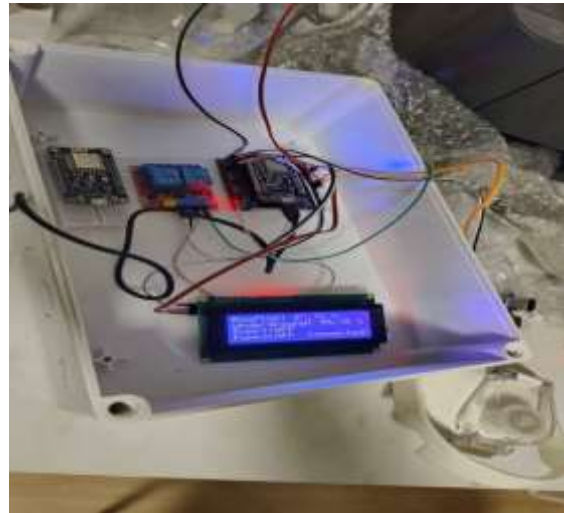
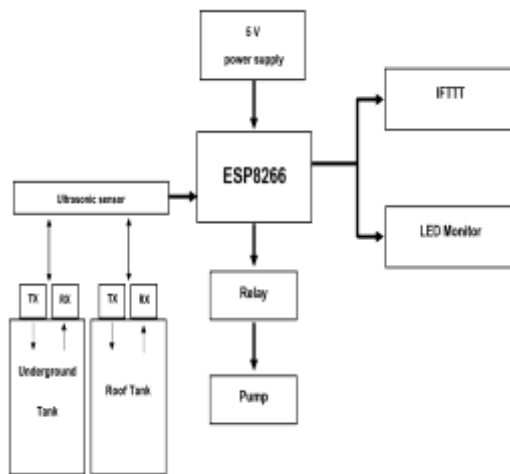
โดยอัลตราโซนิก แสดงค่าที่ได้จากการวัดระดับน้ำปัจจุบันและสถานะการทำงานของปั๊มว่าทำงานอยู่หรือไม่



ภาพที่ 12 จอแสดงผล LCD 2004

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้มีการทำงาน คือ การออกแบบระบบควบคุมปั๊มน้ำโดยอัลตราโซนิก HC-04-SR048 ให้ทำการตรวจสอบค่าระดับแล้วและส่งข้อมูลไปยัง ไมโครคอนโทรลเลอร์ รุ่น ESP8266 เพื่อทำการส่งงานปั๊มน้ำในจ่ายน้ำจากถังใต้ดินส่งไปยังถังตาดฟ้า โดยมีการกำหนดเงื่อนไขในการทำงานตามค่าระดับน้ำที่เซ็นเซอร์อัลตราโซนิกอ่านค่าได้และสั่งหยุดการทำงานของปั๊มน้ำเมื่อระดับน้ำถึงค่าที่กำหนด แสดงผลสถานะการทำงานของระบบผ่าน จอแสดงผล LED ในส่วนการเก็บข้อมูลระดับน้ำและสถานะการทำงานของปั๊มขณะปัจจุบัน ไมโครคอนโทรลเลอร์จะมีการส่งข้อมูลเพื่อจัดเก็บในทุกๆ 5 นาที เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ เริ่มทำงาน โดย จะส่งข้อมูลไปยัง บริการเว็บเซอร์วิส IFTTT เพื่อทำการบันทึกข้อมูล



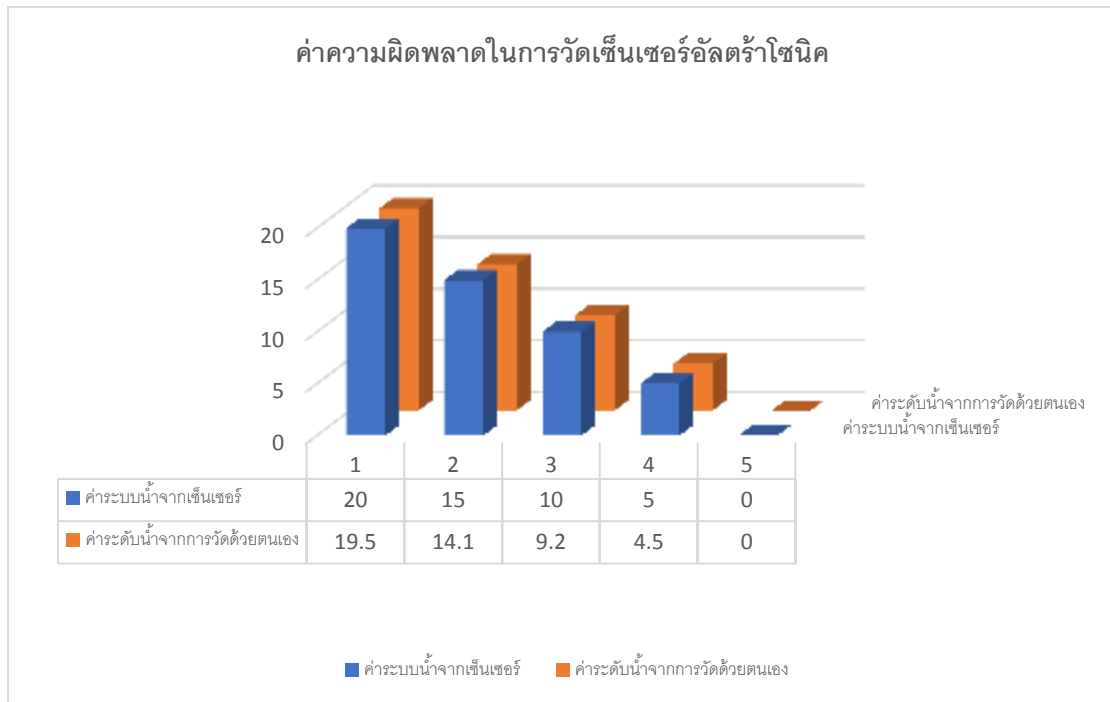
ก. Diagram หลักการทำงาน

ข. ชุดทดสอบระบบควบคุมปริมาณน้ำต้นแบบ

ภาพที่ 13 Diagram หลักการทำงานของระบบควบคุมปริมาณน้ำด้วยอัลตราโซนิกและต้นแบบ

ค่าความผิดพลาดในการวัดเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก

ในการวิจัยได้มีการทดลองเพื่อหาข้อเปรียบเทียบความแม่นยำของเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกโดยทำการทดลองในย่านวัดที่ 20 เซนติเมตร เพิ่มและลดระดับน้ำ 5 ครั้งละ 5 เซนติเมตรเมื่อเทียบกับค่าที่เซ็นเซอร์อัลตราโซนิกวัดได้กับการระดับน้ำจริงจะต่างกันโดยประมาณ 0.5-1 เซนติเมตร ค่าความผิดพลาดที่ได้ใกล้เคียงกับการทดลองเพื่อหาค่าความผิดพลาดเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการวัดระดับน้ำกับค่าระดับน้ำจริง ของ ปฏิพัทธ์ ศรีแสง และคณะ (2557)



ภาพที่ 14 ค่าความผิดพลาดในการวัดระดับน้ำ

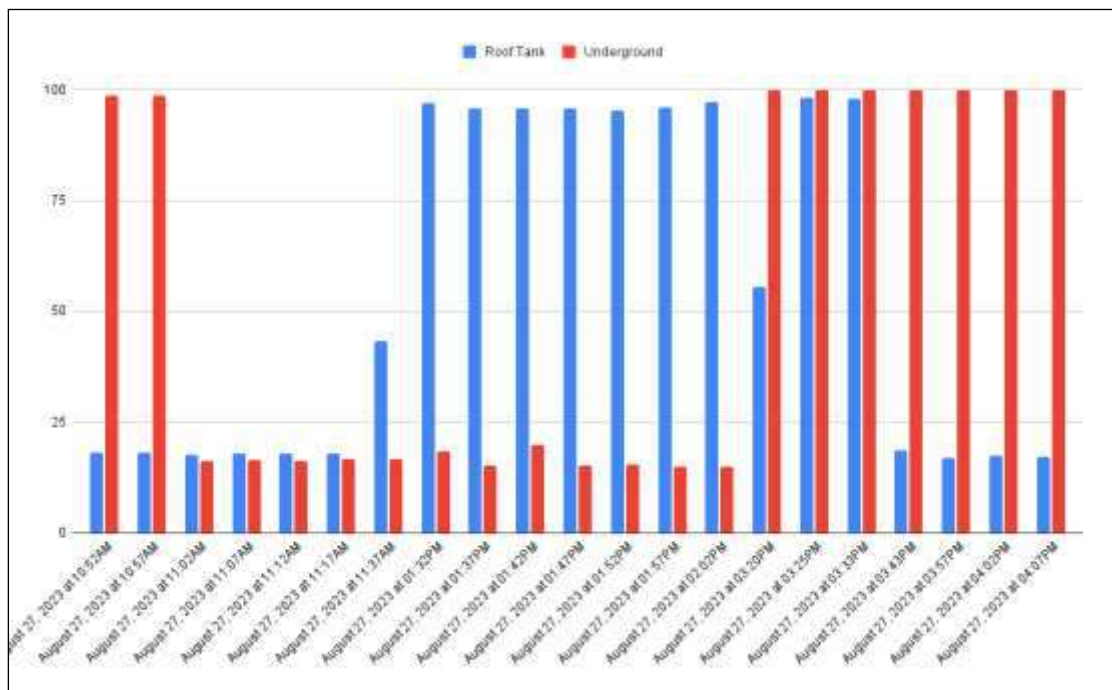
การออกแบบระบบควบคุมปั้มน้ำโดยใช้อัลตราโซนิก เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 ฟังชั้นการวัดระดับของเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกและการส่งงานรีเลย์เพื่อให้ปั้มน้ำทำงานโดยการวัดระดับน้ำในถังจำลองทั้ง 2 ถัง โดยกำหนดให้ถังจำลองที่ 1 คือ Roof tank ถังจำลองที่ 2 คือ Underground tank โดยเขียนคำสั่งในการส่งงานรีเลย์ โดยจะทำงานเมื่อระดับน้ำในบ่อตาดฟ้าต่ำกว่า 50% และระดับน้ำในบ่อใต้ดินสูงกว่า 20% ปั้มน้ำที่ 1 จะเริ่มทำงาน ปั้มน้ำที่ 2 จะทำงานเมื่อระดับน้ำใน Roof tank ต่ำกว่า 30% และระดับน้ำใน Underground tank สูงกว่า 20% ปั้มน้ำที่ 2 จะเริ่มทำงานเพื่อทำการเติมน้ำ

การหยุดทำงานของปั้มน้ำจะเกิดขึ้นเมื่อระดับน้ำใน Underground tank ต่ำกว่า 20% หรือระดับน้ำใน Roof tank สูงกว่าหรือเท่ากับ 90%



ตารางที่ 1 ทดสอบการทำงานระบบควบคุมปั้มน้ำโดยใช้อัลตราโซนิก

ทดสอบความการทำงานจากระบบ ครั้งที่ 1			
DATE	Roof tank	Underground tank	Status Pump
August 27, 2023 at 10:52AM	18.08	98.64	ON
August 27, 2023 at 10:57AM	18.02	98.64	ON
August 27, 2023 at 11:02AM	17.63	16.19	OFF
August 27, 2023 at 11:07AM	17.83	16.42	OFF
August 27, 2023 at 11:12AM	17.80	16.18	OFF
August 27, 2023 at 11:17AM	17.84	16.64	OFF
August 27, 2023 at 11:37AM	43.35	16.63	OFF
August 27, 2023 at 01:32PM	97.09	18.39	OFF
August 27, 2023 at 01:37PM	95.91	15.14	OFF

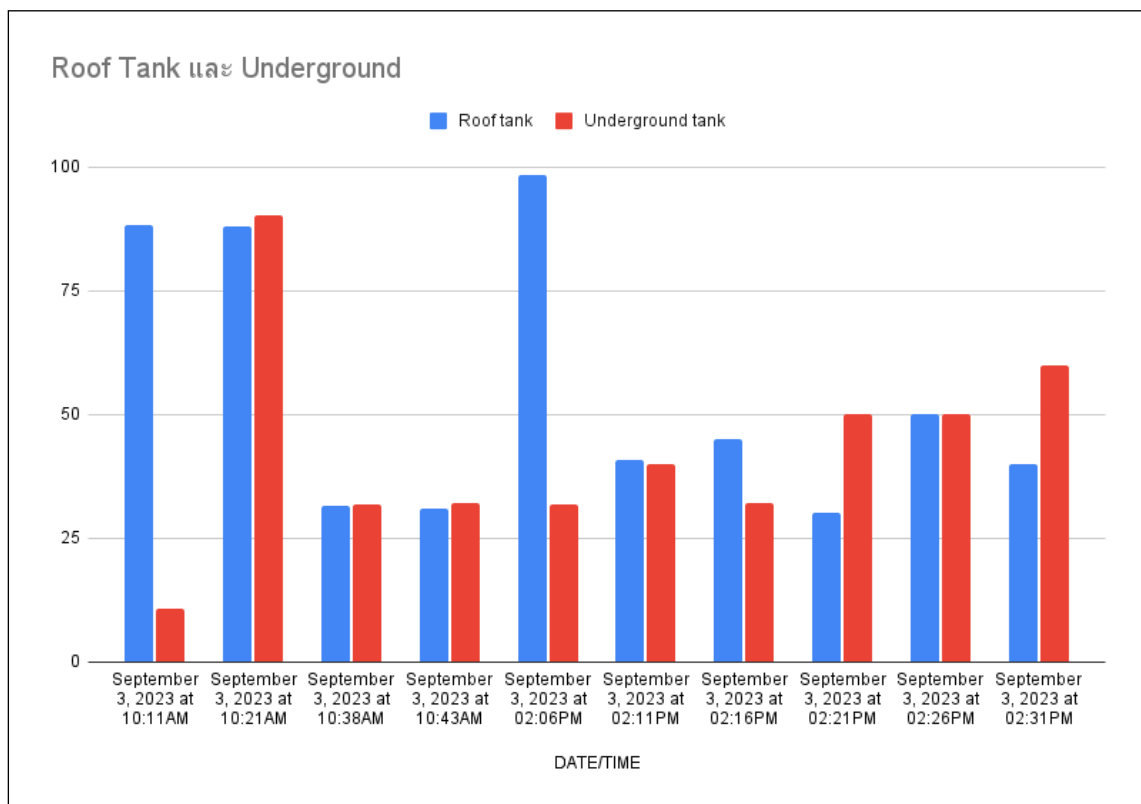


ภาพที่ 15 กราฟเปรียบเทียบระดับน้ำจากการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1



ตารางที่ 2 ทดสอบการทำงานของระบบควบคุมปั๊มน้ำโดยใช้อัลตราโซนิก

ทดสอบความการทำงานของระบบ ครั้งที่ 2			
DATE	Roof tank	Underground tank	Status Pump
September 3, 2023 at 09:54AM	16.69	98.64	ON
September 3, 2023 at 10:11AM	88.21	98.64	OFF
September 3, 2023 at 10:21AM	88.05	16.19	OFF
September 3, 2023 at 10:38AM	31.41	16.42	ON
September 3, 2023 at 10:43AM	30.95	16.18	ON
September 3, 2023 at 02:06PM	98.3	16.64	ON
September 3, 2023 at 02:11PM	40.78	16.63	ON



ภาพที่ 16 กราฟเปรียบเทียบระดับน้ำจากการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2



สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัย การออกแบบระบบควบคุมปั้มน้ำโดยอัลตราโซนิกได้ทำการทดลองการวัดระดับน้ำเพื่อส่งงานระบบปั้มน้ำในอาคารสูงแทนการใช้สวิทช์ลูกลอย, อิเล็กโทรด หรือเลเวลสวิทช์ โดยได้นำเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกในการส่งงานในระบบปั้มน้ำมาทดสอบค่าความผิดพลาดและเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นและการใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 เพราะสามารถกำหนดค่าการทำงานของปั้มให้ทำงานสอดคล้องกับการวัดระดับของเซ็นเซอร์ได้ การส่งข้อมูลระดับน้ำและการทำงานของปั้มไปยัง เว็บเซอร์วิส IFTTT ทุก ๆ 5 นาที ทำให้สามารถทราบถึงปริมาณน้ำในปัจจุบันได้ รวมไปถึงใช้ข้อมูลในการวางแผนการรักษาคุณภาพของบริการน้ำในอาคารหรือนำมาวิเคราะห์ในด้านอื่น

อภิปรายผล

ในขั้นตอนการวิจัย ออกแบบระบบควบคุมปั้มน้ำอัลตราโซนิก ในการวิจัย เมื่อเทียบจากการทดสอบและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ค่าที่เซ็นเซอร์อัลตราโซนิกวัดได้กับการวัดระดับน้ำจริงจะต่างกันโดยประมาณ 0.5-1 เซนติเมตร เซ็นเซอร์อัลตราโซนิกมีการทำงานที่ซับซ้อนน้อยกว่าแทนการใช้สวิทช์ลูกลอย, อิเล็กโทรด หรือเลเวลสวิทช์ ในการติดตั้งเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกมีข้อดี คือ ตัวเซ็นเซอร์ไม่มีการสัมผัสกับน้ำโดยตรงจึงทำให้ง่ายต่อการติดตั้ง การส่งต่าระดับไปยัง ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 มีการเชื่อมต่อที่ไม่ซับซ้อน โดยมีการเชื่อมต่อขา เพียง 2 ขา คือ Trigger, Echo เป็นการสะท้อนคลื่นสัญญาณพัลส์ทำให้ทราบถึงระยะห่างระหว่างต้นทางและปลายทางที่ส่งสัญญาณอัลตราโซนิกไปยังผิวน้ำ โดยความถี่อัลตราโซนิกที่ถูกส่งออกไปในอากาศด้วยความเร็วประมาณ 346 เมตรต่อวินาที ด้วยคุณสมบัติข้อดีของอัลตราโซนิกมาประยุกต์ใช้ในการส่งงานระบบควบคุมปั้มน้ำ เพื่อให้เกิดทางเลือกใหม่ในการเลือกใช้เซ็นเซอร์ในระบบส่งน้ำในอาคาร

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การออกแบบระบบควบคุมปั้มน้ำโดยใช้อัลตราโซนิก ใช้สัญญาณจากไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 ไปส่งงานรีเลย์ มีความสามารถในการปรับใช้กับระบบปั้มน้ำดีหรือน้ำเสียได้
2. เซ็นเซอร์อัลตราโซนิกในการวัดระดับน้ำมีความแม่นยำสูง เมื่อใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 เพื่อทำการเก็บข้อมูลระดับน้ำและในการส่งงานปั้ม



ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในอนาคตหากระบบอินเทอร์เน็ตในอาคารมีความเสถียรและความเร็วมากขึ้นจะสามารถออกแบบระบบควบคุมปั้มน้ำโดยอัลตราโซนิกสั่งงานแบบไร้สายได้ช่วยในการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินสายจากถังสำรองน้ำใต้ดินและถังสำรองน้ำาดาดฟ้า ไปยังตู้ควบคุม
2. การพัฒนาระบบการจับเก็บข้อมูลให้มีความซับซ้อนน้อยลงรวมถึงการเข้าถึงข้อมูล
3. เพิ่มคำสั่งฟังก์ชันจากการวัดระดับน้ำด้วยอัลตราโซนิก นำมาคำนวณ เป็นหน่วยลูกบาศก์เมตร ในการแสดงผลในการหาปริมาณน้ำที่ใช้ต่อวัน

เอกสารอ้างอิง

- กอบเกียรติ สระอุบล. (2561). **การใช้งานเซนเซอร์ และใช้บริการ IFTTT. พัฒนา IoT บนแพลตฟอร์ม Arduino และ Raspberry Pi.** กรุงเทพฯ: อินเทอร์เน็ตมีเดีย.
- กันยารัตน์ เอกเอี่ยม และ งามอาจ ทับบุรี. (2564). **การออกแบบและสร้างเครื่องวัดระยะแบบดิจิทัลโดยใช้เซนเซอร์อัลตราโซนิก.** ใน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, *งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาชุมชนเชิงพื้นที่: การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 11* (น. 237-243). ฉะเชิงเทรา: มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์.
- ปฏิพัทธ์ ศรีแสง, ศุภกร กตาทิการกุล,และ มาริณา มะหนิ. (2557). **เครื่องวัดระดับน้ำเพื่อใช้ในการส่งข้อมูลผ่านเซนเซอร์ไร้สาย.** *วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ*, 17(3): 55-56.
- ไพบุลย์ บุพผา, ณฤทธิ ญิงธนศรธา, อิศระ ฤกษ์มณีวรรณ และ ทรงพล รอดทอง. (ม.ป.ป). **เครื่องวัดและแสดงผลระดับน้ำ.** ค้นเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 2566, จาก https://kukr.lib.ku.ac.th/kukr_es/kukr/search_detail/download_digital_file/12297/15442
- Holm, H., Johansson, T., & Ohlsson, T. (2017). **Ultrasonic level measurement in wastewater systems.**
- Liu, G., & Shen, H. (2007). **An ultrasonic method for liquid level measurement in closed containers.**



เครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแจ้งเตือนอุณหภูมิผ่านไลน์

Tilapia Breeding Machine Notifies the Temperature through The Line

มนตรี สุขชุม¹, ปวีตรี อตบุตร², บรรยงค์ จงไทยรุ่งเรือง³, สิทธิโชค พงศ์ธนชัย⁴,
กิติญารัตน์ อยุติ⁵

¹สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย,

E-mail: bbk.123250@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการออกแบบและจัดทำชุดเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแจ้งเตือนอุณหภูมิเพื่อช่วยในการควบคุมอุณหภูมิในการเพาะไข่ปลานิลและสามารถดูอุณหภูมิแบบเรียลไทม์ได้เพื่อลดอัตราเสียของไข่ในการฟักไข่ในช่วงเวลาฟักไข่ โดยเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแจ้งเตือนอุณหภูมิ สามารถควบคุมค่าอุณหภูมิ (Temp) โดยค่าอุณหภูมิจะมีผลต่อการฟักไข่เป็นตัวของปลานิล ซึ่งเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแจ้งเตือนอุณหภูมิผ่านไลน์จะมีเบี่ยงเบนอุณหภูมิอยู่ที่ 0.2–0.5 องศา และการเก็บข้อมูลอุณหภูมิโดยการบันทึกลงใน ดาต้าชีท ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์อัตโนมัติเพื่อนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการแก้ไขปัญหาต่อไป

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์วัดค่าอุณหภูมิได้อย่างแม่นยำและไม่มีข้อบกพร่อง การแสดงผลผ่าน Google ชีต ไม่เจอปัญหาใดๆ และสามารถเก็บข้อมูลไว้ดูย้อนหลังได้ อุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละวันจะอยู่ตามที่ตั้งค่าการทำความเย็นของ Elitech EK-3010 (ดิจิทัลอุณหภูมิอุณหภูมิแผงควบคุม) ยังไม่พบค่าอุณหภูมิที่ผิดปกติ ซึ่งค่าอุณหภูมิที่ได้อยู่ในเกณฑ์ปกติในการฟักไข่ปลานิล

คำสำคัญ: ค่าอุณหภูมิ, ปลานิล, การฟักไข่

Abstract

This research is to design and create a temperature alert tilapia breeding machine to help control the temperature in tilapia egg breeding and to be able to view the temperature in real time in order to reduce the rate of defective eggs in incubation. Egg-laying time



The tilapia breeding machine has a temperature alert and can control the temperature value (Temp). The temperature value will affect the hatching of tilapia eggs. The tilapia breeding machine will notify the temperature via line that there will be a temperature deviation of 0.2-0.5 degrees and the temperature data will be collected by recording it in a data sheet of an automatic computer program to be used as a database for further troubleshooting. Go.

Test results of the temperature sensor's performance are accurate and without defects. Displaying results through Google Sites does not encounter any problems. and can store data for viewing retrospectively The average daily temperature is based on the Cooling Settings of the Elitech EK-3010 (Digital Temperature Temperature Control Panel). No abnormal temperature values have been detected. The temperature values obtained were within the normal range for incubating tilapia eggs.

