ISBN (E-Book) : 978-616-8233-15-3

The Asia Undergraduate Conference on Computing

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคเอเชีย ครั้งที่ 13
19-21 กุมภาพันธ์ 2568 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

THE 13th OF ASIA UNDERGRADUATE CONFERRENCE ON COMPUTING

2025

POSTER PROCEEDING

CONFERENCE THEMES

CB : Computer Business
CE : Computer Education
CI : Computation Intelligence
DSA : Data Science and Analytics
GIS : Geographic Information System
IoT : Internet of Things
IT : Information Technology
MCG : Multimedia, Computer Graphics and Games
OTH : Others in Computer and Technology
i-AGR : Innovation in Agriculture
i-DLF : Innovation in Daily Life
i-ENP : Innovation in Entrepreneurship
i-OTH : Others in Innovation

จัดโดยสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) ร่วมกับเครือข่าย AUCC
และมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ เป็นเจ้าภาพในการจัดการประชุม

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับปริญญาตรี ด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคเอเชีย ครั้งที่ 13

Poster Conference Proceeding

วันที่ 19-21 กุมภาพันธ์ 2568

ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

ชื่อหนังสือ : รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับปริญญาตรี
ด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคเอเชีย ครั้งที่ 13 – Poster Conference Proceeding
จัดทำโดย :
หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์, หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ และหลักสูตร
วิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
จัดทำ E-Book : กุมภาพันธ์ 2568
จำนวน : 274 หน้า
เผยแพร่ทาง : https://aucc2025.uru.ac.th/
ISBN (E-Book) : 978-616-8233-15-3

สารจากอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ได้กำหนดพันธกิจหลักในการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ ดำเนินการวิจัย และบริการวิชาการที่สร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมที่มีคุณภาพและได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับ มุ่งเน้นการบูรณาการเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในท้องถิ่นได้อย่างเป็นธรรม โดยมหาวิทยาลัยได้ส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรของมหาวิทยาลัยให้เป็นนักวิจัยมืออาชีพสามารถพัฒนาผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ให้เป็นที่ยอมรับทั้งในระดับชาติและนานาชาติ การพัฒนาระบบและกลไกสนับสนุนที่ครอบคลุมครบทุกด้านรวมถึงการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย ดังนั้นจึงเป็นโอกาสดีที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ได้เป็นตัวกลางในการเปิดโอกาสให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีได้แสดงศักยภาพทางวิชาการ แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ นวัตกรรมและนำเสนอผลงานวิจัยที่มีคุณค่าในสาขาคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และวิทยาการข้อมูล เป็นการเสริมสร้างความก้าวหน้าและสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการทางวิชาการของอาจารย์ นิสิต นักศึกษา และนักวิจัย ผ่านการประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคเอเชีย ครั้งที่ 13 (The Asia Undergraduate Conference in Computing: AUCC)

ในนามมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ขอขอบคุณเจ้าของผลงานทุกผลงาน ที่ทำให้การประชุมวิชาการนี้มีความสมบูรณ์ และขอขอบคุณคณะผู้จัดงานทุกท่านที่ได้ทุ่มเทแรงกายแรงใจในการจัดงานประชุมในครั้งนี้ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและประสบความสำเร็จ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานประชุมจะเป็นเวทีที่อาจารย์ นิสิต นักศึกษา และนักวิจัย ได้เรียนรู้ร่วมกันผ่านการประชุมวิชาการ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ความร่วมมือทางวิชาการ และสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้เข้าร่วมประชุมทุกท่าน นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาตนเอง ชุมชนท้องถิ่นต่อไป

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุภาวิณี สัตยาภรณ์)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

สารจากสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)

สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) (Electrical Engineering Academic Association (Thailand) – EEAAT) ขอแสดงความยินดีและชื่นชมต่อคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ในการเป็นเจ้าภาพจัดการประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคเอเชีย ครั้งที่ 13 (The Asia Undergraduate Conference in Computing: AUCC) ซึ่งจัดขึ้น ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ระหว่างวันที่ 19-21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568

การประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคเอเชีย ครั้งที่ 13 (AUCC 2025) ถือเป็นเวทีสำคัญในการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนนำเสนอแนวความคิดใหม่ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก นักวิชาการ และนักวิจัยจากสถาบันเครือข่าย 35 สถาบัน และจากผู้สนใจทั่วไป ในองค์ความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ วิทยาการสารสนเทศ และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง อันช่วยก่อให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีในประเทศ ซึ่งสามารถต่อยอดไปสู่การพัฒนาสังคมและประเทศชาติ ช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับคนไทยได้อย่างยั่งยืน

ในนามของสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) ขอขอบคุณผู้นำเสนอผลงานทางวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ คณะกรรมการจัดงาน และผู้สนับสนุนทุกท่าน ที่ช่วยทำให้การประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคเอเชีย ครั้งที่ 13 ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

(รองศาสตราจารย์ ดร.อธิคม ฤกษบุตร)
นายกสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)

สารจากประธานคณะกรรมการภาคีเครือข่ายความร่วมมือ ฯ (AUCC)

การประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคเอเชีย ครั้งที่ 13 จัดโดย คณะกรรมการดำเนินงานร่วมกับคณะกรรมการอำนวยการ และคณะกรรมการภาคีเครือข่ายความร่วมมือฯจาก 35 สถาบัน และสมาคมวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ จังหวัดออุตรดิตถ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นิสิต นักศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้มีโอกาสนำเสนอผลงานวิจัย และผลงานวิชาการอันทรงคุณค่า ที่ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเกิดการบูรณาการองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาตนเอง ธุรกิจอุตสาหกรรมสังคม และประเทศชาติ ส่งผลทำให้เกิดการพัฒนาด้านวิชาการที่เข็มแข็ง รูปแบบในการจัดประชุมในปีนี้มีทั้งแบบออนไซต์และออนไลน์ บทความที่ผ่านการคัดเลือกเข้าร่วมนำเสนอในครั้งนี้มีจำนวน 379 ผลงาน โดยแบ่งเป็น Oral จำนวน 333 บทความ Poster จำนวน 37 บทความ และ Innovation จำนวน 8 ผลงาน

ในนามของคณะกรรมการภาคีเครือข่ายความร่วมมือฯ ขอแสดงความยินดีกับผู้ที่ได้รับรางวัล ในแต่ละประเภท ผู้ที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารทั้งในระดับชาติและนานาชาติ อันเกิดจากการส่งผลงานเข้าร่วมประชุมวิชาการในครั้งนี้ และขอขอบคุณคณะกรรมการดำเนินงาน คณะกรรมการอำนวยการกลาง คณะกรรมการภาคีเครือข่ายความร่วมมือฯ คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้สนับสนุน ตลอดจนผู้เข้าร่วมการนำเสนอผลงานทุกท่าน ที่ทำให้การจัดการประชุมวิชาการครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ทุกประการ ขอขอบคุณอย่างยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา เตติวัฒน์)

ประธานคณะกรรมการภาคีเครือข่ายความร่วมมือฯ (AUCC)

รายนามคณะกรรมการฝ่ายประเมินพิจารณาบทความ (Reviewer)
ภาคบรรยาย ภาคโปสเตอร์ และนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัญชา เหลือผล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัชรินทร์ ซาตัน
ดร.ธรรมรัตน์ บุญรอด
อาจารย์กมลวรรณ รัชตเวชกุล
อาจารย์จุมพล ทองจำรูญ
อาจารย์สิริอร วงษ์ทวี
อาจารย์สุขสันต์ พรมบุญเรือง

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

รองศาสตราจารย์สกาวรัตน์ จงพัฒนากร
ดร.พีรญา ธภัทรสุวรรณ
ดร.วรัทภพ ธภัทรสุวรรณ
อาจารย์กนิษฐา ตั้งไทยขวัญ
อาจารย์กฤษณะ ตรีฉลอง
อาจารย์ปรวี วงศ์สวัสดิ์สุริยะ
อาจารย์ปัญญาพร ปรางจโรจน์
อาจารย์พิชยภรณ์ พงศกรรังศิลป์
อาจารย์สุริยะ พินิจการ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักรนรินทร์ คงเจริญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตสราญ สีกู่กา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฐาปนี เฮงสนั่นกูล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วไลลักษณ์ วงษ์รื่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุษมา โชคเพิ่มพูน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ ตั้งสกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัจฉรา นามบุรี
อาจารย์ปฏิพัทธ์ สิทธิ์ประเสริฐ
อาจารย์ศศิธร สุชัยยะ
อาจารย์สาวิณี แสงสุริยันต์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรวรรณ อิ่มสมบัติ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย เกษมทวีโชค

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระยุทธ พิมพาภรณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรวรรณ วัชนุภาพร

ดร.บุญชู จิตนุพงศ์

อาจารย์สุชาดา ชมจันทร์

อาจารย์สุพาพร บรรดาศักดิ์

อาจารย์อานนท์ ผ่องรัศมีเพ็ญ

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มัลลิกา วัฒนะ

อาจารย์ธนพล ตั้งชูพงศ์

มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา

ดร.สุรพงษ์ วิริยะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขนิษฐา นามี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันทนี ประจวบศุภกิจ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิวาลัย จินเจือ

ดร.กาญจน์ ณ ศรีธะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัตพล คุณเลิศ

ดร.วิภาสิทธิ์ หิรัญรัตน์

ดร.อัญวีณ์ ไชยวชิระกัมพล

อาจารย์จีรนันท์ ตะสันเทียะ

อาจารย์ทองล้วน สิงห์นันท์

อาจารย์นราศักดิ์ วงษ์วาสน์

อาจารย์นิพนธ์ พิมพ์เบ้าธรรม

อาจารย์อนัตต์ชัย ชุติภาสเจริญ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจักรพงษภูวนารถ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องใจ แย้มผกา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุมพล โมฆรัตน์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิศาล ทองนพคุณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มีนนภา รักษ์หิรัญ

อาจารย์กษิดิศ พร้อมเพราะ

อาจารย์คณภร ควรรติกุล

อาจารย์วิชริณี สวัสดี

อาจารย์สุทธิพงษ์ คล่องดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระชาติ มัตติทานนท์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุกัลยา ชาญสมร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถนิติ วงศ์จักร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

อาจารย์พรคิด อั้นขาว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตบพิตรพิมุข จักรวรรดิ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หงษ์ศิริ ภิยโยดิลกชัย

อาจารย์กัลยา รัตนศิวะ

อาจารย์ธรรญชนก นิลมณี

อาจารย์พีรศุษม์ ทองพ่วง

อาจารย์นภารัตน์ ชูไพร

อาจารย์อาภาพรรณ ปลั่งสิริสุนทร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา จัตตามาศ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัชฌาพร กว้างสวาสดิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชราภรณ์ ชัยพัฒนเมธี

ดร.เพียงฤทัย หนูสวัสดิ์

อาจารย์กรรณิกา บุญเกษม

อาจารย์นพดล สายคติกรณ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตศาลายา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา ชัยวนารมย์

ดร.ชัยพิชิต คำพิมพ์

ดร.จิราพร เกียรติวุฒิอมร

ดร.ชเนศ รัตนอุบล

ดร.พัสกร สิงห์โต

ดร.มนต์รวี ทองเสน่ห์

อาจารย์วันวิสาข์ พรมจีน

อาจารย์วัลลภ อรุณธรรมนาค

อาจารย์วิลาวัณย์ วิเศษวัชร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรกนก โภคสวัสดิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบนจามิน ชนะคช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นุชากร คงยะฤทธิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภูริวัฒน์ เลิศไกร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กลอยใจ ครุฑจ้อน

ว่าที่ร้อยตรีหญิง ดร.จิราภรณ์ ถมแก้ว

ดร.มรกต การดี

ดร.วชิร ยั่งยืน

ดร.เสาวคนธ์ ชูบัว

อาจารย์จันทิรา ภูมา

อาจารย์ธิรนันท์ วัฒนโยธิน

อาจารย์นฤมล แสงดวงแข

อาจารย์ปิยะพงศ์ เสนานุช

อาจารย์พรประเสริฐ ทิพย์เสวต

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กีรติ อินทวิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกสรา เพชรกระจ่าง

อาจารย์ดนยรัตน์ คัคโนภาส

อาจารย์ทีปกร นฤมาณนลินี

อาจารย์นราธร สังข์ประเสริฐ

อาจารย์สิทธิโชค อุ่นแก้ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กัลยานี นุ้ยฉิม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มงคล ณ ลำพูน

อาจารย์ไพฑูรย์ จันทร์เรือง

อาจารย์ภครัช เพลิดพริ้ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์พระนครศรีอยุธยา หันตรา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติยา ปัญญาเยาว์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์วาสุกรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชุติมา กลั่นไพฑูรย์

อาจารย์ชาญณรงค์ หนูอินทร์

อาจารย์ณัฐกานติ์ โตนวล

อาจารย์ณัฐภัสสร เกียรติพีรติกุล

อาจารย์นันทิยา ตันติดลธเนศ

อาจารย์นุชรัตน์ นุชประยูร

อาจารย์บุญฤทธิ์ นกครุฑ

อาจารย์ปริญญา นาโท

อาจารย์วชิราภรณ์ พลภาณุมาศ

อาจารย์ศุภณัฐ แก่นแก้ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญธิดา ชุนงาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันเพ็ญ ผลิศร

อาจารย์ชนิดา แก้วเพชร

อาจารย์ทวีศักดิ์ คงตุก

อาจารย์วศกร ไตรพัฒน์

อาจารย์อนุทิตา เล็กเพชร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตนครราชสีมา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นงลักษ์ อันทะเดช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รัฐพรรัตน์ งามวงศ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลดา ฉิมจารย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกลักษณ์ ฉิมจารย์

ดร.ประชาสันต์ แว่นไธสง

ดร.ปิยรัตน์ งามสนิท

ดร.ภาคภูมิ หมีเงิน

ดร.วิรัตร บุตรวาปี

ดร.ศศิกานต์ ไพลกลาง

ดร.สุดา ทิพย์ประเสริฐ

ดร.เอกชัย แซ่จึง

อาจารย์กฤษณพล เกิดทองคำ

อาจารย์ถรัฐการ ประชุมวรรณ

อาจารย์ปิยะดา เลาะสันเทียะ

อาจารย์ศศิวิมล กอบัว

อาจารย์ศุภสิทธิ์ สมศรีใส

อาจารย์สุภาวดี พบพิมาย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลีนุช คนซื่อ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชารินี ไชยชนะ

ดร.อนุชาวดี ไชยทองศรี

อาจารย์มานิตย์ สานอก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

ดร.อุมาพร ไชยสูง

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ดร.ฐาปนา บุญชู

ดร.ปกป้อง ส่องเมือง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตคม ศรีจิรานนท์

มหาวิทยาลัยนครพนม

รองศาสตราจารย์ ดร.ยุวนุช กุลาตี

มหาวิทยาลัยนเรศวร

รองศาสตราจารย์ ดร.ไกรศักดิ์ เกษร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร แสงเงิน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สัญญา เครือหงษ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธาสินี จิตต์อนันต์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณัฐวดี หงษ์บุญมี

อาจารย์พิเศษพงศ์ สุธาพันธ์

อาจารย์อนงค์พร ไศลวรากุล

มหาวิทยาลัยนเรศวร

รองศาสตราจารย์ ดร.ไกรศักดิ์ เกษร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร แสงเงิน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สัญญา เครือหงษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธาสินี จิตต์อนันต์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณัฐวดี หงษ์บุญมี
อาจารย์พิเศษพงศ์ สุธาพันธ์
อาจารย์อนงค์พร ไศลวรากุล

มหาวิทยาลัยบูรพา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาวดี ศรีคำดี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พีระศักดิ์ เพียรประสิทธิ์
อาจารย์อริย์ธัช ศิรภัทร์วงศ์กร

มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพล พุกเส็ง
ดร.สิริสุดา บัวทองเกื้อ
ดร.อุไรวรรณ บัวตูม
อาจารย์ธารารัตน์ พวงสุวรรณ
อาจารย์วรวิทย์ พูลสวัสดิ์

มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

ว่าที่ร้อยตรี ดร.กิตติศักดิ์ อ่อนเอื้อน
ดร.พนิตนาฎ ยิ้มแย้ม
อาจารย์พงช์ศนัญ ชาญชัยชิณวรฒ์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพล วิแสง
ดร.จิณณวัตร ทะลาสี
ดร.ณัฐอาภา สัจจวาที
ดร.นภัสกร มหัทธนธีรนันท์
ดร.ภาธร นิลอาธิ
ดร.ยงยุทธ รัชตเวชกุล
ดร.อนุพงศ์ สุขประเสริฐ
ดร.เอกชัย แน่นอุดร
อาจารย์จตุภูมิ จวนชัยภูมิ
อาจารย์บัณฑิต สุวรรณโท
อาจารย์ศิริลักษณ์ ไกยวินิจ

อาจารย์อิทธิพล เอี่ยมภูงา

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณภัทรกฤต จันทวงศ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันทิพย์ คูอมรพัฒนะ

ดร.จุฑามาส ศิริอังกูรวาณิช

ดร.นิภาภรณ์ คำเจริญ

ดร.เสาวนีย์ ปรัชญาเกรียงไกร

อาจารย์วิชัย สีแก้ว

อาจารย์สุปราณี ห้อมา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรินทร อุ่มไกร

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ศรพรหม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิติพร ชาญศิริวัฒน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยนุช วรบุตร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุริยนต์ สาระมูล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ขนิษฐา อินทะแสง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีรดา โชติพันธ์

ดร.ชณิดาภา บุญประสม

ดร.วรัณศณางค์ บุณฑริก

อาจารย์ชัชวาลย์ ศรีมนตรี

อาจารย์ชัยวิชิต แก้วกลม

อาจารย์ณวรา จันทร์ศิริ

อาจารย์ธนรัฐ โชติพันธ์

อาจารย์บุปผาวรรณ เฉลิมวงค์

อาจารย์เพ็ญนภา คำแพง

อาจารย์ไมตรี ริมทอง

อาจารย์รติ ท่าโพธิ์

อาจารย์วิลาสินี ทวีศรี

อาจารย์สันทนีย์ กิจเพิ่มเกียรติ

อาจารย์เสาวลักษณ์ ไทยกลาง

มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

ดร.ณรงค์ พันธุ์คง

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

ดร.ไพโรจน์ สมุทรักษ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยศิริ สนิทพลกลาง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณา วิโรจน์แดนไทย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีอุดร แซ่อึ้ง

อาจารย์กอบทอง ลาดคุ้ม

อาจารย์อมรรัตน์ สีสุข

มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

ดร.รจนา เมืองแสน

อาจารย์ฤทธิชัย ผานาค

อาจารย์สำราญ วานนท์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กษิรา ภิวงศ์กูร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ศักดิ์ ศรีสม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาวุฒิ ธนวาณิชย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูมิพงษ์ ดวงตั้ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีนารัตน์ แสวงกิจ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ ไชยคำวัง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักรี พิชญ์พิบุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลิดา จันทจิรโกวิท

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธัญลักษณ์ ศุภพลธร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธิดาลักษณ์ อยู่เย็น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พึงพิศ พิชญ์พิบุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจิตรา มนตรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีนวล ฟองมณี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนุสรณ์ ใจแก้ว

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อังศนา พงษ์นุ่มกูล

ดร.ณภษร เผ่ากล้า

ดร.รุ่งโรจน์ สุขใจมุข

ดร.เศรษฐชัย ใจฮึก

อาจารย์กฤษณะ สมควร

อาจารย์คมกฤช จิระบุตร

อาจารย์ภานุพันธ์ จิตคำ

อาจารย์อัญชลี ทิพย์โยธิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

อาจารย์ภัทรมน พันธุ์แพง

อาจารย์สัญญา พันธุ์แพง

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนทรีย์ วิพัฒครุฑ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นฤมลวรรณ สุขไมตรี

อาจารย์เพ็ญนภา จุมพลพงษ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศัลยพงศ์ วิชัยดิษฐ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจภัค จงหมื่นไวย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายสุนีย์ จับโจร

ดร.วิยดา ยะไวทย์

ดร.วีรอร อุดมพันธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา เตติวัฒน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชยันต์ นันทวงศ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤพนธ์ พนาวงศ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐภัทร ศิริคง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดนุวัศ อิสรานนทกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพัฒน์ วัฒนชัยธรรม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปัทมนันท์ อิสรานนทกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัคจิรา ศิริโสม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลฎาภา ร่มภูชัยพฤกษ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรชนันท์ ชูทอง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนาพร วัฒนชัยธรรม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อธิกัญญ์ มาลี

ดร.ถิรภัทร มีสำราญ

อาจารย์กาญจนา ยลสิริธัม

อาจารย์คณินณัฏฐ์ โชติพรสีมา

อาจารย์เอกวิทย์ สิทธิวะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ เหลียวตระกูล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมล อุทานนท์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตนา ลีรุ่งนาวารัตน์

ดร.นภาพร เจียพงษ์

อาจารย์เอก อุทานนท์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

อาจารย์นิธินันท์ มาตา

อาจารย์เปรม อิงคเวชชากุล

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงเยาว์ ในอรุณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิมล กิตติรักษ์ปัญญา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุภาพร ณ หนองคาย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อธิบ โพทอง

ดร.กันยาลักษณ์ โพธิ์ดง

ดร.วิโรจน์ ยอดสวัสดิ์

อาจารย์จารุณี ทองอร่าม

อาจารย์ธวัชชัย พรหมรัตน์

อาจารย์รงรอง แรมสิเยอ

อาจารย์สุวรรณ อาจคงหาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุติพนธ์ ศรีสวัสดิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดารัตน์ วุฒิศรีเสถียรกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมรินทร์ คีรินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรอุมา พร้าโมต

ดร.นพดล สีสุข

ดร.ผณินทร เสือแพร

ดร.พัชญ์ธนัน ศิริกิจเสถียร

ดร.พิณรัตน์ นุชโพธิ์

ดร.วชิระ ลิ้มศรีประพันธ์

ดร.อรรธพร เลิศอร่ามแสง

อาจารย์ขวัญชัย วัชรสุนทรกิจ

อาจารย์พันธุ์ธิดา ลิ้มศรีประพันธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เขมปริต ขุนราชเสนา

อาจารย์จิตรนันท์ ศรีเจริญ

อาจารย์ฐิณาภัณฑ์ นิธิยุวิทย์

อาจารย์ดวงจันทร์ สีหาราช

อาจารย์ยุภา คำตะพล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์มณีรัตน์ ผลประเสริฐ

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ศักดิ์ พุดเผือก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิภัทรา สิมะโรจนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรดี พุดเผือก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัชฎาภรณ์ ตันตะราวงศา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพรัตรา แดงเจริญ

อาจารย์ขณิดา จรุงจิตต์

อาจารย์ณัฐวุฒิ แก้วศิริ

อาจารย์นวลปราง แสงอุไร

อาจารย์นันท์นภัส อภิรัตน์ธนารัฐ

อาจารย์นุชจรินทร์ ครูเกษตร

อาจารย์วัชรพงษ์ ครูเกษตร

อาจารย์สรรเสริญ ผาวันดี

อาจารย์สุนทรีย์ ธรรมสุวรรณ

อาจารย์สุพัฒน์ สุขเกษม

อาจารย์สุรศักดิ์ ศรีสวรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิพย์วรรณ ฟูเฟื่อง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิพวรรณ์ นิยมวงศ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาธิต สุวรรณเวช

ดร.สุวิชยะ รัตตะรมย์

อาจารย์กัญญาภัค ศรีสุข

อาจารย์ณัฐกาญจน์ พึ่งเกิด

อาจารย์ทบทอง ชั้นเจริญ

อาจารย์นิทัศน์ นิลฉวี

อาจารย์ปรัชญา ใจสุทธิ

อาจารย์วันดี โชคช่วยพัฒนากิจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิกานต์ บ่อจักรพันธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศิษฐ์ นาคใจ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีระพล ขุนอาสา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ราตรี คำโมง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โสภณ วิริยะรัตนกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฬาลักษณ์ มหาวัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิดา เรืองศิริวัฒนกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมคิด ทุ่นใจ

ดร.กนกวรรณ กันยะมี

ดร.กัลยรัตน์ คำพรม

ดร.คเชนทร์ ซ่อนกลิ่น

ดร.จักรพันธ์ ศรีสวัสดิ์

ดร.ชาณิภา ซ่อนกลิ่น

อาจารย์กฤษณ์ ชัยวัณณคุปต์

อาจารย์จำรูญ จันทร์กุญชร

อาจารย์นารีวรรณ พวงภาคีศิริ

อาจารย์พรเทพ จันทร์เพ็ง

อาจารย์พิชิต พวงภาคีศิริ

อาจารย์มานิตย์ พ่วงบางโพ

อาจารย์อนุชา เรืองศิริวัฒนกุล

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา วงศ์จตุรภัทร

มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลัดดาวรรณ มีอนันต์

อาจารย์จิราภรณ์ ชมยิ้ม

อาจารย์นงเยาว์ สอนจะโปะ

อาจารย์วรพล รักเจียม

อาจารย์สิริรัตน์ มัชฌิมาดิลก

มหาวิทยาลัยศิลปากร

รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธานทัศนวงศ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรักข์ แก้วจำนงค์

ดร.ปัญญนัท อ้นพงษ์

ดร.พัณณิ์ภาริษา ของทิพย์

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฏฐา ผิวมา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลัดดา สวนมะลิ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ หล่อพันธ์มณี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิพัฒน์ มานะกิจภิญโญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปเนต หมายมั่น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิชญ์สินี พุทธิทวีศรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัจนา ขาวฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชรากรณ์ เนตรหาญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรศิริ ศิลาสัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนิษฐา ศรีเอนก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชวาลิน เนียมสอน "

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรมัตถ์ปัญปรัชญ์ ต้องประสงค์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ดร.กิตติมศักดิ์ ในจิต

ดร.บุญหทัย เครือแก้ว

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปัทมา เจริญพร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

ว่าที่ ร.ต.ดร.ชัยชนะ กุลวรฐิต

ภาคีเครือข่ายความร่วมมือการประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ ครั้งที่ 13 (AUCC2025)

1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
6. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
7. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
8. มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์
9. มหาวิทยาลัยขอนแก่น
10. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
11. มหาวิทยาลัยนเรศวร
12. มหาวิทยาลัยบูรพา
13. มหาวิทยาลัยรามคำแหง
14. มหาวิทยาลัยศรีปทุม
15. มหาวิทยาลัยศิลปากร
16. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
17. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
18. มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
19. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
20. มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
21. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
22. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
23. มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
24. มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
25. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
26. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
27. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
28. มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
29. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
30. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

31. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
32. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

กำหนดการ

“โครงการประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคเอเชีย ครั้งที่ 13”

(The 13th Asia Undergraduate Conference on Computing: AUCC2025)

วันที่ 19 -21 กุมภาพันธ์ 2568

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ วิทยาเขตทุ่งกะโล่

วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2568

8.30 น. ลงทะเบียนเข้าร่วมการประชุมวิชาการ AUCC2025

8.50 น. แขกผู้มีเกียรติ คณะกรรมการจัดงาน ผู้เข้าร่วมการประชุมพร้อมกัน ณ พิธีเปิดงาน The 13th Asia Undergraduate Conference on Computing : AUCC2025

9.00 น. กล่าวรายงานการจัดโครงการประชุมวิชาการ AUCC2025
โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสรี แสงอุทัย
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

9.10 น. กล่าวเปิดโครงการประชุมวิชาการ AUCC2025
โดย รองศาสตราจารย์ ดร.สุภาวิณี สัตยาภรณ์
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

9.15 น. การแสดงพิธีเปิดงานประชุมวิชาการ AUCC2025 โดยหลักสูตรนาฏศิลป์

9.20 น. พิธีมอบธงเจ้าภาพปีต่อไป The 14th Asia Undergraduate Conference on Computing : AUCC2026 มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

9.25 น. พิธีมอบเกียรติบัตร ผู้สนับสนุนการจัดงาน (Thank you to the sponsors)

9.30 น. การบรรยายพิเศษ เรื่อง **"AI for Real Life"**
โดย ดร.ปรัชญา บุญขวัญ นักวิจัยอาวุโส
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

10.30 น. การบรรยายพิเศษ เรื่อง **"A.I. and Digital Technologies in Biomedical Applications"**
โดย ศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ ธีระอำพน
ผู้อำนวยการสถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

11.30 น. การบรรยายพิเศษ เรื่อง **"เส้นทางสู่ความสำเร็จ: การนำเทคโนโลยีสู่การบริหารองค์กร เพื่อพัฒนาสังคม และท้องถิ่นอย่างยั่งยืน"**
โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พูนศักดิ์ บุญสาลี
ประธานกรรมการบริหาร บริษัทศักดิ์สยามลิสซิ่ง จำกัด (มหาชน)

12.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน

13.00 น. การนำเสนอผลงานในรูปแบบออนไซต์ (Onsite)

- Poster presentation ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
- Innovative presentation ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
- Oral presentation ณ อาคาร STA คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2568 (ต่อ)

15.30 น. การศึกษาวัฒนธรรมท้องถิ่นในเขตพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ (รอบที่1)
โดยหลักสูตร ท่องเที่ยว คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

18.00 น. ผู้เข้าร่วมงาน AUCC2025 รับประทานอาหารเย็น

19.00 น. ประกาศผลรางวัลการนำเสนอ

- Innovative presentation
- Poster presentation

วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2568

8.30 น. เปิดห้องนำเสนอผลงานในรูปแบบออนไลน์ (Online)

9.00 น. การนำเสนอผลงานในรูปแบบออนไลน์ Online presentation

12.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน

13.00 น. การนำเสนอผลงานในรูปแบบออนไลน์ (Online) (ต่อ)

15.30 น. พิธีปิดงาน AUCC2025 และมอบรางวัลการนำเสนอผลงาน Oral presentation

วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2568

9.00 น. การศึกษาวัฒนธรรท้องถิ่นในเขตพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ (รอบที่ 2)

12.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน

13.00 น. ผู้เข้าร่วมการประชุมเดินทางกลับโดยสวัสดิภาพ

หมายเหตุ : 1) กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม

2) รับประทานอาหารว่างระหว่างการจัดกิจกรรม เวลา 10.00-10.15 น. และ 14.30-14.45 น.

สารบัญ

การนำเสนอโปสเตอร์ (Poster Track)

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบการจัดการอุปกรณ์ดิจิทัลในองค์กร

Development of Web Applications for Digital Equipment Management Systems

ณัชพล ลิละคร และ พัสกร สิงห์โต*

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ศูนย์บพิตรพิมุข จักรวรรดิ
Email: 3641051541130@rmutr.ac.th, patsakorn.s@rmutr.ac.th*

บทคัดย่อ:

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ภายในบริษัทเพิร์ล โลจิสติคส์ จำกัด ปัจจุบันบริษัทประสบปัญหาในการจัดการและติดตามข้อมูลการบำรุงรักษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งบันทึกไว้ในรูปแบบไฟล์ กระบวนการนี้ใช้เวลานานและมีความผิดพลาดได้ง่าย เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขึ้นโดยใช้ภาษา HTML, PHP, JavaScript และใช้ฐานข้อมูล MySQL ระบบนี้มีฟังก์ชันสำหรับจัดการข้อมูล สืบค้นและรายงานผล การประเมินผลการใช้งานระบบพบว่าผู้ใช้พึงพอใจระบบในระดับดี โดยมีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยในด้านฟังก์ชันการใช้งาน การใช้งานส่วนต่อประสานของผู้ใช้ และภาพรวมของระบบอยู่ที่ 4.27, 4.20 และ 4.24 ตามลำดับ

คำสำคัญ **--** อุปกรณ์คอมพิวเตอร์,การบันทึกและค้นหาข้อมูล, การจัดการทรัพยากรคอมพิวเตอร์, พีเอชพี, มายเอสคิวแอล

ABSTRACT:

This study focuses on developing a web application to streamline the management of computer equipment for Pearl Logistics Co., Ltd. Currently, the company faces challenges in managing and tracking computer maintenance data, as these records are kept manually in files. This manual process is time-consuming and prone to errors. To resolve these challenges, a web-based system was developed using HTML, PHP, JavaScript, and a MySQL database. The system provides functionalities for data management, retrieval, and reporting. The evaluation results indicated that users received the system positively, reporting high satisfaction levels in functionality, usability, and overall performance. The average satisfaction scores for functionality, usability, and overall system were 4.27, 4.20, and 4.24, respectively.

Keywords **--** Computer Equipment, Data Recording and Retrieval, Computer Resource Management, PHP, MySQL

1.บทนำ

ในยุคปัจจุบัน สังคมมีการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ทำให้การจัดการข้อมูลอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในองค์กรกลายเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์มีบทบาทอย่างมากในการสนับสนุนการทำงานและการตัดสินใจของผู้ใช้งาน อย่างไรก็ตาม การบริหารจัดการข้อมูลของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์นั้นยังคงพบปัญหา เช่น การสูญหายของข้อมูล การติดตามสถานะการใช้งานและการบำรุงรักษาที่ไม่เป็นระบบ ซึ่งอาจนำไปสู่การเสียค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นและการทำงานที่ไม่ต่อเนื่อง

ดังนั้น การพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการจัดเก็บและติดตามข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพราะ ระบบเดิมของภายในองค์กร ยังใช้การจัดเก็บข้อมูลผ่านโปรแกรม Microsoft Excel อยู่ทำให้มีปัญหาในการบันทึกจัดเก็บของข้อมูลและค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ช้า จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญได้

อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังช่วยให้การบำรุงรักษาและการวางแผนการใช้ทรัพยากรมีประสิทธิภาพมากขึ้น การพัฒนาระบบนี้จะช่วยให้หน่วยงานสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรคอมพิวเตอร์และลดความเสี่ยงที่อาจเกิดจากการขาดการควบคุมที่เหมาะสม

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับใช้ในแผนกไอที บริษัทเพริร์ล โลจิสติกส์

3. ขอบเขตของโครงงาน

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ระบบบันทึกข้อมูลอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ครั้งนี้ มีการกำหนดขอบเขตของระบบงานโดยแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

3.1ขอบเขตของข้อมูล:

ข้อมูลที่จะบันทึกเกี่ยวกับอุปกรณ์ เช่น หมายเลขซีเรียล รุ่น ประเภท สถานะการใช้งาน ประวัติการซ่อมบำรุง และข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา

ขอบเขตของข้อมูลที่ระบบต้องจัดเก็บและเรียกดูได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2ขอบเขตของระบบและฟังก์ชันการทำงาน:

ระบบที่พัฒนาขึ้นจะต้องมีฟังก์ชันสำหรับการบันทึกข้อมูล การแก้ไขข้อมูล การค้นหาข้อมูล และการเรียกดูข้อมูลอุปกรณ์

ระบบจะต้องมีการแสดงผลหรือรายงานข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ เช่น รายการอุปกรณ์ที่มีอยู่ สถานะการใช้งาน หรืออุปกรณ์ที่ต้องการการบำรุงรักษา

3.3ขอบเขตของผู้ใช้ระบบ:

ระบุผู้ที่มีสิทธิ์ใช้งานระบบ เช่น แอดมินผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานทั่วไป รวมถึงการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลหรือฟังก์ชันต่างๆ ของระบบ

4. ทฤษฎี แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 PHP Language

PHP เป็นภาษาโปรแกรมที่ใช้สร้างเว็บแอปพลิเคชัน รองรับการจัดการฐานข้อมูล การตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้ และการสร้างเนื้อหา HTML พัฒนาขึ้นในปี 1994 โดย Rasmus Lerdorf เป็นภาษาที่ใช้งานง่าย เรียนรู้ได้เร็ว และรองรับหลายแพลตฟอร์ม สามารถทำงานร่วมกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ เช่น Apache หรือ Nginx และฐานข้อมูล เช่น MySQL, PostgreSQL, SQLite มีความยืดหยุ่นสูงและปลั๊กอินหลากหลาย ใช้พัฒนาระบบตั้งแต่เว็บไซต์พื้นฐานจนถึงระบบที่ซับซ้อน[3]

4.2 CSS

CSS เป็นภาษาที่ใช้กำหนดรูปแบบและการแสดงผลของเอกสาร HTML เช่น สีตัวอักษร ขนาด ฟอนต์ ระยะห่าง และการจัดวาง ช่วยแยกการออกแบบ (presentation) ออกจากโครงสร้าง (structure) ทำให้จัดการและปรับแต่งหน้าเว็บได้ง่ายขึ้น CSS มีรูปแบบการเขียนที่ยืดหยุ่นและสามารถใช้ร่วมกับ HTML, XML และ SVG รองรับการสร้างหน้าเว็บที่ตอบสนอง (responsive) สำหรับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์และมือถือ มีโครงสร้างแบบ cascading ทำให้หลายสไตล์สามารถรวมกันได้อย่างเหมาะสม ใช้งานได้ทั้ง Inline, Internal และ External Stylesheets เป็นเครื่องมือสำคัญในงานออกแบบเว็บสมัยใหม่[4]

4.3 HTML

HTML คือภาษามาร์กอัปที่ใช้สร้างโครงสร้างและเนื้อหาของเว็บเพจ เช่น ข้อความ ภาพ ลิงก์ และตาราง ทำงานร่วมกับเว็บเบราว์เซอร์เพื่อแสดงผลข้อมูล HTML ใช้แท็ก ในการกำหนดโครงสร้างข้อมูล เช่น <h1> สำหรับหัวข้อ หรือ <p> สำหรับย่อหน้า มีการพัฒนาเวอร์ชันใหม่อย่าง HTML5 ซึ่งเพิ่มความสามารถ เช่น การรองรับมัลติมีเดียและกราฟิกโดยไม่ต้องพึ่งปลั๊กอิน HTML เป็นรากฐานของเว็บไซต์ทุกประเภท ทำงานร่วมกับ CSS และ JavaScript เพื่อสร้างเว็บที่สวยงามและโต้ตอบได้ ใช้งานง่าย เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นและมืออาชีพในวงการเว็บพัฒนา[5]

4.4 Xampp

XAMPP เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้จำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์บนคอมพิวเตอร์ส่วนตัว เพื่อพัฒนาและทดสอบเว็บไซต์โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและไม่เสียค่าใช้จ่าย มีระบบอื่นๆที่ลองรับ เช่น Apache (เว็บเซิร์ฟเวอร์), PHP (ภาษาเขียนโปรแกรม), MySQL (ระบบฐานข้อมูล), และ phpMyAdmin (เครื่องมือจัดการฐานข้อมูล) รวมถึงฟังก์ชันเพิ่มเติม เช่น Perl และ OpenSSL XAMPP รองรับการติดตั้งง่ายและใช้งานบนหลายระบบปฏิบัติการ เช่น Windows, macOS, และ Linux โปรแกรม

นี้อยู่ภายใต้ใบอนุญาต GNU General Public License (GPL) แต่ควรตรวจสอบลิขสิทธิ์ก่อนใช้งาน[6]

4.5 MySQL

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) แบบโอเพ่นซอร์ส พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB ในปี 1995 และปัจจุบันเป็นส่วนหนึ่งของ Oracle Corporation ใช้ภาษา SQL (Structured Query Language) ในการจัดการและเข้าถึงข้อมูล รองรับการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ มีความเสถียรและความเร็วสูง นิยมใช้ในงานพัฒนาเว็บและแอปพลิเคชันต่างๆ เช่น WordPress และระบบ e-commerce MySQL รองรับแพลตฟอร์มหลายประเภทและสามารถทำงานร่วมกับภาษาโปรแกรมต่างๆ เช่น PHP, Python, และ Java มีทั้งเวอร์ชัน Community และ Enterprise สำหรับการใช้งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง[7]

4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

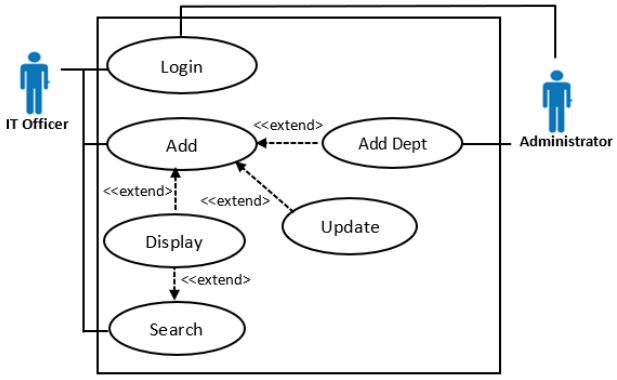
การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อตรวจสอบมาตรฐานเครื่องจักรในกระบวนการผลิต เป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยแก้ไขปัญหาการบันทึกข้อมูลแบบดั้งเดิม งานวิจัยของ เกษม ไชยวารี, นพดล จิณะมูล และ อัจฉรา ชุมพล, (2024) นำเสนอการใช้ AppSheet ในการสร้างระบบที่รองรับการบันทึกข้อมูลหลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพถ่าย และวิดีโอ โดยข้อมูลทั้งหมดถูกจัดเก็บใน Google Sheets เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร ผลการประเมินแสดงถึงความพึงพอใจในระดับดี และช่วยเพิ่มความแม่นยำ ลดเวลาหยุดทำงานของเครื่องจักร [8]

การพัฒนาและออกแบบเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการข้อมูลเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนทางยาในโรงพยาบาล: แนวคิดและการแก้ไขปัญหาด้วยสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ โดยใช้หลักการ SDLC ศึกษาขั้นตอนการดำเนินการ การทำงานของระบบ จนถึงขั้นตอนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา PHP, HTML, CSS ร่วมกับ JavaScript โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQLการศึกษาพบว่า การพัฒนาโปรแกรมตามความต้องการของผู้ใช้ และการได้ศึกษาวิธีการและแนวคิดทางสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพตามขั้นตอน SDLC ทำให้พัฒนาโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิผล เช่น สามารถบันทึกข้อมูล แสดงรายงานสรุปผลในด้านต่าง ๆ ได้ แต่ก็ยังไม่ครอบคลุมพื้นที่ในระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับประเทศ ผู้วิจัยเสนอแนะว่าควรพัฒนาให้สามารถเพิ่มผู้ใช้งานได้ทั่วประเทศ และการรายงานผลสามารถกำหนดในแต่ระดับพื้นที่ได้ [9]

5. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

5.1 การวิเคราะห์ความต้องการผู้ใช้ระบบ

การวิจัยนี้ได้รวบรวมความต้องการข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากผู้ใช้งาน ประกอบด้วย ผู้ใช้สามารถผ่านการตรวจสอบการเข้าใช้งานระบบ จะสามารถบันทึก แก้ไข เรียกดู ข้อมูล ต่าง ๆ ภายในระบบได้ ข้อมูลหลัก ได้แก่ ข้อมูลรายละเอียดอุปกรณ์ ประเภทอุปกรณ์ ข้อมูลผู้ใช้งาน และข้อมูลแผนกงาน สามารถอธิบายโดยใช้แผนภาพยูสเคสไดอะแกรม ได้ดังนี้



ภาพที่ 1 Use Case Diagram ระบบจัดการอุปกรณ์ดิจิทัลในองค์กร

5.2 การออกแบบระบบ

เพื่อให้การพัฒนาระบบเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ ผู้วิจัยจึงได้แบ่งกระบวนการออกแบบระบบ ดังนี้

ตารางที่ 1 Data Dictionary ของ ตาราง computer_detail

Field Name	Data Type	Description
Computer_ID (PK)	INT	รหัสคอมพิวเตอร์
Username	VARCHAR(50)	ชื่อผู้ใช้งาน
Location	VARCHAR(50)	ตำแหน่งที่ตั้งของคอมพิวเตอร์
Login_Name	VARCHAR(50)	ชื่อผู้ใช้สำหรับเข้าสู่ระบบ
Computer_Name	VARCHAR(50)	ชื่อคอมพิวเตอร์
Computer_Type	VARCHAR(50)	ประเภทของคอมพิวเตอร์
Mainboard	VARCHAR(50)	เมนบอร์ด
CPU	VARCHAR(50)	หน่วยประมวลผล
RAM	VARCHAR(50)	หน่วยความจำ
Storage	VARCHAR(50)	พื้นที่จัดเก็บข้อมูล
Display	VARCHAR(50)	การแสดงผลหน้าจอ

ตารางที่ 2 Data Dictionary ของ ตาราง monitor_detail

Field Name	Data Type	Description
Monitor_Serial (PK)	VARCHAR(50)	หมายเลขซีเรียลของจอภาพ
Model	VARCHAR(50)	รุ่นของจอภาพ
Monitor_Code	VARCHAR(50)	รหัสจอภาพ
Buy_Date	DATE	วันที่ซื้อจอภาพ
Warranty_Expire	DATE	วันที่หมดประกันจอภาพ
Port_Type	VARCHAR(50)	ประเภทพอร์ตที่ใช้เชื่อมต่อ

ตารางที่ 3 Data Dictionary ของ ตาราง UPS_detail

Field Name	Data Type	Description
UPS_Serial (PK)	VARCHAR(50)	หมายเลขซีเรียลของ UPS
Model	VARCHAR(50)	รุ่นของ UPS
UPS_Code	VARCHAR(50)	รหัส UPS
Buy_Date	DATE	วันที่ซื้อ UPS
Warranty_Expire	DATE	วันที่หมดประกันของ UPS
Change_Battery	DATE	วันที่เปลี่ยนแบตเตอรี่
Remark	TEXT	หมายเหตุ

ตารางที่ 4 Data Dictionary ของ ตาราง printer_detail

Field Name	Data Type	Description
Printer_Serial (PK)	VARCHAR(50)	หมายเลขซีเรียลของเครื่องพิมพ์
Model	VARCHAR(50)	รุ่นของเครื่องพิมพ์
Printer_Code	VARCHAR(50)	รหัสเครื่องพิมพ์
Buy_Date	DATE	วันที่ซื้อเครื่องพิมพ์
Warranty_Expire	DATE	วันที่หมดประกันเครื่องพิมพ์

ตารางที่ 5 Data Dictionary ของ ตาราง section_detail

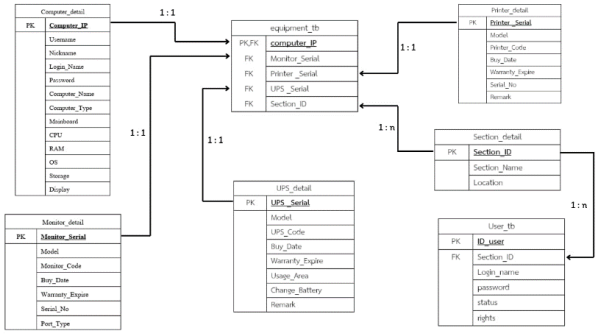
Field Name	Data Type	Description
Section_ID (PK)	INT	รหัสแผนก
Section_Name	VARCHAR(50)	ชื่อแผนก
Location	VARCHAR(50)	ตำแหน่งที่ตั้งของแผนก

ตารางที่ 6 Data Dictionary ของ ตาราง equipment_tb

Field Name	Data Type	Description
Computer_ID (FK)	INT	รหัสคอมพิวเตอร์
Monitor_Serial (FK)	VARCHAR(50)	หมายเลขซีเรียลของจอภาพ
UPS_Serial (FK)	VARCHAR(50)	หมายเลขซีเรียลของ UPS
Section_ID (FK)	INT	รหัสแผนก

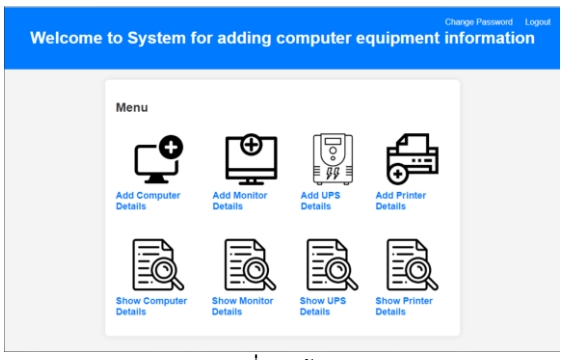
ตารางที่ 7 Data Dictionary ของ ตาราง user_tb

Field Name	Data Type	Description
User_ID (PK)	INT	รหัสผู้ใช้งาน
Login_name	VARCHAR(50)	ชื่อผู้ใช้สำหรับเข้าสู่ระบบ
password	VARCHAR(50)	รหัสผ่าน
status	VARCHAR(50)	สถานะผู้ใช้งาน
rights	VARCHAR(50)	สิทธิ์การใช้งาน



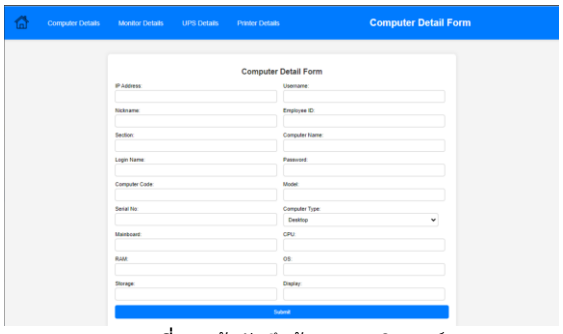
ภาพที่ 2 E-R Diagram ระบบจัดการอุปกรณ์ดิจิทัลในองค์กร

หน้าหลักเป็นหน้าที่รวม เมนูต่างๆภายในระบบ เช่น การบันทึกข้อมูลของอุปกรณ์ต่าง และตารางแสดงข้อมูล ดังภาพที่ 3



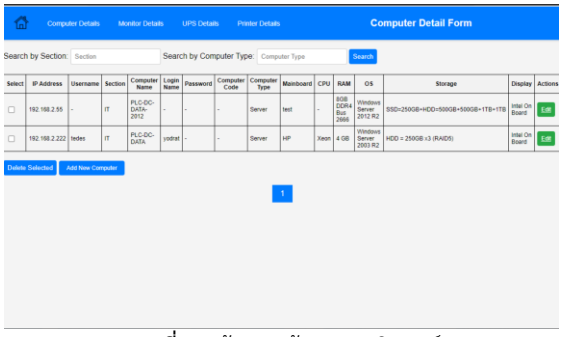
ภาพที่ 3 หน้าหลัก

หน้าบันทึกข้อมูล ออกแบบหน้าจอให้ทุกอย่างครบภายใน 1 หน้า เพราะสะดวกต่อการตรวจสอบข้อมูลระหว่างกรอก ไม่ต้องเลื่อนขึ้น-ลง ให้ลายตา และหน้าบันทึกข้อมูลของแต่ละอุปกรณ์ออกแบบไว้คล้ายๆกัน เพียงแค่เปลี่ยน หัวข้อที่จะบันทึกข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล ดังภาพที่ 4



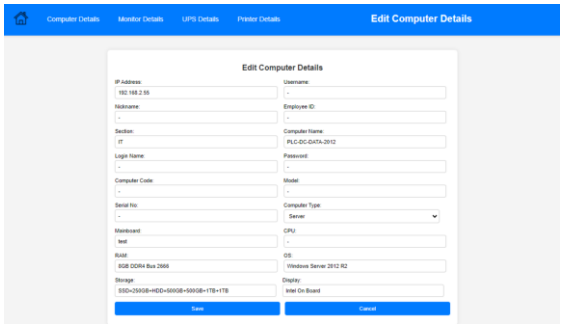
ภาพที่ 4 หน้าบันทึกข้อมูลคอมพิวเตอร์

หน้าตารางแสดงข้อมูลอุปกรณ์มีการออกแบบตารางให้แสดงข้อมูลที่ต้องการแสดง และดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล เพื่อนำมาแสดงผลที่ตาราง มีช่องสำหรับค้นหา อุปกรณ์ ของแต่ละแผนก หรือ ค้นผ่านประเภทของอุปกรณ์ เมื่อมีข้อมูลเกิน 10 แถวจะทำการสร้างหน้าที่สองให้เองอัตโนมัติ และมีปุ่มเพิ่มข้อมูลที่ลิ้งไปยังหน้าบันทึกข้อมูลกับปุ่มลบข้อมูลสามารถเลือกแบบ Check Box สำหรับการลบข้อมูลหลายๆอันออกจากฐานข้มูล ภาพที่ 5



ภาพที่ 5 หน้าแสดงข้อมูลคอมพิวเตอร์

หน้าแก้ไขข้อมูล ออกแบบหน้าจอคล้ายๆกับการบันทึกข้อมูล แต่มีการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อแก้ไขข้อมูล และบันทึกข้อมูลชุดใหม่ลงไปในฐานข้อมูล ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าแก้ไขข้อมูลคอมพิวเตอร์

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบจัดการข้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบตามความต้องการของผู้ใช้ โดยใช้โปรแกรม VS Code ในการเขียน ใช้ภาษาที่ใช้ส่วน Front-end ได้แก่ CSS, HTML ใช้ภาษา PHP ในส่วนของ Back-end ฐานข้อมูล MySQL และการทดสอบรันระบบใช้บริการของ XAMPP

ระบบจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ทำแบบประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ โดยมีเกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1) 4.51 – 5.00 คือ ระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับพอใจมากสุด
2) 3.51 – 4.50 คือ ระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับพอใจมาก
3) 2.51 – 3.50 คือ ระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับพอใจพอใช้
4) 1.51 – 2.50 คือ ระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับพอใจน้อย
5) 1.00 – 1.50 คือ ระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับพอใจน้อยมาก

ตารางที่ 8 รายงานการประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
ฟังก์ชันของระบบ	$\bar{x}$	
1.ระบบสามารถเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้ง่าย	4.5	มาก
2.ฟังก์ชันการลบข้อมูลอุปกรณ์ในระบบทำงานได้อย่างราบรื่น	4.0	มาก
3.ฟังก์ชันการแก้ไขข้อมูลในระบบทำได้อย่างรวดเร็ว	4.25	มาก
4.ระบบสามารถแสดงผลข้อมูลอุปกรณ์ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและสะดวก	4.7	มากสุด
5.ระบบสามารถค้นหาข้อมูลอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้	3.9	มาก

รวม	4.27	มาก
การใช้งานระบบของผู้ใช้		
1.การเข้าสู่ระบบและการล็อกอินใช้งานง่าย	3.93	มาก
2.ระบบมีความเสถียรในการใช้งาน (ไม่ค้างหรือกระตุกบ่อย)	4.0	มาก
3.ผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานระบบได้โดยไม่ต้องมีการอบรม	4.3	มาก
4.ระบบมีการแจ้งเตือนหรือข้อความแนะนำเมื่อผู้ใช้งานทำการกระทำผิด	4.6	มากสุด
รวม	4.20	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.24	มาก

การประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ กรณีศึกษา บริษัท เพิร์ล โลจิสติกส์ จำกัด จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่ พนักงานภายใน บริษัท จำนวน 30 คน ผลการประเมินด้านฟังก์ชันของระบบอยู่ในระดับพอใจมาก (ค่าเฉลี่ย 4.27) ด้านการใช้งานส่วนต่อประสานของผู้ใช้อยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.20) และความพึงพอใจการใช้งานระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก(ค่าเฉลี่ย 4.24)

6.2 อภิปรายผล

จากการพัฒนาระบบจัดการข้อมูลอุปกรณ์ดิจิทัลในองค์กร พบว่าระบบสามารถตอบสนองความต้องการในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการบันทึกข้อมูลแบบเดิมที่ใช้กระดาษหรือไฟล์ Microsoft Excel ซึ่งมีความยุ่งยากและเสี่ยงต่อการสูญหายของข้อมูล ระบบใหม่นี้ช่วยเพิ่มความสะดวกและลดเวลาในการค้นหาและบันทึกข้อมูลอุปกรณ์ นอกจากนี้ ฟังก์ชันการค้นหาและรายงานยังช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์และวิเคราะห์ข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น

ผลการทดสอบระบบกับกลุ่มผู้ใช้งานจริงแสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจในระดับมากถึงมากสุด โดยเฉพาะด้านความง่ายในการใช้งานและความเสถียรของระบบ อย่างไรก็ตาม การเริ่มต้นใช้งานระบบในช่วงแรกยังพบความลำบากในด้านการปรับตัวของผู้ใช้งานที่ไม่คุ้นเคยกับระบบ จึงอาจต้องใช้การฝึกอบรมเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความมั่นใจในการใช้งาน นอกจากนี้การเชื่อมต่อระบบกับฐานข้อมูลออนไลน์ เช่น MySQL ช่วยลดปัญหาข้อมูลสูญหายและเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูล อย่างไรก็ตาม หากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีปัญหา อาจส่งผลต่อการเข้าถึงข้อมูลได้

6.3 ข้อเสนอแนะ

1.พัฒนาฟีเจอร์เพิ่มเติม

เพิ่มฟังก์ชันการแจ้งเตือนอัตโนมัติ เช่น การแจ้งเตือนการบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ครบกำหนด เพื่อช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดจากการลืมหรือการจัดการที่ไม่ทันเวลา

2.ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้งาน

พัฒนาระบบให้รองรับการทำงานแบบออฟไลน์ในกรณีที่การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไม่เสถียร โดยข้อมูลที่ถูกบันทึกในโหมดออฟไลน์จะซิงค์เข้าสู่ระบบทันทีเมื่อกลับมาออนไลน์

3.สนับสนุนการฝึกอบรมผู้ใช้งาน

จัดทำคู่มือการใช้งานระบบในรูปแบบเอกสารและวิดีโอสาธิต เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้และใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1]ฤทธิเกียรติ แสนคาลาง. (2560). **การพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลอุปกรณ์**. (สหกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม. [สืบค้นวันที่ 20 พฤษจิกายน 2567]. สืบค้นจาก http://surl.li/ppwnpv

[2] แสงชัย กองสมร. (2561). **ระบบบริหารจัดการข้อมูลอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ กรณีศึกษาบริษัท อาร์ ไอเอส จำกัด.** (สหกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม. [สืบค้นวันที่ 20 พฤษจิกายน 2567]. สืบค้นจาก http://surl.li/giepip

[3] openlandscape. 2566. **PHP คืออะไร ?** [สืบค้นวันที่ 20 พฤษจิกายน 2567]. สืบค้นจาก http://surl.li/ularpj

[4] Kipakapron. 2561. **CSS คืออะไร มีประโยชน์ อย่างไร.** [สืบค้นวันที่ 20 พฤษจิกายน 2567]. สืบค้นจาก http://surl.li/gpufou

[5] Mindphp. 2565. **HTML คืออะไร** [สืบค้น วันที่ 20 พฤษจิกายน 2567]. สืบค้นจาก

http://surl.li/dzohya

[6] Mindphp. 2565. **Xampp คืออะไร** [สืบค้น วันที่ 20 พฤษจิกายน 2567]. สืบค้นจาก http://surl.li/pcmlwb

[7] Saixiii. 2560. **MySQL คืออะไร?** และ ไว้ทำอะไร?. [สืบค้น วันที่ 20 พฤษจิกายน 2567]. สืบค้นจาก http://surl.li/lwwbgp

[8] เกษม ไชยวารี, นพดล จิณะมูล และ อัจฉรา ชุมพล, "**การพัฒนาแอปพลิเคชันเก็บข้อมูลการตรวจสอบมาตรฐานเครื่องจักรในกระบวนการผลิต กรณีศึกษา บริษัทผลิตและส่งออกแป้งมันสำปะหลังแห่งหนึ่งในจังหวัดกาฬสินธุ์**," วารสารวิศวกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, ปีที่ 2, ฉบับที่3, หน้า 37-48, 2567

[9] ปัณณ์ อัตโสภณ และพีรยศ ภมรศิลปธรรม. "**การพัฒนาและออกแบบเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการข้อมูลเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนทางยาในโรงพยาบาล: แนวคิดและการแก้ไขปัญหาด้วยสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ**". [สืบค้น วันที่ 20 พฤษจิกายน 2567]. สืบค้นจาก วารสารเภสัชกรรมไทย ปีที่ 14, , ฉบับที่ 3 (2022): ก.ค. - ก.ย .. หน้า 556-568.

การพัฒนาและเปรียบเทียบโมเดลภาษาขนาดใหญ่สำหรับการประมวลผลภาษาไทยด้วยเทคนิค RAG

Development and Comparison of Large Language Models for Thai Language Processing with RAG Technique

ธฤต ลีละประถม[1] และ สมบัติ ฝอยทอง[1]*

[1]สาขาวิชา ปัญญาประดิษฐ์ประยุกต์ และเทคโนโลยีอัจฉริยะ คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี
Emails: tarit2002@gmail.com, sombut@go.buu.ac.th*

บทคัดย่อ

การประมวลผลภาษาธรรมชาติเป็นเทคโนโลยีสำคัญที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและสร้างข้อความภาษามนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LLM) สำหรับการประมวลผลภาษาไทย โดยใช้เทคนิค Retrieval-Augmented Generation (RAG) ซึ่งออกแบบมาเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการค้นคืนและสร้างข้อความ วัตถุประสงค์ของการศึกษาประกอบด้วย การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดล การปรับปรุง RAG ให้เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของภาษาไทย และการประเมินความสามารถของโมเดลในการตอบคำถามและสร้างข้อความภาษาไทยอย่างถูกต้อง ผลการศึกษามุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาโมเดลที่มีศักยภาพในการรองรับการใช้งานจริงในบริบทต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิผล

คำสำคัญ -- การประมวลผลภาษาธรรมชาติ, โมเดลภาษาขนาดใหญ่, การค้นคืน, RAG

ABSTRACT

Natural language processing (NLP) is a crucial technology that enables computers to understand and generate human language effectively. This research focuses on developing and comparing the performance of large language models (LLMs) for Thai language processing using the Retrieval-Augmented Generation (RAG) technique, designed to enhance the accuracy of information retrieval and text generation. The study's objectives include comparing model performance, optimizing RAG to accommodate the unique characteristics of the Thai language, and evaluating the models' ability to answer questions and generate Thai text accurately. The findings aim to contribute to the development of models capable of supporting real-world applications in various contexts efficiently.

Keywords -- Natural Language Processing, Large Language Models, Text Retrieval, Retrieval-Augmented Generation

1. บทนำ

การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing - NLP) เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการทำให้คอมพิวเตอร์เข้าใจ และสร้างข้อความภาษาของมนุษย์ได้ โดยมีการประยุกต์ใช้ในหลายด้าน เช่น การแปลภาษา การสรุปบทความ การตอบคำถาม และการสนทนาอัตโนมัติ ความสำคัญของ NLP เพิ่มขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากมีความต้องการใช้งานในภาคธุรกิจ การศึกษา การแพทย์ และการสื่อสารใน

ชีวิตประจำวัน การพัฒนาโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Models - LLM) เช่น GPT-3 จาก OpenAI, BERT จาก Google และ T5 ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจ และสร้างข้อความภาษาของมนุษย์ได้ใกล้เคียงกับความสามารถของมนุษย์ โดยโมเดลเหล่านี้มีความสามารถในการเรียนรู้จากข้อมูลขนาดใหญ่ และสร้างข้อความที่มีความหมาย และเชื่อมโยงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม การประมวลผลภาษาไทยยังคงเป็นความท้าทายที่สำคัญ เนื่องจากภาษาไทยมีโครงสร้างไวยากรณ์ที่ซับซ้อน การใช้วรรณยุกต์ และรูปประโยคที่สามารถเปลี่ยนแปลงไปได้ตามบริบท และสถานการณ์ ข้อมูลภาษาไทยที่ใช้ในการฝึกโมเดลยังมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับข้อมูลภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่นๆ ที่มีการวิจัยและพัฒนามากกว่า การประมวลผลภาษาไทยยังต้องการความเข้าใจในบริบทและการใช้งานภาษาที่หลากหลาย การพัฒนาโมเดลที่สามารถประมวลผลภาษาไทยได้ดีจึงต้องการการศึกษา และการพัฒนาที่เฉพาะเจาะจง

การใช้เทคนิค Retrieval-Augmented Generation (RAG) ที่รวมความสามารถของการค้นหาข้อมูล และการสร้างข้อความเข้าด้วยกัน สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลภาษาไทยได้ RAG ทำให้โมเดลสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่และนำมาใช้ในการสร้างข้อความ ทำให้ผลลัพธ์มีความถูกต้องและสมเหตุสมผลมากขึ้น ดังนั้น โครงการนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลภาษาขนาดใหญ่ ได้แก่ Phi-3-Mini-4K, Openthaigpt1.5-7b-In และ llama-3-typhoon-v1.5-8b-In ในการประมวลผลภาษาไทย รวมถึงการพัฒนาและปรับปรุง RAG ที่สามารถใช้งานได้ดีกับภาษาไทย เพื่อให้ได้โมเดลที่มีความแม่นยำและประสิทธิภาพสูงสุดในการประมวลผลภาษาไทย การทำความเข้าใจข้อดีและข้อเสียของแต่ละโมเดลจะช่วยในการพัฒนาเทคโนโลยี NLP ที่สามารถตอบสนองความต้องการและการใช้งานจริงในภาคต่าง ๆ ของสังคมไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

1.เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LLM) ในการประมวลผลภาษาไทย

2.เพื่อพัฒนาและปรับปรุง Retrieval-Augmented Generation (RAG) สำหรับการประมวลผลภาษาไทย

3.เพื่อประเมินความสามารถของโมเดลต่าง ๆ ในการตอบคำถามและสร้างข้อความภาษาไทยอย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1. ทฤษฎีและงานที่เกี่ยวข้อง

3.1.1. การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP)

การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) เป็นสาขาหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ที่มุ่งเน้นการทำให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจ วิเคราะห์ และตอบสนองต่อภาษามนุษย์อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนา NLP มีบทบาทสำคัญในการสร้างระบบที่สามารถสื่อสารกับมนุษย์ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แชทบอท ผู้ช่วยเสมือน (Virtual Assistant) และระบบแปลภาษาอัตโนมัติ

ความท้าทายของ NLP ในภาษาไทย

ภาษาไทยมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากภาษาอื่น ๆ เช่น ภาษาอังกฤษหรือภาษาจีน ทำให้การพัฒนา NLP สำหรับภาษาไทยมีความท้าทายอย่างยิ่ง สาเหตุหลัก ๆ ได้แก่:

1. การไม่มีการเว้นวรรคระหว่างคำ: ภาษาไทยไม่มีการเว้นวรรคระหว่างคำ (Tokenization) เช่น "ไปกินข้าว" (ไปรวมกับกินและข้าว) ซึ่งแตกต่างจากภาษาอังกฤษที่มีช่องว่างระหว่างคำ ส่งผลให้การแยกคำ (Word Segmentation) เป็นสิ่งที่ยากและท้าทาย

2. โครงสร้างประโยคที่ยืดหยุ่น: ภาษาไทยมีโครงสร้างประโยคที่สามารถยืดหยุ่นและเปลี่ยนแปลงได้ เช่น การสลับลำดับของคำได้โดยไม่เปลี่ยนความหมาย เช่น "ฉันจะไปโรงเรียน" และ "โรงเรียนฉันจะไป" ทำให้การวิเคราะห์โครงสร้างประโยค (Syntax Analysis) ซับซ้อนขึ้น

3. การแปรความหมายตามบริบท: คำบางคำในภาษาไทยสามารถมีหลายความหมายขึ้นอยู่กับบริบท (Polysemy) เช่น คำว่า "ไฟ" อาจหมายถึง "แสงสว่าง", "เปลวไฟ" หรือ "อารมณ์โกรธ" การทำความเข้าใจคำในบริบท (Contextual Analysis) จึงจำเป็นอย่างมาก

3.1.2. โมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LLM)

โมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Models: LLM) เป็นเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นอย่างก้าวกระโดดในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ด้วยการใช้เทคนิค การเรียนรู้เชิง

ลึก (Deep Learning) ที่มีความซับซ้อนสูง ทำให้สามารถประมวลผลและสร้างข้อความที่ใกล้เคียงกับภาษามนุษย์ได้อย่างแม่นยำ โดย LLM ถูกฝึกด้วยข้อมูลขนาดมหาศาลจากอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นเอกสาร บทความ โซเชียลมีเดีย และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ทำให้มีความสามารถในการทำความเข้าใจและสร้างสรรค์ภาษาที่หลากหลายและตอบสนองต่อคำถามหรือคำสั่งของผู้ใช้ได้อย่างเป็นธรรมชาติ

คุณลักษณะและเทคนิคสำคัญของ LLM

1. การเรียนรู้เชิงลึกผ่านโครงข่ายประสาทเทียม (Deep Neural Networks):
LLM ใช้สถาปัตยกรรม Transformer ซึ่งเปิดตัวโดย Google ในปี 2017 ซึ่งประกอบด้วยโมเดลย่อยที่เรียกว่า Attention Mechanism ทำให้สามารถประมวลผลข้อมูลที่มีความยาวและซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
การใช้ Self-Attention ช่วยให้โมเดลเข้าใจบริบทของคำในประโยคได้ดียิ่งขึ้น โดยการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคำในข้อความทั้งหมดพร้อมกัน ไม่ใช่แค่อิงตามลำดับของคำเท่านั้น

2. การปรับแต่งโมเดล (Fine-Tuning):
แม้ LLM จะถูกฝึกด้วยข้อมูลขนาดใหญ่ แต่การปรับแต่งให้เข้ากับบริบทเฉพาะ (Domain-Specific Fine-Tuning) เป็นสิ่งที่สำคัญ ตัวอย่างเช่น โมเดลที่ถูกปรับแต่งสำหรับภาษาไทย เช่น Openthaigpt1.5-7b-In และ llama-3-typhoon-v1.5-8b-In ซึ่งถูกพัฒนาให้เข้าใจภาษาไทยได้ดีขึ้น ทั้งในด้านไวยากรณ์ สำนวน และการใช้คำที่สอดคล้องกับวัฒนธรรม

3. การรองรับข้อความยาว (Long Context Handling):
LLM ในปัจจุบันสามารถรองรับข้อความยาวได้หลายพันคำ เช่น Phi-3-Mini-4K ที่สามารถวิเคราะห์บริบทที่มีความซับซ้อนได้อย่างละเอียด ซึ่งช่วยให้การตอบคำถามและการสรุปเนื้อหามีความแม่นยำมากขึ้น

4. การสร้างข้อความที่สมจริง (Text Generation):
ด้วยความสามารถในการเรียนรู้จากข้อมูลจำนวนมาก LLM สามารถสร้างข้อความที่สมจริงและมีความหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม การสร้างบทสนทนา หรือการเขียนบทความ เช่น การเขียนเนื้อหาสำหรับบทความทางธุรกิจ การสร้างเนื้อหาเชิงสร้างสรรค์ หรือการสร้างเนื้อหาเชิงวิชาการ

3.1.3. การสร้างข้อมูลแบบ RAG

Retrieval-Augmented Generation (RAG) เป็นเทคนิคที่ผสมผสานการสืบค้นข้อมูล (Retrieval) และการสร้างข้อความ (Text Generation) เข้าด้วยกันอย่างมีประสิทธิภาพ RAG ได้รับความนิยมในวงการปัญญาประดิษฐ์ โดยเฉพาะในระบบที่ใช้ โมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LLM) เพราะช่วยเพิ่มความแม่นยำในการตอบคำถามและการสร้างเนื้อหาใหม่ ๆ

วิธีการทำงานของ RAG

1. การสืบค้นข้อมูล (Retrieval Phase):
ก่อนที่โมเดลจะสร้างข้อความ ระบบ RAG จะทำการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลหรือแหล่งข้อมูลภายนอก เช่น วิกิพีเดีย บทความวิจัย หรือเอกสารเฉพาะทาง ระบบจะค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคำถามหรือคำสั่งที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา โดยอาศัยเทคนิคการค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval) เช่น BM25, Dense Passage Retrieval (DPR) หรือ FAISS เพื่อดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องและมีความน่าเชื่อถือสูงสุด

2. การสร้างข้อความ (Generation Phase):
หลังจากที่ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากการสืบค้น ระบบจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาเป็น บริบท (Context) สำหรับการสร้างข้อความใหม่ โดยใช้โมเดลภาษาขนาดใหญ่ (เช่น GPT, BERT, หรือ T5) ในการสร้างคำตอบหรือเนื้อหาที่ตอบโจทย์ผู้ใช้ ซึ่งการนำข้อมูลจริงมาใช้เป็นบริบทนี้ช่วยลดโอกาสในการสร้างข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริง

3. การผสานผลลัพธ์ (Fusion):
โมเดลจะทำการรวมข้อมูลที่สืบค้นมาเข้ากับความสามารถในการสร้างข้อความ ทำให้คำตอบหรือเนื้อหาที่สร้างขึ้นมีความถูกต้อง สมเหตุสมผล และครบถ้วนมากยิ่งขึ้น การผสานนี้ช่วยให้ LLM สามารถสร้างคำตอบที่ไม่เพียงแค่ดูสมจริง แต่ยังอิงตามข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบที่สำคัญของ RAG

4. วิธีการดำเนินงาน

4.1. การเลือกโมเดล

ในการเลือกโมเดลภาษาสำหรับโครงการนี้ เราได้พิจารณาโมเดลที่น่าสนใจ 3 โมเดล ดังนี้

1. PHI-3-MINI-4K (MICROSOFT): โมเดลขนาดกะทัดรัด เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความคล่องตัวและใช้ทรัพยากรน้อย เนื่องจากมีขนาดไฟล์ที่เล็ก ทำให้สามารถใช้งานได้บนอุปกรณ์ที่มีขีดจำกัดด้านฮาร์ดแวร์

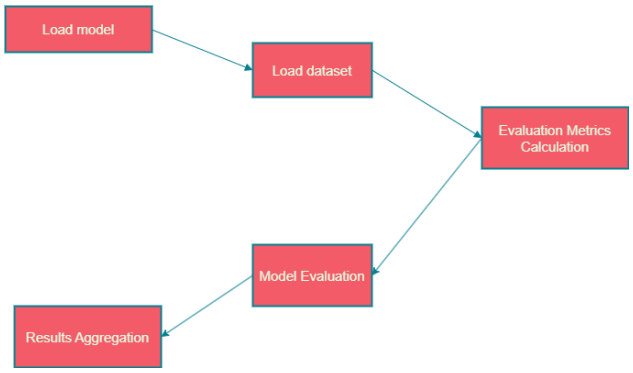
2. OPENTHAIGPT1.5-7B-IN (OPENTHAIGPT): โมเดลภาษาไทยโดยเฉพาะ ออกแบบมาเพื่อให้เข้าใจและประมวลผลภาษาไทยได้อย่างดีเยี่ยม เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความแม่นยำในการใช้ภาษาไทย เช่น การตอบคำถาม การสรุปบทความ หรือการสร้างข้อความ

3. LLAMA-3-TYPHOON-V1.5-8B-IN (META AI): อีกหนึ่งโมเดลภาษาไทยที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถสร้างข้อความได้หลากหลายรูปแบบและมีความเป็นธรรมชาติ ทำให้เหมาะสำหรับงานสร้างสรรค์ เช่น การเขียนบทความ หรือการสร้างเนื้อหา

4.2. การเลือกชุดข้อมูลตัวอย่าง

ชุดข้อมูลที่เลือกชื่อว่า THAWEEWAT/ONET-M6-SOCIAL เป็นชุดข้อสอบ ONET วิชาสังคมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมข้อสอบตั้งแต่ปี 2016 จนถึงปี 2022 เหตุผลที่เลือกชุดข้อมูลนี้เพราะว่าข้างในเนื้อหาเป็นภาษาไทยทั้งหมด รวมทั้งยังเป็นข้อสอบทำให้ สามารถวัดได้ว่าตัวโมเดลที่เลือกมาตอบคำถามได้ถูก และสามารถประมวลผลภาษาไทยออกมาได้แม่นยำแค่ไหน

4.3. โครงสร้างการทำงาน



ภาพที่ 1 โครงสร้างการทำงาน

จากภาพที่ 1 ขั้นตอนแรกทำการโหลดโมเดลที่ต้องการนำมาเปรียบเทียบ หลังจากนั้นทำการโหลดชุดข้อมูลทีต้องการใช้เป็นตัวทดสอบ หลังจากนั้นทำการคำนวณค่าที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพ (EVALUATION METRICS CALCULATION) ต่อมาเป็น การประเมินโมเดล (MODEL EVALUATION) สุดท้ายจะเป็นการรวบรวมผลลัพธ์ (RESULTS AGGREGATION)

4.4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

```
from transformers import pipeline
import torch

# สร้าง Dictionary สำหรับเก็บโมเดล
models = {}
cache_dir = "./model_cache"

# โหลดโมเดลแรก Phi-3-Mini-4K
try:
    models['Phi-3-Mini-4K'] = pipeline(
        "text-generation",
        model="microsoft/Phi-3-mini-4k-instruct",
        max_length=50,
        device_map="auto",
        torch_dtype=torch.float16
    )
    print("Loaded Phi-3-Mini-4K successfully")
except Exception as e:
    print(f"Error loading Phi-3-Mini-4K: {e}")

✓ 7.9s
Loading checkpoint shards: 100%
Loaded Phi-3-Mini-4K successfully
```

ภาพที่ 2 โหลดโมเดล Phi-3-Mini-4K

```
from transformers import pipeline, AutoModelForCausalLM, AutoTokenizer, BitsAndBytesConfig
import torch

# กำหนด path สำหรับ cache
cache_dir = "./model_cache"
models = {}

# สร้าง BitsAndBytesConfig สำหรับการลดขนาดโมเดลเป็น 8-bit
quant_config = BitsAndBytesConfig(
    load_in_8bit=True  # หรือใช้ load_in_4bit=True เพื่อลดขนาดเป็น 4-bit
)

# โหลดเฉพาะ OpenThaiGPT พร้อมการปรับแต่ง
try:
    # โหลด tokenizer
    tokenizer = AutoTokenizer.from_pretrained(
        "openthaigpt/openthaigpt1.5-7b-instruct",
        cache_dir=cache_dir
    )

    # โหลดโมเดลโดยใช้ BitsAndBytesConfig
    model = AutoModelForCausalLM.from_pretrained(
        "openthaigpt/openthaigpt1.5-7b-instruct",
        cache_dir=cache_dir,
        device_map="auto",
        quantization_config=quant_config,  # ใช้ BitsAndBytesConfig แทน load_in_8bit เดิม
        torch_dtype=torch.float16
    )

    # สร้าง pipeline
    models['OpenThaiGPT'] = pipeline(
        "text-generation",
        model=model,
        tokenizer=tokenizer,
        max_length=50
    )
    print("Loaded OpenThaiGPT with 8-bit quantization successfully")

except Exception as e:
    print(f"Error loading OpenThaiGPT: {e}")

✓ 6m 23.9s
```

ภาพที่ 3 โหลดโมเดล OpenThaiGPT1.5-7b-In

```python
from transformers import pipeline, AutoModelForCausalLM, AutoTokenizer, BitsAndBytesConfig
import torch

# กำหนด path สำหรับ cache
cache_dir = "./model_cache"
models = {}

# สร้าง BitsAndBytesConfig สำหรับการโหลดโมเดลแบบ 4-bit หรือ 8-bit
quant_config = BitsAndBytesConfig(
    load_in_8bit=True,   # หรือใช้ load_in_4bit=True ถ้าต้องการ 4-bit quantization
    llm_int8_threshold=6.0  # สามารถปรับค่า threshold ได้ตามต้องการ (ค่าเริ่มต้นคือ 6.0)
)

try:
    # โหลด tokenizer
    tokenizer = AutoTokenizer.from_pretrained(
        "scb10x/llama-3-typhoon-v1.5-8b-instruct",
        cache_dir=cache_dir
    )

    # โหลดโมเดลโดยใช้ BitsAndBytesConfig
    model = AutoModelForCausalLM.from_pretrained(
        "scb10x/llama-3-typhoon-v1.5-8b-instruct",
        cache_dir=cache_dir,
        device_map="auto",
        quantization_config=quant_config,  # ใช้ quantization_config แทน load_in_8bit
        torch_dtype=torch.float16
    )

    # สร้าง pipeline
    models['TyphoonGPT'] = pipeline(
        "text-generation",
        model=model,
        tokenizer=tokenizer,
        max_length=50
    )
    print("Loaded TyphoonGPT with 8-bit quantization successfully")

except Exception as e:
    print(f"Error loading TyphoonGPT: {e}")

✓ 6m 6.6s
```

ภาพที่ 4 โหลดโมเดล Llama-3-typhoon-v1.5-8b-In

จากภาพที่ 2, 3 และ 4 ทำการโหลดโมเดลที่ต้องการนำมาเปรียบเทียบ โดยมีทั้งหมด 3 โมเดล ได้แก่: 1.Phi-3-Mini-4K, 2.Openthaigpt1.5-7b-In และ 3.llama-3-typhoon-v1.5-8b-In

```python
from datasets import load_dataset

# โหลดชุดข้อมูลใหม่จาก Thaweewat/onet-m6-social
dataset = load_dataset("Thaweewat/onet-m6-social", split="train")

# แปลงให้เป็น list of dictionaries (ถ้าต้องการ)
dataset_list = [{"instruction": item["instruction"], "input": item["input"], "result": item["result"]} for item in dataset]
✓ 7s
```

ภาพที่ 5 โหลดชุดข้อมูล onet-m6-social

หลังจากนั้นดังภาพที่ 5 ทำการโหลดชุดข้อมูลที่ต้องการใช้เป็นตัวทดสอบซึ่งในงานนี้ใช้ชุดข้อมูลที่ชื่อว่า ONET-M6-SOCIAL เป็นชุดข้อมูลเกี่ยวกับข้อสอบ ONET วิชาสังคมศึกษาซึ่งในชุดข้อมูลนี้จะเป็นภาษาไทยทั้งหมด

```python
from nltk.translate.bleu_score import sentence_bleu, SmoothingFunction

def calculate_bleu(predictions, references):
    smoothie = SmoothingFunction().method1
    scores = []
    for pred, ref in zip(predictions, references):
        pred_tokens = preprocess_text(pred).split()
        ref_tokens = preprocess_text(ref).split()
        score = sentence_bleu([ref_tokens], pred_tokens, smoothing_function=smoothie)
        scores.append(score)
    return sum(scores) / len(scores) if scores else 0.0
[4]

from rouge_score import rouge_scorer

def calculate_rouge(predictions, references):
    scorer = rouge_scorer.RougeScorer(['rouge1', 'rougeL'], use_stemmer=True)
    rouge_scores = {'rouge1': [], 'rougeL': []}

    for pred, ref in zip(predictions, references):
        pred_tokens = preprocess_text(pred)
        ref_tokens = preprocess_text(ref)
        scores = scorer.score(ref_tokens, pred_tokens)
        rouge_scores['rouge1'].append(scores['rouge1'].fmeasure)
        rouge_scores['rougeL'].append(scores['rougeL'].fmeasure)

    return {metric: sum(scores) / len(scores) for metric, scores in rouge_scores.items()}
[5]

from bert_score import score

def calculate_bert_score(predictions, references):
    pred_tokens = [preprocess_text(pred) for pred in predictions]
    ref_tokens = [preprocess_text(ref) for ref in references]
    P, R, F1 = score(pred_tokens, ref_tokens, lang="th", verbose=True)
    return {"precision": P.mean().item(), "recall": R.mean().item(), "f1": F1.mean().item()}
[6]
```

ภาพที่ 6 Evaluation Metrics Calculation

ภาพที่ 6 ทำการคำนวณค่าที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพ (EVALUATION METRICS CALCULATION) เป็นการคำนวณค่าต่าง ๆ เพื่อวัดประสิทธิภาพของโมเดล

```python
import random

def evaluate_model(model_pipeline, dataset, sample_size=10, max_length=256, batch_size=2):
    predictions = []
    references = []

    # สุ่มเลือก sample
    if len(dataset) > sample_size:
        try:
            sampled_indices = random.sample(range(len(dataset)), sample_size)
            dataset = dataset.select(sampled_indices)  # ลองใช้ select()
        except AttributeError:
            print("Dataset ไม่รองรับ .select(), ใช้การสุ่มแบบ manual แทน")
            dataset = [dataset[i] for i in sampled_indices]

    def generate_text(batch):
        input_texts = batch["instruction"]
        try:
            generated_texts = [
                model_pipeline(text, max_length=max_length, truncation=True)[0].get('generated_text', '')
                for text in input_texts
            ]
            return {"generated_text": generated_texts}
        except Exception as e:
            print(f"Error generating text for input '{input_texts}': {e}")
            return {"generated_text": [""] * len(input_texts)}

    # ใช้ map เพื่อสร้างผลลัพธ์
    dataset_with_predictions = dataset.map(generate_text, batched=True, batch_size=batch_size)

    predictions = [preprocess_text(pred) or "" for pred in dataset_with_predictions["generated_text"]]
    references = [preprocess_text(ref) or "" for ref in dataset_with_predictions["result"]]

    if not predictions or not references:
        print("ไม่มีข้อมูล predictions หรือ references สำหรับการประเมินผล")
        return {"bleu": 0.0, "rouge": {"rouge1": 0.0, "rougeL": 0.0}, "bert": {"precision": 0.0, "recall": 0.0, "f1": 0.0}}

    bleu_score = calculate_bleu(predictions, references)
    rouge_score = calculate_rouge(predictions, references)
    bert_score = calculate_bert_score(predictions, references)

    return {"bleu": bleu_score, "rouge": rouge_score, "bert": bert_score}
```

ภาพที่ 7 Model Evaluation

ภาพที่ 7 เป็นการประเมินโมเดล (MODEL EVALUATION) ช่วยให้เข้าใจประสิทธิภาพของโมเดล และสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้

```python
# ทดสอบและประเมินผล
results = {}

for model_name, model in models.items():
    if model:
        print(f"Evaluating model: {model_name}")
        try:
            # เรียกใช้ evaluate_model โดยส่งเฉพาะ model และ dataset
            results[model_name] = evaluate_model(model, dataset)
        except Exception as e:
            print(f"Error evaluating model {model_name}: {e}")

# แสดงผลลัพธ์
for model_name, result in results.items():
    if result:  # ตรวจสอบว่าผลลัพธ์มีข้อมูลหรือไม่
        print(f"\nModel: {model_name}")
        print(f"BLEU score: {result['bleu']}")
        print(f"ROUGE-1 score: {result['rouge']['rouge1']}")
        print(f"ROUGE-L score: {result['rouge']['rougeL']}")
        if 'bert' in result:
            print(f"BERTScore (Precision): {result['bert']['precision']}")
            print(f"BERTScore (Recall): {result['bert']['recall']}")
            print(f"BERTScore (F1): {result['bert']['f1']}")
```

ภาพที่ 8 Results Aggregation

ภาพที่ 8 เป็นการรวบรวมผลลัพธ์ (RESULTS AGGRE GATION) ขั้นตอนนี้จะแสดงผลลัพธ์ในการวัดประสิทธิภาพออกมาเป็นตัวเลขเพื่อให้เปรียบเทียบโมเดลได้ว่าตัวไหนดีกว่ากัน

4.5. กลุ่มเครื่องมือที่ใช้ดำเนินงาน

ในการพัฒนาระบบนี้ เราได้เลือกใช้ไลบรารีที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยไลบรารีที่สำคัญที่เราได้นำมาใช้มีดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ไลบรารี่ที่ถูกใช้ในโปรแกรม

Library	คำอธิบาย	การใช้งานหลัก
Transformers	ไลบรารีที่พัฒนาโดย Hugging Face สำหรับการทำงานกับโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Model) เช่น BERT, GPT, และโมเดลอื่นๆ ที่ใช้สถาปัตยกรรม Transformer	โหลดโมเดลภาษา, ทำการ fine-tune, ทำนายข้อความ, แปลภาษา, สร้างข้อความใหม่
PyTorch	เฟรมเวิร์กสำหรับการพัฒนาระบบ machine learning โดยเฉพาะ deep learning	สร้างและฝึกโมเดล neural network, ทำการคำนวณ tensor, สร้างโครงข่ายประสาทเทียมที่ซับซ้อน
BitsAndBytes	ไลบรารีที่ช่วยในการลดขนาดของโมเดล โดยใช้เทคนิค quantization	ลดขนาดของโมเดลภาษาขนาดใหญ่ เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานบนอุปกรณ์ที่มีทรัพยากรจำกัดได้
Hugging Face Datasets	ไลบรารีที่ใช้สำหรับจัดการและโหลดชุดข้อมูลต่างๆ ที่ใช้สำหรับงาน Natural Language Processing (NLP) หรือการประมวลผลภาษาธรรมชาติ	โหลดชุดข้อมูลสำหรับฝึกโมเดลภาษา, ทดสอบโมเดล, และวิเคราะห์ข้อมูล
NLTK library	Natural Language Toolkit เป็นไลบรารีสำหรับการประมวลผลภาษาธรรมชาติในภาษา Python	ประมวลผลข้อความ, วิเคราะห์วากยสัมพันธ์, แยกคำ, แท็กส่วนของคำพูด, และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาษาธรรมชาติ
rouge_score library	ไลบรารีสำหรับคำนวณค่า ROUGE score ซึ่งเป็นตัวชี้วัดคุณภาพของผลลัพธ์จากระบบสรุปบทความ	ประเมินคุณภาพของระบบสรุปบทความโดยเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้กับบทสรุปที่ถูกต้อง
BERTScore	เป็นเมตริกสำหรับวัดความคล้ายคลึงของข้อความ โดยใช้โมเดล BERT ในการเปรียบเทียบความหมายเชิงลึกระหว่างข้อความ	ใช้ประเมินคุณภาพของข้อความ เช่น การแปลภาษา การสรุปข้อความ และการสร้างข้อความที่เหมาะสมกับบริบทภาษา

5. ผลการศึกษา

ในการศึกษาเปรียบเทียบครั้งนี้ ได้ทำการทดสอบโมเดลภาษาขนาดใหญ่จำนวน 3 โมเดล ได้แก่ Phi-3-Mini-4K, Typhoon GPT, และ OpenThaiGPT โดยมุ่งเน้นการประเมินผลด้วยคะแนน **BLEU** และ **BERTScore** เพื่อวัดประสิทธิภาพใน

การสร้างข้อความภาษาไทย ผลลัพธ์จากการทดสอบดังกล่าวแสดงให้เห็นความแตกต่างที่น่าสนใจในแต่ละโมเดล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

```
Model: Phi-3-Mini-4K
BLEU score: 0.0030982080132307
BERTScore (Precision): 0.486316442489624
BERTScore (Recall): 0.5335330963134766
BERTScore (F1): 0.508692741394043
```

ภาพที่ 9 ผลลัพธ์ Phi-3-Mini-4K

จากภาพที่ 9 ผลการทดสอบโมเดล Phi-3-Mini-4K แสดงคะแนน BLEU เท่ากับ 0.003, BERTScore (Precision) เท่ากับ 0.486, BERTScore (Recall) เท่ากับ 0.533 และ BERTScore (F1) เท่ากับ 0.508

```
Model: TyphoonGPT
BLEU score: 0.013694837020545603
BERTScore (Precision): 0.6158387064933777
BERTScore (Recall): 0.7004804611206055
BERTScore (F1): 0.6551591157913208
```

ภาพที่ 10 ผลลัพธ์ TyphoonGPT

จากภาพที่ 10 ผลการทดสอบโมเดล TyphoonGPT แสดงคะแนน BLEU เท่ากับ 0.0137, BERTScore (Precision) เท่ากับ 0.615, BERTScore (Recall) เท่ากับ 0.70 และ BERTScore (F1) เท่ากับ 0.655

```
Model: OpenThaiGPT
BLEU score: 0.008325591143828746
BERTScore (Precision): 0.5557838082313538
BERTScore (Recall): 0.6704466342926025
BERTScore (F1): 0.6069486737251282
```

ภาพที่ 11 ผลลัพธ์ OpenThaiGPT

จากภาพที่ 11 โมเดล OpenThaiGPT มีคะแนน BLEU เท่ากับ 0.008, BERTScore (Precision) เท่ากับ 0.555, BERT Score (Recall) เท่ากับ 0.67 และ BERTScore (F1) เท่ากับ 0.606

ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า Phi-3-Mini-4K มีคะแนน BLEU ต่ำที่สุด (0.003) และคะแนน BERTScore (Precision: 0.486, Recall: 0.533, F1: 0.508) เนื่องจากไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อการประมวลผลภาษาไทยโดยเฉพาะ แต่เน้นการใช้งานกับภาษาอื่น ๆ เป็นหลัก ทำให้ประสิทธิภาพในการสร้างข้อความภาษาไทยต่ำกว่าโมเดลอื่น ๆ ในขณะที่ TyphoonGPT และ OpenThaiGPT ซึ่งพัฒนาขึ้นมาเพื่อรองรับภาษาไทยโดยเฉพาะ แสดงคะแนนที่ดีกว่าอย่างชัดเจน TyphoonGPT มีคะแนน BLEU เท่ากับ 0.0137 และ BERTScore (Precision: 0.615, Recall: 0.70, F1: 0.655) ส่วน OpenThaiGPT มีคะแนน BLEU เท่ากับ 0.008 และ BERTScore (Precision: 0.555, Recall: 0.67, F1: 0.606) อย่างไรก็ตาม คะแนน BLEU ของทั้งสามโมเดลมีค่าต่ำใกล้เคียงกับศูนย์ (0) ซึ่งอาจเกิดจากข้อจำกัดของ BLEU ในการประเมินประสิทธิภาพสำหรับข้อความภาษาไทย เนื่องจาก BLEU อาศัยการจับคู่ n-gram โดยตรง ซึ่งอาจไม่สะท้อนคุณภาพของข้อความภาษาไทยที่มีความยืดหยุ่นด้านโครงสร้างประโยคและการเลือกใช้คำ สำหรับ BERTScore ที่แสดงผลในค่า Precision, Recall และ F1 พบว่า TyphoonGPT มีประสิทธิภาพสูงที่สุด รองลงมาคือ OpenThaiGPT โดยคะแนนที่สูงขึ้นของ BERTScore สะท้อนถึงความใกล้เคียงของข้อความที่สร้างขึ้นกับข้อความต้นแบบในมิติความหมายและบริบทอย่างมีนัยสำคัญ ข้อจำกัดที่สำคัญของทั้ง TyphoonGPT และ OpenThaiGPT ยังคงอยู่ที่การลดขนาดโมเดลและการฝึกด้วยข้อมูลที่มีจำกัด ซึ่งเกิดจากข้อจำกัดด้านทรัพยากร ทำให้ยังมีพื้นที่สำหรับการพัฒนาต่อไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานจริง

ตารางที่ 2. เปรียบเทียบระหว่าง TyphoonGPT กับ Open ThaiGPT

โมเดล	ข้อดี	ข้อเสีย
TyphoonGPT	- พัฒนามาเพื่อรองรับภาษาไทยโดยเฉพาะ ทำให้สามารถประมวลผลข้อความไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ	- ต้องการการปรับแต่งเพิ่มเติมเมื่อใช้งานกับข้อมูลที่มีความหลากหลายมากกว่าข้อมูลภาษาไทยทั่วไป
OpenThaiGPT	- เป็นโมเดลที่มีความยืดหยุ่นรองรับการใช้งานหลากหลาย ไม่ว่า	- อาจไม่ได้ออกแบบให้เหมาะสมกับภาษาไทย 100%

	จะเป็นภาษาไทย หรือภาษาอื่น ๆ	เมื่อเทียบกับ TyphoonGPT

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาพบว่า การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลภาษา 3 ตัว ได้แก่ Phi-3-Mini-4K, TyphoonGPT และ OpenThaiGPT แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างอย่างชัดเจน Phi-3-Mini-4K มีคะแนนประเมินผลต่ำที่สุด เนื่องจากไม่ได้ถูกออกแบบมาสำหรับภาษาไทยโดยเฉพาะ แต่พัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานกับภาษาอื่น ๆ ทำให้ไม่สามารถแสดงประสิทธิภาพได้ดีนักเมื่อทดสอบกับชุดข้อมูลภาษาไทย ขณะที่ TyphoonGPT และ OpenThaiGPT ซึ่งพัฒนามาเพื่อรองรับภาษาไทยโดยตรง แสดงผลลัพธ์ที่ดีกว่าอย่างชัดเจน แต่ยังพบข้อจำกัดในบางประการ เช่น การลดขนาดของโมเดลและชุดข้อมูลที่จำกัด ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการประมวลผลได้อย่างเต็มที่

จากผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาโมเดลที่รองรับภาษาไทยอย่างเต็มศักยภาพ การเพิ่มความหลากหลายและความครบถ้วนในชุดข้อมูลฝึก รวมถึงการพัฒนาโมเดลที่มีทรัพยากรเพียงพอ จะช่วยยกระดับความสามารถในการประมวลผลภาษาไทยให้มีความถูกต้องและเหมาะสมยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การนำเทคนิคการประเมินผลที่คำนึงถึงลักษณะเฉพาะของภาษาไทย เช่น การวัดความสอดคล้องด้านบริบทหรือโครงสร้างภาษาไทย จะช่วยเพิ่มความแม่นยำของผลลัพธ์ และสามารถนำไปต่อยอดในการพัฒนาระบบต่าง ๆ เช่น ระบบสนับสนุนข้อมูลที่มีความแม่นยำ หรือเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในบริบทภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) คืออะไร [สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567], จาก https://aws.amazon.com/th/what-is/nlp/

[2] เข้าใจ Large Language Model หรือ LLM ฉบับคนไม่มีพื้นฐาน [สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567], จาก https://www.disruptignite.com/blog/llm-Large-language-models

[3] RAG Concept [สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567], จาก https://www.vultureprime.com/blogs/rag-internal-Knowledge

[4] เลือกโมเดล [สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567], จาก https://huggingface.co/

[5] Understanding BLEU and ROUGE score for NLP evaluation [สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567], จาก https://medium.com/@sthanikamsanthosh1994/understanding-bleu-and-rouge-score-for-nlp-evaluation-1ab334ecadcb

[6] BERTScore Explained in 5 minutes, [สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567], จาก https://medium.com/@abonia/bertscore-explained-in-5-minutes-0b98553bfb71

[7] ไลบรารี NLTK สามารถใช้เป็นโทเค็นคำในประโยคได้อย่างไร, [สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567], จาก https://th.eitca.org/ปัญญาประดิษฐ์/eitc-ai-dltf-deep-learning-ด้วยเทนเซอร์โฟลว์/tensorflow/ประมวลผลข้อมูล/ข้อมูลการประมวลผลทบทวนการสอบ/จะใช้ไลบรารี-nltk-เพื่อโทเค็นคำในประโยคได้อย่างไร/

[8] Pytorch – Neural Network, [สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567], จาก https://www.sub-brain.com/datait/pytorch-convnet/

[9] Hugging Face คืออะไร, [สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567], จาก https://www.novelbiz.co.th/hugging_face/

การปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งข้อมูลตำแหน่ง GPS ในพื้นที่ชนบท ด้วยอัลกอริทึม K-means

Improving the Efficiency of GPS Location Data Transmission in Rural Areas Using the K-means Algorithm

นิติพนธ์ ผ่องแผ้ว[1*], พรหมมินทร์ บัวพันธ์[1] และ กีรติ มณีสาย[2]

[1]สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
[2]สาขาเทคโนโลยีพลังงานเพื่อความยั่งยืน คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
Emails: nitipon.p@ku.th*

บทคัดย่อ

ระบบขนส่งสาธารณะในประเทศไทยนั้น โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบท ยังไม่ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากสภาพพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านโครงสร้างและลักษณะภูมิประเทศ การระบุตำแหน่งของรถโดยสารจึงเป็นเรื่องท้าทาย ผู้เขียนจึงได้ใช้เทคโนโลยี Long Range Wide Area Network (LoRaWAN) ซึ่งช่วยส่งข้อมูลได้ไกลและประหยัดพลังงาน อย่างไรก็ตามเมื่อใช้งานในโหมด ที่มีการเพิ่มอัตราการส่งข้อมูลสูงที่สุด จะได้ความสำเร็จของข้อมูลไม่สูงมากนักเมื่อมีข้อมูลที่ขนาดใหญ่และมีระยะทางที่ไกล งานวิจัยนี้จึงเสนอวิธีบีบอัดข้อมูลด้วยอัลกอริทึมแบบ K-means ซึ่งช่วยลดขนาดของข้อมูลแบบปกติ 160 บิต เหลือเพียง 8 บิต เพิ่มอัตราความสำเร็จของข้อมูลในระยะ 1000 เมตร ถึง 43%

คำสำคัญ -- ระบบขนส่งสาธารณะ, พื้นที่ชนบท, ระบุตำแหน่งรถโดยสาร, LoRaWAN, บีบอัดข้อมูล

ABSTRACT

Public transportation system in Thailand, particularly in rural areas, faced developmental challenges due to infrastructure limitations, complicating vehicle location tracking. This research utilized Long Range Wide Area Network (LoRaWAN) technology, known for its long range data transmission and energy efficiency. However, the technology exhibited limited transmission success in high data rate modes, particularly over long distances with large data sizes. To address this issue, the study proposed a data compression method using the K-means algorithm. The algorithm effectively reduced the standard 160-bit data size to 8 bits, resulting in a 43% increase in data transmission success rates at a distance of 1000 meters.

Keywords -- Public transportation system, rural areas, bus location identification, LoRaWAN, data compression

1. บทนำ

ระบบขนส่งสาธารณะในพื้นที่ชนบทของประเทศไทยนั้นเผชิญ กับความท้าทายในการติดตามตำแหน่งของยานพาหนะ เนื่องจากข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐานและการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตในพื้นที่ห่างไกล การใช้เทคโนโลยี **Internet of Things (IoT)** ร่วมกับเครือข่าย **LoRaWAN** (Long Range Wide Area Network) เป็นทางเลือกที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ในการส่งข้อมูลตำแหน่งของยานพาหนะในพื้นที่ชนบท เนื่องจากเครือข่าย LoRaWAN มีความสามารถในการส่งข้อมูลในระยะไกลและใช้พลังงานต่ำ ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้งาน

ในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐาน [1], [2] อย่างไรก็ตาม ปัญหาการส่งข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น ข้อมูลตำแหน่ง GPS ในแอปพลิเคชันที่ต้องการข้อมูลต่อเนื่อง เช่น การติดตามรถโดยสารในพื้นที่ชนบท ยังคงเป็นอุปสรรค

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว งานวิจัยหลายชิ้นได้เสนอการใช้เทคนิค **Compressed Sensing (CS)** ซึ่งสามารถบีบอัดข้อมูล GPS เพื่อลดขนาดของข้อมูลที่ต้องส่งผ่านเครือข่าย LoRaWAN โดยไม่กระทบต่อความแม่นยำของข้อมูลที่สำคัญ [3] **Compressed Sensing** ใช้แนวคิดการบีบอัดข้อมูลที่มีลักษณะกระจัดกระจาย เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดปริมาณข้อมูลที่ต้องส่งผ่านเครือข่าย [4],[5]

อย่างไรก็ตามถึงแม้เทคนิค Compressed Sensing จะมีประสิทธิภาพสูงแต่ก็มีข้อจำกัดในด้านข้อกำหนดของลักษณะข้อมูล กล่าวคือเมื่อข้อมูลนั้นไม่ซับซ้อนมากหรือมีการ กระจายที่ไม่มากพอ เทคนิค Compressed Sensing จะไม่ได้ผลลัพธ์ที่ดีมากนัก [6],[3] ดังนั้นเมื่อประยุกต์เทคนิค Compressed Sensing เข้ากับระบบการเดินทางของรถประจำทางในพื้นที่ชนบท ที่เส้นทางไม่ได้มีลักษณะซับซ้อนหรือ มีการกระจายตัวมากนักเทคนิคนี้จะไม่ได้ผลลัพธ์ที่ดีเท่าที่ควร

งานวิจัยนี้จึงเสนอวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งตำแหน่ง GPS ในเทคโนโลยี LoRa โดยใช้เทคนิคการบีบอัดข้อมูล GPS ที่ประยุกต์ใช้กับอัลกอริทึม K-means เนื่องจากอัลกอรึทึมนี้สามารถจัดการกับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่แต่ไม่ซับซ้อนมาก [7],[8] ซึ่งจะช่วยจัดกลุ่มพิกัด GPS ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน และเส้นทางที่ไม่ซับซ้อน ซึ่งจะช่วยลดขนาดของข้อมูลลง เมื่อขนาดของข้อมูลเล็กลงจะเพิ่มอัตราความสำเร็จของข้อมูลเมื่อต้องส่งข้อมูลที่มีระยะห่างไกลกัน และต้องผ่านสิ่งกีดขวางที่มีจำนวนมาก ในพื้นที่ชนบท

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 เพื่อประเมินความถูกต้องของการส่งข้อมูลระหว่างข้อมูลที่ผ่านการบีบอัดและไม่ผ่านการบีบอัดในระยะทางต่างๆ

2.2 เพื่อวิเคราะห์ค่า Received Signal Strength Indicator (RSSI) และ Signal-to-Noise Ratio (SNR) ของข้อมูลที่ผ่านการบีบอัดและไม่ผ่านการบีบอัดในระยะทางที่ต่างกัน

2.3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลในระยะทางที่ไกลยิ่งขึ้น โดยปรับปรุงขนาดของข้อมูล

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 LoRaWAN

LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) เป็นเทคโนโลยีเครือข่ายที่เหมาะสำหรับการสื่อสารในระยะไกลด้วยพลังงานต่ำ โดยมักใช้ร่วมกับ IoT สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ในพื้นที่ห่างไกลหรือพื้นที่ที่การเข้าถึงอินเทอร์เน็ตเป็นไปได้ยาก[9] อย่างไรก็ตาม การนำ LoRaWAN มาใช้ในบริบทของการติดตามยานพาหนะในพื้นที่ชนบท มักเผชิญกับข้อจำกัดที่สำคัญ เช่น ข้อจำกัดด้านคุณภาพของสัญญาณ ค่า RSSI (Received Signal Strength Indicator) และ SNR (Signal-to-Noise Ratio) มีความผันผวนอย่างมากในพื้นที่ชนบท เนื่องจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ เช่น เนินเขา ป่าไม้ ซึ่งส่งผลอัตราความสำเร็จข้อมูลที่ลดลงเนื่องจากข้อจำกัดทางภูมิศาสตร์[10] นอกจากนี้ LoRaWAN ยังมีข้อจำกัดด้านขนาดข้อมูล (Data Payload Size) ซึ่งทำให้การส่งข้อมูลขนาดใหญ่ในแต่ละแพ็กเกจเพิ่มระยะเวลาส่งข้อมูล (Time on Air) ส่งผลให้โอกาสที่สัญญาณจะถูกรบกวนหรือขัดจังหวะสูงขึ้น จึงทำให้อัตราความสำเร็จของข้อมูลน้อยลงยิ่งขึ้นอีก

3.2 การบีบอัดข้อมูล

การบีบอัดข้อมูล เป็นกระบวนการในการลดปริมาณข้อมูลที่ต้องส่งผ่านเครือข่าย ซึ่งทำโดยใช้เทคนิคต่างๆ เช่น Compressed Sensing ส่งผลให้ขนาดของข้อมูลเล็กลง ช่วยเพิ่มความสำเร็จในการส่งข้อมูล เนื่องจากช่วยลด Time on Air ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในสภาพพื้นที่ชนบทที่มักมีการรบกวนสัญญาณจากสิ่งแวดล้อม เช่น ใช้เทคนิค Compressed Sensing ในการติดตามตำแหน่ง GPS สำหรับ IoT โดยได้ผลการบีบอัดข้อมูลที่ดี ซึ่งช่วยลดการใช้แบนด์วิดท์และพลังงานในการส่งข้อมูล [4]

3.3 AI

AI (Artificial Intelligence) คือ เทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างระบบหรือโปรแกรมที่สามารถทำงานได้เหมือนมนุษย์ เช่น การเรียนรู้ การตัดสินใจ การรับรู้ ซึ่งได้มีการนำมาประยุกต์เข้ากับการบีบอัดข้อมูลเช่น Deep Learning, Compressed Sensing เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบีบอัดข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน โดยลดขนาดข้อมูลที่ส่งผ่านเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น งานวิจัยที่ใช้ AI-driven compressed

sensing เพื่อปรับการส่งข้อมูลในระบบ AIoT และลดการใช้งานแบนด์วิดท์อย่างมาก [2]

3.4 K-means

K-means คือ อัลกอริทึมการจัดกลุ่มแบบไม่ต้องมีการเรียนรู้ล่วงหน้า (unsupervised learning) ที่ใช้เพื่อแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่ม (clusters) ตามลักษณะของข้อมูล โดยการเริ่มต้นจะกำหนดจำนวนกลุ่ม (K) ที่ต้องการ จากนั้นจะทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ย (centroid) ของแต่ละกลุ่มและปรับค่ากลุ่มให้เหมาะสมผ่านการวนรอบจนกว่าค่ากลุ่มจะไม่เปลี่ยนแปลงอีก ซึ่งมีข้อแตกต่างจากวิธีการใช้ AI ในการบีบอัดข้อมูลแบบอื่นๆ วิธีแบบอัลกอริทึม K-means นั้นจะมีจุดเด่นในด้านการบีบอัดข้อมูลที่มีการกระจายไม่มาก ซึ่งมักถูกใช้ในงาน การบีบอัดภาพในตัวอย่างของงานทางด้านการบีบอัดภาพเรตินา ซึ่งบีบอัดข้อมูลได้ถึง 33% นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มอัตราการส่งข้อมูลถึง 15% และลดพลังงานอีกด้วย [11] ดังนั้นการใช้อัลกอริทึมนี้ จึงมีความเหมาะสมสำหรับการบีบอัดข้อมูลตำแหน่ง GPS ในพื้นที่ชนบทที่ต้องการความแม่นยำ รวดเร็ว และประหยัดพลังงาน

3.5 การประยุกต์ใช้ LoRaWAN และ K-means

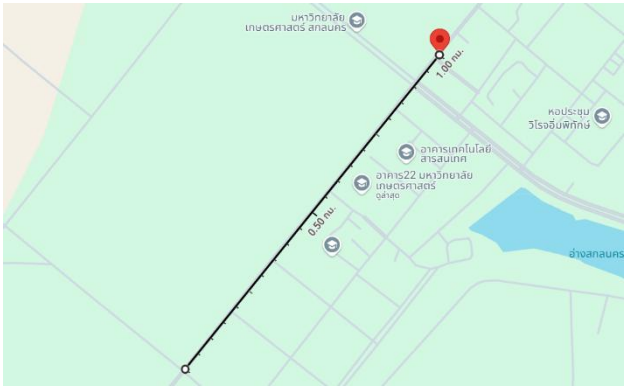
การประยุกต์ใช้ LoRaWAN และ K-means ในบริบทอื่น ๆ LoRaWAN มีบทบาทสำคัญในระบบ IoT ที่ต้องการการสื่อสารข้อมูลระยะไกลและใช้พลังงานต่ำ การใช้งานร่วมกับอัลกอริทึม K-means ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบในหลากหลายบริบท เช่น การเกษตรอัจฉริยะที่ใช้ LoRaWAN ร่วมกับ K-means เพื่อบีบอัดข้อมูลจากเซ็นเซอร์ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และข้อมูลการใช้น้ำ ซึ่งช่วยลดปริมาณข้อมูลที่ต้องส่งผ่านเครือข่าย ทำให้ลดการใช้พลังงานในอุปกรณ์ที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกล ในบริบทของการติดตามยานพาหนะในเมือง (Urban Mobility) LoRaWAN สามารถใช้ในการเก็บข้อมูลตำแหน่งยานพาหนะ โดย K-means ช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลการเคลื่อนไหวก่อนส่งผ่านเครือข่าย ซึ่งช่วยลดภาระของระบบในเขตเมืองที่มีการใช้งานหนาแน่น

นอกจากนี้ ในระบบวิเคราะห์สภาพอากาศ LoRaWAN ถูกใช้ในเครือข่ายตรวจวัดคุณภาพอากาศ โดย K-means ช่วยบีบอัดข้อมูลจากสถานีตรวจวัด ทำให้เครือข่ายสามารถรองรับข้อมูลได้มากขึ้นและลดปัญหาการชนกันของข้อมูล ทั้งหมดนี้แสดงให้เห็นว่าแนวทางการใช้ LoRaWAN ร่วมกับ K-means มีความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพในหลากหลายการใช้งานทั้งในภาคอุตสาหกรรม การขนส่ง และการจัดการสิ่งแวดล้อม

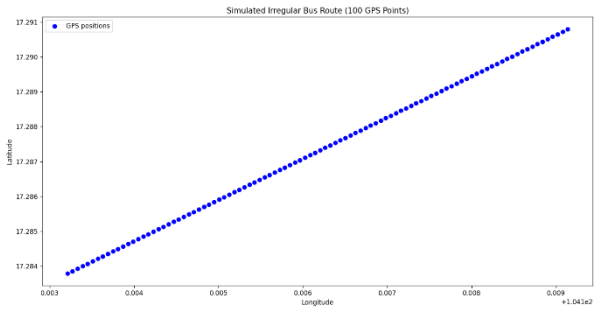
4. วิธีดำเนินการทดลอง

4.1 การเก็บข้อมูล

เริ่มจากการเลือกเส้นทางทดสอบดังภาพที่ 1 เพื่อเก็บข้อมูลพิกัด (Latitude, Longitude) โดยเลือกเส้นทางนี้เนื่องจากเป็นเส้นทางที่มีป่า และตึกหลายล้อม ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับพื้นที่ชนบท จากนั้นนำไปทำความสะอาดข้อมูลโดยสร้างเป็นกราฟเพื่อเช็คว่ามีข้อมูลจุดไหนผิดพลาดหรือไม่ ดังภาพที่ 2



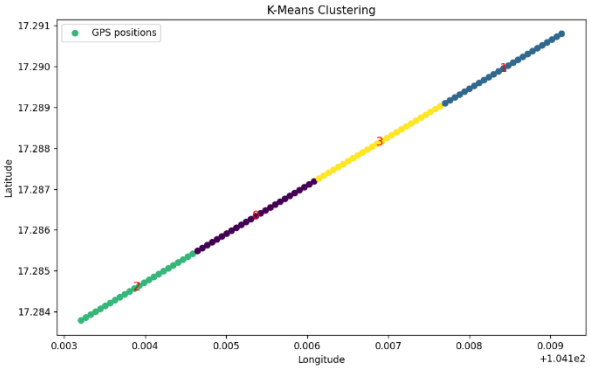
ภาพที่ 1 แสดงเส้นทางที่ทดสอบ



ภาพที่ 2 แสดงข้อมูลพิกัดทั้งหมดในเส้นทางที่ทดสอบจำนวน 100 จุด

4.2 การสร้าง Model Clustering

นำพิกัดที่ได้มาทั้ง 100 จุด ไปให้อัลกอริทึม K-Means ทำการจำแนกและจัดกลุ่มทั้งหมด 4 กลุ่มโดยได้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงผลการจัดกลุ่มจากอัลกอริทึม K-means

4.3 การนำไปใช้

หลังจากที่ทำการจัดกลุ่มข้อมูลด้วย K-means แล้วจะได้จุดศูนย์กลาง(Centroids) ของแต่ละกลุ่มในระบบพิกัด นำจุดศูนย์กลางเรานี้บันทึกไว้ ในไฟล์ .h ดังภาพที่ 4 และดาวน์โหลดไฟล์กังกล่าว โดยตั้งชื่อไฟล์ว่า centroids.h ดังภาพที่ 5 เพื่อเรียกใช้ใน Arduino IDE โดยใช้ Code ดังภาพที่ 6

```
#ifndef CENTROIDS_H
#define CENTROIDS_H

const float centroids[][2] = {
  {17.28633475031348, 104.10536527869833},
  {17.289944923749555, 104.10842040792542},
  {17.28460045130987, 104.10389761857945},
  {17.288139837031515, 104.1068928433119},
};

const float route_bounds[4] = {
  17.28378,
  17.2909,
  104.103,
  104.1092
};

#endif
```

ภาพที่ 4 แสดงพิกัด Centroids ในรูปแบบไฟล์ .h

```
1  #include <LoRa.h>
2  #include <Arduino.h>
3  #include "centroids.h" //ที่ดาวน์โหลดมาจาก k-means
4  #include <SPI.h>
```

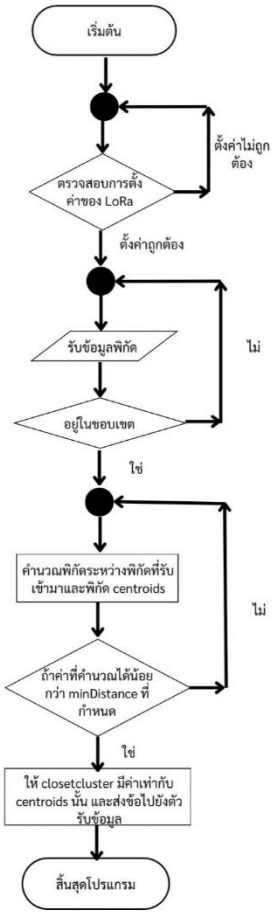
ภาพที่ 5 แสดง Code การเรียกใช้ไฟล์ centroids.h

```
with open('C:/compress/compress/centroids.h', 'w') as f:
    f.write("#ifndef CENTROIDS_H\n")
    f.write("#define CENTROIDS_H\n\n")
    f.write("const float centroids[][2] = {\n")
    for centroid in cluster_centers:
        f.write(f"  {{{centroid[0]}, {centroid[1]}}},\n")
    f.write("};\n\n")
    f.write("const float route_bounds[4] = {\n")
    f.write(f"  {route_bounds['lat_min']},\n")
    f.write(f"  {route_bounds['lat_max']},\n")
    f.write(f"  {route_bounds['lon_min']},\n")
    f.write(f"  {route_bounds['lon_max']}\n")
    f.write("};\n\n")
    f.write("#endif\n")
```

ภาพที่ 6 แสดง Code การดาวน์โหลดไฟล์ centroids.h

4.4 อัลกอริทึม

อัลกอริทึมของระบบการส่งข้อมูล LoRaWAN ที่ผ่านการบีบอัดข้อมูล เขียนโดยอยู่ในรูปแบบ Flowchart ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 Flowchart การทำงานของโปรแกรมส่งข้อมูลที่ผ่านการบีบอัดข้อมูล

4.5 การทดสอบส่งข้อมูลผ่านการสื่อสารแบบ LoRa

จากวัตถุประสงค์ จึงตั้งสมมติฐานได้ว่า การบีบอัดข้อมูลจะส่งมีผลต่อค่า RSSI, SNR และความสำเร็จของข้อมูล จึงกำหนดตัวแปรการทดลองได้ดังต่อไปนี้

ตัวแปรต้น คือ ระยะห่างระหว่างตัวรับตัวส่ง ข้อมูลที่ผ่านการบีบอัด และ ข้อมูลที่ไม่ผ่านการบีบอัด

ตัวแปรตาม คือ RSSI SNR และ ความสำเร็จของข้อมูล

ตัวแปรควบคุม คือ สถานที่ และพิกัด

ภาพที่ 8 Module ที่ใช้ในการส่งและรับข้อมูลประกอบด้วย LoRa ttgo lilygo32 กับเสาสัญญาณอัตรากำลังขยาย 3dbi

ภาพที่ 9 สถานที่ทดสอบที่ระยะ 50 200 600 และ1000 เมตร

จัดการทดสอบโดยให้ตัวส่งข้อมูลและตัวรับข้อมูล ดังภาพที่ 8 ตั้งห่างกันที่ระยะ 50 200 600 และ 1000 เมตร ในสถานที่ทดสอบดังภาพที่ 9 จากนั้นทำการเลือกพิกัดมาจุดหนึ่ง ในการทดสอบนี้จะเลือกพิกัด ละติจูด คือ 17.286610 และลองจิจูด คือ 104.105495 ตั้งโหมดการทำงานให้มีอัตราการส่งข้อมูลสูงที่สุด (SF7) โดยแบ่งการทดสอบเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 การทดสอบการส่งข้อมูลแบบบีบอัดจะนำพิกัดนี้ให้ตัวส่งข้อมูลที่ติดตั้งไฟล์ centroids.h บีบอัดจากนั้นจะส่งไปที่ระยะต่างๆ เป็นจำนวนระยะทางละ 100 ครั้ง บันทึกค่า RSSI SNR และ ความสำเร็จของข้อมูล ลงในตารางบันทึกผล โดยที่ความสำเร็จของข้อมูลคือ ค่าที่ตัวส่งข้อมูลบีบอัดข้อมูลแล้ว ส่งมาหาตัวรับมีค่าเท่ากับค่าที่ Model clustering บีบอัด

ตอนที่ 2 การทดสอบการส่งข้อมูลแบบไม่บีบอัด จะนำพิกัดให้ตัวส่งข้อมูล ส่งข้อมูลพิกัดโดยไม่ผ่านการบีบอัดไปยังตัวรับที่ระยะทางต่างๆ เป็นจำนวนระยะทางละ 100 ครั้ง บันทึกค่า RSSI SNR และความสำเร็จของข้อมูล ลงในตารางบันทึกผล โดยที่ความสำเร็จของข้อมูลคือ พิกัดที่ตัวส่ง ส่งไปยังตัวรับ มีค่าเท่ากับตัวรับที่รับพิกัดได้

ในการออกแบบการทดลองนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของการบีบอัดข้อมูลและระยะห่างระหว่างตัวรับและตัวส่ง โดยมีการวัดค่า RSSI SNR และอัตราความสำเร็จของข้อมูล ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ที่มีการส่งข้อมูลทั้งในรูปแบบที่บีบอัดและไม่บีบอัด ในระยะทางที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาผลกระทบของ Time On Air ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเกิดจากการที่ระยะทางระหว่างตัวรับและตัวส่งเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจมีผลต่ออัตราความสำเร็จของข้อมูล, ค่า RSSI และค่า SNR ที่ได้ ในการทดลองจะเริ่มจากการวางตัวรับและตัวส่งในตำแหน่งที่ห่างกัน โดยระยะห่างจะมีหลายค่าตามที่กำหนด การเพิ่มระยะห่างนี้จะช่วยให้สามารถศึกษาว่าการบีบอัดข้อมูลสามารถลดผลกระทบ จากการเพิ่มของ Time On Air ในแต่ละระยะห่างได้

การเลือกพิกัดที่ใช้ในการทดลองจะต้องทำให้ทั้งตัวรับและตัวส่งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมในแต่ละระยะทาง โดยจะเลือกพิกัดหนึ่งจุดเป็นจุดที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด เพื่อควบคุมปัจจัยภายนอกให้เหมือนกัน ซึ่งจะช่วยให้ผลการทดลองมีความแม่นยำ

ในการทดสอบจะมีการส่งข้อมูลทั้งในรูปแบบที่ บีบอัด และไม่บีบอัด โดยการบีบอัดข้อมูลจะช่วยลด Time On Air ซึ่งอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลและลดการสูญเสียข้อมูลใน

ระยะทางที่ไกลขึ้น ขณะที่ข้อมูลที่ไม่ผ่านการบีบอัดจะมี Time On Air ที่มากขึ้น ทำให้สามารถเปรียบเทียบการส่งข้อมูลในทั้งสองรูปแบบได้ และทำการวัดค่า RSSI เพื่อดูความแรงของสัญญาณที่ตัวรับได้รับจากตัวส่งในแต่ละระยะห่าง รวมถึงวัดค่า SNR เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณที่ส่งมาและสัญญาณรบกวน การวัดอัตราความสำเร็จของข้อมูลจะช่วยแสดงให้เห็นความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับในแต่ละกรณี

5. ผลการทดสอบ

5.1 ผลจากการบีบอัดข้อมูล

การใช้ Model clustering ในการบีบอัดข้อมูลสามารถลดข้อมูลจากการส่งปกติคือ 17.286610, 104.105495 เหลือเพียง 0 ซึ่งลดขนาดลงไปได้กว่า 95% หรือ เหลือเพียง 8 บิต จากจำนวนทั้งหมด 160 บิต

5.2 ผลที่ได้จากการทดสอบการส่งข้อมูล

ตารางที่ 1 แสดงค่า RSSI SNR และ ความสำเร็จของข้อมูล ที่ระยะทางต่างๆ ของข้อมูลที่ผ่านการบีบอัดและไม่บีบอัด

ระยะ (m)	RSSI (dBm)		SNR (dB)		ความสำเร็จการรับข้อมูล	
	บีบอัด	ไม่บีบอัด	บีบอัด	ไม่บีบอัด	บีบอัด	ไม่บีบอัด
50	85.66	85.79	8.33	9.12	100%	100%
200	115.24	99.33	1.76	7.78	100%	100%
600	118.98	110.43	6.55	4.87	86%	75%
1000	116.02	109.98	8.8	9.22	43%	5%

5.3 การคำนวณระยะทางและเลือกกลุ่มที่ใกล้ที่สุด

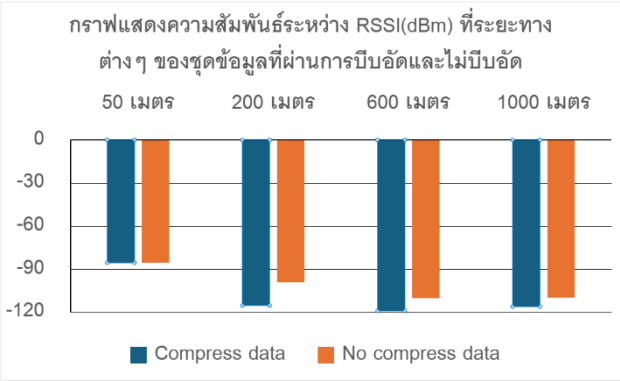
```
int closestCluster = -1;
float minDistance = 999999;

for (int i = 0; i < sizeof(centroids) / sizeof(centroids[0]); i++) {
  float lat = centroids[i][0];
  float lon = centroids[i][1];
  float distance = calculateDistance(newLat, newLon, lat, lon);

  if (distance < minDistance) {
    minDistance = distance;
    closestCluster = i;
  }
}
```

ภาพที่ 10 แสดง code การคำนวณระยะทางและการเลือกกลุ่ม

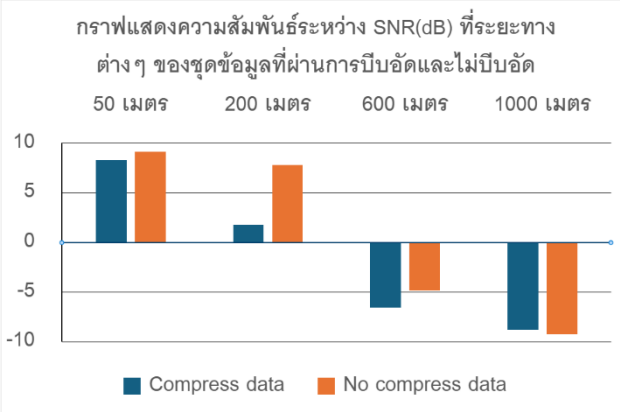
จากภาพที่ 10 ฟังก์ชันนี้วนลูปคำนวณระยะทางจากพิกัดปัจจุบันไปยังคลัสเตอร์ในอาร์เรย์ centroids ที่มีขนาด n (จำนวนคลัสเตอร์) ความซับซ้อนรวมเป็น O(n) เนื่องจากการวนลูป n ครั้ง และทุกครั้งก็จะเรียก ฟังก์ชัน CalculateDistance ที่มีความซับซ้อน O(1)

6. วิเคราะห์ผลการทดลอง

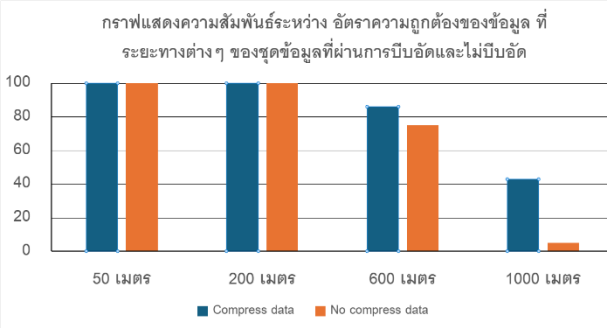
จากตารางที่ 1 สามารถนำไปสร้างกราฟแท่งเปรียบเทียบได้ดังกราฟที่ 1 กราฟที่ 2 และกราฟที่ 3



กราฟที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง RSSI (dBm) ที่ระยะทางต่าง ๆ ของชุดข้อมูลที่ผ่านการบีบอัดและไม่บีบอัด



กราฟที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SNR (dB) ที่ระยะทางต่าง ๆ ของชุดข้อมูลที่ผ่านการบีบอัดและไม่บีบอัด



กราฟที่ 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราความถูกต้องของข้อมูลที่ระยะทางต่าง ๆ ของชุดข้อมูลที่ผ่านการบีบอัดและไม่บีบอัด

จากผลการทดลอง พบว่าจากผลการทดลองพบว่าการใช้ Model clustering ในการบีบอัดข้อมูลสามารถลดขนาดข้อมูลจาก 160 บิต เหลือเพียง 8 บิต หรือคิดเป็นการลดลงประมาณ 95% เมื่อวิเคราะห์ผลการส่งข้อมูลพบว่า ค่า RSSI จากกราฟที่ 1 และ SNR จากกราฟที่ 2 มีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นในทั้งข้อมูลบีบอัดและไม่บีบอัด อย่างไรก็ตาม ข้อมูลบีบอัดมีค่า RSSI ต่ำกว่าข้อมูลไม่บีบอัดที่ระยะไกล เช่น ที่ 600 เมตร (-118.98 dBm เทียบกับ -110.43 dBm) และ 1000 เมตร (-116.02 dBm เทียบกับ -109.98 dBm) แต่ยังคงสามารถรักษาความสำเร็จของการส่งข้อมูลได้ดีกว่า ที่ระยะ 600 เมตร ความสำเร็จของข้อมูลบีบอัดอยู่ที่ 86% ซึ่งสูงกว่าข้อมูลไม่บีบอัดที่มีเพียง 75% และที่ระยะ 1000 เมตร ความสำเร็จของข้อมูลบีบอัดเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนที่ 43% เทียบกับ 5% สำหรับข้อมูลไม่บีบอัด แม้ว่าค่า SNR ของข้อมูลบีบอัดจะต่ำกว่าข้อมูลไม่บีบอัดในทุกระยะ เช่น -6.55 dB เทียบกับ -4.87 dB ที่ 600 เมตร การบีบอัดข้อมูลยังคงมีประสิทธิภาพในการลดปัญหาการสูญเสียข้อมูลในสภาพที่สัญญาณอ่อน โดยเฉพาะในระยะทางไกล ซึ่งช่วยเพิ่มความสำเร็จในการส่งข้อมูลได้อย่างมีนัยสำคัญ

7. อภิปรายผลการทดลอง

จากกราฟที่ 1 ค่า RSSI ที่ระยะ 50 เมตร มีค่าใกล้เคียงกัน แต่ในระยะ 200 600 1000 เมตร ข้อมูลที่ไม่ผ่านการบีบอัดจะมีค่า RSSI ที่ดีกว่า การบีบอัดข้อมูล ซึ่งอาจเป็นผลมาจาก การบีบอัดข้อมูลด้วย k-means, ข้อมูลถูกจัดกลุ่มตามค่าเฉลี่ยของคลัสเตอร์ แต่ในบางกรณีการลดขนาดข้อมูลโดยการรวมกลุ่มอาจทำให้เกิดการสูญเสียข้อมูลสำคัญที่มีความแตกต่างกันในแต่ละระยะทาง ส่งผลให้การส่งข้อมูลในระยะไกลมีคุณภาพลดลง และค่า RSSI ลดต่ำกว่าการส่งข้อมูลที่ไม่ผ่านการบีบอัด จากกราฟที่ 2 ค่า SNR ที่ได้จากการทดลองที่ระยะ 50 200 และ 600 เมตร การไม่บีบอัดข้อมูลนั้นจะมีค่าที่ดีกว่า การบีบอัดข้อมูล ซึ่งสาเหตุนั้นอาจมาจากการใช้ การบีบอัดแบบ K-means ในการส่งข้อมูลทำให้ข้อมูลที่มีมิติมากถูกจัดกลุ่มเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจทำให้การแยกแยะรายละเอียดสำคัญที่อาจช่วยในการรักษาคุณภาพของสัญญาณในสภาพแวดล้อมที่มีการรบกวน (เช่น SNR ต่ำ) มีประสิทธิภาพน้อยลง [12] นอกจากผลกระทบจากการบีบอัดแล้ว ตัวแปรทางธรรมชาติก็มีผลเช่นกัน เนื่องด้วยเวลาการทดลองการบีบอัดข้อมูลเป็นช่วงที่พระอาทิตย์ยังขึ้นอยู่ ดังภาพการทดลองที่ 11 ซึ่งส่งผลให้อุณหภูมิและความชื้นมีค่าสูงกว่า ช่วงเวลาพระอาทิตย์ตกที่ทำการทดลองแบบไม่บีบอัดข้อมูล ดังนั้นผลที่ได้จากการบีบอัดจึงมีค่าแย่กว่าในช่วงเวลากลางคืน [13] ดังภาพที่ 10

SNR_1 at 33.00°C and 34.00% RH,
SNR_2 at 44.00°C and 26.00% RH,
SNR_3 at 53.00°C and 17.00% RH

Gateway	SNR_1[dB]	SNR_2[dB]	SNR_3[dB]
GW1	-10.62±1.05	-11.53±1.09	-12.50±0.98
GW2	-6.32±0.69	-7.33±0.87	-8.35±1.17
GW3	-12.68±0.75	-13.47±1.22	-14.42±1.04
GW4	-8.38±0.86	-8.88±1.06	-10.03±0.67

ภาพที่ 11 แสดงถึงผลของอุณหภูมิและความชื้นที่มีผลต่อค่า RSSI และ SNR จาก [13]

ในด้านของความสำเร็จของข้อมูล จากกราฟที่ 3 ข้อมูลที่ผ่านการบีบอัดมีความสำเร็จที่สูงกว่า ซึ่งเป็นผลจากขนาดข้อมูลที่เล็กลง เนื่องจากขนาดของข้อมูลที่เล็กลง ทำให้สามารถส่งข้อมูลผ่านแบนด์วิดท์ที่มีข้อจำกัด และมี Time On Air ที่ดีกว่าข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ [11]

8. สรุปผลการทดลอง

การบีบอัดข้อมูลโดยใช้อัลกอริทึมแบบ k-means มีศักยภาพสูงในการลดขนาดข้อมูล โดยสามารถลดได้กว่า 95% ซึ่งมีประสิทธิภาพเหนือกว่าวิธีการอื่น เช่น อัลกอริทึม Compressed sensingที่ลดขนาดข้อมูลได้เพียง 20% [2] การลดขนาดข้อมูลนี้มีผลสำคัญต่อการสื่อสารในระบบไร้สาย เช่น AIoT และ LoRa เนื่องจากช่วยลด Time on Air ซึ่งเป็นเวลาที่ข้อมูลใช้ในการส่งผ่านเครือข่าย ส่งผลให้โอกาสที่การส่งข้อมูลจะล้มเหลวลดลง อีกทั้งยังช่วยลดภาระการใช้พลังงานในอุปกรณ์ที่มีทรัพยากรจำกัด เช่น เซ็นเซอร์หรือแบตเตอรี่ อย่างไรก็ตาม การบีบอัด

ข้อมูลด้วย k-means มีข้อจำกัดด้านคุณภาพข้อมูล เนื่องจากอัลกอริทึมมีการตัดข้อมูลบางส่วนออก ทำให้รายละเอียดสำคัญบางอย่างสูญหาย ส่งผลให้ RSSI และ SNR มีประสิทธิภาพลดลง แม้ว่าการบีบอัดข้อมูลจะช่วยให้ส่งข้อมูลได้สำเร็จในระยะไกลมากขึ้น การใช้งาน k-means เหมาะสำหรับระบบที่ต้องการลดขนาดข้อมูลและเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งข้อมูล โดยเฉพาะในกรณีที่ข้อจำกัดด้านทรัพยากรมีความสำคัญ เช่น การจัดเก็บข้อมูลในคลาวด์ หรือการสื่อสารในระบบ IoT ที่ต้องการลดค่าใช้จ่ายในการรับส่งข้อมูล อย่างไรก็ตาม ควรพิจารณาและประเมินบริบทการใช้งานอย่างรอบคอบเพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างประสิทธิภาพและคุณภาพของข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

[1] R. Aboushelbaya, T. Aguacil, Q. Huang, and P. A. Norreys, “Efficient location-based tracking for IoT devices using compressive sensing and machine learning techniques,” in *High-Dimensional Optimization and Probability*, Cham: Springer International Publishing, 2022, pp. 373–393.

[2] H.-M. Kwon, S.-P. Hong, M. Kang, and J. Seo, “Data traffic reduction with compressed sensing in an AIoT system,” *Comput. Mater. Contin.*, vol. 70, no. 1, pp. 1769–1780, 2022.

[3] E. J. Candes and M. B. Wakin, “An Introduction To Compressive Sampling,” *IEEE Signal Process. Mag.*, vol. 25, no. 2, pp. 21–30, 2008.

[4] R. Aboushelbaya, T. Aguacil, Q. Huang, and P. A. Norreys, “Efficient location-based tracking for IoT devices using compressive sensing and machine learning techniques,” in *Springer Optimization and Its Applications*, Cham: Springer International Publishing, 2022, pp. 373–393.

[5] A. Farhad, D.-H. Kim, S. Subedi, and J.-Y. Pyun, “Enhanced LoRaWAN adaptive data rate for mobile Internet of Things devices,” *Sensors (Basel)*, vol. 20, no. 22, p. 6466, 2020.

[6] D. L. Donoho, I. Johnstone, and A. Montanari, “Accurate prediction of phase transitions in compressed sensing via a connection to minimax denoising,” *IEEE Trans. Inf. Theory*, vol. 59, no. 6, pp. 3396–3433, 2013.

[7] A. K. Jain, “Data clustering: 50 years beyond K-means,” *Pattern Recognit. Lett.*, vol. 31, no. 8, pp. 651–666, 2010.

[8] J. Macqueen, “Some Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observations,” in *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, 1967.

[9] F. Adelantado, X. Vilajosana, P. Tuset-Peiro, B. Martinez, J. Melia-Segui, and T. Watteyne, “Understanding the limits of LoRaWAN,” *IEEE Commun. Mag.*, vol. 55, no. 9, pp. 34–40, 2017.

[10] M. Centenaro, L. Vangelista, A. Zanella, and M. Zorzi, “Long-range communications in unlicensed bands: the rising stars in the IoT and smart city scenarios,” *IEEE Wirel. Commun.*, vol. 23, no. 5, pp. 60–67, 2016.

[11] S. Sivaarunagirinathan, B. Ajith Bala, S. Fairooz, G. Sasi, H. Narayan Upadhyay, and V. Elamaran, “Lossy Data Compression using K-Means Clustering on Retinal Images using RStudio,” in *2021 3rd International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N)*, 2021, pp. 1772–1776.

[12] M. A. A. Khan, H. Ma, S. M. Aamir, and C. A. Baris, “Experimental comparison of SNR and RSSI for LoRa-ESL based on machine clustering and arithmetic distribution,” *arXiv [eess.SP]*, 2022.

[13] N. Jeftenic, M. Simic, and Z. Stamenkovic, “Impact of environmental parameters on SNR and RSS in LoRaWAN,” in *2020 International Conference on Electrical, Communication, and Computer Engineering (ICECCE)*, 2020.

น้ำหวาน : แชทบอทประเมินแผลเบาหวานเบื้องต้น
Namwan: The Smart Diabetic Ulcer Detection Chatbot

ธนเทพ โรจนไพรวงศ์, ธัญชนก สายัณห์, ธนภัทร ตาดทอง และกฤตคม ศรีจิรานนท์*

หน่วยวิจัยด้านนวัตกรรมข้อมูลและปัญญาประดิษฐ์แห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
Emails: tanathep.roc@dome.tu.ac.th, tunchanok.say@dome.tu.ac.th, armtardtong@gmail.com, krittakom_s@sci.tu.ac.th*

บทคัดย่อ

โรคเบาหวานเป็นหนึ่งในโรคเรื้อรังที่พบบ่อยมากที่สุดทั่วโลก และปัญหาหนึ่งที่มักจะพบเจอในผู้ป่วยโรคเบาหวานโดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุคือแผลเบาหวาน แผลเบาหวานมักจะเกิดขึ้นในตำแหน่งปลายมือ ปลายเท้า หรือบริเวณที่รับน้ำหนัก แผลเบาหวานจะมีลักษณะคล้ายกับแผลปกติ หากผู้ป่วยหรือคนภายในครอบครัวที่ไม่เคยเป็นโรคเบาหวาน จะไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างแผลเบาหวานกับแผลปกติได้ โดยหากไม่ได้มีการดูแลรักษาที่เหมาะสม อาจทำให้แผลมีโอกาสที่จะเกิดการติดเชื้อและต้องตัดอวัยวะบริเวณแผลนั้นทิ้ง แชทบอทประเมินแผลเบาหวานเบื้องต้น จึงถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้บุคคลเหล่านี้ หรือผู้ที่ไม่สะดวกเดินทางไปโรงพยาบาล สามารถประเมินแผลเบาหวานเบื้องต้นได้ด้วยตนเองผ่านการใช้งานที่ง่ายและสะดวก งานวิจัยนี้ใช้เอฟฟิเชียนเน็ตบีซีโร่สำหรับการจำแนกแผลเบาหวาน จากผลการทดลองพบว่า แบบจำลองเอฟฟิเชียนเน็ตบีซีโร่มีคะแนนเอฟวันเฉลี่ยอยู่ที่ 0.9394 และค่าเฉลี่ยความถูกต้องที่ 0.9484

คำสำคัญ **--** แชทบอท, แผลเบาหวาน, เอฟฟิเชียนเน็ตบีซีโร่

ABSTRACT

Diabetes mellitus is among the most prevalent chronic diseases worldwide, with diabetic foot ulcers representing a frequent complication, particularly within elderly populations. Such ulcers typically manifest on the extremities or weight-bearing areas and are often indistinguishable from ordinary wounds, posing challenges for patients and their families who lack specialized knowledge. Without timely intervention, these ulcers carry a heightened risk of infection, potentially resulting in limb amputation. To address this, we developed a preliminary diabetic ulcer assessment chatbot designed to support individuals in distinguishing diabetic ulcers from common wounds. The chatbot offers an accessible and user-friendly platform for conducting initial assessments remotely, proving especially valuable for individuals with limited access to healthcare facilities. This research employs EfficientNet-B0 to classify diabetic ulcers. In the experiment, EfficientNet-B0 achieved an average F1-score of 0.9394 and an average accuracy of 0.9484.