Keywords: temperature value, tilapia, egg incubation

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความสำคัญทางเศรษฐกิจของปลานิลเป็นที่นิยมเลี้ยงไว้บริโภคในครัวเรือนและเพื่อการค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศโดยในปี พ.ศ. 2553 พบว่ามีปริมาณจากการเพาะเลี้ยงถึง 213,800 ตัน คิดเป็นร้อยละ 40.7 ของปริมาณสัตว์น้ำจืดจากการเพาะเลี้ยงทั้งหมด (กรมประมง 2556) อีกทั้งปลานิลมีความสามารถในการปรับตัวให้เข้าสภาพแวดล้อมได้ดี

ปลานิลเป็นปลาที่มีการเจริญเติบโตเร็วเลี้ยงในเวลา 1 ปี จะมีน้ำหนักถึง 500 กรัม เป็นปลาที่แพร่ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วพ่อแม่ปลาซึ่งมีขนาดโตเต็มที่เมื่อปล่อยลงเลี้ยงในบ่อจะเริ่มวางไข่ภายใน 2-3 สัปดาห์ ลูกปลาที่เกิดจากพ่อแม่ชุดนี้จะเริ่มวางไข่ได้ต่อไปอีกเมื่อลูกปลาอายุประมาณ 3-4 เดือน

โดยทั่วไปสัตว์น้ำจะถ่ายมูลและที่อาหารที่เหลือบางส่วนตกค้างอยู่ซึ่งเป็นของเสียในรูปแอมโมเนีย ในภาวะปกติน้ำในบ่อจะมี pH เป็นกลางซึ่งแอมโมเนียจะอยู่ในรูป NH_4^+ ถ้า pH สูงขึ้นก๊าซแอมโมเนียก็จะพบสูงขึ้นและสามารถหนีออกจากน้ำขึ้นสู่อากาศได้โดยเฉลี่ย 2-38 % ต่อวันแอมโมเนียเป็นสารที่เป็นพิษต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ แต่สามารถบำบัดได้โดยแบคทีเรีย บางชนิดในธรรมชาติ ซึ่งสามารถเปลี่ยนแอมโมเนียให้กลายเป็นไนไตรท์และไนเตรทได้ในที่สุด เรียกว่า



กระบวนการไนตริฟิเคชัน (Nitrification) กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นได้ดีที่ pH 7-8 และน้ำมี อุณหภูมิ 19-28 องศาเซลเซียส

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะพันธุ์ปลานิล
2. เพื่อศึกษาหลักการใช้อุณหภูมิในการเพาะพันธุ์ปลานิล
3. เพื่อศึกษาหลักการระยะเวลาฟักไข่ของปลานิล

แนวคิดและทฤษฎี

ทฤษฎีการฟักไข่ปลานิล

ระยะเวลาฟักไข่ของปลานิล

ลักษณะของปลานิล/การเพาะเลี้ยง

ปลานิลเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในครอบครัว Cichlidae มีลักษณะเด่นคือลายตัวมีสีเขียวปนน้ำตาล ละมึลายพาดขวาง 9-10 แถบ ครีบหลังครีบกันและครีบหางมีจุดสีขาวและมีเส้นสีดำตัดขวางมีอัตราการเจริญเติบโตสูง ปลานิลเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (Omnivorous) เลี้ยงง่ายโตเร็วอดทนต่อสภาวะแวดล้อมได้ดีสามารถแพร่พันธุ์วางไข่ได้ตลอดทั้งปี ปลานิลจะสมบูรณ์พันธุ์เมื่ออายุประมาณ 4 เดือน มีความยาวเฉลี่ย 11 เซนติเมตร และขนาดของพ่อแม่พันธุ์ที่จะให้ลูกปลามากที่สุด จะมีความยาวอยู่ระหว่าง 19.5-34.4 เซนติเมตร

การแปลงเพศปลานิล คือ การทำให้ปลานิลเป็นเพศใดเพศหนึ่งเพียงเพศเดียว ในที่นี้คือการทำให้ปลานิลที่ฟักออกมาเป็นเพศผู้ ทั้งนี้เนื่องจากปลานิลเพศผู้โตเร็วกว่าปลานิลเพศเมีย และปลานิลเพศเมียแพร่ขยายพันธุ์ในบ่อทำให้ปลาแน่นบ่อการเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร

ระบบการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น

ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นเป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตเพื่อรักษาควบคุมและสร้างสภาพแวดล้อมในกระบวนการผลิตให้ส่งประสิทธิภาพสูงสุดต่อการผลิตสินค้าบริการ โดยจะมีเซนเซอร์ทำหน้าที่วัดค่าสัญญาณ Input ประมวลผล และส่งไปยังส่วนของ Output ของเครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ในการปรับระดับอุณหภูมิและความชื้นให้มีความเหมาะสม ซึ่งในปัจจุบันทุกโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้มาตรฐานการผลิตในระดับสากล ได้มีการวางแผนและติดตั้งเครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ



อุณหภูมิการฟักไข่ของปลานิล

ปลานิลจะสมบูรณ์เพศสามารถสืบพันธุ์วางไข่ได้ภายใน 6 เดือน ภายหลังจากการผสมพันธุ์แม่ปลานิลจะทำหน้าที่ฟักไข่และดูแลรักษาลูกปลาวัยอ่อน ตัวผู้จะขุดหลุมสร้างรัง แม่ปลาจะวางไข่ในหลุม โดยวางไข่แต่ละครั้งประมาณ 500-2,000 ฟอง หลังจากวางไข่ แม่ปลาจะฟักไข่โดยอมไข่ไว้ในปาก (oralincubation) ไข่ปลานิลจะฟักเป็นตัวจะใช้เวลาประมาณ 4 วัน ที่ อุณหภูมิน้ำประมาณ 28 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิน้ำต่ำระยะเวลาที่ใช้ในการฟักไข่นานขึ้น เช่นที่อุณหภูมิ 20 °C ระยะเวลาฟักไข่จะเป็น 6 วัน ในระหว่างฟักไข่และดูแลลูก แม่ปลาจะไม่กินอาหารซึ่งเป็นสาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้แม่ปลาเพศเมียชะงักการเจริญเติบโตเมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ในระหว่างการฟักไข่ จะพบว่าน้ำหนักแม่ปลานิลจะลดลง 15-20 % และอาจจะ ลดลงมากกว่านี้ถ้าระยะเวลาในการอนุบาลลูกปลายืดออกไป ดังจะเห็นได้ว่าปลานิลตัวผู้ที่มีอายุเท่าๆกันจะมีขนาดใหญ่กว่าตัวเมีย หลังจากลูกปลาไม่อาศัยในปากแม่ปลาแล้ว แม่ปลาจะยังคงดูแลลูกปลาต่อไปอีกประมาณ 1-4 วัน จนกระทั่งลูกปลาแข็งแรงดีช่วงนี้แม่ปลาจะกินอาหารมากเป็นพิเศษเพื่อชดเชยพลังงานที่สูญเสียไประหว่างอมไข่ไว้ในปากและดูแลลูก แม่ปลาจะใช้เวลาประมาณ 2-4 สัปดาห์ในการเตรียมความพร้อมให้สามารถสืบพันธุ์ วางไข่ได้อีกครั้ง ปกติวงจรการสืบพันธุ์วางไข่ของปลานิลจะใช้เวลา ประมาณ 1 เดือน ความหนาแน่นของปลาที่มากเกินไปก็เป็นปัจจัยที่ทำให้การผสมพันธุ์วางไข่ลดลง

วิธีการวิจัย

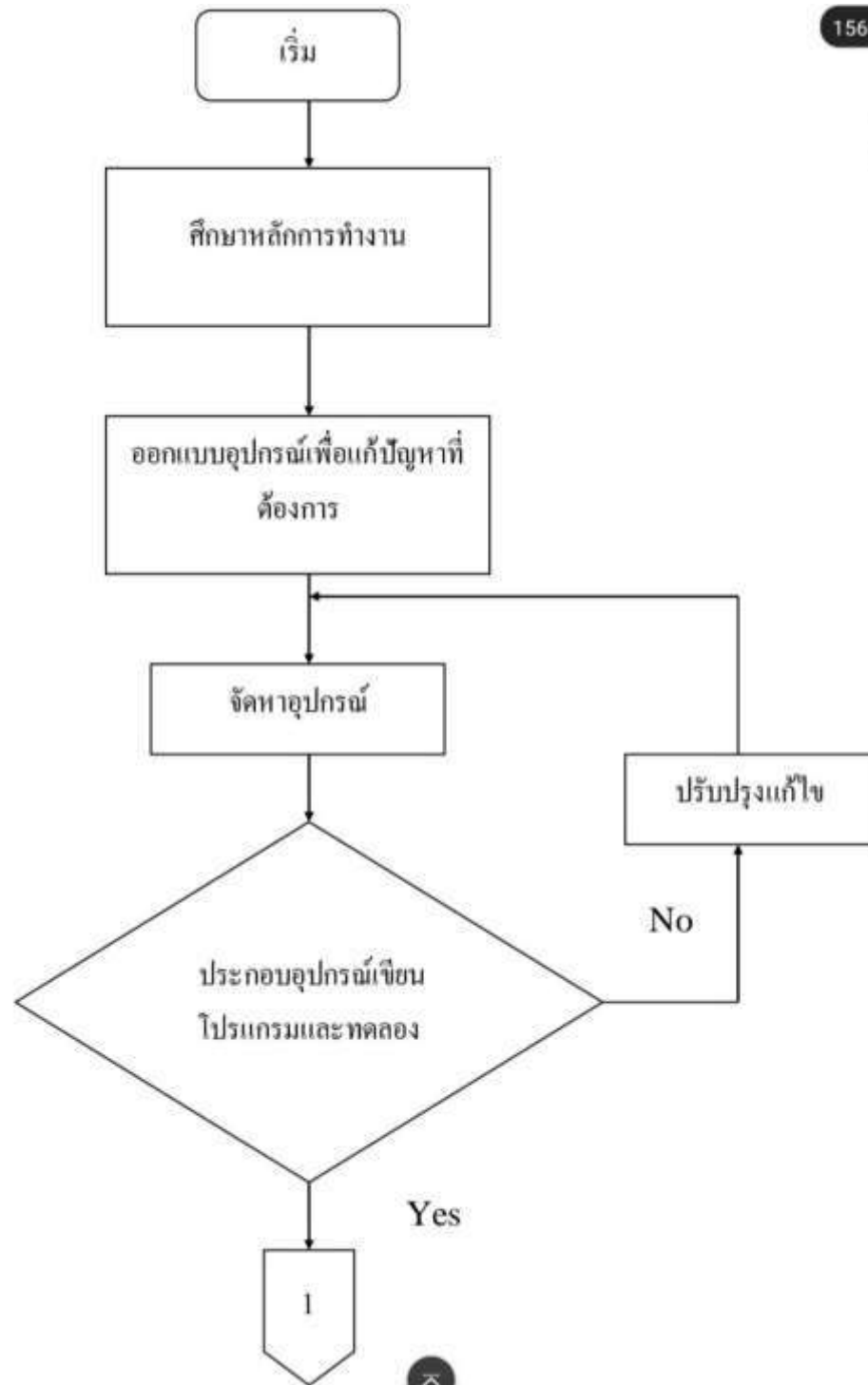
ขั้นตอนการดำเนินงาน จัดสร้างเครื่องเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแจ้งเตือนอุณหภูมิผ่านไลน์ ด้วย Elitech EK-3010 (ดิจิตอลอุณหภูมิอุณหภูมิแผงควบคุม) เป็นชุดควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาอุณหภูมิเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิล โดยการประยุกต์ใช้งานร่วมกับ Arduino ESP8266 เป็นตัวรับส่งข้อมูลและการแจ้งเตือนอุณหภูมิของเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแจ้งเตือนอุณหภูมิผ่านไลน์ โดยแบ่งการออกแบบเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแจ้งเตือนอุณหภูมิผ่านไลน์ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. โดยออกแบบและเขียนโค้ดชุดการควบคุมของเครื่อง เพาะพันธุ์ปลานิลแจ้งเตือนอุณหภูมิผ่านไลน์

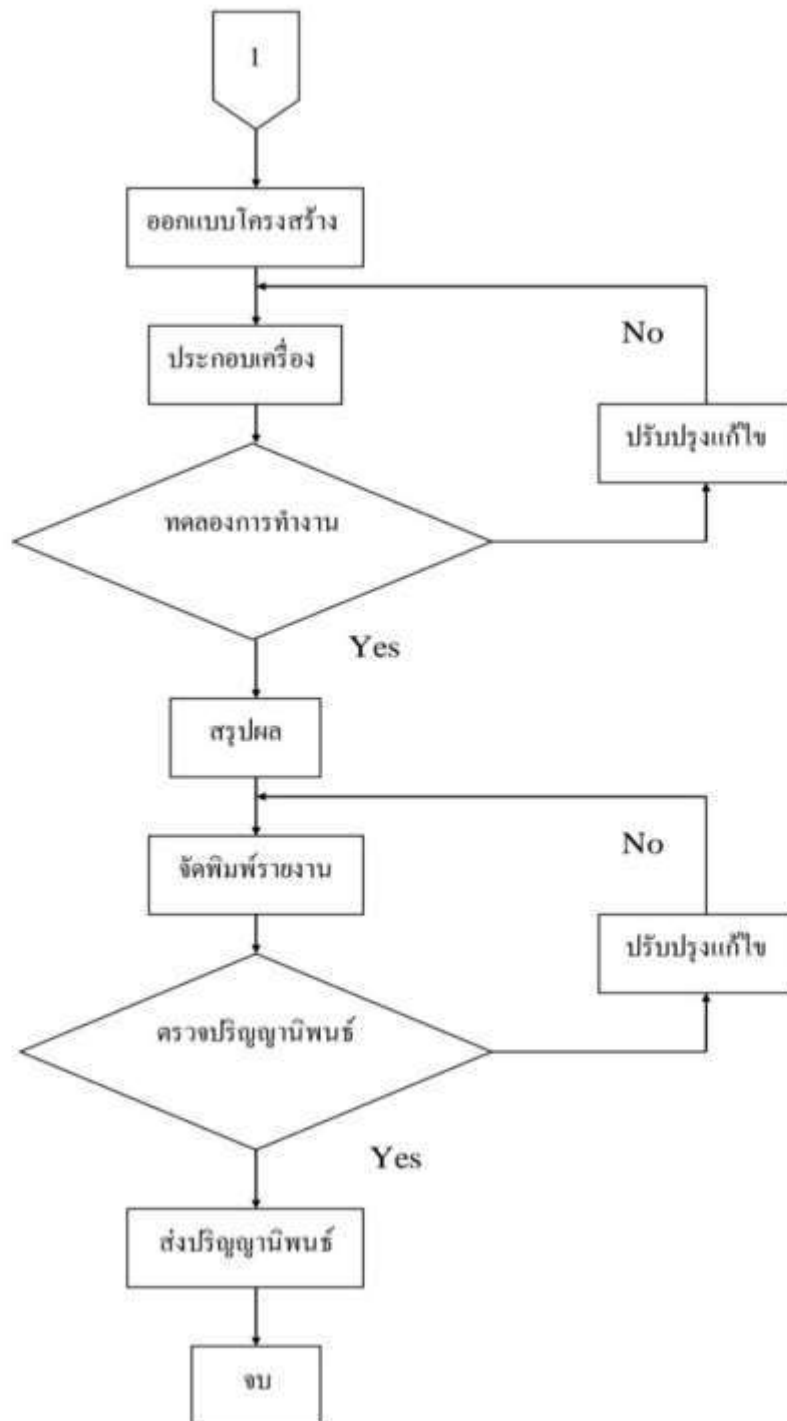
2. ออกแบบโครงสร้างเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแจ้งเตือนอุณหภูมิผ่านไลน์

3. ออกแบบชุดควบคุมเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน (Flowchart)

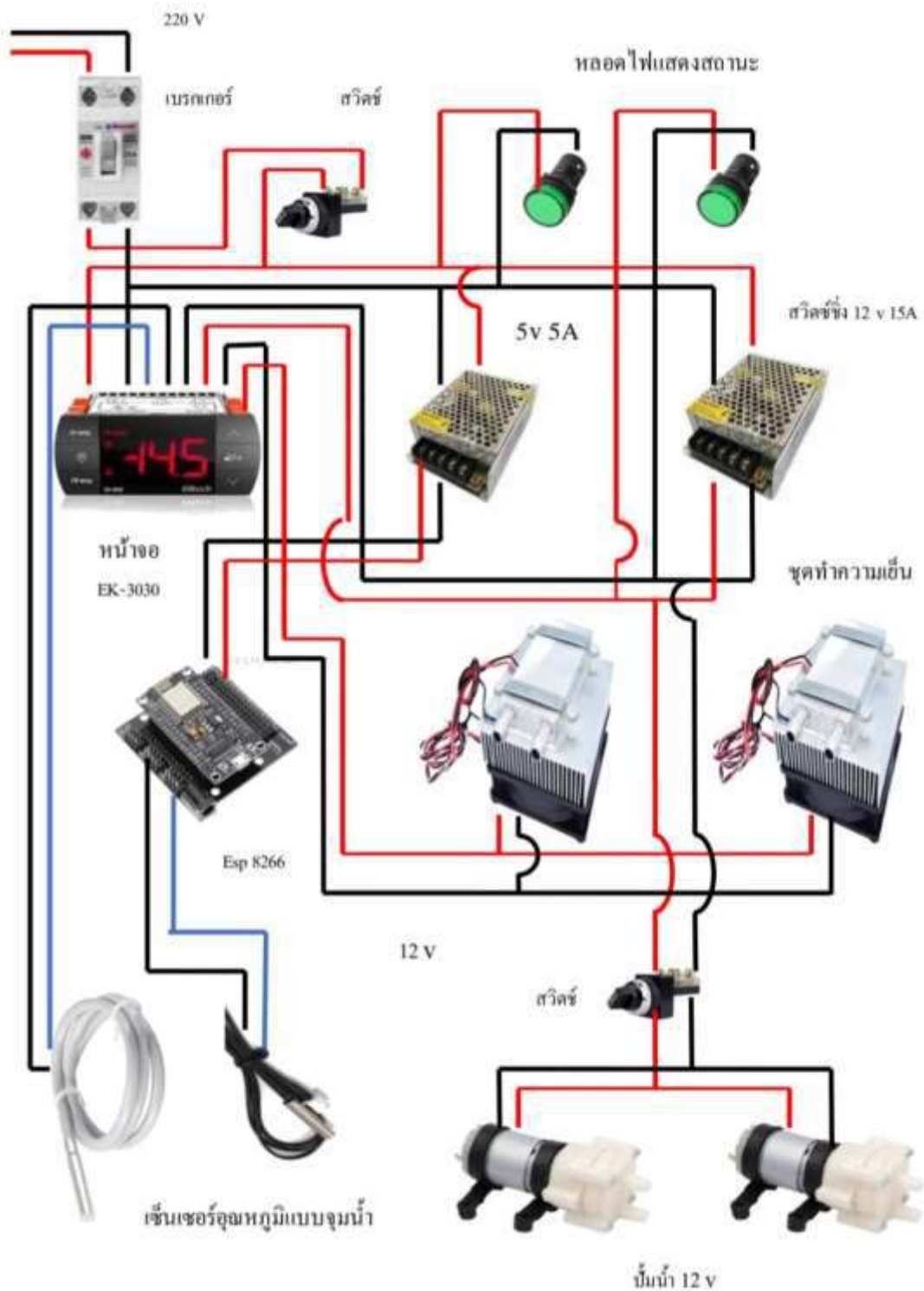


ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานออกแบบเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแจ้งเตือนอุณหภูมิผ่านไลน์



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานออกแบบเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแฉ่งเตือนอุณหภูมิจากออนไลน์
(ต่อ)

3.3 ออกแบบชุดการควบคุมอุณหภูมิเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแจ้งเตือนอุณหภูมิผ่านไลน์



ภาพที่ 5 การต่อวงจรการควบคุมเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแจ้งเตือนอุณหภูมิผ่านไลน์

3.4 โครงสร้างเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแฉ่งเดือนอุณหภูมิจากน้ำ



ภาพที่ 6 โครงสร้างเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแฉ่งเดือนอุณหภูมิจากน้ำ

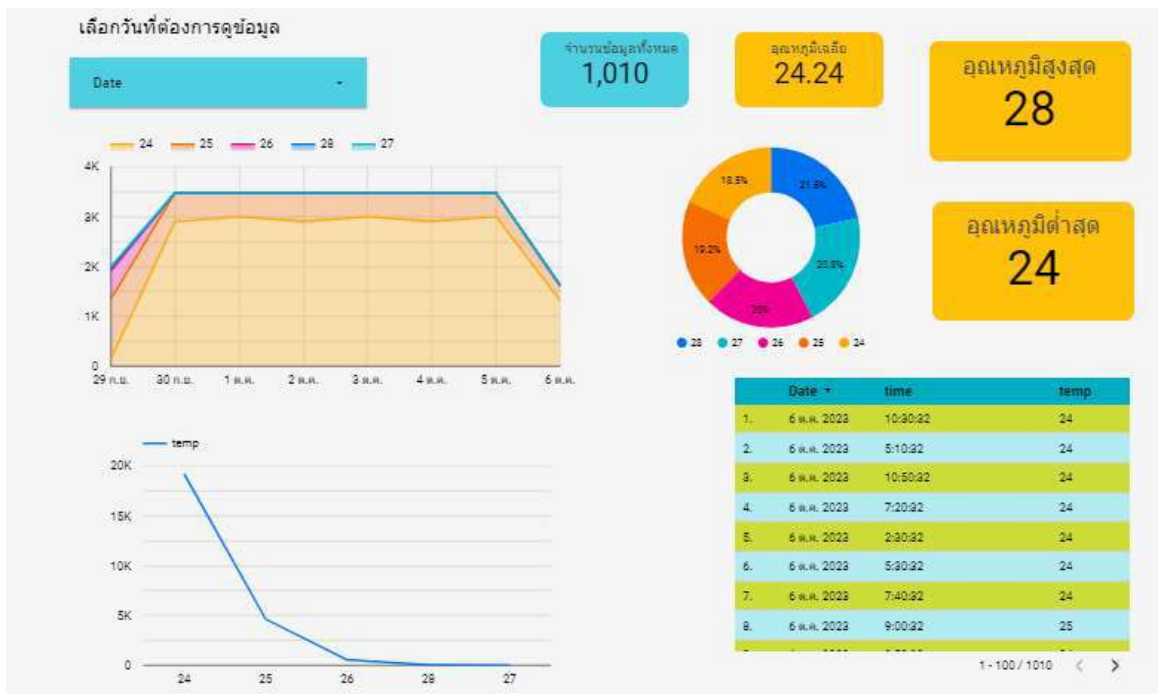


ภาพที่ 7 ตู้ควบคุมเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแฉ่งเดือนอุณหภูมิจากน้ำ



สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแฉ่งเดือนอุณหภูมิผ่านไลน์เป็นจำนวน 7 วัน ได้วัดค่าอุณหภูมิ เครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลแฉ่งเดือนอุณหภูมิผ่านไลน์ ต้องมีค่า Error ไม่ 0.2 – 0.5 องศา และนำข้อมูลที่ได้ไปเขียนเป็นกราฟ โดยใช้โปรแกรม Excel



ภาพที่ 8 กราฟการทดลองของการทดลองรวมทั้ง 7 วัน



ตารางที่ 1 ทดสอบการทำอุณหภูมิของเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิล

ทดสอบการทำอุณหภูมิของเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิล 7 วัน								
เวลา	วันที่ทำการทดลอง (Date)							
	29/9/23	30/9/23	1/10/23	2/10/23	3/10/23	4/10/23	5/10/23	6/10/23
	อุณหภูมิ ที่ได้	อุณหภูมิ ที่ได้	อุณหภูมิ ที่ได้	อุณหภูมิ ที่ได้	อุณหภูมิ ที่ได้	อุณหภูมิ ที่ได้	อุณหภูมิ ที่ได้	อุณหภูมิ ที่ได้
00.00	-	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c
01.00	-	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c
02.00	-	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c
03.00	-	25 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c
04.00	-	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c
05.00	-	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c
06.00	-	24 c	25 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c
07.00	-	25 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	25 c
08.00	-	24 c	24 c	25 c	25 c	25 c	24 c	24 c
09.00	-	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c
10.00	-	24 c	25 c	24 c	24 c	24 c	25 c	24 c
11.00	28 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c
12.00	26 c	25 c	24 c	24 c	24 c	25 c	24 c	25 c
13.00	26 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	-
14.00	25 c	24 c	24 c	24 c	25 c	24 c	24 c	-
15.00	25 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	-
16.00	25 c	24 c	25 c	24 c	24 c	24 c	24 c	-
17.00	25 c	25 c	24 c	25 c	24 c	25 c	25 c	-
18.00	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	-
19.00	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	-
20.00	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	-
21.00	25 c	24 c	24 c	25 c	25 c	24 c	25 c	-
22.00	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	-
23.00	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	24 c	-



จากตารางกราฟการทดลองของเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิล จากตารางที่ 1 รวมผลการทดลอง 7 วัน จะพบว่า ดังนี้

1. อุณหภูมิค่าเฉลี่ย ของวันที่ 29/9/23 เท่ากับ 25 องศาเซลเซียส
2. อุณหภูมิค่าเฉลี่ย ของวันที่ 30/9/23 เท่ากับ 24 องศาเซลเซียส
3. อุณหภูมิค่าเฉลี่ย ของวันที่ 1/10/23 เท่ากับ 24 องศาเซลเซียส
4. อุณหภูมิค่าเฉลี่ย ของวันที่ 2/10/23 เท่ากับ 24 องศาเซลเซียส
5. อุณหภูมิค่าเฉลี่ย ของวันที่ 3/10/23 เท่ากับ 24 องศาเซลเซียส
6. อุณหภูมิค่าเฉลี่ย ของวันที่ 4/10/23 เท่ากับ 24 องศาเซลเซียส
7. อุณหภูมิค่าเฉลี่ย ของวันที่ 5/10/23 เท่ากับ 24 องศาเซลเซียส
8. อุณหภูมิค่าเฉลี่ย ของวันที่ 6/10/23 เท่ากับ 24 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละวันจะอยู่ตามที่ตั้งค่าการทำความเย็นของ Elitech EK-3010 (ดิจิทัลอุณหภูมิอุณหภูมิแฉกควบคุม) ยังไม่พบค่าอุณหภูมิที่ผิดปกติ ซึ่งค่าอุณหภูมิที่ได้อยู่ในเกณฑ์ปกติในการฟักไข่ปลานิล

อภิปรายผล

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์วัดค่าอุณหภูมิได้อย่างแม่นยำและไม่มีข้อบกพร่อง การแสดงผลผ่าน Google sheet ไม่เจอปัญหาใด ๆ และสามารถเก็บข้อมูลไว้ดูย้อนหลังได้ และอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละวันจะอยู่ตามที่ตั้งค่าการทำความเย็นของเครื่องเพาะพันธุ์ปลานิลซึ่งค่าอุณหภูมิที่ได้อยู่ในเกณฑ์ปกติ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรรศึกษาในส่วนของการรักษาอุณหภูมิของในการฟักไข่และหาปัญหาส่วนอื่นในการฟักไข่เพื่อนำมาแก้ไขเพื่อเติมในครั้งต่อไป
2. ควรรศึกษาระยะและอุณหภูมิในการฟักไข่ของปลาประเภทอื่นเพื่อนำมาใช้ประยุกต์ใช้ในการฟักไข่ของปลาได้หลายสายพันธุ์
3. ควรรศึกษาในส่วนของการอุปกรณ์ทำอุณหภูมิในการฟักไข่เพิ่มเติม



เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. (2553). ยุทธศาสตร์การพัฒนาปลานิล (พ.ศ. 2553-2557). กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2566, จาก <http://www.fisheries.go.th/freshwater/web3/images/download/yutasat.pdf>.
- กิตติพงษ์ คำคง. (2553). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความสำเร็จในการเลี้ยงปลานิลของเกษตรกรในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชา ส่งเสริมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เกวลิน หนูฤทธิ์. (2556). รายงานสถานการณ์สินค้าปลานิลและผลิตภัณฑ์ ในปี พ.ศ. 2555. ส่วน เศรษฐกิจการประมง. กรมประมง. ค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2566, จาก http://fishco.fisheries.go.th/fisheconomic/Doc/Tilapia4_55.pdf.



เครื่องป้องกันมิเตอร์น้ำหายแจ้งเตือนผ่านไลน์

Through the Application the Water Meter is Lost

บรรยงค์ จงไทยรุ่งเรือง¹, มนตรี สุขชุม², ปวีตริ อัทบุตร³, พัทธนันท์ ไวสาริกกรรม⁴, สมพงศ์ จรรย์⁵,
สรวิช จุฑาเทพ⁶

¹สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย

E-mail: patthanan.eye@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาเรื่องมิเตอร์น้ำหายของชาวบ้านและเพื่อออกแบบชิ้นงานใหม่ที่สามารถใช้ประโยชน์และแม่นยำในการแจ้งเตือน ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงแนวคิด ผลการวิจัย พบว่า ทดสอบฟังก์ชันการวัดอัตราการไหลของน้ำและการส่งงานรีเลย์เพื่อแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยการวัดอัตราการไหลของน้ำที่ไหลผ่านมิเตอร์น้ำ โดยกำหนดให้น้ำไหลผ่านโพรงเซนเซอร์และมีขาอิเล็กทรอนิกส์เป็นตัวจับระดับของน้ำในระบบ โดยเขียนคำสั่งในการส่งงานรีเลย์ โดยจะทำงานเมื่อขาอิเล็กทรอนิกส์ไม่สามารถจับน้ำในระบบได้ และหลังจากนั้นจะสั่งการให้รีเลย์ทำหน้าที่จ่ายสัญญาณไปหาบอร์ด และประมวลผลแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์และส่งต่อไปยังแอปพลิเคชันไลน์

คำสำคัญ: มิเตอร์น้ำ, อัตราการไหลของน้ำ, แอปพลิเคชันไลน์, โพรงเซนเซอร์

Abstract

The objective of this research is to address the issue of stolen water meters and design a new system for accurate and timely user notification. The research follows a conceptual framework.

The research results indicate that the test function to measure the water flow rate and operate a relay for notifications through a LINE application is successful. It measures the water flow rate passing through the water meter using a flow sensor and has an electronic switch to detect the water level in the system. Relay commands are written to trigger when the electronic switch cannot detect water in



the system. Afterward, the relay is instructed to send signals to the board, process the notification through a Blink application, and forward it to the LINE application.

Keywords: water meter, water flow rate, LINE application, flow sensor.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เครื่องแจ้งเตือนมิเตอร์น้ำหายผ่านแอปพลิเคชัน โดยคณะผู้จัดทำเล็งเห็นปัญหาการติดตั้งมิเตอร์น้ำของผู้ใช้งานมีการติดตั้งไว้ภายนอกบ้านจึงส่งผลทำให้เป็นจุดต่อแหลมของมิถุนาซีฟสามารถขโมยมิเตอร์น้ำได้ง่ายและใช้เวลาขโมยมิเตอร์น้ำใช้เวลาไม่นานประกอบกับไม่มีมาตรการใดที่สามารถแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานได้ทราบภายในทันทีในการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้น้ำได้รับรู้ใช้ระยะเวลาในการแจ้งเตือนนานอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่สามารถรู้ตัวหรือจับตัวมิถุนาซีฟที่ขโมยมิเตอร์น้ำได้ส่งผลให้ผู้ใช้งานได้รับความเดือดร้อน

ในปัจจุบันการประปาส่วนภูมิภาคพร้อมให้ดำเนินการเชิงป้องกันโดยเทพุนทรายหุ้มมาตรและขาตั้งมาตรวัดน้ำไว้เพื่อมิให้เกิดการสูญหายซ้ำอีก สำหรับมาตรการป้องกันในระยะยาว การประปาส่วนภูมิภาคได้ดำเนินการขอปรับเปลี่ยนวัสดุประกอบมาตรวัดน้ำจากทองเหลืองเปลี่ยนแปลงเป็นพลาสติกหรือวัสดุอื่นทดแทน รวมถึงขาตั้งมาตรก็จะเปลี่ยนไปใช้วัสดุที่แข็งแรงขึ้น ทั้งนี้ยังอาจติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันมาตรวัดน้ำหาย เช่น กุญแจล็อกมาตรวัดน้ำหรือสลักเพื่อป้องกันการถอดมาตรซึ่งจะต้องมีอุปกรณ์เฉพาะที่ใช้ในการถอดมาตรวัดน้ำ มาตรการของ การประปาส่วนภูมิภาคป้องกันได้บางส่วนผู้จัดทำเล็งเห็นความสำคัญของการแจ้งเตือนที่รวดเร็วเพื่อช่วยในการป้องกันมิเตอร์น้ำหายโดยมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อลดการสูญหายของมิเตอร์น้ำ, เพื่อสามารถรู้ตัวกลุ่มมิถุนาซีฟที่ขโมยมิเตอร์น้ำได้ เพื่อศึกษาการออกแบบโปรแกรม Arduino และเพื่อให้ชิ้นงานสามารถนำไปใช้งานได้จริง

แนวคิดและทฤษฎี

เครื่องป้องกันมิเตอร์น้ำหายแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อแก้ไขปัญหามิเตอร์น้ำถูกขโมยเนื่องจากมีชาวบ้านร้องเรียนกับสถานีตำรวจนครบาลหลักสอง พบว่ามีเตอร์น้ำถูกขโมยสูญหายเป็นจำนวนมากหลายหลังคาเรือนและเสียหายเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะมิเตอร์น้ำ (ทองเหลือง) ทำให้มีการคิดค้นและประดิษฐ์เครื่องป้องกันมิเตอร์น้ำหายแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ขึ้นมาเพื่อแจ้งเตือนและป้องกันการสูญหายได้ทันทีและยังสามารถรู้ตัวผู้กระทำความผิดได้อีกด้วยแอปพลิเคชันไลน์เป็นแอปพลิเคชันที่บุคคลส่วนใหญ่ใช้ในชีวิตประจำวันทำให้ง่ายต่อการป้องกันและเฝ้าระวัง



การออกแบบเครื่องป้องกันมิเตอร์น้ำหายแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยอ้างอิงบทความวิจัยเรื่องการออกแบบระบบป้องกันและเตือนภัยน้ำท่วมด้วยการให้เครื่องสูบน้ำทำงานอัตโนมัติพร้อมกับแจ้งเตือนผ่าน SMS ของ นิคม มหาสาร และคณะ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์และวัดอัตราการไหลของน้ำได้อีกด้วย

วิธีการวิจัย

วิธีดำเนินงานทดลองจนขั้นตอนการทำงานต่างๆของเครื่องป้องกันมิเตอร์น้ำหายที่ใช้วิธีการควบคุมโดยบอร์ด Arduino สั่งการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน LINE โดยงานวิจัยชิ้นนี้เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นการสร้างชิ้นงานขึ้นมาใหม่ ซึ่งมีหลักการทำงานโดยใช้การตรวจจับด้วยฮาอิลิกทรอด ซึ่งในส่วนของกลไกของการไหลของน้ำที่ผ่านมิเตอร์นั้นได้ทำการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องป้องกันมิเตอร์น้ำหายโดยใช้บอร์ด Arduino ESP-32 เชื่อมต่อกับ Arduino ในการควบคุมแจ้งสถานะ ณ พื้นที่ที่ติดตั้งมิเตอร์น้ำและแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน LINE ขั้นตอนดังนี้

1. ออกแบบและการเขียนโค้ดการแจ้งเตือนผ่าน Blynk ไปยังแอปพลิเคชันไลน์
2. ออกแบบโครงสร้างเครื่องป้องกันน้ำหายแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์
3. ทดสอบความแม่นยำในการทำงานของ Flow sensor การวัดอัตราการไหลของน้ำ และการส่งข้อมูลเพื่อบันทึก

การเขียนโค้ดการทำงานของ Arduino ESP8266 ผ่านสาย USB โดยใช้โปรแกรม Arduino



```
ESP32_Blynk_Line_LCD_2_Eye (Arduino 1.8.19)
File Edit Sketch Tools Help

ESP32_Blynk_Line_LCD_2_Eye

void loop() // run over and over again
{
  Blynk.run(Ds);

  uLevel = Pulse * pulseIn(Pin_pulse, HIGH);
  Serial.print(" --> Flow-Freq: ");
  if (Pulse == 1)
  {
    Hs = 0;
    Flow = 0;
    Flow_Rate = 0;
  }

  else
  {
    Hs = 1/12*Pulse*pulseIn(D0, HIGH);
    Flow = 1.2725*(Hs/12) + 1.2094;
    Flow_Rate = Flow/60;
  }

  Serial.println(Hs);
  Serial.print(" Hs = ");
  Serial.println(Flow_Rate);
  Serial.print(" 1/Min:");

  Blynk.virtualWrite(V0, Flow_Rate);

  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Hs: ");
  lcd.setCursor(8, 1);
  lcd.print(Flow_Rate);
  lcd.setCursor(14, 1);
  lcd.print(" 1/min");
  lcd.setCursor(0, 2);
```

ภาพที่ 1 เขียนโค้ดที่ใช้งานลงโปรแกรม Arduino

```
ESP32_Blyn_Line_LCD_2_Eye | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

ESP32_Blyn_Line_LCD_2_Eye

Serial.println();

int Electrode_Read = digitalRead(Electrode_Sensor);
Serial.print("--> Electrode: ");
Serial.println(Electrode_Read);

if (Electrode_Read == 1)
{
  Serial.print(" - Warning!!!");

  Electrode_Status = "Alarm";

  digitalWrite(Buzzer, HIGH);

  digitalWrite(LED_B, LOW);
  digitalWrite(LED_G, HIGH);

  Blynk.virtualWrite(V1, 1);
  Blynk.virtualWrite(V2, 0);

  lcd.setCursor(0, 3);
  lcd.print(" ELECTRODE ALARM ");

  /*if (connect_WiFi() == 1)
  {
    Blynk.config("ชื่อเซิร์ฟเวอร์ที่รัน บรอดคาสต์ข้อมูล");
  }
  else
  {
    Serial.println(" --> Seed Size - Cannot connect to WiFi.");
  }*/

  Blynk.config("ชื่อเซิร์ฟเวอร์ที่รัน บรอดคาสต์ข้อมูล");
}
}
```

ภาพที่ 2 เขียนโค้ดที่ใช้งานลงโปรแกรม Arduino (ต่อ)
ออกแบบโครงสร้างเครื่องป้องกันน้ำหายแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์



ภาพที่ 3 เครื่องป้องกันมิเตอร์น้ำหายแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์



ภาพที่ 4 จอ LED แสดงผลการวัดอัตราการไหลของน้ำ

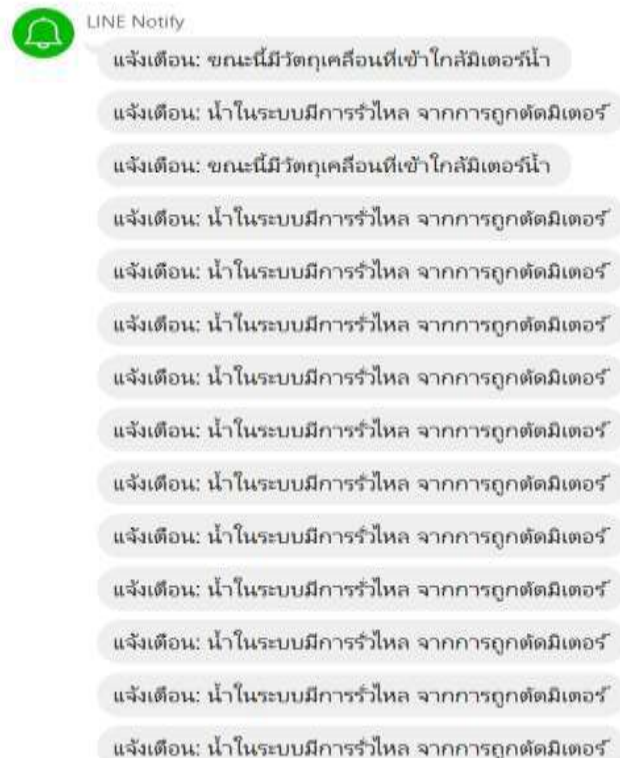
ผลการวิจัย

งานวิจัยปริญญาโท งานเครื่องป้องกันมิเตอร์น้ำหายโดยการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน LINE ได้ดำเนินการสำเร็จตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่กำหนด กล่าวคือ (1) ได้ศึกษาและเรียนรู้การใช้ Flow Sensor ในการวัดอัตราการไหลของน้ำ (2) ทดสอบและพัฒนาการป้องกันมิเตอร์น้ำหายและแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน LINE (3) ส่งข้อมูลระดับน้ำและ Status ไปยังแพลตฟอร์มออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (4) การใช้งานอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับปริเลย์ และควบคุมผ่านบอร์ด ESP32 สามารถสรุปได้ดังนี้ งานวิจัยปริญญาโท เครื่องป้องกันมิเตอร์น้ำหายโดยการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน LINE ได้นำเสนอทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเริ่มจากการศึกษาและเรียนรู้หลักการทำงานของบอร์ด ESP 32 การทำงานของ Flow Sensor

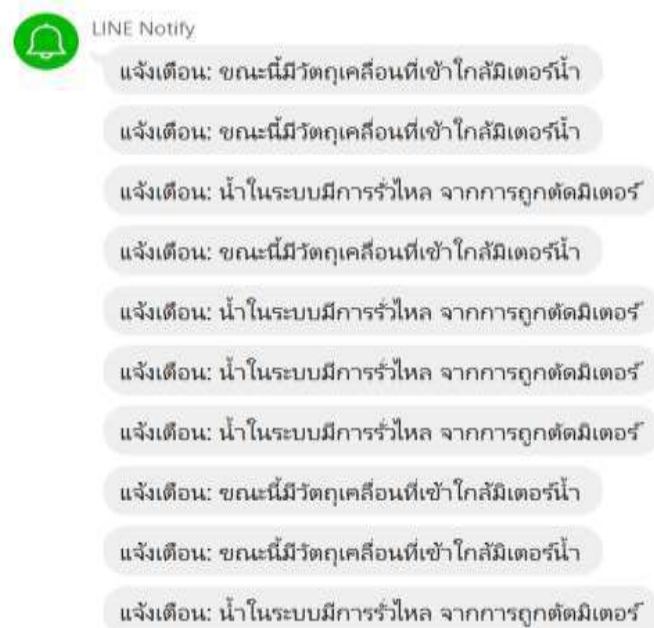


September 25, 2023 at 03:56PM	Water_Meter_Guard	2.55	Normal	Alarm
September 25, 2023 at 04:02PM	Water_Meter_Guard	2.59	Normal	Alarm
September 30, 2023 at 10:34AM	Water_Meter_Guard	2.14	Normal	Alarm
October 8, 2023 at 05:49AM	Water_Meter_Guard	2.14	Normal	Alarm
October 8, 2023 at 05:54AM	Water_Meter_Guard	2.22	Alarm	Normal
October 8, 2023 at 06:04AM	Water_Meter_Guard	2.07	Alarm	Alarm
October 8, 2023 at 06:09AM	Water_Meter_Guard	2.11	Normal	Normal
October 8, 2023 at 06:34AM	Water_Meter_Guard	2.17	Normal	Alarm
October 8, 2023 at 06:55AM	Water_Meter_Guard	2.23	Alarm	Alarm
October 8, 2023 at 07:00AM	Water_Meter_Guard	2.05	Alarm	Alarm
October 8, 2023 at 07:05AM	Water_Meter_Guard	2.12	Normal	Alarm
October 8, 2023 at 07:10AM	Water_Meter_Guard	2.11	Normal	Normal
October 8, 2023 at 07:15AM	Water_Meter_Guard	2.09	Normal	Alarm
October 8, 2023 at 07:20AM	Water_Meter_Guard	2.15	Normal	Normal
October 8, 2023 at 07:30AM	Water_Meter_Guard	2.14	Normal	Normal
October 8, 2023 at 07:35AM	Water_Meter_Guard	2.21	Normal	Normal
October 8, 2023 at 07:40AM	Water_Meter_Guard	2.22	Normal	Normal
October 8, 2023 at 08:48AM	Water_Meter_Guard	2.19	Normal	Alarm
November 5, 2023 at 09:31AM	Water_Meter_Guard	15.58	Normal	Normal
November 5, 2023 at 09:36AM	Water_Meter_Guard	15.42	Normal	Normal
November 5, 2023 at 09:52AM	Water_Meter_Guard	14.48	Normal	Normal
November 5, 2023 at 09:57AM	Water_Meter_Guard	14.37	Normal	Normal
November 5, 2023 at 10:02AM	Water_Meter_Guard	15.02	Alarm	Alarm
November 5, 2023 at 10:16AM	Water_Meter_Guard	15.52	Alarm	Alarm
November 7, 2023 at 12:58PM	Water_Meter_Guard	14.41	Normal	Normal
November 7, 2023 at 01:03PM	Water_Meter_Guard	14.51	Normal	Normal

ภาพที่ 5 การแสดงผลผ่าน Google Sheet



ภาพที่ 6 การแสดงผลการแจ้งเตือนผ่านไลน์



ภาพที่ 7 การแสดงผลการแจ้งเตือนผ่านไลน์

ตารางที่ 1 ทดสอบความแม่นยำในการทำงานของ Flow Sensor การวัดอัตราการไหลของน้ำ และการส่งข้อมูลเพื่อบันทึก

ทดสอบความการทำงานของระบบ ครั้งที่ 1			
DATE	อัตราการไหลของน้ำ	Status (Infrared)	Status (Electrode)
September 25, 2023 at 03:56PM	2.55	Normal	Alarm
September 25, 2023 at 04:02PM	2.59	Normal	Alarm
October 8, 2023 at 05:49AM	2.14	Normal	Normal
October 8, 2023 at 05:54AM	2.14	Normal	Normal
October 8, 2023 at 06:04AM	2.22	Alarm	Normal
October 8, 2023 at 06:09AM	2.07	Alarm	Normal



ตารางที่ 1 ทดสอบความแม่นยำในการทำงานของ Flow Sensor การวัดอัตราการไหลของน้ำ และ
การส่งข้อมูลเพื่อบันทึก (ต่อ)

ทดสอบความการทำงานของระบบ ครั้งที่ 1			
DATE	อัตราการไหลของน้ำ	Status (Infrared)	Status (Electrode)
October 8, 2023 at 06:34AM	2.11	Normal	Normal
October 8, 2023 at 06:55AM	2.17	Normal	Normal
October 8, 2023 at 07:00AM	2.23	Alarm	Normal
October 8, 2023 at 07:05AM	2.05	Alarm	Normal
October 8, 2023 at 007:10AM	2.12	Normal	Normal

ตารางที่ 2 ทดสอบความแม่นยำในการทำงานของ Flow Sensor การวัดอัตราการไหลของน้ำ และ
การส่งข้อมูลเพื่อบันทึก

ทดสอบความการทำงานของระบบ ครั้งที่ 2			
DATE	อัตราการไหลของน้ำ	Status (Infrared)	Status (Electrode)
November 5, 2023 at 09:31AM	15.58	Normal	Alarm
November 5, 2023 at 09:36AM	15.42	Normal	Alarm
November 5, 2023 at 09:52AM	14.48	Normal	Normal
November 5, 2023 at 09:57AM	14.37	Normal	Normal



ตารางที่ 2 ทดสอบความแม่นยำในการทำงานของ Flow Sensor การวัดอัตราการไหลของน้ำ และ
การส่งข้อมูลเพื่อบันทึก (ต่อ)

ทดสอบความการทำงานของระบบ ครั้งที่ 2			
DATE	อัตราการไหลของน้ำ	Status (Infrared)	Status (Electrode)
November 5, 2023 at 10:02AM	15.02	Alarm	Normal
November 5, 2023 at 10:16AM	15.52	Alarm	Normal
November 7, 2023 at 12:58PM	14.41	Normal	Normal
November 7, 2023 at 01:03PM	14.51	Normal	Normal

สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองทั้ง 2 ครั้งแล้ว เมื่อมีบุคคลเข้ามาใกล้หรือจะทำการตัดมิเตอร์มีการตรวจจับจากเซนเซอร์และแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์ ระยะเวลาไม่ถึง 1 นาที เมื่อเปิดน้ำไหลผ่านชุดทดลองสามารถวัดอัตราการไหลของน้ำได้จริงตามการเปิด-ปิด และระดับน้ำแรงหรือเบา และได้ทำการทดลองซ้ำอีกเป็นจำนวนทั้งสิ้น 30 ครั้ง ผลการทดลองปรากฏว่า การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์แจ้งเตือนทุกครั้งและระยะเวลาไวทุกครั้ง แต่กลับพบปัญหาเรื่องความล่าช้าในการแจ้งผลอัตราการไหลของน้ำในชุดทดลอง (delay) พบช่วงล่าช้าประมาณ 10 นาที ถึงจะแจ้งผลไปยัง Google Sheet

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การทำความเข้าใจอัตราการไหลของน้ำ และความดันของเครื่องสุญญากาศแต่ละชนิด ต้องการความดันและอัตราการไหลของน้ำตามคำแนะนำของผู้ผลิต
2. เนื่องจากชุดทดลองของเครื่องป้องกันมิเตอร์น้ำหายแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน LINE เพื่อทดสอบฟังก์ชันของอุปกรณ์อาจทำให้ผลการทดลองมีการคลาดเคลื่อนจากการใช้งานจริงตามบ้านเรือนและหมู่บ้านที่มีการขโมยมิเตอร์



3. 3. สามารถเพิ่มฟังก์ชัน จากการแข่งขันออนไลน์ เป็นการโทรเข้าโทรศัพท์ของเจ้าของบ้าน
4. การจัดเก็บข้อมูลอัตราการไหลของน้ำ และเทียบกับการใช้น้ำประปาของแต่ละเดือน เพื่อคำนวณค่าใช้จ่าย
4. เพิ่มเซนเซอร์ตรวจจับคุณภาพน้ำที่การประปาจำหน่ายให้บ้านเรือน

เอกสารอ้างอิง

การประปาส่วนภูมิภาค. (2560). การประปาส่วนภูมิภาคป้องกันและแก้ไขปัญหามิเตอร์น้ำหาย.

ค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2566, จาก <https://www.pwa.co.th/news/view/59040>

วิกิพีเดีย. (2566). **ไลน์โปรแกรมประยุกต์**. ค้นเมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน 2566, จาก

<https://th.wikipedia.org>



ชุดหม้อกลั่นแอลกอฮอล์ควบคุมระบบความร้อนด้วยไฟฟ้า Electrically Controlled Alcohol Distillation System

ปวีตรี อتبุดร¹, มนตรี สุขชุม², บรรยงค์ จงไทยรุ่งเรือง³, ตะวัน วงศ์คำ⁴, ประวิทย์ นະเนตร⁵,
วรภัทร ทันดอน⁶

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย, E-mail: tawan_wongkum@hotmail.com

บทคัดย่อ

เครื่องกลั่นแอลกอฮอล์ด้วยระบบไฟฟ้านั้นเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีในการกลั่นแอลกอฮอล์ (alcohol distillation) โดยใช้ระบบไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงาน การกลั่นแอลกอฮอล์เป็นกระบวนการที่ใช้ในการแยกส่วนประกอบที่มีอยู่ในสารละลาย เพื่อให้ได้แอลกอฮอล์ที่สูงขึ้นลดการใช้พลังงานในกระบวนการกลั่นแอลกอฮอล์จากระบบที่ใช้ความร้อนในการกลั่น ทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้นการใช้ไฟฟ้าช่วยในการควบคุมอุณหภูมิ, กลิ่น, และรสชาติของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและลักษณะที่ต้องการ

คำสำคัญ: หม้อกลั่นแอลกอฮอล์, ควบคุมอุณหภูมิด้วยไฟฟ้า, ประสิทธิภาพการผลิต

Abstract

The electrically powered alcohol distillation apparatus is related to the development of technology for alcohol distillation, utilizing electricity as the energy source. Alcohol distillation is a process used to separate components within a solution to obtain higher purity alcohol. The use of electricity also helps reduce energy consumption in the distillation process compared to systems that rely on heat for distillation, leading to increased efficiency in production. Additionally, electricity aids in controlling the temperature, aroma, and taste of the resulting products, resulting in high-quality products with desired characteristics.