Keywords **--** Chatbot, Diabetic Ulcer, EfficientNet-B0

*Corresponding Author

1. บทนำ

โรคเบาหวานเป็นหนึ่งในโรคเรื้อรังที่พบบ่อยมากที่สุดทั่วโลก ในปี พ.ศ. 2564 มีผู้ป่วยโรคเบาหวานประมาณ 537 ล้านคนทั่วโลกตามรายงานของสมาพันธ์เบาหวานนานาชาติ [1] และในปี พ.ศ. 2566 ประเทศไทยมีผู้ป่วยโรคเบาหวานประมาณ 5.2 ล้านคน ในกลุ่มผู้ที่มีอายุ 15 ปี ขึ้นไป และมีจำนวนมากถึง 40% ไม่รู้ว่าตนเองเป็นโรคเบาหวาน ตามรายงานของกระทรวงสาธารณสุข [2] และปัญหาหนึ่งที่จะพบเจอในผู้ป่วยโรคเบาหวาน คือ แผลเบาหวาน (Diabetic Ulcer) ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่มักจะเกิดขึ้นในตำแหน่งปลายมือ ปลายเท้า หรือบริเวณที่รับน้ำหนัก หากแผลที่เกิดขึ้นไม่ได้รับการรักษาอย่างถูกต้องหรือไม่ได้รับการรักษาและปล่อยไว้นานๆ อาจทำให้แผลเกิดการติดเชื้อและจะต้องตัดบริเวณส่วนแผลนั้นทิ้ง [3]

โรคเบาหวานเป็นโรคที่พบได้บ่อยโดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุ ในบางครอบครัวอาจพบว่าสมาชิกบางคนในครอบครัวเป็นโรคเบาหวาน หากสมาชิกในครอบครัวไม่เคยเป็นโรคเบาหวานจะไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างแผลเบาหวานกับแผล

ปกติได้ เนื่องจากแผลเบาหวานในระยะเริ่มแรกจะมีลักษณะคล้ายกับแผลปกติ

แชทบอทจำแนกแผลเบาหวานอัจฉริยะจึงได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้ที่ไม่อาจแยกความแตกต่างของแผลเบาหวานกับแผลปกติสามารถแยกความแตกต่างของแผลเหล่านี้ได้ ช่วยให้ผู้ที่ไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างแผลปกติกับแผลเบาหวานให้ได้รับการรักษาอย่างทันท่วงทีก่อนที่แผลจะติดเชื้อและแพร่กระจายจนถึงขั้นทำให้สูญเสียอวัยวะ การประเมินแผลเบื้องต้นช่วยให้ผู้ป่วยทราบถึงแผลของตนเองได้ทันทีและใช้งานได้สะดวกสบาย สำหรับผู้ที่ไม่สะดวกเดินทางไปโรงพยาบาลหรือต้องการประเมินแผลเบื้องต้นทันทีในขณะนั้น

2. ทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกแผลเบาหวานโดยใช้การเรียนรู้เชิงลึก เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบงานวิจัย โดยมีทั้งหมด 5 งานวิจัย ดังนี้

งานวิจัยแรกเสนอโดยพูนีต เอ็น โททัด และคณะ [4] งานวิจัยนี้มีการนำเสนอแนวทางในการเปรียบเทียบแบบจำลองที่ใช้การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) กับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการจำแนกแผลเบาหวานกับผิวหนังปกติ จากชุดข้อมูลเปิดของแคกเกิล (Kaggle) โดยใช้โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network: CNN) เพื่อจำแนกภาพแผลเบาหวานกับผิวหนังปกติให้ได้ความแม่นยำที่สูง ซึ่งมีการใช้แบบจำลองในเวอร์ชันที่แตกต่างกันของเอฟฟิเชียนเน็ต (EfficientNet) คือ EfficientNet-B0 ถึง EfficientNet-B5 ได้มีการแบ่งจำนวนภาพที่ใช้ในการฝึกฝน การตรวจสอบ และการทดสอบ คือ 60%, 20% และ 20% ตามลำดับ ผลลัพธ์ที่ได้พบว่า EfficientNet-B1 และ EfficientNet-B3 มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 100% ทั้งสองแบบจำลอง ซึ่งมากที่สุด เมื่อเทียบกับความแม่นยำของแบบจำลองอื่นๆ ที่เปรียบเทียบในงานนี้

งานวิจัยที่สองถูกนำเสนอโดยโมฮัมมัด ชาด แอลลี ทูฟานี และคณะ [5] งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางในการศึกษาแบบใหม่ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้เชิงลึก เนื่องจากมีการพบว่าการใช้แบบจำลอง EfficientNet มีความแม่นยำมากกว่าแบบจำลองอื่นๆ และในงานวิจัยนี้มีการใช้สองแบบจำลองร่วมกันคือ EfficientNetV2S ที่มีพารามิเตอร์น้อยกว่าแบบจำลองอื่น ๆ และวิชันอิมเมจทรานส์ฟอร์มเมอร์ส (Vision Image Transformers: ViTs) ทำให้เกิดการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ที่มีความแม่นยำสูงกับการปรับขนาดภาพแบบเวกเตอร์ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดี โดยภาพที่ใช้มาจากความท้าทายของแผลเบาหวานที่เท้า (Diabetic Foot Ulcer Challenges: DFUC) ในการแข่งขันปี พ.ศ. 2564 และมีการกำหนดสัดส่วนเพื่อแบ่งจำนวนภาพที่ใช้ในการฝึกฝน ตรวจสอบ และทดสอบ โดยภาพที่แบบจำลองไม่เคยเรียนรู้มาก่อนและภาพที่ใช้ในการทดสอบ คือ ภาพที่ไม่มีคลาส ผลลัพธ์ที่ได้ พบว่า ค่าเอฟวันเฉลี่ยแบบมหภาค (Macro F1-Score) เท่ากับ 0.6228

งานวิจัยที่สามถูกนำเสนอโดยศรีมุลโยโน [6] งานวิจัยนี้นำเสนอการจำแนกประเภทของแผลเบาหวาน โดยแบ่งออกเป็นแผลเบาหวานขาดเลือด แผลเบาหวานติดเชื้อ และภาวะปกติ โดยใช้การเรียนรู้เชิงลึกในการทำนายแผลเบาหวาน ชุดข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามาจากชุดข้อมูลเปิดแคกเกิล มีการกำหนดสัดส่วนเพื่อแบ่งจำนวนภาพที่ใช้ในการฝึกฝนและทดสอบ เท่ากับ 80% และ 20% ตามลำดับ แบบจำลองที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ แบบจำลองเอฟฟิเชียนเน็ต โดยที่แบบจำลองดังกล่าวจะถูกแปลงให้เป็นแบบไลท์ (Lite) โดยใช้ทีเอฟไลท์ (TF Lite) เพื่อที่จะนำมาใช้บนแอปพลิเคชันบนมือถือบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

งานวิจัยที่สี่ถูกนำเสนอโดยวี สัตยา พิไรยา และคณะ [7] งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางใหม่ในการระบุสาเหตุของแผลเบาหวานที่เท้าโดยอัตโนมัติผ่านการจำแนกลักษณะภาพและเทคนิคการจำแนกประเภท เพื่อทำการแยกลักษณะด้วยวิธีการสกัดคุณลักษณะ โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบลึก (Deep Recurrent Neural Network: DRNN) ซึ่งช่วยให้สามารถจำแนกภาพระหว่างช่วงเบาหวานปกติและผิดปกติได้ มีการใช้โครงข่ายประเทียมแบบเร็วที่ผ่านการฝึกฝนล่วงหน้า (Pre-Trained Fast Convolutional Neural Network: PFCNN) เป็นตัวบ่งชี้ในการระบุความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้า เพื่อจำแนกระหว่างช่วงภาพเบาหวานปกติและผิดปกติ และการทำนายความรุนแรงของแผลที่เท้า มีการใช้ชุดข้อมูล ความท้าทายของแผลเบาหวานที่เท้าของปี พ.ศ. 2563 ในการฝึกฝน และได้มีการใช้ชุดข้อมูลของความท้าทายของแผลเบาหวานที่เท้าในปี พ.ศ. 2564 ในการทดสอบแบบจำลอง และมีการกำหนดชุดข้อมูลที่จะใช้เป็นสัดส่วน ผลลัพธ์ที่ได้ พบว่า มีค่าความแม่นยำอยู่ที่ 99.32% ในการจำแนกภาพและทำนายความรุนแรง

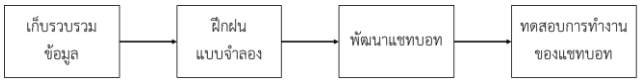
งานวิจัยที่ห้าถูกนำเสนอโดยซุนนาม นาการาจู และคณะ [8] งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางในการใช้การเรียนรู้เชิงลึกเพื่อตรวจสอบและจำแนกแผลเบาหวานโดยอัตโนมัติ ซึ่งมีการเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลโดยใช้เทคนิค Sparrow Search Optimization with Deep Learning enabled Diabetic Foot Ulcer Detection and Classification (SSODL-DFUDC) ซึ่งประกอบไปด้วยแบบจำลองอินเซปชัน เรสเน็ต วีทู (Inception-Resnet-V2) สำหรับการสร้างเวกเตอร์ของฟีเจอร์ และใช้แบบจำลองเอสเอสเออี (Stacked Sparse Autoencoder: SSAE) ในการจำแนกประเภท มีการใช้ข้อมูลเปิดจากแคกเกิลในการฝึกฝนและทดสอล โดยใช้วิธีการแบ่งข้อมูลเป็น 10 ชุด เพื่อ

สร้างแบบจำลองและประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยผลลัพธ์ที่ได้ พบว่า ค่าความแม่นยำ เท่ากับ 99.29%

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบจำลองการเรียนรู้เชิงลึกในการจำแนกแผลเบาหวาน ผู้วิจัยได้พบว่าแบบจำลอง EfficientNet มีประสิทธิภาพที่สูงในการจำแนกแผลเบาหวานจากผิวหนังปกติ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแบบจำลอง EfficientNet-B0 สำหรับใช้ในการจำแนกแผลเบาหวาน

3. วิธีการดำเนินงาน

ในงานวิจัยนี้ ได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ส่วน เพื่อให้สามารถจัดการกับขั้นตอนการวิจัยได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ดังภาพ 1



ภาพ 1 ภาพรวมการดำเนินงาน

3.1 การรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้ได้มีการใช้ชุดข้อมูลภาพที่เป็นแผลเบาหวานและผิวหนังปกติของชุดข้อมูลเปิดของแคกเกิล ชุดข้อมูลชื่อแผลที่เท้าของผู้ป่วยเบาหวาน (Diabetic Foot Ulcer: DFU) [9] แบ่งภาพเบาหวานออกเป็นจำนวน 512 รูป และผิวหนังปกติจำนวน 543 รูป รวมเป็นจำนวน 1,055 รูป และชุดข้อมูลจากความท้าทายของแผลเบาหวานที่เท้า [10] แบ่งออกเป็นแผลเบาหวานจำนวน 1,038 รูป และผิวหนังปกติจำนวน 640 รูป รวมเป็นจำนวน 1,678 รูป จากทั้งสองชุดข้อมูล ภาพที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ รวมเป็นจำนวน 2,733 รูป

3.2 แบบจำลองที่ใช้ในการจำแนกแผลเบาหวาน

แบบจำลองที่ใช้ในการจำแนกแผลเบาหวาน คือ แบบจำลอง EfficientNet-B0 ซึ่งเป็นแบบจำลองของไลบรารีเทนเซอร์โฟล (Tensorflow) และเป็นแบบจำลองโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน โดยที่แบบจำลองโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชันมีประสิทธิภาพในการจำแนกภาพที่มีความแม่นยำสูง

แบบจำลอง EfficientNet มีข้อแตกต่างกับแบบจำลองโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชันอื่น ๆ คือ แบบจำลอง EfficientNet มีพารามิเตอร์ที่ใช้น้อยกว่าแต่มีความแม่นยำที่สูงกว่าแบบจำลองที่มีพารามิเตอร์เป็นจำนวนมาก และแบบจำลองเอฟฟิเน็ตมีประสิทธิภาพในการจำแนกแผลเบาหวานที่มีความแม่นยำสูงจากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.3 การพัฒนาแชทบอท

การพัฒนาแชทบอทจำแนกแผลเบาหวานอัจฉริยะนี้ ใช้แพลตฟอร์มของไลน์ (LINE) เป็นช่องทางในการสื่อสารกับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถส่งภาพแผลเบาหวานเพื่อตรวจสอบได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยการใช้งานส่วนต่อประสานการส่งข้อความ (Messaging API) เพื่อเชื่อมต่อไลน์เข้ากับแบบจำลองบนคลาวด์

แชทบอทได้ถูกออกแบบมาให้เมื่อผู้ใช้ส่งภาพแผลเข้ามาทางแชท แชทบอทจะทำการประมวลผลภาพดังกล่าวผ่านการประมวลผลบนคลาวด์ โดยใช้แบบจำลอง EfficientNet-B0 ที่ผ่านการฝึกฝนด้วยรูปภาพแผลเบาหวานและผิวหนังปกติ บนกูเกิลคลาวด์ (Google Cloud) หลังจากประมวลผลเสร็จสิ้น ผลการวิเคราะห์จะถูกส่งกลับไปยังผู้ใช้ถึงความน่าจะเป็นแผลเบาหวานจากรูปที่ผู้ใช้ส่งเข้ามาทางแชท

4. การทดลองและผลการทดลอง

4.1 การแบ่งข้อมูลสำหรับการฝึกฝน ตรวจสอบ และทดสอบ

ในงานวิจัยนี้ ได้ใช้วิธีการแบ่งข้อมูลสำหรับการฝึกฝนและทดสอบด้วยเทคนิค 5-Fold Cross-Validation เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองในการจำแนกแผลเบาหวาน โดยจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 5 ส่วนเท่า ๆ กัน ในแต่ละรอบการฝึกฝนข้อมูลจำนวน 80% จะถูกใช้ในการฝึกฝนและ 20% จะถูกใช้ในการทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ถูกแบ่งไปเป็นชุดฝึกฝน (Train Dataset) จะมีการแบ่งย่อยข้อมูลอีกครั้ง โดยนำ 20% ของข้อมูลชุดฝึกฝนมาใช้ในการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของแบบจำลองจากการใช้ 5-Fold Cross-Validation ทำให้ได้จำนวนข้อมูลในแต่ละ Fold แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนข้อมูลในแต่ละประเภทของชุดข้อมูลโดยแบ่งตามชนิดของรูป

ประเภทของชุดข้อมูล	ชนิดรูป	
	แผลเบาหวาน	ผิวหนังปกติ
ชุดข้อมูลฝึกสอน	929	729
ชุดข้อมูลตรวจสอบ	310	237
ชุดข้อมูลทดสอบ	310	237

จากข้อมูลในตาราง พบว่า ชุดข้อมูลฝึกสอนมีจำนวนข้อมูลมากที่สุด คือ 1,658 ภาพ ซึ่งช่วยให้แบบจำลองสามารถเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ ของแผลเบาหวานและผิวหนังปกติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ชุดข้อมูลตรวจสอบและชุดข้อมูลทดสอบมีจำนวนข้อมูลที่ใกล้เคียงกัน คือ 547 ภาพต่อชุด เพื่อประเมินผลลัพธ์ของแบบจำลองอย่างยุติธรรมและเที่ยงตรง

การแบ่งข้อมูลในอัตราส่วนดังกล่าวช่วยให้แบบจำลองสามารถเรียนรู้และตรวจสอบประสิทธิภาพของชนิดรูปได้อย่างสมดุล นอกจากนี้ การใช้ Cross-Validation ยังช่วยลดความเสี่ยงที่แบบจำลองจะพึ่งพาข้อมูลเฉพาะชุดใดชุดหนึ่งมากเกินไป ซึ่งส่งผลให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความน่าเชื่อถือและครอบคลุม

4.2 การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

งานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิคการเทคนิค 5-Fold Cross-Validation เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

สำหรับใช้ในการประเมินแผลเบาหวานเบื้องต้น และได้ผลของการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองตามตาราง 2 ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยของ Accuracy, F1-Score, Precision และ Recall มีค่าเท่ากับ 0.9484, 0.9394, 0.9526 และ 0.9273 ตามลำดับ

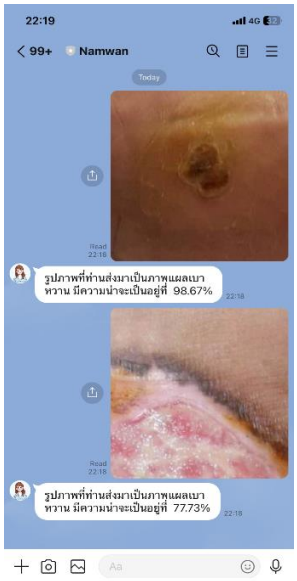
ตาราง 2 การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

Fold	ตัวชี้วัด			
	Accuracy	F1-Score	Precision	Recall
1	0.9561	0.9485	0.9651	0.9325
2	0.9470	0.9387	0.9407	0.9367
3	0.9249	0.9091	0.9535	0.8686
4	0.9542	0.9478	0.9342	0.9619
5	0.9597	0.9528	0.9694	0.9367
เฉลี่ย	0.9484	0.9394	0.9526	0.9273

4.3 การทำงานของแชทบอท

แชทบอทที่พัฒนาขึ้นสำหรับการประเมินแผลเบาหวานเบื้องต้นทำงานโดยการรับภาพจากผู้ใช้ผ่านแพลตฟอร์มของไลน์ เมื่อผู้ใช้ส่งภาพผิวหนังหรือแผลเบาหวานเข้ามา แชทบอทจะทำการประมวลผลภาพด้วยแบบจำลอง EfficientNet-B0 การฝึกฝนสำหรับการจำแนกแผลเบาหวานและผิวหนังปกติ

แชทบอทจะวิเคราะห์ภาพและตอบกลับผู้ใช้ด้วยระดับความน่าจะเป็นที่ภาพนั้นเป็นแผลเบาหวานหรือผิวหนังปกติ การทำงานของแชทบอทนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบและประเมินเบื้องต้นเกี่ยวกับภาวะผิวหนังและแผลเบาหวานได้อย่างรวดเร็ว โดยมีตัวอย่างการทำงานเพื่อตรวจแผลเบาหวานดังภาพ 2 (ก) และตรวจภาพที่ไม่ใช่แผลเบาหวานดังภาพ 2 (ข)



(ก)

(ข)

ภาพ 2 การประเมินภาพแผลที่เป็นเบาหวาน (ก) และการประเมินภาพที่ไม่ใช่แผลเบาหวาน (ข)

4.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างวิธีการที่นำเสนอกับการวินิจฉัยจากผู้เชี่ยวชาญ

แม้ว่าในงานวิจัยนี้จะยังไม่มีการทดลองเปรียบเทียบความแม่นยำโดยตรงระหว่างวิธีการที่นำเสนอ และการวินิจฉัยจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ แต่สามารถวิเคราะห์ความแตกต่างในเชิงแนวทางการทำงานและข้อจำกัดของแต่ละวิธีได้ดังนี้

แบบจำลองที่นำเสนอใช้การวิเคราะห์แผลจากภาพถ่าย ซึ่งได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและมีความแม่นยำสูง โดยผลการทดลองในงานวิจัยนี้แสดงค่า Accuracy เฉลี่ยที่ 94.84% และค่า F1-Score ที่ 93.94% ในขณะที่การวินิจฉัยจากผู้เชี่ยวชาญอาศัยปัจจัยหลายด้าน เช่น การตรวจสอบลักษณะของแผลด้วยตาเปล่า การประเมินอาการอื่น ๆ และการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดเพื่อประกอบการวินิจฉัย

จากการเปรียบเทียบในเชิงวิธีการ พบว่า วิธีการที่นำเสนอมีศักยภาพในการประเมินเบื้องต้นที่รวดเร็ว และเหมาะสำหรับสถานการณ์ที่ต้องการผลลัพธ์ทันทีหรือในพื้นที่ที่ผู้ป่วยไม่สามารถเข้าถึงได้ทันที อย่างไรก็ตาม การวินิจฉัยจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญยังคงมีความครอบคลุมมากกว่าในกรณีที่แผลมีความซับซ้อนหรือมีปัจจัยอื่นที่ไม่ปรากฏในภาพถ่าย เช่น อาการบวมแดง อุณหภูมิผิวหนังบริเวณแผล หรือลักษณะของการติดเชื้อ เนื่องจากวิธีการที่นำเสนอถูกออกแบบมาเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการประเมินแผลเบาหวานเบื้องต้นเท่านั้น

5. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

แชทบอทประเมินแผลเบาหวานเบื้องต้น ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานหรือคนภายในครอบครัวที่ไม่สามารถ

แยกความแตกต่างระหว่างแผลเบาหวานกับแผลปกติได้ สามารถประเมินแผลของตนเองเบื้องต้นได้ทันที และยังช่วยให้ผู้ป่วยสามารถรับการรักษาได้อย่างทันท่วงที พร้อมทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ที่ไม่สะดวกเดินทางไปโรงพยาบาลหรือต้องการตรวจสอบแผลในขณะนั้น

สำหรับแนวทางในอนาคต ควรมีการพัฒนาต่อยอดโดยทำให้แชทบอทสามารถประเมินระดับความรุนแรงของแผลเบาหวานจากภาพถ่ายที่ผู้ป่วยส่งมาได้ เช่น การระบุว่าแผลอยู่ในขั้นเริ่มต้นหรือมีภาวะซับซ้อนที่ควรได้รับการรักษาเร่งด่วน รวมถึงการพัฒนาความสามารถในการจำแนกภาพแผลที่ผู้ป่วยส่งมาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยระบุได้ว่าภาพดังกล่าวเป็นแผลทั่วไปหรือแผลเบาหวาน พร้อมทั้งบอกแนวทางในการดูแลรักษาแผลหรือการเข้ารับการวินิจฉัยจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ การพัฒนาดังกล่าวจะช่วยเพิ่มความแม่นยำและประสิทธิภาพของแชทบอท ทำให้แชทบอทสามารถเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการช่วยเหลือผู้ป่วยในวงกว้างมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 10th edition 2021. IDF Diabetes Atlas, 2022. [ออนไลน์]. 2565. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2567]. จาก https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf

[2] เจาะลึกระบบสุขภาพ. พบ! คนไทยเป็นโรคเบาหวาน 5.2 ล้านคน มีผู้ป่วยด้วยโรคอ้วนกว่า 20 ล้านคน. [ออนไลน์] 2566. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2567]. จาก https://www.hfocus.org/content/2023/11/28893

[3] โรงพยาบาลกรุงเทพ. แผลเบาหวาน ดูแลให้ดีก่อนเกิดภาวะแทรกซ้อน. [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2567]. จาก https://www.bangkokhospital.com/content/diabetes-mellitus

[4] P. N. Thotad, G. R. Bharamagoudar, and B. S. Anami, "Diabetic foot ulcer detection using deep learning approaches," Sensors Int., vol. 4, 2023.

[5] M. S. A. Toofanee et al., "DFU-SIAM: A Novel Diabetic Foot Ulcer Classification With Deep Learning," IEEE Access, vol. 11, pp. 98315-98332, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3312531.

[6] S. Mulyono et al., "Classification of Ischemic, Infectious, and Normal Diabetic Foot Ulcers Based on the EfficientNet Model," in 2023 10th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI), Palembang, Indonesia, 2023, pp. 7-11, doi: 10.1109/EECSI59885.2023.10295901.

[7] V. Sathya Preiya and V. D. Ambeth Kumar, "Deep Learning-Based Classification and Feature Extraction for Predicting Pathogenesis of Foot Ulcers in Patients with Diabetes," Diagnostics (Basel, Switzerland), vol. 13, no. 12, p. 1983, Jun. 2023, doi: 10.3390/diagnostics13121983.

[8] S. Nagaraju et al., "Automated Diabetic Foot Ulcer Detection and Classification Using Deep Learning," in IEEE Access, vol. 11, pp. 127578-127588, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3332292.

[9] laithjj, "Diabetic Foot Ulcer (DFU) Dataset," Kaggle, 2023. [Online]. Available: https://www.kaggle.com/datasets/laithjj/diabetic-foot-ulcer-dfu. [Accessed: 10-Apr-2024].

[10] International Conference on Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention, "DFU Challenge," 2022. [Online]. Available: https://dfu-challenge.github.io/. [Accessed: 10-Apr-2024].

การจำแนกระดับความสุกของมะม่วงด้วยเสียงการดีดผ่านแชทบอทไลน์
Classifying Mango Ripeness Levels through Tapping Sound with a Line Chatbot

ปัชจพล ศรีเรือน, ฐิติรัตน์ ชื่องาม, วริศรา มาสขาว, นันท์มนัส วริษฐานิษฐ์ และกฤตคม ศรีจิรานนท์*

หน่วยวิจัยด้านนวัตกรรมข้อมูลและปัญญาประดิษฐ์แห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
Emails: patchaphon.sri@dome.tu.ac.th, thitirat.chuen@dome.tu.ac.th, warissara.mar@dome.tu.ac.th, nanmanat.v@gmail.com, krittakom_s@sci.tu.ac.th*

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการบริโภคมะม่วงเป็นที่นิยมในช่วงฤดูร้อน การเลือกมะม่วงตรงตามความต้องการของผู้บริโภคจึงเป็นสิ่งสำคัญ แต่ผู้บริโภคก็ประสบปัญหาในการเลือกมะม่วง เนื่องจากผู้บริโภคไม่ทราบความสุกของมะม่วงที่ซื้อ จากการสอบถาม พบว่ามะม่วงบางสายพันธุ์ไม่มีการเปลี่ยนสีผิวทุกระยะการเติบโต ทำให้ไม่สามารถสังเกตด้วยตาเปล่าได้ นำมาสู่ความผิดหวังในการซื้อ นอกจากนี้ยังมีการทดสอบด้วยวิธีการจมหรือลอยน้ำแต่วิธีไม่สะดวกสำหรับผู้บริโภคที่จะซื้อ สาเหตุดังกล่าวโครงงานนี้จึงเสนอระบบแชทบอทไลน์เพื่อระบุระดับความสุกของมะม่วงจากเสียงดีด ที่สามารถช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นในการเลือกซื้อและบริโภคมะม่วง โดยระบบนี้ใช้แนวคิดและเทคโนโลยีจากงานวิจัยเกี่ยวกับการระบุความสุกของผลไม้จากเสียงเคาะมาปรับใช้ ผู้บริโภคสามารถใช้ระบบแชทบอทผ่านแพลตท์ฟอร์มไลน์เพื่อบันทุกเสียงดีดมะม่วง และระบบจะทำการวิเคราะห์เสียงที่บันทึกด้วยซีเอ็นเอ็น (Convolutional Neural Network : CNN) เพื่อหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดที่สามารถนำมาระบุระดับความสุกของมะม่วง จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าผลลัพธ์ที่ดีที่สุดนั้นมีค่า Accuracy อยู่ที่ 84.3% ทำให้ผู้บริโภคสามารถทราบระดับความสุกของมะม่วงก่อนการเลือกซื้อและรับประทานเพื่อลดความผิดหวังและเสริมประสบการณ์การบริโภคมะม่วงให้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ **--** มะม่วง, ระดับความสุก, แชทบอทไลน์, เสียงดีด, ซีเอ็นเอ็น

ABSTRACT

Mango consumption is particularly popular during the summer, making it important for consumers to select mangoes that meet their preferences. However, many consumers face challenges in choosing mangoes due to uncertainty about their ripeness. Surveys indicate that some mango varieties do not change skin color throughout their growth stages, making visual assessment unreliable and often leading to disappointment after purchase. While float and sink tests can indicate ripeness, they are inconvenient for consumers. To address these issues, this project proposes a Line chatbot system designed to determine mango ripeness from tapping sounds, helping to reduce problems in mango selection and consumption. This system adapts concepts and technology from research on fruit ripeness detection through tapping sounds. Consumers can use the Line platform to record the tapping sound of a mango, which the system then analyzes with a Convolutional Neural Network (CNN) to assess ripeness. This allows consumers to gauge mango ripeness before purchase and consumption, reducing disappointment and enhancing the mango consumption experience.

Keywords **--** Mango, Ripeness Level, Line Chatbot, Tapping Sound, CNN

1. บทนำ

ในช่วงฤดูร้อน มะม่วงเป็นหนึ่งในผลไม้หน้าร้อนที่ผู้คนนิยมซื้อมาบริโภค [1] แต่การที่จะเลือกมะม่วงให้ได้ตรงตามความต้องการมักจะเป็นปัญหา เพราะจากการสอบถามผู้บริโภคที่ซื้อ

*Corresponding Author

มะม่วง พบว่า ผู้บริโภคส่วนมากให้ความสำคัญกับรสชาติของมะม่วง ดังนั้นลักษณะของมะม่วงจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้บริโภคเพื่อให้ได้ประสบการณ์ที่ดีในการบริโภค แต่ในขณะเดียวกันผู้บริโภคก็ไม่ทราบวิธีการเลือกมะม่วงจึงมักจะเลือกตามความเคยชินของตัวเอง วิธีการเลือกที่นิยมใช้คือ การเลือกมะม่วงโดยดูจากสีผิวมะม่วง ผู้บริโภคมักเชื่อว่ามะม่วงที่มีผิวสีเขียวเข้มคือมะม่วงแก่และมะม่วงที่มีผิวสีเขียวอ่อนคือมะม่วงอ่อน [2] ซึ่งวิธีดังกล่าวก็ไม่สามารถทำให้ได้มะม่วงที่มีลักษณะตรงตามต้องการในทุกครั้งไปเพราะมะม่วงบางสายพันธุ์มีผิวสีเดิมตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโต นอกจากนี้ยังมีอีกวิธีที่ใช้ในการเลือกมะม่วงคือวิธีการจมน้ำหรือการลอยน้ำของมะม่วงเพื่อแยกความอ่อนแก่ของมะม่วง [3] แต่วิธีนี้ไม่ใช่วิธีที่สะดวกสำหรับผู้บริโภค นอกเหนือจากวิธีที่ได้กล่าวไปในข้างต้น วิธีการเลือกมะม่วงโดยการดีดมะม่วงก็เป็นอีกวิธีที่ผู้ขายผลไม้และผู้บริโภคที่เชี่ยวชาญนิยมใช้ในจำแนกความอ่อนแก่ของมะม่วง [4] ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกไม่ยุ่งยากเหมาะสำหรับผู้บริโภค และยังสามารถทำให้ได้มะม่วงที่มีลักษณะตรงตามต้องการ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากลักษณะเสียงดีดของมะม่วงมีความคล้ายกันมาก การจำแนกความอ่อนแก่ของมะม่วงจาการฟังเสียงดีดของมะม่วงเป็นเรื่องที่ท้าทายสำหรับผู้ที่ไม่เชี่ยวชาญ

ปัจจุบันมีการระบุความสุกของผลไม้ เช่น สัปปะรด ฝรั่ง แตงโม และทุเรียน โดยใช้วิธีการเคาะผลไม้และการแปลงเสียงที่ได้เป็นสเปกตรัมเสียง ซึ่งจะใช้สเกลเมล (Mel-Spectrogram) และ Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC) นำไปประมวลผลร่วมกับ Convolutional Neural Network (CNN) [5] - [6] หรือการใช้ MFCC ประมวลผลร่วมกับ Hidden Markov Model (HMM) [7] - [9] ก็สามารถจำแนกประเภทและระบุความสุกของผลไม้ได้ อย่างไรก็ตาม วิธีการเคาะผลไม้ยังไม่สามารถนำไปใช้ได้จริงในการเลือกความสุกของผลไม้ เพราะผู้บริโภคทั่วไปไม่มีความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์เสียง จึงทำให้วิธีนี้ไม่เหมาะสมสำหรับการใช้งานโดยคนทั่วไป นอกจากนี้ยังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เสียงดีดมะม่วงในการระบุระดับความอ่อนแก่ของมะม่วงที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค

งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์การใช้วิทยาการข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลอง CNN สำหรับการจำแนกความสุกของมะม่วงจากเสียงดีด สามารถแบ่งระดับความสุกของมะม่วงเป็น 2 ระดับ ได้แก่ มะม่วงอ่อนและมะม่วงแก่ ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยใช้ค่า Accuracy, F1-score, Precision และ Recall โดยนำแนวคิดจากงานวิจัยข้างต้นมาประยุกต์และปรับใช้ให้เหมาะสมกับการทำงาน เพื่อสร้างเป็นระบบแชทบอทไลน์เพื่อระบุระดับความอ่อนแก่ของมะม่วงจากเสียงดีด ซึ่งแบบจำลองสำหรับการจำแนกระดับความอ่อนแก่ของมะม่วงที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้บริโภครู้ระดับความอ่อนแก่ของมะม่วงที่ตนเองซื้อ ลดประสบการณ์การบริโภคมะม่วงที่ไม่ดี และลดปัญหาการเลือกซื้อมะม่วงแบบสุ่มที่ได้ลักษณะของมะม่วงไม่ตรงตามความต้องการ

2. ทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการระบุความสุกของผลไม้ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบงานวิจัย โดยมีจำนวนห้างานวิจัยดังนี้

งานวิจัยแรกโดยภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ และคณะ [5] ได้นำเสนอวิธีประเมินคุณภาพสับปะรดศรีราชาแบบไม่ทำลาย ด้วยการทดลองใช้เสียงเคาะจากสับปะรด 30 ลูก นำมาสกัดคุณลักษณะเสียงสองวิธี ได้แก่ MFCC และสเปกโตรแกรมที่ถูกแปลงความถี่เป็นสเกลเมล จากนั้นนำไปประมวลผลร่วมกับ CNN ผลการวิจัยพบว่า CNN ที่ทำงานร่วมกับ MFCC ให้ผลความแม่นยำในการประเมินคุณภาพสับปะรดสูงถึง 96.67% ซึ่งสามารถช่วยผู้ซื้อในการเลือกสับปะรดที่มีคุณภาพดีที่สุด

งานวิจัยที่สองโดย เวียงชัย คารามาส และคณะ [6] งานวิจัยนี้ได้เสนอวิธีการจำแนกความสุกของทุเรียนจากเสียงเคาะโดยใช้ CNN ทดลองกับทุเรียน 30 ลูก และใช้ MFCC ในการแปลงเสียงและสกัดคุณลักษณะเสียงออกเป็นสามประเภท คือ ทุเรียนสุก ทุเรียนความสุกกลาง และทุเรียนไม่สุก โดยในโมเดลใช้เทคนิค Dropout, Max-pooling และ Optimization ในการฝึก ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าซีเอ็นเอ็นที่งานวิจัยพัฒนาขึ้นสามารถจำแนกความสุกของทุเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความแม่นยำประมาณ 90.78% ในข้อมูลการตรวจสอบและ 89.47% ในข้อมูลการทดสอบ

งานวิจัยที่สามเสนอโดยรอง ภูพวงไพโรจน์ [7] งานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการประเมินความสดของฝรั่งโดยใช้เสียงเคาะร่วมกับแบบจำลอง HMM โดยใช้ข้อมูลเสียงเคาะจากฝรั่งจำนวน 50 ลูก แบ่งออกเป็น 3 ระดับความสด ได้แก่ ฝรั่งสด, ฝรั่งเก็บไว้ 3 วัน, และฝรั่งเก็บไว้ 6 วัน การประมวลผลไฟล์เสียงใช้ MFCC เพื่อสกัดคุณลักษณะเสียง และสร้างแบบจำลองอะคูสติกส์ด้วย HMM ผลการทดลองพบว่าการจำแนกความสดของฝรั่งทั้ง 3 ระดับมีความแม่นยำสูง โดยมีอัตราความถูกต้องที่ 92.00%, 88.00%, และ 94.00% ตามลำดับ นอกจากนี้ การเคาะฝรั่งระหว่าง 3 ถึง 5 ครั้งยังช่วยเพิ่มความแม่นยำในการจำแนกได้ดียิ่งขึ้น

งานวิจัยที่สี่เสนอโดยรอง ภูพวงไพโรจน์ [8] ได้นำเสนอแนวทางในการจำแนกประเภทผลไม้จากเสียงเคาะ 4 ชนิด ได้แก่ ทุเรียน แตงโม ฝรั่ง และสับปะรด โดยใช้ MFCC เพื่อแปลงเสียงและแยกคุณลักษณะเสียง และสร้างแบบจำลอง HMM สำหรับการจำแนกประเภทผลไม้แต่ละชนิด โดยทดลองเปรียบเทียบจำนวนเสียงเคาะ จำนวนสถานะ และจำนวนการผสมเกาส์เซียนที่แตกต่างกัน พบว่า สามารถแยกเสียงเคาะของผลไม้แต่ละชนิด

ได้ โดยมีความแม่นยำเฉลี่ยมากกว่า 95% ซึ่งยืนยันถึงความเป็นไปได้ในการใช้เสียงเคาะในการจำแนกประเภทผลไม้โดยไม่ต้องพึ่งพาการประมวลผลภาพ

งานวิจัยที่ห้าเสนอโดยรอง ภูพวงไพโรจน์ [9] งานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการตรวจสอบความสุกของทุเรียนโดยใช้เสียงเคาะ โดยเก็บข้อมูลเสียงเคาะจากทุเรียนสุกและไม่สุกอย่างละ 50 ลูก จากนั้นใช้ MFCC เพื่อแยกคุณลักษณะทางเสียง โดยเสียงเคาะถูกจัดแบ่งเป็นช่วงเงียบ ("sil") ช่วงเสียงแสดงถึงความสุก ("RIPE") และความไม่สุก ("UNRIPE") และนำข้อมูลเสียงที่แยกได้ไปฝึกกับแบบจำลอง HMM ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถจำแนกความสุกของทุเรียนได้อย่างแม่นยำโดยเฉลี่ยมากกว่า 90.0%

3. วิธีการดำเนินงาน

ระบบแชทบอทไลน์เพื่อระบุความสุกของมะม่วงจากเสียงดีดได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้บริโภคสามารถแยกระดับความสุกของมะม่วงได้ ระบบแชทบอทที่ได้พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการระบุความสุกของมะม่วงจากเสียงดีด โดยที่ระดับความสุกที่แจ้งมี 2 ระดับ ได้แก่ มะม่วงอ่อนและมะม่วงแก่ โดยการทำงานของแชทบอท เมื่อเพิ่มเพื่อนบัญชีแชทบอทครั้งแรก แชทบอทจะทำการส่งข้อความอัตโนมัติที่บอกถึงวิธีการใช้งานและวิธีการดีดมะม่วงตามภาพ 1 และเมื่อส่งเสียงดีดมะม่วงในแชทบอท แชทบอทจะทำการจำแนกเสียงและตอบกลับผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาที่ช่องข้อความตามภาพ 2

ภาพ 1 ระบบแชทบอทไลน์เพื่อระบุระดับความสุกของมะม่วงจากเสียงดีดก่อนได้รับเสียงดีดมะม่วง

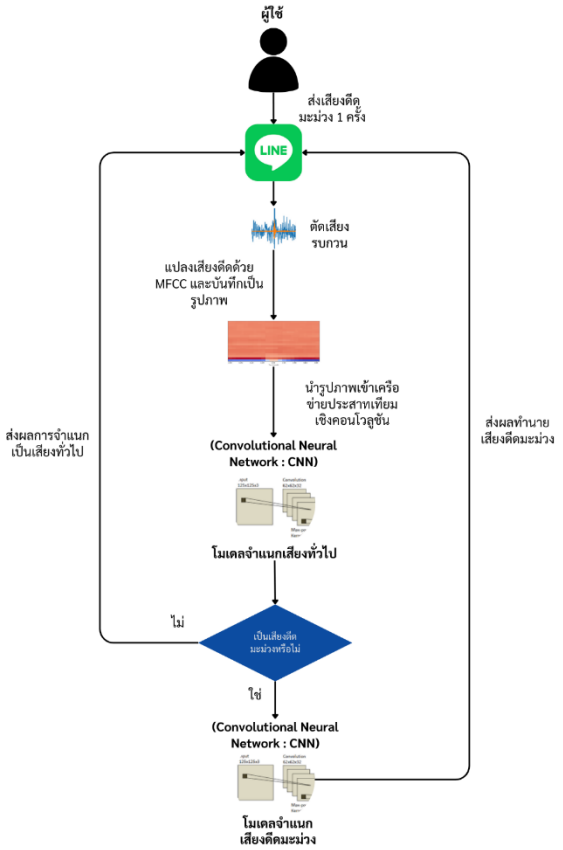
ภาพ 2 ระบบแชทบอทไลน์เพื่อระบุระดับความสุกของมะม่วงจากเสียงดีดหลังได้รับเสียงดีดมะม่วง

โดยการทำงานของแชทบอทระบุความสุกของมะม่วง จะมีการใช้การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) และใช้แบบจำลอง 2 แบบจำลองคือ แบบจำลองจำแนกเสียงทั่วไปและแบบจำลองจำแนกเสียงดีดมะม่วง เมื่อผู้ใช้ส่งเสียงเข้ามาผ่านไลน์แชทบอท ระบบจะทำการตัดเสียงรบกวนเพื่อจะนำไปแปลงเป็นรูปภาพสเกลเมลด้วย MFCC และนำรูปภาพที่ได้เข้าแบบจำลองจำแนกเสียงทั่วไป เมื่อแบบจำลองทำนายว่าเป็นเสียงทั่วไปที่ไม่ใช่เสียงดีดมะม่วงแบบจำลองจะส่งผลลัพธ์ไปที่แชทบอท หากเป็นเสียงดีดมะม่วงก็จะส่งรูปภาพที่ได้เข้าแบบจำลองจำแนกเสียงดีดมะม่วงเพื่อทำนายว่าเป็นมะม่วงอ่อนหรือมะม่วงแก่ตามภาพ 3

แบบจำลอง CNN เป็นหนึ่งในการเรียนรู้เชิงลึกนำมาใช้ในการจำแนกรูปภาพ โดยจะสามารถสกัดคุณลักษณะ (Feature) เช่น เส้น สี มาผสานกัน เพื่อดูว่าสิ่งที่เห็นอยู่คืออะไร ซีเอ็นเอ็นจะประกอบด้วย 3 ชั้นประกอบไปด้วย

- ชั้นคอนโวลูชัน (Convolutional Layer) เป็นชั้นแรกและเป็นชั้นที่จะสกัดคุณลักษณะต่าง ๆ ของภาพออกมา เช่น เส้น โดยจะมีตัวกรอง (Filter) หรือ เคอร์เนล (Kernel) เป็นตัวสกัดคุณลักษณะที่ใช้ในการรู้จำวัตถุออก ซึ่งตัวกรองจะถูกนำไปทาบไว้บนพิกเซลของภาพที่เป็นข้อมูลเข้าและจะเลื่อนไปพิกเซลอื่นจนครบทุกพิกเซลในภาพนั้น ผลที่ได้จะเรียกว่า ผังคุณลักษณะ (Feature Map) เพื่อให้แบบจำลองสามารถเรียนรู้ลักษณะของภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ

- ชั้นพลูลิ่ง (Pooling Layer) เป็นชั้นที่สอง ชั้นนี้จะลดขนาดภาพหรือลดขนาดของผังคุณลักษณะให้มีขนาดที่เล็กลงแต่ยังคงคุณลักษณะที่สำคัญเอาไว้ การลดขนาดมี 2 ประเภท คือ การลดขนาดด้วยค่าสูงสุด (Max Pooling) และการลดขนาดด้วยค่าเฉลี่ย (Mean Pooling)
- ชั้นเชื่อมโยงสมบูรณ์ เป็นชั้นที่สาม ซึ่งเป็นชั้นผังคุณลักษณะจะเป็นข้อมูลเข้าเพื่อส่งไปคำนวณต่อในชั้นของโครงข่ายประสาทเทียม โดยจะต้องนำผังคุณลักษณะมาเปลี่ยนรูปให้เป็นเวคเตอร์หนึ่งมิติก่อนหรือเรียกว่า Flatten



ภาพ 3 การทำงานของระบบแชทบอทไลน์เพื่อระบุระดับความสุกของมะม่วงจากเสียงดีด

4. ผลการทดลอง

การทดลองทั้งหมดทำขึ้นเพื่อหาองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลองที่ใช้ระบุระดับความสุกของของมะม่วงโดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การเก็บข้อมูล

สำหรับการเก็บข้อมูลนั้นจะแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ชุด คือเสียงดีดมะม่วงและเสียงคนคุยกัน ชุดข้อมูลทั้งหมดจะมี Window Size ขนาด 2048 เวลาประมาณ 93 มิลลิวินาที Sampling Rate ที่ 22050 Hz และข้อมูลไฟล์เสียงที่ป้อนให้ไลน์แชทบอทจะใช้ข้อมูลทั้งไฟล์

การเก็บข้อมูลชุดที่ 1 ทำการเก็บข้อมูลเสียงดีดมะม่วง 22 ลูก ซึ่งใน 22 ลูกประกอบด้วยมะม่วงแก่และมะม่วงอ่อน และกำหนดให้ผู้ทดลองดีดมะม่วง 1 ตำแหน่ง คือ “ตำแหน่งตรงกลาง” ตำแหน่งละ 1 ครั้ง, 2 ครั้ง, 3 ครั้ง, 4 ครั้ง และ 5 ครั้ง อย่างต่อเนื่อง ต่อมะม่วง 1 ลูก จากนั้นให้ผู้ทดลอง 3 คน ดีดมะม่วงให้ครบทั้ง 22 ลูก ทำให้ได้ข้อมูลเสียงทั้งหมด 330 ไฟล์เสียง แต่พบว่าข้อมูลเสียงที่ได้มีจำนวนน้อยเกินไปส่งผลให้แบบจำลองมีประสิทธิภาพต่ำจึงทำการเพิ่มข้อมูลเสียงให้มีมากขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยตัดไฟล์เสียงที่เป็นการดีด 2 ครั้ง, 3 ครั้ง, 4 ครั้ง และ 5 ครั้ง อย่างต่อเนื่อง แยกออกเป็นเสียงดีด 1 ครั้ง ต่อ 1 ไฟล์เสียง เช่น เสียงดีด 2 ครั้งเมื่อแยกออกมาจะได้ 2 ไฟล์ และเสียงดีด 3 ครั้งแยกออกมาจะได้ 3 ไฟล์ ทำให้ได้ข้อมูลเสียงทั้งหมด 990 ไฟล์เสียง

การเก็บข้อมูลชุดที่ 2 เก็บข้อมูลเสียงคนคุยกัน 690 ไฟล์เสียงในอาคาร 300 ไฟล์ เพื่อเก็บเป็นกลุ่มของข้อมูลเสียงทั่วไป รวมทั้งหมด 990 ไฟล์ และนำมารวมกับข้อมูลชุดที่ 1 จะได้ไฟล์เสียงทั้งหมด 1980 ไฟล์

4.2 การเตรียมข้อมูลและการวัดประสิทธิภาพแบบจำลอง

งานวิจัยนี้แบ่งชุดข้อมูลเพื่อสร้างและทดสอบแบบจำลองโดยใช้วิธี 5 Fold Cross-validation กับทั้งสองชุดข้อมูล โดยผลการทดลองทุกผลการทดลองจะเป็นแสดงค่าเฉลี่ยจากทุก Fold นอกจากนี้ ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าเฉลี่ยของ Accuracy, F1-score, Precision และ Recall ในการวัดประสิทธิภาพแบบจำลองทุกการทดลอง

4.3 การทดลองเปรียบเทียบขนาดรูปภาพ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาขนาดรูปภาพที่เหมาะสมสำหรับการสร้างแบบจำลองโดยประกอบไปด้วยรูปภาพที่มีขนาดที่แตกต่างกันจำนวน 6 รูปแบบคือ 50x50, 60x60, 70x70, 80x80, 90x90 และ 100x100 pixels โดยจะใช้ชุดข้อมูลที่ 1 เท่านั้น สำหรับการทดลองนี้กำหนดโครงสร้างแบบจำลอง CNN ประกอบไปด้วย อัตราการเรียนรู้มีค่า 0.001, ขนาดชุดข้อมูล (Batch Size) มีขนาด 16, Conv2D จำนวน 5 ชั้น ทุกชั้นใช้ ReLU Activation Function และใช้ Softmax Activation Function ที่ Output Layer ซึ่งมีรายละเอียดตามตาง 1 สำหรับผลการทดลองแสดงตามตาราง 2 โดยพบว่า ขนาดภาพ 70x70 ทำให้แบบจำลองมีประสิทธิภาพในการจำแนกมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดภาพอื่น ๆ

ตาราง 1 แสดงโครงสร้างของซีเอ็นเอ็นในการทดลองเปรียบเทียบขนาดรูปภาพ

ชั้น	โครงสร้าง
Conv2D #1	Filters = 16; Kernel = (3,3); Padding = 'same'; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Conv2D #2	Filters = 32; Kernel = (3,3); Padding= 'same'; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Conv2D #3	Filters = 64; Kernel = (3,3); Padding= 'same'; Activation function = ReLU; MaxPooling2D(); Dropout = 0.25.
Conv2D #4	Filters = 128; Kernel = (3,3); Padding= 'same'; Activation function = ReLU; MaxPooling2D(); Dropout = 0.25.
Conv2D #5	Filters = 128; Kernel = (3,3); Padding= 'same'; Activation function = ReLU; MaxPooling2D(); Dropout = 0.25.
Flatten layer	Flatten.
Dense layer	Dense = 128; Activation function = ReLU; Dropout = 0.50.
Output layer	Dense = 2; Activation function = Softmax.

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยของการวัดประสิทธิภาพการจำแนกของแบบจำลอง CNN เมื่อใช้ขนาดภาพแตกต่างกัน

ขนาดภาพ	Accuracy	F1-score	Precision	Recall
50x50	0.576	0.453	0.446	0.576
60x60	0.749	0.712	0.723	0.749
70x70	0.827	0.825	0.847	0.827
80x80	0.801	0.797	0.823	0.801
90x90	0.784	0.779	0.812	0.784
100x100	0.772	0.765	0.801	0.772

4.4 การทดลองเปรียบเทียบขนาดของดรอปเอาท์

การทดลองนี้จะใช้โครงสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดจากการทดลองเปรียบเทียบขนาดรูปภาพ ซึ่งการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาขนาดของและตำแหน่งของดรอปเอาท์ (Dropout) ที่เหมาะสมที่สุด สำหรับโครงสร้างแบบจำลองจะมีทั้งหมด 3 แบบประกอบไปด้วย

- รูปแบบที่ 1 มี Dropout ชั้น Conv2D ที่ 3 4 และ 5 จะมีค่า 0.25 และมี Dropout ของ Dense Layer มีค่า 0.5
- รูปแบบที่ 2 มี Dropout ของ Dense Layer มีค่า 0.5
- รูปแบบที่ 3 มี Dropout ของ Dense Layer มีค่า 0.2

ซึ่งมีรายละเอียดตามตาง 3 โดยจะใช้ชุดข้อมูลที่ 1 เท่านั้น สำหรับผลการทดลองแสดงตามตาราง 4 โดยพบว่า Dropout ของ Dense Layer มีค่า 0.5 ทำให้แบบจำลองมีประสิทธิภาพในการจำแนกมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างแบบอื่น ๆ

ตาราง 3 แสดงโครงสร้างของซีเอ็นเอ็นในการทดลองเปรียบเทียบขนาดของดรอปเอาท์

ชั้น	โครงสร้าง
Input layer	70x70x3
Conv2D #1	Filters = 16; Kernel = (3,3); Padding = 'same'; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Conv2D #2	Filters = 32; Kernel = (3,3); Padding= 'same'; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Conv2D #3	Filters = 64; Kernel = (3,3); Padding= 'same'; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Conv2D #4	Filters = 128; Kernel = (3,3); Padding= 'same'; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Conv2D #5	Filters = 128; Kernel = (3,3); Padding= 'same'; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Flatten layer	Flatten.
Dense layer	Dense = 128; Activation function = ReLU.
Output layer	Dense = 2; Activation function = Softmax.

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยของการวัดประสิทธิภาพการจำแนกของแบบจำลอง CNN เมื่อใช้รูปแบบ Dropout ที่แตกต่างกัน

รูปแบบ Dropout	Accuracy	F1-score	Precision	Recall
1	0.823	0.820	0.849	0.823
2	0.841	0.839	0.862	0.841
3	0.834	0.831	0.861	0.834

4.5 การทดลองเปรียบเทียบอัตราการเรียนรู้

การทดลองนี้ใช้โครงสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดจากการทดลองเปรียบเทียบขนาดของ Dropout ซึ่งการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาอัตราการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่สุดจากอัตราการเรียนรู้ของแบบจำลองทั้ง 3 แบบ ประกอบไปด้วย อัตราการเรียนรู้ 0.001, 0.0001 และ 0.00001 ซึ่งมีรายละเอียดตามตาง 5 โดยจะใช้ชุดข้อมูลที่ 1 เท่านั้น สำหรับผลการทดลองแสดงตามตาราง 6 พบว่า อัตราการเรียนรู้ 0.0001 ทำให้แบบจำลองมีประสิทธิภาพในการจำแนกมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างแบบอื่น ๆ

ตาราง 5 แสดงโครงสร้างของซีเอ็นเอ็นในการทดลองเปรียบเทียบอัตราการเรียนรู้

ชั้น	โครงสร้าง
Input layer	70x70x3
Conv2D #1	Filters = 16; Kernel = (3,3); Padding = ‘same’; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Conv2D #2	Filters = 32; Kernel = (3,3); Padding= ‘same’; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Conv2D #3	Filters = 64; Kernel = (3,3); Padding= ‘same’; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Conv2D #4	Filters = 128; Kernel = (3,3); Padding= ‘same’; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Conv2D #5	Filters = 128; Kernel = (3,3); Padding= ‘same’; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Flatten layer	Flatten.
Dense layer	Dense = 128; Activation function = ReLU; Dropout = 0.50.
Output layer	Dense = 2; Activation function = Softmax.

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยของการวัดประสิทธิภาพการจำแนกของแบบจำลอง CNN เมื่อใช้อัตราการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

อัตราการเรียนรู้	Accuracy	F1-score	Precision	Recall
0.001	0.841	0.839	0.862	0.841
0.0001	0.844	0.841	0.863	0.844
0.00001	0.500	0.333	0.2500	0.500

4.6 การทดลองเปรียบเทียบขนาดชุด

การทดลองนี้ใช้แบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดจาก การทดลองเปรียบเทียบอัตราการเรียนรู้ ซึ่งการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาขนาดชุดข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดจากขนาดชุดของแบบจำลองทั้งหมด 3 แบบได้แก่ 8, 16 และ 32 00001 ซึ่งมีรายละเอียดตามตาง 7 โดยจะใช้ชุดข้อมูลที่ 1 เท่านั้น สำหรับผลการทดลองแสดงตามตาราง 8 พบว่าขนาดชุดที่เหมาะสมที่สุดคือ 8 ทำให้แบบจำลองมีประสิทธิภาพในการจำแนกมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างแบบอื่น ๆ

ตาราง 7 แสดงโครงสร้างของซีเอ็นเอ็นในการทดลองเปรียบเทียบขนาดชุด

ชั้น	โครงสร้าง
Input layer	70x70x3
Conv2D #1	Filters = 16; Kernel = (3,3); Padding = ‘same’; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Conv2D #2	Filters = 32; Kernel = (3,3); Padding= ‘same’; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Conv2D #3	Filters = 64; Kernel = (3,3); Padding= ‘same’; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Conv2D #4	Filters = 128; Kernel = (3,3); Padding= ‘same’; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().

ชั้น	โครงสร้าง
Conv2D #5	Filters = 128; Kernel = (3,3); Padding= 'same'; Activation function = ReLU; MaxPooling2D().
Flatten layer	Flatten.
Dense layer	Dense = 128; Activation function = ReLU; Dropout = 0.50.
Output layer	Dense = 2; Activation function = Softmax.

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยของการวัดประสิทธิภาพการจำแนกของแบบจำลอง CNN เมื่อใช้ Batch Size ที่แตกต่างกัน

Batch Size	Accuracy	F1-score	Precision	Recall
8	0.843	0.841	0.860	0.843
16	0.834	0.832	0.860	0.834
32	0.821	0.818	0.845	0.821

4.7 แบบจำลองแยกเสียงทั่วไปกับเสียงดีดมะม่วง

ในการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแบบจำลองสำหรับแยกเสียงทั่วไปกับเสียงดีดมะม่วง โดยขนาดรูปภาพถูกกำหนดไว้ที่ 70x70 pixels และใช้โครงสร้าง CNN ที่ประกอบไปด้วย ชั้น Rescaling จำนวน 1 ชั้น, ชั้น Conv2D จำนวน 5 ชั้น ทุกชั้นใช้ ReLU Activation Function, ชั้น MaxPoolong จำนวน 5 ชั้น, ชั้น Flatten จำนวน 1 ชั้น, ชั้น Dense จำนวน 2 ชั้น และใช้ฟังก์ชัน Softmax Activation Function ที่ Output Layer โดยกำหนดอัตราการเรียนรู้ของแบบจำลองอยู่ที่ 0.000001 สำหรับการทดลองนี้จะปรับค่า Dropout ในชั้น Dense layer โดยปรับค่า Dropout ของ Dense Layer เป็น 0.2 0.25 และ 0.5 ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองแสดงตามตารางที่ 9 โดยพบว่าการปรับค่า Dropout เป็น 0.2 ทำให้โครงแบบจำลองมีประสิทธิภาพที่สุด เมื่อเทียบกับค่า Dropout อื่น

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ยของการวัดประสิทธิภาพการจำแนกของแบบจำลอง CNN เมื่อใช้ค่า Dropout ที่แตกต่างกัน

Dropout	Accuracy	F1-score	Precision	Recall
0.20	0.829	0.833	0.830	0.828
0.25	0.829	0.832	0.829	0.828
0.50	0.785	0.794	0.787	0.784

5. สรุปผลการทำงาน

จากการทดลองที่ทดลองทั้งหมดพบค่าที่ดีที่สุดสำหรับแบบจำลองการแยกเสียงดีดมะม่วง คือ ขนาดรูปภาพที่เหมาะสมที่สุดอยู่ที่ 70x70 pixels, Dense Layer มีค่า Dropout เป็น 0.5, อัตราการเรียนรู้ที่ดีที่สุดอยู่ที่ 0.0001 และขนาดชุดของข้อมูลที่ดีที่สุดอยู่ที่ 8 พบว่า แบบจำลองการแยกเสียงดีดมะม่วงให้ค่าความถูกต้องที่ 0.843 และแบบจำลองการแยกเสียงทั่วไปและเสียงดีดมะม่วงที่ใช้ขนาดรูป 70x70 pixels อัตราการเรียนรู้ที่ 0.000001 และ Dense Layer มีค่า Dropout เป็น 0.2 ให้ประสิทธิภาพของแบบจำลองแยกจำแนกเสียงทั่วไปและเสียงมะม่วงมีค่าความถูกต้องที่ 0.829

เอกสารอ้างอิง

[1] "รวม ผลไม้ตามฤดูกาล เดือนไหนกินผลไม้อะไรดี ทั้งอร่อยและไม่แพง," [สืบค้น วันที่ 29 ตุลาคม 2024].จาก https://food.trueid.net, https://food.trueid.net/detail/jBlr9zVk3Wxb

[2] Greenery.org, "ความสุกของมะม่วง: เทียบสีความสุกของมะม่วงน้ำดอกไม้," [สืบค้น วันที่ 29 ตุลาคม 2024].จาก greenery., https://www.greenery.org/shade-of-mangoes/

[3] มะม่วงน้ำดอกไม้สีทองสุกหรือแก่ดูได้ไง, [สืบค้น วันที่ 29 ตุลาคม 2024].จาก https://rtpcb25230.blogspot.com/2017/01/blog-post_23.html

[4] "วิธีการเลือกซื้อผลไม้ ให้ได้สุกพอดี รสชาติอร่อย สดใหม่ไม่เก่า," [สืบค้น วันที่ 29 ตุลาคม 2024].จาก https://food.trueid.net, https://food.trueid.net/detail/MwY8RkgKZ9z

[5] S. Pongpinigpinyo, S. Phawiakkharakun, and P. Taeprasartsit, "Acoustic sensing for quality edible evaluation of sriracha pineapple using convolutional neural network," Current Applied Science and Technology, May. 2021.

[6] W. Kharamat, M. Wongsaisuwan, and N. Wattanamongkhol, "Durian ripeness classification from the knocking sounds using convolutional neural network," 2020 8th International Electrical Engineering Congress (iEECON), Mar. 2020.

[7] R. Phoophuangpairoj, "Recognition of fruit types from striking and flicking sounds," Pertanika Journal of Science and Technology, vol. 31, no. 6, pp.

[8] R. Phoophuangpairoj, “Determining guava freshness by flicking signal recognition using HMM acoustic models,” International Journal of Computer Theory and Engineering, pp. 877–884, 2013.

[9] R. Phoophuangpairoj, “Computerized unripe and ripe durian striking sound recognition using syllable-based hmms,” Applied Mechanics and Materials, vol. 446–447, pp. 927–935, Nov. 2013.

การแบ่งกลุ่มข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทยด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบ K-Means Clustering

Clustering Solid Waste in Thailand Using K-Means Clustering

กิตติพศ อนันตัง[1] อนุพงศ์ สุขประเสริฐ[2*] ยิ่งรัก อามาตร[1] รวิภาส มีสัตย์[1] และเธียรา แก้ว[1]
Kittiphot Anantang[1], Anupong Sukprasert[2], Yingrak Armat[1], Rawipart Meesat[1] and Theara Keo[1]
[1]นิสิตสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
[2]อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
[1]Students of Business Computer, Mahasarakham Business School, Mahasarakham University
[2]Lecturer of Business Computer, Mahasarakham Business School, Mahasarakham University
*E-mail: anupong.s@acc.msu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาและแบ่งกลุ่มข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทยโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบ K-Means Clustering เพื่อแบ่งกลุ่มข้อมูลขยะมูลฝอยอย่างเป็นระบบ ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้มาจากกรมควบคุมมลพิษ ประจำปี พ.ศ. 2566 โดยพิจารณาปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ปริมาณขยะต่อวัน สัดส่วนขยะรีไซเคิล และปริมาณขยะที่กำจัดอย่างไม่ถูกต้อง ผลการวิเคราะห์ช่วยให้สามารถจำแนกประเภทขยะมูลฝอยออกเป็นกลุ่มที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง ซึ่งสะท้อนให้เห็นความแตกต่างในประเภทและรูปแบบการจัดการขยะของแต่ละจังหวัด ผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมุ่งเน้นการเก็บรวบรวม การรีไซเคิล และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการกำจัดขยะอย่างเหมาะสม เพื่อส่งเสริมความยั่งยืนในระยะยาวของระบบการจัดการขยะในประเทศไทย

คำสำคัญ -- การทำเหมืองข้อมูล, การแบ่งกลุ่มข้อมูล, ขยะมูลฝอย

Abstract

The K-Means clustering approach has been utilized in this research to cluster Thailand's solid waste. The research focused on key variables, including the amount of waste generated each day, the proportion of recyclable waste, and waste that was incorrectly disposed of. It used data from the Pollution Control Department in 2023. The study found differences in waste types and management practices between provinces and successfully separated solid waste into several groups. The results give relevant officials helpful advice on how to develop efficient waste management plans that give collection, recycling, and the deployment of appropriate waste disposal technologies top priority in order to promote the long-term sustainability of Thailand's waste management system.

Keywords -- Data Mining, Clustering, Solid Waste

1. บทนำ

การจัดการขยะมูลฝอยเป็นปัญหาสำคัญที่หลายประเทศทั่วโลกต้องเผชิญ รวมถึงประเทศไทยซึ่งมีการผลิตขยะมูลฝอยในปริมาณมากทุกปี ข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษระบุว่าในปี 2565 ประเทศไทยมีปริมาณขยะมูลฝอยสะสมมากถึง 25.3 ล้านตัน แต่มีการกำจัดขยะอย่างถูกต้องเพียง 31% เท่านั้น [1] นี้ส่งผลให้ปัญหาขยะล้นเมือง การปนเปื้อนของสิ่งแวดล้อม และการขาดแคลนพื้นที่ฝังกลบขยะมีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น

การจัดการปัญหาดังกล่าวต้องใช้วิธีการและเทคนิคที่ทันสมัยเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เทคนิคการแบ่งกลุ่มข้อมูล

(Clustering) เป็นหนึ่งในวิธีที่มีศักยภาพในการแก้ปัญหาการจัดการขยะ โดยการใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในการแบ่งกลุ่มประเภทขยะ ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และจัดการขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น หนึ่งในเทคนิคที่ได้รับความนิยมคือ K-Means Clustering ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถแบ่งกลุ่มข้อมูลจำนวนมากออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [2] การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคนี้มีหลายกรณีที่แสดงให้เห็นว่าการแบ่งกลุ่มขยะด้วยวิธี K-Means ช่วยให้สามารถวางแผนการจัดการขยะได้ดีขึ้น เช่น การปรับปรุงการเก็บขยะ การจัดตั้งศูนย์กำจัดขยะ และการรีไซเคิล [3] งานวิจัยนี้มีเป้าหมายในการใช้เทคนิค K-Means Clustering เพื่อทำการวิเคราะห์และแบ่งกลุ่มข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษในปี 2566 โดยจะเน้นการศึกษาลักษณะการกระจายตัวของขยะในแต่ละกลุ่ม รวมถึงการจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางในการบริหารจัดการขยะให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น การวิเคราะห์นี้จะช่วยให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจสามารถกำหนดนโยบายและมาตรการในการจัดการขยะที่เหมาะสมตามลักษณะเฉพาะของแต่ละกลุ่มได้ ผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้คือการเสนอแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งในด้านการลดปริมาณขยะที่ไม่สามารถกำจัดได้และเพิ่มการรีไซเคิล อีกทั้งยังช่วยลดต้นทุนในการจัดการขยะและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ที่ประเทศไทยและหลายประเทศทั่วโลกให้ความสำคัญ

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อแบ่งกลุ่มข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทย

2.2 เพื่อหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแบ่งกลุ่มข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทย

3. วิธีการดำเนินการ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการแบ่งกลุ่มข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทยประจำปี พ.ศ. 2566 โดยใช้ข้อมูลจริงจากกรมควบคุมมลพิษ [1] ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลขยะมูลฝอยทั้งหมดจากทุกจังหวัดทั่วประเทศไทย โดยข้อมูลดังกล่าวประกอบด้วยข้อมูลที่แบ่งประเภทขยะมูลฝอยตามลักษณะต่าง ๆ เช่น ปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นต่อวัน ขยะมูลฝอยตกค้าง ขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดไม่ถูกต้อง และปริมาณขยะที่ถูกนำกลับมาใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ใช้เทคนิค K-Means Clustering วิเคราะห์ผ่านโปรแกรม RapidMiner Studio เวอร์ชัน 10.2.000 โดยวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการมาตรฐานการทำเหมืองข้อมูล (Cross-Industry Standard Process for Data Mining : CRISP-DM) ที่มีขั้นตอนหลัก 6 ขั้นตอน ได้แก่

3.1 การทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา (Problem Understanding)

การจัดการขยะมูลฝอยในประเทศไทยปัญหาหลักเกิดจากปริมาณขยะที่มีจำนวนมากและมีแนวโน้มเกิดขึ้นจำนวนมากในอนาคต การกำจัดขยะที่ยังไม่ถูกต้อง รวมถึงขยะตกค้าง ซึ่งเป็นประเด็นที่มีความสำคัญต่อการบริหารจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและสาธารณสุข จึงทำให้เกิดจุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้ คือการใช้ข้อมูลเหล่านี้มาทำการแบ่งกลุ่มข้อมูลขยะมูลฝอยเพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาออกแบบกลยุทธ์สำหรับการจัดการขยะมูลฝอย เช่น การเพิ่มระบบการจัดการขยะหรือการรีไซเคิลในเขตที่ขยะถูกกำจัดไม่ถูกต้องหรือมีปริมาณขยะตกค้างสูง เพิ่มการรีไซเคิล ลดขยะที่กำจัดไม่ถูกต้อง และเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดขยะอย่างยั่งยืน โดยใช้ K-Means Clustering และผลการวิเคราะห์นี้สามารถนำไปสู่การตัดสินใจที่แม่นยำมากขึ้นสำหรับการวางนโยบายและแผนการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพในระยะยาว

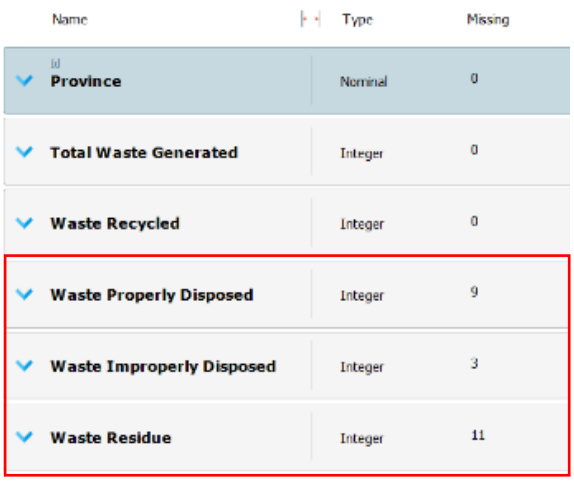
3.2 การทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล (Data Understanding)

ผู้วิจัยศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยทั้ง 77 จังหวัดในประเทศไทย โดยข้อมูลดังกล่าวได้มาจากกรมควบคุมมลพิษ ในปี พ.ศ. 2566 [1] จำนวนทั้งหมด 6 แอตทริบิวต์ ได้แก่ ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น (ตัน/วัน) ขยะที่ถูกนำกลับมาใช้ประโยชน์ (ตัน/วัน) ขยะที่ถูกกำจัดถูกต้อง (ตัน/วัน) ขยะที่ถูกกำจัดไม่ถูกต้อง (ตัน/วัน) และปริมาณขยะตกค้าง (ตัน) และถูกจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ .csv เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

3.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

เนื่องจากข้อมูลดิบ (Raw data) ที่ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมมานั้นมีบางแอตทริบิวต์ที่ยังมีค่าสูญหาย (Missing Values) หากนำข้อมูลนี้ไปวิเคราะห์ก็จะส่งผลลัพธ์ทำให้เกิดความผิดพลาดไม่น่าเชื่อถือ ดังนั้นผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องทำการเตรียมข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ จากข้อมูลดิบที่ได้ทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยทั้ง 77 จังหวัดในประเทศไทย พบว่าในแอตทริบิวต์

ขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดถูกต้อง (ตัน/วัน) ขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดไม่ถูกต้อง (ตัน/วัน) ขยะมูลฝอยตกค้าง (ตัน) เกิดค่าสูญหายเกิดขึ้นดังแสดงในภาพที่ 1 ผู้วิจัยจึงได้ทำความสะอาดข้อมูลของแอตทริบิวต์ดังกล่าวโดยการกำจัดค่าสูญหาย (Missing Values) โดยวิธีการแทนที่ค่าว่างด้วยค่าเฉลี่ย ซึ่งผลลัพธ์ของการแทนที่สูญหายจะไม่มีค่าสูญหายเกิดขึ้นดังภาพที่ 2



ภาพ 1 ค่าสูญหาย (Missing Values)

ภาพ 2 กำจัดค่าสูญหาย (Missing Values)

จากนั้นทำการกำหนดหน้าที่ให้กับแอตทริบิวต์จังหวัดให้มีหน้าที่เป็น ID เพื่อใช้สำหรับการระบุตัวตนเท่านั้น ซึ่งจะได้ชุดข้อมูลที่พร้อมสำหรับการนำมาแบ่งกลุ่มในครั้งนี้ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตาราง 1 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์ทั้งหมดของข้อมูล

ลำดับ	แอตทริบิวต์	ประเภท	คำอธิบาย
1	Province (ID)	Polynominal	จังหวัด
2	Total Waste Generated	Integer	ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น (ตัน/วัน)
3	Waste Recycled	Integer	ขยะมูลฝอยที่ถูกนำกลับมาใช้ประโยชน์ (ตัน/วัน)
4	Waste Properly Disposed	Integer	ขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดถูกต้อง (ตัน/วัน)
5	Waste Improperly Disposed	Integer	ขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดไม่ถูกต้อง (ตัน/วัน)
6	Waste Residue	Integer	ขยะมูลฝอยตกค้าง (ตัน)

3.4 การสร้างแบบจำลอง (Modeling)

ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค K-means Clustering เนื่องจากเป็นวิธีการจัดกลุ่มที่ง่ายและเหมาะสมกับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นกลุ่ม คือกำหนดจำนวนกลุ่มได้ชัดเจน [4] ซึ่งงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม RapidMiner Studio เวอร์ชัน 10.2.000 ในการแบ่งกลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค K-means clustering

3.5 การประเมินผล (Evaluation)

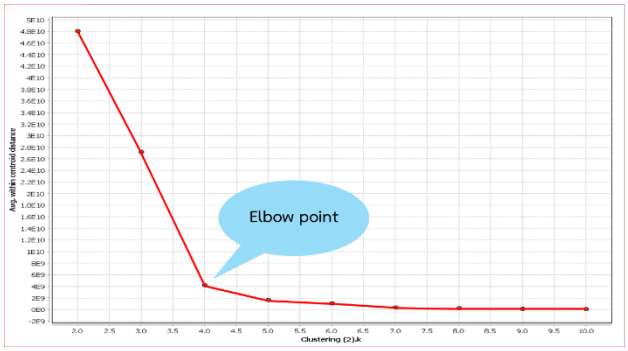
ขั้นตอนการวัดประสิทธิภาพของ Clustering ผู้วิจัยทำการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของพารามิเตอร์ k (จำนวนกลุ่มในการแบ่งกลุ่มครั้งนี้) ด้วยเทคนิค Elbow point เพื่อหาจุดที่เหมาะสมที่สุดในการแบ่งกลุ่มข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทย โดยกำหนดค่าพารามิเตอร์ในการแบ่งโดยให้ k=2 ถึง k=10 และให้มีการเพิ่มค่า k ทีละ 1 ค่า [5] ดังแสดงในตารางที่ 2

ตาราง 2 การหาค่า Average Within Centroid Distance สำหรับพารามิเตอร์ k ในแต่ละค่า

จำนวนกลุ่ม (k)	Average Within Centroid Distance
2	48081486939.200
3	27225058299.842
4*	4244997243.460
5	1681551577.550
6	1099017399.980
7	401106255.871
8	273604023.065
9	146688092.770
10	115973353.244

* คือ จำนวน Cluster ที่มีความเหมาะสมในการแบ่งกลุ่ม

จากตารางที่ 2 เป็นการกำหนดค่าพารามิเตอร์ k สำหรับเทคนิค K-means Clustering โดยกำหนดให้มีค่าตั้งแต่ k=2 ถึง k=10 เพื่อกำหนดหาค่า Average Within Centroid Distance จากนั้นทำการสร้างแผนภาพการกระจายของข้อมูล (Scatter plot) เพื่อหาค่า k ที่ดีที่สุด ด้วยวิธีหาจุดหักศอก (Elbow Point)



ภาพ 3 กราฟแสดงจุดที่เป็นจุดหักศอก (Elbow Point)

จากภาพที่ 3 ผลลัพธ์ของการสร้างแผนภาพการกระจายของข้อมูล (Scatter plot) จะพบว่า จุดที่เป็นจุดหักศอก คือค่า k = 4 ซึ่งถือว่าเป็นค่าเหมาะสมที่สุดสำหรับนำไปแบ่งกลุ่มข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทยในครั้งนี้

3.6 การนำแบบจำลองไปใช้งาน (Deployment)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทย ปี พ.ศ.2566 สามารถช่วยในการจัดการและบริหารขยะอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการแบ่งกลุ่มขยะตามลักษณะข้อมูล เช่น ประเภทของขยะ พื้นที่ที่เกิดขยะ ปริมาณขยะที่ผลิตในแต่ละจังหวัด ทำให้ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถระบุกลุ่มพื้นที่หรือประเภทขยะที่ต้องการการจัดการเฉพาะเจาะจงได้ดีขึ้น ผลลัพธ์จากการแบ่งกลุ่มจะช่วยในการวางแผนเชิงกลยุทธ์ เช่น การจัดระบบขนส่งขยะ การสร้างจุดรวบรวมขยะเฉพาะประเภท การเพิ่มประสิทธิภาพในการรีไซเคิล การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการจัดการขยะที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลไปใช้พัฒนานโยบายหรือแผนงานที่ตอบสนองกับปริมาณและประเภทของขยะในแต่ละพื้นที่ได้ดียิ่งขึ้น

4. ผลการทดลองและวิจารณ์

การแบ่งกลุ่มข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทย ปี พ.ศ.2566 ด้วยเทคนิค K-means Clustering ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็น 4 กลุ่ม และแต่ละกลุ่มจะมีประเภทและปริมาณของขยะ ที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่จังหวัด โดยมีการแบ่งกลุ่มข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทย ดังแสดงในภาพที่ 4

PerformanceVector

```
PerformanceVector:
Avg. within centroid distance: 4244997243.460
Avg. within centroid distance_cluster_0: 0.000
Avg. within centroid distance_cluster_1: 3292444411.515
Avg. within centroid distance_cluster_2: 0.000
Avg. within centroid distance_cluster_3: 7499363194.820
Davies Bouldin: 0.162
```

ภาพ 4 ค่า CENTROID ของแต่ละคลัสเตอร์

จากภาพที่ 4 ค่า AVG. Average Within Centroid Distance คือค่าเฉลี่ยระยะห่างของทุกจุดจากจุดศูนย์กลางของคลัสเตอร์ใช้เป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดคุณภาพการจัดกลุ่มดังนั้นจะแสดงลักษณะของข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ยระยะห่างจาก Centroid กับข้อมูลแต่ละ cluster เท่ากับ 4244997243.460 และค่า AVG. Average Within Centroid Distance ของแต่ละกลุ่ม ได้ค่า AVG. Average Within Centroid Distance ของ Cluster 0 และ Cluster 2 เท่ากับ 0.000 สำหรับ Cluster 1 มีค่าเท่ากับ 3292444411.515 และ Cluster 3 มีค่าเท่ากับ 7499363194.820

Cluster Model

```
Cluster 0: 1 items
Cluster 1: 56 items
Cluster 2: 1 items
Cluster 3: 19 items
Total number of items: 77
```

ภาพ 5 แสดงจำนวนจังหวัดที่มีพฤติกรรมการกำจัดขยะมูลฝอยที่คล้ายกันในแต่ละกลุ่ม

จากภาพที่ 5 การแบ่งกลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค K-Means Clustering โดยมีการแบ่งออกเป็น 4 นั้น สามารถระบุจำนวนจังหวัดที่มีพฤติกรรมการกำจัดขยะมูลฝอยที่คล้ายกันในแต่ละกลุ่ม ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน นั่นคือ Cluster 0 ได้จังหวัดที่มีลักษณะเหมือนกัน จำนวน 1 จังหวัด Cluster 1 ได้จังหวัดที่มีลักษณะเหมือนกัน จำนวน 56 จังหวัด Cluster 2 ได้จังหวัดที่มีลักษณะเหมือนกัน จำนวน 1 จังหวัด Cluster 3 ได้จังหวัดที่มีลักษณะเหมือนกัน จำนวน 19 จังหวัด ซึ่งสามารถแปลผลพฤติกรรมการกำจัดขยะมูลฝอยของแต่ละกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่มีปริมาณขยะที่ถูกกำจัดไม่ถูกวิธีและขยะตกค้าง ในระดับปานกลางถึงสูง คือ สมุทรปราการ ตรงกับ Cluster 0 บ่งบอกถึงพื้นที่ที่ยังคงมีปัญหาในการจัดการขยะอย่างไม่ถูกต้อง การกำจัดขยะอาจยังขาดมาตรฐานหรือ ไม่ได้รับการดูแลเพียงพอส่งผลให้มีปริมาณขยะที่ถูกทิ้งไม่ถูกวิธีเป็นจำนวนมากซึ่งอาจนำไปสู่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัย

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มขยะตกค้างและการกำจัดไม่ถูกวิธีในระดับต่ำ ได้แก่ ขอนแก่น เชียงราย เชียงใหม่ สระแก้ว ตรงกับ Cluster 1 จังหวัดที่มีปริมาณขยะตกค้าง และการกำจัดไม่ถูกวิธีในระดับต่ำกลุ่มนี้ สะท้อนถึงพื้นที่ ที่มีการจัดการขยะที่ค่อนข้างดีซึ่งสามารถควบคุมปริมาณขยะตกค้างให้อยู่ในระดับต่ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการกำจัดขยะที่ไม่ถูกวิธีก็เกิดขึ้นน้อยมาก

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่มีปริมาณขยะที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระดับสูง ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ตรงกับ Cluster 2 ซึ่งอาจสะท้อนถึงพื้นที่ที่มีการผลิตขยะมาก เช่น พื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่นหรือกิจกรรมทางอุตสาหกรรมสูง แม้ว่าจะมีการผลิตขยะจำนวนมากหากยังกำจัดขยะได้อยู่ แต่กลุ่มนี้ยังต้องเผชิญกับปัญหาการจัดการขยะที่ไม่เพียงพอ ขยะที่เกิดขึ้นอาจไม่ได้รับการจัดการอย่างเหมาะสมเท่าที่ควร

กลุ่มที่ 4 แสดงถึงปริมาณขยะที่ถูกกำจัดอย่างเหมาะสมในระดับสูง ได้แก่ ระยอง เชียงใหม่ นนทบุรี มุกดาหาร ตรงกับ Cluster 3 กลุ่มนี้แสดงให้เห็นว่าจังหวัดเหล่านี้มีการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพสูง โดยสามารถลดปริมาณขยะที่ตกค้างหรือขยะถูกกำจัดไม่ถูกวิธีได้อย่างมาก การจัดการขยะในพื้นที่เหล่านี้อาจรวมถึงการรีไซเคิลที่ดี การนำขยะไปใช้ประโยชน์ใหม่

5. สรุปผลการวิจัย

การแบ่งกลุ่มข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2566 ด้วยเทคนิค K-Means Clustering มีวัตถุประสงค์เพื่อแบ่งกลุ่มข้อมูลการกำจัดขยะมูลฝอยในประเทศไทยและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของขยะในแต่ละจังหวัด การวิจัยนี้ใช้การจัดกลุ่มขยะตามประเภท โดยพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณขยะ เช่น จำนวนประชากร อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจ และกิจกรรมทางสังคม

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Santos และคณะ [18] ที่ใช้ K-Means Clustering ในการจัดการระบบขยะ โดยสามารถระบุพื้นที่ที่ต้องการการจัดการเร่งด่วนได้อย่างแม่นยำ งานวิจัยของ Poompipatpong [19] ที่ศึกษาการจัดการขยะในประเทศไทยและพบว่าการใช้เทคนิคนี้ช่วยให้สามารถระบุปัญหาและจัดการขยะในพื้นที่ที่มีปริมาณขยะสูงและรีไซเคิลต่ำได้อย่างเหมาะสม และงานวิจัยของ Khan และคณะ [20] ที่ประยุกต์ใช้เทคนิคเดียวกันในประเทศกำลังพัฒนา พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการขยะและลดการสูญเสียทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิผล นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Schultmann และคณะ [21] ที่ศึกษาการประยุกต์ใช้การจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อการวางแผนโลจิสติกส์ขยะในเยอรมนี และงานวิจัยของ Vaidyanathan และคณะ [22] ที่วิเคราะห์โครงข่ายโลจิสติกส์สำหรับโรงงานรีไซเคิลในสหรัฐอเมริกา โดยทั้งสองงานวิจัยแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการใช้ข้อมูลเชิงลึกจากการจัดกลุ่มเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการจัดการขยะ

ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบขยะในแต่ละจังหวัดมีความแตกต่างกัน เช่น จังหวัดที่มีประชากรหนาแน่นจะมีปริมาณขยะสูงและสัดส่วนขยะรีไซเคิลต่ำ ขณะที่จังหวัดที่มีการเติบโตทางเศรษฐกิจสูงมีปริมาณขยะอุตสาหกรรมและขยะอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น และข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการจัดเก็บ การแยกขยะ และการรีไซเคิลที่เหมาะสม รวมถึงช่วยลดปัญหาการจัดการขยะที่ไม่เป็นระบบและการใช้ทรัพยากรเกินจำเป็น นอกจากนี้ยังช่วยการวางแผนนโยบายการจัดการขยะในระยะยาว เช่น การส่งเสริมการรีไซเคิล การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการกำจัดขยะ และการกำหนดนโยบายเพื่อลดขยะที่ต้นทาง ซึ่งจะช่วยสร้างความยั่งยืนให้กับสิ่งแวดล้อมในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มุ่งเน้นการแบ่งกลุ่มข้อมูลโดยใช้เทคนิค K-Means Clustering เป็นหลัก อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งต่อไป ผู้วิจัยที่สนใจสามารถพิจารณานำเทคนิคการแบ่งกลุ่มข้อมูลรูปแบบอื่นมาใช้ เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์หรือเพิ่มความหลากหลายของมุมมองในการวิเคราะห์ เช่น เทคนิคการแบ่งกลุ่มที่ใช้ค่าทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ หรือวิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลที่แตกต่างกัน เพื่อพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาและเพิ่มความแม่นยำในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมควบคุมมลพิษ. รายงานข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทย ปี 2566. [ออนไลน์] 2567. [สืบค้น 14 ตุลาคม 2567.] จาก https://thaimsw.pcd.go.th/report_country.php?year=2566

[2] Jain, A. K. Data clustering: 50 years beyond K-Means. Pattern Recognition Letters, 31(8), 651-666, 2010. https://doi.org/10.1016/j.patrec.2009.09.011

[3] Poompipatpong, T. Using K-Means Clustering for Solid Waste Management: A Case Study in Thailand. Journal of Environmental Management, 85(3), 523-533, 2019.

[4] ถาวรีย์ สุขเกษม อุรีรัฐ สุขสวัสดิ์ชน และจักริน สุขสวัสดิ์ชน. การวิเคราะห์สารอาหารเพื่อหลีกเลี่ยงโรคเบาหวานโดยใช้ขั้นตอนการแบ่งกลุ่มข้อมูล. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ, 13(1), 1-9, 2560.

[5] ชฎารัตน์ พิพัฒนนันท์ และสิริธร เจริญรัตน์. การวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มและหาความสัมพันธ์ สำหรับการทำเหมืองข้อมูล. วารสารพัฒนบริหารศาสตร์, 56(3), 139-161, 2559.

[6] Shearer, The CRISP-DM model: The new blueprint for data mining. Journal of Data Warehousing, 5(4), 13-22, 2000.

[7] Santos, H., Vieira, N., & Silva, J. Application of K-Means Clustering in Waste Management Systems: Optimization and Efficiency. Waste and Resource Management Journal, 94(1), 112-127, 2021.

[8] Poompipatpong, N. A study of waste management using K-means clustering: A case study of municipal waste in Thailand. Journal of Environmental Management, 245, 360-368, 2019.

[9] Santos, Costa. Waste management and clustering: A study on municipal solid waste in Brazil using K-means. Waste Management & Research, 39(7), 879-888, 2021.

[10] PCD. รายงานข้อมูลขยะมูลฝอยในประเทศไทย ปี [ออนไลน์] 2567. [สืบค้น 14 ตุลาคม 2567]. จาก https://thaimsw.pcd.go.th/report_country.php?year=2566

[11] Thaidatascience. รู้จัก Data Mining. [ออนไลน์] 2567. [สืบค้น 14 ตุลาคม 2567]. จาก https://thaidatascience.wordpress.com/data-mining

[12] Thapanee. เข้าใจ CRISP-DM ฉบับเร่งรัด. [ออนไลน์] 2567. [สืบค้น 14 ตุลาคม 2567]. จาก https://kamboonchob.medium.com

[13] Khan, F., Jan, B., & Imran, M. Waste management clustering using K-means clustering technique. Journal of Environmental Management, 224, 243-250, 2018.

[14] Christopher D. Lloyd. Local models for spatial analysis. CRC Press. https://doi.org/10.1201/b12287

[15] กรมควบคุมมลพิษ. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2565. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

[16] เจนจิรา สุกใส และนิภาพร ชนะมาร. การจัดกลุ่มข้อมูลเศรษฐกิจครัวเรือนด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบ K-Means Clustering. วารสาร วารสารวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย 8(1), 4-12. 2567.

[17] อนุพงศ์ สุขประเสริฐ. การทำเหมือนข้อมูลด้วยโปรแกรม Rapidminer Studio. พิมพ์ครั้งที่ 5 .ม.ป.พ.

[18] Santos, H., Vieira, N., & Silva, J. (2021). Application of K-Means Clustering in Waste Management Systems: Optimization and Efficiency. Waste and Resource Management Journal, 94(1), 112-127.

[19] Poompipatpong, N. (2019). A study of waste management using K-means clustering: A case study of municipal waste in Thailand. Journal of Environmental Management, 245, 360-368.

[20] Khan, F., Jan, B., & Imran, M. (2018). Waste management clustering using K-means clustering technique. Journal of Environmental Management, 224, 243-250.

[21] Schultmann, F., Engels, B., & Rentz, O. (2001). Closed-loop supply chains for spent batteries. Interfaces, 31(5), 57-72.

[22] Vaidyanathan, B., Gaudette, J., & Cohen, M. (2017). Logistics network optimization for recycling facilities in the USA. Journal of Cleaner Production, 149, 530-539.

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ

Comparison of Model Performance for Natural Disaster Risk Forecasting

สรวิชญ์ ปัญญา[1],อนุพงศ์ สุขประเสริฐ[2*] ณัฐนันท์ สบายจิตร[1] อริยพงศ์ อริยอัครพงษ์[1] และ วริศรา ดอกพุฒ[1]

[1]นิสิตสาขาธุรกิจดิจิทัล คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
[2]อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
Emails: 65010914634@msu.ac.th, anupong.s@acc.msu.ac.th*, 65010914601@msu.ac.th, 65010914613@msu.ac.th, 65010914633@msu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของตัวแบบสำหรับพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติโดยนำข้อมูลจาก MrinaTyagi ที่รวบรวมจาก The WorldRiskReport จำนวน1,971 แถว 7 ตัวแปร และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามกระบวนการมาตรฐานการทำเหมืองข้อมูล โดยใช้เทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูล 4 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด, ต้นไม้ตัดสินใจ เทคนิคต้นไม้ป่าสุ่มและ เทคนิคการรวมกลุ่ม จากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพของตัวแบบ ผลการวิจัยพบว่าเทคนิคการรวมกลุ่ม มีประสิทธิภาพสูงสุด ให้ค่าความแม่นมากที่สุดเท่ากับ 95.51% ค่าความไวแบบถ่วงน้ำหนัก เท่ากับ 95.50% ค่าความเที่ยงแบบถ่วง น้ำหนัก 95.66% และค่าประสิทธิภาพโดยรวม เท่ากับ 95.58% ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปสร้างเป็นระบบสารสนเทศเพื่อพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติในอนาคต

คำสำคัญ -- การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ, ภัยพิบัติทางธรรมชาติ

ABSTRACT

The purpose of this study was to study the effectiveness of the model for predicting natural disaster risk by using data from MrinaTyagi collected from The WorldRiskReport. The data was analyzed according to the standard process of data mining. Four data classification techniques were used: the nearest neighbor technique, the decision tree, and the decision tree. Random forest tree technique and clustering technique, then test the performance of the subject. The results showed that the grouping technique was the most effective, with the highest accuracy of 95.51%, weighted sensitivity of 95.50%, weighted accuracy of 95.66%, and overall efficiency of 95.58%.

Keywords -- Performance Comparison, Natural disasters

1. บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กำลังนำโลกเข้าสู่ยุคแห่งภัยพิบัติที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน ภัยพิบัติธรรมชาติเป็นเหตุการณ์ที่มีผลกระทบรุนแรงต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ รวมถึงเศรษฐกิจและสังคมโลก เช่น แผ่นดินไหว พายุ น้ำท่วม และภัยแล้ง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เช่น ในช่วงระหว่างปี 2011-2020 โดยเฉพาะในพื้นที่ขั้วโลกและภูเขาสูงธารน้ำแข็งลดลงเฉลี่ยปีละ 1 เมตร ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำของประชากรนับล้าน ขณะเดียวกันแผ่นน้ำแข็งทวีปแอนตาร์กติกาสูญเสียปริมาณมากกว่า 75% เมื่อเทียบกับทศวรรษก่อนหน้า และในปี 2023 อุณหภูมิเฉลี่ยทั่วโลกสูงขึ้นถึง 1.45°C เมื่อเทียบกับค่า เฉลี่ยในช่วงปี 1850-1900 ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลทั่วโลกเพิ่มขึ้นสูงสุด นับตั้งแต่เริ่มมีการวัดระยะด้วยดาวเทียมในปี พ.ศ. 1993 ผลกระทบเหล่านี้ได้สร้างภัยธรรมชาติที่รุนแรงยิ่งขึ้น เช่น คลื่นความร้อนและภัยแล้ง[1] โครงสร้างพื้นฐาน และความมั่นคงด้านทรัพยากรน้ำ โดยจะเห็นได้ว่า ภัยธรรมชาติในระดับโลกเพิ่มขึ้น 10 เท่าจาก 39 ครั้งในปี 1960 เป็น 396 ครั้งในปี 2019 [2] การพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติธรรมชาติจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการลดความสูญเสียและเพิ่มความพร้อมในการตอบสนองต่อเหตุการณ์เหล่านี้ ซึ่งไม่สามารถหยุดยั้งความรุนแรงนี้ได้ แต่เราสามารถทำนายมันได้ด้วยการทำเหมืองข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้เรามองเห็นอนาคต ทำนายความเสี่ยง และเตรียมรับมือเพื่อปกป้องชีวิตและทรัพย์สินจากหายนะที่อาจเกิดขึ้น

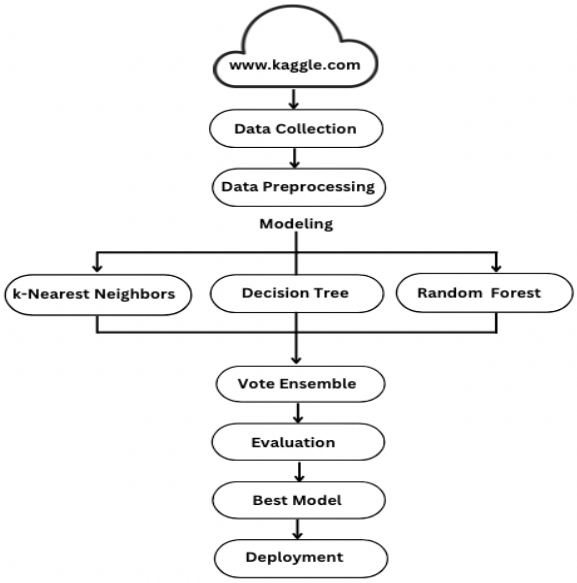
ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาตัวแบบสำหรับการประเมิน ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ เบื้องต้น โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) เพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์โอกาสเกิดภัยพิบัติ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว หรือพายุ ทั้งนี้เพื่อช่วยลดภาระของหน่วยงานด้านการจัดการภัยพิบัติ ในการคัดกรองพื้นที่เสี่ยงภัยสูง ในทุกประเทศ การพัฒนาโมเดลนี้จะสามารถนำไปสู่การสร้างระบบสารสนเทศที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติในเบื้องต้นได้ ซึ่งสามารถช่วยให้มีการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาตัวแบบสำหรับพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ
3. เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์ให้มีความแม่นยำเพิ่มขึ้น

3. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีกรอบแนวคิดสำคัญเพื่อสร้างตัวแบบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ เพื่อช่วยให้มีการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



ภาพ 1 ขั้นตอนวิธีการดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยได้นำชุดข้อมูลมาวิเคราะห์ตามมาตรฐานใน การทำเหมืองข้อมูล (Cross Standard Process for Data Mining: CRISP-DM) [3] สำหรับการสร้างตัวแบบการเพิ่มประสิทธิภาพของตัวแบบและการเปรียบเทียบสำหรับการพยากรณ์ความเสี่ยงที่จะเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ ซึ่งประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

3.1 การทำความเข้าใจปัญหา (Problem Understanding)

ภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว และพายุเฮอริเคน เป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดความเสียหายทั้งด้านชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนทั่วโลก การเตรียมพร้อมและการจัดการความเสี่ยงภัยพิบัติจึงเป็นเรื่องสำคัญที่หน่วยงานรัฐและองค์กรที่เกี่ยวข้องต้องให้ความสนใจ การพัฒนาโมเดลพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยในการประเมินความเสี่ยงล่วงหน้าและเตรียมแผนรับมือที่เหมาะสม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบที่สามารถพยากรณ์โอกาสการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ โดยอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ความเสี่ยงขึ้นอยู่กับโครงสร้างพื้นฐาน และการขาดความสามารถในการรับมือ ผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปใช้พัฒนาเป็นระบบสารสนเทศเพื่อใช้ในการเตรียมความพร้อมและการจัดการความเสี่ยงภัยพิบัติในอนาคตได้

3.2 การทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล (Data Understanding)

งานวิจัยนี้นำชุดข้อมูลจาก Kaggle ความเสี่ยงจากภัยพิบัติโลกจาก Mrina Tyagi โดยรวบรวมข้อมูลจาก The WorldRiskReport [4-5] ตั้งแต่ปี 2011-2021 โดยมีจำนวนข้อมูลทั้ง 1,917 แถว 7 ตัวแปร โดยอยู่ในรูปแบบ CSV เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ ซึ่งมีรายละเอียดดัง ตาราง 1

ตาราง 1 ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

No.	Attribute	Description	Type
1	WRI	คะแนนที่แสดงถึงความเสี่ยงในแต่ละภูมิภาค	Real
2	Exposure	คะแนนความเสี่ยงต่อการเผชิญอันตรายภัยพิบัติทางธรรมชาติ	Real
3	Vulnerability	ค่าความเปราะบางของสังคม และเศรษฐกิจ	Real
4	Susceptibility	ค่าความเสี่ยงขึ้นอยู่กับโครงสร้างพื้นฐาน	Real
5	Lack of Coping Capabilities	ความสามารถในการรับมือ	Real
6	Lack of Adaptive Capacities	ความสามารถในการปรับตัวที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ธรรมชาติที่กำลังจะเกิดขึ้น	Real
7	WRI Category	ระดับความเสี่ยงจากภัยพิบัติ	Polynominal

3.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

ขั้นตอนเตรียมข้อมูลเป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในคุณภาพข้อมูลที่นำมาใช้ แสดงถึงความเชื่อมั่น ของข้อมูลก่อนจะนำไปสร้างตัวแบบการพยากรณ์ในครั้งนี้ โดยผู้วิจัยได้ทำการเตรียมข้อมูลกับชุดข้อมูลทั้งหมด 3 ขั้นตอนดังนี้

3.3.1 การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning)

ชุดข้อมูลที่ผู้วิจัยได้นำมาศึกษา มีค่าสูญหายอยู่ 2 คอลัมน์ ได้แก่ WRI Category และ คอมลัมน์ Lack of Adaptive Capacities อย่างละ 1 ค่า ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการ แทนที่ข้อมูลที่สูญหายโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Average) ของข้อมูลทั้งหมดลงไป

3.3.2 การคัดเลือกข้อมูล (Data Selection)

ผู้วิจัยได้ศึกษาตัวเลขดัชนีที่บ่งบอกถึงการเกิดความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ ผู้วิจัยจึงได้ทำการคัดเลือกตัวแปรจากชุดข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 1 จำนวน 6 ตัวแปร ประกอบด้วย 1.WRI 2.Exposure 3.Vulnerability 4.Susceptibility 5.Lack of Coping Capabilities 6. Lack of Adaptive Capacities ซึ่งตัวแปรทั้ง 6 ตัวนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

3.3.3 กำหนดหน้าที่ให้กับตัวแปร

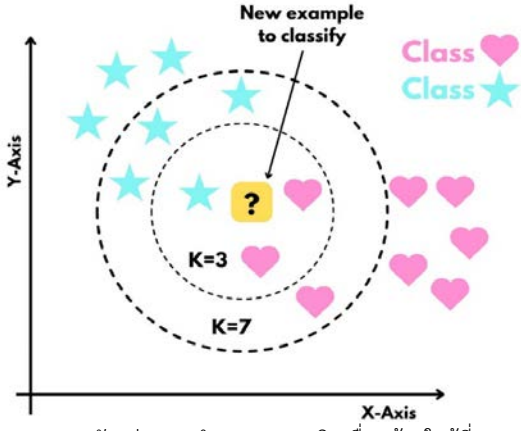
ผู้วิจัยได้กำหนดหน้าที่ให้กับตัวแปรที่ 7 ระดับความเสี่ยงจากภัยพิบัติ (WRI Category) กำหนดหน้าที่เป็น “Label” หรือตัวแปรตาม (Dependent Variable) เพื่อระบุผลลัพธ์ของการพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติตั้งแต่ความเสี่ยงน้อยมากไปจนถึงความเสี่ยงสูงมาก

3.4 การสร้างแบบจำลอง (Modeling)

ขั้นตอนนี้เป็นการสร้างแบบจำลอง ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม RapidMiner Studio มาทำการ สร้างตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล 4 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (k-Nearest Neighbors) เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เทคนิคต้นไม้ป่าสุ่ม (Random Forest) และทำการเพิ่มประสิทธิภาพของตัวแบบด้วยเทคนิควิธีการรวมกลุ่ม (Vote Ensemble) วิธีการ หาค่าที่เหมาะสมที่สุด (Optimization) ด้วยวิธีด้านวิวัฒนาการ (Evolutionary Algorithms) เพื่อค้นหาค่าที่ เหมาะสมที่สุดสำหรับชุดของพารามิเตอร์ในแต่ละตัวแบบ โดยทำการหาค่า k ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด กำหนดค่า k เท่ากับ 20 และการหาค่าความลึกของต้นไม้แต่ละต้น ที่ดีที่สุดสำหรับเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ กำหนดความลึกต้นไม้เท่ากับ 20 และหาจำนวนต้นไม้ที่ เหมาะสมที่สุด สำหรับเทคนิคต้นไม้ป่ากำหนดจำนวนต้นไม้เท่ากับ 20 และเทคนิควิธีการรวมกลุ่ม ทำการหาค่าที่เหมาะสมสำหรับพารามิเตอร์ของ 3 เทคนิคที่อยู่ภายในเทคนิควิธีการรวมกลุ่มด้วยวิธีการเดียวกันดังที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพโมเดลในการสร้างตัวแบบและเพิ่มประสิทธิภาพ

3.4.1 เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (k-Nearest Neighbors)

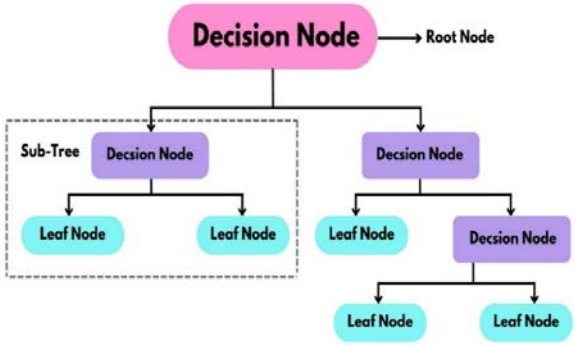
เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด ใช้หลักการเปรียบเทียบข้อมูลที่สนใจกับข้อมูลอื่นว่ามีความคล้ายคลึงมากน้อยเพียงใด หากข้อมูลที่กำลังสนใจนั้นอยู่ใกล้ข้อมูลใดมากที่สุด ระบบจะให้คำตอบเป็นเหมือนคำตอบของข้อมูลที่อยู่ใกล้ที่สุดนั้น โดยจะเลือก k จุดที่ใกล้ที่สุดเพื่อทำการพยากรณ์คลาสหรือค่าเป้าหมายของจุดข้อมูลใหม่ การเลือกค่า k ที่เหมาะสมจะมีผลต่อความแม่นยำของโมเดล [6] แสดงดังภาพ 2



ภาพ 2 ตัวอย่างการทำงานของเทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด

3.4.2 เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

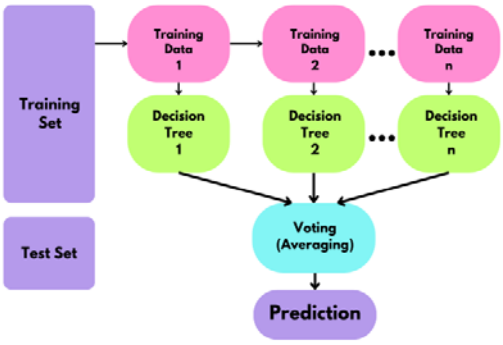
ต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Tree) มีลักษณะเป็นกราฟรูปต้นไม้ ซึ่งแสดงที่ตั้งต้นที่มีรากและแขนงต่างๆแตกออกมาจากต้นไม้ไปในทิศทางเดียว จนกระทั่งนำไปสู่ข้อสรุปสำหรับการตัดสินใจได้ซึ่งมีโหนด (Nodes) ที่แสดงถึงการตัดสินใจและกิ่งก้าน (Branches) ที่เชื่อมโยงไปยังผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน การสร้างต้นไม้จะเริ่มจากโหนดราก (Root Node) และแบ่งข้อมูลตามกฎที่ถูกสร้างขึ้นไปจนถึงโหนดใบ (Leaf Node) ซึ่งแสดงถึงผลลัพธ์สุดท้าย [7] แสดงดังภาพ 3



ภาพ 3 ตัวอย่างการทำงานของเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

3.4.3 เทคนิคต้นไม้ป่าสุ่ม (Random Forest)

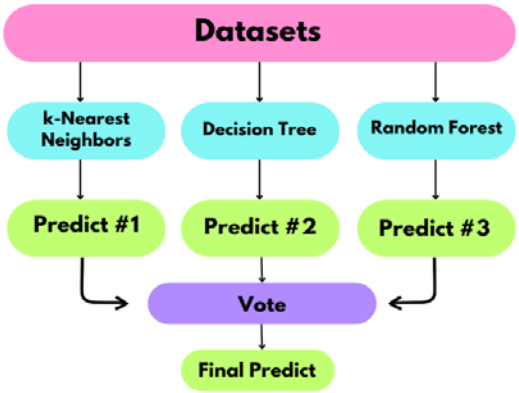
เทคนิคต้นไม้ป่าสุ่ม (Random Forest) เป็นวิธีการเรียนรู้แบบรวม (Ensemble Learning) โดยการสร้างหลายๆ ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Trees) โดยมีหลักการคือการเทรนโมเดลที่เหมือนกันหลายๆ ครั้ง บนข้อมูลชุดเดียวกัน โดยแต่ละครั้งของการเทรนจะเลือกส่วนของข้อมูลที่เทรนไม่เหมือนกัน แล้วเอาการตัดสินใจของโมเดลเหล่านั้นมาโหวตกันว่า CLASS ไหนถูกเลือกมากที่สุด [8] แสดงดังภาพ 4



ภาพ 4 ตัวอย่างการทำงานของเทคนิคต้นไม้ป่าสุ่ม

3.4.4 เทคนิควิธีการรวมกลุ่ม (Vote Ensemble)

เป็นกลยุทธ์ในการรวมผลลัพธ์จากหลายโมเดลเพื่อปรับปรุงความแม่นยำในการทำนาย โดยหลักการคือการใช้การลงคะแนนเสียง (Voting) จากโมเดลที่แตกต่างกัน โดยสามารถใช้วิธีการลงคะแนนเสียงแบบส่วนใหญ่ผลที่ได้จะมีความแม่นมากกว่าการใช้โมเดลแบบเดี่ยว ๆ การรวมกลุ่มนี้ช่วยลด ความเสี่ยงจากการโอเวอร์ฟิต (Overfitting) และเพิ่มความหลากหลายให้กับการทำนาย อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความเสถียรของผลลัพธ์ในการประมวลผลข้อมูล [9] แสดงดังภาพ 5



ภาพ 5 รูปแบบการทำงานของเทคนิควิธีการรวมกลุ่ม

3.5 การประเมินผล (Evaluation)

ผู้วิจัยทำการแบ่งชุดข้อมูลจำนวน 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการ 10-folds Cross Validation โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 10 กลุ่มเท่า ๆ กัน เพื่อใช้สำหรับเป็นข้อมูลในการสอนและข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบตัวแบบ จากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพของตัวแบบด้วยค่าความแม่น (Accuracy) ค่าความไวแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Mean Recall) ค่าความเที่ยงแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Mean Precision) และ ค่าประสิทธิภาพโดยรวม (F-Measure) โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 ค่าความแม่น (Accuracy)

ค่าที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบการจำแนกประเภท โดยค่าความแม่นแสดงถึงสัดส่วนของการทำนายที่ถูกต้องเมื่อเทียบกับจำนวนการทำนายทั้งหมดว่ามีความเสี่ยงมากหรือน้อย ดังสมการ 1 ดังนี้ [10]

$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (1)$$

โดยที่

True Positive (TP) คือ ค่าคลาสของเป้าหมายคือ Yes และแบบพยากรณ์ว่า Yes

False Negatives (FN) คือ ค่าคลาสของเป้าหมายคือ Yes และแบบพยากรณ์ว่า No

True Negatives (TN) คือ ค่าคลาสของเป้าหมายคือ No และแบบพยากรณ์ว่า No

False Positive (FP) คือ ค่าคลาสของเป้าหมายคือ No และแบบพยากรณ์ว่า Yes

3.5.2 ค่าความไวแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Recall)

ค่าที่ใช้ในกรณีของการจำแนกประเภทที่มีหลายคลาส ซึ่งสามารถประเมินความสามารถของตัวแบบในการจำแนกประเภทในแต่ละคลาสได้ โดยการถ่วงน้ำหนักความสำคัญของแต่ละคลาสตามสัดส่วนของจำนวนข้อมูลในแต่ละคลาส ดังสมการ 2 ดังนี้ [11]

$$WMR = \frac{n_1 * R_1 + n_2 * \times R_2 + \ldots + n_k * R_k}{n_1 + n_2 + \ldots + n_k} \quad (2)$$

โดยที่

n_k คือ จำนวนตัวอย่างในแต่ละคลาส

R_k คือ ค่า Recall ของแต่ละคลาส

3.5.3 ค่าความเที่ยงแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Precision)

ค่าที่ใช้ในกรณีการจำแนกประเภทที่มีหลายคลาส โดยช่วยประเมินความสามารถของตัวแบบ ในการทำนายแต่ละคลาสได้อย่างถูกต้องและคำนึงถึงสัดส่วนของจำนวนข้อมูลในแต่ละคลาสเพื่อถ่วงน้ำหนัก ดังสมการ 3 ดังนี้ [10]

$$WMP= \frac{n_1*P_1+n_2*P_2+\ldots+n_k*P_k}{n_1+n_2+\ldots+n_k} \quad (3)$$

โดยที่

n_k คือจำนวนตัวอย่างในแต่ละคลาส

P_k คือค่า Precision ของแต่ละคลาส

3.5.4 ค่าประสิทธิภาพโดยรวม (F-Measure)

ค่าที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของโมเดลการจัดประเภท ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยเชิงฮาร์โมนิกของ Precision และ Recall โดยใช้ในการวัดความสมดุลระหว่าง และ Recall ดังสมการ 4 ดังนี้ [12]

$$F\text{-}Measure= \frac{2*Precision*Recall}{Precision+Recall} \quad (4)$$

3.6 การนำไปใช้ (Deployment)

ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์ตามมาตรฐานในการทำเหมืองข้อมูล (CRISP-DM) ทั้ง 5 ขั้นตอนแล้ว ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าเทคนิคที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ คือ เทคนิควิธีการรวมกลุ่ม (Vote Ensemble) ซึ่งจากผลลัพธ์ ของการสร้างตัวแบบนี้สามารถนำไปใช้สำหรับการพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ ในเบื้องต้นได้ ซึ่งสามารถช่วยให้มีระบบเตือนภัยล่วงหน้าและแผนการรับมือภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยลดภาระของหน่วยงานด้านการจัดการภัยพิบัติ ในการคัดกรองพื้นที่เสี่ยงภัยสูง เพื่อลดผลกระทบที่อาจเกินขึ้นในทุกประเทศ

4. ผลการวิเคราะห์

งานวิจัยนี้ได้นำข้อมูลตัวเลขดัชนีที่บ่งบอกถึงการเกิดความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ 6 ตัวแปร ประกอบด้วยคะแนนที่แสดงถึงความเสี่ยงในแต่ละภูมิภาค (WRI) คะแนนความเสี่ยงต่อการเผชิญอันตรายภัยพิบัติทางธรรมชาติ (Exposure) ค่าความเปราะบางของสังคมและเศรษฐกิจ (Vulnerability) ค่าความเสี่ยงขึ้นอยู่กับโครงสร้างพื้นฐาน (Susceptibility) ความสามารถในการรับมือ (Lack of Coping Capabilities) ความสามารถในการปรับตัวที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ธรรมชาติที่กำลังจะเกิดขึ้น (Lack of Adaptive Capacities) มาทำการสร้างตัวแบบ ตามกระบวนการมาตรฐานการทำเหมืองข้อมูล (CRISP-DM) โดยผู้วิจัยทำการแบ่งชุดข้อมูลจำนวน 2 ส่วน ส่วนละ 10 กลุ่มเท่า ๆ กัน ด้วยวิธีการ 10-folds Cross Validation สำหรับการแบ่งข้อมูลออกเป็นข้อมูลสำหรับการสร้างตัวแบบและข้อมูลสำหรับการทดสอบตัวแบบ โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล 4 เทคนิค ประกอบด้วย เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เทคนิคต้นไม้ป่าสุ่ม และเทคนิควิธีการรวมกลุ่ม จากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพของ การจำแนกประเภทข้อมูลด้วยค่า 4 ค่า ได้แก่ ค่าความแม่น ค่าความไวแบบถ่วงน้ำหนัก ค่าความเที่ยงแบบถ่วงน้ำหนัก และค่าประสิทธิภาพโดยรวม เพื่อหาตัวแบบที่มีความหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเพิ่มประสิทธิภาพของตัวแบบด้วยวิธีการหาค่าที่เหมาะสมสำหรับพารามิเตอร์ในแต่ละเทคนิค ซึ่งผลลัพธ์ของการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละเทคนิค ได้ค่าดังนี้ โดย เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด ค่า k ที่ทำให้ประสิทธิภาพสูงสุดเท่ากับ 1 เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ค่าความลึกของต้นไม้แต่ ละต้นของเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ที่ทำให้ประสิทธิภาพสูงสุดเท่ากับ 6 ชั้น เทคนิคต้นไม้ป่าสุ่ม จำนวนต้นไม้ที่เหมาะสมสุด สำหรับเทคนิคต้นไม้ป่าสุ่ม ที่ทำให้ประสิทธิภาพสูงสุดเท่ากับ 15 และเทคนิควิธีการรวมกลุ่มที่มีการรวมกลุ่มของ 3 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ และเทคนิคต้นไม้ป่าสุ่ม โดยมีการหาค่าที่เหมาะสม ที่สุดสำหรับพารามิเตอร์ของ 3 เทคนิค คือ เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุดค่า k เท่ากับ 3 เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ค่าความลึกของต้นไม้แต่ละต้นเท่ากับ 9 ชั้นและเทคนิคต้นไม้ป่าสุ่ม ค่าจำนวนต้นไม้ที่เหมาะสมที่สุดเท่ากับ 10 ต้น ดังแสดงผลการวิเคราะห์ในตาราง 2 ดังแสดงผลการวิเคราะห์ในตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบค่าทดสอบประสิทธิภาพของตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ

Classification techniques	Classification performance			
	Accuracy	Weighted Mean Recall	Weighted Mean Precision	F-Measure
k-Nearest Neighbors	91.08%	91.07%	91.29%	91.18%
Decision Tree	94.57%	94.55%	94.75%	94.65%
Random Forest	95.20%	95.19%	95.36%	95.27%
Vote Ensemble*	95.51%	95.50%	95.66%	95.58%

* คือ เทคนิคที่มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ

5. ผลสรุปการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเทคนิคเหมืองข้อมูล โดยการสร้างตัวแบบเพื่อพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ ซึ่งได้ข้อมูลจาก Mrina Tyagi โดยรวบรวมข้อมูลจาก The WorldRiskReport จำนวนข้อมูลทั้งหมด 1,917 แถว 7 ตัวแปร และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามมาตรฐานในการทำเหมืองข้อมูล (CRISP-DM) การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัยทำการแบ่งชุดข้อมูลจำนวน 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการ 10-folds Cross validation โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 10 กลุ่มเท่า ๆ กันสำหรับข้อมูลสอนและข้อมูลทดสอบ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลทั้งหมด 4 เทคนิค ประกอบด้วย เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เทคนิคต้นไม้ป่าสุ่ม และเทคนิควิธีการรวมกลุ่ม มาใช้ในการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ และทำการเพิ่มประสิทธิภาพของตัวแบบด้วยวิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด (Optimization) ด้วยวิธีด้านวิวัฒนาการ (Evolutionary Algorithms) เพื่อค้นหาค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับชุดของพารามิเตอร์ในแต่ละตัวแบบและทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกประเภทข้อมูล โดยนำผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้มาสร้างตัวแบบเพื่อพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ เพื่อช่วยช่วยให้มีการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยลดภาระของหน่วยงานด้านการจัดการภัยพิบัติ**ของภาครัฐ** ในการคัดกรองพื้นที่เสี่ยงภัยสูง ในทุกประเทศ นอกจากนี้ยังสามารถนำตัวแบบที่มีความแม่นยำนี้ไปพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศเพื่อพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า เทคนิควิธีการรวมกลุ่มเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีค่าความแม่นมากที่สุดถึง 95.51% ค่าความไวแบบถ่วงน้ำหนัก เท่ากับ 95.50% ค่าความเที่ยงแบบถ่วงน้ำหนัก เท่ากับ 95.66% และค่าประสิทธิภาพโดยรวม เท่ากับ 95.58% ซึ่งมีค่าสูงที่สุดเมื่อเทียบกับเทคนิคอื่น ๆ เนื่องจากการรวมผลลัพท์จากหลายโมเดลช่วยลดความเสี่ยงจากการ Overfitting เพิ่มความแม่นยำในการทำนาย และสอดคล้องเกี่ยวกับงานวิจัยของ Weiyi Ju ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลในการการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อคาดการณ์และป้องกันความเสี่ยงของอุบัติเหตุทางเทคโนโลยีที่เกิดจากภัยธรรมชาติ มีค่าความแม่นสูงถึง 87.40% [13] ซึ่งเปรียบเทียบแล้วมีค่ามากกว่า 95.51%

6. ข้อเสนอแนะ

ผลการวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้สามารถใช้ได้เฉพาะชุดข้อมูลที่ผู้วิจัยนำมาศึกษาเท่านั้น หากมีผู้ที่สนใจศึกษาการสร้างตัวแบบนี้สำหรับการพยากรณ์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติต่อในอนาคต ควรมีการใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลอื่นๆ เช่น เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก (Deep learning) CNN LSTM หรือ GIS มาร่วมวิเคราะห์พัฒนาแผนที่ดาวเทียมแบบ Real-Time ที่นอกเหนือจากเทคนิคที่ผู้วิจัยได้ใช้ในงานครั้งนี้เพื่อนำไปสร้างตัวแบบในการพยากรณ์ที่สามารถประยุกต์ใช้กับระบบเตือนภัยในหน่วยงานรัฐและ อุตสาหกรรมอื่นๆเพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติ หรือเพิ่มตัวแปรอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ยังไม่ได้นำมาศึกษาในครั้งนี

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ในได้รับการเอื้อเฟื้อข้อมูลที่เป็นประโยชน์จาก Mrina Tyagi เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และคณะการบัญชีและการจัดการมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้การสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

[1] WMO, “Rate and impact of climate change surges dramatically in 2011-2020" [Online], 2023. https://wmo.int/news/media-centre/rate-and-impact-of-climate-change-surges-dramatically-2011-2020 (เข้าถึงเมื่อ: 12 มกราคม 2568).

[2] Institute for Economics & Peace. Ecological Threat Register 2020: Understanding Ecological Threats, Resilience and Peace, Sydney, September 2020. Available from: http://visionofhumanity.org/reports (เข้าถึงเมื่อ: 12 มกราคม 2568).

[3] อนุพงศ์ สุขประเสริฐ, คู่มือการทำเหมืองข้อมูลด้วยโปรแกรม RapidMiner Studio, พิมพ์ครั้งที่ 4. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัมหาสารคาม, 2564.

[4] World Risk Report, "WorldRiskReport," WeltRisikoBericht [Online] 2024. https://weltrisikobericht.de/world. (เข้าถึงเมื่อ: 3 ตุลาคม 2567).

[5] M. Tyagi, “World Disaster Risk Dataset,” Kaggle [Online] 2022. https://www.kaggle.com/datasets/tr1gg3rtrash/global-disaster-risk-index-time-series-dataset. (เข้าถึงเมื่อ: 3 ตุลาคม 2567).

[6] K. Kongruksiam, “สรุป Machine Learning EP.4 เพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (K-Nearest Neighbors),” Medium [ออนไลน์] Sep. 18, 2564. https://kongruksiam.medium.com/. (เข้าถึงเมื่อ: 3 ตุลาคม 2567).

[7] สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (HSRI), “การบริหารจัดการภาครัฐและท้องถิ่นเพื่อรับมือกับสังคมสูงวัย,” [ออนไลน์] 2562.https://kb.hsri.or.th/dspace/handle/11228/2964?locale-attribute=th. (เข้าถึงเมื่อ: 3 ตุลาคม 2567).

[8] Breiman, L. “Random Forests,” Machine Learning 45, pp.5–32, 2001, DOI: https://doi.org/10.1023/A:1010933404324

[9] ปรเมษฐ์ ธันวานนท์ และธนภัทร ฆังคะจิตร. “การประยุกต์ใช้โมเดลการเรียนรู้แบบรวมกลุ่มเพื่อพยากรณ์แนวโน้ม ของราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย”.วารสารวิทยาการสารสนเทศและเทคโนโลยี ปีที่ 7, ฉบับที่ 1, หน้า 17, มกราคม - มิถุนายน 2560.

[10] อนุพงศ์ สุขประเสริฐ และคณะ. “การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบสำหรับการพยากรณ์โรคมะเร็งปอด.” วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ปีที่ 2, ฉบับที่ 2, หน้า 47, กรกฎาคม – ธันวาคม 2566.

[11] V7 Labs, "Precision vs Recall: A Guide to Understanding the Differences," V7 Labs, [Online] Sep. 8, 2022. https://www.v7labs.com/blog/precision-vs-recall-guide. (เข้าถึงเมื่อ: 4 ตุลาคม 2567).

[12] C. Cheng, "วัดประสิทธิภาพ Model จาก Confusion Matrix," Medium [Online] Jun. 9, 2020. https://medium.com/@cheng3374/. (เข้าถึงเมื่อ: 4 ตุลาคม 2567).

[13] Ju, W., Xing, Z. “A novel technology for unraveling the spatial risk of Natech disasters based on machine learning and GIS: a case study from the city of Changzhou, China,” Earth Sci Inform 17, pp. 12, 2024, DOI:https://doi.org/10.1007/s12145-024-01484-3.

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบสำหรับการพยากรณ์โอกาสการกลับมาเป็นซ้ำของโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์

Comparison of Model Effectiveness for Predicting Thyroid Cancer Recurrence

อธิชา ทองสุริชัยศรี[1] พรธิดา กาพย์ไกรแก้ว[1] อาทิตยา แสนมีมา[1] เพ็ญพิชา สินอ้วน[1] และอนุพงศ์ สุขประเสริฐ[2]*

[1] นิสิตสาขาธุรกิจดิจิทัลและระบบสารสนเทศ คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

[2] อาจารย์ประจำคณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Emails: 65010914612@msu.ac.th,65010914605@msu.ac.th,65010914614@msu.ac.th, 65010914630@msu.ac.th,anupong.s@acc.msu.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์โอกาสในการกลับมาเป็นซ้ำของโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ โดยใช้ข้อมูลทั้งหมด 383 แถว 17 ตัวแปร มาวิเคราะห์ตามมาตรฐานในการทำเหมืองข้อมูล โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลทั้งหมด 4 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน และเทคนิคนาอีฟเบย์ จากนั้นทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพตัวแบบด้วยค่าความแม่น ค่าประสิทธิภาพโดยรวม ค่าความไว และค่าจำเพาะ ผลการวิจัยพบว่า เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เป็นเทคนิคที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ โดยมีค่าความแม่นมากที่สุดถึง 87.73% ซึ่งผลการวิจัยนี้สามารถนำไปสร้างเป็นระบบสารสนเทศเพื่อพยากรณ์ผู้ป่วยมะเร็งต่อมไทรอยด์ โดยเป็นการคัดกรองข้อมูลผู้ป่วยเบื้องต้นก่อนถึงมือแพทย์

คำสำคัญ -- การเพิ่มประสิทธิภาพ, การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ, เหมืองข้อมูล, โรคมะเร็งต่อมไทรอยด์

ABSTRACT

This research aimed to create a model and compare the efficiency of the model to predict the chance of thyroid cancer recurrence by using a total of 383 rows of data, 17 variables, to analyze according to the CRISP-DM. 4 data mining techniques were used: K-Nearest Neighbor, Decision Tree, Support Vector Machine, and Naïve Bayes. The efficiency of the model was then compared by the Accuracy, F-measure, Sensitivity, and Specificity. The results of the research found that the Decision Tree was the most appropriate technique for creating the model, with the highest accuracy value of 87.73%. The results of this research can be used to create an information system to predict thyroid cancer patients, as a preliminary screening of patient data before seeing a doctor.

Keywords -- Optimization, Performance Comparison, Data mining, Thyroid cancer

1. บทนำ

โรคมะเร็งต่อมไทรอยด์เป็นหนึ่งในโรคมะเร็งที่พบบ่อยในปัจจุบัน และเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยทั่วโลก ข้อมูลจากการศึกษาล่าสุดแสดงให้เห็นว่าอัตราการเกิดโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มผู้หญิงที่มีอัตราการเกิดสูงถึง 15% ขณะที่ในผู้ชายมีอัตราการเกิดประมาณ 5% [1],[2] นอกจากนี้ การกลับมาเป็นซ้ำของโรคยังเป็นความท้าทายสำคัญในการรักษา

เนื่องจากผู้ป่วยมักได้รับการวินิจฉัยในระยะลุกลาม ซึ่งส่งผลต่อเสียงแหบ การหายใจลำบากหรือหายใจมีเสียงหวีด กลืนลำบากหรือรู้สึกเจ็บขณะกลืน เจ็บบริเวณลำคอ และปวดลามไปที่หูในบางครั้ง ต่อมน้ำเหลืองที่ลำคอบวม [3],[4]

แม้ว่าการพัฒนาเทคโนโลยีและวิธีการรักษาใหม่ ๆ เช่น การรักษาแบบมุ่งเป้าไปยังยีนที่มีการกลายพันธุ์ (Targeted Therapy) จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่ยังคงมีรายงานระบุว่าอัตราการกลับมาเป็นซ้ำของโรคนี้อยู่ในช่วง 30-50% ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนาการดูแลผู้ป่วยในระยะยาว[5]

ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์โอกาสการกลับมาเป็นซ้ำของโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์จึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อช่วยเพิ่มความแม่นยำและลดภาระงานของแพทย์ในการวินิจฉัยและติดตามผู้ป่วย งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ในการสร้างโมเดลพยากรณ์ที่สามารถวิเคราะห์และระบุความเสี่ยงของการกลับมาเป็นซ้ำได้อย่างแม่นยำ การพัฒนาโมเดลดังกล่าวไม่เพียงช่วยเสริมประสิทธิภาพในการวินิจฉัย แต่ยังสนับสนุนการวางแผนการรักษาที่เหมาะสมและเพิ่มโอกาสในการดูแลผู้ป่วยให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นในระยะยาว

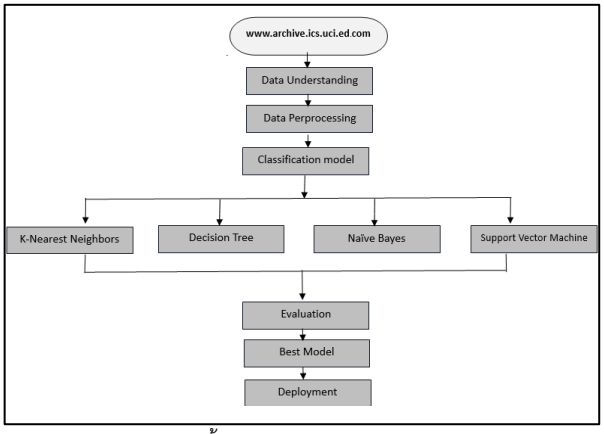
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างตัวแบบสำหรับพยากรณ์โอกาสการกลับมาเป็นซ้ำของโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์

2.2 เพื่อเปรียบเทียบตัวแบบที่ใช้สำหรับพยากรณ์โอกาสการกลับมาเป็นซ้ำของโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีกรอบแนวคิดสำคัญเพื่อสร้างตัวแบบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิคเหมืองข้อมูลที่ใช้ สำหรับการสร้างตัวแบบสำหรับการพยากรณ์โอกาสการเกิดโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ เพื่อช่วยคัดกรองผู้ป่วยที่มีโอกาสเกิดโรคมะเร็งไทรอยด์เบื้องต้น โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้



ภาพ 1 ขั้นตอนวิธีการดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยได้นำชุดข้อมูลมาวิเคราะห์ตามมาตรฐานในการทำเหมืองข้อมูล (Cross Standard Process for Data Mining: CRISP-DM) สำหรับการสร้างตัวแบบ การเพิ่มประสิทธิภาพของตัวแบบ และเปรียบเทียบเทคนิคเหมืองข้อมูลสำหรับการพยากรณ์โอกาสเกิดโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ ซึ่งประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้ [6],[7]

3.1.การทำความเข้าใจปัญหา (Problem Understanding)

ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโอกาสการกลับมาเป็นซ้ำของโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผู้หญิง การกลับมาเป็นซ้ำของโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์เกิดขึ้นหลังจากการรักษา ซึ่งสามารถเกิดจากหลายปัจจัย เช่น ความไม่สมบูรณ์ในการผ่าตัด ประวัติครอบครัว การตอบสนองต่อการรักษา และปัจจัยทางพันธุกรรม การศึกษาพบว่า อัตราการกลับมาเป็นซ้ำของโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์อยู่ที่ประมาณ 30-50% [7],[8] โดยเฉพาะในกรณีที่มีการกลายพันธุ์ในยีนต่าง ๆ เช่น Epidermal Growth Factor Receptor (EGFR) การกลับมาเป็นซ้ำอาจส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและการรักษาของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยต้องเผชิญกับการรักษาเพิ่มเติมและมีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อน

3.2. การทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล (Data Understanding)

งานวิจัยนี้นำชุดข้อมูลการทำนายโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์จากกลุ่มผู้ป่วย 383 ราย ที่ได้รับการสังเกตเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 ปีภายในกรอบเวลา 15 ปี และมีการประเมินคุณสมบัติทางคลินิก 13 ประการเพื่อทำนายศักยภาพในการกลับเป็นซ้ำร่วมกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วยอีก 4 ประการ ซึ่งถูกจัดเก็บไว้ใน

เว็บไซต์ของ UC Irvine Machine Learning Repository โดยอยู่ในรูปแบบไฟล์ CSV [8],[9] เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

No.	Attribute	Description	Data Type
1	Age	อายุ	Integer
2	Gender	เพศ	Binominal
3	Smoking	การสูบบุหรี่	Binominal
4	Hx Smoking	ประวัติการสูบบุหรี่	Binominal
5	Hx Radiotherapy	ประวัติการได้รับการรักษาด้วยรังสี	Binominal
6	Thyroid Function	การทำงานของต่อมไทรอยด์	Binominal
7	Physical Examination	การตรวจร่างกาย	Binominal
8	Adenopathy	ภาวะต่อมน้ำเหลืองโต	Binominal
9	Pathology	พยาธิวิทยา	Binominal
10	Focality	การลุกลาม	Binominal
11	Risk	ความเสี่ยง	Binominal
12	T	การแพร่กระจายของเนื้องอกในไทรอยด์	Binominal
13	N	การแพร่กระจายไปยังต่อมน้ำเหลือง	Binominal
14	M	การแพร่กระจายของมะเร็งไปยังอวัยวะอื่น ๆ	Binominal
15	Stage	ระยะหรือขั้นของโรค	Binominal
16	Response	การตอบสนอง	Binominal
17	Recurred	การกลับมาเป็นซ้ำ	Binominal

3.3. การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

ขั้นตอนเตรียมข้อมูลเป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในคุณภาพข้อมูลที่นำมาใช้ แสดงถึงความเชื่อมั่น ของข้อมูลก่อนจะนำไปสร้างตัวแบบการพยากรณ์ในครั้งนี้ โดยผู้วิจัยได้ทำการเตรียมข้อมูลกับชุดข้อมูลทั้งหมด 3 ขั้นตอนดังนี้

3.3.1. กำหนดหน้าที่ให้กับตัวแปร

ผู้วิจัยได้กำหนดหน้าที่ให้กับตัวแปรที่ 17 การกลับมาเป็นซ้ำ (Recurred) กำหนดหน้าที่เป็น “Label” หรือตัวแปรตาม (Dependent Variable) เพื่อระบุผลลัพธ์ของการพยากรณ์โอกาสการเป็นโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์

3.3.2. กำหนดค่าสูญหาย

ในการทำความสะอาดข้อมูลพบว่ามีข้อมูลสูญหาย (Missing Data) ของแอตทริบิวต์ที่เกิดข้อมูลสูญหายและได้ทำการแทนที่ข้อมูลสูญหายด้วยค่าเฉลี่ย (Average)

3.3.3. แปลงข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

ผู้วิจัยได้ทำการแปลงข้อมูลชนิดข้อมูลที่เป็น Nominal หรือ Categorical เป็นข้อมูลที่เป็น Numerical หรือ Quantitative ซึ่งสามารถนับหรือแทนค่าได้ตามลำดับ การแปลงข้อมูลการกลับมาเป็นซ้ำ (Yes = กลับมาเป็นซ้ำ No = ไม่กลับมาเป็นซ้ำ) เป็นตัวเลข (0, 1) เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ตามอัลกอริทึมที่ใช้ในงานวิจัย

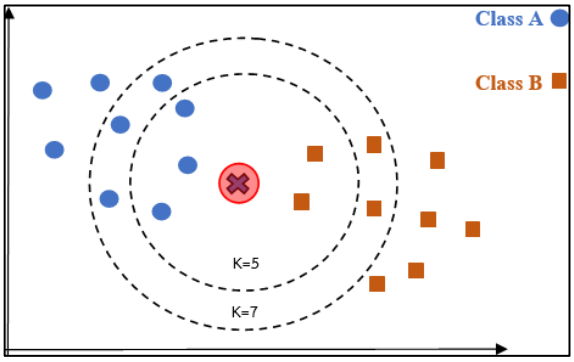
3.4. การสร้างแบบจำลอง (Modeling)

ขั้นตอนนี้เป็นการสร้างแบบจำลอง ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม RapidMiner Studio Version 10.2 มาทำการสร้างตัวแบบสำหรับการพยากรณ์โอกาสการเกิดโรคมะเร็งไทรอยด์ ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล 4 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (k-Nearest Neighbors) เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine) และเทคนิคนาอีฟเบย์(Naive Bayes) วิธีการหาค่าที่เหมะสมที่สุด(Optimization) ด้วยวิธีด้านวิวัฒนาการ (Evolutionary Algorithms) เพื่อค้นหาค่าที่ เหมาะสมที่สุดสำหรับชุดของพารามิเตอร์ในแต่ละตัวแบบ โดยทำการหาค่า k ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด และการหาค่าความลึกของต้นไม้แต่ละต้น ที่ดีที่สุดสำหรับเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ และหาเส้นตรงใดเป็นเส้นที่ดีที่สุดสำหรับเทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน และการจำแนกกลุ่มใช้หลักความน่าจะเป็นสำหรับเทคนิคนาอีฟเบย์

3.4.1. เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (k-Nearest Neighbors)

เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุดเป็นเทคนิคที่มีวิธีไม่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายที่ใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูล โดยจะ ใช้หลักการ

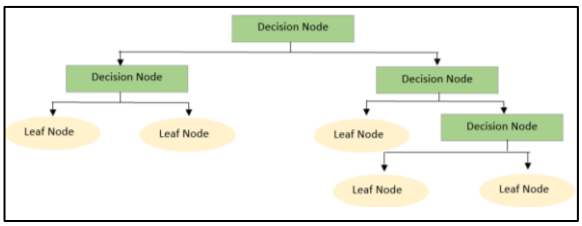
เปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันของข้อมูลที่เลือกกับข้อมูลอื่น ๆ ว่ามีความคล้ายคลึงหรือใกล้เคียงกับข้อมูล ใดมากที่สุด k ตัว จากนั้นจะทำพยากรณ์ว่าคำตอบของข้อมูลที่เลือกนั้นควรเป็นคำตอบเดียวกับข้อมูลที่อยู่ใกล้ที่สุด ของ k [10] แสดงดังภาพ 2



ภาพ 2 ตัวอย่างการทำงานของเทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (k-Nearest Neighbors)

3.4.2. เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

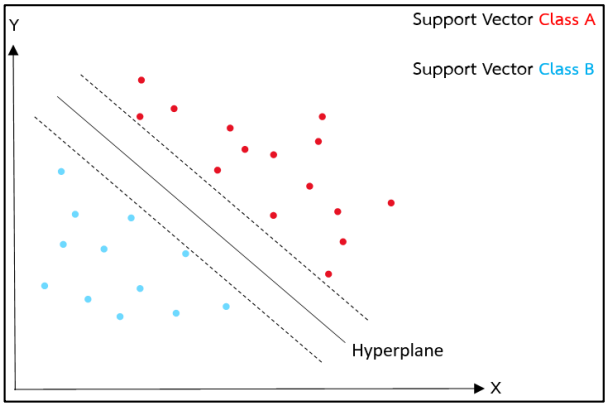
เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้วิเคราะห์เหตุการณ์ หรือสถานการณ์เพื่อการตัดสินใจได้อย่าง เป็นระบบและรวดเร็ว ซึ่งจะแสดงออกมาในรูปแบบของโครงสร้างต้นไม้ โดยประกอบไปด้วยกฎในทางรูปแบบ “ถ้า เงื่อนไข แล้ว คำตอบ” โดยโครงสร้างต้นไม้นี้มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับต้นไม้กลับด้าน โดยโหนดแรกสุดซึ่งจะเป็นราก ต้นไม้ (Root node) โดยโหนดแสดงคุณลักษณะ (Attribute) กิ่งจะแสดงค่าผลทดสอบและโหนดใบ (Leaf node) [11] โดยคลาสกำหนดแสดงดังภาพ 3



ภาพ 3 ตัวอย่างการทำงานของเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

3.4.3. เทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine)

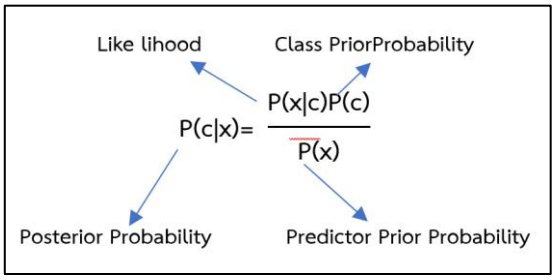
เทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและเป็นแนวคิดในการจำแนกประเภทข้อมูล โดยอาศัยหลักการของการของหาสัมประสิทธิ์ของการหาสมการเพื่อสร้างเส้นแบ่งแยกกลุ่มข้อมูลที่ถูกป้อนเข้าสู่กระบวนการเพื่อสอนให้ระบบเรียนรู้ โดยเน้นไปยังเส้นแบ่งข้อมูลซึ่งสามารถใช้เป็นมาตรฐานในการแยกแยะกลุ่มข้อมูลได้ดีที่สุด [11] แสดงดังภาพ 4



ภาพ 4 ตัวอย่างการทำงานของเทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine)

3.4.4. เทคนิคเทคนิคนาอีฟเบย์ (Naive Bayes)

โมเดลการจัดกลุ่มที่ใช้หลักความน่าจะเป็นซึ่งอยู่บน พื้นฐานของทฤษฎีเบย์ (Bayes Theorem) และสมมติฐานที่กำหนดให้การเกิดของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ ใช้ในการจัดกลุ่มนั้นเป็นอิสระต่อกัน (Independence) [12] แสดงดังภาพ 5



ภาพ 5 สมการของเทคนิคนาอีฟเบย์ (Naive Bayes)

3.5. การประเมินผล (Evaluation)

ผู้วิจัยทำการแบ่งชุดข้อมูลจำนวน 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการ 10-folds cross validation โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 10 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทดสอบตัวแบบและทำการทดสอบประสิทธิภาพของตัวแบบด้วยค่าความแม่น (Accuracy) ค่าประสิทธิภาพโดยรวม (F-measure) ค่าความไว (Sensitivity) ค่าจำเพาะ (Specificity) และค่าทำนายผลบวก (Positive predictive value) ดังสมการที่ 1-5

4.ผลการวิเคราะห์

งานวิจัยนี้ได้นำข้อมูลปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดการเป็นโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ที่กลับมาเป็นซ้ำ 17 ตัวแปร มาทำการสร้างตัวแบบ สำหรับการพยากรณ์โรคมะเร็งต่อมไทรอยด์มาศึกษาตามกระบวนการมาตรฐานในการทำเหมืองข้อมูล (CRISP-DM) เพื่อสร้าง ตัวแบบการพยากรณ์โอกาสการเกิดโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ที่กลับมาเป็นซ้ำ โดยผู้วิจัยทำการแบ่งชุดข้อมูลจำนวน 2 ส่วน ส่วนละ 10 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน ด้วยวิธีการ 10-folds Cross validation สำหรับการแบ่งข้อมูลออกเป็นข้อมูลสำหรับการสร้างแบบจำลอง และข้อมูลสำหรับการทดสอบตัวแบบ โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล 4 เทคนิค ประกอบด้วย เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนและเทคนิคนาอีฟเบย์ จากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพของการจำแนกประเภทข้อมูลด้วยค่า 4 ค่า ได้แก่ ค่าความแม่น ค่าประสิทธิภาพโดยรวม ค่าความไว และค่าจำเพาะ เพื่อหาตัวแบบที่มีความหมาะสมสำหรับการพยากรณ์โอกาสการเกิดโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ที่จะกลับมาเป็นซ้ำ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเพิ่มประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์โอกาสการเกิดโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ด้วยวิธีการหาค่าที่ เหมาะสมสำหรับพารามิเตอร์ในแต่ละเทคนิค ซึ่งผลลัพธ์ของการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละเทคนิค ได้ค่าดังนี้ โดย เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด ค่า k ที่ทำให้ประสิทธิภาพสูงสุดเท่ากับ 5 ดังแสดงผลการวิเคราะห์ในตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบค่าทดสอบประสิทธิภาพของตัวแบบสำหรับการพยากรณ์โอกาสการเกิดโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์

Classification techniques	Classification performance			
	Accuracy	F-measure	Sensitivity	Specificity
k-Nearest Neighbors	78.88%	47.67%	35.77%	96.01%
Decision Tree*	87.73%	76.31%	73.23%	93.47%
Naive Bayes	86.94%	77.05%	78.68%	90.21%
Support Vector Machine	77.00%	43.32%	31.50%	94.91%

* คือ เทคนิคที่มีความเหมาะสมสำหรับนำมาสร้างตัวแบบการพยากรณ์โอกาสเกิดโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ที่จะกลับมาเป็นซ้ำ

จากตาราง 2 พบว่า เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เป็นเทคนิคที่ให้ค่าความแม่นสูงสุด โดยมีค่าเท่ากับ 87.73% รองลงมา คือ เทคนิคนาอีฟเบย์มีค่าความแม่น เท่ากับ 86.94% และเทคนิคที่ให้ค่าความแม่นน้อยที่สุด คือ เทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน โดยให้ค่าความแม่น เท่ากับ 77.00%

5. ผลสรุปการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเทคนิคเหมืองข้อมูล โดยการสร้างตัวแบบเพื่อพยากรณ์โอกาสในการเกิดโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ที่กลับมาเป็นซ้ำ ซึ่งได้ข้อมูลจาก UC Irvine Machine Learning Repository จำนวนข้อมูลทั้งหมด 383 แถว 17 ตัวแปร และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามมาตรฐานในการทำเหมืองข้อมูล (CRISP-DM) การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัยทำ การแบ่งชุดข้อมูลจำนวน 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการ 10-folds Cross validation และทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลทั้งหมด 4 เทคนิคประกอบด้วย เทคนิคเพื่อน บ้านใกล้ที่สุด เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เทคนิคต้นไม้ป่าสุ่ม มาใช้ในการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ และทำการเพิ่มประสิทธิภาพของตัวแบบด้วยวิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด (Optimization) ด้วยวิธีด้านวิวัฒนาการ (Evolutionary Algorithms) เพื่อค้นหาค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับชุดของพารามิเตอร์ในแต่ละตัวแบบ และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกประเภทข้อมูล โดยนำผลลัพธ์ของ

งานวิจัยนี้มาสร้างตัวแบบเพื่อพยากรณ์โอกาสการเกิดโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ เพื่อช่วยคัดกรองผู้ป่วยเบื้องต้นก่อนถึงมือแพทย์และวางแผนการรักษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคมะเร็งต่อไป [13],[14]นอกจากนี้ยังสามารถนำตัวแบบที่มีความแม่นยำนี้ไปพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศเพื่อพยากรณ์ผู้ป่วย มะเร็งต่อมไทรอยด์ที่จะกลับมาเป็นซ้ำในอนาคตได้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เป็นเทคนิคที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในการสร้าง ตัวแบบสำหรับการพยากรณ์โอกาสการเกิดโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ที่จะกลับมาเป็นซ้ำ โดยค่าความแม่นมากที่สุดถึง 87.73% ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.31% ค่าความไว เท่ากับ 73.23% และค่าจำเพาะ เท่ากับ 93.47% ซึ่งมีค่าสูงที่สุดเมื่อเทียบกับเทคนิคอื่น ๆ และสอดคล้องเกี่ยวกับงานวิจัยของ อาริกา ธรรมโนพร้อมคณะคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาเกษตรศาสตร์ (2563) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เทคนิคการทำเหมือง ข้อมูลในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบสำหรับการพยากรณ์โรคมะเร็งเต้านม มีความแม่นสูงถึง 69.28% ซึ่งเปรียบเทียบงานผู้วิจัยแล้วมีค่ามากกว่า 87.73% [15]

6. ข้อเสนอแนะ

ผลการวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ได้เฉพาะกับชุดข้อมูลที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษา ซึ่งเป็นข้อมูลจากประเทศอิหร่านในปี 2023 อย่างไรก็ตาม หากมีการศึกษาชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ที่จะกลับมาเป็นซ้ำในอนาคตจากประเทศอื่น ๆ หรือจากประเทศไทย อาจช่วยเพิ่มความครอบคลุมและความหลากหลายของผลการวิจัยได้มากยิ่งขึ้น สำหรับการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในกลุ่มเป้าหมายในประเทศไทยหรือในชุมชนใกล้เคียง ควรคำนึงถึงลักษณะเฉพาะของประชากรในพื้นที่ เช่น ปัจจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพ ลักษณะทางพันธุกรรม หรือการเข้าถึงบริการทางการแพทย์

ในอนาคต หากมีผู้สนใจศึกษาการสร้างตัวแบบสำหรับการพยากรณ์โอกาสการกลับมาเป็นซ้ำของโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ ควรพิจารณานำเทคนิคเหมืองข้อมูลอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากเทคนิคที่ผู้วิจัยได้ใช้ในครั้งนี้มาประยุกต์ใช้ เช่น การใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องขั้นสูง (Advanced Machine Learning Techniques) หรือการวิเคราะห์เชิงลึก (Deep Learning) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการพยากรณ์ นอกจากนี้ การเพิ่มตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยเสี่ยงที่ยังไม่ได้ศึกษาในงานวิจัยนี้ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม หรือข้อมูลเชิงพฤติกรรมของผู้ป่วยอาจช่วยเพิ่มความแม่นยำและประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์

เอกสารอ้างอิง

[1] อนุพงศ์ สุขประเสริฐ, อันดี้ เอเว่นส์, อริสรา สัตย์ซื่อ, อุไรวรรณ ทิจันธุง, กาญจนา หินเธาว์ และวราวุฒิ นาคบุญนำ. “การพัฒนาและการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบสำหรับการคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มที่สุ่มเสี่ยงเป็นโรคไต ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล”. วารสารวิชาการ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ปีที่ 10, ฉบับที่ 1 (28 มิถุนายน 2024). หน้า 153-167

[2] ผศ.ดร.นพ. สืบวงศ์ จุฑาภิสิทธิ์. มะเร็งต่อมไทรอยด์...ไม่น่ากลัวอย่างที่คิด. [ออนไลน์].2559 [สืบค้น: วันที่ 21 ตุลาคม 2567]. จาก https://www.si.mahidol.ac.th/th/healthdetail.asp?aid=1241

[3] นพ. ภูชัย พิทักษ์กิจนุกูร. นวัตกรรมการรักษามะเร็งด้วยยามุ่งเป้า (Targeted Therapy). [ออนไลน์].2567 [สืบค้น: วันที่ 21 ตุลาคม 2567] จาก https://www.samitivejhospitals.com/th/article/detail/targeted-therapy-for-cancer

[4] Bumrungrad Hospital. มะเร็งไทรอยด์. [ออนไลน์].2565 [สืบค้น: วันที่ 21 ตุลาคม 2567] จาก https://www.bumrungrad.com/th/conditions/thyroid-cancer

[5] อรรศฎาวุธ เรืองสวัสดิ์, อนุพงศ์ สุขประเสริฐ, ทิวา สินธุกูฏ และศิริลักษณ์ ไกยวินิจ. “การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบสำหรับการพยากรณ์โรคมะเร็งปอด”. วารสารวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตนธรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 (19 กรกฎาคม 2566). หน้า 39-52

[6] อนุพงศ์ สุขประเสริฐ. การทำเหมืองข้อมูลด้วยโปรแกรม Rapid Miner Studio. พิมพ์ครั้งที่ 5. คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2566.