Keywords: alcohol distillation pot, electrical temperature control, production efficiency



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน การกลั่นสุร่าเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและเป็นอาชีพที่มีการศึกษาและการอบรมเฉพาะทาง เพื่อให้ได้สุร่าที่มีคุณภาพและปลอดภัยต่อผู้บริโภค การกลั่นสุร่าในปัจจุบันใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การใช้เครื่องกลั่นสุร่าอัตโนมัติ เครื่องช่วยกำลังทำงานที่ควบคุมอุณหภูมิและความดันให้เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อให้ได้สุร่าที่มีคุณภาพและรสชาติที่ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดโดยกฎหมาย การกลั่นสุร่ามีประวัติความเป็นมาที่ยาวนานและมีความเกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมของมนุษย์ เราสามารถพบข้อมูลเกี่ยวกับการกลั่นสุร่าตั้งแต่มยุคโบราณจนถึงปัจจุบันโดยยุคโบราณ การกลั่นสุร่ามีรากฐานในประเทศอียิปต์และเมืองโบราณ และยังมีการใช้เทคนิคการกลั่นสุร่าในประเทศอื่น ๆ เช่นกรีซและโรม ในยุคโบราณ การกลั่นสุร่าใช้ป็นวิธีการทำให้สุร่ามีความเข้มข้นและสามารถจัดเก็บได้นานกว่าสุร่าที่ไม่ได้รับการกลั่น ยุคกลาง ในยุคกลาง การกลั่นสุร่ากลายเป็นเทคนิคที่ได้รับการพัฒนาและปรับปรุงขึ้น สุร่าที่กลั่นด้วยการระเหยของสารเคมีเช่นแอลกอฮอล์และน้ำ กลายเป็นที่นิยมในยุคนี้ เทคนิคการกลั่นสุร่าก็เริ่มต้นที่ป็นอาชีพของคนในชุมชนช่างสุร่า ในยุคสมัยใหม่ เทคโนโลยีการกลั่นสุร่าได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การใช้ระบบกลั่นที่ทันสมัยและเครื่องกลั่นสุร่าที่มีประสิทธิภาพสูงป็นสิ่งที่พบได้บ่อย นอกจากนี้ มีการพัฒนาเทคนิคในการกลั่นสุร่าเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ลดสารพิษ และปรับปรุงรสชาติ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างคุณภาพของสุร่าโดยการกลั่นสุร่าช่วยลดการปนเปื้อนและกำจัดสารตกค้างที่ไม่พึงประสงค์ออกไป ทำให้สุร่ามีรสชาติที่สมดุลและสม่ำเสมอ และมีกลิ่นหอม
2. เพื่อเพิ่มความปลอดภัยโดยการกลั่นสุร่าช่วยลดระดับสารพิษที่อาจเกิดจากการหมักหรือกระบวนการผลิตสุร่า โดยการกลั่นช่วยกำจัดสารอันตรายออกไป
3. เพื่อเพิ่มความหลากหลายในรสชาติ และกลิ่นของแอลกอฮอล์

แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

การกลั่นสุร่ามีประวัติอันยาวนานมาก่อนมีการบันทึกประวัติเอาไว้ โดยการกลั่นสุร่าป็นศาสตร์และภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ถูกสืบทอดมาโดยการเรียนรู้จากบรรพบุรุษ สายพันธุ์ และภูมิปัญญาที่ได้รับการสืบทอดผ่านรุ่นหลายรุ่น

ในปัจจุบัน การกลั่นสุร่าเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและเป็นอาชีพที่มีการศึกษาและการอบรมเฉพาะทาง เพื่อให้ได้สุร่าที่มีคุณภาพและปลอดภัยต่อผู้บริโภค การกลั่นสุร่าในปัจจุบันใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การใช้เครื่องกลั่นสุร่าอัตโนมัติ เครื่องช่วยกำลังทำงานที่ควบคุมอุณหภูมิและความดันให้

เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อให้ได้สุราที่มีคุณภาพและรสชาติที่ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดโดยกฎหมาย

ลวดฮีตเตอร์ (Heater)

ลวดฮีตเตอร์ หรือลวดทำความร้อน (Resistance wire , Heater wire) ใช้สำหรับเป็นวัสดุหลักในการทำฮีตเตอร์ เป็นตัวนำเกิดความร้อน สามารถทนอุณหภูมิได้ 1,400 องศา C มีหลักการทำงานพื้นฐานคือ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดตัวนำ ที่มีค่าความต้านทานสูงลวดตัวนำจะร้อน ดังนั้น ลวดที่ใช้ผลิตฮีตเตอร์จะต้องมีคุณสมบัติเหนียว และทนอุณหภูมิได้สูง



ภาพที่ 1 ลวดฮีตเตอร์

หม้อกลั่น

หม้อกลั่นสุราเป็นเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการกลั่นสุรากลั่น เพื่อแยกส่วนของแอลกอฮอล์ออกจากส่วนอื่น ๆ ของสุรา โดยมีประวัติความเป็นมาที่ยาวนานกว่าหลายพันปีการใช้หม้อกลั่นในกระบวนการผลิตสุรากลั่นมีบันทึกเริ่มต้นอยู่ในประเทศปานามาในศตวรรษที่ 9 โดยชาวอาโรเมียใช้เทคนิคของหม้อกลั่นเพื่อทำเครื่องดื่มที่เรียกว่า “อาควา” (Arrack) ที่ผลิตจากหัวไซเท้า (Sugar palm) หรือต้นสาคร (Toddy palm) ต่อมาในสมัยศิลปวัฒนธรรมอียิปต์และกรีกโบราณ กลุ่มคนที่เรียกว่า “ออลเคมี” (Alchemists) ใช้หม้อกลั่นในการดั่งสารสกัดเคมีออกมาจากพืช และค้นพบวิธีการกลั่นแอลกอฮอล์จากไวน์ในยุคศตวรรษที่ 9 หม้อกลั่นเริ่มต้นใช้ในการผลิตสุรากลั่นในฐานะเครื่องมือที่จำเป็นในการหมักสุราในสถานที่แห่งต่าง ๆ ของอาหรับ เรื่องราวเกี่ยวกับหม้อกลั่นเมื่อนั้นถูกบันทึกไว้ในทั่วทั้งทวีปยุโรปในศตวรรษที่ 12 หลังการบุกรุกของออตโตมัน เทคนิคและความรู้ในการผลิตสุรากลั่นของอาหรับถูกนำเข้ามายังยุโรป หม้อกลั่นเริ่มเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางในยุโรปตั้งแต่สมัยกลางศตวรรษที่ 15 ในยุคของการต่อสู้เพื่อความเป็นอิสระของประชาชนและการพัฒนาวัฒนธรรมในยุโรปในศตวรรษที่ 17 และ 18 หม้อกลั่นสุรากลั่นเริ่มมีการปรับปรุงและพัฒนาในทาง

เทคนิค ตัวอย่างเช่นการใช้หม้อกลั่นแบบพับเพียบ (Pot still) ที่ช่วยให้สามารถควบคุมกระบวนการกลั่นและคุณภาพของสุรากลั่นได้ดีขึ้นสุรากลั่นเป็นส่วนสำคัญของวัฒนธรรมและเป็นการสร้างรายได้ให้กับหลายประเทศทั่วโลก กระบวนการผลิตสุรากลั่นเป็นการผสมผสานระหว่างศิลปะและวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างสุรากลั่นที่มีคุณภาพและรสชาติที่น่าสนใจสำหรับผู้บริโภคหลักการของ pot still ไม่มีอะไรซับซ้อน เราต้องการส่วนให้ความร้อนกับน้ำสำหรับระเหยกลายเป็นไอ และบังคับให้อ้อยคงถูกขังอยู่ในหม้อต้มเพื่อแลกเปลี่ยนเอทานอลกับน้ำ โดยให้เอทานอลในน้ำละลายไปอยู่ในส่วนไอระเหยให้มากที่สุด จากนั้น ไอระเหยที่ขึ้นไปด้านบน จะมีความเข้มข้นของเอทานอลเพิ่มขึ้น และระบายออกไปทางท่อด้านบน ซึ่งจะส่งไอ ไปยังเครื่องควบแน่น หรือคอนเดนเซอร์ (Condenser) ซึ่งใช้น้ำเย็นหล่อให้ไอระเหยควบแน่นกลายเป็นของเหลวที่มีความเข้มข้นของเอทานอลสูง



ภาพที่ 2 หม้อกลั่น

ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

เป็นหนึ่งในวิธีการที่พบในกระบวนการกลั่นสุรา เช่น ในกระบวนการกลั่นสุราที่ใช้หม้อกลั่นที่มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ อุปกรณ์หลักในระบบระบายความร้อนด้วยน้ำประกอบด้วยท่อระบายความร้อนเป็นท่อที่มีหน้าที่นำความร้อนออกจากหม้อกลั่น ท่อระบายความร้อนจะมีขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมในการส่งน้ำร้อนออกไปใช้หรือระบายความร้อนออกไปยังสภาพแวดล้อม



ภาพที่ 3 ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

ระบบหม้อน้ำ

เพื่อให้มีน้ำเย็นเป็นตัวต้านทานความร้อนในระบบ หม้อน้ำจะทำหน้าที่รับน้ำร้อนจากหม้อ
กลั่นและระบายความร้อนของน้ำนั้นออกไปเป็นระบบที่ใช้ในการระบายความร้อนของน้ำที่ออกจาก
หม้อน้ำ โดยระบบนี้สามารถใช้ท่อน้ำเย็นหรือเครื่องทำความเย็นเพื่อลดอุณหภูมิของน้ำก่อนจะถูก
ปล่อยกลับไปยังหม้อต้มระบบระบายความร้อนด้วยน้ำเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมอุณหภูมิ
ในหม้อกลั่น และช่วยในกระบวนการรักษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการกลั่นสุราได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ



ภาพที่ 4 หม้อน้ำระบายความร้อน

เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบดิจิตอล (Digital Temperature Controller)

การควบคุมอุณหภูมิแบบที่นิยมที่สุด มีหลายขนาดให้เลือกติดตั้งแบบยึดหน้าตู้ พร้อม
เอาต์พุตควบคุมการทำงานที่หลากหลาย ในบางรุ่นสามารถโปรแกรมได้ด้วย มีการแสดงผลการทำงาน
เป็นตัวเลข LED 7-Segment มองเห็นได้ง่ายและคมชัด ควบคุมการทำงานแบบ ON-OFF หรือ PID

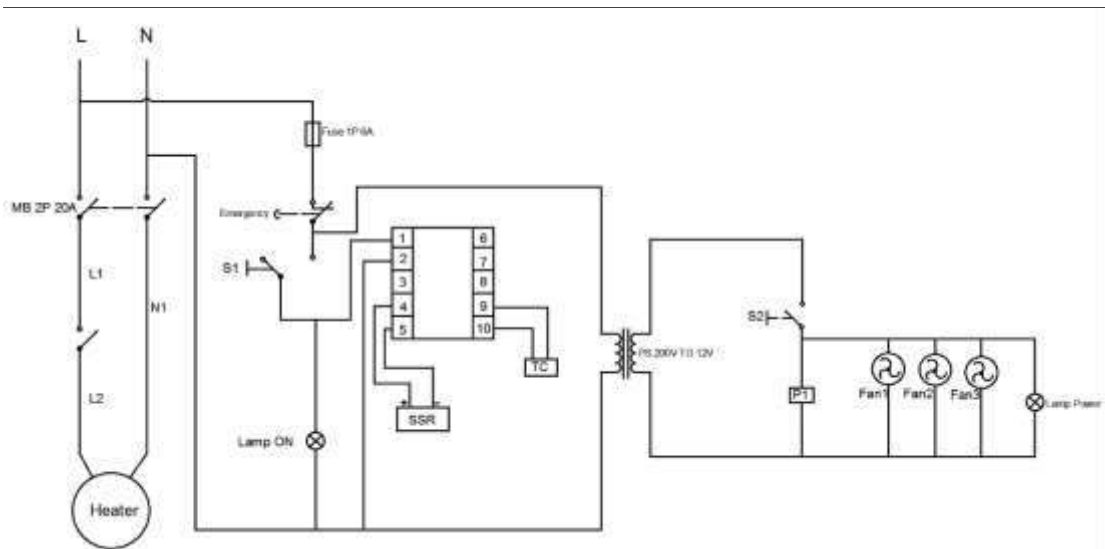
Control ซึ่งสามารถใช้วิธีการ Auto-Tuning หรือ Manual ปรับตั้งค่า ช่วยให้ประหยัดเวลาในการทำงานได้ดี

คุณสมบัติเครื่องควบคุมอุณหภูมิ REX-C100

1. ความแม่นยำในการวัด: $\pm 0.5\%$ FS
2. ค่าเผื่อการชดเชยความเย็น: $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
3. ความละเอียด: 14 บิต
4. รอบการสุ่มตัวอย่าง: 0.5 วินาที
5. ไฟฟ้า: AC 100-240V 50/60HZ
6. ค่ากระบวนกร (PV), ค่าการตั้งค่า (SV)
7. สามารถระบุเอาต์พุตและการปรับแต่งตัวเองได้โดย: LED
8. การควบคุม PID (รวมถึงเปิด/ปิด PID แบบขั้นตอนและ PID ต่อเนื่อง)
9. เอาต์พุตรีเลย์: ความจุติดต่อ 250V AC 3A (โหลดตัวต้านทาน)
10. แถบสวิตช์ส่วน (P): 0 ~ เต็มช่วง (ควบคุมเปิด/ปิดเมื่อตั้งค่าเป็น 0)
11. Detective ช่วงอุณหภูมิ: 0 ถึง $400\text{ }^{\circ}\text{C}$
12. ความต้านทานฉนวน: $>50\text{M}$ โอห์ม (500V DC)
13. ความต้านทานฉนวน: 1,500V AC/นาทีก
14. ความต้านทานฉนวน: การใช้พลังงาน $< 10\text{ VA}$
15. สภาพแวดล้อมการบริการ: 0 ~ $50\text{ }^{\circ}\text{C}$
16. สภาพแวดล้อมที่ไม่มีก๊าซกัดกร่อน 30 ~ 85% RH



ภาพที่ 5 ชุดควบคุมความร้อน REX-C100



ภาพที่ 6 วงจรการต่อการทำงานของหม้อถวนแอลกอฮอล์ด้วยชุดควบคุมความร้อน

วงจรการต่อการทำงานของหม้อถวนแอลกอฮอล์ด้วยชุดควบคุมความร้อน

1. การต่อใช้งานวงจรกำลัง

วงจรกำลัง (Power circuit) เป็นวงจรที่รับกำลังไฟฟ้ามาจากทางด้านแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าไปยังโหลด เช่น ฮีตเตอร์ มอเตอร์ เป็นต้น วงจรกำลังมีกระแสไหลผ่านในวงจรมากกว่าวงจรควบคุมหลายเท่าตัว และขนาดสายไฟฟ้าหรือขนาดฟิวต์อุปกรณ์ไฟฟ้าของวงจรควบคุม การต่อใช้งานวงจรกำลังของชุดควบคุมอุณหภูมิหม้อถวนโดยเลือกขนาดสายให้มีขนาดรับฟิวต์กระแสให้ไม่ต่ำกว่าโหลดต่อเข้ากับเบรกเกอร์ขนาด 20A 2 เฟส สายไลน์ต่อออกจากเบรกเกอร์ไปเข้ากับ SSR ฟิวต์เอาต์พุต และออกไปยังโหลด ส่วนสายนิวทรัลออกจากเบรกเกอร์เข้ากับโหลด

2. การต่อใช้งานวงจรควบคุม

วงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของวงจรไฟฟ้ากำลัง (Power Circuit) เช่นการทำงานของมอเตอร์เครื่องจักร หรือ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ วงจรควบคุมมักจะใช้ไฟฟ้าแรงต่ำ เช่น 220V หรือ 24V และใช้กระแสไฟฟ้าต่ำ เนื่องจากวงจรควบคุมไม่ได้จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโหลดโดยตรงเหมือนวงจรกำลัง ดังนั้นสายไฟฟ้าที่ใช้กับวงจรควบคุมโดยทั่วไปจึงเป็นสายที่มีขนาดเล็ก ประมาณ 0.5-1.0 ตร.มม. แต่อาจมีหลายตัวนำในสายไฟเส้นเดียวเพื่อใช้ต่อควบคุมนิยมเรียกว่าสายไฟประเภทคอนโทรล หรือ Control Cable

การทำลูกแป้ง

ลูกแป้ง เป็นกล้าเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก ข้าวหมาก อุ และสาโท และแม้แต่น้ำส้มสายชู และขนมถั่วพูน ในลูกแป้งสำหรับการหมักสาโท จะมีเชื้อราและเชื้อยีสต์ผสมกันอยู่ ทำหน้าที่ในการหมักข้าวให้เป็นน้ำตาลและเกิดแอลกอฮอล์ขึ้นตามลำดับ ปัจจุบัน มีการพิมพ์เผยแพร่สูตรทำลูกแป้ง

แล้วหลายแห่ง บางครั้งอ่านหนังสือพิมพ์ก็มีคอลัมน์เล็กๆ ลง วารสารเกี่ยวกับการเกษตรหลายๆ เล่มก็มี สูตรปลูกแบ่งต่อไปนี้เป็นสูตรที่สถาบันวิจัยไวน์และสุราพื้นบ้าน ใช้จัดอบรมหลักสูตรการผลิตสุราพื้นบ้าน และเป็นสูตรที่มีพื้นฐานมาจากสูตรของสาโทแก้วหน้า (เขตหลักสี่ กทม.) และดัดแปลงโดย ศาสตราจารย์นภา โล่ห์ทอง ในหนังสือ “กล้าเชื้ออาหารหมักและเทคโนโลยีการผลิต” (2537)



ภาพที่ 7 ลูกแบ่ง

วิธีการวิจัย

1. การออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมินี้จะเน้นการออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับหม้อต้มกลั่นสุรา เช่น การใช้เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ การตั้งค่าอุณหภูมิที่ต้องการ หรือการปรับความร้อนในระหว่างกระบวนการกลั่น
2. การทดลองและการประเมินผลนี้อาจรวมถึงการทดลองใช้หม้อต้มกลั่นสุราแบบควบคุมอุณหภูมิที่ออกแบบขึ้น และการวัดประสิทธิภาพและคุณภาพของสุราที่ผลิตขึ้น เช่น การวัดระดับแอลกอฮอล์ การวัดกลิ่นหอม หรือการประเมินรสชาติ
3. การวิเคราะห์และอธิบายผลควบคุมอุณหภูมิในการกลั่นสุราอาจเน้นการวิเคราะห์และอธิบายผลการทดลอง รวมถึงการวิเคราะห์ความแม่นยำและประสิทธิภาพของระบบควบคุมอุณหภูมิในการผลิตสุรา

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลการทดลองได้ดังนี้ โดยการเติมแอลกอฮอล์ลงในหม้อกลั่นปิดฝา เชื่อมต่อต่อกับหม้อต้มและหม้อควบแน่น และเติมน้ำเปล่าลงในหม้อควบแน่น เปิดสวิตช์ฮีตเตอร์ทำงานเพื่อกลั่นแอลกอฮอล์ให้ละเอียดขึ้น ผ่านท่อไปในหม้อควบแน่นลดอุณหภูมิจากไอน้ำให้เป็นน้ำ เปิดสวิตช์ปั้มน้ำเพื่อหมุนเวียนน้ำจากหม้อควบแน่นโดยน้ำจะไหลผ่านหม้อผ่านปั้มน้ำและส่งไปยังหม้อน้ำ

ที่ติดตั้งพัดลมเพื่อระบายความร้อนเพื่อลดอุณหภูมิของน้ำและส่งไปยังหม้อควบแน่นและหมุนเวียนไปเรื่อย ๆ แอลกอฮอล์ที่ได้จากการควบแน่นจะไหลผ่านท่อออกมา และใช้ภาชนะรองรับ

ขั้นตอนการทดลองและเก็บผลข้อมูล

ทำการทดลองในการเก็บผลจะใช้วิธีการตั้งอุณหภูมิให้ตรงตามที่ต้องการ อุณหภูมิในที่นี้จะได้ไว้ที่ 85 องศา 90 องศา และ 95 องศา เพื่อหาว่าอุณหภูมิใดเหมาะกับการกลั่นแอลกอฮอล์มากที่สุด โดยให้ผลแอลกอฮอล์ที่ออกมาตั้งเป้าหมายไว้ที่ 60%-70% การกลั่นจะใช้แอลกอฮอล์จำนวนครั้งละ 6 ลิตร จะได้แอลกอฮอล์กลั่นครั้งละจำนวนประมาณ 2 ลิตร เวลาที่ใช้ในการกลั่นขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในการกลั่นและจำนวนปริมาณและนำมาผสมกับน้ำเพื่อให้ได้ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ 40 และทำการวัดแอลกอฮอล์โดยการใช้เครื่องวัดแอลกอฮอล์แบบจุ่ม และเก็บผลในตารางที่ผู้ทดลองได้จัดทำขึ้น



ภาพที่ 8 เก็บผลด้วยเครื่องกลั่นแอลกอฮอล์ระบบไฟฟ้า

ตารางที่ 1 ทดสอบการกลั่นแอลกอฮอล์ด้วยการควบคุมความร้อนด้วยไฟฟ้า

ลำดับ	ปริมาณ(ลิตร)	อุณหภูมิในการกลั่น	ปริมาณที่กลั่นได้ (ลิตร)	ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์(%)
1	6	85	2.1	64
2	6	85	2.0	62
3	6	85	2.0	63
4	6	90	2.2	63
5	6	90	2.1	62
6	6	90	2.2	60
7	6	95	2.3	60



ตารางที่ 1 ทดสอบการกลั่นแอลกอฮอล์ด้วยการควบคุมความร้อนด้วยไฟฟ้า (ต่อ)

ลำดับ	ปริมาณ(ลิตร)	อุณหภูมิในการกลั่น	ปริมาณที่กลั่นได้ (ลิตร)	ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์(%)
8	6	95	2.2	61
9	6	95	2.4	59

จากตารางที่ 1 พบว่า ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ที่กลั่นได้นั้นมีความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ที่ใกล้เคียงกันในแต่ละอุณหภูมิ โดยอุณหภูมิที่ 85 องศา มีความเข้มข้นของแอลกอฮอล์โดยเฉลี่ยมากกว่าอุณหภูมิที่ 90 องศา และ 95 องศา แต่ใช้เวลาในการกลั่นมากกว่า และที่อุณหภูมิ 95 องศา มีความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ที่ต่ำกว่า เพราะใกล้จุดเดือดของน้ำที่มีอุณหภูมิที่ 100 องศา และอุณหภูมิที่ 90 องศา ได้แอลกอฮอล์ที่มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันที่มากกว่าอุณหภูมิ 95 องศาและที่อุณหภูมิ 90 องศา แต่ถ้าเทียบกับเวลาการกลั่นแล้วที่อุณหภูมิ 90 องศา มีความคุ้มค่ามากกว่า ส่วนปริมาณและแอลกอฮอล์ที่กลั่นได้ขึ้นอยู่กับภาระหมักของเชื้อยีสต์ที่มีความสมบูรณ์เพียงใด

สรุปผลการทดลอง

การทดลองในครั้งนี้ได้ทำการทดลองการกลั่นแอลกอฮอล์โดยใช้แอลกอฮอล์การหมักสาโทด้วยข้าวเหนียวและลูกแป้ง น้ำมากลั่นครั้งละ 6 ลิตร โดยการกลั่นในแต่ละครั้งนั้นใช้อุณหภูมิที่ 85 องศา 90 องศา และ 95 องศา กลั่นในอุณหภูมิละ 3 ครั้ง เพื่อหาความแตกต่างและค่าที่ต้องการมากที่สุด พบว่าในอุณหภูมิที่ 85 องศา มีปริมาณแอลกอฮอล์ที่มรความเข้มข้นสูง แอลกอฮอล์ที่มีความใส และมีกลิ่นของแอลกอฮอล์ที่หอมของวัตถุดิบ ใช้เวลาในการกลั่นน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 85 องศา และกลั่นที่อุณหภูมิที่ 95 องศา ได้ปริมาณแอลกอฮอล์ที่เข้มข้นน้อยที่สุดในอุณหภูมิอื่น มีความขุ่นเล็กน้อย มีความหอมของวัตถุดิบที่ใช้ จะเห็นได้ว่าการกลั่นที่อุณหภูมิที่ 90 องศา มีความสมดุลที่สุดที่ได้ปริมาณความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ ความใสและกลิ่นหอมของแอลกอฮอล์และเหมาะสมกับเวลาที่ใช้

อภิปรายผล

การทดลองนี้สามารถสรุปได้ว่าการใช้กระบวนการกลั่นในการผลิตแอลกอฮอล์มีผลดีต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ โดยทำให้สามารถลดการปนเปื้อนและกำจัดสารตกค้างที่ไม่พึงประสงค์ ทำให้สุรามีรสชาติที่สมดุลและสม่ำเสมอ และมีกลิ่นหอมที่ดี การใช้กระบวนการกลั่นยังช่วยเรื่องการวิจัยผลการทดลองและเสริมเติมรสชาติและกลิ่นของแอลกอฮอล์ในผลิตภัณฑ์ที่ได้.



นอกจากนี้ยังเสริมเติมความหลากหลายในรสชาติและกลิ่นของผลิตภัณฑ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าสนใจมากขึ้น. การใช้กระบวนการกลั่นนี้มีประโยชน์หลายด้าน ทำให้สามารถปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และเพิ่มความปลอดภัยในการบริโภค ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหลากหลายและน่าสนใจมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื่องด้วยงานวิจัยปริญญาโทมีการใช้งานเครื่องกลั่นแอลกอฮอล์ใช้เวลาในการกลั่นและการหมักแต่ละครั้งใช้เวลาในการทำงานในอนาคตกการผลิตแอลกอฮอล์จะทำได้อย่างแพร่หลายและถูกกฎหมายและเข้าถึงทุกชุมชน
2. การพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลให้มีความเป็นระบบและสมบูรณ์มากขึ้น
3. อนาคตสามารถนำไปต่อยอดในการพัฒนาเรื่องคุณภาพและปริมาณเพิ่มได้อีก

เอกสารอ้างอิง

- หลักการทำงานของ Temperature Controller. ค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2566, จาก <https://mall.factomart.com/principle-of-temperature-controller/>
- สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. การหมักและการกลั่นแอลกอฮอล์ สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ. หน้า 101-110 ค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2566, จาก <http://sutir.sut.ac.th:8080/jspui/handle/123456789/2092>
- การกลั่นและวิธีการทำลูกแป้ง. ค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2566, จาก <https://surathai.wordpress.com/2011/05/15/lukpang-secret/>
- กระบวนการผลิตเอทานอล. ค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2566, จาก http://cmuir.cmu.ac.th/bitstream/6653943832/21954/7/econ0349au_ch4.pdf



ชุดทดลองโซล่าเซลล์หมุนตามแสงอาทิตย์

Solar Cell Experiment Kits Rotate According to the Sun

มนตรี สุขชุม¹, ปวีตรี อตบุตร², บรรยงค์ จงไทยรุ่งเรือง³, กมลฉัตร พยุงศักดิ์ชาย⁴,
กษิติศ รอดเงิน⁵, เตชินท์ รัตนมโนรมย์⁶

¹สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย

E-mail: kamolchat.1830@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยโซล่าเซลล์หมุนตามแสงอาทิตย์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยทำการออกแบบส่วนฐานของแผงโซล่าเซลล์ให้สามารถหมุนตามทิศทางของแสงอาทิตย์ได้โดยอัตโนมัติโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานของมอเตอร์เพื่อหมุนปรับทิศทางของแผงโซล่าเซลล์ตามทิศทางของแสงอาทิตย์เพื่อให้รับพลังงานได้อย่างเต็มที่และคุ้มค่าที่สุด

โครงงานประกอบด้วยวงจรที่สำคัญ ได้แก่ วงจรเปรียบเทียบแรงดันจากตัวต้านทานไวแสงซึ่งทำหน้าที่เปรียบเทียบแรงดันที่รับมาจากตัวต้านทานไวแสงจำนวนสองตัวและส่งค่าให้ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการประมวลผล ส่วนที่สองคือหน่วยประมวลผลกลางซึ่งรับอินพุตมาจากวงจรเปรียบเทียบแรงดัน เพื่อตรวจสอบว่าดวงอาทิตย์อยู่ในทิศทางใดและส่งสัญญาณควบคุมไปยังส่วนสุดท้ายคือวงจรขับมอเตอร์กระแสตรงที่ทำหน้าที่ขับมอเตอร์กระแสตรงให้หมุนแผงโซล่าเซลล์ไปตามทิศทางของแสงอาทิตย์

การทดลองโดยใช้แหล่งกำเนิดแสงจากดวงอาทิตย์ สามารถเห็นค่าความแตกต่างของค่าเอาท์พุทที่ได้จากแผงโซล่าเซลล์ในการจัดวางในรูปแบบต่างๆ ในการวางแผงโซล่าเซลล์แบบยึดติดกับที่ในแนวระนาบ สามารถรับแสงได้เต็มที่เฉพาะช่วงเวลาตั้งแต่ประมาณ 11.00 น. – 15.00 น. เท่านั้น ส่วนแผงโซล่าเซลล์ที่เคลื่อนตามแสงสามารถผลิตพลังงานกระแสไฟฟ้าได้เต็มที่เกือบตลอดทั้งวัน

คำสำคัญ: ไมโครคอนโทรลเลอร์, แผงโซล่าเซลล์

Abstract

Solar cell project rotated by solar controller By designing the base of the solar cell panel to be able to automatically rotate in the direction of the sun using the microcontroller to control the operation of the motor to rotate the direction of the solar



cell panel According to the direction of the sun to get full power and the most cost-effective Assembly project With an important circuit: a circuit comparing the voltage from the photosensitive resistor, which acts to compare the pressure received from the two photosensitive resistors and send the value to the microcontroller to process the second part is the processor Intermediate result Which receives input from the voltage comparison circuit To determine which direction the sun is in and send the control signal to the final part is the DC motor drive circuit that drives the DC motor. Turn the solar cell in the direction of the sun.

From experiments using the light source from the sun Can see the difference in output values obtained from solar cells in various layouts In placing the solar cell panels attached to the plane Can receive full light only during the period from 11.00 - 15.00 hrs. The solar cell panels that follow the light can produce electricity almost fully throughout the day.