[7] Amazon "การทำเหมืองข้อมูลคืออะไร" [ออนไลน์]. 2023 [สืบค้น: วันที่ 22 ตุลาคม 2567]. จากhttps://aws.amazon.com/th/what-is/data-mining/.

[8] Shiva Borzooei, Giovanni Briganti, Mitra Golparian, Jerome R. Lechien, Aidin Tarokhian. "Differentiated Thyroid Cancer Recurrence," UCI Machine Learning Repository, [ออนไลน์]. 2023 [สืบค้น: วันที่ 21 ตุลาคม 2567]. จาก https://archive.ics.uci.edu/dataset/915/differentiated+thyroid+cancer+recurrence.

[9] Shiva Borzooei, Giovanni Briganti, Mitra Golparian, Jerome R. Lechien, Aidin Tarokhian, "Machine learning for risk stratification of thyroid cancer patients: a 15-year cohort study", *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, vol. 281, pp. 2095–2104, Oct. 2023.

[10] KongRuksiam Studio. Machine Learning (EP.5) การคำนวณเพื่อนบ้านใกล้สุด (K-nearest Neighbors). [ออนไลน์]. 2020 [สืบค้น: วันที่ 22 ตุลาคม 2567]. จาก https://kongruksiam.medium.com/สรุป-machine-learning-ep-4-เพื่อนบ้านใกล้ที่สุด-k-nearest-neighbors-787665f7c09d.

[11] Chaiyaphop Jamjumrat. รู้จักกับ Decisions Tree มันคือต้นไม้อะไรทำงานอย่างไร. [ออนไลน์]. 2022 [สืบค้น: วันที่ 22 ตุลาคม 2567]. จาก: https://www.borntodev.com/2022/09/15/รู้จักกับ-decision-tree/.

[12] KongRuksiam Studio. Machine Learning (EP.6) การจัดหมวดหมู่ด้วย Naive Bayes. [ออนไลน์]. 2020 [สืบค้น: 22 ตุลาคม 2567]. จาก https://kongruksiammedium.com/%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B8

[13] สมศักดิ์ หวานกิจเจริญ และณัฐนนท์ มณีเสถียร. มะเร็งต่อมไทรอยด์รักษาได้ก่อนรุนแรง. [ออนไลน์].2024 [สืบค้น: วันที่ 23 ตุลาคม 2567]. จาก https://www.wattanosothcancerhospital.com/all-about-cancer/knows-thyroid-cancer.

[14] Bumrungrad Hospital. มะเร็งไทรอยด์. [ออนไลน์].2565 [สืบค้น: วันที่ 21 ตุลาคม 2567] จาก https://www.bumrungrad.com/th/conditions/thyroid-cancer

[15] ธรรมโน, อาริกา และหวังคิด, มุทิตา, "ธรรมโน, อาริต. การพยากรณ์โรคมะเร็งเต้านมด้วยอัลกอริทึมการจำแนกประเภทแบบเคมีนร่วมกับค่าถ่วงน้ำหนักแบบปรับตัวเอง". วารสารสารสนเทศศาสตร์และ.เทคโนโลยี ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 (26 สิงหาคม 2020). หน้า 1-9.

การรู้จำลายมือโดยโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำและตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์
Handwriting Recognition with Convolutional Recurrent Neural Networks and Transformer Models

ชาลินี เจิ้ง[1], กุลิสรา มีสุข[1], จันทรจรัส แซ่หลอ[1], จุฑากาญจน์ วังธิยอง[1] และ เฉลิมรัช นนทะภา[2*]

[1]โครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
[2]ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Emails: chalinee_c@cmu.ac.th[1], kulisara_meesuk@cmu.ac.th[1]
janjaras_s@cmu.ac.th[1], juthakan_w@cmu.ac.th[1], chalermrat.n@cmu.ac.th[2*]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบการรู้จำลายมือ 2 ตัวแบบ ได้แก่ ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำ และตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์ โดยใช้ชุดข้อมูลภาพลายมือ จำนวน 30,000 ภาพ จาก kaggle.com เป็นภาพที่ประกอบด้วยชื่อและนามสกุลของบุคคล โดยมีเกณฑ์การวัดประสิทธิภาพ เช่น ค่าความแม่นยำ ค่าความถูกต้อง ค่าความระลึก และ F_1-Score ผลการศึกษาพบว่าการรู้จำอักขระด้วยแสงโดยใช้ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำให้ผลลัพธ์ที่มีความแม่นยำ คือ 69.76% ค่าความถูกต้อง คือ 74.10% ค่าความระลึก คือ 69.76% และ F_1-Score คือ 71.29% ในขณะที่ตัวแบบการรู้จำลายมือโดยใช้ตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์ให้ผลลัพธ์ที่มีความแม่นยำ คือ 34.80% ค่าความถูกต้อง คือ 43.60% ค่าความระลึก คือ 34.80% และ F_1-Score คือ 37.35% จึงสรุปได้ว่าการรู้จำลายมือโดยใช้ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำมีความสามารถในการตรวจจับและรู้จำลายมือได้ดีกว่าการรู้จำลายมือโดยใช้ตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์

คำสำคัญ -- การรู้จำลายมือ, โครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำ, ทรานส์ฟอร์เมอร์

ABSTRACT

This study is to construct models and compare the performance of two handwriting recognition models with Convolutional Recurrent Neural Network (CRNN) and Transformer, using 30,000 handwriting image data from kaggle.com as first names and last names. The evaluation metrics used are Accuracy, Precision, Recall, and F_1-Score. From the results, the handwriting recognition using CRNN model achieved an accuracy of 69.76%, Precision of 74.10%, Recall of 69.76%, and F_1-Score of 71.29% while the transformer model achieved an Accuracy of 34.80%, Precision of 43.60%, Recall of 34.80%, and F_1-Score of 37.35%. It can be concluded that handwriting recognition using CRNN model detects better than transformer.

Keywords -- Handwriting Recognition, Convolutional Recurrent Neural Network, Transformer

1. บทนำ

ในปัจจุบันการแปลงข้อความที่เขียนด้วยมือจากกระดาษเป็นรูปแบบดิจิทัลเพื่อการจัดเก็บและใช้งานที่ง่ายขึ้น ถือเป็นสิ่งสำคัญในสภาพแวดล้อมการทำงานเนื่องจากการใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ด้วยเหตุนี้เราจึงได้พัฒนาตัวแบบการรู้จำอักขระด้วยแสง 2 ตัวแบบ ได้แก่ ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำ และตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์ โดยตัวแบบทั้งสองสามารถตรวจจับและแปลงภาพลายมือให้เป็นรูปแบบดิจิทัลได้ด้วยความแม่นยำสูง โดยเทคโนโลยีเหล่านี้ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวาง ตั้งแต่การแปลงเอกสารทางประวัติศาสตร์ และเอกสารทางกฎหมายให้เป็นดิจิทัลไปจนถึงการทำงานอัตโนมัติสำหรับการดึงข้อมูลจากแบบฟอร์มใบเสร็จรับเงิน และบันทึกต่าง ๆ

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างตัวแบบสำหรับตรวจจับลายมือจากภาพและแปลงเป็นข้อความ

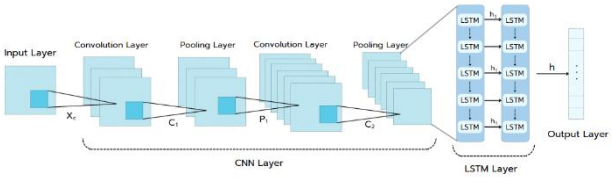
2. เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบตัวแบบที่ใช้สำหรับการตรวจจับลายมือ

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 การรู้จำลายมือ (Handwriting Recognition)

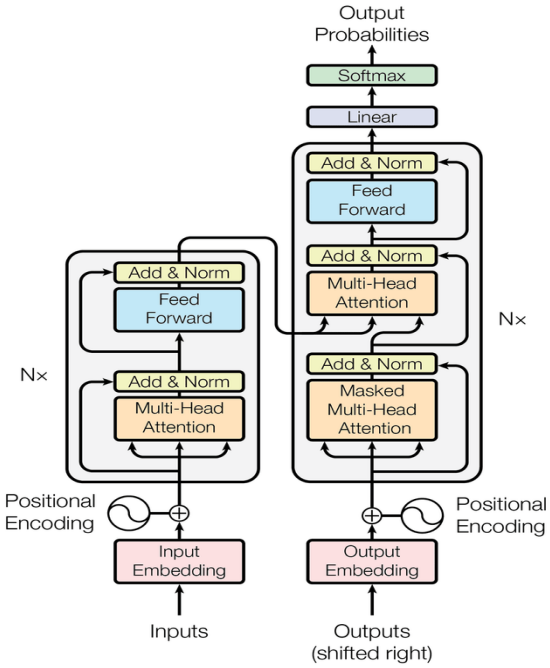
การรู้จำลายมือ คือ กระบวนการที่ใช้เทคโนโลยีและอัลกอริทึม เพื่อแปลงข้อความที่เขียนด้วยมือให้กลายเป็นข้อมูลดิจิทัล ที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและประมวลผลได้ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในหลากหลายงาน เช่น การแปลงลายมือเป็นข้อความในเอกสารดิจิทัล การค้นหา และการจัดเก็บข้อมูล มี 2 รูปแบบ คือ 1.การรู้จำลายมือแบบเรียลไทม์ (Real-time handwriting Recognition) การรู้จำลายมือแบบเรียลไทม์ขณะเขียน เช่น การเขียนบนหน้าจอสัมผัสหรือแท็บเล็ต ระบบจะบันบันทึกการเคลื่อนไหวของปากกาหรือสไตลัส (เช่น ทิศทาง ความเร็ว และแรงกด) เพื่อช่วยในการรู้จำ 2.การรู้จำลายมือจากภาพนิ่ง (Handwriting Recognition from still images) การรู้จำลายมือจากภาพนิ่ง เช่น ภาพถ่ายหรือสแกนของข้อความที่เขียนด้วยมือบนกระดาษ กระบวนการนี้ใช้เทคนิคการประมวลผลภาพเพื่อแยกและรู้จำข้อความ [1]

3.2 ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำ (Convolutional Recurrent Neural Network)



ภาพ 1 ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำ

ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำ คือ โครงข่ายประสาทเทียมที่รวมจุดเด่นของโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน และโครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อสร้างตัวแบบที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลลำดับได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (CNN) ทำหน้าที่ดึงคุณลักษณะเชิงพื้นที่จากข้อมูลภาพ เช่น รูปทรงตัวอักษร เส้นขอบ และโครงสร้างของภาพเพื่อแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ลำดับ ในขณะที่โครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ (RNN) ทำหน้าที่รับข้อมูลที่ดึงมาจาก โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน เพื่อนำไปเรียนรู้ความสัมพันธ์เชิงลำดับ เช่น ลำดับตัวอักษรในข้อความ หรือการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลตามเวลา ความสามารถในการจัดการข้อมูลที่มีลักษณะเป็นลำดับ เช่น ข้อความ เสียง หรือภาพที่มีความยาวแปรผัน รวมไปถึงการจับความสัมพันธ์ระยะยาวในข้อมูล โครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำ (CRNN) จึงเป็นตัวเลือกที่เหมาะสำหรับงานที่ต้องการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลำดับและมีโครงสร้างซับซ้อน เช่น การรู้จำลายมือ การแปลงเสียงเป็นข้อความ และการประมวลผลข้อมูลลำดับประเภทอื่นๆ [3] ข้อจำกัดของ CRNN มีการประมวลผลลำดับแบบจำกัด CRNN ใช้ RNN (Recurrent Neural Network) เช่น LSTM หรือ GRU ในการจัดการลำดับข้อความ ซึ่งอาจมีข้อจำกัดในการประมวลผลข้อความยาว ๆ หรือซับซ้อน เนื่องจาก RNN มีปัญหากับการเรียนรู้ระยะยาว (Long-term Dependencies) มีความอ่อนไหวต่อข้อมูลที่ไม่สม่ำเสมอ CRNN มักประสบปัญหากับข้อมูลที่มีความแปรปรวน เช่น ขนาดตัวอักษรที่ไม่เท่ากัน ความเบลอ หรือความซับซ้อนของลายมือ และขาดความสามารถในการขนานประมวลผล (Parallelization) RNN ใน CRNN มีข้อจำกัดในการทำงานแบบขนาน (Parallelization) เมื่อเทียบกับโมเดลที่ใช้ Transformer ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพต่ำลงในงานที่มีข้อมูลจำนวนมาก



ภาพที่ 2 ตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์

3.3 การรู้จำลายมือที่ใช้ตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์ (Handwriting Recognition Using Transformer)

การรู้จำลายมือที่ใช้ตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์ พัฒนาขึ้นเพื่อแก้ปัญหาการรู้จำข้อความในภาพ เช่น ข้อความพิมพ์ ลายมือ และข้อความในฉากต่าง ๆ โดยอาศัยสถาปัตยกรรมแบบทรานส์

ฟอร์เมอร์ซึ่งได้รับการออกแบบให้ทำงานแบบ end-to-end ผ่านการรวม ตัวเข้ารหัส (Encoder) สำหรับประมวลผลภาพ และ ตัวถอดรหัส (Decoder) สำหรับสร้างข้อความ ตัวแบบนี้ไม่ใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน เป็นโครงข่ายพื้นฐาน แต่ใช้ Image Transformer แทน ใช้ประโยชน์จากตัวแบบที่ฝึกมาก่อน อย่างเช่น Vision Transformer (ViT) สำหรับ ตัวเข้ารหัส (Encoder) ซึ่งช่วยให้สามารถเรียนรู้จากข้อมูลภาพและภาษาขนาดใหญ่โดยไม่ต้องเริ่มฝึกจากศูนย์ นอกจากนี้ การรู้จำลายมือที่ใช้ตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์ ยังไม่จำเป็นต้องใช้ตัวแบบภาษาภายนอกเพิ่มเติม เนื่องจาก Text Transformer ในตัวถอดรหัส (Decoder) มีศักยภาพเพียงพอสำหรับการสร้างข้อความจากภาพ ในตัวแบบใช้หน่วยคำแบบ WordPiece แทน การรู้จำตัวอักษร ทำให้ลดต้นทุนการคำนวณและเพิ่มความแม่นยำ ในการประเมินผล การรู้จำลายมือที่ใช้ตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์แสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพเหนือกว่าการรู้จำลายมือโดยใช้ตัวแบบชั้นนำอื่น ๆ โดยสามารถทำงานได้ดีทั้งในงานรู้จำข้อความพิมพ์ ลายมือ และข้อความในภาพฉาก โดยไม่ต้องอาศัยกระบวนการปรับแต่งภาพหรือข้อความเพิ่มเติม [4] ข้อจำกัดของ TrOCR (Transformer OCR) มีความต้องการทรัพยากรที่สูง TrOCR ใช้สถาปัตยกรรม Transformer ซึ่งต้องการหน่วยประมวลผล (GPU/TPU) และหน่วยความจำสูงสำหรับการฝึกและการทำนาย (Inference) ปัญหากับข้อความที่ยาวมาก แม้ Transformer จะทำงานได้ดีกับลำดับข้อความ แต่ข้อความที่ยาวเกินไปอาจทำให้เกิดข้อจำกัดในหน่วยความจำ (Memory bottleneck) หรือส่งผลต่อความแม่นยำ ส่วนการจัดการกับ Noise และการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น พบว่า TrOCR อาจต้องการขั้นตอนการทำความสะอาดข้อมูล (Data preprocessing) ที่ซับซ้อน เช่น การลด Noise หรือการจัดการรูปภาพที่มีความเบลอ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ

3.4 การประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบ

ในการประเมินตัวแบบมีตัวชี้วัดที่สำคัญคือ ค่าความถูกต้อง ความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่า F_1-Score ซึ่งแต่ละตัวชี้วัดมีความสำคัญและการใช้งานที่แตกต่างกันตามบริบทของปัญหา

1. ค่าความแม่นยำ (Accuracy) เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ประเมินความถูกต้องของตัวแบบโดยรวม โดยคำนวณจากสัดส่วนของการทำนายที่ถูกต้องทั้งหมด (ทั้ง Positive และ Negative) เทียบกับจำนวนตัวอย่างทั้งหมดในชุดข้อมูล ดังสมการที่ (1)

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{TP+TN}}{\text{TP+FP+TN+FN}} \quad (1)$$

อย่างไรก็ตามค่าความถูกต้อง อาจไม่เหมาะสมในกรณีที่ชุดข้อมูลมีความไม่สมดุล เนื่องจากค่าความถูกต้องที่สูงอาจเกิดจากการทำนายคลาสที่มีจำนวนตัวอย่างมากกว่าเป็นหลัก

2. ค่าความถูกต้อง (Precision) คือ สัดส่วนของจำนวนตัวอย่างที่ทำนายว่า Positive และถูกต้อง (TP) เทียบกับจำนวนทั้งหมดที่ทำนายว่า Positive (TP + FP) ดังสมการที่ (2)

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{TP+FP}} \quad (2)$$

ตัวชี้วัดนี้เหมาะสำหรับกรณีที่การลดข้อผิดพลาดแบบ False Positive (FP) มีความสำคัญ เช่น การกรองอีเมลสแปม

3. ค่าความระลึก (Recall) คือ สัดส่วนของตัวอย่างที่เป็น Positive จริง ๆ ซึ่งตัวแบบสามารถทำนายได้ถูกต้อง (TP) เทียบกับจำนวนตัวอย่าง Positive ทั้งหมดในชุดข้อมูล (TP + FN) ดังสมการที่ (3)

$$\text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{TP+FN}} \quad (3)$$

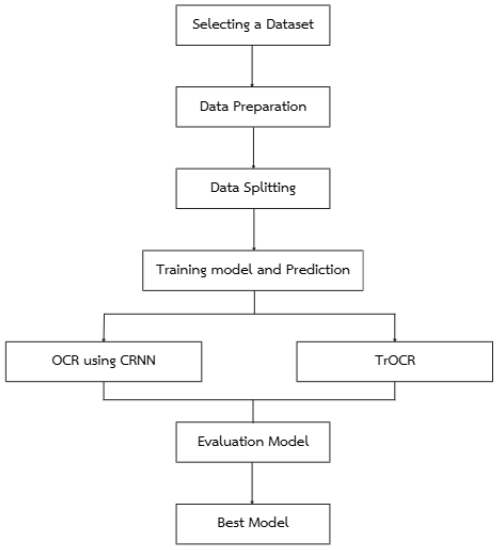
ตัวชี้วัดนี้มีความสำคัญในกรณีที่การลดข้อผิดพลาดแบบ False Negative (FN) เป็นเรื่องสำคัญ เช่น การตรวจจับโรคที่อาจมีผลกระทบต่อชีวิต

4. ค่าเฉลี่ยระหว่างความถูกต้องและความระลึก (F_1-Score) ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบในกรณีที่ต้องการความสมดุลระหว่างทั้งสองปัจจัย ดังสมการที่ (4)

$$\text{F}_1\text{-Score} = 2 \times \left(\frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision+ Recall}}\right) \quad (4)$$

ตัวชี้วัดนี้เหมาะสำหรับชุดข้อมูลที่มีความไม่สมดุลหรือเมื่อ Precision และ Recall มีความสำคัญเท่าเทียมกัน

4. วิธีการดำเนินงานวิจัย



ภาพ 3 แผนภาพกระบวนการดำเนินวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินวิจัยการรู้จำลายมือจากรูปภาพลายมือ ชื่อและนามสกุล เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมกับข้อมูลชุดนี้ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

4.1 การเลือกชุดข้อมูล

ข้อมูลรวบรวมจาก Landlord dataset [5] ซึ่งประกอบด้วยภาพลายมือชื่อและนามสกุลจำนวนทั้งหมด 30,000 ภาพ ชุดข้อมูลดังกล่าวมีความหลากหลายด้านรูปแบบลายมือ ขนาด และความคมชัดของภาพ

4.2 การเตรียมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ชุด ได้แก่ Training Data ใช้สำหรับฝึกตัวแบบมีจำนวน 21,000 รูป คิดเป็น 70% ของข้อมูลทั้งหมด Validation Data ใช้สำหรับปรับพารามิเตอร์ของตัวแบบ มีจำนวน 4,500 รูป คิดเป็น 15% ของข้อมูลทั้งหมด และTesting Data ใช้สำหรับทดสอบประสิทธิภาพของตัวแบบมีจำนวน 4,500 รูป คิดเป็น 15% ของข้อมูลทั้งหมด

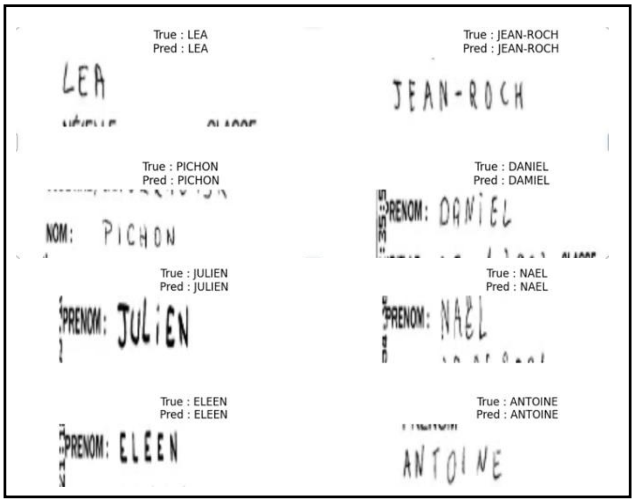
4.3 การสร้างตัวแบบ

การศึกษาครั้งนี้ได้พัฒนาตัวแบบสำหรับการรู้จำลายมือทั้งหมด 2 ตัวแบบ ได้แก่ ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำ (CRNN) เป็นโครงข่ายประสาทเทียมที่ผสานโครงข่ายแบบคอนโวลูชันและโครงข่ายแบบวนซ้ำเข้าด้วยกัน ถูกใช้ในการจับลำดับของตัวอักษรในข้อความ ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำนี้เหมาะสำหรับการรู้จำลายมือที่มีลักษณะต่อเนื่อง เช่น ชื่อและนามสกุล และตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์ เป็นที่นิยมในงานประมวลผลภาษาและภาพ ตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์ใช้ตัวเข้ารหัส-ถอดรหัส (Encoder-Decoder) เพื่อจับคู่ข้อมูลภาพกับข้อความที่เป็นผลลัพธ์ ตัวแบบนี้มีศักยภาพในการรู้จำลายมือที่ซับซ้อนและหลากหลาย

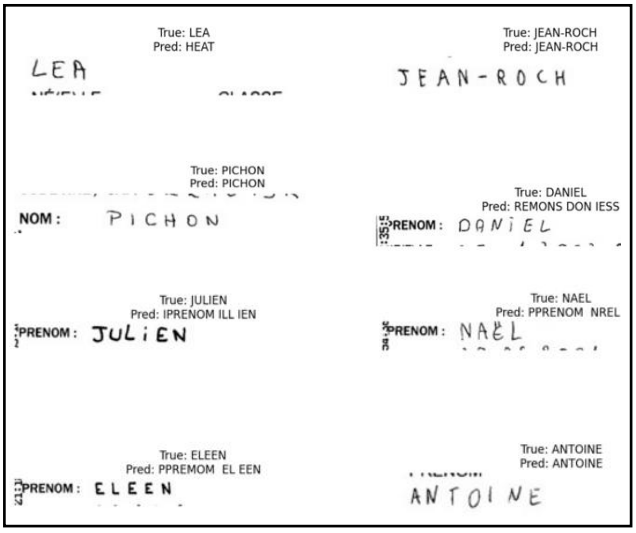
4.4 การฝึกและทดสอบตัวแบบ

การฝึกตัวแบบทั้งสองตัวแบบโดยใช้ชุดข้อมูล Training Data (21,000 รูป) ในระหว่างการฝึกใช้ชุดข้อมูล Validation Data (4,500 รูป) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพตัวแบบ หลังการฝึกได้ประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบโดยใช้ชุดข้อมูล Testing Data (4,500 รูป) ตัวชี้วัดที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ ค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่า F_1-Score

5. ผลการดำเนินการวิจัย

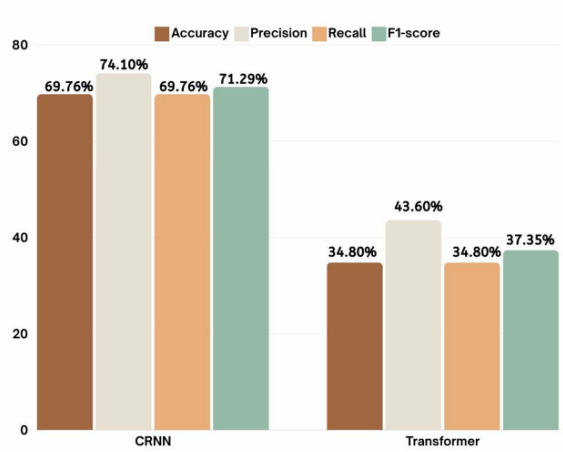


ภาพ 4 ผลลัพธ์ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำ



ภาพ 5 ผลลัพธ์ตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์

จากภาพ 4 และ ภาพ 5 แสดงให้เห็นว่า ตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์มีการทำนายผิดพลาดมากกว่าตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำ ตัวอย่างเช่น จาก ภาพ 5 คำว่า "LEA" มีการทำนายผิดอย่างชัดเจน และถึงแม้ว่าคำว่า "ELEEN" จะทำนายได้อย่างถูกต้อง แต่ตัวแบบเพิ่มช่องว่างเข้าไป ทำให้ผลลัพธ์ผิดพลาด นอกจากนี้ คำว่า "NAEL" ยังมีข้อผิดพลาดในการทำนายตัวอักษร โดยเปลี่ยนตัว "A" เป็น "R"



ภาพ 6 ผลการประเมินตัวแบบ CRNN และ TrOCR

6. สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

จากภาพ 6 จะเห็นว่า ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำ มีค่าความแม่นยำ คือ 69.76%, ค่าความถูกต้อง คือ 74.10%, ค่าความระลึก คือ 69.76% และค่า F_1-Score คือ 71.29% สรุปว่าการรู้จำลายมือที่ใช้ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำสามารถทำนายได้ดีกว่าการรู้จำลายมือที่ใช้ตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์

ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำ มีประสิทธิภาพกับการตรวจจับภาพลายมือ เพราะสามารถสกัดคุณลักษณะจากภาพด้วยโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันและประมวลผลลำดับชั้นของข้อมูลด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ ทำให้มันสามารถเรียนรู้ตัวอักษรจากลายมือที่มีความหลากหลายได้อย่างแม่นยำ ซึ่งสอดคล้องกับ [6] นอกจากนี้ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำมีความโดดเด่นในการรู้จำลายมือ เนื่องจากชั้นคอนโวลูชัน สามารถดึงคุณลักษณะของภาพได้ดี และชั้นประมวลผลแบบวนซ้ำสามารถเข้าใจลำดับของตัวอักษรได้ดี ในขณะที่ตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์ถูกออกแบบมาเพื่อจัดการกับงานข้อความยาวๆ ซึ่งชุดข้อมูลที่เราใช้มีลักษณะต่างจากข้อความพิมพ์ จึงอาจทำให้ตัวแบบทรานส์ฟอร์เมอร์ไม่สามารถจับคุณลักษณะของลายมือได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่ากับตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำ

7. ข้อเสนอแนะ

ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันแบบวนซ้ำในอนาคต สามารถทำได้โดย การเพิ่มจำนวนรอบในการฝึกสอนให้มากขึ้น ซึ่งในการทดลองนี้ได้ ใช้เทคนิคการเพิ่มจำนวนภาพให้มากยิ่งขึ้น ข้อควรคำนึงถึง คือ การเพิ่มรูปภาพให้มีจำนวนมากขึ้น เวลาที่ใช้ในการฝึกสอน ก็จะนานตามไปด้วยเช่นกัน

8. เอกสารอ้างอิง

[1] P. Baheti. Handwriting Recognition. ออนไลน์ [2565]. [สืบค้นวันที่ 9 ธันวาคม 2567]. จาก https://www.v7labs.com/blog/handwriting-recognition-guide?

[2] เทคโนโลยี OCR คืออะไร และมีขั้นตอนการทำงานอย่างไร? ออนไลน์ [2564]. [สืบค้นวันที่ 9 ธันวาคม 2567]. จาก https://aigencorp.com/what-is-ocr/?fbclid=IwY2xjawGyiJ1leHRuA2FlbQIxMAABHeNCq4z1-5hzybuH9f1MV9q-i3U9wQKNRicxYLO8OZIr-Azp-h9nlc-2Aw_aem_aJ33kUCa662GqaFvrxTmGw

[3] N. Singh Gill. Convolutional Recurrent Neural Network For Text Recognition. ออนไลน์ [2567]. [สืบค้นวันที่ 9 ธันวาคม 2567]. จาก https://www.xenonstack.com/insights/crnn-for-text-recognition?fbclid=IwY2xjawGyhvBleHRuA2FlbQIxMAABHSc_wrY7FdDLG1VJXczqVjw_Hroc0G3rawHG1TRIcQH7JwMWt9gxofJzRw_aem_kPeoBRSa35iTdFOlScwXFQ#:~:text=CRNN%20(Convolutional%20Recurrent%20Neural%20Network,RNN)%20to%20process%20sequential%20data

[4] M. Li *et al.*, “TrOCR: Transformer-Based Optical Character Recognition with Pre-trained Models,” *Proceedings of the ... AAAI Conference on Artificial Intelligence*, vol. 37, no. 11, pp. 13094–13102, Jun. 2023, doi: ttps://doi.org/10.1609/aaai.v37i11.26538.

[5] Handwriting Recognition. ออนไลน์ [2564]. [สืบค้นวันที่ 9 ธันวาคม 2567]. จากhttps://www.kaggle.com/datasets/landlord/handwriting-recognition

[6] R. Jeeban & G. Suddu (2020). Comparing Deep Neural Network Models for Handwriting Recognition. *International Conference on Advances in Computing and Technology (ICACT–2020) Proceedings*, pp.32-33. Nov. 2020.

การพัฒนาโมเดลสำหรับการระบุพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง

Developing a model to classify high-risk areas for accidents using machine learning

นาย อดิศร คำมุงคุณ

[1]**สาขาภูมิสารสนเทศ คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี**

Emails: 6514931001@rbru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มุ่งพัฒนาแบบจำลองเพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุในจังหวัดจันทบุรีโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง โดยใช้ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุบนโครงข่ายถนนของกระทรวงคมนาคมระหว่างปี 2019-2023 รวมทั้งหมด 1,769 รายการ วัตถุประสงค์หลักคือการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ และสร้างแบบจำลองที่แม่นยำและเชื่อถือได้

ผลการวิจัยพบว่าแบบจำลองมีความแม่นยำโดยรวม 76.55% และค่า Kappa 0.6807 แสดงถึงความสอดคล้องที่ดี โดยแบบจำลองทำงานได้ดีในคลาสที่มีความชุกสูง เช่น Class 5 (Balanced Accuracy = 0.8800) แต่ในคลาสที่มีความชุกต่ำ เช่น Class 1 มีความไวเพียง 0.27273 แม้ค่าความจำเพาะจะสูงถึง 0.99699

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการเรียนรู้ของเครื่องในการจำแนกพื้นที่เสี่ยง พร้อมทั้งชี้ให้เห็นจุดที่ควรปรับปรุง เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพในคลาสที่มีความชุกต่ำ

คำสำคัญ-- การเรียนรู้ของเครื่อง, พื้นที่เสี่ยง, อุบัติเหตุ, การวิเคราะห์ข้อมูล, โมเดลพยากรณ์, ความไว, ความแม่นยำ

Abstract

This study aims to develop a machine learning model to classify high-risk accident areas in Chanthaburi Province. The objectives include analyzing the relationships between factors influencing accidents and constructing a reliable and accurate predictive model.

The model achieved an overall accuracy of 76.55% and a Kappa statistic of 0.6807, indicating good agreement between predictions and actual outcomes. Performance analysis showed strong results for high-prevalence classes, such as Class 5 (Balanced Accuracy = 0.8800). However, for low-prevalence classes like Class 1, the model demonstrated low sensitivity (0.27273) despite high specificity (0.99699).

These findings highlight the potential of machine learning in identifying high-risk accident areas and emphasize the need for improvements in handling low-prevalence classes to enhance model performance in future applications.

Keywords-- Machine Learning, Risk Area Classification, Accidents, Data Analysis, Predictive Modeling, Sensitivity, Accuracy

1 บทนำ

ปัญหาอุบัติเหตุทางถนนอุบัติเหตุทางถนนเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบในหลายมิติ ทั้งต่อความปลอดภัยของประชาชน ระบบการจราจร ระบบสาธารณสุข และเศรษฐกิจของประเทศ

อุบัติเหตุไม่เพียงแต่สร้างความสูญเสียในด้านชีวิตและทรัพย์สิน แต่ยังเพิ่มภาระต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในด้านการจัดการและฟื้นฟู ทำให้การหาวิธีป้องกันและลดอุบัติเหตุเป็นเป้าหมายสำคัญในนโยบายการพัฒนาการจราจร

บทบาทของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) [1] เป็นเทคโนโลยีที่สามารถช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ GIS ช่วยให้เราสามารถแสดงข้อมูลและผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของแผนที่[2] ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถระบุพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง และนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจและการวางแผนเพื่อลดอุบัติเหตุ

วัตถุประสงค์

1.เพื่อพัฒนาแบบจำลองสำหรับการจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง

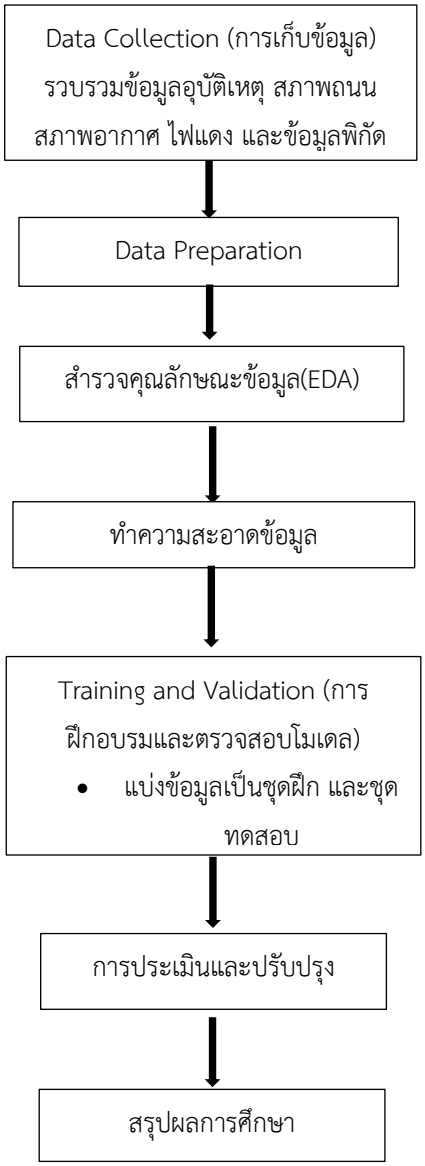
พื้นที่การศึกษา

ทางหลวงใน จังหวัดจันทบุรี

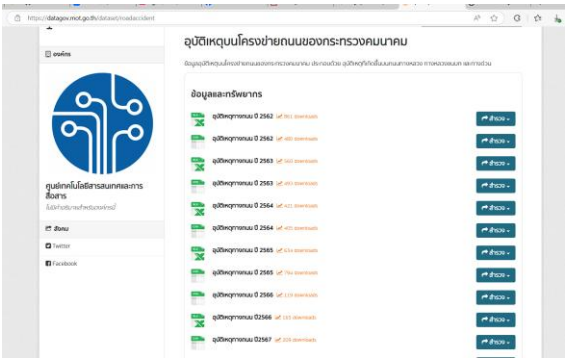
ภาพ 1 แผนที่จังหวัดจันทบุรี

2.วิธีการดำเนินงาน

เพื่อศึกษาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในเขตพื้นที่เป้าหมายและจัดการป้องกันหรือแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงที ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีขั้นตอนการศึกษา ดังนี้

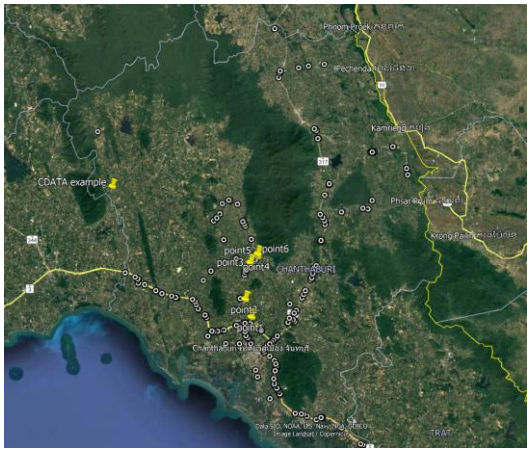


2.1 การเก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุ สภาพถนน สภาพอากาศ ไฟสัญญาณจราจร และข้อมูลพิกัด



ภาพ 2 อุบัติเหตุบนโครงข่ายถนนของกระทรวงคมนาคม - ชุดข้อมูล - MOT Data Catalog.

ข้อมูลที่ต้องการคือข้อมูลอุบัติเหตุ ปี สภาพถนน สภาพอากาศ ไฟสัญญาณจราจร และข้อมูลพิกัด ในข้อมูลที่ได้มาไม่มีเกี่ยวกับไฟแดง และรูปแบบทางแยก โดยวิธีการคือนำข้อมูลที่ได้มาเปลี่ยนเป็น .csv จากนั้นนำไปใส่ใน Qgis และไปแปลงไฟล์เป็น KML เพื่อในใช้ google earth



ภาพ 3 จุดอุบัติเหตุจากไฟล์KML google earth

จากนั้นจะใช้street view ในการดูไฟสัญญาณจราจรว่ามีนับเลขหรือไม่ และจะดูว่าจุดนั้นเป็นเส้นทางแบบไหน เช่น ทางสามแยกตัว y สี่แยกรูป+ จากนั้นทำการบันทึกไว้ใน excel เพื่อใช้การเตรียมข้อมูลในลำดับถัดไป

2.2 การเตรียมข้อมูล

ตารางที่ 1 ตัวอย่างตารางเตรียมข้อมูล

Year	Car_1	Lct	P_Cause	traffic
2019	รถบรรทุก 6 ล้อ	ทางตรง+ที่ราบ	ขับรถเร็วเกินอัตรากำหนด	0
2019	คนเดินเท้า	ทางตรง+ที่ราบ	ขับรถเร็วเกินอัตรากำหนด	0
2019	รถปิคอัพบรรทุก 4 ล้อ	ทางแยกรูปตัว T+ที่ราบ	คน/รถ/สัตว์ตัดหน้ากระชั้นชิด	1

นำข้อมูลที่ได้มาจัดเรียงจะมี ข้อมูลอุบัติเหตุ ปี สภาพถนน สภาพอากาศ ไฟสัญญาณจราจร และข้อมูลพิกัด โดยจะมีข้อมูลอุบัติเหตุในจังหวัด จันทบุรีตั้งแต่ปี 2019 – 2023

2.2.1 การสร้างตัวแปร

เมื่อเตรียมข้อมูลเสร็จสิ้นจากนั้นจะทำการสร้างตัวแปล โดยจะกำหนดตัวแปลแทนด้วยเลข ดังนี้

ตารางที่ 2 ลักษณะหรือสาเหตุการเกิด

env	ลักษณะหรือสาเหตุการเกิด	ตัวอย่าง
1	ประมาท	ขับรถเร็วเกินกำหนด, ไม่รักษาระยะห่าง
2	ฝ่าฝืนไฟจราจร	ฝ่าไฟแดง, ไม่หยุดที่ป้ายหยุด
3	สภาพผิวถนน	ถนนลื่น, หลุมบ่อ, ถนนชำรุด
4	ยานพาหนะขัดข้อง	เบรกเสีย, ยางแตก, ระบบไฟฟ้าขัดข้อง
5	สิ่งกีดขวางบนถนน	กิ่งไม้, วัสดุก่อสร้าง, สัตว์วิ่งตัดหน้า
6	อื่น ๆ	โรคประจำตัว, หลับใน, บรรทุกเกินอัตรา

ตารางที่ 3 ประเภทยานพาหนะ

env	ประเภทของยานพาหนะ	ตัวอย่าง
1	รถจักรยานยนต์	มอเตอร์ไซค์ทั่วไป, บิ๊กไบค์
2	รถขนส่งสาธารณะ	รถเมล์, รถตู้, รถสองแถว
3	รถบรรทุก 4, 6, 10 ล้อ	รถบรรทุกสินค้า, รถพ่วง, รถหัวลาก
4	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถเก๋ง, รถกระบะ
5	อื่น ๆ	รถสามล้อ, จักรยาน, รถเข็น

ตารางที่ 4 สภาพอากาศ

env	สภาพอากาศ	ตัวอย่าง
1	แจ่มใส	ท้องฟ้าปลอดโปร่ง, ไม่มีเมฆ
2	ฝนตก	ฝนปรอย, ฝนหนัก, ฝนฟ้าคะนอง

3	ภัยธรรมชาติ	พายุ, น้ำท่วม, ลมแรง
4	อื่น ๆ	มืดครึ้ม, หมอกควัน, ฝุ่นละออง

ตารางที่5 ลักษณะเส้นทาง/พื้นที่เกิดเหตุ

env	ลักษณะเส้นทาง/พื้นที่เกิดเหตุ	ตัวอย่าง
1	พื้นที่ส่วนบุคคล/พื้นที่เชื่อมส่วนบุคคล	ถนนในบ้าน, ซอยส่วนตัว
2	พื้นที่สาธารณะ/เชิงพาณิชย์	ถนนตลาด, ถนนหน้าห้างสรรพสินค้า
3	พื้นที่คนเดินเท้า/หน้าโรงเรียน	ทางม้าลาย, ถนนหน้าโรงเรียน
4	ทางตรง	ถนนสายหลัก, ถนนเรียบสนามบิน
5	ทางโค้ง	โค้งหักศอก, ทางโค้งบนเขา
6	ทางแยก/สามแยก/สี่แยก	แยกไฟแดง, สามแยกหมู่บ้าน
7	พื้นที่เฉพาะ/อื่น ๆ	สะพาน, จุดที่มีการเปลี่ยนความกว้างช่องจราจร

2.4 สำรวจคุณลักษณะข้อมูล

```
#   Column       Non-Null Count  Dtype
---  ------       --------------  -----
 0   IDA          1768 non-null   int64
 1   LocationID   1768 non-null   int64
 2   CarID        1768 non-null   int64
 3   traffic      1768 non-null   int64
 4   WeatherID    1768 non-null   int64
 5   NID          1768 non-null   int64
 6   ACD          1768 non-null   int64
dtypes: int64(7)
memory usage: 96.8 KB
None
                IDA   LocationID        CarID      traffic    WeatherID          NID          ACD
count  1768.000000  1768.000000  1768.000000  1768.000000  1768.000000  1768.000000  1768.000000
mean    884.500000     4.992647     3.921946     0.822059     1.243778    11.448529     0.136878
std     510.521955     2.124973     1.105941     0.158051     0.479301     6.589565     1.415988
min       1.000000     1.000000     1.000000     0.000000     1.000000     1.000000     0.000000
25%     442.750000     4.000000     3.000000     0.000000     1.000000     4.000000     0.000000
50%     884.500000     5.000000     3.000000     0.000000     1.000000    10.000000     0.000000
75%    1326.250000     7.000000     5.000000     0.000000     1.000000    18.000000     0.000000
max    1768.000000     8.000000     6.000000     2.000000     4.000000    21.000000    22.000000
```

ภาพที่ 5 ลักษณะของข้อมูลในตารางข้อมูล

การสำรวจคุณลักษณะข้อมูล (EDA) เป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบข้อมูลเพื่อสรุปลักษณะหลัก และทำความเข้าใจโครงสร้าง การกระจายตัว และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการทำ EDA การรวบรวมข้อมูลและการตรวจสอบเบื้องต้นมีดังนี้

2.4.1 โหลดข้อมูล

ใช้ไลบรารี pandas เพื่อโหลดข้อมูล และแสดงข้อมูลแรกด้วย df.head()

df = pd.DataFrame(data)

DataFrame print(df.head())

2.4.2 ตรวจสอบโครงสร้างข้อมูล

ใช้ df.info() เพื่อตรวจสอบชื่อคอลัมน์ ประเภทข้อมูล และจำนวนข้อมูลที่ไม่เป็น null

df = pd.DataFrame(data)

DataFrame

df.info()

2.4.3 สถิติพื้นฐาน

ใช้ df.describe() เพื่อดูข้อมูลสรุปเกี่ยวกับตัวแปรเชิงตัวเลข เช่น ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และควอไทล ตัวอย่างโค้ด

df = pd.DataFrame(data)

DataFrame summary = df.describe()

print(summary)

ตารางที่ 6 ตัวอย่างจากการใช้โค้ด EDA

WeatherID	WeatherDescription
1	Sunny
1	Sunny
2	Rainy
2	Rainy

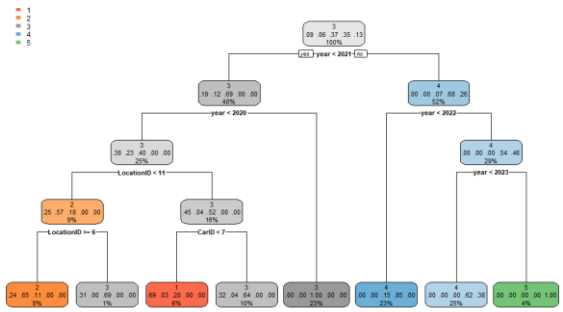
2.5 การฝึกอบรมและตรวจสอบ

แบ่งข้อมูลเป็นชุดฝึก 80% และชุดทดสอบ 20% แล้วใช้โปรแกรม Rstudio ในการฝึกข้อมูลจะใช้ rpart plot ในการทำงานจะใช้ library ดังนี้

ตารางที่ 7 libaryที่ใช้งาน

ไลบรารี (Library)	หน้าที่/การใช้งาน
rpart.plot	ใช้ในการสร้างและแสดงผล Decision Tree แบบกราฟิก เพื่อช่วยในการตีความและแสดงโครงสร้างของโมเดล
e1071	ไลบรารีที่ใช้สำหรับ Support Vector Machines (SVM), การคำนวณ Naive Bayes, และฟังก์ชันทางสถิติอื่น ๆ

caret	ใช้สำหรับ การสร้างและปรับแต่งโมเดล (model training/tuning), การประเมินผล และการจัดการข้อมูล.
ggplot2	ไลบรารียอดนิยมสำหรับ การสร้างกราฟข้อมูล ที่มีความยืดหยุ่นและความสวยงามในรูปแบบต่าง ๆ.
lattice	ใช้สำหรับการ สร้างกราฟแบบ Trellis ซึ่งช่วยในการแสดงข้อมูลหลายมิติ เช่น scatter plots, density plots.
rpart	ใช้ฟังก์ชัน rpart() เพื่อสร้างโมเดล Decision Treeวิเคราะห์โครงสร้างของต้นไม้ ใช้ร่วมกับไลบรารี rpart.plot เพื่อแสดงผลต้นไม้ในรูปแบบกราฟิก



ภาพ 6 โมเดล Decision Tree ของชุดทดสอบ

```
Overall Statistics

               Accuracy : 0.7655
                 95% CI : (0.7179, 0.8087)
    No Information Rate : 0.3701
    P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16

                  Kappa : 0.6807

 Mcnemar's Test P-Value : NA
```

ภาพ 7 โมเดล Decision Tree ของชุดทดสอบ

2.5.1 ประสิทธิภาพของโมเดลโดยรวม

โมเดลมีความแม่นยำรวมอยู่ที่ 76.55% และค่า Kappa เท่ากับ 0.6807 แสดงถึงความสอดคล้องในระดับที่ดีระหว่างการทำนายและค่าจริงผลการวิเคราะห์ตามคลาส โมเดลทำงานได้ดีในคลาสที่มีความชุกสูง เช่น Class 5 (Balanced Accuracy = 0.8800) คลาสที่มีความชุกต่ำ เช่น Class 1 มีปัญหาด้านความไวต่ำ (Sensitivity = 0.27273) แม้ Specificity จะสูง (0.99699)

2.6 การประเมินและปรับปรุง

2.6.1 ข้อจำกัดของโมเดล

ความไม่สมดุลของข้อมูลในบางคลาสส่งผลให้โมเดลมีความไวต่ำในคลาสที่มีจำนวนตัวอย่างน้อย

2.6.2 ข้อควรปรับปรุงควรปรับปรุง

การเรียนรู้ของโมเดลสำหรับคลาสที่มีข้อมูลน้อย เช่น การใช้ Oversampling, Data Augmentation หรือการเพิ่มน้ำหนักให้กับคลาสที่มีความสำคัญ

2.6.3 การใช้ตัวชี้วัด

ควรใช้ตัวชี้วัดที่หลากหลาย เช่น Balanced Accuracy และ Sensitivity เพื่อประเมินประสิทธิภาพในมุมมองที่ครอบคลุม

บทสรุป

การพัฒนาโมเดลในบริบทของข้อมูลหลายคลาสจำเป็นต้องคำนึงถึงความสมดุลของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญ และการปรับปรุงเพิ่มเติมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในคลาสที่ท้าทาย

3.สรุปผลการศึกษา

จากผลการดำเนินการพัฒนาโมเดลสำหรับการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ในเขตทางหลวงในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี

3.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำของโมเดล

การประเมินความแม่นยำของโมเดลที่พัฒนาขึ้นนั้น ใช้ตัวชี้วัดหลัก ได้แก่ ความแม่นยำ (Accuracy), ค่า Kappa, และ Balanced Accuracy จากข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุในช่วงปี ค.ศ. 2019-2023 ผลการวิเคราะห์พบว่า

3.1.1 ความแม่นยำ (Accuracy)

โมเดลมีความแม่นยำรวมอยู่ที่ 76.55% ซึ่งสูงกว่าอัตราการทำนายแบบสุ่ม (NIR = 37.01%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value < 2.2e-16)

3.1.2 ค่า Kappa

ค่า Kappa เท่ากับ 0.6807 แสดงถึงความสอดคล้องระหว่างการทำนายของโมเดลกับค่าจริงในระดับที่ดี

3.1.3 Balanced Accuracy

ค่า Balanced Accuracy เฉลี่ยอยู่ที่ 0.8133 ซึ่งแสดงถึงความสามารถของโมเดลในการทำนายทั้งคลาสที่มีความชุกสูงและต่ำได้อย่างสมดุล

	Class: 1	Class: 2	Class: 3	Class: 4	Class: 5
Sensitivity	0.27273	0.8372	0.6818	0.7391	0.8855
Specificity	0.99699	0.9357	0.9340	0.9427	0.8744
Pos Pred Value	0.85714	0.6429	0.7031	0.8193	0.8056
Neg Pred Value	0.95389	0.9765	0.9276	0.9114	0.9286
Prevalence	0.06215	0.1215	0.1864	0.2599	0.3701
Detection Rate	0.01695	0.1017	0.1271	0.1921	0.3277
Detection Prevalence	0.01977	0.1582	0.1808	0.2345	0.4068
Balanced Accuracy	0.63486	0.8865	0.8079	0.8409	0.8800

ภาพ 8 ข้อมูลการประเมินผลการทำงานของโมเดลแยกตามคลาส

3.2 ผลการวิเคราะห์ตามคลาสของพื้นที่เสี่ยง

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโมเดลแยกตามคลาสพื้นที่เสี่ยง พบว่า

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ตามคลาสของพื้นที่เสี่ยง

คลาสพื้นที่เสี่ยง	ความไว (Sensitivity)	ความจำเพาะ (Specificity)
คลาส 1 (พื้นที่ส่วนบุคคล)	0.27	0.997
คลาส 2 (พื้นที่สาธารณะ/เชิงพาณิชย์)	0.84	0.936
คลาส 3 (ทางคนเดินเท้า)	0.68	0.934
คลาส 4 (ทางโค้ง)	0.74	0.943
คลาส 5 (สะพานและอื่นๆ)	0.89	0.874

จากผลการวิเคราะห์พบว่า โมเดลมีประสิทธิภาพสูงในการทำนายพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง เช่น คลาส 5 (สะพานและอื่นๆ) แต่มีความไวต่ำในคลาสที่มีข้อมูลน้อย เช่น คลาส 1 (พื้นที่ส่วนบุคคล)

การประเมินและปรับปรุง

2.6.1 ข้อจำกัดของโมเดล

โมเดลที่พัฒนามีข้อจำกัดที่สำคัญในด้านการจัดการข้อมูลที่ไม่สมดุลในบางคลาส เช่น คลาสที่มีจำนวนตัวอย่างน้อย ส่งผลให้โมเดลมีค่าความไว (Sensitivity) ต่ำในคลาสเหล่านี้ แม้ว่าจะมีค่าความจำเพาะ (Specificity) สูงก็ตาม ซึ่งอาจไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในสถานการณ์ที่ต้องการการทำนายที่แม่นยำในทุกคลาส

2.6.2 ข้อควรปรับปรุง

เพื่อปรับปรุงโมเดลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ควรดำเนินการดังนี้

การใช้เทคนิค Oversampling[5] การเพิ่มจำนวนตัวอย่างในคลาสที่มีข้อมูลน้อย เช่น การใช้ Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE) Data Augmentation อื่น ๆ เพื่อเพิ่มความสมดุลของข้อมูล

การเพิ่มน้ำหนักให้คลาสสำคัญ การปรับน้ำหนักในฟังก์ชันการสูญเสีย (Loss Function) เพื่อให้คลาสที่มีความสำคัญได้รับความสนใจมากขึ้นในระหว่างการฝึกโมเดล

การใช้โมเดลที่ทนทานต่อข้อมูลไม่สมดุล เลือกใช้โมเดล เช่น Random Forest หรือ Gradient Boosting ที่สามารถจัดการกับข้อมูลไม่สมดุลได้ดี หรือใช้ Ensemble Methods เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

4.สรุป

การพัฒนาโมเดลสำหรับการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง ได้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการทำนายพื้นที่เสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในคลาสที่มีข้อมูลเพียงพอ โมเดลสามารถทำงานได้ดีในระดับความแม่นยำและความสอดคล้องที่น่าพอใจ อย่างไรก็ตาม ยังมีความจำเป็นต้องปรับปรุงในคลาสที่มีข้อมูลน้อยเพื่อเพิ่มความไวในการทำนายและลดข้อผิดพลาดในการทำนาย การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโมเดลแยกตามคลาสพื้นที่เสี่ยง จากผลการวิเคราะห์พบว่า โมเดลมีประสิทธิภาพสูงในการทำนายพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง เช่น คลาส 5 (สะพานและอื่นๆ) แต่มีความไวต่ำในคลาสที่มีข้อมูลน้อย เช่น คลาส 1 (พื้นที่ส่วนบุคคล)

เอกสารอ้างอิง

[1] "Road Accident Analysis Using Machine Learning" โดย N. Sridevi, M. V. Keerthana, Monisha V. Pal, T. R. Nikshitha, และ P. Jyothi (2020) ซึ่งใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องต่างๆ เช่น Apriori Algorithm และ K-Means clustering ในการวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุ

[2] Development of a Machine Learning Model for Traffic Accident Prediction" Devansh Pradhan, Apurv Upadhyay, Ashish Gupta, Arpita Pandey ในงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ CNN และ LSTM เพื่อทำนายอุบัติเหตุและวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิด อุบัติเหตุ

[3] "A Machine Learning Approach for Classifying Road Accident Hotspots" โดย Amorim และคณะ ใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อคัดแยกและทำนายพื้นที่เสี่ยงสูงที่มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุบนถนนใน ประเทศบราซิล งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากการเกิดอุบัติเหตุ บนทางหลวงโดยตำรวจทางหลวงแห่งชาติ (PRF) ในช่วงเวลา 10 ปี

[4] Smith, John; และทีมงาน. Multimodal Traffic Accident Forecasting Using Large Language Models and Deep Learning. พิมพ์ครั้งที่ 1. Basel: Sensors MDPI, 2023.

[5] Chawla, N. V., Bowyer, K. W., Hall, L. O., & Kegelmeyer, W. P. (2002). SMOTE: Synthetic Minority Over-sampling Technique. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 16, 321–357.

.

ระบบสมาร์ทโฮมต้นทุนต่ำด้วยอาร์ดุยโน่
Low Cost Smart Home System with Arduino

กฤตวัฒน์ อินทรสิทธิ์[1], ศรสวรรค์ ไพรอนันต์[2] , เทวัญ เริ่มสูงเนิน[3]
หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Emails: [1]krittawat.i@kkumail.com, [2]sornsawan.p@kkumail.com, [3]rtawun@kku.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาระบบสมาร์ทโฮมต้นทุนต่ำโดยใช้เทคโนโลยี Arduino เพื่อแก้ปัญหาด้านต้นทุนและความซับซ้อนของระบบสมาร์ทโฮมที่มีอยู่ ระบบนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมอุปกรณ์ภายในบ้านผ่านสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์ เพิ่มความสะดวกสบายและลดการใช้พลังงาน ระบบใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) และการสื่อสารไร้สาย เช่น Wi-Fi เพื่อให้การควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ -- สมาร์ทโฮม, Arduino, การควบคุมอุปกรณ์, ต้นทุนต่ำ

ABSTRACT

This research presents the development of a low-cost smart home system using Arduino technology to solve the problems of cost and complexity of existing smart home systems. The system allows users to control home appliances via smartphones or computers, increasing convenience and reducing energy consumption. The system uses Internet of Things (IoT) technology and wireless communication such as Wi-Fi to provide efficient control of various devices. The test results show that the system can effectively increase convenience and reduce energy consumption. It also reduces cost and provides improved smart home functionality.

Keywords --Smart Home, Arduino, Device Control

1. บทนำ

ในปัจจุบันการพัฒนาระบบสมาร์ทโฮมพบกับปัญหาหลายประการที่ส่งผลต่อความสะดวกและประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งรวมถึงต้นทุนที่สูงของอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่ใช้ ความซับซ้อนในการติดตั้งและตั้งค่า และการขาดความยืดหยุ่นในการปรับแต่งหรือขยายระบบตามความต้องการเฉพาะของผู้ใช้ โดยที่ระบบสมาร์ทโฮมที่มีอยู่ในปัจจุบันมีต้นทุนเริ่มต้นที่ 20,000 – 50,000 บาท ขึ้นอยู่กับการติดตั้งระบบครบวงจร และการใช้งานเซนเซอร์ในหลายรูปแบบ และมีความซับซ้อนในการออกแบบและต้องติดตั้งโดยผู้ที่เชี่ยวชาญ [1] นอกจากนี้ยังมีปัญหาด้านการรวมระบบที่แตกต่างกันเพราะใช้โปรโตคอลที่ไม่สอดคล้องกัน ซึ่งอาจทำให้การควบคุมและการจัดการอุปกรณ์ภายในบ้านเป็นเรื่องยุ่งยากและอาจต้องใช้เทคโนโลยีหรือแพลตฟอร์มที่ไม่เป็นมิตรกับผู้ใช้ทั่วไป [2]

เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบสมาร์ทโฮม แนวคิดของ IoT คือการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อให้สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาระบบสมาร์ทโฮม นอกจากนี้ การเติบโตของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการสื่อสารไร้สายยังช่วยให้ระบบสมาร์ทโฮมมีความสามารถในการเรียนรู้และปรับตัวตามพฤติกรรมของผู้ใช้งานได้ ความต้องการในการเพิ่มความปลอดภัยภายในบ้านและการประหยัดพลังงานเป็นปัจจัยที่ผลักดันให้มีการพัฒนาระบบสมาร์ทโฮม ระบบสมาร์ทโฮมสามารถเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้งานโดยการควบคุมและจัดการอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในบ้านได้ง่ายขึ้น ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนก็ตามผ่านสมาร์ทโฟนหรืออุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ การเติบโตของตลาดสมาร์ทโฮมยังเป็นปัจจัยที่ทำให้มีการลงทุนและการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาเสริมระบบสมาร์ทโฮมอยู่เสมอ เช่น การ

พัฒนาระบบ AI ที่สามารถเรียนรู้และปรับตัวตามพฤติกรรมของผู้ใช้งานได้การบูรณาการเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น เซ็นเซอร์ การสื่อสารไร้สายแบบ Zigbee และ Z-Wave รวมถึงการใช้ระบบคลาวด์ในการประมวลผลข้อมูล ทำให้ระบบสมาร์ทโฮมมีความสามารถที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพมาก

ผู้จัดทำโครงการได้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาระบบสมาร์ทโฮมต้นทุนต่ำแต่มีประสิทธิภาพสามารถเข้าถึงและจัดหามาใช้งานตามบ้านเรือนทั่วไป โดยการใช้ Arduino เข้ามาพัฒนาระบบสมาร์ทโฮมช่วยแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธภาพโดยเสนอวิธีการที่ต้นทุนต่ำและง่ายต่อการติดตั้งและปรับแต่ง การใช้ Arduino และเซนเซอร์ราคาประหยัดช่วยลดค่าใช้จ่าย เมื่อเทียบกับการซื้ออุปกรณ์สมาร์ทโฮมสำเร็จรูป Arduino มอบความยืดหยุ่นในการพัฒนาและขยายฟังก์ชันการทำงานของระบบสามารถเลือกอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการใช้งานเพื่อลดต้นทุนจากการซื้อฟีเจอร์ที่ไม่ต้องการ รวมถึงสามารถบูรณาการเข้ากับเซนเซอร์และโมดูลต่างๆ ได้อย่างสะดวกโดยเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi ได้ ส่งผลให้มีความยืดหยุ่นในการปรับแต่งและควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ในบ้านได้ผู้ใช้งานสามารถปรับแต่งหรือฟีเจอร์ใหม่ๆได้เอง เช่น การเพิ่มเซนเซอร์หรืออุปกรณ์ควบคุมใหม่ ตามความต้องการเฉพาะและลดความซับซ้อนในการพัฒนาและการจัดการระบบสมาร์ทโฮม หากพัฒนาและติดตั้งอย่างเหมาะสม ระบบสมาร์ทโฮมต้นทุนต่ำด้วย Arduino สามารถใช้งานได้จริงในปัจจุบัน โดยมีความยืดหยุ่นสูงและตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการควบคุมต้นทุน

2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน

2.1 เพื่อพัฒนาระบบสมาร์ทโฮมต้นทุนต่ำสำหรับใช้ในครัวเรือนทั่วไปอย่างมีประสิทธิภาพด้วย Arduino

2.2 เพื่อเพิ่มความสะดวกในการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ในบ้านผ่านสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์

2.3 เพื่อลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยการควบคุมและจัดการการใช้พลังงาน ในบ้านอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ทฤษฎี

ไมโครคอนโทรลเลอร์คืออุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็กที่รวมซีพียู หน่วยความจำ และพอร์ตต่าง ๆ ไว้ในชิปเดียว ออกแบบมาเพื่อการควบคุมในระบบฝังตัวของอุปกรณ์ เช่น รถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องจักรอัตโนมัติ มีวงจรตั้งเวลา การสื่อสาร และการแปลงสัญญาณที่จำเป็น พร้อมทั้งมีหลายรุ่นให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสม [3]

NodeMCU คือแพลตฟอร์มสำหรับพัฒนาโปรเจค IoT ที่รวม Development Kit และ Firmware แบบโอเพนซอร์ส รองรับการเขียนโปรแกรมภาษา Lua และสามารถใช้ Arduino IDE ร่วมกันได้ โดยมีโมดูล WiFi (ESP8266) ในตัว จึงเหมาะสำหรับงาน IoT ที่ต้องการการควบคุม Input/Output อย่างง่าย [4]

รีเลย์คืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กควบคุมการเปิด-ปิดของหน้าสัมผัส ทำงานคล้ายสวิตช์ โดยมีสองส่วนหลักคือ ขดลวด (สร้างสนามแม่เหล็กเพื่อควบคุมหน้าสัมผัส) และหน้าสัมผัส (เชื่อมต่อแบบ NC หรือ NO) ใช้ในระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า ระบบอัตโนมัติ ความปลอดภัย ยานยนต์ และอุตสาหกรรม ช่วยให้การควบคุมวงจรง่ายและมีประสิทธิภาพ [5]

โมดูลขับมอเตอร์ช่วยควบคุมการทำงานของมอเตอร์ดีซี โดยควรเลือกมอเตอร์ให้ตรงกับแรงดันของแหล่งจ่าย เช่น มอเตอร์ 12V กับแบตเตอรี่ 12V เพื่อป้องกันความเสียหาย การเลือกแหล่งจ่ายไฟต้องพิจารณากระแสที่มอเตอร์ต้องใช้ เพื่อให้มอเตอร์ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพและไม่ทำให้แบตเตอรี่หมดเร็ว การควบคุมมอเตอร์ทางเดียวสามารถทำได้โดยใช้รีเลย์หรืออุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ต่อวงจรเข้ากับขา COM และ NO/NC ของรีเลย์ ซึ่งจะควบคุมการไหลของกระแสไฟตามต้องการ [6]

เซอร์โวมอเตอร์คือมอเตอร์ที่สามารถควบคุมตำแหน่งได้อย่างแม่นยำ โดยทั่วไปใช้แรงดันไฟฟ้า 5V และหมุนได้ในช่วง 0–200 องศา (หรือ 360 องศาหากมีการปรับแต่ง) มีคุณสมบัติต่างกัน 4 ด้าน ได้แก่ แรงบิด (บอกกำลังมอเตอร์), ความเร็วในการหมุน, วัสดุแกนหมุน (พลาสติกหรือเหล็ก), และขนาดของแกนหมุน หลักการทำงานประกอบด้วยมอเตอร์ DC, ชุดเฟือง, วอลุ่มตรวจสอบตำแหน่ง และวงจรควบคุมที่ปรับทิศทางและ

ความเร็วเพื่อให้มอเตอร์อยู่ในตำแหน่งที่กำหนด เซอร์โวมอเตอร์ประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ได้แก่ มอเตอร์กระแสตรง, ชุดเฟืองทดรอบ, วอลุ่ม (Potentiometer), และวงจรควบคุม โดยวงจรควบคุมจะรับข้อมูลองศาที่ต้องการและคำนวณทิศทางการหมุนของมอเตอร์ วอลุ่มจะตรวจสอบตำแหน่งขณะมอเตอร์หมุน เมื่อใกล้ถึงตำแหน่งที่ต้องการ วงจรควบคุมจะสั่งให้มอเตอร์หมุนช้าลงจนถึงองศาที่ตั้งไว้ หากตำแหน่งมีการเคลื่อนที่ วงจรควบคุมจะสั่งให้มอเตอร์ปรับตำแหน่งให้กลับมาตรงตามที่กำหนด [7]

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้โหลดเป็นอุปกรณ์ที่แปลงพลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานจากแหล่งต่าง ๆ (เช่น พลังงานกลเคมี หรือแสงอาทิตย์) ให้เป็นไฟฟ้า แหล่งจ่ายไฟแบบควบคุมได้จะรักษาแรงดันหรือกระแสเอาต์พุตให้คงที่ แม้ว่าโหลดหรือพลังงานอินพุตจะเปลี่ยนไป โดยแหล่งจ่ายไฟต้องรับพลังงานจากแหล่งภายนอก เช่น สายส่งไฟฟ้ากระแสสลับหรือกระแสตรง อุปกรณ์แปลงไฟ หรืออุปกรณ์เก็บพลังงาน เช่น แบตเตอรี่ [8]

อินเทอร์เน็ตคือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ระดับนานาชาติที่เชื่อมโยงระบบต่าง ๆ ทั่วโลกเข้าด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารผ่านอีเมล สืบค้นข้อมูล และถ่ายโอนข้อมูลได้ เครือข่ายนี้เกิดจากการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายเล็ก ๆ ทั่วโลก โดยใช้มาตรฐานเดียวกันในการส่งข้อมูลที่เรียกว่าโปรโตคอล TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) เปรียบเสมือนทางหลวงสากลที่เชื่อมต่อเครือข่ายภายใน เช่น เครือข่ายมหาวิทยาลัยหรือองค์กร เข้ากับเครือข่ายสากล [9]

ภาษาซี (C Language) เป็นภาษาการเขียนโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ใช้งานได้หลากหลาย เช่น การพัฒนาโปรแกรมระบบปฏิบัติการ, การคำนวณทางคณิตศาสตร์, และการควบคุมอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาษาซีถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญของหลายภาษา เช่น C++, Java และเป็นภาษาหลักในระบบปฏิบัติการลีนุกซ์ ซึ่งสืบทอดมาจากระบบยูนิกซ์ที่พัฒนามาจากภาษาซีเช่นกัน จุดเด่นของภาษาซีคือการอยู่ในระดับกลาง (Mid-Level Language) ที่ไม่ต่ำเกินไปอย่างแอสเซมบลี และไม่สูงเกินไปเช่น เบสิค หรือฟอร์แทรน ทำให้สามารถเข้าถึงพอยน์เตอร์และควบคุมฮาร์ดแวร์ได้อย่างอิสระใกล้เคียงกับภาษาแอสเซมบลี ซึ่งทำให้โปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษาซีมีความเร็วและประสิทธิภาพในการทำงานสูง แต่ก็ต้องอาศัยความเข้าใจและการฝึกฝนอย่างหนัก [10]

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โสภณ มหาเจริญ [11] ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกลผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นและประหยัดค่าไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการต่างๆ เช่น การใช้ระบบสวิตช์ 2 ทิศทาง และรีโมทคอนโทรลแบบไร้สายในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์บนสมาร์ทโฟนที่เป็นที่นิยมใช้กันมากกว่า 80% ทำให้การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นไปได้อย่างกว้างขวาง ยกตัวอย่างเช่น Smart Plug iTouchHome ที่ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน Wi-Fi อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง งานวิจัยนี้จึงพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบที่มีต้นทุนต่ำและสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านผ่านสมาร์ทโฟนได้ ผลการทดลองพบว่าระบบสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ถูกต้องในระยะไม่เกิน 50 เมตร ซึ่งช่วยเพิ่มความสะดวกและลดค่าไฟฟ้า

อภิพงศ์ เผือกอิ่ม [12] “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจใช้บริการสมาร์ทโฮมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร”การพัฒนาของสมาร์ทโฮม ซึ่งใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เพื่อควบคุมและจัดการอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านอย่างอัตโนมัติ สมาร์ทโฮมได้รับความสนใจมากในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เนื่องจากสามารถควบคุมแสงสว่างและพลังงานจากระยะไกล และตรวจดูความเรียบร้อยของบ้านได้ ผู้ใช้บริการสามารถเข้าใช้งานระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านได้อย่างง่ายดายและมั่นใจในความปลอดภัย มีการคาดการณ์ว่าตลาดสมาร์ทโฮมจะเติบโตร้อยละ 17 ต่อปีระหว่างปี 2015 ถึง 2020 และมูลค่าถึง 58.68 พันล้านเหรียญสหรัฐ บริษัทยักษ์ใหญ่อย่าง Google, Amazon และ Samsung Electronics ได้พัฒนาและจำหน่ายผลิตภัณฑ์และบริการสมาร์ทโฮมตั้งแต่ปี 2014 เพื่อใช้ประโยชน์จากตลาดที่กำลังเติบโต อย่างไรก็ตาม การยอมรับสมาร์ทโฮมยังไม่ได้เป็นที่แพร่หลาย เนื่องจากเทคโนโลยีบางอย่างยังไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้หรืออยู่ในระหว่างการพัฒนา นอกจากนี้ยังมีการศึกษาที่น้อยเกี่ยวกับพฤติกรรมและความตั้งใจใช้งานบริการสมาร์ทโฮมจากมุมมองของผู้ใช้บริการ ซึ่งส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีนี้