Keywords: microcontroller, solar panels

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มนุษย์มีความต้องการในการใช้พลังงานมากขึ้นทำให้เกิดการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง และสิ้นเปลืองพลังงาน จึงได้มีการคิดค้นและพัฒนาอุปกรณ์เพื่อใช้ในการจัดเก็บพลังงานทดแทน เพื่อลดปัญหาในความต้องการพลังงาน หรือเพื่อการใช้งานพลังงานทดแทนมากขึ้น มนุษย์จึงค้นหา วิธีการจัดเก็บพลังงานทดแทนอย่างหลากหลาย เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานจากกากนิวเคลียร์ พลังงานชีวมวล พลังงานคลื่น เป็นต้น ดังนั้นได้พียงเห็นถึงปัญหาความต้องการพลังงานทดแทน จึงได้เกิดความสนใจอยากศึกษาและคิดค้นการจัดเก็บพลังงานทดแทน พลังงานแสงอาทิตย์ โดยเลือกใช้เทคโนโลยี (Solar Cell) หรือ เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) หรือ เซลล์โฟโตโวลตาอิก (Photovoltaic Cell) คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำชนิดพิเศษ ที่มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโซล่าเซลล์นั้น จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current) ซึ่งเราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที รวมทั้งสามารถเก็บไว้ในแบตเตอรี่เพื่อใช้งานภายหลังได้

พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงโซล่าเซลล์ จัดว่าเป็นแหล่งพลังงานสะอาดและไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อมและไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก เหมือนกับแหล่งพลังงานอื่นๆ เช่น น้ำมัน,

โรงไฟฟ้าที่มีกระบวนการผลิตจากก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน โซลาร์เซลล์ (Solar Cell) เป็นพลังงานที่
ใช้แล้วไม่มีวันหมดไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้าระหว่างชุดโซลาร์เซลล์ยึดติดอยู่กับที่และชุดเคลื่อนที่
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพไฟฟ้าระหว่างชุดโซลาร์เซลล์ยึดติดอยู่กับที่และชุดเคลื่อนที่
3. เพื่อศึกษาแนวโน้มการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้รับจากชุดโซลาร์เซลล์ยึดติดอยู่กับที่และชุดเคลื่อนที่

แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องช่องไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์คืออุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็กซึ่งบรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยในไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รวมเอาซีพียู หน่วยความจำ และพอร์ต ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน ใช้โปรแกรม Arduino IDE ในการเขียนชุดคำสั่ง และ Upload ชุดคำสั่งเข้าสู่ไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้โดยตรง โดยชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ประกอบด้วยอุปกรณ์ 2 ตัว ดังนี้

1. Arduino UNO R3

คุณสมบัติของ Arduino UNO R3 ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega328 มีหน่วยความจำ Flash 32 กิโลไบต์ ดาตานิโวลต์และสื่อสารข้อมูลผ่านพอร์ต USB ได้โดยตรง โดยไม่ต้องใช้ชิพแปลงสัญญาณอย่าง FT232 หรือ MCP2200 สัญญาณนาฬิกาความถี่ 16 MHz ใช้ไฟเลี้ยงจากภายนอก +6 ถึง +12V บนบอร์ดมีวงจรควบคุมไฟเลี้ยงคงที่ +5V 1A ขนาด 2.5 x 4 นิ้ว



ภาพที่ 1 โครงสร้างบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO R3

2. Arduino Duo

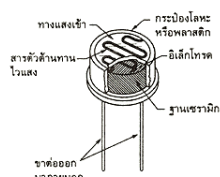


ภาพที่ 2 บอร์ด Arduino Duo

Arduino Duo เป็นรุ่นที่เพิ่มพอร์ตให้มากขึ้นเป็น 54 พอร์ตดิจิทัลอินพุตเอาต์พุต และ 12 พอร์ตอนาล็อกอินพุต 2 พอร์ตอนาล็อกเอาต์พุต เพิ่มพื้นที่โปรแกรมเป็น 512KB สามารถใช้งานพื้นที่ได้เต็มไม่มี Bootloader เนื่องจากสามารถใช้กับพอร์ต USB ได้โดยตรง มีขนาดบอร์ด 101.52x53.3mm สามารถใช้ Shields ของ Arduino Uno ได้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับตัวต้านทานไวแสง LDR (Light Dependent Resistor)

ตัวต้านทานไวแสง LDR (Light Dependent Resistor) คือ ความต้านทานชนิดที่ไวต่อแสง ตัวความต้านทานนี้สามารถเปลี่ยนสภาพทางความนำไฟฟ้า ได้เมื่อมีแสงมาตกกระทบ บางครั้งเรียกว่าโฟโตริซิสเตอร์ (Photo Resistor) หรือ โฟโตคอนดักเตอร์ (Photo Conductor) เป็นตัวต้านทานที่ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ



ภาพที่ 3 ส่วนประกอบของ ตัวต้านทานไวแสง LDR และสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าที่นิยมใช้

ในปัจจุบันมีการนำแอลดีอาร์ ด้วยความที่มีราคาถูกจึงมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เช่น หลอดไฟเปิดแบบอัตโนมัติ เมื่อมีแสงน้อยหรือประยุกต์ใช้ตามโปรเจกต์ต่างๆที่มีความจำเป็นต้องวัดความเข้มของแสง คุณสมบัติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้ และนำมาใช้เป็นตัวรับแสง หรือ เซนเซอร์แสง โดยการต่ออนุกรมกับตัวต้านทานให้เป็นวงจรแบ่งแรงดัน และมีอุปกรณ์ LED เป็นตัวให้แสง ในการทดลองได้นำบอร์ด Arduino มาใช้งาน และเขียนโค้ดเพื่อควบคุมความสว่างของ LED โดยใช้เทคนิคที่เรียกว่า PWM-based LED Dimming

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor)

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนที่สำคัญอย่างหนึ่งในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะมีคุณสมบัติที่ดีเด่นในด้านการปรับความเร็วได้ตั้งแต่ความเร็วต่ำสุดจนถึงสูงสุด นิยมใช้กันมากในโรงงานอุตสาหกรรม

ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่สำคัญ 2 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนที่อยู่กับที่หรือที่เรียกว่าสเตเตอร์ (Stator) ประกอบด้วย

เฟรมหรือโยค (Frame Or Yoke) เป็นโครงภายนอกทำหน้าที่เป็นทางเดินของเส้นแรงแม่เหล็กจากขั้วเหนือไปขั้วใต้ให้ครบวงจรและยึดส่วนประกอบอื่นๆให้แข็งแรงทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กแผ่นหนาฉนวนเป็นรูปทรงกระบอกขั้วแม่เหล็ก (Pole) ประกอบด้วย 2 ส่วนคือแกนขั้วแม่เหล็กและขดลวด ส่วนแรกแกนขั้ว (Pole Core) ส่วนที่สองขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field Coil)

2. ตัวหมุน (Rotor) ตัวหมุนหรือเรียกว่าโรเตอร์ตัวหมุนนี้ทำให้เกิดกำลังงานมีแกนวางอยู่ในตลับ ลูกปืน (Ball Bearing) ซึ่งประกอบอยู่ในแผ่นปิดหัวท้าย (End Plate) ของมอเตอร์



ภาพที่ 4 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor)

ทฤษฎีเกี่ยวกับโซลาร์เซลล์ (Solar Cell)

โซลาร์เซลล์ (Solar Cell) เกิดจากปฏิกิริยาฟิสิกส์ของดวงอาทิตย์ จะปล่อยพลังงานออกมาในรูป คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่เรียกว่า รังสีแสงอาทิตย์ (Solar Radiation) รังสีนี้จะแพร่กระจายออกทุกทิศทุกทาง โลกของเราก็ได้รับอิทธิพลของรังสีนี้ โดยมีความเข้มของรังสีที่ตกลงบนผิวโลกประมาณ 961-1,191 วัตต์ต่อตารางเมตร หรือคิดเป็นพลังงานประมาณ 2,000-2,500 กิโลวัตต์ชั่วโมง ต่อตารางเมตรต่อปี

1. โซลาร์เซลล์ (Solar Cell) แผงโซลาร์เซลล์ (Solar panel หรือ Photovoltaics) คือ การนำเอาโซลาร์เซลล์จำนวนหลาย ๆ เซลล์ มาต่อวงจรรวมกัน อยู่ในแผงเดียวกัน เพื่อที่จะทำให้สามารถผลิตและจ่ายกระแสไฟฟ้าได้มากขึ้น โดยไฟฟ้าที่ได้นั้นเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC)

โมโนคริสตัลไลน์ (Monocrystalline Silicon Solar Cells) ทำมาจากผลึกซิลิคอนเชิงเดี่ยว (Mono-Si) หรือบางทีก็เรียกว่า Single crystalline วิธีสังเกตง่ายๆ คือแต่ละเซลล์จะมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมตัดมุมทั้งสี่มุม และมีสีเข้ม



ภาพที่ 5 แผงโมโนคริสตัลไลน์ (Monocrystalline Silicon Solar Cells)

วิธีการวิจัย

การออกแบบและสร้างโซลาร์เซลล์หมุนตามแสงอาทิตย์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์นั้น ได้มีการวางแผน และกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานรวมถึงวิธีการดำเนินงาน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

รวบรวมข้อมูลและรายละเอียดต่างๆที่จำเป็นเกี่ยวกับ โซลาร์เซลล์ และอุปกรณ์ไฟฟ้า ด้วยวิธีต่าง ๆ จากตำรา วารสาร และทางอินเทอร์เน็ต และศึกษาการทำงานของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ และสุดท้ายศึกษาการจัดทำเอกสารเพื่อที่จะได้ทำรายงานอย่างถูกต้องตามคู่มือการพิมพ์โครง การวางแผนการทำงาน โดยมีการกำหนดจุดควบคุมต่าง ๆ ซึ่งจะเขียนเป็นผังการดำเนินงาน เพื่อที่จะได้เป็นกรอบการทำงาน เริ่มจากการศึกษาการทำงานของระบบอัตโนมัติ โดยแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนที่หนึ่งคือการออกแบบโค้ดควบคุมการทำงาน เมื่อทำการออกแบบเสร็จก็ทำการเขียนโค้ดควบคุมการทำงานและทำการทดสอบว่าเป็นไปตามเงื่อนไขที่ต้องการหรือไม่ หากไม่เป็นไปตามต้องการก็ทำการแก้ไขโค้ดใหม่ให้ได้ตามต้องการ ส่วนที่สองคือการออกแบบ Hard Ware เมื่อทำการออกแบบเสร็จก็ทำการประกอบและทดสอบ หากไม่เป็นไปตามแผนที่ออกแบบไว้ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ตามที่ออกแบบไว้ เมื่อได้ทำทั้งสองส่วนศึกษารายละเอียดเกี่ยวข้องกับการควบคุมบอร์ด Arduino Uno R3 การเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE เรียบบร้อย ก็ถึงการทดสอบร่วมระหว่าง โค้ดควบคุมการทำงาน (Soft Ware) และ Hard Ware หากผลการทดสอบร่วมไม่เป็นไปตามเงื่อนไข ก็ให้ทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่องจนกว่าจะได้ตามต้องการ

ผังการปฏิบัติงาน ได้มีการแบ่งการทำงานไว้ 2 ส่วน คือส่วนของโครงสร้าง ส่วนของระบบไฟฟ้า โดยทั้ง 2 ส่วนได้มีการทำไปพร้อมๆกัน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

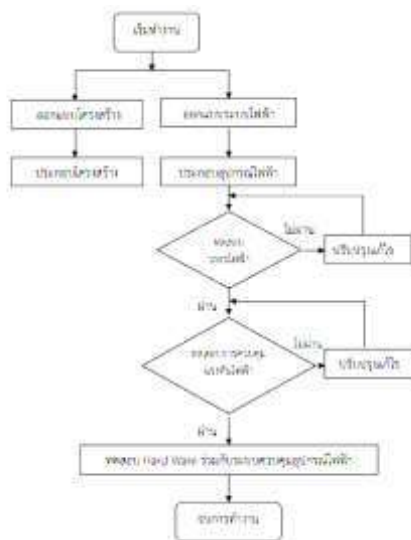


1. ส่วนของโครงสร้างได้ ออกแบบโครงสร้างโดยใช้เหล็กเป็นโครงสร้างสำหรับจับยึดอุปกรณ์ แผงโซลาร์เซลล์ เป็นต้น

2. ส่วนของออกแบบระบบไฟฟ้า เริ่มต้นจากการออกแบบวงจรควบคุม จากนั้นทำการประกอบระบบคอนโทรล และทดสอบการทำงาน กรณีที่ไม่สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่ออกแบบไว้ ก็จะย้อนกลับไปแก้ไขวงจรควบคุม และทำการทดสอบอีกครั้งจนกว่าจะได้ตามเงื่อนไขการทำงาน เมื่อวงจรควบคุมสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไข หากได้ตามเงื่อนไขก็จะรอเพื่อประกอบร่วมกับโครงสร้าง

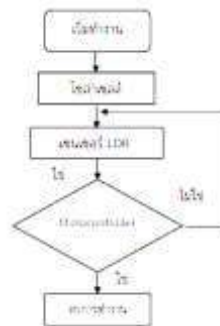
3. เมื่อได้ส่วนของระบบควบคุม และโครงสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะเป็นการประกอบรวมระหว่างทั้งสองเข้าด้วยกัน เมื่อประกอบเสร็จก็จะทำการทดสอบว่าสามารถใช้งานได้ตามต้องการหรือไม่ หากไม่เป็นไปตามต้องการก็จะกลับไปแก้ปัญหา จนกว่าปัญหาจะหมดไป

3.1 ผังการปฏิบัติงาน



ภาพที่ 6 ผังการปฏิบัติงาน

3.2 ฟังก์ชันการทำงานของโซลาร์เซลล์หมุนตามแสงอาทิตย์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์



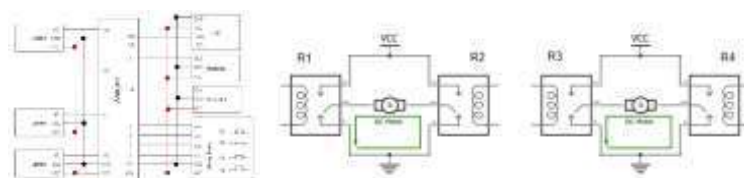
ภาพที่ 7 ไดอะแกรมการทำงานของระบบควบคุม

2. การออกแบบวงจรไฟฟ้า

ออกแบบวงจรไฟฟ้าตามเงื่อนไขที่ต้องการ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนหลักๆ คือ

2.1 ออกแบบการจัดวางอุปกรณ์ไฟฟ้าในตัวคอนโทรลอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆที่จัดวางหน้าตู้คอนโทรล

2.2 ออกแบบวงจรไฟฟ้าตามเงื่อนไขที่ต้องการ หลังจากนั้นจะทำการประกอบตามแบบที่ออกแบบไว้ และทดสอบการทำงานทดสอบการทำงานและปรับปรุงการทำงานกรณีที่ไม่ทำงานได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการออกแบบวงจรคอนโทรล



ภาพที่ 8 วงจรควบคุมชุดทดลองโซลาร์เซลล์หมุนตามแสงอาทิตย์

จากไดอะแกรมจะเห็นได้ว่ามีส่วนประกอบของอุปกรณ์ไฟฟ้า อันได้แก่ Arduino , Relay Board และ เซนเซอร์ LDR , LCD ซึ่งมีการต่อสายดังนี้

- ขาที่ SCL ของ Arduino ต่อกับขา SCL ของ LCD
- ขาที่ SDA ของ Arduino ต่อกับขา SDA ของ LCD
- ขาที่ A3 ของ Arduino ต่อกับขา LDR#4
- ขาที่ A2 ของ Arduino ต่อกับขา LDR#3

- ขาที่ A1 ของ Arduino ต่อกับขา LDR#2
- ขาที่ A0 ของ Arduino ต่อกับขา LDR#1
- ขาที่ 7 ของ Arduino ต่อกับขา In4 ของ Relay
- ขาที่ 6 ของ Arduino ต่อกับขา In3 ของ Relay
- ขาที่ 3 ของ Arduino ต่อกับขา In2 ของ Relay
- ขาที่ 2 ของ Arduino ต่อกับขา In1 ของ Relay
- ขาที่ Vcc ของ Arduino ต่อกับขา Vcc ของอุปกรณ์ทุกตัว
- ขาที่ GND ของ Arduino ต่อกับขา GNDของอุปกรณ์ทุกตัว

3. ขั้นตอนการประกอบ Hardware



ภาพที่ 9 ชุดควบคุม



ภาพที่ 10 ชุดโครงสร้าง



ภาพที่ 11 ชุดทดลองโซลาร์เซลล์

4. การเขียนโค้ดควบคุมการทำงาน

4.1 เปิดโปรแกรม Arduino IDE ซึ่งเป็นโปรแกรมไว้สำหรับเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ทำการเขียนโค้ดตามที่ได้ออกแบบไว้ เมื่อทำการเขียนโค้ดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการตรวจสอบข้อผิดพลาด



ภาพที่ 12 การเขียนโค้ดควบคุม



4.2 เมื่อทำการเขียนโค้ดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการตรวจสอบ ตำแหน่ง Com Port เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อสื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และจากนั้นทำการ Upload โค้ด

ผลการวิจัยทดลองโซลาเซลล์หมุนตามแสงอาทิตย์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

1. หาค่าแรงดันไฟฟ้าของแต่ละช่วงเวลาเทียบกับอุณหภูมิในเวลานั้น

1.1 เพื่อต้องการหาความสัมพันธ์ของแรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิ

1.2 อุปกรณ์การทดลอง

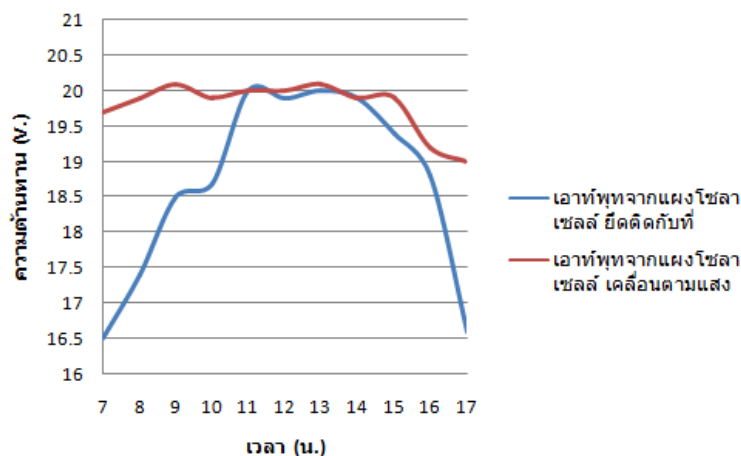
- โซลาเซลล์หมุนตามแสงอาทิตย์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
- โวลท์มิเตอร์

1.3 วิธีการทดลอง

- วางแผงโซลาเซลล์บนพื้นราบและแผงโซลาเซลล์หมุนตามแสง
- บันทึกผลการทดลอง
- ทดลองซ้ำ

ตารางที่ 1 ค่าแรงดันไฟฟ้าของแต่ละช่วงเวลา ครั้งที่ 1

เวลา	เอาต์พุต จากแผงโซลาเซลล์ (V.)	
	ยึดติดกับที่	หมุนตามแสง
7.00	16.5	19.7
8.00	17.4	19.9
9.00	18.5	20.1
10.00	18.7	19.9
11.00	20	20
12.00	19.9	20
13.00	20	20.1
14.00	19.9	19.9
15.00	19.4	19.9
16.00	18.8	19.2
17.00	16.6	19
ค่าเฉลี่ย	18.7	19.79091

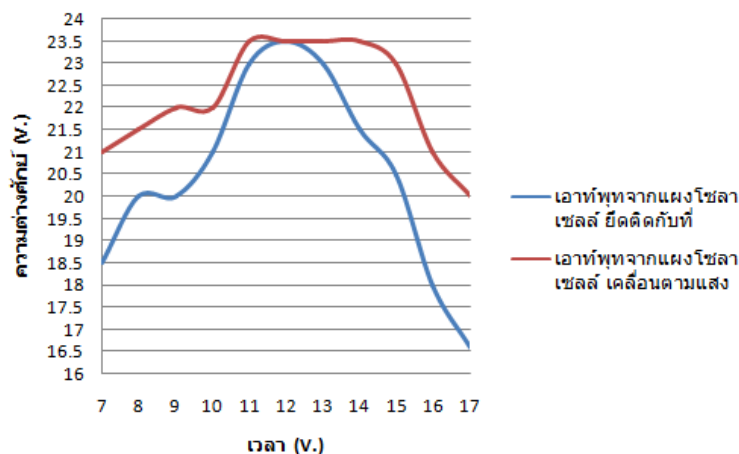


ภาพที่ 13 ค่าความต่างศักย์ต่อเวลาการทดลองครั้งที่ 1

จากการทดลองครั้งที่ 1 จากกราฟจะเห็นได้ว่า เส้นสีน้ำเงินแสดงค่าแรงดันไฟฟ้าของชุดโวลต้าเซลล์ชนิดยึดติดอยู่กับที่ จะเห็นได้ว่ากราฟจะเริ่มทำงานเต็มประสิทธิภาพในช่วงเวลาประมาณ 11 นาฬิกาและลดลงในช่วงเวลาประมาณ 15 นาฬิกาใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมงซึ่งแตกต่างกับชุดทดลองโวลต้าเซลล์หมุนตามแสงอาทิตย์ซึ่งสามารถรับพลังงานไฟฟ้าได้ตั้งแต่เวลาประมาณ 8 นาฬิกาและลดลงในช่วงเวลาประมาณ 16 นาฬิกาใช้เวลาประมาณ 8 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 ค่าแรงดันไฟฟ้าของแต่ละช่วงเวลา ครั้งที่ 2

เวลา	เอาต์พุต จากแผงโซลาร์เซลล์ (V.)	
	ยึดติดกับที่	หมุนตามแสง
7.00	18.5	21
8.00	20	21.5
9.00	20	22
10.00	21	22
11.00	23	23.5
12.00	23.5	23.5
13.00	23	23.5
14.00	21.5	23.5
15.00	20.5	23
16.00	18	21
17.00	16.6	20
ค่าเฉลี่ย	20.50909	22.22727

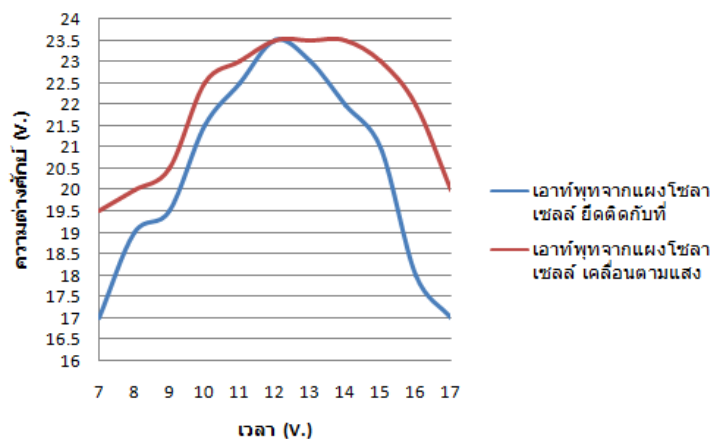


ภาพที่ 14 ค่าความต่างศักย์ต่อเวลาการทดลองครั้งที่ 2

จากการทดลองครั้งที่ 2 จากกราฟจะเห็นได้ว่า เส้นสีน้ำเงินแสดงค่าแรงดันไฟฟ้าของชุดโวลต์เซลล์ชนิดยึดติดอยู่กับที่จะเห็นได้ว่ากราฟจะเริ่มทำงานเต็มประสิทธิภาพในช่วงเวลาประมาณ 12 นาฬิกาและลดลงในช่วงเวลาประมาณ 14 นาฬิกาใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมงซึ่งแตกต่างกับชุดทดลองโซลาร์เซลล์หมุนตามแสงอาทิตย์ซึ่งสามารถรับพลังงานไฟฟ้าได้ตั้งแต่เวลาประมาณ 11 นาฬิกาและลดลงในช่วงเวลาประมาณ 15 นาฬิกาใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง เนื่องด้วยมีสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวยมีฝนตกตลอดทั้งวัน

ตารางที่ 3 ค่าแรงดันไฟฟ้าของแต่ละช่วงเวลา ครั้งที่ 3

เวลา	เอาท์พุท จากแผงโซลาร์เซลล์ (V.)	
	ยึดติดกับที่	หมุนตามแสง
7.00	17	19.5
8.00	19	20
9.00	19.5	20.5
10.00	21.5	22.5
11.00	22.5	23
12.00	23.5	23.5
13.00	23	23.5
14.00	22	23.5
15.00	21	23
16.00	18	22
17.00	17	20
ค่าเฉลี่ย	20.36364	21.90909

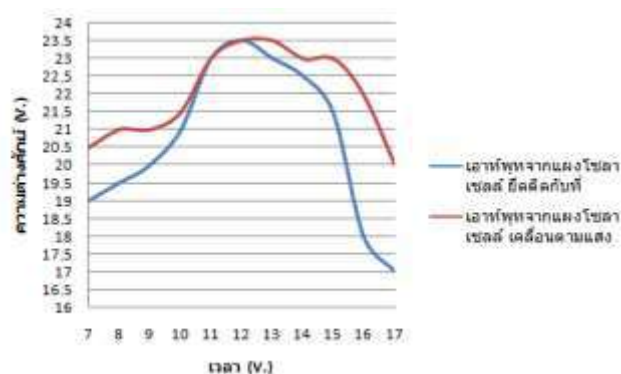


ภาพที่ 15 ค่าความต่างศักย์ต่อเวลาการทดลองครั้งที่ 3

จากการทดลองครั้งที่ 3 จากกราฟจะเห็นได้ว่า เส้นสีน้ำเงินแสดงค่าแรงดันไฟฟ้าของชุดโวลต์เซลล์ชนิดยึดติดอยู่กับที่จะเห็นได้ว่ากราฟจะเริ่มทำงานเต็มประสิทธิภาพในช่วงเวลาประมาณ 12 นาฬิกาและลดลงในช่วงเวลาประมาณ 13 นาฬิกาใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงซึ่งแตกต่างกับชุดทดลองโวลต์เซลล์หมุนตามแสงอาทิตย์ซึ่งสามารถรับพลังงานไฟฟ้าได้ตั้งแต่เวลาประมาณ 11 นาฬิกาและลดลงในช่วงเวลาประมาณ 15 นาฬิกาใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง เนื่องด้วยมีสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวยมีฝนตกตลอดทั้งวัน