อับเดล-นาสเซอร์ ชาร์กาวี, ออร์คิด-มะห์มูด ฮะซานิน,

โมฮัมเหม็ด ชาร์ฟ, มะห์หมูด โมฮัมหมัด และอาหมัด เอลซีค (2022) ได้มีการพัฒนาและควบคุมแอปพลิเคชันสำหรับบ้านอัจฉริยะจำนวน 5 แอปพลิเคชันผ่านโทรศัพท์มือถือระบบ Android และแพลตฟอร์ม สำเร็จแล้ว แอปพลิเคชันเหล่านี้ควบคุมไฟ การควบคุมความเร็วพัดลม การแสดงอุณหภูมิและความชื้น ระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ และระบบแจ้งเตือนก๊าซพิษในบ้านอัจฉริยะจำลอง จากนั้นจึงจัดหาส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับระบบเหล่านี้ จากนั้นจึงนำการควบคุมและวงจรเดินสายไปใช้งาน GUI ที่ออกแบบมาสำหรับใช้งานบนโทรศัพท์มือถือถูกสร้างขึ้นโดยใช้ซอฟต์แวร์ RemoteXY จากนั้นจึงทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้นและพบว่ามีประสิทธิภาพในการทำงาน ในที่สุดแนวคิดนี้ถือว่าคุ้มต้นทุนมาก ซึ่งบ่งชี้ถึงความน่าจะเป็นที่ดีของการนำไปใช้อย่างแพร่หลายและการนำระบบที่คล้ายคลึงกันไปใช้ในเชิงพาณิชย์ นอกจากนี้ระบบเหล่านี้ยังใช้งานได้ง่ายโดยเป็นประโยชน์ต่อผู้พิการ ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ และผู้สูงอายุ ในการวิจัยในอนาคต หน่วย Arduino สามารถเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือระบบ Android ผ่าน Wi-Fi ได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้และศึกษาตัวควบคุมต่างๆ เช่น PLC ได้อีกด้วย นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังอาจขยายขอบเขตไปถึงแอปพลิเคชันเมืองอัจฉริยะได้อีกด้วย

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบงานที่ทำนี้กับงานที่สัมพันธ์อ้างอิง

อ้างอิง	สาระสำคัญ	เปรียบเทียบกับงานนี้
โสภณ มหาเจริญ [11]	งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อช่วยลดการใช้พลังงานและประหยัดค่าไฟฟ้า โดยใช้อุปกรณ์อย่าง Smart Plug ซึ่งควบคุมผ่าน Wi-Fi และมีประสิทธิภาพสูง อย่างไรก็ตามอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงได้ง่ายในกลุ่มผู้บริโภคทั่วไป	โครงการ "ระบบสมาร์ทโฮมต้นทุนต่ำด้วย Arduino" มีจุดเด่นที่การลดต้นทุนโดยใช้ Arduino และ NodeMCU พร้อมการควบคุมอุปกรณ์ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ซึ่งเป็นโซลูชันที่ใช้งานง่ายและราคาถูกกว่ามาก ทำให้ตอบโจทย์ผู้ใช้ที่ต้องการสมาร์ทโฮมในราคาประหยัด
อภิพงศ์ เผือกอิ่ม [12]	งานวิจัยนี้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้งานสมาร์ทโฮมในกรุงเทพมหานคร โดยพบว่าความสะดวก ความปลอดภัย และการควบคุมพลังงานเป็นจุดดึงดูดหลัก แต่ปัญหาการใช้งานร่วมกันระหว่างเทคโนโลยีต่างๆ และความซับซ้อนในการตั้งค่าเป็นอุปสรรคสำคัญ	โครงการนี้เน้นการออกแบบระบบที่เรียบง่าย ใช้งานสะดวก และแก้ไขปัญหาความซับซ้อนด้วยการใช้เทคโนโลยี IoT ที่ง่ายต่อการติดตั้งอย่าง NodeMCU และแอปพลิเคชัน Blynk ซึ่งลดอุปสรรคในด้านการยอมรับจากผู้ใช้งาน
อับเดล-นาสเซอร์ ชาร์กาวี, ออร์คิด-มะห์มูด ฮะซานิน, โมฮัมเหม็ด ชาร์ฟ, มะห์หมูด โมฮัมหมัด และอาหมัด เอลซีค [13]	แอปพลิเคชัน 5 รูปแบบบน Android เช่น การควบคุมไฟฟ้า พัดลม ระบบเตือนภัย และการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในบ้าน โดยใช้ซอฟต์แวร์ RemoteXY และมุ่งเน้นการลดต้นทุน พร้อมทั้งระบุว่าระบบสามารถช่วยผู้สูงอายุและผู้พิการได้	แม้โครงการนี้จะมุ่งลดต้นทุนเช่นกัน แต่การใช้ Arduino และ NodeMCU ในโครงการนี้ช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นสูงกว่า โดยสามารถปรับแต่งระบบให้เหมาะสมกับความต้องการเฉพาะได้ง่ายกว่า เช่น การควบคุมประตูด้วยเซอร์โวมอเตอร์ การตรวจจับแก๊สรั่ว และการแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่พัฒนาเพิ่มจากงานวิจัยดังกล่าว

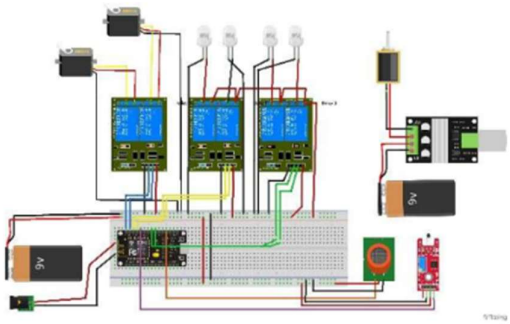
โดยสรุปจุดเด่นของโครงการ "ระบบสมาร์ทโฮมต้นทุนต่ำด้วย Arduino" ประกอบด้วย

1. **ต้นทุนต่ำ**
   โครงการนี้ใช้อุปกรณ์ที่ประหยัดต้นทุน เช่น Arduino และ NodeMCU ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบสมาร์ทโฮมเมื่อเทียบกับโซลูชันเชิงพาณิชย์ เช่น Smart Plug
2. **ความเรียบง่ายและยืดหยุ่น**
   การออกแบบระบบมุ่งลดความซับซ้อนในการติดตั้งและใช้งาน พร้อมเพิ่มความยืดหยุ่นด้วยการปรับแต่งตามความต้องการ เช่น การเพิ่มฟังก์ชันเซ็นเซอร์แก๊สและเซ็นเซอร์ควัน
3. **ประโยชน์เชิงสิ่งแวดล้อม**
   ระบบเน้นการจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การควบคุมการเปิด-ปิดไฟฟ้าอัตโนมัติ ซึ่งช่วยลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็น
4. **ประโยชน์สำหรับผู้ใช้งานหลากหลาย**
   ด้วยฟังก์ชันที่หลากหลาย เช่น การควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน แจ้งเตือนผ่าน LINE และเซอร์โวมอเตอร์สำหรับควบคุมประตู ระบบนี้จึงตอบโจทย์ทั้งผู้สูงอายุ ผู้พิการ และครอบครัวทั่วไป
5. **การขยายตัวในอนาคต**
   โครงการมีศักยภาพในการขยายตัว เช่น การเพิ่มฟังก์ชันสำหรับเมืองอัจฉริยะหรือการรวมระบบ AI เพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้และปรับตัวต่อพฤติกรรมของผู้ใช้งาน

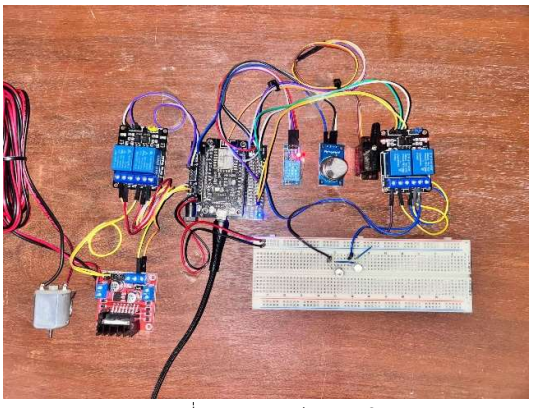
4. วิธีการดำเนินงาน

4.1 การออกแบบระบบ

กำหนดฟังก์ชันการทำงานและเลือกฮาร์ดแวร์ควบคุมอุปกรณ์ภายในบ้าน เช่น หลอดไฟ ทีวี พัดลม ประตูห้อง เป็นต้น รวมถึงการเพิ่มการใช้เซนเซอร์ในการตรวจจับสิ่งต่างๆภายในบ้าน เช่น อุณหภูมิ แก๊ส ควัน โดยใช้ Node MCU ESP8266 เป็นตัวควบคุม โดยดำเนินการผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์ได้ ตามภาพ



ภาพที่ 1 แสดงการต่อวงจรที่ใช้รีเลย์ควบคุมอุปกรณ์

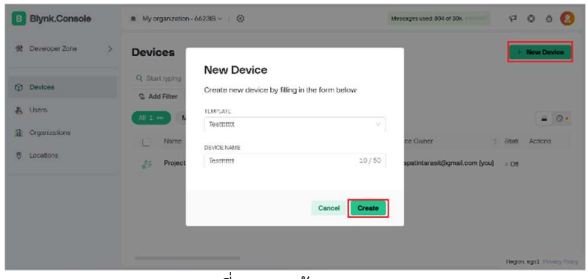


ภาพที่ 2 แสดงการต่อวงจรจริง

4.2 การสร้างโปรแกรมสำหรับควบคุมระบบสมาร์ทโฮม

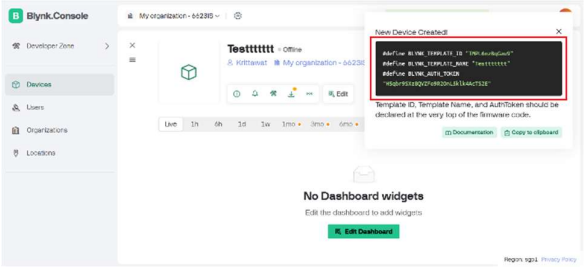
เข้าไปที่เว็บไซต์ Blynk Cloud ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบเมื่อล็อกอินเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการสร้างโปรเจคในขณะที่สร้างโปรเจคเรียบร้อยแล้ว ให้ไปที่หัวข้อ Devices แล้วกดให้

New Devices หลังจากนั้นให้เลือกชื่อโปรเจคที่ได้สร้างเอาไว้



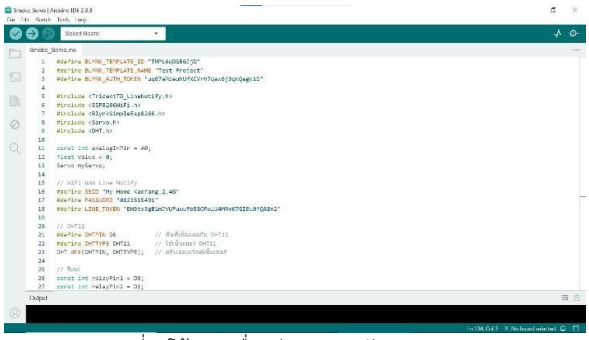
ภาพที่ 3 การสร้าง Devices

เมื่อสร้าง New Devices เรียบร้อยแล้ว จะได้ Template ID, Template Name, Auth Token ที่ใช้เชื่อมต่อ Blynk กับ Node MCU ดังรูปภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 4 การสร้าง Devices เรียบร้อยแล้ว

เมื่อได้ Template ID, Template Name, Auth Token แล้วก็จะนำมาใส่ในโค้ดเพื่อเชื่อม Blynk กับ Node MCU ให้ทำงานร่วมกันได้ดังโค้ดต่อไปนี้



ภาพที่ 5 โค้ดการเชื่อมต่อ Blynk กับ Node MCU

5. ผลการศึกษา

5.1 พัฒนาระบบสมาร์ทโฮมต้นทุนต่ำสำหรับใช้ในครัวเรือนทั่วไปอย่างมีประสิทธิภาพด้วย Arduino

จากการพัฒนาระบบสมาร์ทโฮมต้นทุนต่ำโดยใช้ Arduino และ NodeMCU ESP8266 พบว่าระบบสามารถควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ภายในบ้าน เช่น หลอดไฟ ประตู และตรวจสอบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยต้นทุนรวมประมาณ 1,000–5,000 บาท ซึ่งต่ำกว่าระบบสมาร์ทโฮมสำเร็จรูปในท้องตลาด ระบบนี้ออกแบบให้ติดตั้งง่ายและสามารถปรับแต่งหรือขยายเพิ่มเติมได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยงานต้นแบบที่พัฒนาขึ้นนี้ จะเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ เซนเซอร์อุณหภูมิ เซนเซอร์ควันและแก๊ส รีเลย์ (ควบคุมการเปิด-ปิดไฟ) เซอร์โวมอเตอร์ (ควบคุมการเปิด-ปิดประตูบ้าน) รีเลย์ (ควบคุมการเปิด-ปิดไฟ) และ รีเลย์ (ควบคุมการเปิด-ปิดไฟ)

5.2 การเพิ่มความสะดวกในการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ในบ้านผ่านสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์

ระบบที่พัฒนาขึ้นเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน Blynk ทำให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ได้ผ่านสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์แบบเรียลไทม์ เช่น การเปิด-ปิดไฟฟ้า การตรวจสอบและควบคุมอุณหภูมิในบ้าน รวมถึงการเปิด-ปิดประตูผ่านเซอร์โวมอเตอร์ นอกจากนี้ระบบยังรองรับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน LINE เมื่อมีการตรวจจับควันหรือแก๊ส

5.3 ลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ระบบสมาร์ทโฮมใช้เซ็นเซอร์ตรวจวัดสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ เพื่อช่วยในการจัดการการใช้พลังงาน ตัวอย่างเช่น การปรับการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยอัตโนมัติตามการใช้งานจริง ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นและมีศักยภาพในการช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน

5.4 ผลการทำงานของอุปกรณ์และเซนเซอร์

5.4.1 Log in แอปพลิเคชัน **Blynk** สำเร็จผู้ใช้สามารถดูอุณหภูมิและควบคุมสถานะของอุปกรณ์ในแต่ละจุดของบ้านผ่านปุ่มเหล่านี้ เช่น เปิด-ปิดไฟ หรือควบคุมการทำงานของประตู

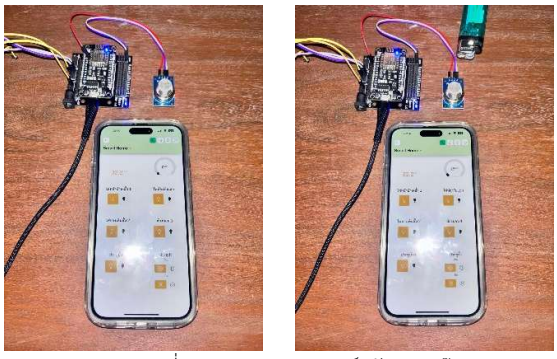
ภาพที่ 6 หน้าอินเทอร์เฟซแอพพลิเคชั่น **Blynk**

5.4.2 เซนเซอร์อุณหภูมิ ใช้สำหรับตรวจสอบอุณหภูมิภายในบ้านพัก หรือแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิภายในบ้านมีความผิดปกติ **จากรูปภาพ** อุณหภูมิปกติ 31.6 °C เมื่อนำไดร์เป่าผมมาเป่าที่เซนเซอร์อุณหภูมิขึ้นเป็น 42 °C

ภาพที่ 7 การทดลองเซนเซอร์อุณหภูมิ

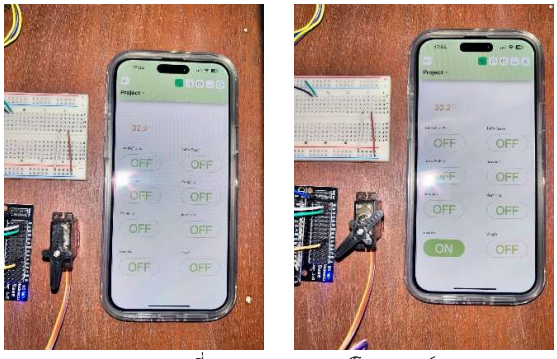
5.4.3 เซนเซอร์ควันและแก๊ส ใช้ในการตรวจจับควันและแก๊สไวไฟ เช่น **LPG,** โปรเพน (**Propane),** เมเทน (**Methane),** ไฮโดรเจน (**Hydrogen),** และคาร์บอนมอนอกไซด์ (**Carbon Monoxide)** เซนเซอร์นี้เหมาะสมสำหรับการ แจ้งเตือนแก๊สรั่วไหลภายในบ้าน

จากรูปภาพ เซนเซอร์จะแสดงค่าที่ตรวจสอบได้บนแอพพลิเคชั่น **Blynk** เซนเซอร์จะแสดงค่าเฉลี่ยที่วัดได้ในช่วงปกติ และเมื่อมีปริมาณควันหรือแก๊สที่มากเกินกำหนดจะมีค่าที่สูงขึ้นและจะแจ้งเตือนไปยังแอพพลิเคชั่น **LINE**



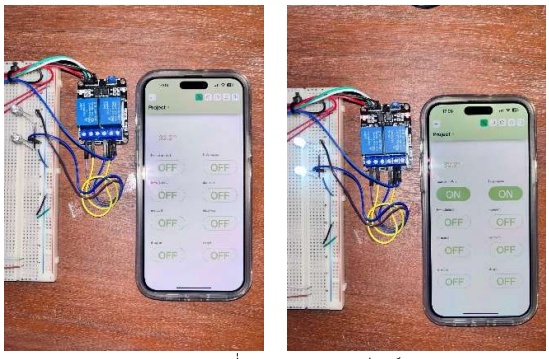
ภาพที่ 8 การทดลองเซนเซอร์ควันและแก๊ส

5.4.4 เซอร์โวมอเตอร์ (ควบคุมการเปิด-ปิดประตูบ้าน) ใช้สำหรับการควบคุมการเคลื่อนไหวแบบแม่นยำ ทั้งในแง่ของมุม ความเร็ว และแรงบิด โดยทั่วไป เซอร์โวมอเตอร์จะมีการตอบสนองอย่างรวดเร็วและแม่นยำ **จากรูปภาพ** เมื่อกดเปิดสวิตช์เซอร์โวมอเตอร์จะทำงานโดยหมุนที่ไป 90 องศา และเมื่อกดปิดเซอร์โวมอเตอร์จะหมุนกลับมาที่เดิม



ภาพที่ 9 การทดลองเซอร์โวมอเตอร์

5.4.5 รีเลย์ (ควบคุมการเปิด-ปิดไฟ) เป็นอุปกรณ์สวิตช์ไฟฟ้าที่ทำงานด้วยแรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าเพื่อควบคุมการเปิด-ปิดวงจรไฟฟ้า **จากรูปภาพ** เมื่อกดเปิดสวิตช์ หลอดไฟที่เชื่อมรีเลย์ก็จะติดขึ้น และเมื่อกดปิดสวิตช์ไฟก็จะดับ



ภาพที่ 10 การทดลองรีเลย์

5.4.6 โมดูลขับมอเตอร์ (ควบคุมการเปิด-ปิดประตูรั้ว) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า โดยสามารถควบคุมทิศทาง ความเร็ว และการหยุดของมอเตอร์ได้ **จากรูปภาพ** สวิตช์สำหรับควบคุมประตูรั้วจะมี 2 อัน สำหรับเปิดและปิด เมื่อกดเปิดสวิตช์ประตูรั้วจะเปิดและกดหยุดเมื่อประตูรั้วเปิดได้ขนาดที่ต้องการ และเมื่อกดสวิตช์ปิดประตูรั้วประตูรั้วจะปิดเมื่อประตูรั้วปิดสนิทแล้วให้กดหยุด

ภาพที่ 11 การทดลองโมดูลขับมอเตอร์

5.5 เปรียบเทียบราคาต้นทุน

ตารางเปรียบเทียบราคาต่ออุปกรณ์ระหว่างระบบสมาร์ทโฮมต้นทุนต่ำด้วย Arduino และ สมาร์ทโฮมทั่วไป ต้นทุนขึ้นอยู่กับประเภทและจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ โดยทั่วไปสามารถประเมินได้ดังตารางที่ 2 นี้

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบราคาต้นทุนราคาที่พัฒนากับระบบสมาร์ทโฮมราคาปานกลางที่มีฟังก์ชันใกล้เคียงกัน

รายการอุปกรณ์	Arduino (ต้นทุนต่ำ)	สมาร์ทโฮมราคาปานกลาง
Arduino Board / Controller	150–500 บาท	N/A
Wi-Fi Module (ESP8266)	100–200 บาท	รวมในระบบ (~2,000 บาท)
เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ/ความชื้น (DHT11)	80–200 บาท	1,500 บาท
รีเลย์ (Relay Module)	50–100 บาทต่อช่อง	N/A
หลอดไฟ/ปลั๊กไฟอัจฉริยะ	200–500 บาทต่อชิ้น	1,500–3,000 บาทต่อชิ้น
ต้นทุนรวม (อุปกรณ์พื้นฐาน)	~1,000–5,000 บาท	~20,000–50,000 บาท

จากตารางที่ **2** จะพบว่า อุปกรณ์ชุดต่อพ่วงที่นำมาสร้างตัวแบบนี้จะสามารถดำเนินการได้ในงบประมาณตั้งแต่ **1,000** บาทเป็นต้นไป ซึ่งในตัวต้นแบบหากมีการออกแบบกล่องบรรจุเพิ่ม และออกแบบให้ติดตั้งอุปกรณ์ต่อพ่วงได้ง่าย ก็จะรวมต้นทุนได้ประมาณ **1,500** บาท นอกจากนี้ การติดตั้งอุปกรณ์ผ่าน **Blynk Cloud** ก็สามารถสแกนผ่าน **QR code** เพื่อความสะดวกในการใช้งานได้

เอกสารอ้างอิง

[1] ติดตั้งระบบบ้านอัจฉริยะต้องมีงบเท่าไหร่. [ออนไลน์] 2023. [สืบค้นวันที่13 มกราคม 2568]. จาก HTTPS://WWW.SMARTSAFETYSERVICE.COM/COST-OF-INSTALLATION-SMART-HOME/

[2] ระบบอัติโนมัติในบ้านโดยใช้ IOT. [ออนไลน์] 2024. [สืบค้นวันที่13 มกราคม 2568]. จาก HTTPS://WWW.DUSUNIOT.COM/TH/BLOG/HOME-AUTOMATION-USING-IOT/

[3] ไมโครคอนโทรลเลอร์. [ออนไลน์] 2023. ใน วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี. [สืบค้นวันที่20 กรกฎาคม 2567]. จาก https://simple.wikipedia.org/wiki/Microcontroller.

[4] PoundXI. NodeMCU คืออะไร. [ออนไลน์] 2018. [สืบค้นวันที่20 กรกฎาคม 2567]. จากhttps://shorturl.asia/Yfs3v.

[5] รีเลย์. [ออนไลน์] 2024. ใน วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี. [สืบค้นวันที่20 กรกฎาคม 2567]. จาก https://en.wikipedia.org/wiki/Relay.

[6] Arduino Official Site. Arduino - Motor Driver. [ออนไลน์] 2021. [สืบค้นวันที่20 กรกฎาคม 2567]. จาก https://projecthub.arduino.cc/lakshyajhalani56/l298n-motor-driver-arduino-motors-motor-driver-l298n-7e1b3b.

[7] Arduino Official Site. Servo Motor Basics with Arduino. [ออนไลน์] 2024. [สืบค้นวันที่20 กรกฎาคม 2567]. จาก https://docs.arduino.cc/learn/electronics/servo-motors/?queryID=undefined.

[8] แหล่งจ่ายไฟ. [ออนไลน์] 2024. ใน วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี. [สืบค้นวันที่20 กรกฎาคม 2567]. จาก https://en.wikipedia.org/wiki/Power_supply.

[9] ระบบอินเตอร์เน็ต. [ออนไลน์] 2024. ใน วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี. [สืบค้นวันที่20 กรกฎาคม 2567]. จาก https://en.wikipedia.org/wiki/Internet.

[10] Tutorialspoint. C Tutorial. [ออนไลน์] 2018. [สืบค้นวันที่20 กรกฎาคม 2567]. จาก https://www.tutorialspoint.com/cprogramming/index.htm.

[11] โสภณ มหาเจริญ. การเพิ่มประสิทธิภาพระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกลผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน. [ออนไลน์] 2558. [สืบค้นวันที่20 กรกฎาคม 2567]. จาก https://publication.npru.ac.th/handle/123456789/513?utm_.com

[12] อภิพงศ์ เผือกอิ่ม. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจใช้บริการสมาร์ทโฮมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร. [ออนไลน์] 2561. [สืบค้นวันที่20 กรกฎาคม 2567]. จาก http://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/3315/1/apipong_phou.pdf

[13] อับเดล-นาสเซอร์ ชาร์กาวี, ออร์คิด-มะห์มูด ฮะซานิน, โมฮัมเหม็ด ชาร์ฟ, มะห์หมูด โมฮัมหมัด และอาหมัด เอลซีค. การพัฒนาแอปพลิเคชันบ้านอัจฉริยะบนแพลตฟอร์ม Arduino และ Android. [ออนไลน์] 2022. [สืบค้นวันที่20 กรกฎาคม 2567]. จาก Development of Smart Home Applications Based on Arduino and Android Platforms: An Experimental Work

การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการหนังสือหายากในห้องสมุด คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

The Development of Mobile Application for Managing Rare Books in Libraries Faculty of Humanities, Ramkhamhaeng University

ศศิวิมล แจ่มใน[1], ปรีดี ปลื้มสำราญกิจ[1] ตรีนุช พลางกูร[2] และ สุนันทา วงศ์จตุรภัทร[1]*

[1]1สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์และบรรณารักษศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
[2]สาขาวิชาปรัชญา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
Emails: sununthar.v@rumail.ru.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวคิดและการทำงานของ Glide app สำหรับการจัดการหนังสือหายากในห้องสมุดคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2) พัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการหนังสือหายาก และ3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบ

ปัจจุบันหนังสือหากที่มีคุณค่าทางวรรณกรรมคลาสสิกได้รับการจัดการในรูปแบบเอกสารซึ่งทำให้ข้อมูลสูญหายและเกิดข้อผิดพลาดได้ จึงมีแนวคิดพัฒนาการจัดการหนังสือหายากด้วย Glide app เพื่อลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงาน

ผลการวิจัยพบว่า บรรณารักษ์ สามารถจัดการข้อมูลหนังสือหาก และข้อมูลสมาชิกได้ สำหรับผู้ใช้ห้องสมุด สามารถค้นหาหนังสือหายาก สมัครสมาชิกและแก้ไขข้อมูลส่วนบุคคล จองและยกเลิกการจอง รีวิวและให้คะแนนความน่าสนใจ ซึ่งจากจุดเด่นของ Glide app ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับมาก

คำสำคัญ -- โมบายแอปพลิเคชัน, บริการห้องสมุด, หนังสือหายาก, มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ห้องสมุดคณะมนุษยศาสตร์

ABSTRACT

This research aimed to 1) study the concept and function of Glide app for rare book management in the Faculty of Humanities Library, Ramkhamhaeng University, 2) develop a mobile application for rare book management, and 3) evaluate users' satisfaction with the system's performance.

Currently, the management of valuable rare books with literary and classical significance is conducted using paper-based documentation, which leads to data loss and errors. Thus, the concept of utilizing the Glide app for rare book management was introduced to minimize operational errors.

The research findings reveal that librarians can efficiently manage rare book information and member data. For library users, the system enables rare book searches, member registration, personal data updates, booking and canceling reservations, as well as reviewing and rating books. Owing to the advantages of the Glide app, users expressed a high level of satisfaction with the system.

Keywords -- Mobile application, Library service, Rare books, Ramkhamhaeng University, Faculty of Humanities Library

1. บทนำ

สืบเนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลหนังสือหายากที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในหลักสูตรศิลปศาสตร์บัณฑิต ที่เป็นวรรณกรรมคลาสสิกภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ ของคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ยังคงอยู่ในรูปแบบเอกสารบัญชีรายชื่อหนังสือหายาก ซึ่งอาจทำให้ข้อมูลสูญหายและเกิดข้อผิดพลาดได้ ตลอดทั้งจำนวนหนังสือหายากมีปริมาณจำกัด จึงควรมีฟังก์ชันการจองหนังสือหายากผ่านระบบออนไลน์เพื่อให้ห้องสมุดสามารถให้บริการสารสนเทศได้อย่างทั่วถึงและเป็นระบบยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ด้วย Glide app จะสามารถทำให้การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการหนังสือหายากในห้องสมุด คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ให้ชื่อว่า “หนอนหนังสือ” สามารถพัฒนาได้และมีฟังก์ชันพื้นฐานตามที่ต้องการ และยังช่วยให้การบริหารจัดการเป็นไปด้วยสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น เนื่องจาก Glide เป็นแพลตฟอร์มที่เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่มีทักษะการเขียนโค้ดขั้นสูง ทำให้ผู้พัฒนาสามารถสร้างและจัดการทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดได้ง่ายและเป็นแบบเรียลไทม์ [1] โดยอาศัย Google Sheets หรือ Excel เป็นฐานข้อมูล ดังนั้นจึงช่วยขยายขีดความสามารถและเพิ่มประสิทธิภาพห้องสมุดยุคใหม่ด้วย Glide app ได้มากยิ่งขึ้น

ผู้พัฒนาจึงมีความสนใจพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการหนังสือหายากในห้องสมุด คณะมนุษยศาสตร์ โดยเลือกใช้วิธีการจัดเก็บข้อมูลหนังสือหายากใน Google Sheets และใช้ Glide app ดังกล่าว สร้างฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ให้ผู้ใช้ทั้งบรรณารักษ์สามาถบริหารจัดการหนังสือหายากและสมาชิกห้องสมุดสามารถเข้าถึงบริการหนังสือหายากผ่านหน้าจออุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กได้ เช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต เป็นต้น [1] โดยการพัฒนาด้วย Glide app จะทำให้เพิ่มความสะดวกสำหรับผู้ใช้จะสามารถจองหนังสือที่ต้องการอ่านภายในห้องสมุดได้ ซึ่งการจองทำให้แน่ใจว่าผู้ใช้งานสามารถวางแผนการเรียนหรือการทำรายงานได้ดียิ่งขึ้น เพราะรู้แน่ชัดว่าจะมีหนังสือที่ต้องการใช้งานและลดการเสียเวลาในการค้นหาหนังสือหายากด้วยตนเอง รวมถึงจะช่วยให้ห้องสมุดสามารถมีแนวทางสำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรสารสนเทศได้ดีขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับทรัพยากรที่หายาก โดยสามารถดูจากข้อมูลสถิติการจองเพื่อจัดหาหนังสือเพิ่มเติมหากมีความต้องการสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ฟังก์ชันการจองช่วยให้หนังสือหายากหมุนเวียนในการใช้งานอย่างต่อเนื่อง และลดโอกาสที่หนังสือหายากจะถูกค้างอยู่ในชั้นโดยไม่ถูกใช้งาน

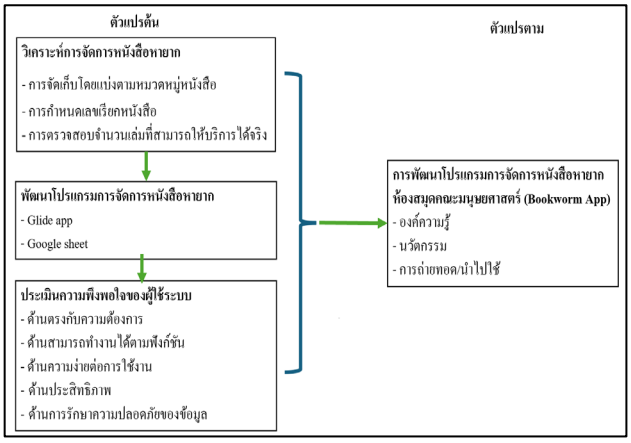
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาแนวคิดและการทำงานของ Glide app สำหรับการจัดการหนังสือหายากในห้องสมุดคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

2.2 เพื่อพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการหนังสือหายาก และ

2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบ

3. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน “หนอนหนังสือ” โดยใช้ Glide App ผู้วิจัยได้ศึกษา ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การพัฒนาระบบเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ ดังนี้

4.1 แนวคิดการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันด้วย Glide app

Glide app เป็นแพลตฟอร์มที่ใช้ Google Sheets หรือ Excel เป็นฐานข้อมูลหลัก ทำให้สามารถสร้างและจัดการข้อมูลที่เป็นเนื้อหาได้ง่าย เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการสร้างแอปพลิเคชันอย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องเขียนโค้ด (no-code development) [2], [3], [4] ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันบนเว็บไซต์ Glide app ได้โดยตรงที่ https://www.glideapps.com/ [1]

โดย Glide สามารถเชื่อมต่อกับ Google Sheets หรือ Excel ทำให้ข้อมูลที่อยู่ในไฟล์เหล่านั้นถูกนำมาแสดงผลหรือจัดการในแอปฯ ได้ ซึ่งทำให้การอัปเดตข้อมูลทำได้โดยการแก้ไขในสเปรดชีต นอกจากนี้ ยังสามารถทำการเพิ่มฟังก์ชันต่าง ๆ เช่น การสร้างฟอร์ม การกรองข้อมูล การค้นหา และการสร้างลิสต์ หรือรายละเอียดของข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น ได้ด้วยความยืดหยุ่น ผู้พัฒนาระบบจึงสามารถพัฒนาแอปฯสำหรับธุรกิจขนาดเล็กหรือแอปฯ ที่ใช้ในองค์กรเฉพาะทาง และสามารถเรียนรู้ได้ตัวเอง [2] [5]

4.2 แนวคิดการสร้างฐานข้อมูลด้วย Google Sheets

Glide เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถใช้ Google Sheets หรือ Excel เป็นฐานข้อมูลหลักได้ อย่างไรก็ตามทั้งสองทางเลือกมีข้อดีและข้อจำกัด ที่ควรพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละองค์กรที่ประยุกต์ใช้ Glide ดังนี้ จุดเด่นของ Google Sheets สามารถใช้งานแบบ Real-time Collaboration ทำให้สามารถรองรับการทำงานร่วมกันหลายคนในเวลาเดียวกัน ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขข้อมูลพร้อมกันได้และเห็นการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์ แต่อย่างไรก็ตาม มีการจำกัดจำนวนแถวและคอลัมน์ซึ่งอาจไม่เพียงพอสำหรับโปรเจกที่มีข้อมูลขนาดใหญ่ (กรณีใช้งานฟรีต้องมีจำนวนแถวรวมกันในแต่ละแอปฯไม่เกิน 500 แถว) ในขณะที่ Excel สามารถจัดการข้อมูลจำนวนมากได้ดีกว่า Google Sheets โดยเก็บข้อมูลได้สูงสุด 1,048,576 แถว 16,384 คอลัมน์ [6] สำหรับโครงวิจัยนี้ได้ใช้แนวคิดการสร้างฐานข้อมูลด้วย Google Sheets เนื่องจากขนาดของโปรเจ็ก และฟีเจอร์ที่จำเป็น รวมถึงการทำงานร่วมกันในทีม นอกจากนี้ด้วยไฟล์ข้อมูลที่สร้างขึ้นด้วย Google Sheets ยังสามารถดาวน์โหลดมาใช้งานกับโปรแกรม Excel ที่ใช้ Microsoft 365 Subscription บนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้พัฒนาระบบได้ และสามารถอัปโหลดกลับไปยังระบบคลาวน์โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

4.3 แนวทางการจัดการหนังสือหายากในห้องสมุดคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

การจัดหมวดหมู่และทำทะเบียนหนังสือหายาก สำหรับห้องสมุดคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราคำแหง โดยเป็นการจัดทำเอกสารทะเบียนแบบละเอียด ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง เลขเรียกหนังสือ รายละเอียดทางกายภาพ เช่น ขนาด และจำนวนหน้า เป็นต้น และจัดหมวดหมู่หนังสือหายากด้วยระบบการจัดหมวดหมู่หนังสือของหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน (Library of Congress Classification: LCC) อย่างไรก็ตามด้วยเพราะเป็นหนังสือหายาก จึงจำเป็นต้องมีการให้บริการและการเข้าถึง ที่มีการควบคุมโดยอนุญาตให้เฉพาะบุคคลที่มีเหตุผลชัดเจนเท่านั้น เช่น นักนักศึกษาที่ใช้เป็นเอกสารอ่านประกอบการเรียน เป็นต้น และห้องสมุดมีการดูแลอย่างใกล้ชิดเมื่อมีการใช้งานด้วยการจัดห้องอ่านพิเศษที่มีมาตรฐานและควบคุมสภาพแวดล้อมเพื่อป้องกันความเสียหายระหว่างการใช้งาน

4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน “หนอนหนังสือ” โดยใช้ Glide App ผู้วิจัยได้แนวคิดจากงานวิจัยที่ผ่านมา ดังนี้ งานวิจัยของ ธนวัต สุขจิตร (2566) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขาณุวิทยา ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App สามารถรองรับแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ปัญหาและการรวบรวมข้อมูล และแสดงตัวอย่างใบงานได้ โดยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App อยู่ในระดับมากที่สุด [2] สำหรับ ชินวัจน์ งามวรรณากร (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่าสามารถรองรับการแสดงเนื้อหาของวลีน่าจำในแต่ละหมวดหมู่ เนื้อหาของบทสนทนาในแต่ละหัวข้อ รวมถึงแบบทดสอบภาษาอังกฤษ โดยนักศึกษาสาขาสารสนเทศศาสตร์มีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันโดยรวมอยู่ในระดับมาก [3] นอกจากนี้ รัตนาพร จินะแก้ว และคณะ (2023) ได้พัฒนาการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติทางสาธารณสุข มหาวิทยาลัยพิษณุโลก ด้วย Glide app ผลการวิจัยพบว่าฟังก์ชันการทำงาน สามารถจำแนกได้ 3 ส่วน ได้แก่ 1) เพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลอุปกรณ์ 2) ค้นหาข้อมูลอุปกรณ์ และ 3) แสดงรายงานเสมือนเกี่ยวกับสถานะของข้อมูลอุปกรณ์ได้แบบเรียลไทม์ โดยผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับมาก [5]

5. วิธีดำเนินการวิจัย

โครงงานนี้เป็นการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการหนังสือหายากในห้องสมุดคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัย

รามคำแหง ประกอบด้วยการดำเนินงานตามขั้นตอนของ SDLC [7] ดังนี้

1. ระบุความต้องการของโมบายแอปพลิเคชันฯ จากผู้ใช้งาน คือบรรณารักษ์ และนักศึกษาที่เป็นสมาชิกห้องสมุดคณะฯ วัตถุประสงค์ของโมบายแอปพลิเคชันฯ คือบริหารจัดการข้อมูลหนังสือหายาก ได้แก่ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ดูรายละเอียดการลงรายการบรรณานุกรมหนังสือหายากขั้นพื้นฐาน จองและยกเลิกการจองหนังสือหายาก Rating และรีวิวหนังสือหายาก ดูรายละเอียดข้อมูลสมาชิกห้องสมุดและหัวข้อการรีวิวหนังสือหายาก รวมถึงการกำหนดแผนการพัฒนา และกำหนดระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

2. ออกแบบออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface: UI) และการออกแบบประสบการณ์ใช้งาน (User Experience: UX) ให้ใช้งานง่าย เช่น หน้าจอค้นหาหนังสือ และหน้าจอการจองฯ เป็นต้น ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลหนังสือหายาก เช่น ชื่อหนังสือ ผู้แต่ง และเลขเรียกหนังสือเป็นต้น

3. พัฒนาโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้ การทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่องในระหว่างการพัฒนา

4. ทดสอบโปรแกรมเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ประสิทธิภาพ และการทำงานร่วมกันระหว่างโมดูลต่างๆ

5. ประเมินและการแก้ไขข้อบกพร่องหรือปัญหาในขั้นตอนการทดสอบ ผู้พัฒนาจะแก้ไขและทดสอบอีกครั้ง พร้อมทำการประเมินการทำงานของซอฟต์แวร์

6. ปรับปรุงโปรแกรมให้พร้อมใช้งานและผ่านการทดสอบที่เพียงพอ จะถูกนำเสนอให้กับผู้ใช้งาน

7. หลังจากการนำเสนอแล้ว ซอฟต์แวร์จะต้องถูกดูแลรักษาและอัพเดทอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับความเปลี่ยนแปลงหรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระยะยาว

6. ขอบเขตของระบบ

6.1 บรรณารักษ์

โดยความหวังว่าระบบต้นแบบจะรองรับการทำงานดังนี้

1. ระบบบริหารจัดการข้อมูลหนังสือหายาก (Back-end service) สามารถเพิ่ม, ลบ, แก้ไข และดูรายละเอียดการลงรายการบรรณานุกรมหนังสือหายากขั้นพื้นฐานได้

2. ระบบบริหารจัดการข้อมูล (Back-end service) สามารถเพิ่ม, ลบ, แก้ไข และดูรายละเอียดข้อมูลสมาชิกห้องสมุดและหัวข้อการรีวิวหนังสือหายากได้

6.2 ผู้ใช้งานห้องสมุด

โดยคาดหวังว่าระบบต้นแบบจะรองรับการทำงานดังนี้

1. สามารถค้นหาหนังสือหายากของห้องสมุดได้

2. สามารถเพิ่ม, ลบ, แก้ไข และดูรายละเอียดข้อมูลส่วนบุคคลได้

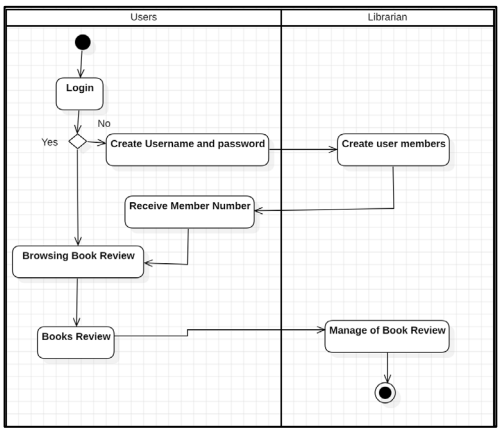
3. สามารถจองและยกเลิกการจองหนังสือหายากได้

4. สามารถ Rating และรีวิวหนังสือหายากได้

7. การดำเนินการวิจัย

7.1 การวิเคราะห์ระบบการจัดการหนังสือหายาก

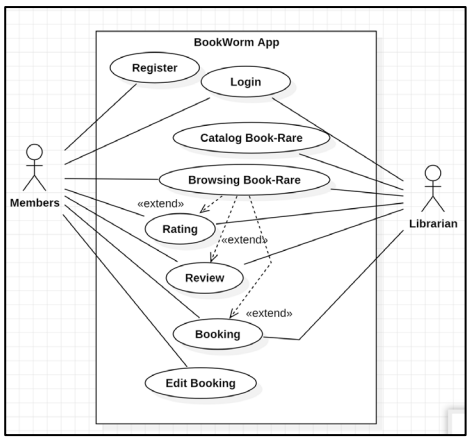
การวิเคราะห์ระบบการจัดการหนังสือหายากฯ ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้ทำการวิเคราะห์ระบบและนำเสนอผ่านแผนภาพการไหลของงานหรือแอคทิวิตี้ไดอะแกรม (Activity Diagram) ดังภาพ 2 แอคทิวิตี้ไดอะแกรม แสดงการทำงาน “รีวิวหนังสือหายาก”



ภาพ 2 แอคทิวิตี้ไดอะแกรมแสดงการทำงาน “รีวิวหนังสือหายาก”

สำหรับภาพรวมการทำงานของระบบการจัดการหนังสือหายากฯ หรือ Use case ดังแสดงในภาพ 3 หลังจากผู้ใช้ล็อกอินเข้าสู่ระบบ และเลือกใช้เมนูการสืบค้นหนังสือหายาก ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการรีวิวหนังสือหายาก หรือ ให้คะแนน สามารถดำเนินการได้โดยเลือก เมนู “Books” ที่ต้องการ และสามารถแสดงความคิดเห็นหรือรีวิวหนังสือหายากเล่มนั้น และกดระดับดาวให้คะแนนได้ทันที และในกรณีที่ต้องการจองหนังสือหายากเลือกเมนู “จองหนังสือ” สำหรับบรรณรักษ์สามารถเข้าถึงและ

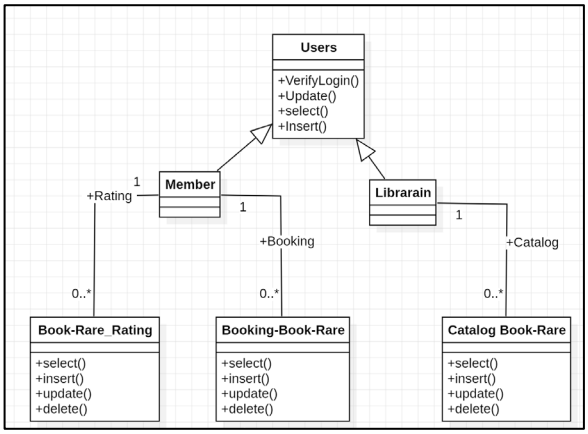
จัดการรายการบรรณานุกรมหนังสือหายากได้ และสามารถจัดการรายการหนังสือหายากได้



ภาพ 3 Use case ภาพรวมของระบบ

7.2 การออกแบบระบบ

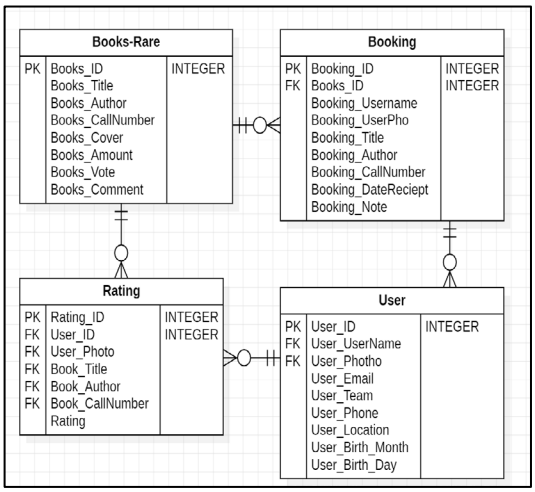
การพัฒนาระบบการจัดการหนังสือหายากฯ ประกอบด้วยโมดูลจองหนังสือหายาก โมดูลรีวิวและให้คะแนน และโมดูลการจัดทำรายการบรรณานุกรมหนังสือหายาก โดยหลังจากที่ผู้ใช้ห้องสมุดได้สมัครสมาชิกและล็อกอินเข้าสู่ระบบ จะเริ่มค้นหาหนังสือหายากได้ ผ่านเมนู “Books” โปรแกรมที่พัฒนาจะแสดงรายการหนังสือหายากทั้งหมด เมื่อผู้ใช้เลือกหนังสือหายากที่สนใจ จะสามารถให้คะแนนและรีวิวหนังสือหายากได้ทันที หากผู้ใช้ต้องการจองหนังสือหายาก ให้เลือก “จองหนังสือหายาก” สำหรับบรรณารักษ์ นอกเหนือจากสามารถจัดการโมดูลการคะแนนและรีวิวหนังสือหายากได้แล้ว ยังมีโมดูลเฉพาะงานการทำรายการบรรณานุกรมหนังสือหายาก โดยหลังจากที่บรรณารักษ์ล็อกอินเข้าสู่ระบบ และเลือกเมนู “Books” บรรณารักษ์จะเข้าสู่หน้าจอเพิ่ม “เพิ่มหนังสือหายาก” และสามารถทำรายการทำรายการบรรณานุกรมได้ ดังการออกแบบระบบโดยใช้แผนภาพคลาส (Class Diagram) ภาพ 4 คลาสไดอะแกรมของระบบ



ภาพ 4 คลาสไดอะแกรมของระบบ

7.3 โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบ

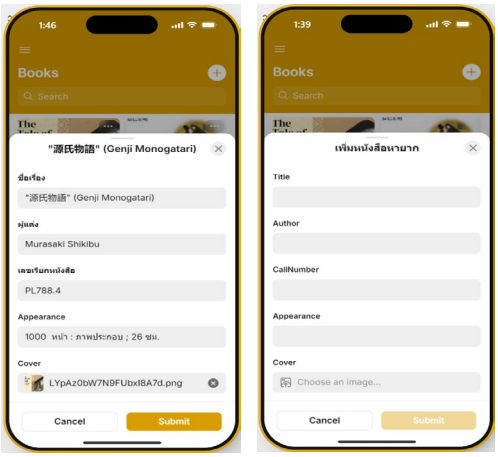
โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบดังภาพ 5 ประกอบด้วยตารางสมาชิกห้องสมุดและบรรณารักษ์ เพื่อเก็บข้อมูลสำหรับเข้าสู่ระบบ โดยสมาชิกสามารถทำการจองหนังสือหายากที่สนใจได้มากกว่า 1 รายการ โดยมีตาราง “Booking” สำหรับเก็บข้อมูลการจองหนังสือหายากที่สนใจในตาราง “Books” ที่บรรณารักษ์จะเป็นผู้จัดทำรายการบรรณานุกรมไว้ 1 รายการสำหรับ 1 รายการหนังสือหายาก ซึ่งจะสามารถมีผู้สนใจหนังสือหายากเล่มเดียวกันได้หลายคน



ภาพ 5 โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบ

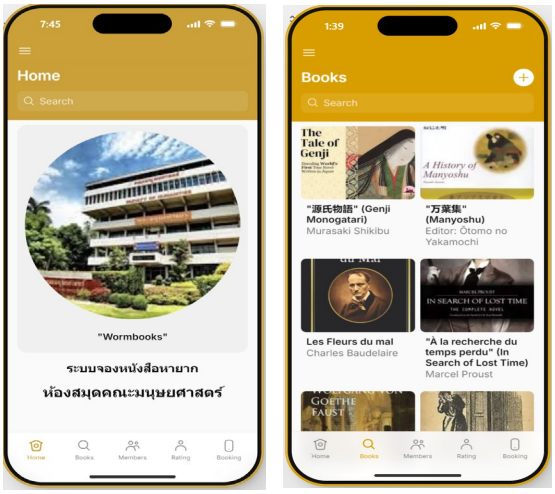
8. ผลการพัฒนา

8.1 สำหรับบรรณารักษ์

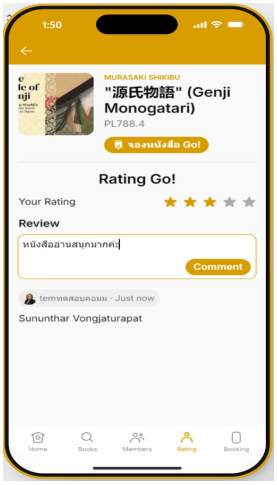


ภาพ 6 ตัวอย่างหน้าจอแก้ไขข้อมูลหนังสือ (ซ้าย) และเพิ่มข้อมูลหนังสือ (ขวา) สำหรับบรรณารักษ์

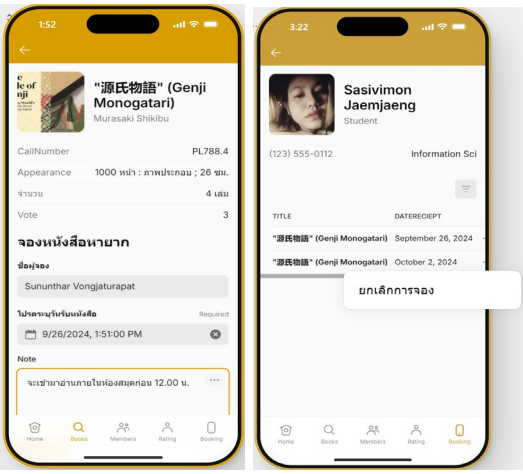
8.2 สำหรับผู้ใช้งานห้องสมุด



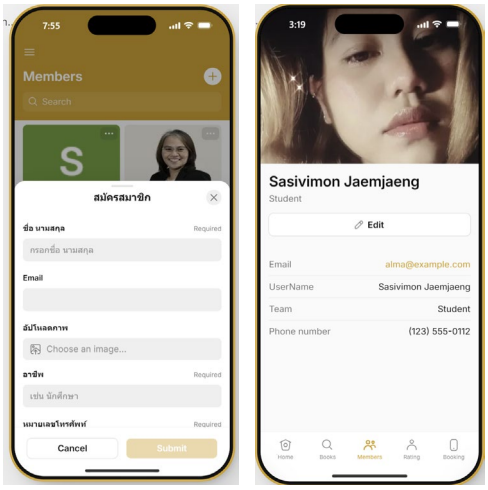
ภาพ 7 หน้าจอหลัก (ซ้าย) ตัวอย่างหน้าจอค้นหาหนังสือหายาก (ขวา)



ภาพ 8 ตัวอย่างหน้าจอ Rating และรีวิว



ภาพ 9 ตัวอย่างหน้าจอการจองหนังสือหายาก (ซ้าย) และยกเลิกการจอง (ขวา) หนังสือหายาก



ภาพ 10 หน้าจอสมัครสมาชิก (ซ้าย) และแก้ไขข้อมูลสมาชิก (ขวา)

8.3 การศึกษาความพึงพอใจในระบบต้นแบบ

การประเมินความพึงพอใจในระบบต้นแบบแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการหนังสือหายากในห้องสมุดคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลจากตัวแทนนักศึกษาผู้ใช้งานห้องสมุด คณะมนุษยศาสตร์ที่ได้ทดลองใช้งานระบบต้นแบบจำนวน 20 คน ทำการประเมินระบบทั้ง 5 ด้าน ดังสรุปในตารางที่ 1 ดังนี้

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ระบบต้นแบบ

ความพึงพอใจ		Mean	S.D.	ระดับ
1.	ด้านตรงกับความต้องการ	4.13	0.73	มาก
2.	ด้านสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชัน	4.10	0.79	มาก
3.	ด้านความง่ายต่อการใช้งาน	4.16	0.79	มาก
4.	ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพ	4.15	0.67	มาก
5.	ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	4.13	0.87	มาก
โดยรวม		4.13	0.83	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจด้านความง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.16 และด้านการเพิ่มประสิทธิภาพได้จริงอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.43 ตามลำดับ

9. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย แสดงให้เห็นว่า Glide App เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการหนังสือหายากในห้องสมุดคณะ เนื่องจากการใช้งานได้ง่ายและไม่จำเป็นต้องใช้ทักษะโปรแกรมมิ่งขั้นสูง ผู้พัฒนาระบบสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันที่ตรงกับความต้องการและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้สามารถจัดการข้อมูลได้อย่างครบถ้วน ลดภาระงานของบรรณารักษ์ห้องสมุดในด้านการค้นหาหนังสือหายาก เนื่องจากสามารถจัดเก็บข้อมูลหนังสือที่มีอยู่ในห้องสมุดได้อย่างเป็นระบบและสามารถค้นหาได้อย่างรวดเร็ว และลดข้อผิดพลาดในการทำงาน นอกจากนี้ยังพบว่า Glide App สามารถเป็นเครื่องมือสำหรับผู้ใช้งานทั้งนักศึกษาและอาจารย์ที่สะท้อนจากผลประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันนี้ เนื่องจากแอปพลิเคชันมีการออกแบบที่เข้าใจง่าย สามารถเข้าถึงข้อมูลหนังสือหายากได้จากทุกที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยผู้ใช้สามารถค้นหาและเรียกดูข้อมูลหนังสือได้สะดวก

10. สรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยนี้มีส่วนสำคัญในการแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีที่มีในปัจจุบัน เช่น Glide App สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการหนังสือหายากในห้องสมุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การบริหารจัดการข้อมูลง่ายขึ้น ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาหนังสือ

สำหรับข้อเสนอแนะ คือ โอกาสในการขยายความสามารถของแอปพลิเคชัน โดยเพิ่มโมดูลอื่นๆ เช่น การแจ้งเตือนเมื่อมีหนังสือหายากที่พร้อมให้ยืม หรือการบูรณาการกับฐานข้อมูลห้องสมุดอื่น ๆ เพื่อขยายการเข้าถึงหนังสือหายากจากห้องสมุดคณะอื่นๆ หรือมหาวิทยาลัยอื่น ๆ

อย่างไรก็ตามแม้ว่าการใช้ Glide App จะสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังคงมีข้อจำกัดในเรื่องความยืดหยุ่นในการปรับแต่งแอปพลิเคชันตามความต้องการเฉพาะของห้องสมุดคณะในด้านการจัดการข้อมูลที่ซับซ้อนขึ้น เช่น การจัดลำดับความสำคัญของการจอง หรือ การใช้งานปฏิทินการจองและการรวมเข้ากับการแจ้งเตือนทางอีเมล เป็นต้น ซึ่งอาจต้องมีการพัฒนาระบบเพิ่มเติมในอนาคตเพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] “No Code App Builder: Create Custom, AI-Powered Apps | Glide”. สืบค้น: 8 กันยายน 2024. [ออนไลน์]. Available at: https://www.glideapps.com/

[2] ธนวัต สุขจิตร, “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขาณุวิทยา”, มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566.

[3] ชินวัจน์ งามวรรณากร, “การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ”, Working Paper, 2562. สืบค้น: 8 กันยายน 2024. [ออนไลน์]. Available at: http://wb.yru.ac.th/xmlui/handle/yru/5356

[4] ณัฐวุฒิ สีดา และ สายฝน เสกขุนทด, “การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วย Glide App เรื่อง พลเมืองดิจิทัล รายวิชากฎหมายและจริยธรรมทางคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์”, *วารสารราชนครินทร์*, ปี 21, ฉบับที่ 1, Art. ฉบับที่ 1, มิ.ย. 2024.

[5] รัตนาพร จินะแก้ว, ณัฐวดี เกษกำแพง, กิตติพงศ์ อุ่นแก้ว, และ ฤทธิรงค์ แสงสร้อย, “การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ในห้อง ปฏิบัติทางสาธารณสุข มหาวิทยาลัยพิษณุโลก”, ใน *ในการประชุมวิชาการปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคอาเซียน (AUCC) ครั้งที่ 11 .*, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 2023, น. 667–674.

[6] 9Expert Training, “เปรียบเทียบ Microsoft Excel กับ Google Sheets”, 9Expert Training. สืบค้น: 8 กันยายน 2024. [ออนไลน์]. Available at: https://www.9experttraining.com/articles

[7] “Software Development Life Cycle (SDLC) คืออะไร ทำไมจำเป็นต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์”. สืบค้น: 8 กันยายน 2024. [ออนไลน์]. Available at: https://www.techterrotor.com/2021/05/software-development-life-cycle-sdlc.html

การพัฒนาระบบสั่งทำขนมไทยล่วงหน้าออนไลน์ ด้วยเทคโนโลยีที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดหน้าจอ

The Development of an Online Thai Dessert Pre-Order System With Responsive Web Design Technology

ณิชารีย์ เกาะกาเหนือ[1], ศิริงาม แผลงชีพ[1] พรชิตา อุปถัมภ์[1] และ สุนันทา วงศ์จตุรภัทร[1]*

[1]1สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์และบรรณารักษศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Emails: sununthar.v@rumail.ru.ac.th*

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาแนวคิดและวิธีการพัฒนาระบบสั่งทำขนมไทยล่วงหน้าออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดหน้าจอ 2. เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบสั่งทำขนมไทยล่วงหน้าออนไลน์ที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดหน้าจออุปกรณ์

เว็บไซต์สำหรับระบบสั่งทำขนมไทยล่วงหน้าออนไลน์ ถูกพัฒนาด้วยภาษา PHP ร่วม กับ HTML, CSS JavaScript และ Bootstrap framework โดยมี MySQL เป็นระบบฐานข้อมูล

เว็บไซต์เหมาะสำหรับการสั่งทำขนมไทยล่วงหน้าผ่านระบบออนไลน์สำหรับลูกค้ากลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำขนมไทยใช้ในโอกาสพิเศษต่างๆ โดยเพียงลงทะเบียนในระบบและล็อกอิน จากนั้นลูกค้าสามารถเลือกดูเมนูขนม สั่งทำล่วงหน้า ระบุจำนวนและวันรับ ตรวจสอบสถานะการจัดส่งได้ รวมถึงสามารถเลือกบรรจุภัณฑ์ขนมไทยได้ตามความต้องการ ผลสำรวจพบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับมาก

คำสำคัญ -- การพัฒนาเว็บไซต์, สั่งทำขนมไทยออนไลน์, สั่งทำขนมไทยล่วงหน้า, ระบบสั่งขนมไทย, เว็บไซต์แบบตอบสนองผู้ใช้งาน

ABSTRACT

This project aims to: 1. study the concepts and methods for developing a website for an online Thai dessert pre-order system using technology that supports responsiveness on all screen sizes of devices. 2. analyze and design an online Thai dessert pre-order system that is compatible with all device screen sizes.

The website for the Thai dessert pre-order system is developed using PHP along with HTML, CSS, JavaScript, and the Bootstrap framework, with MySQL as the database system.

A website suitable for ordering Thai desserts in advance through an online system, targeting customers who need Thai desserts for special occasions. By simply registering and logging into the system, customers can browse the dessert menu, place advance orders, specify quantities and pick-up dates, and track delivery status. Additionally, they can customize the packaging of Thai desserts as desired. Users have a high level of satisfaction with the system.

Keywords -- Website development, Order Thai desserts online, Order Thai desserts in advance, Thai desserts order system, Responsive design

1. บทนำ

สืบเนื่องจากสถานกาณ์ Covid-19 ทำให้การสั่งอาหารผ่านทางช่องออนไลน์เริ่มขยายวงกว้างมากขึ้นเนื่องจากข้อจำกัดในการเดินทางและการเว้นระยะห่างทางสังคม ทำให้ร้านค้าต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับอาหารทั้งอาหารคาวและหวานหลายแห่งหันมาอาศัยช่องทางออนไลน์ในการขยายตลาดและเข้าถึงลูกค้าได้มากขึ้น การเติบโตของแพลตฟอร์มการสั่งอาหารออนไลน์ไม่เพียงช่วยเพิ่มยอดขายให้กับธุรกิจอาหาร แต่ยังมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นเศรษฐกิจในช่วงหลังการฟื้นตัวจาก COVID-19 ร้านอาหารสามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าใหม่ ๆ และขยายการให้บริการนอกเหนือจากพื้นที่ที่ตั้งของร้าน การขยายช่องทางการตลาดนี้ยังสร้างโอกาสให้กับธุรกิจเล็ก ๆ หรือร้านอาหารในท้องถิ่นสามารถแข่งขันได้มากขึ้น และแม้ว่าสถานการณ์การแพร่ระบาดจะลดลง แต่การสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ยังคงได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน [1]

จากเดิมเว็บไซต์ร้านขนมไทยที่ชื่อ “Kanom Thai” ได้ทำการตลาดผ่านเว็บไซต์ที่รองรับเฉพาะอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอใหญ่เท่านั้น เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และโน๊ตบุ๊ค ทำให้เว็บไซต์ที่แสดงผลบนหน้าจออุปกรณ์ที่มีขนาดระหว่าง 576px ถึง 992px เช่น สมาร์ทโฟนแท็บเล็ตยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ดังนั้น จากสถานการณ์ที่กล่าวมา ร้านขนมไทย “Kanom Thai” จึงควรปรับปรุงเว็บไซต์เพื่อให้รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอเล็ก เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงและประสบการณ์การใช้งานที่ดีขึ้น (user experience) สำหรับลูกค้ากลุ่มที่ใช้อุปกรณ์พกพา ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น [2]

ด้วยการเกิดขึ้นของเทคโนโลยีที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดหน้าจออุปกรณ์ หรือที่เรียกว่า Responsive Web Design : RWD ผู้พัฒนาระบบจึงเห็นความสำคัญของการนำเทคโนโลยี RWD มาใช้ปรับเว็บไซต์ให้แสดงผลได้ดีทั้งบนหน้าจอขนาดใหญ่และขนาดเล็ก โดยการใช้ CSS Media Queries เพื่อตรวจสอบขนาดหน้าจอและเปลี่ยนแปลงการแสดงผลขององค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ขนาดของข้อความ ปุ่มเมนู และรูปภาพ ให้เหมาะสมกับหน้าจอขนาดต่าง ๆ [3]

นอกจากนี้ในการพัฒนายังได้เพิ่มฟังก์ชันการทำงานให้ครอบคลุมมถึงการลงทะเบียนในระบบและล็อกอิน เพื่อให้ลูกค้าสามารถเลือกดูเมนูขนม สั่งทำล่วงหน้า ระบุจำนวนและวันรับ รวมถึงตรวจสอบสถานะการจัดส่งได้ นอกจากนี้ยังสามารถเลือกบรรจุภัณฑ์ขนมไทยได้ตามความต้องการโดยอาศัยเทคโนโลยี RWD ร่วมกับ HTML, CSS และ JavaScript เบื้องต้น พร้อมกับการพัฒนาส่วนติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL ด้วยภาษา PHP

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวคิดและวิธีการพัฒนาระบบสั่งทำขนมไทยล่วงหน้าออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดหน้าจอ

2. เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบสั่งทำขนมไทยล่วงหน้าออนไลน์ที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดหน้าจออุปกรณ์

2. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 HTML

HTML [4] คืออักษรย่อมาจากคำว่า Hyper Text Markup Language เป็นภาษาคอมพิวเตอร์หลักที่ใช้สำหรับสร้างไฟล์เอกสารนามสกุล .HTML ซึ่งจะถูกโปรแกรม web browser เช่น IE Microsoft Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, และ Safari, Opera, เป็นต้น เรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML การใช้ภาษา HTML ทำโดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่างๆ เช่น Visual studio, Notepad, Editplus เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ โดยมีโครงสร้างการเขียนที่อาศัย tag ในการควบคุมการแสดงผล อาทิ tag “ .. ” ใช้ควบคุมการแสดงผล ของข้อความ หรือ tag “<img>.. </img>” ใช้ควบคุมการแสดงผลรูปภาพ นอกจากนี้ในแต่ละ tag อาจมีส่วนขยายที่เรียกว่า attribute สำหรับการจัดรูปแบบเพิ่มเติม อาทิ <img src="...”> โดยที่ “src” คือส่วนที่เป็น attribute เป็นต้น

2.2 PHP

PHP [5] เป็นภาษาสคริปต์ ทำงานบนฝั่งเครื่องแม่ข่าย (Server side script) สามารถใช้สำหรับสร้างหน้าเว็บแบบ ไดนามิกและโต้ตอบได้ สามารถเขียนแทรกอยู่ภายในเอกสาร HTML ได้หรือใช้งานอย่างอิสระก็ได้ มีความสามารถในส่วนการคำนวน การประมวลผล การเก็บค่า และทำตามคำสั่งต่าง ๆ เช่น การรับค่าจากแบบฟอร์มที่สร้างจากHTML เป็นต้น ดังภาพ 1 เป็นการตรวจสอบว่าใน session นั้น มีข้อมูลของผู้ใช้ (user) อยู่

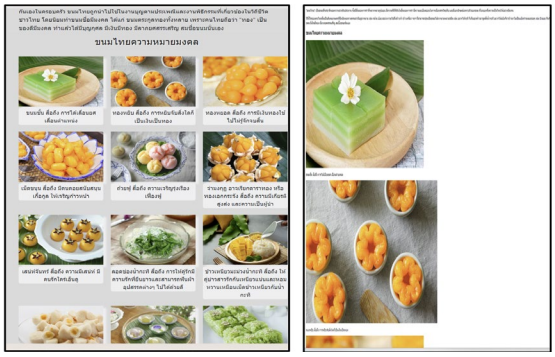
หรือไม่ ถ้าไม่มี (แสดงว่ายังไม่ได้เข้าสู่ระบบ) ก็จะแสดงส่วนฟอร์มการเข้าสู่ระบบหรือการสมัครสมาชิก นอกจากนี้ PHP ยังใช้งานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านคำสั่งต่าง ๆ ในการเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล MySQL

```
<body>
    <aside>
        <h2>KanomThai.com</h2>
        <section id="top">
            <?php
            if (!isset($_SESSION['user'])) {
            ?>

                <fieldset>
                    <legend>สมาชิกเข้าสู่ระบบ</legend>

                        <a href="new-member.php">สมัครสมาชิก</a> |\| <br>

                    </form>
                </fieldset>
            <?php

            }
            ?>
        </section>

    </aside>
```

ภาพ 1 ตัวอย่างการใช้งาน PHP

2.3 CSS

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet [6] คือภาษาที่มีวิธีการเขียน Syntax แบบเฉพาะ ใช้เพื่อจัดรูปแบบส่วนต่าง ๆ ของเว็บไซต์ให้สวยงามและใช้งานง่ายขึ้น เช่น สี ตัวอักษร ระยะห่าง และอื่น ๆ ดังตัวอย่างในภาพ 2 เปรียบเทียบเว็บไซต์ที่ใช้ CSS (ขวาซ้าย) และไม่ใช้ CSS (ขวามือ)



ภาพ 2 เปรียบเทียบเว็บไซต์ที่ใช้ CSS (ซ้าย) และไม่ได้ใช้ CSS (ขวา)

2.4 Bootstrap

Bootstrap เป็นเฟรมเวิร์กที่ใช้สำหรับการออกแบบส่วนหน้าของเว็บไซต์ (frontend) ช่วยให้กับผู้ที่ต้องการพัฒนาเว็บไซต์แบบเรซสปอนต์ซีฟ (Responsive) แสดงเนื้อหาของเว็บไซต์ที่รองรับการเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดหน้าจออุปกรณ์ที่มีขนาดแตกต่างกันได้อย่างอัตโนมัติ โดยการเชื่อมโยงไปยังไฟล์ CSS ของ Bootstrap ซึ่งเป็นเครือข่ายการกระจายเนื้อหา (Content Delivery Network: CDN) ผ่านลิงก์ที่กำหนดของ CDN อาทิ “https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.3/dist/css/bootstrap.min.css” ลิงก์นี้จะช่วยให้หน้าเว็บสามารถใช้รูปแบบการออกแบบที่ Bootstrap มีให้บริการ เช่น การจัดรูปแบบตาราง ปุ่ม และโครงสร้างหน้าเว็บอื่น ๆ โดยผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องเขียนโค้ด CSS เองทั้งหมด

2.5 ระบบฐานข้อมูล

ในโครงงานวิจัยนี้ได้ใช้ระบบฐานข้อมูลที่ชื่อว่า MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System หรือ RDBMS) เริ่มต้นพัฒนาโดยบริษัท MySQL AB ในปี 1995 และปัจจุบัน MySQL เป็นผลิตภัณฑ์ของ Oracle เนื่องจาก MySQL มีความสามารถสูงในการจัดการข้อมูล มีประสิทธิภาพ และรองรับการทำงานกับข้อมูลจำนวนมาก จึงได้รับความนิยมและถูกใช้กันอย่างแพร่หลายในการพัฒนาโปรแกรมและเว็บไซต์

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤติกา นามาเรีย [7] ได้พัฒนาเว็บไซต์ด้วยเทคโนโลยีที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดหน้าจออุปกรณ์สำหรับระบบลงทะเบียนเรียนทำขนมไทย ผลการวิจัยพบว่าเว็บไซต์เหมาะสำหรับการลงทะเบียนเรียนทำขนมไทย ซึ่งมีลูกค้ากลุ่มเป้าหมายที่หลากหลายทั้งอายุ เพศ และการใช้อุปกรณ์ประเภทต่าง ๆ ผู้ใช้สามารถค้นหาหลักสูตรที่สนใจทั้งหมด หรือจำกัดชนิดของหลักสูตร หรือช่วงเวลาตามที่ต้องการเรียน นอกจากนี้ใน กรณีที่หลักสูตรมีผู้ลงทะเบียนครบแล้ว ผู้ใช้งานยังสามารถจองคิวเพื่อลงทะเบียนเรียนในช่วงเวลาถัดไปได้ งานวิจัยของ Parlakkiliç [8] ได้ทำการวิจัยเรื่อง Evaluating the effects of responsive design on the usability of academic websites in the pandemic ผลการวิจัยพบว่า ว่าการออกแบบเว็บไซต์ที่อาศัยเทคโนโลยีที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดหน้าจออุปกรณ์ช่วยเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้ ประสิทธิภาพ และการเข้าถึงได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบนอุปกรณ์พกพา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