ตารางที่ 4 ค่าแรงดันไฟฟ้าของแต่ละช่วงเวลา ครั้งที่ 4

เวลา	เอาต์พุต จากแผงโซลาร์เซลล์ (V.)	
	ยึดติดกับที่	หมุนตามแสง
7.00	19	20.5
8.00	19.5	21
9.00	20	21
10.00	21	21.5
11.00	23	23
12.00	23.5	23.5
13.00	23	23.5
14.00	22.5	23
15.00	21.5	23
16.00	18	22
17.00	17	20
ค่าเฉลี่ย	20.72727	22



ภาพที่ 16 ค่าความต่างศักย์ต่อเวลาการทดลองครั้งที่ 4

จากการทดลองครั้งที่ 4 จากกราฟจะเห็นได้ว่า เส้นสีน้ำเงินแสดงค่าแรงดันไฟฟ้าของชุดโวลต้าเซลล์ชนิดยึดติดอยู่กับที่จะเห็นได้ว่ากราฟจะเริ่มทำงานเต็มประสิทธิภาพในช่วงเวลาประมาณ 11 นาฬิกาและลดลงในช่วงเวลาประมาณ 13 นาฬิกาใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมงซึ่งแตกต่างกับชุดทดลองโวลต้าเซลล์หมุนตามแสงอาทิตย์ซึ่งสามารถรับพลังงานไฟฟ้าได้ตั้งแต่วเวลาประมาณ 11 นาฬิกาและลดลงในช่วงเวลาประมาณ 15 นาฬิกาใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง เนื่องด้วยมีสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวยมีฝนตกตลอดทั้งวัน

ผลการทดลอง

จากการทดลองโดยใช้แหล่งกำเนิดแสงจากดวงอาทิตย์ สามารถเห็นค่าความแตกต่างของค่าเอาต์พุตที่ได้จากแผงโซลาร์เซลล์ในการจัดวางในรูปแบบต่างๆ ในการวางแผงโซลาร์เซลล์แบบยึดติดกับที่สามารถรับแสงได้เต็มที่เฉพาะช่วงเวลาดังตั้งแต่วเวลาประมาณ 11.00 น. – 15.00 น. เท่านั้น ส่วนแผงโซลาร์เซลล์ที่เคลื่อนตามแสงสามารถผลิตพลังงานกระแสไฟฟ้าได้เต็มที่เกือบตลอดทั้งวัน

สรุปผลการทดลอง

โครงการโวลต้าเซลล์หมุนตามแสงอาทิตย์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยทำการออกแบบส่วนฐานของแผงโซลาร์เซลล์ให้สามารถหมุนตามทิศทางของแสงอาทิตย์ได้โดยอัตโนมัติโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานของมอเตอร์เพื่อหมุนปรับทิศทางของแผงโซลาร์เซลล์ตามทิศทางของแสงอาทิตย์เพื่อให้รับพลังงานได้อย่างเต็มที่และคุ้มค่าที่สุด โครงการประกอบ ด้วยวงจรที่สำคัญ ได้แก่ วงจรเปรียบเทียบแรงดันจากตัวต้านทานไวแสงซึ่งทำหน้าที่เปรียบเทียบแรงดันที่รับมาจากตัวต้านทานไวแสงจำนวนสองตัวและส่งค่าให้ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการประมวลผล ส่วนที่สองคือหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งรับอินพุตมาจากวงจรเปรียบเทียบแรงดัน เพื่อตรวจสอบว่า



ดวงอาทิตย์อยู่ในทิศทางใดและส่งสัญญาณควบคุมไปยังส่วนสุดท้ายคือวงจรขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงที่
ทำหน้าที่ขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงให้หมุนแผงโซลาร์เซลล์ไปตามทิศทางของแสงอาทิตย์

ในด้านพลังงานไฟฟ้าการวางแผงโซลาร์เซลล์แบบยึดติดกับที่ สามารถรับแสงได้เต็มที่เฉพาะ
ช่วงเวลาตั้งแต่ประมาณ 11.00-15.00 น. เท่านั้น ส่วนแผงโซลาร์เซลล์ที่เคลื่อนตามแสงสามารถผลิต
พลังงานกระแสไฟฟ้าได้เต็มที่เกือบตลอดทั้งวันซึ่งสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้สูงกว่าชุดโซลาร์เซลล์
แบบยึดติดกับที่

อภิปรายผล

ในการทดลองจำเป็นต้องตรวจสอบสภาพอากาศ เนื่องด้วยการทดลองครั้งนี้มีสภาพอากาศที่
ไม่เหมาะสม ค่าต่าง ๆ ที่ออกมาจึงอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาต่อเรื่องพลังงานไฟฟ้าที่ได้รับมาจากแผงโซลาร์เซลล์กับพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปใน
ระบบมีความคุ้มค่านหรือไม่ และยังสามารถบอกได้ถึงค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปได้ด้วย
2. ควรศึกษาเรื่องการออกแบบโครงสร้างของแผงโซลาร์เซลล์ ให้มีความแข็งแรง และในส่วน
ของจุดหมุนควรออกแบบให้มีแรงเสียดทานน้อยกว่านี้

เอกสารอ้างอิง

- บริษัท ผลิตไฟฟ้า จากัด (มหาชน). (2557). งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดทดลองการทำงานเกี่ยวกับ
โซลาร์ฟาร์ม“แบบหมุนตามดวงอาทิตย์” ของเอกชน 4 แห่งแรกของ ไทย. ค้นเมื่อวันที่
20 มิถุนายน 2566, จาก http://www.egco.com/th/energy_knowledge_solar8.asp.
- วิศิษฐ์ มหานิล. (2554). ระบบเฝ้าตรวจวัดความเข้มรังสีแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่. ปรินญาณิพนธ์
มหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- สมภพ ผดุงพันธ์. (2558). เครื่องขับเคลื่อนแผงโซลาร์เซลล์ตามแสงอาทิตย์อัตโนมัติ. วารสาร
มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, 7(1): 81-91.



ระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน Computer and Network Problem Inform System via LINE Application

เพชรายุธ มิตรชอบ¹, เสกสรรค์ ศิวาลัย²

¹หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม,
E-mail: phetcharayut.m@psru.ac.th

²หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม,
E-mail: sakesan@psru.ac.th²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน เพื่อพัฒนาระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน และเพื่อทำการรวบรวมข้อมูลความต้องการ รวมถึงความพึงพอใจจากผู้ใช้เพื่อนำมา วิเคราะห์ปัญหาจากระบบเดิม นำมาพัฒนาระบบใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถามความพึงพอใจนักศึกษาที่มีต่อระบบ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 คน ซึ่งให้นักศึกษาที่ได้ใช้งานระบบทำแบบสอบถามความพึงพอใจ และสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน มีผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างอยู่ในเกณฑ์ที่ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 ดังนั้นระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน สามารถนำไปปรับใช้งานให้ผู้ใช้บริการสามารถแจ้งข้อมูลและรับทราบข้อมูลได้ในทันที ช่วยให้เกิดความรวดเร็วในการใช้งาน

คำสำคัญ: ระบบคอมพิวเตอร์, ระบบเครือข่าย, แอปพลิเคชันไลน์, ไลน์บอท

Abstract

This research aims to develop a computer problem-reporting system. To analyze and design a system for reporting computer and network problems through the LINE application. To develop a system for reporting computer and network problems through the LINE application and collect information on needs, including



user satisfaction, to Analyze problems from the original method used to develop a new system. Research tools: It is a questionnaire about student satisfaction with the system. The sample group used in the research are 20 students in computer science program who had used the system completed a satisfaction questionnaire. The statistics used in the study are Mean and standard deviation. The research found that the system reported computer and network problems through the LINE application. The sample group's efficiency and satisfaction evaluation results were in good condition. The Mean is 4.23, and the standard deviation is 0.68. Therefore, the system reports computer and network problems through the LINE application. It can be adapted so service users can inform and receive information immediately. It helps to speed up use.

Keywords: computer system, network system, Line application, Line bot

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คอมพิวเตอร์ทำงานได้แทนมนุษย์ ซึ่งสามารถทำงานได้รวดเร็วกว่าหลายเท่า เช่น การคิดคำนวณต่าง ๆ และหากเมื่อมีระบบเครือข่ายที่ทำงานร่วมกันกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นได้ทำให้สามารถสื่อสารซึ่งกันและกัน ก็จะมีประสิทธิภาพมากกว่าคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว แต่ถึงแม้คอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้ดีเพียงใด ก็ยังมีการชำรุดเสียหายทั้งทางด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ (ชฎาพร ศรีหินกอง, 2559)

สำหรับการให้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์และเครือข่ายในมหาวิทยาลัยนั้นมีทั้งสำนักงาน ห้องเรียน และจุดบริการต่าง ๆ โดยปกติถ้าเกิดเหตุการณ์ขัดข้อง ชำรุด เสียหาย ทางมหาวิทยาลัยจะกำหนดเบอร์โทรไว้ให้ แต่บางครั้งทีมช่างออกปฏิบัติหน้าที่อาจไม่ได้รับสายทำให้ทำการแก้ไขไม่ทันท่วงที ต่อมามีการใช้แอปพลิเคชันไลน์โดยได้สร้างกลุ่ม IT Support ขึ้นมา ก็ทำให้สะดวกมากขึ้น แต่เมื่อมีผู้ใช้เพิ่มขึ้น ข้อมูลเริ่มสะสมมากขึ้น ทำให้มีการปัญหาในการตรวจสอบและแก้ไข จึงทำให้เกิดปัญหาหลายอย่างตามมา

โดยปัจจุบันแอปพลิเคชันไลน์มีระบบที่สำคัญคือบัญชีทางการของ LINE สำหรับธุรกิจที่สามารถให้ติดต่อสื่อสารกับทางร้านค้าหรือหน่วยงานได้โดยตรง มีทั้งการสร้างข้อความทักทาย ตอบกลับและริชเมนูที่เพียงแค่คลิกก็จะมีการทำงานต่าง ๆ ตามที่ผู้พัฒนาได้กำหนดได้ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์และต่อยอดในหลากหลายบริการได้ (Rocket Digital, 2566)



จากที่มาและความสำคัญของปัญหาของการติดต่อสื่อสารในเรื่องแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่าย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำความสามารถของแอปพลิเคชันไลน์ มาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้บริการกับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบให้รวดเร็ว โดยสามารถส่งข้อความ และรูปภาพของปัญหาที่ต้องการแก้ไขอย่างชัดเจน และสามารถแจ้งให้ผู้ใช้บริการได้ทันทีว่าผลการซ่อมแซมเป็นอย่างไรช่วยให้เกิดความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาและเพิ่มความสะดวกสบายมากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน
2. เพื่อพัฒนาระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานระบบจากผู้ใช้งาน

แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System) หมายถึง ขั้นตอนการปฏิบัติงานของคอมพิวเตอร์ที่มีการกำหนดอย่างชัดเจนว่าต้องทำอะไรบ้าง เพื่อให้ได้ผลออกมาตามที่ต้องการ ขั้นตอนการปฏิบัติงานจะประกอบด้วย การรับเข้าข้อมูล ประมวลผล แสดงผล และข้อมูลป้อนกลับ ซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน ซึ่งคอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้สมบูรณ์ต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และส่วนบุคลากร ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์ทางกายภาพที่สามารถมองเห็นและจับต้องได้ ซอฟต์แวร์ (Software) คือ โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำตาม พีเพิลแวร์ (Peopleware) คือ บุคคลประเภทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ทั้งทางตรงและทางอ้อม (สุจิตรา เพ็ชรเลิศ, 2566)

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) หมายถึง การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปเข้าด้วยกันด้วยสายเคเบิล หรือสื่ออื่น ๆ ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถรับส่งข้อมูลแก่กันและกันได้ ในกรณีที่เป็นการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เป็นศูนย์กลาง เราเรียกคอมพิวเตอร์ที่เป็นศูนย์กลางนี้ว่า โฮสต์ (Host) และเรียกคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เข้ามาเชื่อมต่อว่า ไคลเอนต์ (Client/Terminal) รูปแบบของเน็ตเวิร์คแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้ LAN (Local Area Network) เป็นกลุ่มของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันในพื้นที่จำกัด เช่น ภายในตึกสำนักงานหรือภายในโรงงาน ส่วนมากจะใช้สายเคเบิลในการติดต่อสื่อสาร



กัน MAN (Metropolitan Area Network) เป็นการนำระบบ LAN หลาย ๆ LAN ที่มีพื้นที่อยู่ใกล้เคียงกันมาเชื่อมต่อกันให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เช่นเชื่อมต่อกันในเมือง หรือในจังหวัด เป็นต้น (Mindphp, 2560)

Line Bot คือ Line Official Account ที่ได้นำ Messaging API มาใช้เป็นบริการ API ตัวหนึ่งที่เปิดให้บริการสำหรับนักพัฒนา โดยเจ้าของ Line Official Account จะทำการกำหนดหรือตั้งค่าไว้ด้านหลังบ้านของบริการ เพื่อให้สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้โดยไม่ต้องใช้คนมาเป็นคนตอบ ซึ่งนี่คือข้อดีของการใช้บริการตอนนี้ เพราะนอกจากจะทำให้ผู้ใช้ใช้งานได้ง่ายมากขึ้นแล้ว ผู้ที่เป็นแอดมินก็จะสะดวกสบายมากขึ้นเช่นกัน เพราะไม่ต้องมาคอยตอบคำถามที่ถามซ้ำ ๆ หรือไม่จำเป็นต้องมานั่งเก็บข้อมูลทีละคน เพราะบริการนี้จะช่วยเหลือคุณได้ทุกอย่างที่สามารทำได้ (SAMRID, 2560)

HTML เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ในรูปแบบหนึ่งที่ใช้สำหรับสร้างหน้าเว็บ (Web Page) เพื่อเก็บข่าวสารข้อมูลที่ต้องการในรูปแบบของ เอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่มีคุณสมบัติสามารถเชื่อมโยงหน้าเว็บหนึ่งไปยังหน้าเว็บอื่น ๆ ได้โดยโครงสร้างของ HTML จะมีตัวกำกับหรือแท็ก (Tag) สำหรับใช้ในการควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูปภาพ ตาราง และวัตถุอื่น ๆ ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (พิชิต วิจิตรบุญรักษ์, 2554)

AppSheet คือ เครื่องมือที่ช่วยในการสร้าง Mobile Application สำหรับใช้ในองค์กรโดยแทบไม่ต้องเขียนโค้ด ซึ่งมีฟังก์ชันการทำงานได้เทียบเท่าซอฟต์แวร์สำนักงานพวก Enterprise Resource Planning (ERP) ตั้งแต่การทำเอกสาร การทำบัญชี การทำระบบจองห้องประชุม การเก็บข้อมูลความพึงพอใจพนักงาน การตรวจวัดสต็อกสินค้า การติดตามยอดขายของฝ่ายแผนกการตลาด โดยสามารถเปิดใช้งานผ่าน Web Browser ได้ทั้งในสมาร์ตโฟน และคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะความพิเศษของ AppSheet อีกอย่างหนึ่งคือ การที่ผู้ใช้สามารถสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ Spread Sheet (เช่น Google Sheet หรือ Airtable) ได้ ซึ่งแตกต่างจากการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบเดิม ที่ต้องสร้างฐานข้อมูลเฉพาะ (Worakarn O, 2564)

Google Apps Script เป็น Scripting Language ที่อยู่บนพื้นฐานของภาษา JavaScript สามารถใช้งานได้และพัฒนาต่อยอดได้ทันทีโดยไม่ต้องติดตั้งอะไรเพิ่มเติมอีกแล้ว สามารถเรียกใช้ Google Service ต่าง ๆ ได้มากมาย รวมถึง Google Sheets เพื่อสร้างเมนูพิเศษ หรือ Macro เพื่อให้การทำงานที่ทำหลาย ๆ ขั้นตอนลดลงเหลือเพียงแค่คลิกเดียว อีกทั้งยังสามารถตั้งเวลาให้ทำงานอัตโนมัติ หรือ ตั้ง Trigger เพื่อให้ทำงานเมื่อเกิด Action ต่าง ๆ ได้อีกด้วย (คณกรณ์ หอศิริธรรม, 2557)

JavaScript เป็นภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ สามารถใช้ร่วมกับภาษา HTML เพื่อการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ ทำให้เว็บไซต์มีการเคลื่อนไหวและสามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการ



ทำงานในลักษณะแปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง (Interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กต์โอเรียนเต็ล (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบ อินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) (Mindphp, 2566)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศรวิศิษฐ์ เสนาะเปรม (2561) ได้นำเสนองานวิจัยเรื่องระบบแจ้งปัญหางานให้กับพนักงานฝ่าย ไอทีโดยผู้จัดทำพัฒนาโปรแกรมระบบแจ้งปัญหางานให้กับพนักงานฝ่ายไอที ให้กับ บริษัท เซ็นทรัล จำกัดมหาชน สาขาพระราม9 (สำนักงานใหญ่โรบินสัน) เพื่อไว้สำหรับจัดการความเป็นระเบียบและ รวดเร็วในการปฏิบัติงาน ให้กับพนักงานฝ่ายแก้ไขปัญหาฮาร์ดแวร์อุปกรณ์ไอที โดยผู้จัดทำได้พัฒนา ระบบด้วยโปรแกรม Visual Studio 2019 ในการพัฒนาระบบ ออกแบบระบบ และบันทึกข้อมูล ผล ที่ได้จากการพัฒนา คือ สามารถช่วยให้บริษัท เซ็นทรัล จำกัดมหาชน (สำนักงานใหญ่โรบินสัน) มี ระบบแจ้งปัญหางานให้กับพนักงานฝ่ายไอที ในบริษัท โดยทั้งหมดนี้โครงการดังกล่าวสามารถช่วย ประหยัดเวลาในการบันทึกข้อมูลพนักงาน

เกวรี จาดแหยม (2563) ได้นำเสนองานวิจัยเรื่องระบบบริหารจัดการการแจ้งซ่อมของ มหาวิทยาลัยสยามโดยวัตถุประสงค์ในการจัดทำปฏิญานินพนธ์นี้เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการแจ้ง ซ่อมให้กับมหาวิทยาลัยสยาม เพื่อแก้ปัญหาของระบบงานปัจจุบันที่เป็นการแจ้งปัญหาอุปกรณ์เสียผ่าน ทางโทรศัพท์ ทำให้ไม่ทราบเวลาที่แน่นอนที่จะได้รับบริการ ไม่รู้สถานะในการแก้ปัญหา และไม่รู้ว่ามีช่าง คนใดเป็นผู้มาดำเนินการ ไม่มีการเก็บสถิติการให้บริการของหน่วยงานที่ให้บริการซึ่งมี 2 หน่วย ได้แก่ ฝ่ายอาคารสถานที่ กำกับดูแลความเรียบร้อยอาคาร ระบบน้ำและไฟฟ้า ระบบโทรศัพท์ และระบบ ปรับอากาศ และฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ กำกับดูแลรับผิดชอบระบบคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย โดยพัฒนาเป็นเว็บ แอปพลิเคชันและจัดเก็บข้อมูลลง ฐานข้อมูล โดยบุคลากรสามารถแจ้งปัญหาผ่านหน้าเว็บไปยังหน่วยงานผู้ให้บริการ หัวหน้าฝ่าย ให้บริการสามารถแจกจ่ายงานที่แจ้งมาให้แก่ช่างผู้ให้บริการได้ ช่างผู้ให้บริการสามารถดูงานที่ได้รับ มอบหมายและทำการบันทึกการซ่อมได้ ทำให้ผู้แจ้งสามารถติดตามรายการแจ้งปัญหาที่แจ้งได้แบบ ทันทีทันใด

ดวงพร เถระสวัสดิ์, ทศรัตน์ เพชรสังข์ และปรียาพร วิสัยเกตุ (2564) ได้นำเสนองานวิจัยเรื่อง ระบบการแจ้งซ่อม ซาณูอิสระชิตีโฮมคอนโดโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบ การแจ้งซ่อมบำรุงของคอนโดซาณูอิสระชิตีโฮม โดยปัจจุบันคอนโดซาณูอิสระชิตีโฮมรับแจ้งซ่อมบำรุง และบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรมเอ็กเซลเท่านั้น เกิดปัญหาข้อมูลการแจ้งสูญหาย พนักงานกรอกข้อมูล



ผิดพลาด ตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ยาก จากปัญหาดังกล่าวทำให้ทางคณะผู้จัดทำพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบการแจ้งซ่อมบำรุงของคอนโดมิเนียมอิสระชิตโสม ประกอบด้วย 1) ส่วนพนักงาน จัดการข้อมูลการแจ้งซ่อม อัปเดตการซ่อมบำรุง ทำรายงานการแจ้งซ่อม 2) ส่วนลูกบ้าน ระบบแจ้งซ่อม อัปเดตการซ่อมบำรุง พัฒนาโดยใช้ภาษา PHP CSS และ JavaScript ในการเขียนชุดคำสั่ง จัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL และภาษา SQL ช่วยให้การจัดการข้อมูลแจ้งซ่อมมีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น ลดภาระงานของพนักงานลง ลดความผิดพลาดในการบันทึกการแจ้งซ่อมบำรุง

สุภาพ เข้มเพ็ชร (2562) ได้นำเสนองานวิจัยเรื่องการแจ้งเตือนเว็บไซต์ผ่านไลน์และการรับเรื่องร้องเรียนด้วยไลน์แอดแชทบอทของเว็บไซต์กรมสรรพากรช่วงวิกฤต COVID-19 บริษัท อี-ซี.ไอ.พี (ประเทศไทย) จำกัด เป็นผู้ให้บริการ ฝ้าระวังความปลอดภัยทางไซเบอร์และให้คำปรึกษาความมั่นคงปลอดภัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้กับองค์กรชั้นนำ ตลอด 24 ชั่วโมง ผ่านช่องทาง โทรศัพท์ อีเมล และไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ ซึ่งปัจจุบันลูกค้าติดต่อขอคำปรึกษาผ่านออฟฟิเชียลไลน์ แอดเคาท์เป็นจำนวนมาก โดยส่วนมากเรื่องที่เกี่ยวข้องคำปรึกษาจะมีความคล้ายคลึงกันเป็นจำนวนมาก จึงได้เพิ่มความสามารถให้กับไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ โดยทำการติดตั้งริชเมนูและไลน์บอทเพิ่มเข้าเพื่อให้รองรับทั้งบนสมาร์ตโฟนและคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล นอกจากนี้ยังติดตั้งระบบแจ้งเตือนเว็บไซต์ผ่านไลน์ ส่งผลให้ลดภาระของผู้ดูแลระบบและให้บริการลูกค้าได้รวดเร็ว

วิธีการวิจัย

ศึกษาการทำงานของระบบเดิม

การแจ้งปัญหาระบบเครือข่ายและคอมพิวเตอร์แบบเดิม คือ การติดต่อสื่อสารผ่านทางไลน์ส่วนตัว และไลน์กลุ่ม หรือการโทรศัพท์ ซึ่งอาจทำให้การสื่อสารไม่สะดวกรวดเร็วเท่าที่ควรและ ทีมช่างบางคนอาจมีเคสที่อื่นอยู่ไม่สะดวกรับสายหรือฝากข้อความไว้ไม่ได้ หากมีระบบที่ช่วยให้ทีมช่างเข้าถึงได้ในแอปพลิเคชันเดียว ผู้แจ้งซ่อมสามารถแจ้งในแชท LINE Official Account และยังจัดเก็บข้อมูลไว้ได้ จะช่วยอำนวยความสะดวกให้ทีมช่างและผู้ใช้งานอย่างมาก

วิเคราะห์และออกแบบระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการแจ้งปัญหาระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย รวมถึงความต้องการของผู้ใช้และทีมช่างซ่อมบำรุงในการใช้งานระบบ และได้ออกแบบระบบฯ ขึ้นมาแทนการทำงานแบบเดิมให้มีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น โดยมีหลักการทำงานโดยรวมดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การออกแบบระบบใหม่

จากภาพที่ 1 ผู้ใช้เพิ่มเพื่อน LINE Official Account ผ่าน QR Code และให้ผู้ใช้กดเข้าแชทและกรอกข้อมูล “แจ้งปัญหา” หลังจากนั้นจะเข้าไปยังหน้ากรอกแบบฟอร์มแจ้งปัญหา เสร็จแล้วข้อมูลจากแบบฟอร์มจะถูกจัดเก็บใน Google Sheet บน Google Drive หลังจากนั้นจะส่งข้อมูลไปยัง App Sheet เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจะได้รับข้อมูลจาก App Sheet หลังทำการซ่อมแซมตามที่ได้รับแจ้งแล้วจะทำการส่งข้อมูลการซ่อมผ่าน App Sheet ซึ่งสถานะการซ่อมจะถูกจัดเก็บและอัปเดตที่ Google Sheet ที่ถูกแจ้งเข้ามา หลังจากนั้นข้อมูลสถานะการซ่อมแซมจะแจ้งเตือนบนแชทไลน์ของผู้ใช้เป็นข้อความ และรูปภาพตามที่ได้ส่งไป

ผู้เกี่ยวข้องกับระบบและการจัดเก็บข้อมูล

1. ส่วนของผู้ใช้ระบบ มีขอบเขตการทำงานดังนี้
 - 1.1. สแกน QR Code ด้วยแอปพลิเคชันไลน์เพิ่มเพื่อนกับ Online Support Chat
 - 1.2. แจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่าย
 - 1.3. ได้รับการแจ้งเตือนผลการซ่อมแซมและดูการแจ้งปัญหาย้อนหลัง
2. ส่วนของทีมช่างซ่อมบำรุง มีขอบเขตการทำงานดังนี้
 - 2.1. ดูรายปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายที่ได้รับการแจ้งเข้ามา
 - 2.2. ตอบกลับผลการแก้ไขปัญหาไปยังผู้ใช้ระบบ
3. ส่วนของผู้ดูแลระบบ มีขอบเขตการทำงานดังนี้
 - 3.1. จัดการข้อมูลปัญหาที่ใช้งานระบบและทีมช่างซ่อมบำรุงส่งเข้ามา
 - 3.2. จัดการและปรับแต่งคอลัมน์ในการเก็บข้อมูล
 - 3.3. ปรับแต่งหน้าฟอร์มสำหรับแจ้งปัญหา
 - 3.4. ปรับแต่งตั้งค่าการทำงานของ Line Bot
4. การเก็บข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

ไฟล์ Google Sheet บน Google Drive จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ ไอทีไลน์ผู้ใช้งานรูปภาพผู้ใช้ รายละเอียดปัญหาของผู้ใช้งาน ข้อมูลการแก้ไขของทีมช่างซ่อมบำรุง และวันที่ทำการแจ้งและแก้ไข รายชื่อทีมช่างซ่อมบำรุงผู้ทำการแก้ไข



การพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ออกแบบและจัดทำหน้าจอสำหรับแจ้งปัญหาสำหรับผู้ใช้งานระบบ
 - 1.1. ส่วนของหน้ากรอกข้อมูลปัญหาที่พบ
 - 1.2. ส่วนของค้นหาข้อมูลที่ได้ทำการแจ้งปัญหาไปก่อนหน้า
2. ออกแบบและจัดทำหน้าจอที่จำเป็นสำหรับทีมช่างซ่อมบำรุง
 - 2.1. จัดเรียงหน้าแอปพลิเคชันให้ทราบระหว่างข้อมูลที่ได้แจ้งปัญหาแล้วและข้อมูลที่ยังไม่ได้รับการแก้ปัญหา
 - 2.2. ส่วนของหน้าส่งข้อมูลตอบกลับการการแก้ปัญหา เช่น ข้อมูลการแก้ไข รูปภาพ วันเดือนปี เวลา และชื่อผู้แก้ไข
3. ทำการทดสอบและปรับปรุงระบบคำแนะนำ

วิธีการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 คน โดยใช้แบบสอบถาม 1.ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ 2.ความพึงพอใจในการใช้งานระบบ (ด้านประสิทธิภาพการทำงาน of ระบบ ด้านประสิทธิผลของระบบ ด้านความยากง่ายการใช้ระบบ และด้านความปลอดภัยของข้อมูลของระบบ) และ 3.ข้อเสนอแนะ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมินที่กำหนด

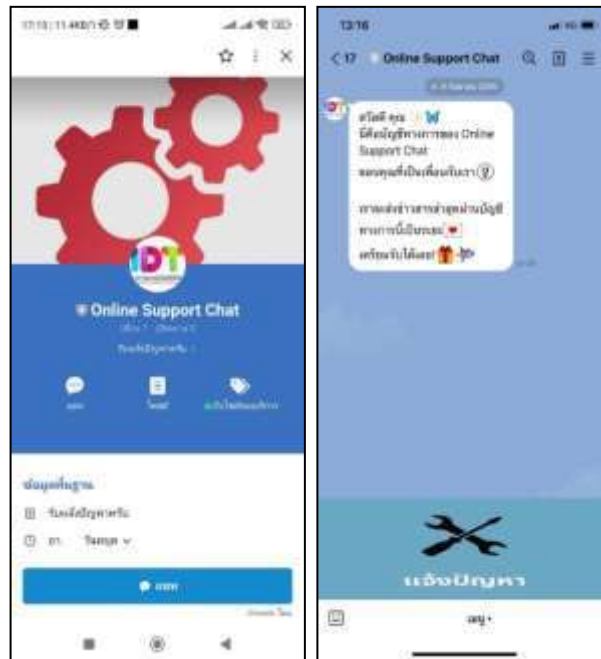
ผลการวิจัย

ผลลัพธ์ของการพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชันตามที่ออกแบบไว้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. หน้าจอสำหรับผู้ใช้งานระบบ

1) เริ่มต้นใช้งานโดยการสแกน QR Code ระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน (ภาพที่ 2 ก) และจะพบริชเมนูแจ้งปัญหา (ภาพที่ 2 ข)

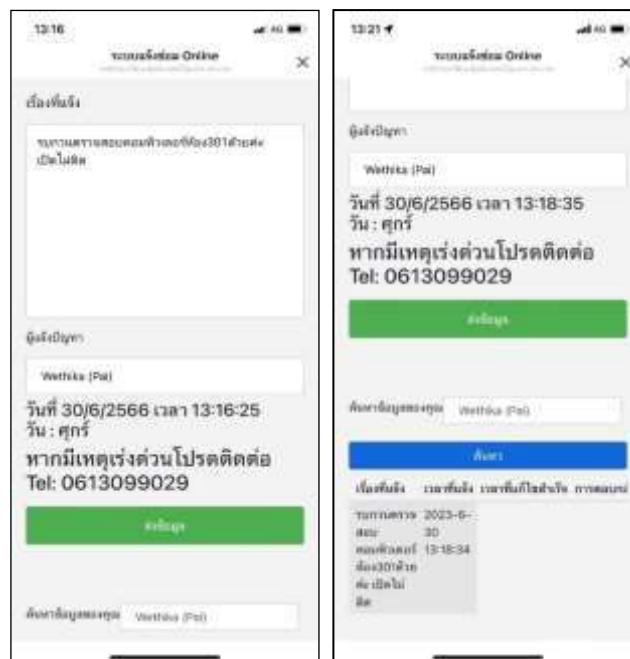


(ก)

(ข)

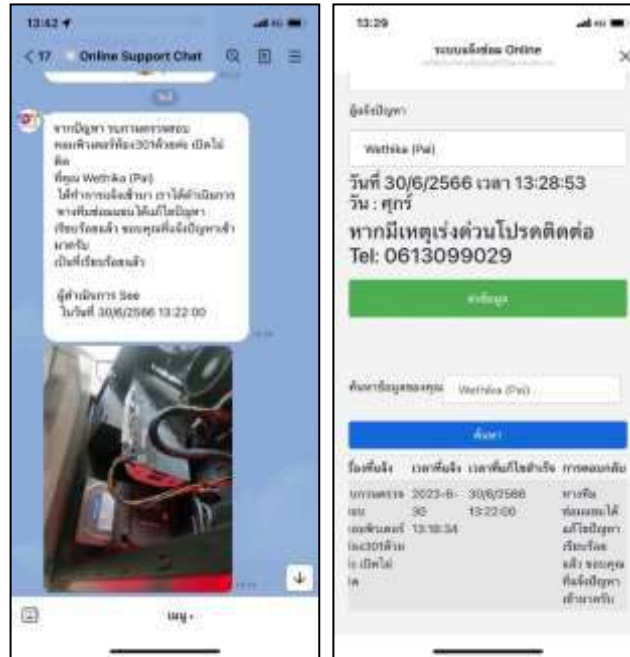
ภาพที่ 2 หน้าจอเพิ่มเพื่อน Official Line Account และริชเมนูภายในแชท

2) เมื่อกดเมนูแจ้งปัญหาจะพบกับหน้าจอแจ้งปัญหา จากนั้นทำการกรอกข้อมูลปัญหา และกดปุ่มส่งข้อมูล ข้อมูลก็จะถูกส่งไปยังส่วนของทีมช่างซ่อมบำรุง อีกทั้งมีส่วนที่ใช้ค้นหาข้อมูล ปัญหาที่เคยแจ้งไปก่อนหน้านี้ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 หน้าจอแจ้งปัญหาสำหรับผู้ใ้

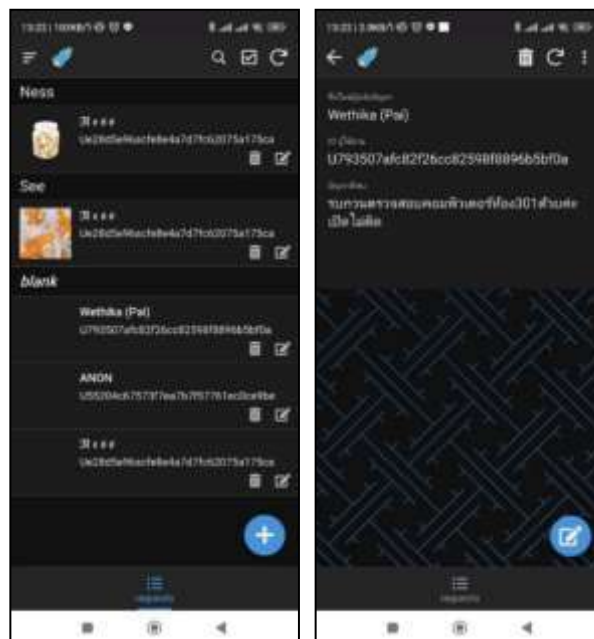
3) เมื่อทีมช่างซ่อมบำรุงได้รับทราบปัญหา จากนั้นทำการทำการซ่อมแซมและส่งข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วจะมีแจ้งเตือนขึ้นในไลน์พร้อมรายละเอียดการแก้ไขในช่องค้นหา ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 หน้าจอแสดงการแจ้งเตือนหลังจากทีมช่างซ่อมแซมเสร็จแล้ว

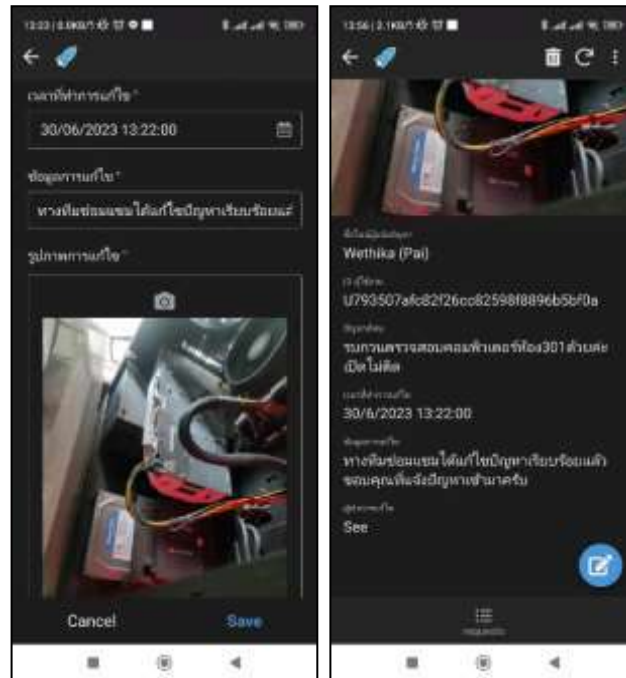
2. หน้าจอสำหรับทีมช่างซ่อมบำรุง

1) เมื่อมีการแจ้งปัญหาจะขึ้นใน App Sheet โดยข้อมูลที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขจะเป็น Blank ส่วนที่ทำการแก้ไขแล้วจะขึ้นชื่อผู้ทำการแก้ไข ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 หน้าจอที่ทางทีมช่างจะได้รับข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน App Sheet

2) เมื่อทีมช่างซ่อมแซมสำเร็จเรียบร้อย และทำการส่งข้อมูล ข้อมูลจะถูกอัปเดตบนที่
จัดเก็บข้อมูล และขึ้นชื่อผู้ทำการซ่อมแซม ดังภาพที่ 6



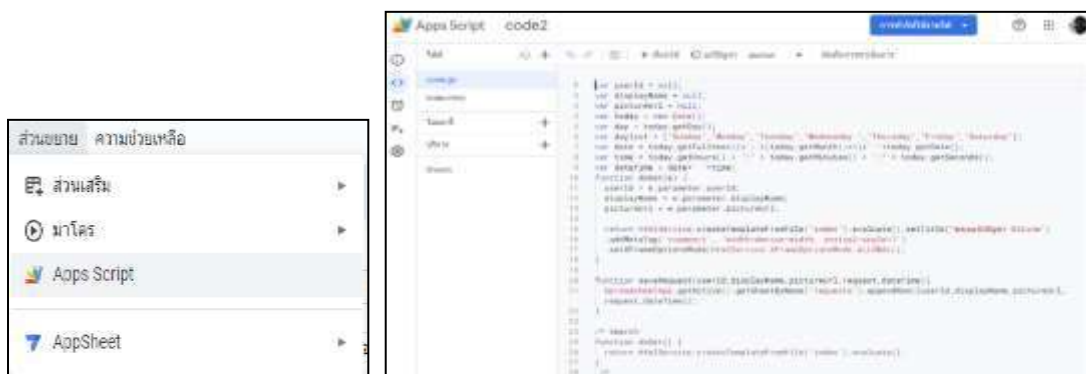
ภาพที่ 6 หน้าจอข้อมูลจากผู้แจ้งและจากทีมช่างซ่อมบำรุงจะถูกจัดเก็บไว้ใน Google Sheet
ที่เชื่อมกับระบบไว้

3) ในส่วนของข้อมูลเราสามารถจัดการและตรวจสอบข้อมูลที่ถูกจัดเก็บได้ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ข้อมูลจากผู้แจ้งและจากทีมช่างซ่อมบำรุงจะถูกจัดเก็บไว้ใน Google Sheet
ที่เชื่อมกับระบบไว้

4) และหากต้องการแก้ไข หน้าเว็บในแจ้งข้อมูล เราสามารถเข้าไปยัง Google App
Script ผ่านทาง Google Sheet ได้ทันที ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 หน้าจอสำหรับการแก้ไขหน้าเว็บสำหรับรับข้อมูลด้วย Google App Script

ผลลัพธ์ของการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของระบบจากกลุ่มตัวอย่าง

ในการประเมินความพึงพอใจระบบฯ จากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานจำนวน 20 คน โดยใช้แบบสอบถาม คือ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) ความพึงพอใจในการใช้ งานระบบฯ และ 3) ข้อเสนอแนะ โดยสามารถสรุปผล การประเมินได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

ผลการประเมิน	\bar{X}	SD	การแปลผล
1. ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ	4.08	0.73	มาก
2. ด้านประสิทธิผลของระบบ	4.25	0.74	มาก
3. ด้านความยากง่ายการใช้ระบบ	4.43	0.53	มาก
4. ด้านความปลอดภัยของข้อมูลของระบบ	4.08	0.69	มาก
รวม	4.23	0.68	มาก

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาผลการประเมินจากผลการประเมินของกลุ่มตัวอย่างต่อระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยโดยรวม (\bar{X}) อยู่ที่ 4.23 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) คือ 0.68 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าเฉลี่ย 5 ระดับ จึงสรุปได้ว่าระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน มีความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในเกณฑ์ที่ดี



สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์ แอปพลิเคชัน มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน 2. พัฒนาระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน และ 3. ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานระบบจากผู้ใช้งาน โดยการพัฒนาระบบนำหลักการแบบ SDLC (System Development Life Cycle) มาใช้ในการพัฒนาระบบ และได้รวบรวมความต้องการจากผู้ใช้ วิเคราะห์ปัญหาจากระบบเดิมแล้วนำมาออกแบบและพัฒนา ระบบใหม่ ผลของการศึกษาวิจัยพบว่ามีผลประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในเกณฑ์ที่ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นมานี้ช่วยให้ผู้ใช้งานและทีมช่างซ่อมบำรุงสามารถใช้งานได้ง่าย และสะดวกรวดเร็วมากขึ้น

อภิปรายผล

การพัฒนาระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน ประกอบด้วยกลุ่มผู้ใช้ระบบทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้งาน (นักศึกษาและอาจารย์) ทีมงานซ่อมบำรุง และผู้ดูแลระบบ โดยผู้ใช้งานจะทำการแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายเข้ามาในระบบ เมื่อทีมงานซ่อมบำรุงได้รับการแจ้งปัญหาแล้ว จะดำเนินการแก้ไขและตอบกลับผลการดำเนินการไปยังผู้ใช้งาน อีกทั้งผู้ดูแลระบบยังสามารถนำข้อมูลมาทำรายงานเพื่อแจ้งไปยังผู้บริหารได้ทราบต่อไป ทั้งนี้ระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชัน เป็นระบบที่ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ช่วยแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและทันท่วงที สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงพร เถระสวัสดิ์, ทพยรัตน์ เพชรสังข์ และปรียาพร วิสัยเกตุ (2564) และศรวิศิษฐ์ เสนะเปรม (2561)

โดยผลประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานระบบจากผู้ใช้งานจำนวน 20 คน พบว่า ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบเมื่อพิจารณาจากการประเมินความพึงพอใจของระบบได้รับผลการประเมินอยู่ในระดับดี ด้านประสิทธิผลของระบบได้รับผลการประเมินอยู่ในระดับดี ด้านความง่ายในการใช้ระบบได้รับผลการประเมินอยู่ในระดับดี ด้านความปลอดภัยของข้อมูลของระบบได้รับผลการประเมินอยู่ในระดับดี จากภาพรวมจะเห็นได้ว่าระบบแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านไลน์แอปพลิเคชันสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน มีความ ถูกต้อง แม่นยำ และสามารถช่วยเหลือทีมช่างซ่อมบำรุงและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี



ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ระบบนี้ผู้ใช้งานจะเป็นนักศึกษาและอาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยสามารถใช้แจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์และเครือข่ายผ่านแอปพลิเคชันไลน์ให้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบได้ทราบและแก้ไขปัญหาได้ทัน่วงที

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยตั้งเป้าหมายจะพัฒนาส่วนของรายงานให้กับผู้บริหารได้ทราบถึงผลการแก้ไขปัญหาเพื่อที่จะได้สามารถติดตามการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้อย่างสะดวกมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

เกวรี จาดแหยม. (2563). ระบบบริหารจัดการการแจ้งซ่อมของมหาวิทยาลัยสยาม. (โครงการ).

กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.

คุณกรณ์ หอศิริธรรม. (2557). วิธีการใช้ Google Sheets เป็นฐานข้อมูล. ค้นเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2565, จาก <https://sysadmin.psu.ac.th/2014/10/10/googleappscript-googlesheets-database/>

ชฎาพร ศรีหินกอง. (2559). หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์. ค้นเมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2566, จาก <https://docs.google.com/document/d/1zg1MTrGHHXyei6vthTyPLgsUwNORs3A7Hqc7vGoHCaU/preview?hgd=1>

ดวงพร เถระสวัสดิ์, หทัยรัตน์ เพชรสังข์ และปรียาพร วิสัยเกตุ. (2564). ระบบการแจ้งซ่อม ชาญอิสระซิติโฮมคอนโด. (โครงการ). กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.

พิชิต วิจิตรบุญรักษ์. (2554). HTML: ภาษาเขียนเว็บ. ค้นเมื่อวันที่ 29 สิงหาคม 2565, จาก https://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/july_sep_11/pdf/aw32.pdf

ศรววิศิษฐ์ เสนะเปรม. (2561). ระบบแจ้งปัญหางานให้กับพนักงานฝ่ายไอที. (สหกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม.

สุจิตรา เพ็ชรเลิศ. (2566). ความหมายของระบบคอมพิวเตอร์. ค้นเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2566, จาก <https://cs.bru.ac.th/ความหมายของระบบคอมพิวเตอร์/>

สุภาพ เข้มเพ็ชร. (2562). การแจ้งเตือนเว็บไซต์ล่มผ่านไลน์และการรับเรื่องร้องเรียนด้วยไลน์แอด แชนทอปทของเว็บไซต์กรมสรรพากรช่วงวิกฤต COVID-19. (สหกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.



- Mindphp. (2566). **JavaScript คืออะไร จาวา สคริปต์ คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต.** ค้นเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2566, จาก <https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2187-java-javascript-คืออะไร.html>
- _____. (2566). **JavaScript คืออะไร จาวา สคริปต์ คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต.** ค้นเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2566, จาก <https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2187-java-javascript-คืออะไร.html>
- Rocket Digital. (2560). **Line Official Account คืออะไร พร้อมอัปเดตฟีเจอร์ที่น่าสนใจในปี 2023.** ค้นเมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2566, จาก <https://www.rocket.in.th/blog/what-is-line-oa/>
- SAMRID. (2560). **LINE BOT คืออะไร.** ค้นเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2565, จาก <https://samrid.com/waht-is-line-bot/>
- Worakarn O. (2564). **รู้จัก AppSheet เครื่องมือสร้างแอปพลิเคชันสำหรับองค์กรที่ต้องการ Digital transformation.** ค้นเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2565, จาก <https://datayolk.net/technology/how-appsheet-can-transform-your-business/>



ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Alumni Database System for Computer Science Program
of Pibulsongkram Rajabhat University

พิชิตชัย แสงทอง¹, เสกสรรค์ ศิริลย์²

¹หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม,
E-mail: pichitchai.s@psru.ac.th

²หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม,
E-mail: sakesan@psru.ac.th²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิชา
วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม 2) พัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตร
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม และประเมินประสิทธิภาพ และ
3) ความพึงพอใจในการใช้งานระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าจากผู้ใช้งาน โดยการพัฒนากระบวนการ
แบบ SDLC (System Development Life Cycle) มาใช้ในการพัฒนาระบบ และได้รวบรวมความ
ต้องการจากผู้ใช้งาน วิเคราะห์ปัญหาจากระบบเดิมนำมาออกแบบและพัฒนา ระบบใหม่ เครื่องมือที่
ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจนักศึกษาที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้
ในการวิจัย นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์จำนวน 20 คน โดยให้นักศึกษาที่เข้าใช้งานทำ
แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีผลประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง อยู่
ในเกณฑ์ที่ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 ดังนั้นระบบ ที่
พัฒนาขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้งานได้จริงและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ อีกทั้งยังสามารถนำ
ข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้ตามต้องการ

คำสำคัญ: ระบบฐานข้อมูล, ศิษย์เก่า, หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
พิบูลสงคราม



Abstract

The objectives of this research are as follows: 1) To analyze and design a database for alumni of the Computer Science program at Rajabhat Pibulsongkram University. 2) To develop the alumni database system and assess its efficiency. 3) To measure user satisfaction with the alumni database system. The research utilizes the System Development Life Cycle (SDLC) methodology to gather user requirements, analyze problems with the existing system, and design, and develop a new system. The research uses a questionnaire to collect feedback on user satisfaction with the system. The sample group for this research consists of 20 Computer Science students who use the system. The statistical analysis conducted in the research includes calculating the mean and standard deviation.

The research findings indicate that the alumni database system for the Computer Science program at Rajabhat Pibulsongkram University is highly efficient and well-received by the sample group. The system achieved an average user satisfaction rating of 4.78 with a standard deviation of 0.42. Therefore, the developed system can be effectively used, meeting the user requirements, and providing data for various purposes as needed.

Keywords: database system, alumni, Computer Science Program Pibulsongkram Rajabhat University

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีจุดเริ่มต้นในปี พ.ศ.2531 โดยมีอาจารย์ 3 ท่าน คือ อาจารย์ชูชีพ พัฒนารศ.นิยม ยอดมนต์ และผศ.ประสิทธิ์ สิงห์เดช ได้ร่วมกันพัฒนารายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับเอกคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ ร่วมทั้งสอนรายวิชาพื้นฐานการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ ให้กับนักศึกษาทุกโปรแกรมวิชา และได้มีการดำเนินงานเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน (หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์, 2564)

ในแต่และปีจะมีนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจำนวนมาก บางส่วนศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นในสถาบันอื่น บางส่วนรับราชการ พนักงานทั้งภาครัฐและเอกชน ธุรกิจส่วนตัว และอาชีพอิสระ โดยยังมี



ความสัมพันธ์กันในฐานะศิษย์เก่า บางส่วนกลับมาเป็นอาจารย์หรือส่งบุตรหลานมาศึกษาต่อใน
หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

โดยปกติแล้วศิษย์เก่าจะติดต่อสื่อสารกันเฉพาะชั้นหรือกลุ่มเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ สื่อ
สังคมออนไลน์ต่าง ๆ เช่น Facebook, LINE, TikTok และอื่น ๆ ไม่ได้มีการรวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ ซึ่ง
หากอาจารย์ ศิษย์เก่าหรือศิษย์ปัจจุบันต้องการหาข้อมูลศิษย์เก่าเพื่อขอความช่วยเหลือในด้าน ต่าง ๆ
เช่น การรับสมัครงาน การขอฝึกงาน การจัดงานการกุศล และอื่น ๆ ถือว่าเป็นเรื่องยากที่จะ
ติดต่อสื่อสารเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบันอย่างรวดเร็ว ทำให้เสียโอกาสสำคัญ ๆ ไปค่อนข้างมาก

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์
เก่าหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ในรูปแบบของเว็บไซต์
เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่รวบรวมข้อมูลศิษย์เก่า ให้ได้มีช่องทางในการสืบค้นข้อมูลศิษย์เก่าและ
ติดต่อสื่อสารกันได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
2. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าจาก
ผู้ใช้งาน

แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้
ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วย
แฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูล เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้
ผู้ใช้งานสามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่
เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่าระบบ
จัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS (Database Management System) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูล
ได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ (Toppiiz spiiz, 2561)

ภาษาเอสคิวแอล (Structured Query Language) ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อ
จัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด



(Open system) สามารถใช้คำสั่ง SQL กับฐานข้อมูลได้ทุกชนิด และคำสั่งงานเดียวกันเมื่อสั่งงานผ่านระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์เหมือนกัน (ดวง บงกชเกตุสกุล และคณะ, 2555)

JavaScript (จาวาสคริปต์) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ สามารถใช้ร่วมกับภาษา HTML เพื่อการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ ทำให้เว็บไซต์มีการเคลื่อนไหวและสามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะแปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง (Interpret) หรือเรียกว่าอ็อบเจกต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) (Java JavaScript, 2565)

PHP (พีเอชพี) ย่อมาจากคำว่า “Personal Home Page Tool” (ปัจจุบันได้เพิ่มเติมคำย่อใหม่โดยรวมกับตัวย่อเป็น PHP : PHP Hypertext Preprocessor) ซึ่งเป็นภาษาประเภท Script Language ที่ทำงานแบบ Server Side Script กระบวนการทำงานจะทำงานแบบโปรแกรมแปลคำสั่ง Interpreter คือแปลภาษาทุกครั้งที่มีคนเรียกสคริปต์ ข้อดีคือ ไม่ต้องนำไปประมวลผลใหม่ (Compiler) เมื่อจะนำโปรแกรมไปใช้งาน หรือจะอัปเดตเวอร์ชันของโปรแกรม สามารถอัปเดตขึ้นไปทับไฟล์เดิมแล้วใช้งานได้ทันที ข้อเสียที่ต่างกันอย่างชัดเจนก็คือ กรณี Syntax ผิดจะรู้ก็ต่อเมื่อมีผู้ใช้งานพบบั๊ก ภาษา PHP จัดอยู่ในประเภทการเขียนโปรแกรมบนเว็บ (Web-based Programming) เพราะเราจะเก็บโค้ดคำสั่ง หรือสคริปต์ทั้งหมดที่เขียนขึ้นมาไว้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เดียว (Web Server) และให้ผู้ใช้งาน (Client) เรียกใช้งานโปรแกรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ต่าง ๆ เพื่อนำข้อมูลมาแสดงผลที่หน้าจอของผู้ใช้แต่ละคน (PHP สำหรับนักพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน, 2563)

เว็บไซต์แบบเรสพอนซีฟ (Responsive Web Design) เป็นเทคนิคการออกแบบเว็บไซต์แบบใหม่ซึ่ง จะมีการปรับเปลี่ยนขนาดของเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับการแสดงผลบนหน้าจอขนาด ต่าง ๆ และความละเอียดของหน้าจอในอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน เช่น คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก โทรศัพท์มือถือ (แท็บเล็ต สหทัศน์ วชิระนภสกุล, 2559)