โครงงานนี้เป็นการพัฒนาระบบสั่งทำขนมไทยล่วงหน้าออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดหน้าจอ โดยมีขั้นตอนการพัฒนาตามวงจรการพัฒนาระบบ (Systems

Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ [9]

1. ระบุความต้องการของระบบจากผู้ใช้งานทั่วไป วัตถุประสงค์ของระบบ เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถสั่งขนมไทยล่วงหน้าได้ผ่านระบบออนไลน์ รวมถึงการกำหนดแผนการพัฒนา และกำหนดระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

2. ออกแบบออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface: UI) และการออกแบบประสบการณ์ใช้งาน (User Experience: UX) ให้ใช้งานง่าย เช่น หน้าจอจัดการข้อมูลขนมไทย และหน้าจอตรวจสอบการสั่งทำขนมไทย เป็นต้น ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลตารางสินค้า ตารางคำสั่งซื้อ ตารางผู้ใช้งาน เป็นต้น

3. พัฒนาโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้ การทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่องในระหว่างการพัฒนา

4. ทดสอบโปรแกรมเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ประสิทธิภาพ และการทำงานร่วมกันระหว่างโมดูลต่างๆ

5. ประเมินและการแก้ไขข้อบกพร่องหรือปัญหาในขั้นตอนการทดสอบ ผู้พัฒนาจะแก้ไขและทดสอบอีกครั้ง พร้อมทำการประเมินการทำงานของซอฟต์แวร์

6. ปรับปรุงโปรแกรมให้พร้อมใช้งานและผ่านการทดสอบที่เพียงพอ จะถูกนำเสนอให้กับผู้ใช้งาน

7. หลังจากการนำเสนอแล้ว ซอฟต์แวร์จะต้องถูกดูแลรักษาและอัพเดทอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับความเปลี่ยนแปลงหรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระยะยาว

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ผู้ดูแลระบบ

เป็นผู้ที่สามารถจัดการกับระบบงานทั้งหมดที่อยู่ในส่วนบริหารจัดการการสั่งทำขนมไทยล่วงหน้า เช่น การเพิ่ม/ลบ/แก้ไขข้อมูลขนมไทย เป็นต้น และจัดการข้อมูลสมาชิก

4.2 ผู้ใช้งานระบบ

โดยคาดหวังว่าระบบจะสามารถรองรับการทำงานดังนี้

ลูกค้า

1. ลงทะเบียนสมัครสมาชิกได้ โดยกรองข้อมูล ได้แก่ ชื่อและนามสกุล ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ อีเมล
2. ล็อกอิน
3. เลือกดูรายการขนมไทย
4. สั่งทำขนมไทยล่วงหน้า ระบุจำนวนและวันรับสินค้า
5. เลือกบรรจุภัณฑ์พิเศษ
6. การตรวจสอบสถานะสั่งทำขนมไทยล่วงหน้า

พนักงาน

1. จัดการข้อมูลขนมไทยและบรรจุภัณฑ์ได้แก่ การเพิ่ม/และแก้ไข
2. เลือกดูรายการขนมไทย
3. ตรวจสอบรายการสั่งทำขนมไทยล่วงหน้า

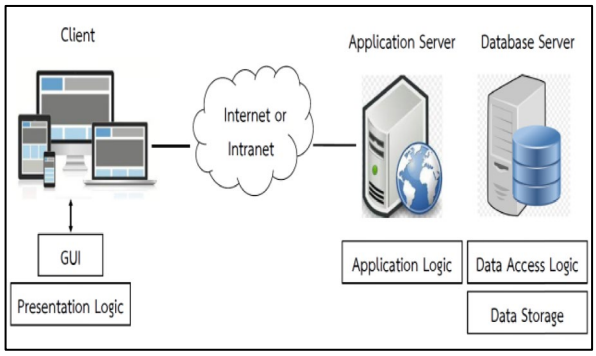
5. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

5.1 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

ซอฟต์แวร์พื้นฐานที่ใช้ประกอบการพัฒนาได้แก่ HTML, PHP, CSS, Bootstrap, MySQL, Paint.net, และ Adobe photoshop

5.2 สถาปัตยกรรมของระบบ

สถาปัตยกรรมของระบบอาศัยรูปแบบที่เรียกว่า 3-Tiered Client-server architecture เป็นรูปแบบที่แบ่งการทำงานของระบบซอฟต์แวร์ออกเป็น 3 ส่วนหลัก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การจัดการ และความปลอดภัยของระบบ ซึ่งแต่ละส่วนมีบทบาทที่เฉพาะเจาะจง ได้แก่ ส่วนที่1 Presentation tier (หรือชั้นแสดงผล) เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานโต้ตอบกับระบบ หรือที่เรียกว่าเป็นอินเทอร์เฟซผู้ใช้ (User interface) ข้อมูลของผู้ใช้จะถูกส่งผ่านชั้นนี้ไปยังชั้นถัดไป คือ ส่วนที่ 2 หน้าเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชัน Application Tier (หรือชั้นประมวลผล) เป็นส่วนจัดการตรรกะทางธุรกิจ (Business logic) ประมวลผลและตัดสินใจว่าจะต้องจัดการกับข้อมูลอย่างไร และอาจจะเชื่อมต่อไป ยังฐานข้อมูล (Data access logic) เพื่อเก็บหรือเรียกใช้ข้อมูลออกมาจาก ส่วนที่ 3 Data tier (หรือชั้นข้อมูล) ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูล (Database) ที่ได้รับจาก Application tier [7]

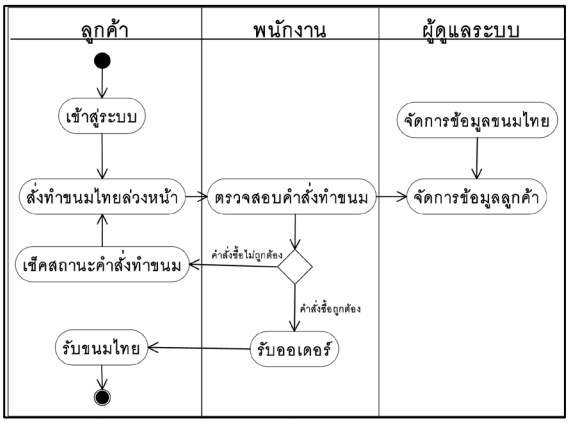


ภาพ 3 สถาปัตยกรรมของระบบ

6. การออกแบบระบบ

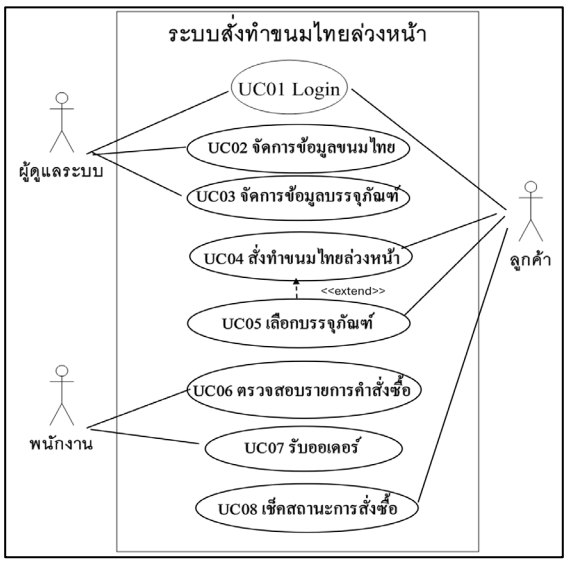
6.1 การวิเคราะห์ระบบ

ผู้พัฒนาระบบได้วิเคราะห์ระบบ และนำแผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ ดังภาพ 4 แผนภาพกิจกรรม



ภาพ 4 แผนภาพกิจกรรม แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ

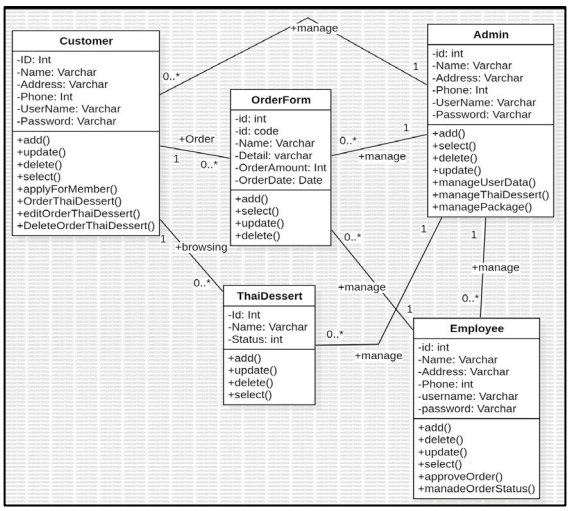
จากภาพ 4 แสดงการทำงานของระบบโดยมีผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ พนักงานขาย และลูกค้า โดยเริ่มต้นจากผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ จากนั้น พนักงานตรวจสอบคำสั่งทำขนมไทยล่วงหน้า เมื่อพนักงานตรวจสอบและรับออเดอร์แล้ว ผลการรับออเดอร์จะแสดงแก่ผู้ค้าและจะอัพเดตสถานะว่าพร้อมจัดส่ง ซึ่งจากกระบวนการทำงานข้างต้น ผู้พัฒนาได้วิเคราะห์ภาพรวมการทำงานของระบบและแสดงด้วย Use case diagram ดังภาพ 5



ภาพ 5 Use case diagram

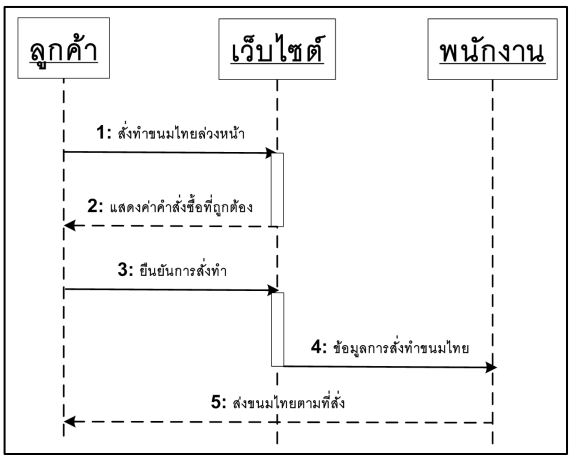
6.2 การออกแบบระบบ

ผู้พัฒนาได้ออกแบบระบบโดยใช้แผนภาพที่แสดงโครงสร้างของระบบ (Class diagram) แผนภาพลำดับการดำเนินงาน (Sequence diagram) และแผนภาพแบบจำลองโครงสร้าง Database (E-R diagram) เพื่อออกแบบระบบดังนี้



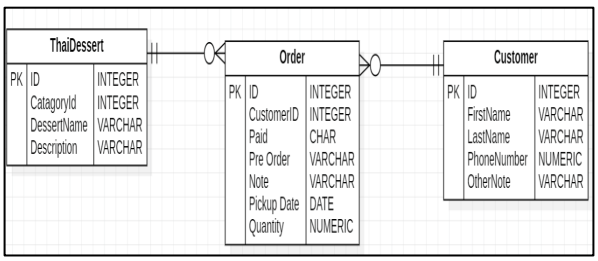
ภาพ 6 Class diagram

จากภาพ 6 ประกอบด้วยคลาสจำนวน 5 คลาส และได้ดำเนินออกแบบ Sequence diagram ดังภาพ 7



ภาพ 7 แผนภาพลำดับการทำงานของระบบ

จากภาพ 7 ผู้พัฒนาระบบได้นำแผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence diagram) ของระบบการสั่งทำขนมไทยล่วงหน้าออนไลน์ มาออกแบบจำลองการจัดเก็บข้อมูลของระบบดังภาพ 8



ภาพ 8 ER-Diagram

จากภาพ 8 แสดงแบบจำลองการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ประกอบด้วย ตาราง Customer เพื่อเก็บข้อมูลสำหรับเข้าสู่ระบบ ลูกค้าสามารถสั่งทำขนมไทยล่วงหน้าได้มากกว่า 1 ชนิด โดยมีตาราง Order เก็บข้อมูลการสั่งทำขนมไทยล่วงหน้า ตาราง ThaiDessert เก็บข้อมูลรายละเอียดของขนมไทยแต่ละชนิดและในแต่ละชนิดสามารถมีลูกค้าผู้สนใจสั่งทำล่วงหน้าได้มากกว่า 1 รายการ

7. ผลการพัฒนา

7.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ

ภาพ 9 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการข้อมูลขนมไทยแสดงบนแท็บเล็ต

จากภาพ 9 ผู้ดูแลระบบสามารถทำงาน จัดการข้อมูลขนมไทยได้โดยเลือกเมนู “เพิ่มรายการขนมไทย”ตามประเภทของขนมไทย ได้แก่ประเภทกวน ประเภทนึ่ง ประเภทเชื่อม ประเภททอด ประเภทอบ และประเภทต้ม

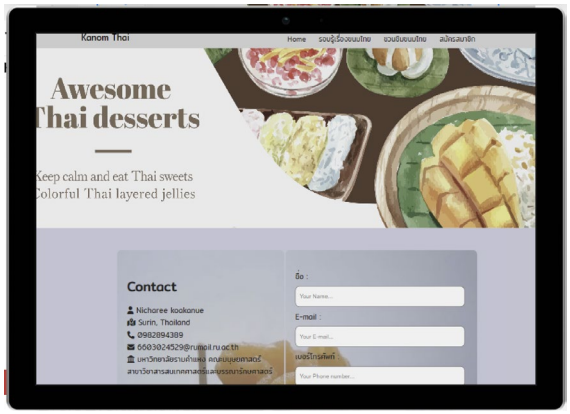
7.2 พนักงาน

ภาพ 10 ตัวอย่างหน้าจอตรวจสอบรายการสั่งทำขนมไทยล่วงหน้า แสดงบนเดสก์ท็อป

จากภาพ 10 พนักงานสามารถตรวจสอบรายการสั่งทำขนมไทยล่วงหน้าได้ และยังสามารถตรวจสอบตามประเภทของขนมไทย ได้แก่ประเภทกวน ประเภทนึ่ง ประเภทเชื่อม ประเภททอด ประเภทอบ และประเภทต้ม

7.3 ส่วนของผู้ใช้ระบบ

ผู้ใช้งานหรือลูกค้าสามารถสมัครสมาชิกได้ โดยกรอกข้อมูลอาทิ ชื่อ นามสกุล อีเมล และหมายเลขโทรศัพท์ ดังภาพ 11

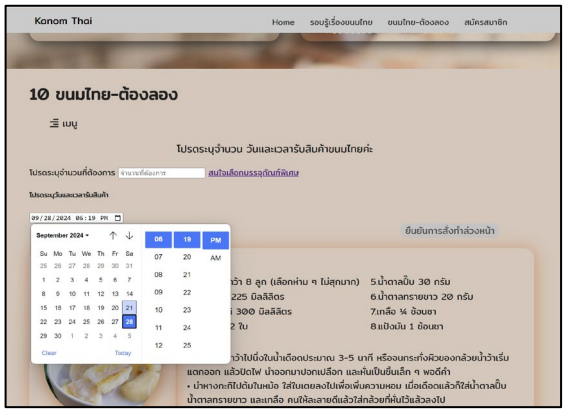


ภาพ 11 หน้าสมัครสมาชิก

หลังจากลูกค้าล็อกอินเข้าสู่ระบบ จะแสดงเมนูขนมไทยพร้อมให้ข้อมูลส่วนผสมและวิธีการทำ ดังภาพ 12

ภาพ 12 เลือกดูรายการขนมไทย

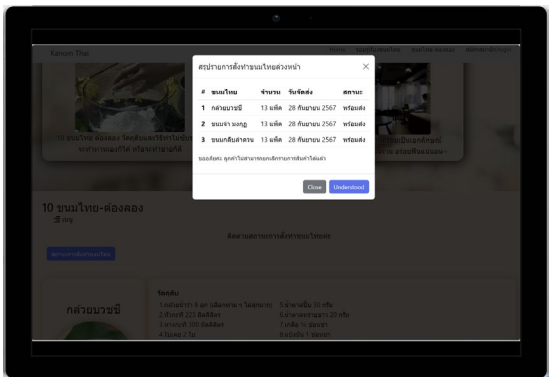
ในกรณีที่ลูกค้าต้องการสั่งทำขนมไทยล่วงหน้า สามารถระบุจำนวนที่ต้องการสั่งทำ วันเวลา ที่ต้องการรับสินค้า และในกรณีที่ต้องการเลือกบรรจุภัณฑ์พิเศษ สามารถเลือกเมนู “สนใจเลือกบรรจุภัณฑ์พิเศษ” ดังภาพ 13 และภาพ 14 ตามลำดับ



ภาพ 13 หน้าจอสั่งทำ ระบุจำนวนและวันรับสินค้า แสดงบนเดสก์ท็อป

ภาพ 14 หน้าจอการเลือกบรรจุภัณฑ์พิเศษ แสดงบนเดสก์ท็อป

เมื่อลูกค้าต้องการตรวจสอบสถานการณ์สั่งทำขนทไทยล่วงหน้า สามารถเลือกเมนู “สถานะการสั่งทำขนมไทย” ระบบจะแสดงข้อมูลสรุปเป็นตาราง ดังภาพ 15 ซึ่งลูกค้าไม่สามารถยกเลิกคำสั่งซื้อได้



ภาพ 15 หน้าจอติดตามสถานะการสั่งทำขนมไทยล่วงหน้า

8. ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้สามารถเข้าถึงระบบได้จากอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอต่างกัน เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ ได้ง่ายและสะดวกขึ้น

2. สามารถขยายฐานลูกค้า ช่วยให้สามารถดึงดูดลูกค้าได้หลากหลายกลุ่มที่ใช้อุปกรณ์ต่างกัน

3. เพิ่มยอดขาย ลูกค้าสามารถสั่งขนมได้สะดวกยิ่งขึ้น เข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งส่งผลต่อการเพิ่มยอดขายของธุรกิจ

4. โดยสามารถตรวจสอบและจัดการคำสั่งซื้อได้ทันที ไม่ต้องใช้กระบวนการที่ซับซ้อนเหมือนการรับคำสั่งซื้อด้วยวิธีแบบเดิม

5. เพิ่มความสามารถในการแข่งขัน เนื่องจากระบบสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

9. การศึกษาความพึงพอใจในระบบต้นแบบ

การประเมินความพึงพอใจในระบบต้นแบบ ระบบสั่งทำขนมไทยล่วงหน้าออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดหน้าจอ โดยใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลจากตัวแทนนักศึกษา คณะมนุษยศาสตร์ที่ได้ทดลองใช้งานระบบต้นแบบ จำนวน 20 คน ทำการประเมินระบบทั้ง 5 ด้าน ดังสรุปในตารางที่ 1 ดังนี้

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ระบบต้นแบบ

ความพึงพอใจ		Mean	S.D.	ระดับ
1.	ตรงกับความต้องการ	4.32	0.63	มาก
2.	สามารถทำงานได้ตามฟังก์ชัน	4.22	0.88	มาก
3.	ความง่ายต่อการใช้งาน	4.32	0.47	มาก
4.	การเพิ่มประสิทธิภาพ	4.22	0.88	มาก
5.	การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล			
โดยรวม		4.27	0.97	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจด้านตรงกับความต้องการและความง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.32 ตามลำดับ

10. อภิปรายผลการดำเนินโครงงานและข้อเสนอแนะ

ผลการพัฒนาและทดสอบระบบพบผลสำเร็จและปัญหาที่สามารถระบุได้ดังนี้ (1) ระบบสามารถใช้งานได้ทั้งบนแท็บเล็ตและคอมพิวเตอร์พีซี อย่างราบรื่นและต่อเนื่อง (2) ผู้ใช้ส่วนใหญ่พึงพอใจกับกระบวนการสั่งซื้อล่วงหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการระบุวันที่ที่ต้องการรับขนมไทยได้ เนื่องจากสามารถจัดสรรเวลาได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มาก อย่างไรก็ตามควรปรับปรุงในส่วนของการเพิ่มฟังก์ชันการส่งการแจ้งเตือนเมื่อคำสั่งซื้อล่วงหน้าใกล้ถึงกำหนดการรับ สำหรับข้อเสนอแนะคือควรมีเมนู “การสั่งซื้อล่าสุดของผู้ใช้งาน” เพื่อช่วยให้ผู้ใช้ค้นหาขนมที่ต้องการได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] จุฑามาศ ศรีรัตนา, “พฤติกรรมการเลือกใช้บริการผ่านแอปพลิเคชันสั่งอาหารออนไลน์ของผู้บริโภค ในช่วงการระบาดของไวรัสโควิด-19”, *วารสารเครือข่ายส่งเสริมการวิจัยทาง*

มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, ปี 4, ฉบับที่ 3, น. 118–128, 2021.

[2] A. Denoyelles, T. Brown, R. Seilhamer, และ B. Chen, "The Evolving Landscape of Students' Mobile Learning Practices in Higher Education", EDUCAUSE Review. สืบค้น: 30 กันยายน 2024. [ออนไลน์]. Available at: https://er.educause.edu/articles/2023/1/the-evolving-landscape-of-students-mobile-learning-practices-in-higher-education

[3] "Responsive web design คืออะไร? เรามีคำตอบ | Digimusketeers". สืบค้น: 30 กันยายน 2024. [ออนไลน์]. Available at: https://digimusketeers.co.th/blogs/responsive-web-design-5

[4] "E-book การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML - ดาวน์โหลดหนังสือ | 1-18 หน้า | AnyFlip". สืบค้น: 1 ตุลาคม 2024. [ออนไลน์]. Available at: https://anyflip.com/tlenu/otty/basic

[5] "PHP Tutorial". สืบค้น: 1 ตุลาคม 2024. [ออนไลน์]. Available at: https://www.w3schools.com/php/

[6] "CSS คืออะไร มีประโยชน์ อย่างไร", เทคนิคการทำเว็บไซต์ สร้างเว็บไซต์ ทำเว็บขายของ ด้วยเว็บไซต์สำเร็จรูป. สืบค้น: 1 ตุลาคม 2024. [ออนไลน์]. Available at: https://blog.sogoodweb.com/Article/Detail/79237/CSS-คืออะไร-มีประโยชน์-อย่างไร

[7] กฤติกา นามาเรีย, ชัชชพร วงค์จันทร์, พิมลอร ตันหัน, และสุนันทา วงศ์จตุรภัทร, "การพัฒนาเว็บไซต์ด้วยเทคโนโลยีที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดหน้าจออุปกรณ์สาหรับระบบลงทะเบียนเรียนทาขนมไทย.", นำเสนอที่ การประชุมวิชาการปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคอาเซียน (AUCC) ครั้งที่ 9, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, 2564, น. 3133–3141.

[8] A. Parlakkiliç, "Evaluating the effects of responsive design on the usability of academic websites in the pandemic", *Educ. Inf. Technol.*, ปี 27, ฉบับที่ 1, น. 1307–1322, ม.ค. 2022, doi: 10.1007/s10639-021-10650-9.

[9] "รู้จักกับ 'SDLC วงจรชีวิตซอฟต์แวร์ระยะพัฒนา' คืออะไร ? - Foxbith". สืบค้น: 1 ตุลาคม 2024. [ออนไลน์]. Available at: https://www.foxbith.com/blog/what-is-sdlc

ระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ กรณีศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก

Online Classroom Management System Case study Phitsanulok Science Center for Education

ลัดดาวัลย์ เข็มทอง[1], กิตติยาภรณ์ รัตนะ[1], จุฬาลักษณ์ มหาวัน[2] และ ชนิดา เรืองศิริวัฒนกุล [2*]

[1]สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

[2]สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

Emails: u64042380109@uru.ac.th, u64042380119@uru.ac.th, julalug@uru.ac.th, chanida@uru.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ กรณีศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก โดยระบบที่พัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชัน พัฒนาโดยใช้ภาษา พีเอชพี ร่วมกับ จาวาสคริปต์ ซึ่งจะสามารถช่วยจัดการห้องเรียนออนไลน์ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โดยมีฟังก์ชันที่สำคัญได้แก่ การลงทะเบียนผู้เรียน การเข้าสู่ระบบ การจัดการหลักสูตรการเรียน การจัดการเนื้อหา การจัดการวีดีโอ การจัดการแบบทดสอบ การทำแบบทดสอบ การจัดทำเกียรติบัตร การแสดงความคิดเห็น เป็นต้น

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้สอน และผู้เรียน จำนวน 12 คน โดยประเมิน 3 ด้านคือ 1) ด้านการออกแบบ 2) ด้านการทำงานตามฟังก์ชัน และ 3) ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ ผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 และส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานเท่ากับ 0.39

คำสำคัญ – ระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์, ห้องเรียนออนไลน์, จัดการห้องเรียน

ABSTRACT

The objective of this research is to design and develop an online classroom management system case study of the Phitsanulok Science Center for Education. The system developed is a web application created using PHP and JavaScript, designed to efficiently manage online classrooms. The developed system has the following functions: student registration, login, course management, content management, video management, quiz management, quiz participation, certificate generation, and feedback submission, among others.

The system's effectiveness was evaluated by 12 participants, including instructors and students, in three parts: 1) design testing 2) functional testing, and 3) benefits and uses. The overall evaluation was rated as very good, with an average score of 4.82 and a standard deviation of 0.39.

---

* Corresponding Author

Keywords – Online classroom management system, online classroom, classroom management

1. บทนำ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลกจัดและบริการการศึกษา รวมถึงแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ผ่านกระบวนการเรียนรู้รูปแบบใหม่ซึ่งเน้นความรู้และประสบการณ์จริงนอกห้องเรียนในมิติของแบบจำลอง

นิทรรศการ ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ สัมมนา แก่นักเรียน นักศึกษา ทั้งในและนอกระบบโรงเรียนและประชาชนทั่วไปในพื้นที่รับผิดชอบ เนื่องด้วยพันธกิจของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก คือการพัฒนาศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลกและบุคลากรในด้านส่งเสริมกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมให้แก่นักเรียน นักศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบ ประชาชนทั่วไปในเขตพื้นที่รับผิดชอบ วิจัยและพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการเรียนรู้เพื่อคุณวุฒิตามระดับรวมทั้งเผยแพร่และให้บริการวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม สร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดและส่งเสริมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมกับภาคส่วนต่าง ๆ รวมทั้งการมีส่วนของท้องถิ่นและชุมชนในพื้นที่รับผิดชอบ ส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และปฏิบัติงานร่วมกันหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นหนึ่งในพันธกิจของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก ดังนั้นศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาฯ จึงมีความสนใจในการพัฒนาระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ (Online Classroom Management System) ที่จะสามารถช่วยรองรับผู้ใช้บริการทุกกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นนักเรียน นักศึกษา หรือประชาชนทั่วไป ให้สามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ได้อย่างสะดวก รวดเร็วและยืดหยุ่น ทำให้การเรียนรู้สามารถทำได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

จากความต้องการข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์และออกแบบระบบร่วมกับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก เพื่อพัฒนาระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ ที่สามารถจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ได้ โดยผู้สอนสามารถจัดการหลักสูตรการเรียน จัดการเนื้อหา จัดการวีดีโอ จัดการแบบทดสอบ และจัดทำเกียรติบัตรได้ ในส่วนของผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียน ทำแบบทดสอบ สามารถโต้ตอบกับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนและแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ได้ ซึ่งระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์จะช่วยให้กระบวนการจัดการเรียนรู้น่าสนใจและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ กรณีศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก

2.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ กรณีศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องพัฒนาระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้พัฒนา

สุคนธ์ทิพย์ คำจันทร์ และประภาพร กุลลิ้มรัตน์ชัย [1] ได้กล่าวถึงการนำ Digital Transformation มาปรับใช้ในองค์กร ซึ่งรวมถึงการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface: UI) และส่วนประสบการณ์ของผู้ใช้ (User Experience: UX) โดยเน้นที่การปรับรูปแบบให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้

อภิรักษ์ ปนาทกูล [2] กล่าวถึงความสำคัญของส่วนประสบการณ์ของผู้ใช้ ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้การใช้งานของผู้ใช้เกิดความสะดวกและพึงพอใจสูงสุด โดยเฉพาะในแง่การโต้ตอบกับระบบ

ไตรภพ องค์การ [3] ได้ศึกษาการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ผ่าน Framer ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การพัฒนาโปรโตไทป์เป็นไปได้อย่างง่ายและรวดเร็ว ส่งผลให้ผู้ใช้ปลายทางสามารถเข้าถึงระบบได้ง่าย

ในการศึกษาผู้วิจัยได้ใช้การพัฒนาระบบด้วย วิชวลสตูดิโอโค้ด (Visual Studio Code: VSCode) และมายเอสคิวแอล (MySQL) เทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบและพัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ได้อย่างมาก การใช้โปรแกรม วิชวลสตูดิโอโค้ด มีประโยชน์หลายประการ เช่น การจัดการโค้ดอย่างเป็นระเบียบและการรองรับภาษาโปรแกรมหลากหลาย รวมถึง พีเอชพี (PHP) จาวาสคริปต์ (JavaScript) เอชทีเอ็มแอล5 (HTML5) และซีเอสเอส (CSS)

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พิเชฐ คูชลธารา [4] บทความนี้จะแสดงภาพให้เห็นถึงอดีต ปัจจุบัน และอนาคตของพัฒนาการด้านสื่อการเรียนการสอนโดยการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้งานทางด้านการศึกษา ความหมาย อีเลิร์นนิง (e-Learning) ความหมายการ

เรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning)การพัฒนาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ไปสู่ อีเลิร์นนิง ลักษณะและองค์ประกอบของ อีเลิร์นนิง แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้ใหญ่และรูปแบบของการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยนำไปสู่การกล่าวถึงรูปแบบของการพัฒนาบทเรียนอิเล็กโทรนิคที่เข้ามามีส่วนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การนำเอาสารสนเทศมาใช้พัฒนาสื่อการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มโอกาสทางการศึกษา เพื่อการสืบค้นหาข้อมูลสนเทศ การค้นหาการเข้าถึงฐานความรู้ จากแหล่งข้อมูลสนเทศด้านต่างๆ เช่น ข่าวสารความก้าวหน้าทั่วไป ข่าวธุรกิจ บันเทิง รวมถึงด้านการศึกษา เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นไปสู่ การเรียนรู้ตลอดชีวิตและการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนควบคู่กับเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้ อีเลิร์นนิง มีบทบาทสำคัญในด้านการศึกษา ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนออนไลน์ที่หลากหลาย ทั้งจากสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่าง ๆ สิ่งนี้ช่วยให้ผู้ใหญ่และผู้สนใจสามารถเข้าถึงความรู้ได้สะดวก ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่ยืดหยุ่นและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน.

มนต์ชัย เทียนทอง [5] เป็นการพัฒนาแพลตฟอร์ม LMS (Learning Management System) เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษา โดยระบบนี้ช่วยให้การบริหารจัดการเนื้อหา สื่อการสอน และการติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ โดยได้รับการประเมินจากกลุ่มผู้ใช้งานเป้าหมายและแสดงถึงประสิทธิผลที่เหมาะสมในบริบทการศึกษาออนไลน์

จากงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำแนวทางการพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (K-LMS) มาใช้เป็นต้นแบบในการจัดการเนื้อหา สื่อการสอน และการติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนในบริบทของผู้วิจัย

ธนกฤต ธิติอภินันท์ [6] พัฒนาเว็บไซต์ห้องเรียนออนไลน์สำหรับวิชาประเด็นพิเศษทางเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการธุรกิจและบริการ โดยใช้ PHP, HTML, และ MySQL ด้วยวงจรการพัฒนาระบบ SDLC เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 37 คน ผลการประเมินพบว่าเว็บไซต์มีผู้ใช้งาน 3 ประเภท ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ, อาจารย์, และ นักศึกษา โดยประสิทธิภาพได้รับการประเมินอยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก

จากงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำแนวทางการพัฒนาเว็บไซต์ห้องเรียนออนไลน์นี้มาปรับใช้ในการพัฒนาระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ กรณีศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก โดยใช้เทคโนโลยี PHP, HTML, และ MySQL เป็นหลัก

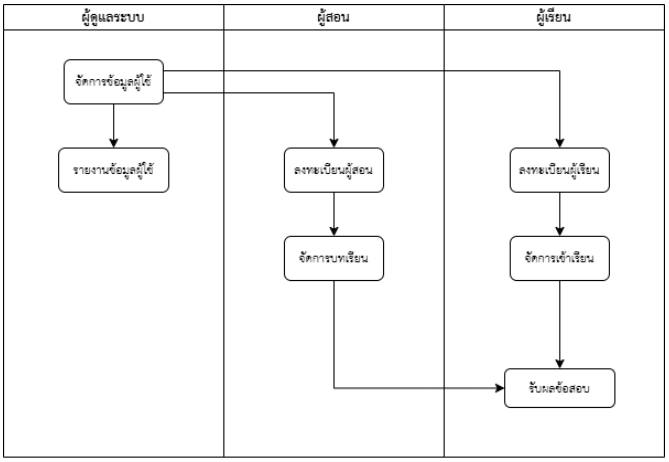
จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับระบบ โดยเน้นการประยุกต์ใช้เครื่องมือพัฒนาระบบและการจัดการฐานข้อมูล เพื่อช่วยเสริมประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์

4. วิธีการศึกษา

การออกแบบและพัฒนาระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ กรณีศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก ได้ดำเนินการตามขั้นตอนของการพัฒนาซอฟต์แวร์ ในกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยใช้การออกแบบแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) จากนั้นได้ทำการพัฒนาระบบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบ ด้านเนื้อหา และด้านประโยชน์และการนำไปใช้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของระบบ (Workflow Diagram)

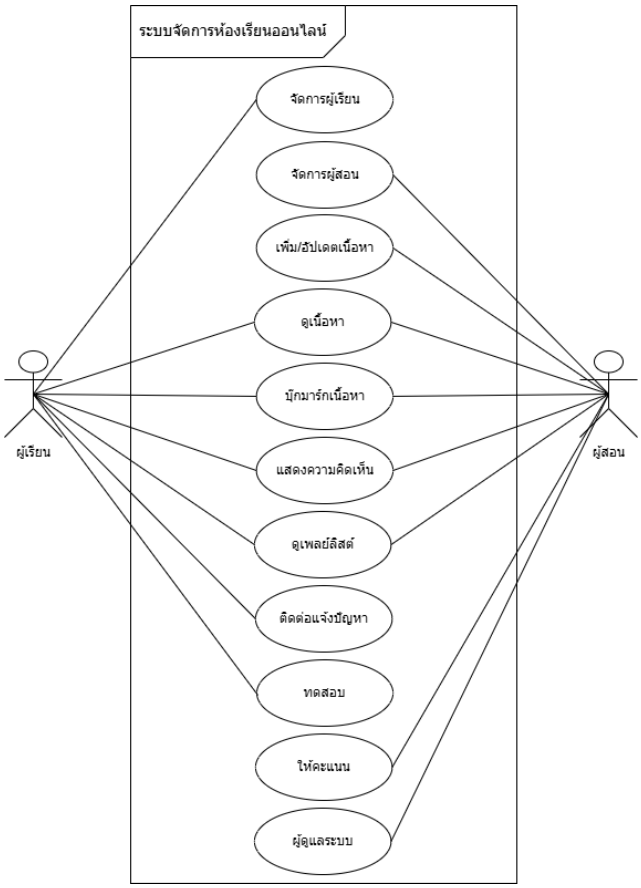
ระบบงานใหม่เป็นการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้งานจากระบบจัดการห้องเรียน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกสำหรับผู้เรียน และผู้สอน ให้สามารถตรวจสอบสถานะ และควบคุมการทำงานผ่านเว็บไซต์ ได้อย่างได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว



ภาพ 1 แผนภาพไดอะแกรมเวิร์กโฟลว์ของระบบ

4.2 แผนภาพยูสเคส

จากรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้งานจากระบบจัดการห้องเรียน การลงทะเบียน การเข้าสู่ระบบ การจัดประเภทของบทเรียน การเพิ่มบทเรียน ของเนื้อหาวิดีโอ การเพิ่มเนื้อหาวิดีโอ การดูเนื้อหาวิดีโอ การเพิ่มข้อสอบ การทำข้อสอบ การแสดงความคิดเห็น การดูความคิดเห็น สามารถเขียนแผนภาพยูสเคส [7] ได้ดังนี้



ภาพ 2 แผนภาพยูสเคสของระบบ

4.3 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบตามที่ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบ ซึ่งระบบที่พัฒนาสารารถจัดการข้อมูลได้ดังนี้

1) ผู้สอนสามารถลงทะเบียนเพื่อจัดการหลักสูตรหรือวิชาที่เปิดสอน จัดการประเภทของหลักสูตร จัดการเนื้อหาของบทเรียน จัดการวิดีโอ จัดการแบบทดสอบ ออกเกียรติบัตรผู้ที่ผ่านการเรียน และดูความคิดเห็นของผู้เรียน

2) ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียน เข้าเรียนหลักสูตรที่สนใจ ทำแบบทดสอบ โต้ตอบกับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน และแสดงความคิดเห็นได้

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ กรณีศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก

4.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยอาศัยค่าสถิติที่ได้จากข้อมูลตัวอย่าง เป็นค่าที่เป็นผลจากการทดสอบสมติฐานเพื่ออธิบายหรือสรุปลักษณะของประชากร โดยอ่านค่าเฉลี่ยและนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้ [8]

4.51 - 5.00 หมายถึง ระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับดีมาก

3.51 - 4.50 หมายถึง ระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับดี

2.51 - 3.50 หมายถึง ระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับพอใช้

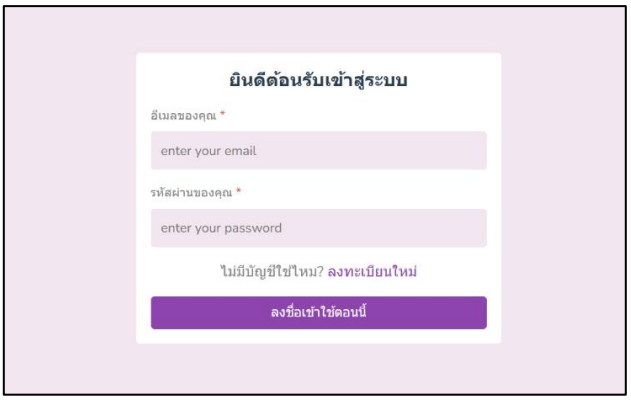
1.51 - 2.50 หมายถึง ระบบที่พัฒนาควรปรับปรุง

1.00 - 1.50 หมายถึง ระบบที่พัฒนาไม่เหมาะสม

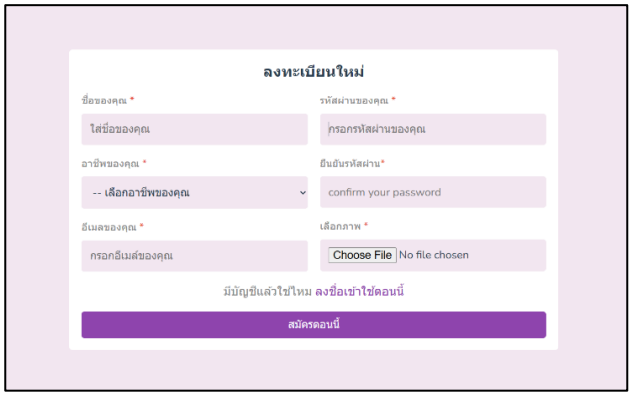
5. ผลการศึกษา

5.1 ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศ

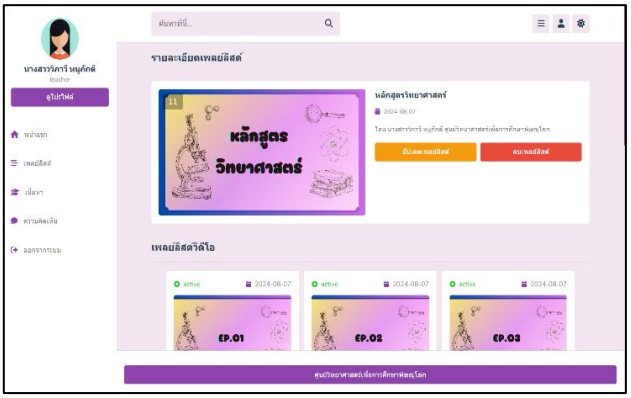
การออกแบบและพัฒนาระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ กรณีศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก ได้มีการใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบ ได้แก่โปรแกรม Visual Studio Code รวมทั้งการจัดทำเอกสารคู่มือระบบงาน และการทดสอบและประเมินผลระบบ โดยแสดงหน้าจอการใช้งานของผู้สอนดังภาพ 3 – 8



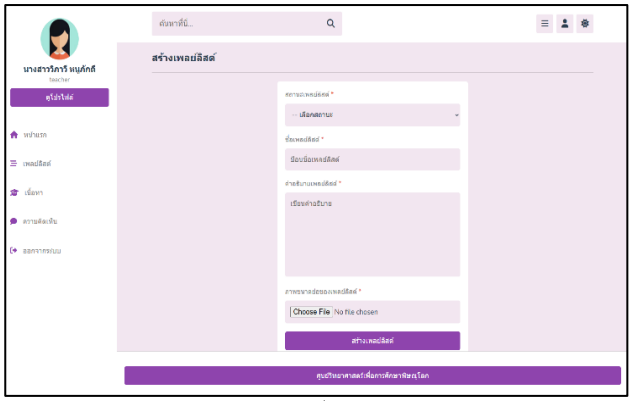
ภาพ 3 หน้าจอเข้าสู่ระบบ



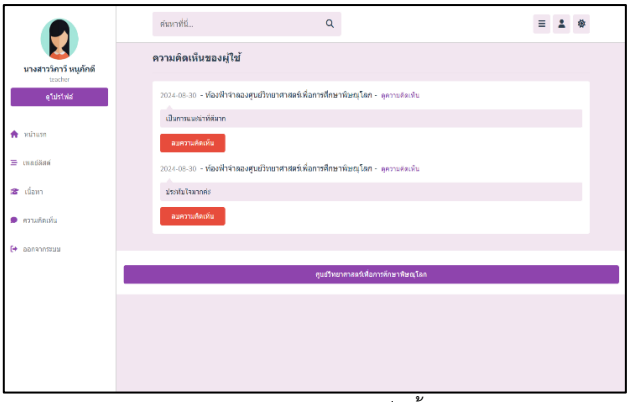
ภาพ 4 การลงทะเบียน



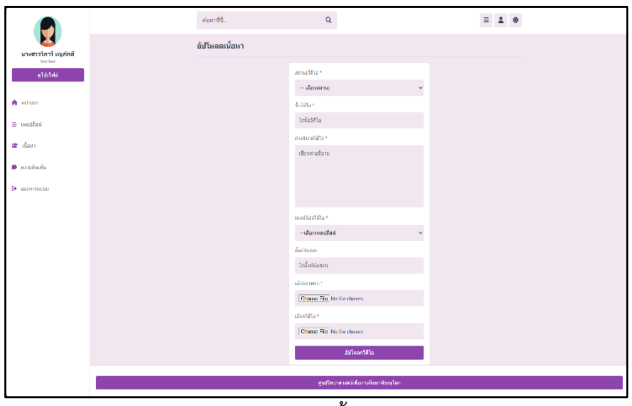
ภาพ 7 หน้าบทเรียน



ภาพ 5 หน้าจอเพิ่มหน้าบทเรียน

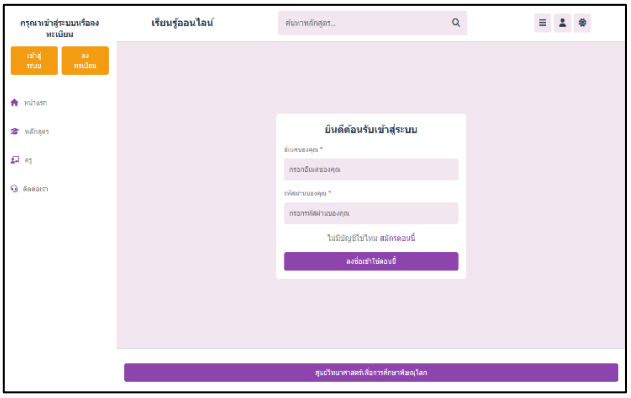


ภาพ 8 หน้าแสดงความคิดเห็นทั้งหมด

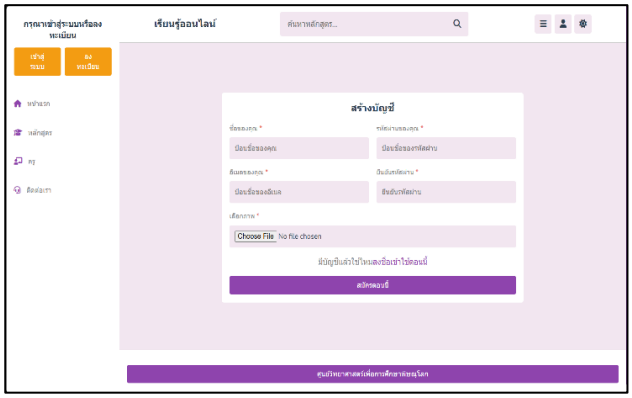


ภาพ 6 การจัดการเนื้อหาบทเรียน

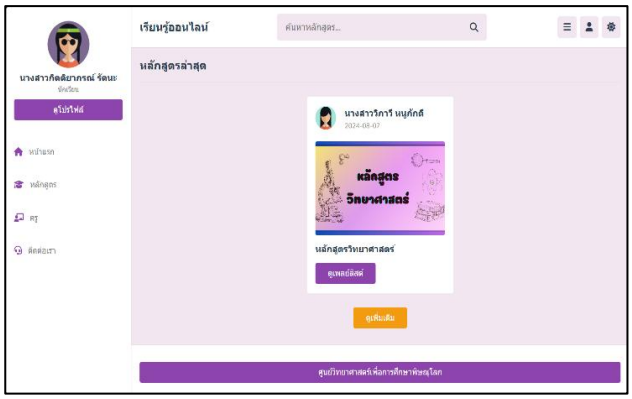
ภาพ 9 – 15 แสดงหน้าจอการใช้งานของผู้เรียน



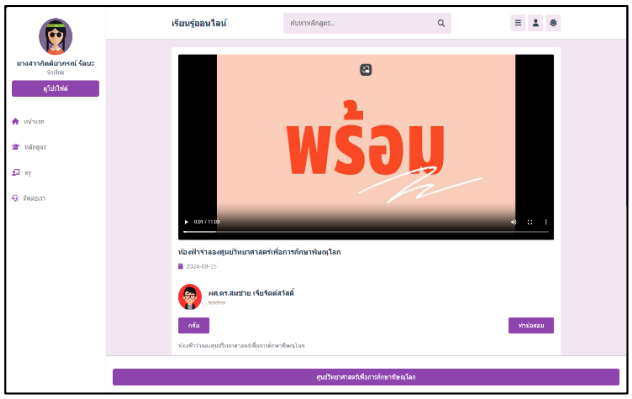
ภาพ 9 หน้าจอเข้าสู่ระบบของผู้เรียน



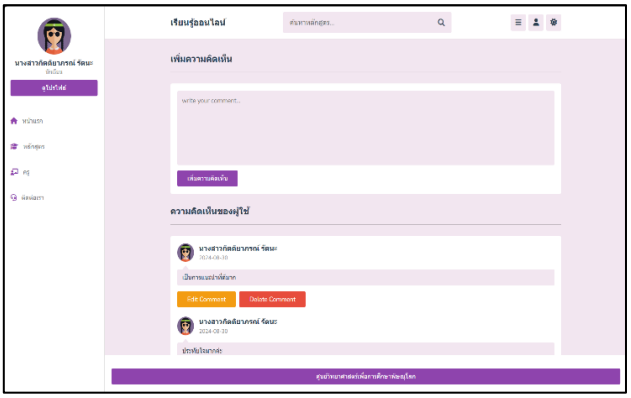
ภาพ 10 การลงทะเบียนเพื่อเข้าเรียนออนไลน์



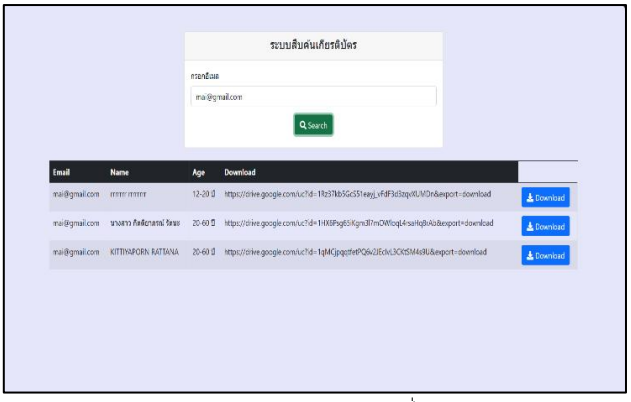
ภาพ 11 หน้าแรกของผู้เรียน



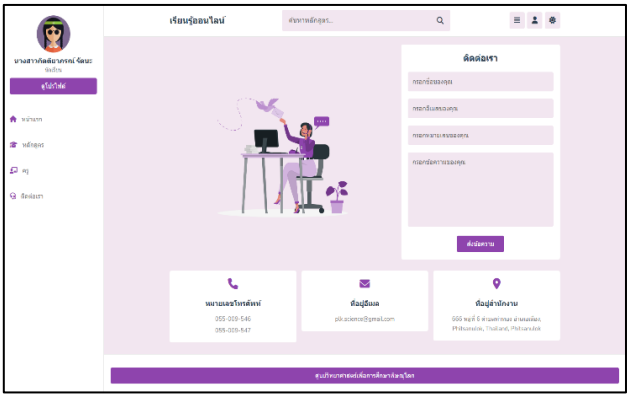
ภาพ 12 หน้าจอเข้าสู่บทเรียน



ภาพ 13 ผู้เรียนโพสแสดงความคิดเห็น



ภาพ 14 รายงานเกียรติบัตรที่ได้รับ



ภาพ 15 การติดต่อแจ้งปัญหา

5.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ กรณีศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลกจากผู้ใช้ โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) [9] จำนวน 2 กลุ่ม ได้แก่ผู้สอน จำนวน 2 คน ผู้เรียน จำนวน 10 คน ซึ่งประกอบด้วยการประเมิน 3 ด้าน คือ 1) ด้านการออกแบบ 2) ด้านการทำงานตามฟังก์ชัน และ 3) ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ โดยมีผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตาราง 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ			
1.1 การออกแบบเว็บไซต์สื่อการเรียนมีความสวยงาม	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อใช้งาน	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 การจัดวางเค้าโครงที่เหมาะสมกับสื่อการเรียนฯ	4.33	0.47	ดี
1.4 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์	4.83	0.37	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	**4.79**	**0.39**	**ดีมาก**
2. ด้านการทำงานตามฟังก์ชัน			
2.1 มีการจัดหมวดหมู่ให้ง่ายต่อการ ค้นหาและทำความเข้าใจ	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 เนื้อหาสื่อการเรียนฯตรงกับความต้องการของผู้เรียน	4.50	0.50	ดี
2.3 บทเรียนในสื่อการเรียนฯ ออกแบบใช้งานง่าย	4.67	0.47	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	**4.72**	**0.41**	**ดีมาก**
3. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้			
3.1 สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนฯ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 สื่อการเรียนฯ มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 เมื่อดูสื่อการเรียนฯ แล้วเกิดความเข้าใจได้ง่าย	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 ช่วงระยะเวลาในการเรียนมีความเหมาะสม	4.67	0.47	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.92	0.37	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	**4.82**	**0.39**	**ดีมาก**

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้ใช้ทั้ง 3 ด้าน พบว่าด้านประโยชน์และการนำไปใช้ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.92 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.37 ในส่วนด้านการออกแบบ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย 4.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.39 และด้านการทำงานตามฟังก์ชันมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย 4.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 โดยสรุปผลการประเมินเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.82 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.39)

6. สรุปผลและอภิปรายผล

การพัฒนาระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ พัฒนาระบบโดยใช้ วิชวลสตูดิโอโค้ด และมายเอสคิวแอล โดยระบบสามารถจัดการการเรียนการสอนบนระบบออนไลน์ได้ ผู้สอนสามารถลงทะเบียนเพื่อจัดการหลักสูตรหรือวิชาที่ต้องการเปิดเรียน จัดการเนื้อหาของบทเรียน จัดการวิดีโอ จัดการแบบทดสอบ จัดการเกียรติบัตรสำหรับผู้ที่ผ่านการเรียน และเรียกดูความคิดเห็นของผู้เรียนได้ ในส่วนของผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนเข้าเรียนหลักสูตรที่สนใจ ทำแบบทดสอบ โต้ตอบกับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน และแสดงความคิดเห็นได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนกฤต ธิติอภินันท์ [6] ได้ศึกษาการออกแบบระบบ

การเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ที่เน้นการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบอินเทอร์แอคทีฟ เพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ใช้และเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาระบบห้องเรียนออนไลน์

จากผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้ใช้จำนวน 12 คน ประกอบด้วยผู้สอน และผู้เรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน 4.82 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.39 โดยพบว่ามีผู้ใช้ความพึงพอใจในด้านประโยชน์และการนำไปใช้มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4.92 โดยพิจารณาพบว่าด้านที่มีความพึงพอใจสูงคือด้านประโยชน์และการนำไปใช้ รองลงมาคือความถูกต้องของข้อมูล กล่าวโดยสรุปการพัฒนาของระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ กรณีศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก สามารถจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ได้ ทั้งในส่วนของผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์จะช่วยให้กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สุคนธ์ทิพย์ คำจันทร์ และประภาพร กุลลิ้มรัตน์ชัย, “การประยุกต์ใช้ User Interface (UI) และ User Experience (UX) ในการออกแบบแพลตฟอร์ม,” **วารสารการศึกษาเพื่อการพัฒนานวัตกรรม**, 2565.

[2] อภิรักษ์ ปนาทกูล, “การพัฒนา User Experience ในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน,” **วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ**, 2556.

[3] ไตรภพ องค์การ, “การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ด้วย Framer,” **วารสารวิจัยและพัฒนาทางสังคม**, 2565.

[4] พิเชฐ คูชลธารา. บทบาทของe-Learning กับการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง. [ออนไลน์] 2559. [สืบค้นวันที่ 7 มกราคม 2568].จาก https://he02.tcithaijo.org/index.php/TUHJ/article/view/240163/163711

[5] มนต์ชัย เทียนทอง, “การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ : K-LMS,” **วารสารเทคโนโลยีสารสรเทศ**, 2549.

[6] ธนกฤต ธิติอภินันท์, “การพัฒนาเว็บไซต์หองเรียนออนไลน์วิชา ประเด็นพิเศษทางเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการธุรกิจและบริการ,” **วารสารคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสร้างสรรค์** ปีที่ 1, ฉบับที่ 3 (2566).

[7] อภิเนตร อูนากูล. **Object-Oriented Analysis and Design.** กรุงเทพ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2543.

[8] ละเอียด ศิลาน้อย และ กันฑิมาลย์ จินดาประเสริฐ. การใช้มาตรประมาณค่าในการศึกษาวิจัยทางสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ การโรงแรม และการท่องเที่ยว. [ออนไลน์] 2561. [สืบค้นวันที่ 21 มกราคม 2566]. จาก https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jms_ubu/article/view/196862/137606

[9] เอมอร จังศิริพรปกรณ์. การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง. [ออนไลน์] 2565. [สืบค้นวันที่ 21 มกราคม 2566]. จาก http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~jaimorn/re6.htm

ระบบจองบริการนวดออนไลน์
Online Massage Booking System

สิทธิชัย โยธาศรี , สุกัลยา ชาญสมร*, อรรถนิติ วงศ์จักร์ , วิชญะ สมเกียรติ และ ดวงหทัย อินทโชติ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
Emails: sitthichai.yot@rmutto.ac.th, sukanya_ch@rmutto.ac.th*, auttanit_wo@rmutto.ac.th, wichaya_so@rmutto.ac.th, duanghatai.int@rmutto.ac.th

บทคัดย่อ

ระบบจองบริการนวดออนไลน์นี้ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มความสะดวกและประสิทธิภาพในการจองบริการ ทั้งสำหรับลูกค้า ผู้จัดการระบบ และพนักงาน โดยใช้ WordPress เป็นแพลตฟอร์มหลักร่วมกับปลั๊กอิน Booking Press ในการจัดการการจอง ระบบสามารถปรับแต่งสิทธิ์การใช้งานให้เหมาะสมกับบทบาทของผู้ใช้งานแต่ละกลุ่ม ทำให้ทุกฝ่ายสามารถใช้งานได้อย่างคล่องตัว

ผลการทดสอบระบบพบว่าลูกค้าสามารถดำเนินการจอง ยกเลิก และตรวจสอบสถานะการจองได้อย่างง่ายดาย ในขณะที่ผู้จัดการสามารถจัดการการจองและตรวจสอบรายงานต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก พนักงานสามารถตรวจสอบและอนุมัติการจองได้ทันที ระบบนี้ช่วยเพิ่มความรวดเร็วและลดความซับซ้อนในกระบวนการทำงาน ส่งผลให้ธุรกิจนวดสามารถจัดการบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และมอบประสบการณ์การใช้งานที่ดีให้แก่ลูกค้า

การประเมินผลความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน ใน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ความง่ายในการใช้งาน 2) ความเร็วในการโหลดเว็บไซต์และการตอบสนอง 3) ความสะดวกในการจอง 4) ความชัดเจนของข้อมูลบริการ และ 5) ความสวยงามของการออกแบบเว็บไซต์ พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนรวมเท่ากับ 4.68 ซึ่งอยู่ในระดับ “พึงพอใจมากที่สุด” แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยยกระดับคุณภาพการบริการในธุรกิจสุขภาพและการผ่อนคลายได้อย่างชัดเจน

คำสำคัญ : การจองบริการนวด, ปลั๊กอิน Booking Press, WordPress

ABSTRACT

This online massage booking system was developed to enhance convenience and efficiency in booking services for customers, administrators, and staff. The system is built on the WordPress platform, integrated with the Booking Press plugin to manage bookings effectively. User roles and permissions can be customized to ensure appropriate usage for each group, facilitating seamless operation for all stakeholders.

System testing revealed that customers can easily book, cancel, and check their booking status. Managers can efficiently manage bookings and review reports, while staff can promptly verify and approve bookings. This system significantly accelerates and simplifies operational processes, enabling massage businesses to manage services more effectively and providing customers with an improved booking experience.

A satisfaction survey conducted among 25 participants’ evaluated five aspects: 1) ease of use, 2) website loading speed and responsiveness, 3)

convenience in booking appointments, 4) clarity of service information, and 5) website design appeal. The overall average score was 4.68, classified as “very satisfied”. These results indicate that the system effectively meets user needs and contributes to enhancing service quality in the wellness and relaxation industry.

Keywords : Massage Service Booking, Booking Press Plugin, WordPress

1. บทนำ

ปัจจุบันความต้องการในการผ่อนคลายและบำบัดร่างกายผ่านการนวดมีเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง การนวดเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมในการบรรเทาความเครียดและความเมื่อยล้าจากการทำงานและชีวิตประจำวัน เนื่องจากการนวดยังมีประโยชน์ต่อสุขภาพทางกายและจิตใจ โดยช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของเลือด ลดความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ และเพิ่มความยืดหยุ่นของร่างกาย ด้วยความต้องการที่เพิ่มขึ้นนี้ร้านนวดจึงจำเป็นต้องมีระบบการจัดการที่ทันสมัยและสะดวกสบายต่อผู้ใช้บริการ

เพื่อรองรับความต้องการดังกล่าว เว็บจองร้านนวดของเราจึงถูกพัฒนาขึ้นมา โดยมีระบบจองออนไลน์ที่ช่วยให้ลูกค้าสามารถจองเวลานัดหมายได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ลูกค้าสามารถเลือกบริการนวดที่ต้องการ วันและเวลาที่สะดวก รวมถึงสามารถดูรายละเอียดเกี่ยวกับบริการ ราคา และข้อมูลเกี่ยวกับนักนวดได้ทันทีผ่านทางเว็บไซต์ ระบบจองออนไลน์นี้ยังช่วยลดความยุ่งยากในการติดต่อและจองผ่านโทรศัพท์ ทำให้ลูกค้าสามารถจองบริการได้ตลอด 24 ชั่วโมง

นอกจากนั้น ระบบจองออนไลน์ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการร้านนวด ลดภาระงานด้านการรับโทรศัพท์และการจัดการจองผ่านช่องทางอื่น ๆ ช่วยให้ร้านนวดสามารถให้บริการลูกค้าได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและต่อเนื่อง อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงกลุ่มลูกค้าใหม่ ๆ ที่มีความต้องการใช้บริการนวดในยุคดิจิทัล ทั้งนี้ การพัฒนาเว็บจองร้านนวดจึงเป็นการตอบสนองต่อความต้องการของทั้งลูกค้าและผู้ประกอบการร้านนวดในยุคปัจจุบัน

2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน

จากระบบจองบริการนวดออนไลน์ ผู้จัดทำได้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบได้แก่ 1) ปรับปรุงกระบวนการจองให้มีความรวดเร็ว โดยการวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่ที่ลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น เพิ่มความรวดเร็วในการดำเนินการ และนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้งาน 2) อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานในการจองบริการการนวดผ่านทางเว็บไซต์อย่างง่ายดายและรวดเร็ว 3) รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลการจองและการชำระเงิน ทำให้ระบบสามารถรวบรวมและเก็บข้อมูลการจอง การยกเลิก และการชำระเงินไว้ในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าถึงและตรวจสอบ 4) เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล ส่งเสริมให้การจัดการข้อมูลการจองเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและการประยุกต์ใช้ในโครงงาน

จากระบบจองบริการนวดออนไลน์ ผู้จัดทำได้นำทฤษฎีและงานวิจัยมาอ้างอิงดังต่อไปนี้

3.1 WordPress (เวิร์ดเพรสส์)

WordPress (เวิร์ดเพรสส์) คือ โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้สร้างและจัดการเนื้อหาเว็บไซต์ประเภท Contents Management System หรือเรียกย่อ ๆ ว่า “CMS” ซึ่งเขียนด้วยภาษา PHP และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL โดยมีส่วนประกอบหลัก ๆ คือ 1) WordPress Core 2) WordPress Theme 3) WordPress Plugin [1]

3.2 WordPress Plugin สำหรับสร้างเว็บบริการการจอง

เนื่องจาก WordPress มีปลั๊กอินมากมายในการนำมาใช้งานสร้างเว็บไซต์จึงควรเลือกปลั๊กอินที่เหมาะสมกับความต้องการของเว็บไซต์ที่ทำโดยมีปลั๊กอินที่ต้องการมีดังต่อไปนี้ [2]

1) Booking Press Appointment Booking Plugin เป็นปลั๊กอินสำหรับการจองนัดหมายออนไลน์ที่ออกแบบมาเพื่อธุรกิจต่าง ๆ

2) Chatway Live Chat เป็นเครื่องมือแชทสดที่ใช้สำหรับติดตั้งบนเว็บไซต์เพื่อให้เจ้าของธุรกิจสามารถติดต่อสื่อสารกับลูกค้าได้แบบเรียลไทม์

3) GTranslate เป็นปลั๊กอินแปลภาษาสำหรับเว็บไซต์ที่ใช้ในการแปลเนื้อหาทั้งหมดของเว็บไซต์ให้เป็นภาษาต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย

4) Elementor เป็นเครื่องมือสร้างเว็บไซต์ที่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในชุมชน WordPress ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถออกแบบและสร้างเว็บไซต์ได้อย่างง่ายและมีความสวยงาม

5) LiteSpeed Cache เป็นปลั๊กอินที่ออกแบบมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเว็บไซต์ WordPress โดยเฉพาะในด้านการจัดเก็บข้อมูลแคชและการเพิ่มความเร็วในการโหลดหน้าเว็บ

3.3 เอ็กซ์เอเอ็มพีพี (XAMPP)

XAMPP เป็นโปรแกรมที่ใช้จำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ทำงานในรูปแบบของเว็บเซิร์ฟเวอร์ กล่าวคือเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เป็นเครื่องผู้ให้บริการและเครื่องรับบริการในเครื่องเดียวกัน ทำให้สามารถทดสอบเว็บไซต์ได้ทุกที่ทุกเวลา XAMPP ประกอบด้วย Apache, phpMyAdmin, MySQL, PHP, Perl รองรับระบบปฏิบัติการ เช่น Windows, Linux, Mac [3]

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

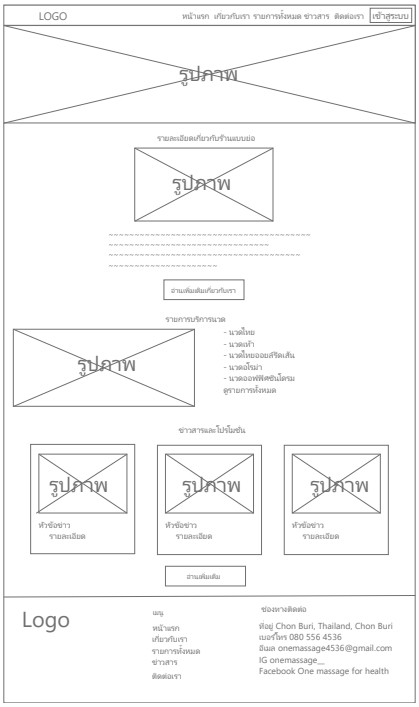
พงศ์กร จันทราชและคณะ (2565) การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการศูนย์นวดแผนไทยชุมชนหนองป่าครั่ง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับบริหารจัดการการให้บริการของศูนย์นวดแผนไทยหนองป่าครั่ง กระบวนการวิจัยเริ่มต้นด้วยการสำรวจความต้องการในการพัฒนาระบบ นำผลที่ได้มากำหนดหัวข้อในการศึกษาและพัฒนา ดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบระบบ และพัฒนาระบบสารสนเทศในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ดำเนินการทดสอบและติดตั้งระบบ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการใช้งานระบบ ระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ผู้รับบริการสามารถจองนัดหมายเวลาล่วงหน้า และการจัดลำดับการให้บริการของผู้ให้บริการ และออกรายงานข้อมูลที่ใช้สำหรับบริหารจัดการศูนย์นวดฯ ก่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพ การให้บริการที่สร้างความเชื่อมั่นและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับบริการและเกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป [4]

4. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

จากระบบจองบริการนวดออนไลน์ ผู้จัดทำได้มีกระบวนการจัดการงานวิจัยดังต่อไปนี้ 1) การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design) 2) แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram) 3) แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบ (Sequence Diagram) 4) แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ (Entity Relationship Diagram)

4.1 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design)

จากระบบจองบริการนวดออนไลน์ ผู้จัดทำได้ทำการออกแบบ UX/UI ก่อนทำการสร้างระบบโดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ใช้งานง่าย เพิ่มประสิทธิภาพการจองบริการ และให้ผู้ใช้ได้รับประสบการณ์ที่ดีในการใช้งาน โดยออกแบบได้ดังนี้



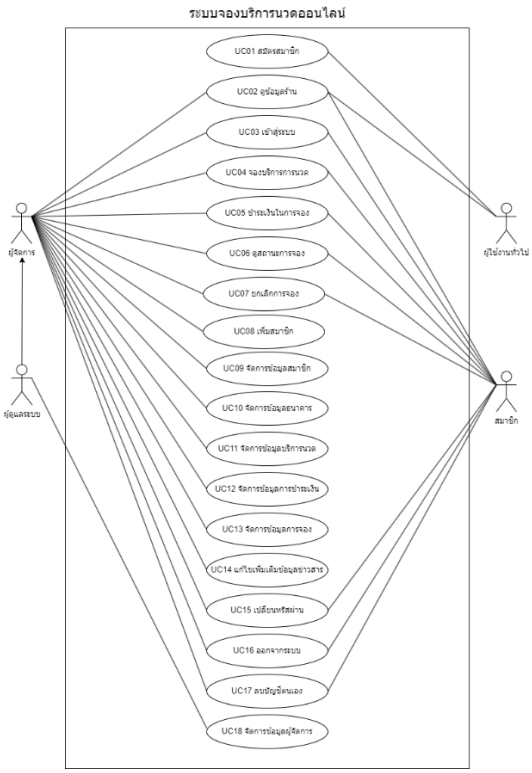
ภาพ 1 ภาพออกแบบหน้าหลัก

จากภาพที่ 1 แสดงถึงการออกแบบหน้าหลักของเว็บไซต์ในช่วงการออกแบบ โดยมีการออกแบบให้สอดคล้องกับการใช้งานของผู้ใช้ เพื่อให้ใช้งานได้สะดวกและดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม ซึ่งองค์ประกอบหลัก ๆ ในหน้าหลักประกอบด้วย 1) แถบเมนู 2) ส่วนแสดงบริการหลัก 3) ข่าวสารโปรโมชั่น 4) ข้อมูลติดต่อ

4.2 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)

จากระบบจองบริการนวดออนไลน์ ผู้จัดทำได้สร้างแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram) เพื่อให้

เห็นภาพรวมของการใช้งานระบบ โดยแผนภาพนี้จะแสดงบทบาทของผู้ใช้งานรวมถึงกรณีการใช้งานหลัก ๆ ได้ดังนี้

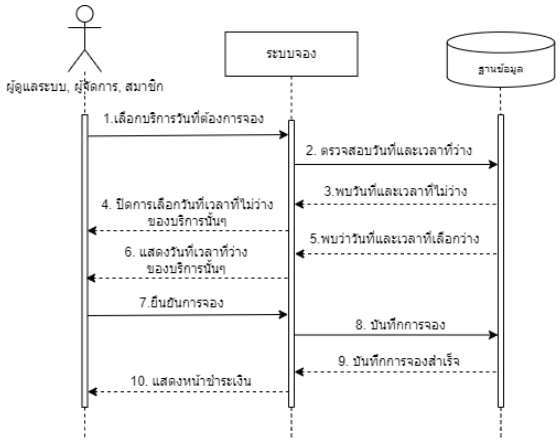


ภาพ 2 ภาพแสดงกระบวนการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 2 แสดงถึง Use case Diagram ของระบบซึ่งประกอบด้วยผู้ใช้ระบบจำนวน 4 คน ได้แก่ 1) ผู้ใช้งานทั่วไป 2) สมาชิก 3) ผู้จัดการ 4) ผู้ดูแลระบบ โดยประกอบด้วย Use case จำนวน 18 Use case ได้แก่ 1) UC01 สมัครสมาชิก 2) UC02 ดูข้อมูลร้าน 3) UC03 เข้าสู่ระบบ 4) UC04 จองบริการการนวด 5) UC05 ชำระเงินในการจอง 6) UC06 ดูสถานะการจอง 7) UC07 ยกเลิกการจอง 8) UC08 เพิ่มสมาชิก 9) UC09 จัดการข้อมูลสมาชิก 10) UC10 จัดการข้อมูลธนาคาร 11) UC11 จัดการข้อมูลบริการนวด 12) UC12 จัดการข้อมูลการชำระเงิน 13) UC13 จัดการข้อมูลการจอง 14) UC14 แก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลข่าวสาร 15) UC15 เปลี่ยนรหัสผ่าน 16) UC16 ออกจากระบบ 17) UC17 ลบบัญชีตนเอง 18) UC18 จัดการข้อมูลผู้จัดการ

4.3 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบ (Sequence Diagram)

จากระบบจองบริการนวดออนไลน์ ผู้จัดทำได้สร้างแผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบ (Sequence Diagram) เพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยในแผนภาพนี้จะแสดงถึงการทำงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ

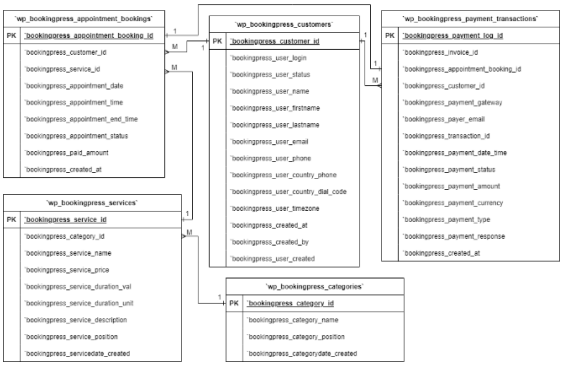


ภาพ 3 ภาพ Sequence Diagram UC04 จองบริการนวด

จากภาพที่ 3 เป็นตัวอย่างการออกแบบในส่วนของ Sequence Diagram ซึ่งผู้จัดทำ ได้นำ Sequence Diagram ของ UC04 จองบริการนวดมาเป็นตัวอย่าง

4.4 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ (Entity Relationship Diagram)