แฉมป์ (Xampp) คือโปรแกรมสำหรับจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลให้สามารถทำงานในลักษณะของเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Webserver) ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจะเป็นทั้งเครื่องแม่ข่าย และเครื่องลูกข่ายในเครื่องเดียวกัน โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตก็สามารถทดสอบกับเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นมาได้ทุกที่ทุกเวลา อีกทั้งยังประหยัดเวลาและไม่มีค่าใช้จ่าย (Code Addict Thailand, XAMPP for Noob, 2562)

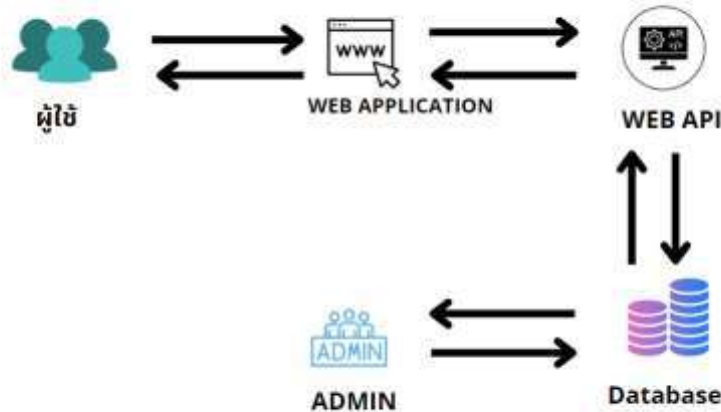


งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พิรณัฐ ทองมี และ ทศนันท์ ชูโตศรี (2562) ได้วิจัยและพัฒนาระบบฐานข้อมูลนักศึกษาและศิษย์เก่า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบฐานข้อมูลนักศึกษาและศิษย์เก่า แขนงวิชาสารสนเทศศึกษา สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบฐานข้อมูลนักศึกษาและศิษย์เก่า แขนงวิชาสารสนเทศศึกษา สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ประชากรที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 156 คน สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพระบบฐานข้อมูลนักศึกษาและศิษย์เก่า สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ แขนงวิชาสารสนเทศศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก

ทิพวัลย์ แสนคำ สมศักดิ์ จิวพัฒนา และ นลินทิพย์ พิมพ์กัลดงาน (2560) ได้วิจัยและพัฒนาเว็บไซต์ศิษย์เก่ามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บไซต์ศิษย์เก่ามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าชมเว็บไซต์ศิษย์เก่ามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของฐานข้อมูล ได้แก่ สมาชิกชมรมศิษย์เก่ามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์จำนวน 95 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ เว็บไซต์ศิษย์เก่ามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาวิจัยพบว่า เว็บไซต์ศิษย์เก่ามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พัฒนาโดยใช้วิธีวัฏจักรการพัฒนาแบบเอสดีแอลซี (System Development Life Cycle; SDLC) ในการวิเคราะห์ระบบและใช้ โปรแกรมฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (My SQL) ในการเก็บข้อมูลลงเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลทางจอภาพเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของศิษย์เก่ามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาพที่ 1 เมื่อผู้ใช้งานต้องการเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าฯ ให้ทำการเข้าเว็บไซต์ที่กำหนด โดยครั้งแรกให้ทำการลงทะเบียนเพื่อเข้าใช้ระบบโดยทำการกรอกข้อมูล เช่น รหัสนักศึกษา ชื่อ นามสกุล รูปภาพ ปีที่สำเร็จการศึกษา เบอร์โทรศัพท์ฯลฯ โดยสามารถใช้บริการเมนูต่าง ๆ ได้ เช่น ดูรายชื่อศิษย์เก่า ค้นหาข้อมูลศิษย์เก่า ดูผลงานของศิษย์เก่า และดูข่าวประชาสัมพันธ์ ในส่วนของ ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ ผลงานศิษย์เก่า เป็นต้น

วิธีการวิจัย

ศึกษาการทำงานของระบบเดิม

จากการศึกษาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามนั้นยังไม่ได้สร้างขึ้น โดยปกติแล้วศิษย์เก่าจะติดต่อสื่อสารกันเฉพาะ ชั้นหรือกลุ่มเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ สื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ ไม่ได้มีการรวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ ซึ่งหาก อาจารย์ ศิษย์เก่าหรือศิษย์ปัจจุบันต้องการหาข้อมูลศิษย์เก่าเพื่อขอความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ถือว่าเป็นเรื่องยากที่จะติดต่อสื่อสารเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบันอย่างรวดเร็ว ทำให้เสียโอกาสสำคัญๆ ไป ซึ่งหากมีเว็บไซต์ที่จะเข้ามารวบรวมข้อมูลในส่วนนี้ พร้อมกับเพิ่มบริการ เช่น ข่าวประชาสัมพันธ์ ค้นหาข้อมูลศิษย์เก่า หรือผลงานของศิษย์เก่าจะช่วยอำนวยความสะดวกและเป็นประโยชน์อย่างมาก



วิเคราะห์และออกแบบระบบ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า เพื่อเป็นแหล่งรวมข้อมูลศิษย์เก่าแต่ละรุ่น รวมถึงบริการต่าง ๆ สำหรับศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ฐานข้อมูลศิษย์เก่านี้นี้ ประกอบด้วยข้อมูล เช่น รหัสนักศึกษา ชื่อ นามสกุล รูปภาพ ปีที่สำเร็จการศึกษา เบอร์โทรศัพท์ ช่องทางการติดต่ออื่น เช่น เฟซบุ๊ก ไลน์ ที่อยู่ติดต่อได้ อาชีพ และสถานที่ทำงาน เป็นต้น

ขอบเขตด้านระบบ

1. ศิษย์เก่าทำการเข้าเว็บไซต์ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า
2. จากนั้นทำการลงทะเบียนเพื่อเข้าใช้ระบบ โดยจะปรากฏหน้าเว็บแอปพลิเคชันให้กรอกข้อมูลส่วนตัวเพื่อทำการเข้าใช้ระบบ โดยข้อมูลเหล่านี้จะทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเพื่อทำการตรวจสอบ
3. หลังจากลงทะเบียนเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วจะปรากฏเมนูให้เลือกบริการต่าง ๆ เช่น ลงทะเบียนศิษย์เก่า ค้นหาศิษย์เก่า แก้ไขข้อมูล ข่าวประชาสัมพันธ์ และผลงานศิษย์เก่า เป็นต้น
4. สำหรับด้านการจัดการข้อมูลหลังบ้านจะมีผู้ดูแลระบบ (Admin) เป็นผู้ทำการจัดการข้อมูลให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ตามที่ได้วิเคราะห์ไว้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ออกแบบและพัฒนาหน้าจอสำหรับผู้ใช้ระบบ (1.1 หน้าเข้าสู่ระบบ 1.2 หน้าหลัก 1.3 หน้าลงทะเบียนศิษย์เก่า 1.4 หน้าข่าวประชาสัมพันธ์ 1.5 หน้าแสดงรายชื่อศิษย์เก่า 1.6 หน้าค้นหาข้อมูลศิษย์เก่า 1.7 หน้าแสดงผลงานศิษย์เก่า)
2. ออกแบบและพัฒนาหน้าจอสำหรับผู้ดูแลระบบ (2.1 หน้าเข้าสู่ระบบ 2.2 หน้าหลัก 2.3 หน้าจัดการข้อมูลศิษย์เก่า 2.4 หน้าจัดการข่าวประชาสัมพันธ์ 2.5 หน้าจัดการผลงานศิษย์เก่า)

วิธีการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาและศิษย์เก่าสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 คน โดยใช้แบบสอบถาม 1.ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ 2.ความพึงพอใจในการใช้งานระบบ และ 3.ข้อเสนอแนะ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์การประเมินที่กำหนด

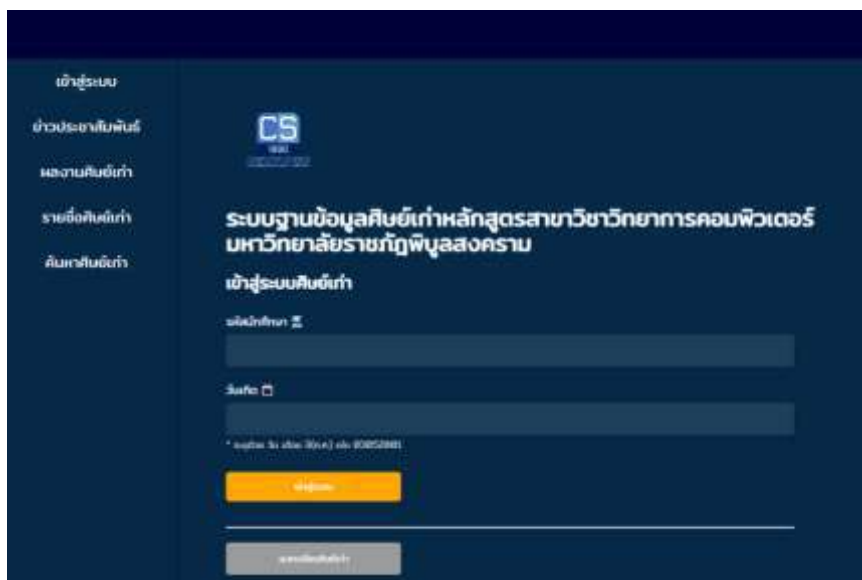
ผลการวิจัย

ผลลัพธ์ของการพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

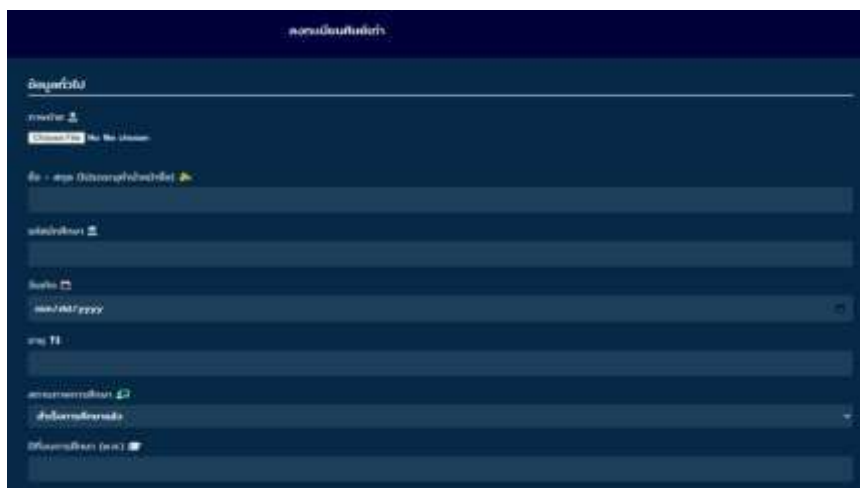
1. หน้าจอสำหรับผู้ใช้งานระบบ

1.1 เริ่มต้นใช้ระบบฯ ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้ระบบผ่านที่อยู่เว็บไซต์ที่กำหนด จากนั้นจะพบหน้าหลัก ประกอบด้วยเมนู เข้าสู่ระบบ ลงทะเบียน ข่าวประชาสัมพันธ์ ผลงานศิษย์เก่า รายชื่อศิษย์เก่า และค้นหาศิษย์เก่า ผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบโดยใช้รหัสนักศึกษาและรหัสผ่านที่กำหนดไว้ใน การเข้าสู่ระบบ หากผู้ใช้งานยังไม่มี User Account สามารถลงทะเบียนได้โดย เลือกที่เมนู ลงทะเบียนศิษย์เก่า ดังภาพที่ 2



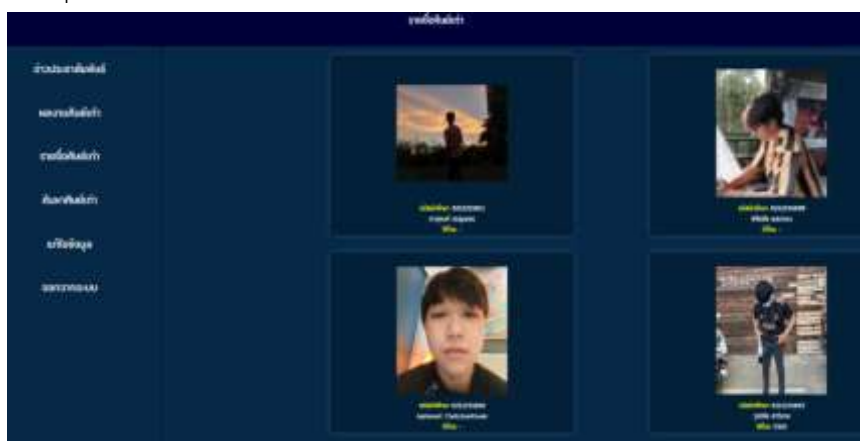
ภาพที่ 2 หน้าต่างให้เข้าระบบ Login สำหรับสมาชิก

1.2 จากนั้นจะแสดงฟอร์มให้ผู้ใช้งานลงทะเบียนและกรอกข้อมูลเพื่อเข้าใช้งานระบบ โดยกรอกข้อมูล เช่น ชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา วันเกิด อายุ สถานภาพการศึกษา ปีการศึกษาที่จบ เป็นต้น ดังภาพที่ 3



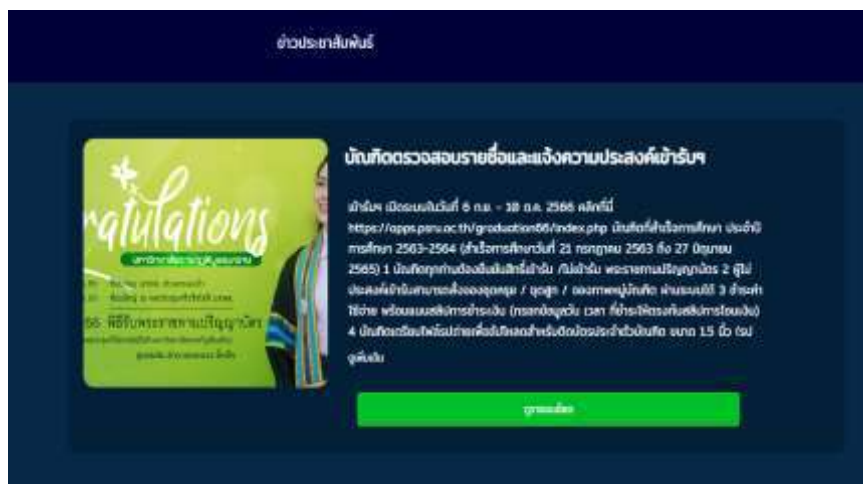
ภาพที่ 3 หน้าต่างสำหรับระบบลงทะเบียน

1.3 ผู้ใช้งานสามารถดูรายชื่อศิษย์เก่าได้ด้วยการเลือกที่เมนูรายชื่อศิษย์เก่าหลังจากนั้น จะพบทำเนียบตามปีที่เข้าศึกษาให้เลือก และจะแสดงข้อมูลศิษย์เก่าประกอบด้วย รูปภาพ รหัสศ นักศึกษา ชื่อ-สกุล และปีที่จบการศึกษา ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 หน้าต่างแสดงรายชื่อศิษย์เก่า

1.4 ผู้ใช้งานยังสามารถดูข่าวประชาสัมพันธ์ได้ โดยเลือกที่เมนูข่าวประชาสัมพันธ์ และสามารถดูรายละเอียดต่าง ๆ ได้โดยการคลิกที่เมนูดูเพิ่มเติมหรือดูรายละเอียด ดังภาพที่ 5



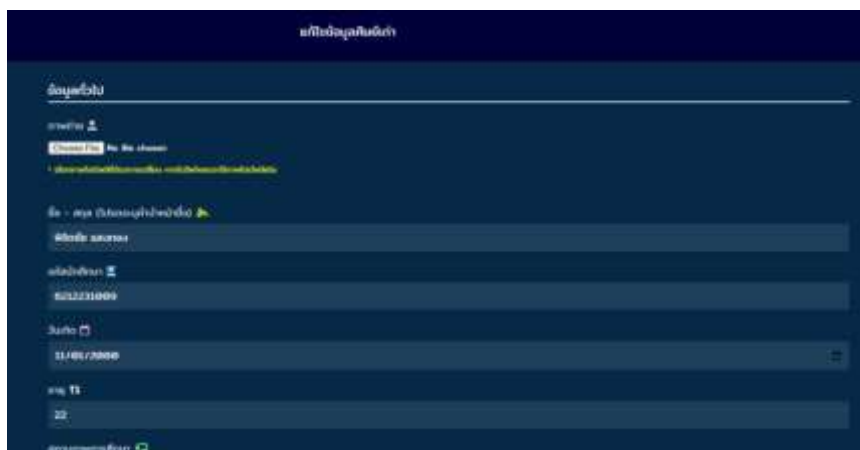
ภาพที่ 5 หน้าต่างแสดงข่าวประชาสัมพันธ์

1.5 หากต้องการค้นหาศิษย์เก่าผู้ใช้งานสามารถเข้าค้นหาศิษย์เก่าได้โดยการเลือกเมนู ค้นหาศิษย์เก่า การค้นหาศิษย์เก่าผู้ใช้งานสามารถพิมพ์แค่ชื่อ-สกุล ในการค้นหาได้ หรือสามารถกรอกข้อมูลให้ครบทุกข้อก็ได้ หากข้อมูลตรงกับฐานข้อมูล รายชื่อคนที่ผู้ใช้งานค้นหาก็จะปรากฏขึ้น ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าต่างค้นหาศิษย์เก่า

1.6 และหากต้องการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว ผู้ใช้งานสามารถเข้าระบบแก้ไขข้อมูลได้โดยการเลือกเมนูแก้ไขข้อมูล จากนั้นผู้ใช้งานสามารถแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาดเพื่อให้ข้อมูลถูกต้องตามต้องการ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 หน้าแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

2. หน้าจอสำหรับผู้ดูแลระบบ

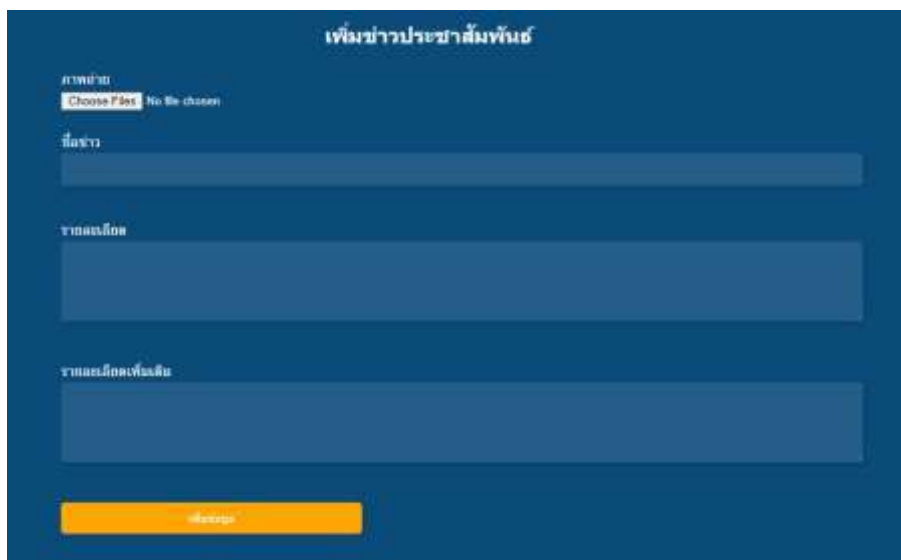
2.1 การเข้าสู่ระบบจัดการข้อมูล ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าสู่ระบบโดยใช้ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ได้กำหนดไว้ใน การเข้าสู่ระบบ โดยสามารถจัดการข้อมูลศิษย์เก่า ข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ และข้อมูลผลงานศิษย์เก่าได้ โดยตัวอย่างการจัดการข้อมูลศิษย์เก่าแสดงดังภาพที่ 8



id	ชื่อจริง (ชื่อจริง)	ชื่อเล่น (ชื่อเล่น)	ชื่อภาษาอังกฤษ (ชื่อภาษาอังกฤษ)	เบอร์โทรศัพท์ (เบอร์โทรศัพท์)	วันเกิด (วันเกิด)	อายุ (อายุ)	แก้ไข
1	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
2	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
3	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
4	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
5	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
6	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
7	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
8	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
9	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
10	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
11	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
12	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
13	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
14	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
15	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
16	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข
17	สมชาย ใจดี	สมชาย	Samchai Jaijai	0912345678	11/11/2540	26	แก้ไข

ภาพที่ 8 หน้าจัดการข้อมูลศิษย์เก่า

2.2 หากต้องการจัดการข่าวประชาสัมพันธ์ ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกที่เมนูข่าวประชาสัมพันธ์และสามารถจัดการรายละเอียดต่าง ๆ ได้ เช่น ชื่อข่าว รายละเอียด และภาพถ่าย เป็นต้น ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 หน้าจัดข่าวประชาสัมพันธ์

2.3 และหากต้องการจัดการผลงานศิษย์เก่า ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกที่เมนูผลงานศิษย์เก่าและสามารถจัดการรายละเอียดต่าง ๆ ได้ เช่น ชื่อผลงาน รายละเอียด และภาพถ่าย เป็นต้น ดังภาพที่ 10



ภาพที่10 ระบบเพิ่มผลงานศิษย์เก่า

ผลลัพธ์ของการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

ในการประเมินความพึงพอใจระบบฯ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน โดยใช้แบบสอบถามทั้งหมด 3 ส่วน คือ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) ความพึงพอใจในการใช้งานระบบ และ 3) ข้อเสนอแนะ โดยสามารถสรุปผลการประเมินได้ดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ระบบ

ผลการประเมิน	\bar{x}	SD	การแปลผล
1. ความสวยงาม ความทันสมัย น่าสนใจของหน้าแรก	4.80	0.41	มากที่สุด
2. การจัดรูปแบบในระบบง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน	4.70	0.47	มากที่สุด
3. สีสีนในการออกแบบระบบมีความเหมาะสม	4.75	0.55	มากที่สุด
4. เมนูง่ายต่อการใช้งาน	4.85	0.36	มากที่สุด
5. ระบบง่ายในการค้นหาข้อมูล/ข่าวสาร	4.70	0.47	มากที่สุด
6. ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่ายและสวยงาม	4.85	0.36	มากที่สุด
7. องค์ประกอบของระบบมีความครบถ้วนในการบริหารจัดการข้อมูล	4.80	0.41	มากที่สุด
8. โดยภาพรวมท่านมีความพึงพอใจในการออกแบบระบบในระดับใด	4.80	0.41	มากที่สุด
9. ระบบที่พัฒนาขึ้นมีความง่ายในการบันทึกข้อมูล	4.80	0.41	มากที่สุด
รวม	4.78	0.42	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาผลการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างโดยรวมพบว่าผลประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 จากผลสรุประบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้งานได้จริงและตอบสนอง ต่อความต้องการของผู้ใช้ อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้ตามต้องการ

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม 2. พัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม และ 3. ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าจากผู้ใช้งานระบบ



โดยผลของการศึกษาวิจัยพบว่า ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีผลประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้งานได้จริงและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้ตามต้องการ

อภิปรายผล

การพัฒนาฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ประกอบด้วยกลุ่มผู้ใช้งานทั้งหมด 2 กลุ่ม คือ ศิษย์เก่าและผู้ดูแลระบบ โดยศิษย์เก่าสามารถลงทะเบียนศิษย์เก่าเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน ในส่วนของผู้ดูแลระบบจะมีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลต่างๆ เช่น ข่าวประชาสัมพันธ์ และผลงานศิษย์เก่า ทั้งนี้ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าหลักสูตรสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เป็นระบบที่ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน สามารถใช้ได้ทั้งโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์ ช่วยจัดการข้อมูลและสืบค้นข้อมูลศิษย์เก่าได้อย่างสะดวกรวดเร็ว สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิพวัลย์ แสนคำ สมศักดิ์ จิวพัฒนา และนลินทิพย์ พิมพ์ก๊กลัด (2560) และพีรณัฐ ทองมี และ ทศนันท์ ชูโตศรี (2562)

โดยผลประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานระบบจากผู้ใช้งานจำนวน 20 คน พบว่าอยู่ในระดับดีมาก สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน มีความถูกต้องแม่นยำ และสามารถนำมาข้อมูลใช้ประโยชน์ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ระบบนี้สามารถเป็นฐานข้อมูลที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับศิษย์เก่า ที่สามารถให้ผู้ใช้ทั้งศิษย์เก่าและศิษย์ปัจจุบันได้เข้ามาใช้สร้างเครือข่ายและติดต่อสื่อสารกันต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนาระบบโดยเพิ่มส่วนของการเพิ่มและสืบค้นความเชี่ยวชาญของศิษย์เก่า เพื่อประโยชน์ในการสร้างเครือข่ายและเกิดการจ้างงานต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ดวง บงกชเกตุสกุล และคณะ. (2555). Any SQL, กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.



- ทิพวัลย์ แสนคำ สมศักดิ์ จีวัฒนา และ นลินทิพย์ พิมพ์กัลด.(2560). *การพัฒนาเว็บไซต์ศิษย์เก่า มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. วารสารวิชาการนวัตกรรมการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. หน้า 142-150.*
- พีรณัฐ ทองมี และ ทศนันท์ ชูโตศรี. (2562). *การพัฒนาระบบฐานข้อมูลนักศึกษาและศิษย์เก่า แขนง วิชาสารสนเทศศึกษาสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานระดับชาติ ของนักศึกษา ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. หน้า 1816-1830.*
- สหทัศน์ วชิระนภกุล. (2559). *Responsive Web Design สร้างเว็บไซต์ให้ใช้ได้กับทุกอุปกรณ์, นนทบุรี: ไอทีซี พรีเมียร์.*
- หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์. (2564). *รายงานการประเมินตนเองระดับหลักสูตร. คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.*
- Code Addict Thailand, **XAMPP for Noob**, 2562. ค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2565, จาก <https://www.ookbee.com/shop/book/1f99c34a-7439-49cd-b279-1f5d8c24ae77/xampp-for-noob>
- Java JavaScript. (2565). **Java Script คืออะไร จาวา สคริปต์ คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต (ออนไลน์).** ค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2565, จาก https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร-java-javascript-คืออะไร.html?fbclid=IwAR3lRzQam_bias_x6nz0vUaP5Ww0B5pP03KtwkbOJjx3yUrF8Q8uK1uXtc
- PHP สำหรับนักพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน. (2563). **PHP คืออะไร.** ค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2565} จาก <https://medium.com/@sunzandesign/php-คืออะไร-2d749639b101>
- Toppiiz spiiz. (2561). **ระบบฐานข้อมูล(Database System) คือระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ.** ค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2565, จาก <https://www.glugrgeek.com/education/ระบบฐานข้อมูล-database-system-คืออะไร-ระบบ/>