จากระบบจองบริการนวดออนไลน์ ผู้จัดทำได้สร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ (Entity Relationship Diagram หรือ ERD) เพื่อแสดงโครงสร้างข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่จำเป็นในระบบ โดยในแผนภาพนี้จะแสดงถึงการทำงานที่เกี่ยวข้องกับเอนทิตี้หลักในระบบการจอง



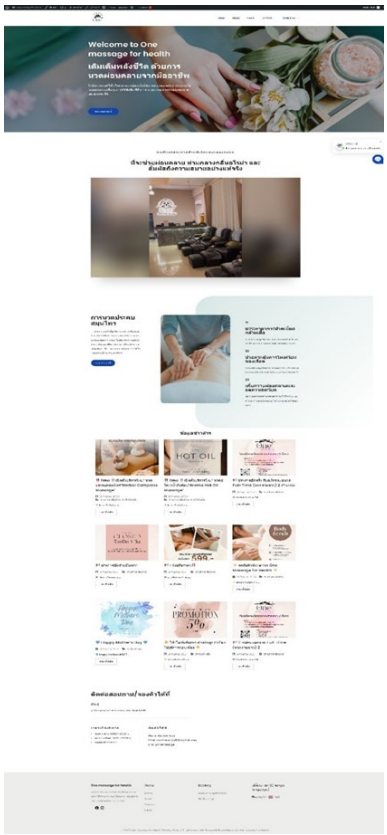
ภาพ 4 ภาพ Entity Relationship Diagram ระบบการจอง

จากภาพที่ 4 เป็นแผนภาพแสดงการออกแบบการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ประกอบด้วย ตารางจำนวน 5 ตารางสำคัญ

ได้แก่ตาราง wp_bookingpress_appointment_bookings, wp_bookingpress_payment_transactions,wp_bookingpress_categories,wp_bookingpress_customers,wp_bookingpress_services

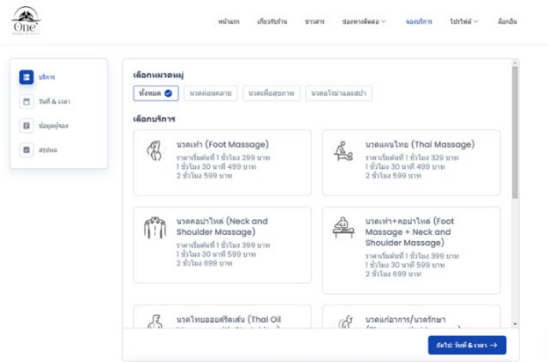
5. ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานทำให้ได้ผลการดำเนินงานดังนี้



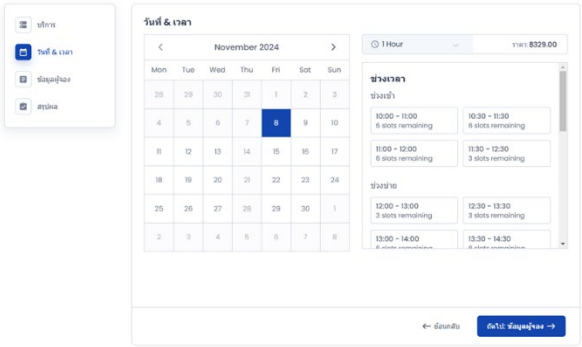
ภาพ 5 ภาพหน้าหลักเว็บไซต์

จากภาพที่ 5 แสดงถึงหน้าหลักของเว็บไซต์ มีการออกแบบให้สอดคล้องกับการใช้งานของผู้ใช้ เพื่อให้ใช้งานได้สะดวกและดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม องค์ประกอบหลัก ๆ ในหน้าหลักประกอบด้วย 1) แถบเมนู 2) ส่วนแสดงบริการหลัก 3) ข่าวสารโปรโมชั่น 4) ข้อมูลติดต่อ



ภาพ 6 ภาพหน้าการจองบริการ

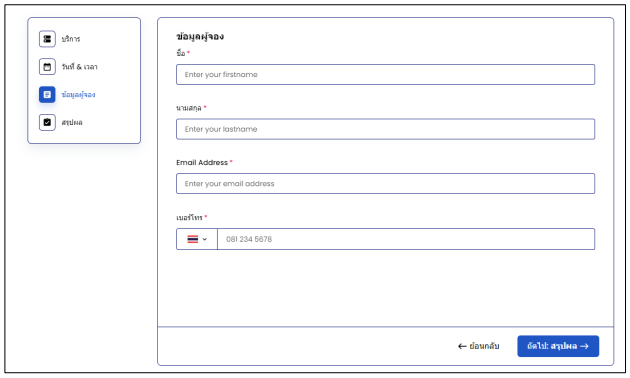
จากภาพที่ 6 แสดงถึงหน้าการจองบริการโดยจะมีองค์ประกอบหลัก ๆ ดังนี้ 1) เมนูการเลือกหมวดหมู่ สามารถเลือกหมวดหมู่ของบริการนวดเพื่อจำกัดประเภทการค้นหาให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น 2) รายการบริการนวด แสดงรายการบริการในรูปแบบบัตร (card) ที่มีข้อมูลที่เกี่ยวกับบริการนวด 3) เมนูด้านข้าง (Sidebar) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำทางไปยังขั้นตอนอื่น ๆ ของกระบวนการจองได้ง่าย 4) ปุ่มยืนยันการจอง เมื่อเลือกบริการเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถคลิกปุ่มนี้เพื่อดำเนินการจองในขั้นตอนถัดไป



ภาพ 7 ภาพหน้าเลือกวันเวลาจองบริการ

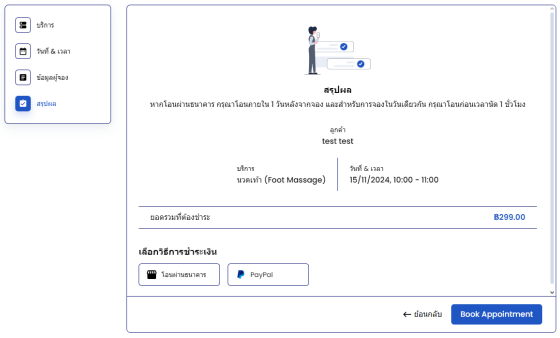
จากภาพที่ 7 แสดงถึงหน้าเลือกวันเวลาจองบริการโดยจะมีองค์ประกอบหลัก ๆ ดังนี้ 1) ปฏิทิน ผู้ใช้สามารถเลือกวันที่ต้องการจองได้โดยคลิกที่วันที่ในปฏิทิน ซึ่งแสดงเดือนและวันที่ชัดเจน 2) ตัวเลือกระยะเวลา มีเมนูดรอปดาวน์ให้เลือกระยะเวลาการนวด เช่น 1 Hour พร้อมแสดงราคาที่คำนวณตามระยะเวลาที่เลือก 3) ช่วงเวลาให้บริการ แสดงช่วงเวลาที่สามารถจองได้ในแต่ละวัน โดยระบุจำนวนที่นั่งที่ว่างในแต่ละช่วงเวลาเพื่อให้ผู้ใช้เลือกเวลาที่สะดวกที่สุด เมื่อจำนวนที่นั่งที่ว่างเหลือ 0 จะทำให้ไม่สามารถจองได้ในช่วงเวลานั้น 4) ปุ่มยืนยันการเลือก

เมื่อเลือกวันและเวลาที่ต้องการ ผู้ใช้สามารถคลิกปุ่ม ถัดไป เพื่อดำเนินการในขั้นตอนถัดไป 5) ปุ่มย้อนกลับ ใช้สำหรับย้อนกลับไปยังหน้าจอก่อนหน้า



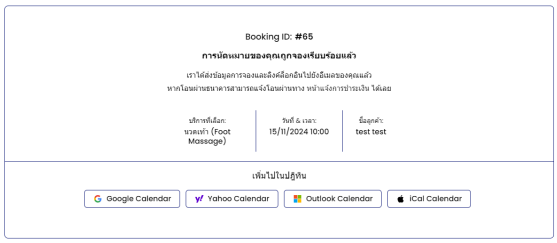
ภาพ 8 ภาพหน้าใส่ข้อมูลผู้จอง

จากภาพที่ 8 แสดงถึงหน้าใส่ข้อมูลผู้จอง โดยจะให้ผู้ใช้งานกรอก รายละเอียดข้อมูลส่วนบุคคลที่จำเป็นเท่านั้น ได้แก่ ชื่อจริง นามสกุล เบอร์โทรศัพท์ และ อีเมล เป็นต้น โดยระบบตรวจสอบข้อมูลและทำการแจ้งว่าข้อมูลไม่ถูกต้อง เมื่อกดปุ่ม ถัดไป



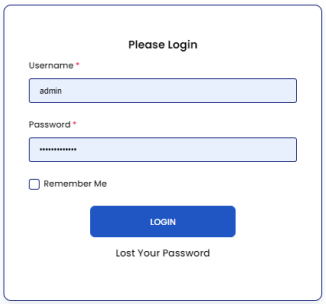
ภาพ 9 ภาพหน้าเลือกการชำระเงิน

จากภาพที่ 9 แสดงถึงหน้าเลือกการชำระเงิน โดยหน้านี้จะสรุปรายละเอียดการจองต่าง ๆ ที่ทำการจอง เช่น ชื่อบริการ เวลาที่นัดหมาย ราคา เป็นต้น โดยภายในหน้านี้จะมีปุ่มให้เลือกการชำระเงินได้แก่ โอนผ่านธนาคาร PayPal โดยหากโอนผ่านธนาคารจะทำการไปยังหน้า สรุปผลการจอง แต่หากเลือก PayPal จะเข้าสู่ระบบการชำระเงินของ PayPal หลังจากชำระเงินเสร็จสิ้นจะเข้าสู่หน้า สรุปผลการจอง



ภาพ 10 ภาพสรุปผลการจอง

จากภาพที่ 10 แสดงถึงหน้าสรุปผลการจอง โดยหน้านี้จะสรุปรายละเอียดการจองทั้งหมด เช่น ชื่อบริการ เวลาที่นัดหมาย ชื่อผู้จอง เป็นต้น โดยภายในหน้านี้จะมีปุ่มสำหรับเพิ่มวันจองไปยังแอปพลิเคชันอื่น ๆ เช่น Google Calendar, Yahoo Calendar, Outlook Calendar, iCal Calendar เป็นต้น

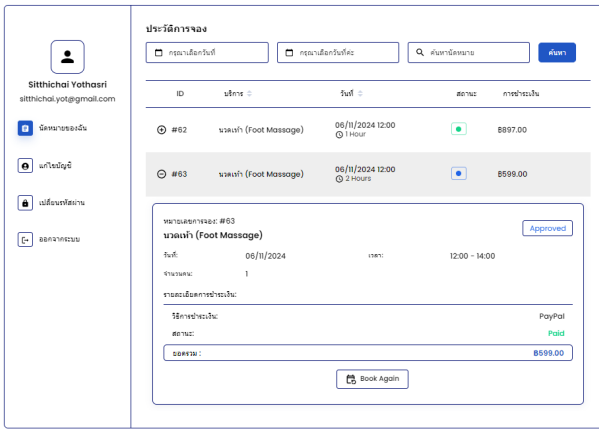


ภาพ 11 ภาพหน้าเข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 11 แสดงถึงหน้าเข้าสู่ระบบ จะมีช่องให้กรอกข้อมูล เป็นรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่าน เมื่อทำการกดปุ่ม LOGIN จะทำการเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล เมื่อข้อมูลถูกต้องระบบจะอนุมัติให้เข้าสู่ระบบ

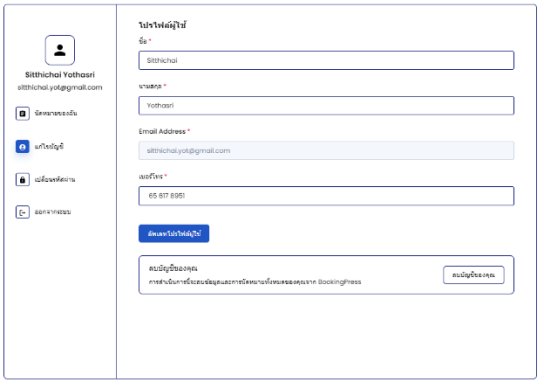
ภาพ 12 ภาพหน้าแจ้งการชำระเงิน

จากภาพที่ 12 แสดงถึงหน้าแจ้งการชำระเงิน โดยหน้านี้จะทำหน้าที่เพื่อให้ผู้ใช้งานที่ทำการเลือกชำระเงินผ่านธนาคารเข้ามาเพื่อสแกน QR Code ธนาคารแล้วทำการส่งข้อมูลการชำระเงิน โดยจะให้ทำการใส่ข้อมูลดังต่อไปนี้ ชื่อ-นามสกุล, อีเมล, เบอร์โทรศัพท์, ไอดีการจอง, เลือกธนาคารที่โอน, จำนวนเงินที่โอน, วันที่โอน, เวลาโอน, แนบสลิปการโอนเงิน เมื่อทำการกรอกข้อมูลเสร็จสิ้น สามารถกดปุ่ม แจ้งการโอนเงิน เพื่อทำการส่งข้อมูล



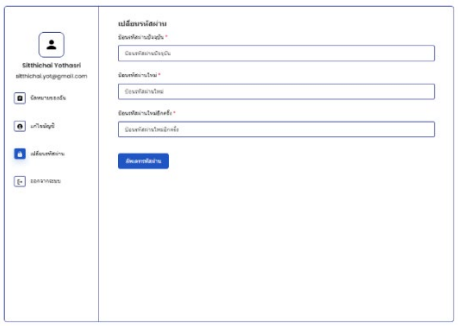
ภาพ 13 ภาพหน้าประวัติการจอง

จากภาพที่ 13 แสดงถึงหน้าประวัติการจอง โดยภายในหน้านี้จะมีองค์ประกอบหลักๆดังต่อไปนี้ 1) แถบเมนูด้านข้างซ้าย แสดงข้อมูลบัญชีผู้ใช้งาน และประกอบด้วยตัวเลือกดังต่อไปนี้ นัดหมายของฉัน, แก้ไขบัญชี, เปลี่ยนรหัสผ่าน, ออกจากระบบ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถจัดการข้อมูลส่วนตัวและดูประวัติการจองได้สะดวก 2) ส่วนประวัติการจอง: อยู่ด้านขวาของหน้าจอ แสดงรายการจองที่ผ่านมาและปัจจุบันของผู้ใช้ โดยมีข้อมูลหลัก ๆ ได้แก่ ID การจอง: หมายเลขประจำการจองแต่ละรายการ, บริการ: ชื่อบริการที่จอง เช่น นวดเท้า (Foot Massage), วันที่และเวลา: วันที่และเวลาที่ทำการจอง พร้อมระยะเวลาในการรับบริการ, สถานะการจอง: สถานะแสดงด้วยสี เช่น วงกลมสีเขียวสำหรับการจองที่ได้รับการอนุมัติ, ค่าบริการ: แสดงราคาค่าบริการที่ต้องชำระ โดยเมื่อกดปุ่ม + จะแสดงรายละเอียดการจองเพิ่มเติม ซึ่งประกอบด้วย หมายเลขการจอง, ชื่อบริการ, วันที่และเวลา: ระบุวันที่และช่วงเวลาที่จอง, จำนวนคน: จำนวนผู้เข้ารับบริการ, รายละเอียดการชำระเงิน: แสดงวิธีการชำระเงิน (เช่น PayPal), สถานะการชำระเงิน เช่น Paid, ยอดรวม: แสดงราคาชำระแล้ว และปุ่ม Book Again เพื่อให้ผู้ใช้สามารถจองบริการซ้ำได้โดยสะดวก



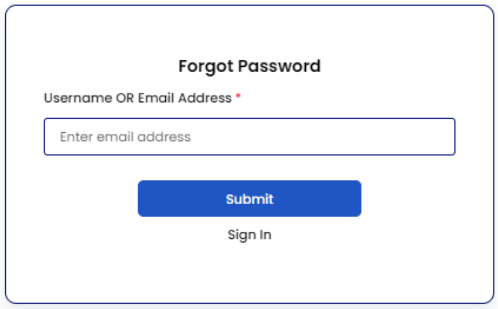
ภาพ 14 ภาพหน้าแก้ไขข้อมูลผู้ใช้

จากภาพที่ 14 แสดงถึงหน้าแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ จะมีช่องให้กรอกข้อมูลเพื่อเปลี่ยนข้อมูลที่ต้องการ ข้อมูลที่สามารถเปลี่ยนได้มีดังนี้ ชื่อจริง, นามสกุล, เบอร์โทร เป็นต้น โดยจะมีปุ่ม อัพเดทโปรไฟล์ผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้แก้ไขข้อมูลต่าง ๆ เสร็จสิ้น สามารถกดปุ่มนี้เพื่อบันทึกการเปลี่ยนแปลง และ ปุ่ม ลบบัญชีของคุณ สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการลบบัญชีของตนอย่างถาวรจากระบบ



ภาพ 15 ภาพหน้าแก้ไขรหัสผ่าน

จากภาพที่ 15 แสดงถึงหน้าแก้ไขรหัสผ่าน จะมีช่องให้กรอกดังต่อไปนี้ 1) รหัสผ่านปัจจุบัน ผู้ใช้ต้องกรอกรหัสผ่านที่ใช้อยู่ปัจจุบันเพื่อยืนยันตัวตน 2) รหัสผ่านใหม่ ช่องสำหรับกรอกรหัสผ่านใหม่ที่ต้องการตั้ง 3) รหัสผ่านใหม่อีกครั้ง ผู้ใช้ต้องกรอกรหัสผ่านใหม่อีกครั้งเพื่อยืนยันความถูกต้อง เมื่อกรอกข้อมูลครบทุกช่อง ผู้ใช้สามารถกดปุ่มอัปเดต เพื่อบันทึกการเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่



ภาพ 16 ภาพหน้าลืมรหัสผ่าน

จากภาพที่ 16 แสดงถึงหน้าแก้ไขรหัสผ่าน โดยจะมีช่องให้กรอกอีเมลของผู้ใช้งานที่ลืมรหัสผ่านของตนเอง เมื่อกรอกเสร็จสิ้นแล้วทำการกดปุ่ม Submit ระบบจะทำการส่งลิงค์เปลี่ยนรหัสผ่านไปยังอีเมลของผู้ใช้งาน

6. สรุปผลการดำเนินงาน

ในช่วงระยะเวลา 4 เดือนของการดำเนินงาน ทีมงานได้พัฒนาระบบจองบริการนวดออนไลน์ โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการจองนัดหมายบริการนวด รวมถึงการสอบถามข้อมูลจากผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านนี้ มีการตรวจสอบความคืบหน้าและขอคำแนะนำจากอาจารย์ประจำสาขาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การพัฒนาระบบเป็นไปอย่างราบรื่น

อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการพัฒนา ทีมงานได้พบอุปสรรคหลายประการ โดยเฉพาะในด้านการวางแผนเลือกปลั๊กอินสำหรับจัดการระบบ เนื่องจากฟังก์ชันบางอย่างที่ต้องการมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ซึ่งแตกต่างจากข้อมูลที่ได้ศึกษามาก่อนหน้านี้ อุปสรรคดังกล่าวทำให้ทีมงานต้องปรับเปลี่ยนแผนการดำเนินงานและงบประมาณให้เหมาะสม

สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน โดยทำการประเมินใน 5 ด้าน ได้แก่ 1) การใช้งานง่าย 2) ความเร็วในการโหลดเว็บไซต์ และการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน 3) ความสะดวกในการจองนัดหมาย 4) ความชัดเจนและความเข้าใจง่ายของข้อมูลบริการนวด และ 5) ความดึงดูดและความสวยงามของการออกแบบเว็บไซต์ พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมของทุกด้านเท่ากับ 4.68 ซึ่งอยู่ในระดับ “พึงพอใจมากที่สุด” สะท้อนให้เห็นว่าระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรพิจารณาฟังก์ชันยืนยันตัวตนเพิ่มเติม โดยการพัฒนาฟังก์ชันยืนยันตัวตนผ่านระบบ OTP (One-Time Password) หรือการยืนยัน Email เพื่อเสริมความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือของระบบ ซึ่งจะช่วยปกป้องข้อมูลของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] Pacy Media. เว็บไซต์ WordPress คืออะไร เหมาะกับการใช้งานแบบไหน. (2024, May 22). https://pacymedia.com/blog/what-is-wordpress/

[2] kasareviews. BookingPress Game Changer Booking Plugin For WordPress. (2023, April 27). https://www.kasareviews.com/bookingpress-review-pros-cons-wordpress-booking-plugin/

[3] SourceForge. (2023, April 9). In Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/XAMPP

[4] พงศ์กร จันทราชและคณะ. (2565). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการศูนย์นวดแผนไทยชุมชนหนองป่าครั่ง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 (60 - 77). เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

ระบบรับแจ้งเรื่องร้องเรียนเทศบาลเมืองบ้านสวน จังหวัดชลบุรี
Bansuan Municipality Complaint Management System

นวพล ทิมชม, บุลากร ศิรินาม , สุกัลยา ชาญสมร*, อรรถนิติ วงศ์จักร์ และ วิชญะ สมเกียรติ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
Emails: nawapol.tim@rmutto.ac.th, bulakorn.sir@rmutto.ac.th, sukanya_ch@rmutto.ac.th*, auttanit_wo@rmutto.ac.th, wichaya_so@rmutto.ac.th

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบรับแจ้งเรื่องร้องเรียนของเทศบาลเมืองบ้านสวน จังหวัดชลบุรี โดยออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลด้วย Entity Relationship Diagram (ERD) และพัฒนาระบบด้วยโปรแกรม MySQL เชื่อมต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านภาษา PHP ระบบประกอบด้วยส่วนจัดการของผู้รับเรื่องร้องเรียน ที่สามารถจัดการข้อมูล รับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และเพิ่ม แก้ไข หรือค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ในส่วนของผู้แจ้งเรื่องร้องเรียนสามารถส่งเรื่องร้องเรียนและติดตามสถานะได้ง่าย ผลการประเมินระบบจากผู้ใช้งานจำนวน 30 คนใน 4 ด้าน ได้แก่ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความสมบูรณ์ของระบบ การนำไปใช้ประโยชน์ และความคิดสร้างสรรค์ พบว่าค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 จัดอยู่ในระดับ ดีมาก ระบบนี้ช่วยลดความซับซ้อนในการจัดการข้อมูล เพิ่มความสะดวกในการแจ้งเรื่องร้องเรียน และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ -- ระบบรับแจ้งเรื่องร้องเรียน, เทศบาลเมืองบ้านสวน, การพัฒนาระบบ, ฐานข้อมูล, การแจ้งเตือนผ่านไลน์

ABSTRACT

This project aims to develop a complaint management system for Baan Suan Municipality in Chonburi Province. The system's database structure was designed using Entity Relationship Diagram (ERD) and developed using MySQL connected to a web server through PHP. The system consists of a management interface for complaint handlers that enables data management, LINE application notifications, and quick data addition, modification, and search capabilities. For complainants, the system provides easy complaint submission and status tracking features. System evaluation was conducted with 30 users across four aspects: objective alignment, system completeness, utilization, and creativity. The results showed an overall mean score of 4.71 with a standard deviation of 0.45, indicating an excellent rating. This system helps reduce complexity in data management, enhances convenience in complaint submission, and effectively meets user requirements.

Keywords -- Complaint Management System, Baan Suan Municipality, System Development, Database, LINE Notification

1. บทนำ

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีและแอปพลิเคชันถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดความยุ่งยาก และยกระดับความ

สะดวก รวดเร็ว และทันสมัยในหลากหลายด้าน ทั้งธุรกิจและการบริหารจัดการ

เทศบาลเมืองบ้านสวน จ.ชลบุรี ตั้งอยู่เลขที่ 999 หมู่ 3 ถนนพระยาสัจจา ตำบลบ้านสวน อำเภอเมืองชลบุรี เป็นอาคาร 5 ชั้น ที่ให้บริการประชาชนในเขตเทศบาลบ้านสวน เช่น การขอดูกล้องวงจรปิด ทำบัตรประชาชน และรับแจ้งเรื่องต่าง ๆ และด้วยจำนวนประชากรในเขตเทศบาลบ้านสวนที่มีจำนวนมาก ทำให้การให้บริการต้องใช้เวลานานและเกิดความไม่สะดวก ผู้จัดทำจึงพัฒนาระบบแจ้งเรื่องร้องเรียนออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ เพื่อช่วยลดปัญหาการเดินทางและการรอคิว พร้อมเพิ่มความสะดวก รวดเร็วแก่ประชาชนและหน่วยงานเทศบาล

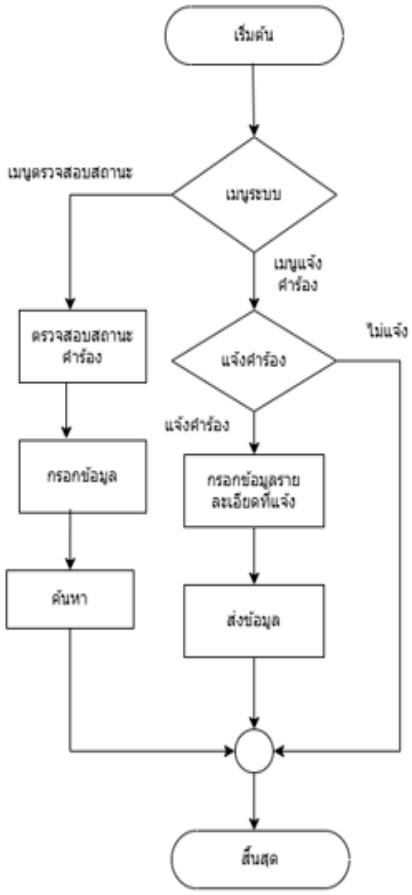
2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน

จากระบบแจ้งเรื่องร้องเรียน ผู้จัดทำได้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบได้แก่ 1) สร้างแอปพลิเคชันที่ออกแบบมาเพื่อรองรับการแจ้งเรื่องร้องเรียน การติดตามสถานะ และการสื่อสารระหว่างประชาชนกับหน่วยงานในพื้นที่โดยเฉพาะ 2) เพื่อเพิ่มความสะดวกและความรวดเร็วในการแจ้งเรื่องร้องเรียนผ่านระบบที่สามารถใช้งานได้ตลอด 24 ชั่วโมง 3) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ โดยช่วยลดขั้นตอนและจัดการเรื่องร้องเรียนได้อย่างเป็นระบบ

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและการประยุกต์ใช้ในโครงงาน

จากระบบรับแจ้งเรื่องร้องเรียน ผู้จัดทำได้นำทฤษฎีและงานวิจัยมาอ้างอิงดังต่อไปนี้

3.1 วิเคราะห์ระบบงานรับแจ้งเรื่องร้องเรียน



3.2 ไมโครซอฟต์วิชวลสตูดิโอ (Microsoft Visual Studio)

Visual Studio Code เป็นโปรแกรมสำหรับเขียนโค้ดพัฒนาระบบ หรือ VSCode เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด จากค่ายไมโครซอฟท์ [1]

3.3 เอ็กซ์เอเอ็มพีพี (XAMPP)

Xampp คือโปรแกรมสำหรับจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลให้ทำงานในลักษณะของ WebServer นั่นคือเครื่องคอมพิวเตอร์จะเป็นทั้งเครื่องแม่และเครื่องลูกในตัวเดียวกัน ทำให้ไม่ต้องเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตก็สามารถทดสอบเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา

ไลน์แจ้งเตือน (LINE Notify) เป็นบริการรับการแจ้งเตือนจากบัญชีทางการในรูปแบบ API สำหรับโปรแกรมเมอร์ [2]

3.4 ภาษาพีเอชพี (php)

PHP คือภาษาคอมพิวเตอร์โอเพนซอร์สฟรีภาษาหนึ่ง ย่อมาจากคำว่า PHP HypertextPreprocessor เริ่มต้นพัฒนาโดยรัสมัสเลอร์ดอร์ฟ (Rasmus Lerdorf) ภาษา PHP นี้

เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท Server-Side Script ซึ่งจะทำการประมวลผลที่เซิฟเวอร์ ใช้กับการพัฒนาเว็บไซต์และสามารถแสดงผลและใช้คู่กับ HTML ได้ [3]

3.5 LINE Notify

"ไลน์ แจ้งเตือน" (LINE Notify) เป็น Official Account (OA) ให้บริการรับการแจ้งเตือนจากบัญชีทางการในรูปแบบ API (Application Programming Interface) สำหรับโปรแกรมเมอร์ นักพัฒนาซอฟต์แวร์ นำไปใช้ต่อยอดพัฒนาโปรเจกต์ต่าง ๆ เชื่อมต่อกับเว็บเซอร์วิส เช่น Github IFTTT และ Mackerl สร้างการแจ้งเตือนแบบข้อความไปยังกลุ่มหรือบัญชีส่วนตัวได้ [4]

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

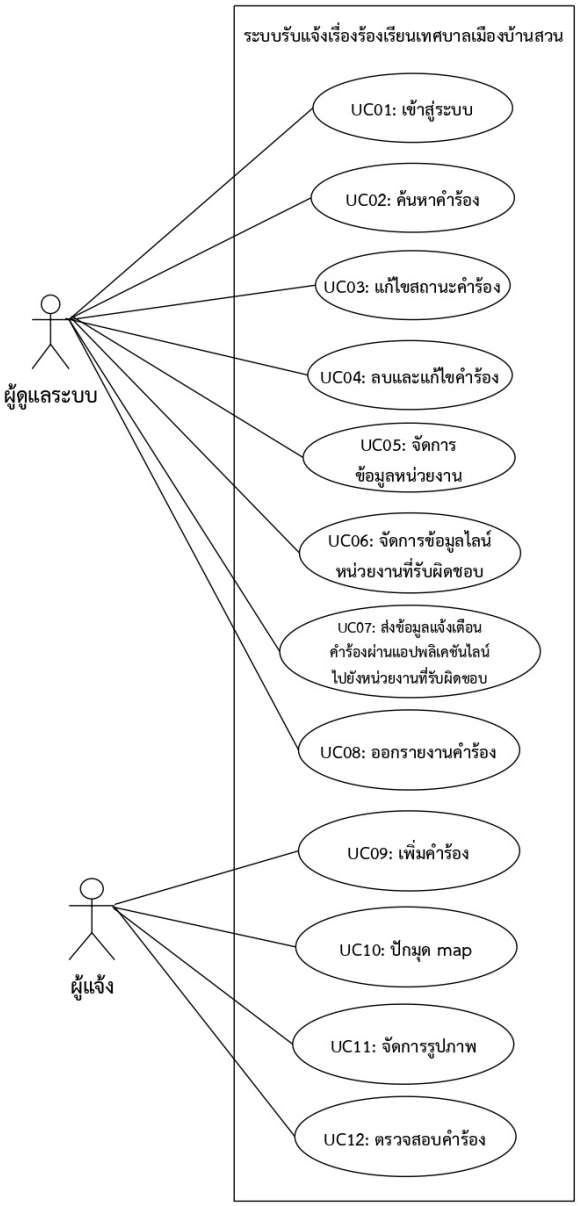
จักรพันธ์ จันทร์เขียวและคณะ (2560) การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการข้อร้องเรียน เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการข้อร้องเรียนของศูนย์ดำรงธรรม จังหวัดนครสวรรค์ สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรื่องต่าง ๆ ที่ประชาชนร้องเรียนเข้ามา ทำให้การดำเนินงานสะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น [5]

4. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

จากระบบรับแจ้งเรื่องร้องเรียน ผู้จัดทำได้มีกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ดังต่อไปนี้ 1) แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram) 2) แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบ (Sequence Diagram) 3) แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ (Entity Relationship Diagram)

4.1 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานของการพัฒนาระบบรับแจ้งเรื่องร้องเรียนเทศบาลเมืองบ้านสวน จ.ชลบุรี ได้แบ่งวิธีการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

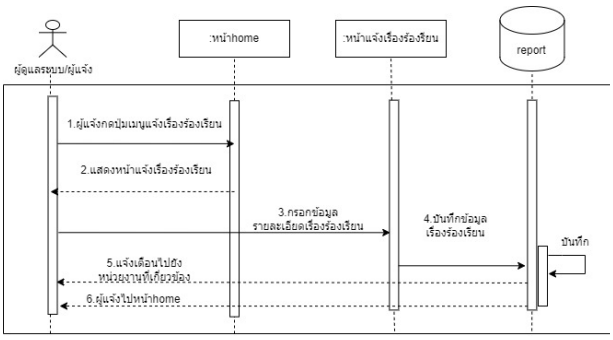


ภาพ 1 แสดงกระบวนการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 1 แสดงถึง Use case Diagram ของระบบซึ่งประกอบด้วย 2 Actor ได้แก่ ผู้แจ้ง และ ผู้ดูแลระบบ โดยประกอบด้วย Use case จำนวน 12 Use cases ดังนี้ UC01 เข้าสู่ระบบ UC02 ค้นหาคำร้อง UC03 แก้ไขสถานะ UC04 ลบและแก้ไขคำร้อง UC05 จัดการข้อมูลหน่วยงาน UC06 จัดการข้อมูลไลน์หน่วยงาน UC07 ส่งข้อมูลแจ้งเตือนคำร้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (Line Notify) ไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบ UC08 ออกรายงานคำร้อง UC09 เพิ่มคำร้อง UC10 ปักมุดmap UC11 จัดการรูปภาพ และ UC12 ตรวจสอบคำร้อง

4.2 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบ (Sequence Diagram)

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้สร้างแผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบ (Sequence Diagram) เพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยในแผนภาพนี้จะแสดงถึงการทำงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ

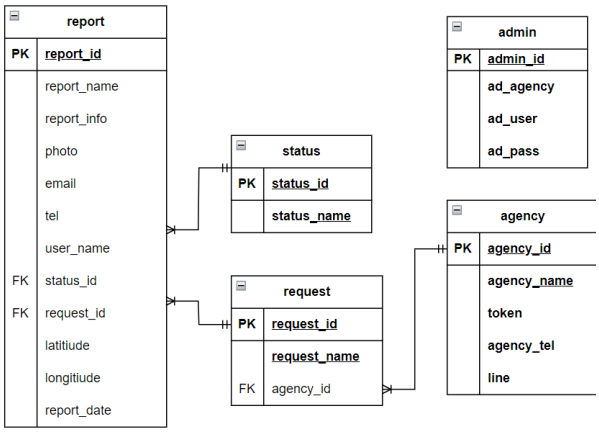


ภาพ 2 แสดง Sequence Diagram UC07 ส่งข้อมูลแจ้งเตือนคำร้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (Line Notify) ไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบ

จากภาพที่ 2 เป็นตัวอย่างการออกแบบในส่วนของ Sequence Diagram ซึ่งผู้จัดทำ ได้นำ Sequence Diagram ของ UC07 ส่งข้อมูลแจ้งเตือนคำร้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (Line Notify) ไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบ

4.3 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ (Entity Relationship Diagram)

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้สร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ (Entity Relationship Diagram หรือ ERD) เพื่อแสดงโครงสร้างข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่จำเป็นในระบบ

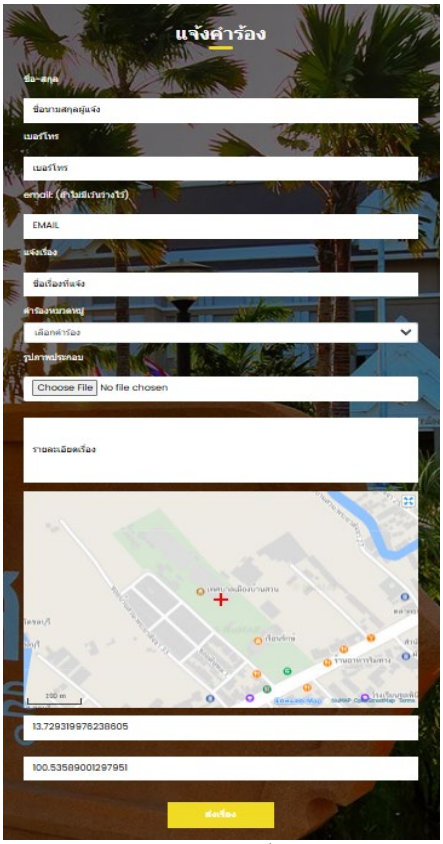


ภาพ 3 แสดง Entity Diagram ของระบบ

จากภาพที่ 3 เป็นแผนภาพแสดงการออกแบบการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ประกอบด้วย 5 ตาราง ได้แก่ ตาราง report เก็บข้อมูลร้องเรียน ตาราง status เก็บข้อมูลสถานะคำร้อง ตาราง request เก็บข้อมูลประเภทคำร้อง ตาราง agency เก็บข้อมูลหน่วยงาน และ ตาราง admin เก็บข้อมูลผู้ดูแลระบบ

5. ผลการดำเนินงาน

ส่วนของหน้าจอแสดงการทำงานของระบบ มีรายละเอียดดังนี้



ภาพ 4 แสดงหน้าแจ้งเรื่องร้องเรียน

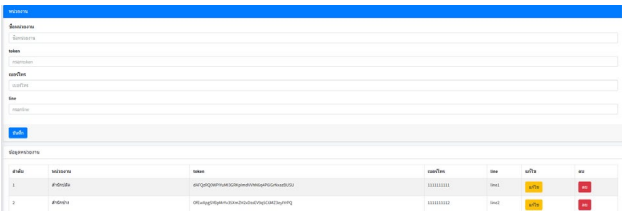
จากภาพที่ 4 แสดงถึงหน้าแจ้งเรื่องร้องเรียน โดยมีการออกแบบให้สอดคล้องกับการใช้งานของผู้ใช้

ภาพ 5 แสดงหน้าติดตามเรื่องร้องเรียน

จากภาพที่ 5 แสดงหน้าติดตามเรื่องร้องเรียนมีองค์ประกอบหลัก ๆ ดังนี้ ช่องกรอกข้อมูลชื่อที่ใช้ค้นหา ปุ่มค้นหา และข้อมูลที่ทำการค้นหา

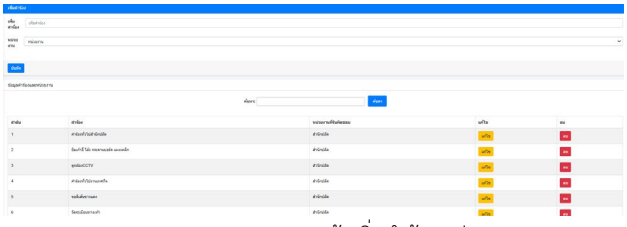
ภาพ 6 แสดงหน้ารายงานเรื่องร้องเรียน

จากภาพที่ 6 แสดงเรื่องร้องเรียนทั้งหมดที่ถูกส่งเข้ามา สามารถลบ เรียกดูรายงานเรื่องร้องเรียน รายละเอียดทั้งหมดได้



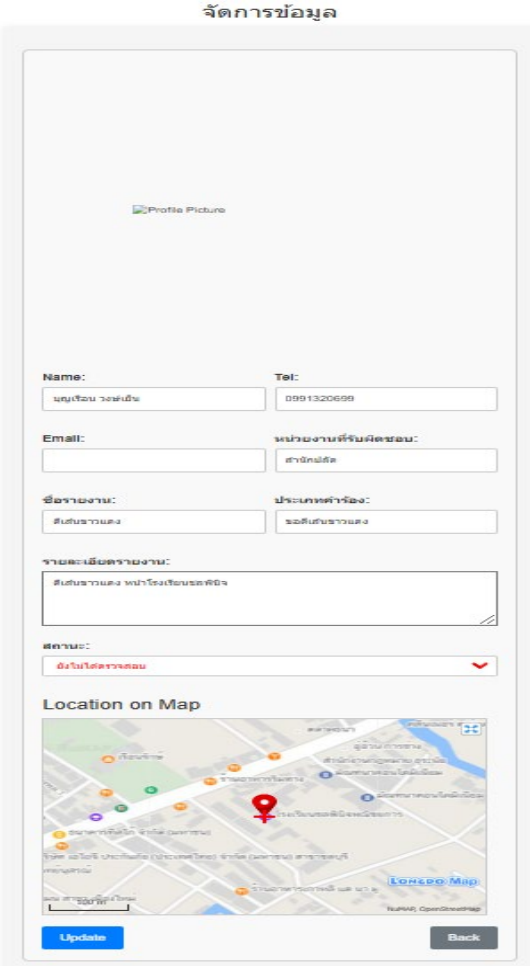
ภาพ 7 แสดงหน้าจัดการข้อมูลหน่วยงาน

จากภาพที่ 7 แสดงถึงหน้าจัดการข้อมูลหน่วยงานโดยหน้านี้จะแสดงรายละเอียดหน่วยงาน เช่น ชื่อหน่วยงาน token เก็บ key ของ Line Notify เบอร์โทร เป็นต้น โดยสามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไข ข้อมูลได้



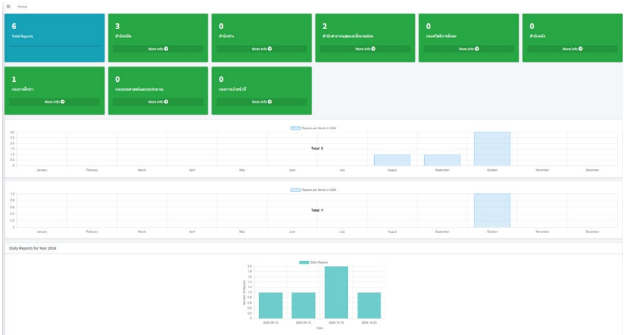
ภาพ 8 แสดงหน้าเพิ่มคำร้องหน่วยงาน

จากภาพที่ 8 เป็นหน้าจอการเพิ่มคำร้องของหน่วยงานโดยหน้านี้จะแสดงรายละเอียดทั้งหมด เช่น ชื่อคำร้อง หน่วยงานที่รับผิดชอบ ซึ่งสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาชื่อคำร้องได้



ภาพ 9 แสดงหน้าจัดการรายละเอียด

จากภาพที่ 9 แสดงถึงหน้าจัดการรายละเอียดโดยจะให้ผู้ดูแลระบบจัดการรายละเอียดปรับเปลี่ยนสถานะของเรื่องร้องเรียน



ภาพ 10 แสดงหน้า Dashboard

จากภาพที่ 10 แสดงรายงานสรุปว่าในแต่ละเดือนมีเรื่องที่ถูกแจ้งร้องเรียนเข้ามากี่คำร้อง และร้องเรียนหน่วยงานไหนบ้าง

6. สรุปผลการดำเนินงาน

โครงงานระบบรับแจ้งเรื่องร้องเรียนเทศบาลเมืองบ้านสวน จังหวัดชลบุรี ได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบอย่างเป็นระบบ โดยมีขั้นตอนสำคัญดังนี้

1. ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลด้วย Entity Relationship Diagram (ERD) เพื่อวางรากฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงและมีประสิทธิภาพ
2. พัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรม MySQL เป็นฐานข้อมูลหลัก และใช้ Microsoft Visual Studio Code เชื่อมต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ด้วยภาษา PHP เพื่อสร้างฟังก์ชันการทำงานที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน

จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้งานใน 4 ด้านหลัก จำนวน 30 คน พบว่าผลการประเมินเป็นดังนี้:

1. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของระบบ ($\bar{x}$=4.75, SD=0.42, ดีมาก)
2. ความสมบูรณ์ของระบบ ($\bar{x}$ =4.60, SD=0.51, ดีมาก)
3. การนำไปใช้ประโยชน์ ($\bar{x}$=4.80, SD=0.40, ดีมาก)
4. ความคิดสร้างสรรค์และความแปลกใหม่ของระบบ ($\bar{x}$=4.70, SD=0.47, ดีมาก)

ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x}$) = 4.71, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม (SD) = 0.45, ระดับการประเมินรวม = ดีมาก

ระบบรับแจ้งเรื่องร้องเรียนเทศบาลเมืองบ้านสวน จังหวัดชลบุรี มีประสิทธิภาพสูง ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานทั้งในด้านความง่ายต่อการใช้งาน ความสวยงามทันสมัย และการช่วยอำนวยความสะดวกแก่ทั้งผู้แจ้งเรื่องร้องเรียนและเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ ระบบนี้ช่วยลดความซับซ้อนในการจัดการข้อมูลและเพิ่มความสะดวกในการติดตามผลของเรื่องร้องเรียน

7. ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ควรพิจารณาการเพิ่มฟังก์ชันดังนี้

1. เชื่อมโยงกับระบบ One Stop Service เพิ่มช่องทางการเข้าถึงระบบโดยเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันทางรัฐ เช่น “Thai Government App” หรือ “เป๋าตัง” เพื่อให้ประชาชนสามารถแจ้งเรื่องร้องเรียนผ่านแพลตฟอร์มเดียวได้อย่างสะดวกและครอบคลุม
2. ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติให้กับผู้ร้อง เพิ่มฟังก์ชันแจ้งเตือนสถานะคำร้องเรียนผ่าน SMS, อีเมล หรือแอปพลิเคชัน เพื่อให้ประชาชนสามารถติดตามความคืบหน้าได้แบบเรียลไทม์
3. การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหา พัฒนาระบบสำหรับการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องร้องเรียน เพื่อให้หน่วยงานสามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการปรับปรุงบริการและวางแผนพัฒนาในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

[1] mindphp. รู้จักกับ Visual Studio Code (วิชวล สตูดิโอ โค้ด) โปรแกรมฟรีจากค่ายไมโครซอฟต์. (27 ตุลาคม 2560). https://www.mindphp.com/บทความ/Microsoft/4829-visual-studio-code.html

[2] mindphp. Xampp คืออะไร. (11 มิถุนายน 2565). https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2637-xampp-คืออะไร.html

[3] mindphp. PHP คืออะไร. (23 ธันวาคม 2565). https://www.mindphp.com/developer/27-พื้นฐาน-php/214-php-คืออะไร.html

[4] จิราภพ ทวีสูงส่ง. LINE Notify. (7 ตุลาคม 2567). https://www.thaipbs.or.th/now/content/1681

[5] จักรพันธ์ จันทร์เขียว, รุ่งตะวัน พุทธิกุล และหทัย สุธงษา. (2560). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการข้อร้องเรียน กรณีศึกษา: ศูนย์ดำรงธรรม จังหวัดนครสวรรค์.รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 4 (1327 - 1335). กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

ระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา
The Student Complaint Management System

ธนา อัมรีย์, สุกัลยา ชาญสมร*, อรรถนิติ วงศ์จักร์, วิชญะ สมเกียรติ และอดิศักดิ์ จำปาสี

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
Emails: thana.amm@rmutto.ac.th, sukanya_ch@rmutto.ac.th*, auttanit_wo@rmutto.ac.th, wichaya_so@rmutto.ac.th, adisak_ju@rmutto.ac.th

บทคัดย่อ

ระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความโปร่งใสในการจัดการข้อร้องเรียน ระบบพัฒนาด้วยฐานข้อมูล MySQL และภาษา PHP ผ่าน Visual Studio Code พร้อมการออกแบบฐานข้อมูลด้วย Entity-Relationship Diagram ผลการทดสอบระบบพบว่าสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเจ้าหน้าที่สามารถจัดการข้อร้องเรียนได้อย่างเป็นขั้นตอนและนักศึกษาสามารถติดตามสถานะได้อย่างสะดวก จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานจำนวน 50 คน ใน 4 ด้านหลัก ได้แก่ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของระบบ ($\bar{x}$= 4.65, SD=0.28), ความสมบูรณ์ของระบบ ($\bar{x}$=4.60, SD=0.31), การนำไปใช้ประโยชน์ ($\bar{x}$=4.58, SD=0.33) และความคิดสร้างสรรค์และความแปลกใหม่ของระบบ ($\bar{x}$=4.53, SD=0.36) โดยมีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x}$=4.59) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม (SD=0.32) จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจ “มากที่สุด” ระบบนี้ช่วยส่งเสริมคุณภาพการศึกษาและการบริการของคณะอย่างยั่งยืน ตอบสนองต่อความต้องการของนักศึกษาและยกระดับประสิทธิภาพในการให้บริการได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ -- การจัดการข้อร้องเรียน, ข้อร้องเรียน, คุณภาพการศึกษา, ความพึงพอใจ

ABSTRACT

The Complaint Management System for students of the Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Tawan-ok, was developed to enhance the efficiency and transparency of complaint handling. The system was built using MySQL database and PHP, developed through Visual Studio Code, and designed using Entity-Relationship Diagram. Testing showed that the system effectively meets user needs, allowing staff to manage complaints systematically while enabling students to conveniently track the status of their complaints. User satisfaction was assessed among 50 participants across four key aspects: alignment with system objectives ($\bar{x}$=4.65, SD=0.28), system completeness ($\bar{x}$=4.60, SD=0.31), usability ($\bar{x}$=4.58, SD=0.33), and creativity and novelty ($\bar{x}$=4.53, SD=0.36), with an overall average score of ($\bar{x}$=4.59) and a standard deviation of (SD=0.32), indicating a “very high” satisfaction level. This system supports the long-term enhancement of educational quality and services by addressing student needs effectively and boosting the operational efficiency of the faculty sustainably.

Keywords -- Complaint Management System, Complaint, Educational Quality, User Satisfaction

1. บทนำ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการและสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี ระบบนี้ออกแบบมาเพื่อรองรับการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ โปร่งใส และตรวจสอบได้ โดยมีคุณสมบัติเด่นดังนี้

1. การบริหารจัดการระบบ: ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน จัดการข้อมูลหน่วยงาน และกำหนดประเภทข้อร้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. การเข้าถึงข้อมูลสำหรับผู้บริหาร: หัวหน้าสาขาสามารถเข้าถึงรายงานข้อร้องเรียนและผลการประเมินความพึงพอใจได้อย่างสะดวก
3. การจัดการข้อร้องเรียน: ผู้รับเรื่องร้องเรียนสามารถอนุมัติ ยกเลิก ส่งต่อ และบันทึกผลการดำเนินงานได้อย่างเป็นระบบ
4. การใช้งานสำหรับนักศึกษาและผู้ร้องเรียน: นักศึกษาและผู้ร้องเรียนสามารถเพิ่มข้อร้องเรียน ติดตามสถานะ ยกเลิก และประเมินความพึงพอใจต่อการแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง

ระบบนี้จึงเป็นกลไกสำคัญในการส่งเสริมการจัดการข้อร้องเรียนอย่างโปร่งใส มีประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการของนักศึกษาได้อย่างเหมาะสม

2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อให้การจัดการข้อร้องเรียนเป็นไปอย่างมีระบบ รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ลดระยะเวลาในการดำเนินการและแก้ไขปัญหา
2. เพื่อให้กระบวนการจัดการข้อร้องเรียนมีความโปร่งใส ตรวจสอบได้ และสามารถติดตามสถานะได้ทุกขั้นตอน
3. เพื่อให้นักศึกษามีช่องทางในการแสดงความคิดเห็นและร้องเรียนที่สะดวก ได้รับการตอบสนองที่เหมาะสมและรวดเร็ว

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและการประยุกต์ใช้ในโครงงาน

ในการศึกษาเรื่อง ระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ผู้จัดทำโครงการได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถพัฒนาระบบได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ดังนี้

3.1 ไมโครซอฟต์วิชวลสตูดิโอ (Microsoft Visual Studio)

Visual Studio Code เป็นโปรแกรมสำหรับเขียนโค้ดพัฒนาระบบ หรือ VSCode เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด จากค่ายไมโครซอฟท์ [1]

3.2 เอ็กซ์เอเอ็มพีพี (XAMPP)

XAMPP เป็นโปรแกรมที่ใช้จำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ทำงานในรูปแบบของเว็บเซิร์ฟเวอร์ กล่าวคือเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เป็นเครื่องผู้ให้บริการและเครื่องรับบริการในเครื่องเดียวกัน ทำให้สามารถทดสอบเว็บไซต์ได้ทุกที่ทุกเวลา XAMPP ประกอบด้วย Apache, phpMyAdmin, MySQL, PHP, Perl รองรับระบบปฏิบัติการ เช่น Windows, Linux, Mac [2]

3.3 โปรแกรมมายเอสคิวเอล (MySQL)

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล หรือเรียกสั้นว่า ๆ DBMS มีลักษณะแบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่จัดเก็บรวบรวมข้อมูลในรูปแบบตาราง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มีความยืดหยุ่นและรวดเร็วได้มากยิ่งขึ้น รวมถึงเชื่อมโยงข้อมูล ที่จัดแบ่งกลุ่มข้อมูลแต่ละประเภทได้ตามต้องการ จึงทำให้ MySQL เป็นโปรแกรมระบบจัดฐานข้อมูลที่ได้รับความนิยมสูง [3]

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรพันธ์ จันทร์เขียวและคณะ (2560) การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการข้อร้องเรียน เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการข้อร้องเรียนของศูนย์ดำรงธรรม จังหวัดนครสวรรค์ สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรื่องต่าง ๆ ที่ประชาชนร้องเรียนเข้ามา ทำให้การดำเนินงานสะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น [4]

4. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

จากการพัฒนาระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ผู้จัดทำได้มีกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ดังต่อไปนี้ 1) แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram) 2) แผนภาพแสดงลำดับการทำงาน

ของระบบ (Sequence Diagram) 3) แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ (Entity Relationship Diagram)

4.1 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)

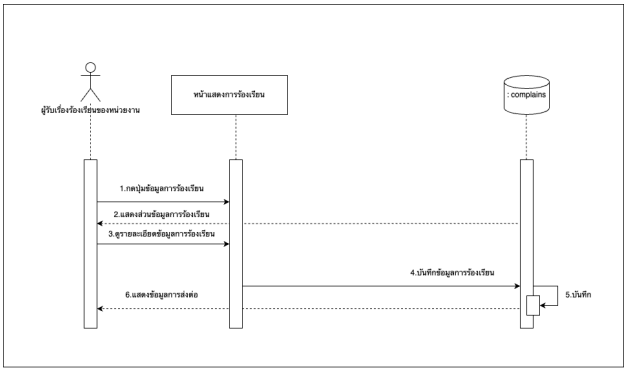
แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram) เพื่อให้เห็นภาพรวมของการใช้งานระบบ โดยแผนภาพนี้จะแสดงบทบาทของผู้ใช้งานรวมถึงกรณีการใช้งานหลัก ๆ ได้ดังนี้

ภาพ 1 แสดงกระบวนการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 1 แสดงถึง Use case Diagram ของระบบประกอบด้วย ผู้ใช้ระบบจำนวน 4 Actors ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ หัวหน้าสาขา ผู้รับเรื่องร้องเรียนของหน่วยงาน และ นักศึกษา/ผู้ร้องเรียน ฟังก์ชันการทำงานที่เป็นหน้าที่หลักประกอบด้วย 14 Use cases ได้แก่ UC01 เข้าสู่ระบบ UC02 จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน UC03 จัดการข้อมูลหน่วยงาน UC04 กำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานในระบบ UC05 จัดการข้อมูลประเภทการร้องเรียน UC06 เรียกดูรายงานข้อร้องเรียน UC07 เรียกดูรายงานความพึงพอใจการร้องเรียน UC08 เรียกดูข้อมูลร้องเรียนเฉพาะหน่วยงานที่สังกัด UC09 จัดการการอนุมัติหรือยกเลิกข้อร้องเรียน UC10 จัดการส่งต่อข้อมูลร้องเรียน UC11 เพิ่มข้อร้องเรียน UC12 ยกเลิกข้อร้องเรียน UC13 ค้นหาการติดตามข้อร้องเรียนจอง และ UC14 ประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการข้อร้องเรียน

4.2 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบ (Sequence Diagram)

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้สร้างแผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบ (Sequence Diagram) เพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยในแผนภาพนี้จะแสดงถึงการทำงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ

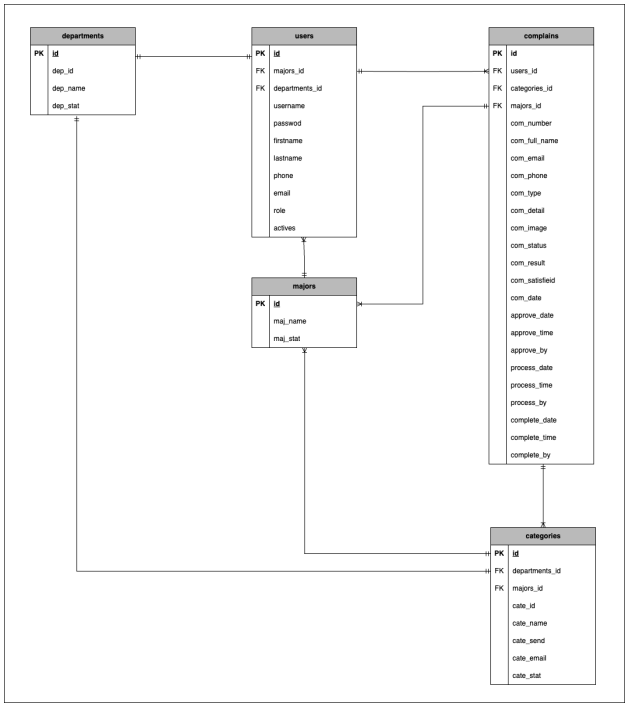


ภาพ 2 แสดง Sequence Diagram UC10 จัดการส่งต่อข้อมูลร้องเรียน

จากภาพที่ 2 เป็นตัวอย่างการออกแบบในส่วนของ Sequence Diagram ซึ่งผู้จัดทำได้นำ Sequence Diagram ของ UC10 จัดการส่งต่อข้อมูลร้องเรียน

4.3 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ (Entity Relationship Diagram)

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้สร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ (Entity Relationship Diagram หรือ ERD) เพื่อแสดงโครงสร้างข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่จำเป็นในระบบ

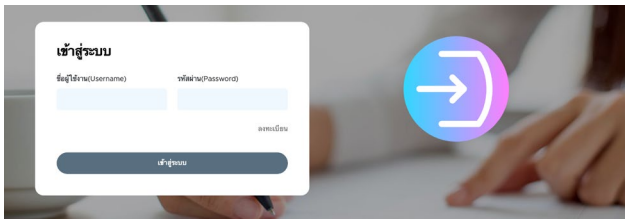


ภาพ 3 แสดง Entity Diagram ของระบบ

จากภาพที่ 3 แผนภาพโครงสร้างของฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ของระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา ประกอบด้วย ตาราง users ตาราง majors ตาราง departments ตาราง complains และ ตาราง categories

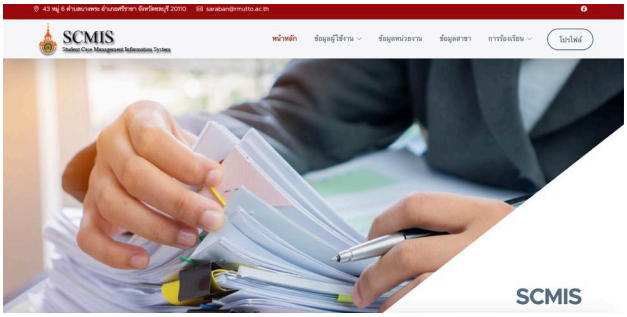
5. ผลการดำเนินงาน

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบ แสดงการทำงานของระบบ ได้ดังนี้



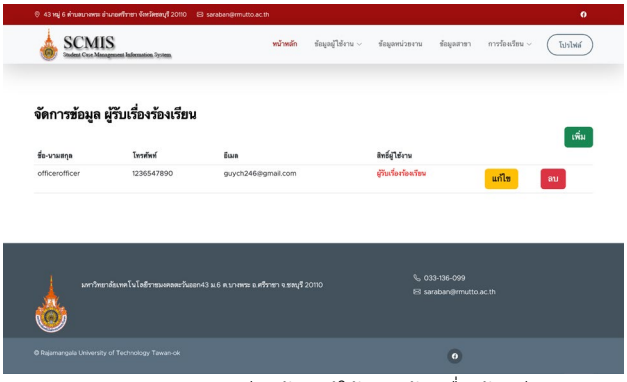
ภาพ 4 แสดงรายละเอียดการเข้าสู่ระบบของผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 4 ผู้ดูแลระบบทำการเข้าสู่ระบบโดยทำการกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบซึ่งระบบจะมีการตรวจสอบชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านว่าถูกต้องตามที่ระบุไว้ในฐานข้อมูลหรือไม่ หากถูกต้องก็จะมีสิทธิ์เข้าใช้งานระบบ



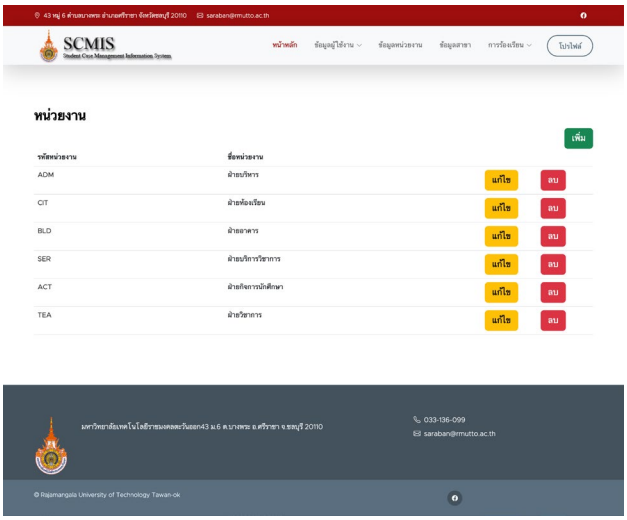
ภาพ 5 แสดงเมนูการทำงานหลักของผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 5 เมื่อผู้ดูแลระบบทำการเข้าสู่ระบบแล้วจะสามารถทำงานต่าง ๆ ได้แก่ จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน จัดการข้อมูลหน่วยงาน จัดการข้อมูลสาขา จัดการประเภทการร้องเรียนได้



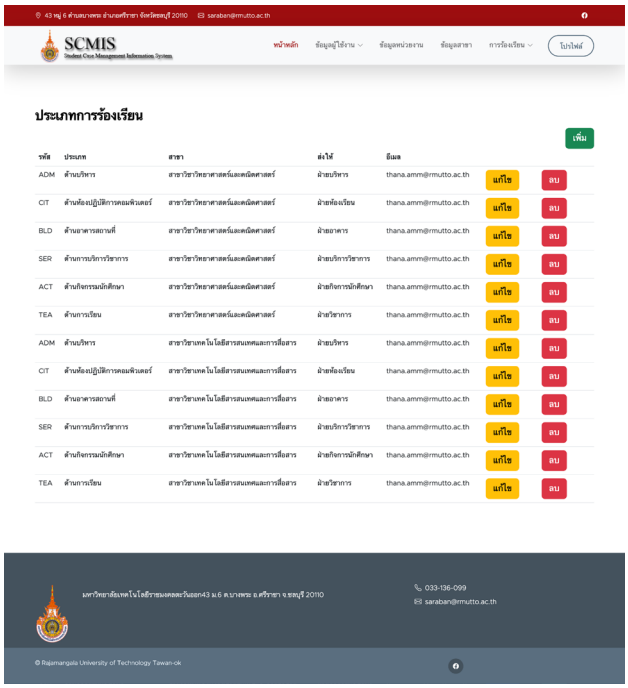
ภาพ 6 แสดงรายละเอียดข้อมูลผู้ใช้งาน (ผู้รับเรื่องร้องเรียน)

จากภาพที่ 6 หน้าจอแสดงรายละเอียดข้อมูลผู้ใช้งานสามารถทำการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานได้



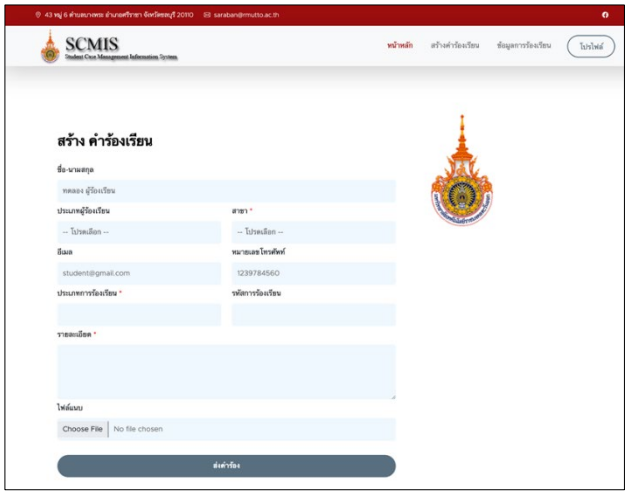
ภาพ 7 แสดงรายละเอียดข้อมูลหน่วยงาน

จากภาพที่ 7 หน้าจอแสดงรายละเอียดข้อมูลหน่วยงาน สามารถทำการแก้ไขข้อมูลหน่วยงานได้



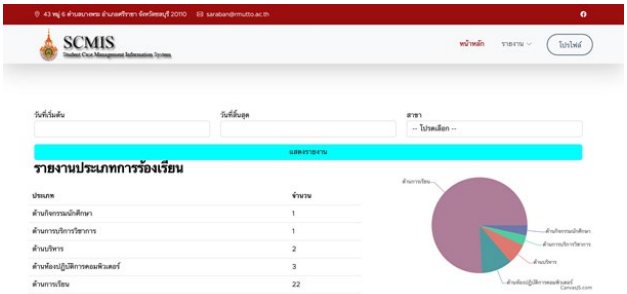
ภาพ 8 แสดงรายละเอียดข้อมูลประเภทการร้องเรียน

จากภาพที่ 8 หน้าจอแสดงรายละเอียดข้อมูลประเภทการร้องเรียนสามารถทำการแก้ไขข้อมูลประเภทการร้องเรียนได้



ภาพ 9 แสดงรายละเอียดสร้างข้อร้องเรียน

จากภาพที่ 9 เป็นหน้าจอแสดงรายละเอียดของการสร้างข้อร้องเรียน นักศึกษา/ผู้ร้องเรียนสามารถทำการสร้างคำร้องเรียน



ภาพ 10 แสดงรายละเอียดรายงานประเภทการร้องเรียน

จากภาพที่ 10 แสดงรายละเอียดรายงานประเภทการร้องเรียน หัวหน้าสาขาสามารถทำการดูรายละเอียดรายงานประเภทการร้องเรียน

6. สรุปผลการดำเนินงาน

ผู้จัดทำได้เริ่มต้นจากการวิเคราะห์และออกแบบระบบ กำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูลผ่านโครงสร้างฐานข้อมูล Entity-Relationship Diagram (ERD) ใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูลของระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

ขั้นตอนการพัฒนาระบบใช้ Visual Studio Code และเขียนโปรแกรมด้วยภาษา PHP เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับเซิร์ฟเวอร์และพัฒนาฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ

ระบบได้รับการทดสอบและพบว่ามีประสิทธิภาพในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ดี โดยระบบช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถจัดการข้อร้องเรียนได้อย่างเป็นขั้นตอน และนักศึกษาสามารถติดตามสถานะของข้อร้องเรียนด้วยตนเองได้อย่างสะดวก

จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานใน 4 ด้านหลัก จำนวน 50 คน พบว่าผลการประเมินเป็นดังนี้:

1. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของระบบ ($\bar{x}$=4.65, SD=0.28)
2. ความสมบูรณ์ของระบบ ($\bar{x}$ =4.60, SD=0.31)
3. การนำไปใช้ประโยชน์ ($\bar{x}$=4.58, SD=0.33)
4. ความคิดสร้างสรรค์และความแปลกใหม่ของระบบ ($\bar{x}$=4.53, SD=0.36)

ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x}$) = 4.59, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม (SD) = 0.32, ระดับความพึงพอใจ: “พึงพอใจมากที่สุด”

ระบบนี้ช่วยส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการบริการของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระยะยาว โดยตอบสนองต่อความต้องการของนักศึกษาได้อย่างเหมาะสม สร้างความมั่นใจในกระบวนการจัดการข้อร้องเรียน และช่วยยกระดับประสิทธิภาพการให้บริการของคณะอย่างยั่งยืน

7. ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรพัฒนาต่อยอดในการติดตามข้อร้องเรียนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ให้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] mindphp. รู้จักกับ Visual Studio Code (วิชวล สตูดิโอ โค้ด) โปรแกรมฟรีจากค่ายไมโครซอฟต์. (27 ตุลาคม 2560). https://www.mindphp.com/บทความ/Microsoft/4829-visual-studio-code.html

[2] SourceForge. (2023, April 9). In Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/XAMPP

[3] mindphp. MySQL คืออะไร มีที่มาและความสำคัญอย่างไร?. (10 เมษายน 2566). https://www.mindphp.com/9506-how-important-of-mysql.html

[4] จักรพันธ์ จันทร์เขียว, รุ่งตะวัน พุทธิกุล และหทัย สุธงษา. (2560).การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการข้อร้องเรียน กรณีศึกษา: ศูนย์ดำรงธรรม จังหวัดนครสวรรค์.รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 4 (1327 - 1335). กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

ระบบเช่าห้องพัก
Room rental system

วีรพล ชะเอม, ปราบดา มากุญชร, กิตติศักดิ์ อ่อนเอื้อน และ เพชรรัตน์ รัตนวงษ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมทางธุรกิจ คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว
Email: 65410013@go.buu.ac.th , 65410076@go.buu.ac.th , kittisak@buu.ac.th , petchar@buu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มช่องทางการบริการและตอบสนองความต้องการในการบริหารจัดการห้องพักที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ 1) เพิ่มความชัดเจนในการจัดการข้อมูลการเช่าห้อง 2) เพิ่มความรวดเร็วในการตรวจสอบสถานะห้องพักที่ต้องการเช่า 3) เพิ่มความสะดวกในการลงทะเบียนเช่าห้องผ่านอินเทอร์เน็ตหรือโทรศัพท์มือถือ 4) ลดการใช้เอกสารกระดาษในการบันทึกข้อมูล 5) เพิ่มความรวดเร็วในการติดตามสถานะการเช่าและการชำระเงิน งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหาความล่าช้าและความผิดพลาดในการจัดเก็บข้อมูลในระบบเช่าแบบดั้งเดิม และส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อยกระดับประสิทธิภาพการจัดการห้องพักให้ดีขึ้นโดยพัฒนาด้วยภาษาPHPและฐานข้อมูลMySQL

คำสำคัญ – การพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาPHP, ระบบจัดการการเช่าห้อง, ระบบฐานข้อมูล MySQL

ABSTRACT

This research was developed to increase service channels and meet the need for more efficient room management. The main objective is 1) Increase clarity in managing room rental information. 2) Increase speed in checking the status of rooms you want to rent. 3) Increase convenience in registering to rent a room via the internet or mobile phone. 4) Reduce the use of documents. Paper for recording data 5) Speed up tracking of rental and payment status. This research aims to solve the problem of delays and errors in data storage in traditional rental systems. And promote the use of information technology to improve the efficiency of room management by developing it with PHP language and MySQL database.

Keywords *-- Program development in PHP, room rental management system, MySQL database system*

1. บทนำ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบเช่าห้องพักให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน โดยเล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการเช่าแบบดั้งเดิม ซึ่งใช้เวลานานและมีกระบวนการที่ซับซ้อน โดยกระบวนการส่วนใหญ่ยังคงต้องอาศัยการติดต่อสื่อสารแบบดั้งเดิม เช่น การโทรศัพท์ อาจนำไปสู่ข้อผิดพลาดในการจัดการข้อมูลและสร้างความไม่พึงพอใจให้กับผู้ใช้ งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาระบบที่สามารถบริหารจัดการห้องพักได้อย่างครบวงจร ตั้งแต่การตรวจสอบสถานะห้อง การติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงาน ไปจนถึงการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ ระบบนี้จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทำการจองและเช่าห้องผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรือโทรศัพท์มือถือได้ เพิ่มความสะดวกสบาย ลดการใช้เอกสารกระดาษ และลดข้อผิดพลาดในการบันทึก

ข้อมูล นอกจากนี้ ระบบยังเพิ่มความสามารถในการติดตามและตรวจสอบสถานะการเช่าและการชำระเงิน เพื่อให้การบริหารจัดการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว อีกทั้งยังส่งเสริมการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนางานด้านการบริหารจัดการห้องพักในระดับที่สูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

จากระบบบริหารจัดการการเช่าห้องพัก ผู้จัดทำงานวิจัยได้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบได้แก่ 1)เพื่อศึกษาวิเคราะห์ออกแบบ และพัฒนาระบบเช่าห้องพัก 2)เพื่อได้ระบบเช่าห้องพัก 3) เพื่อได้ระบบฐานข้อมูลระบบเช่าห้องพักและเพื่ออำนวยความสะดวกในการเช่าห้องพัก

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ระบบฐานข้อมูล MySQL

ฐานข้อมูล MySQL[1] เป็นระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ที่ได้รับความนิยมสูง ใช้ภาษา SQL ในการจัดการข้อมูล สามารถจัดเก็บและดึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ รองรับการใช้งานร่วมกับหลายแพลตฟอร์มและหลากหลายภาษาโปรแกรม เหมาะสำหรับงานตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ ตัวอย่างคำสั่งฐานข้อมูล MySQL

```
DELETE FROM tbmember
WHERE mem_code = 001;
```

เป็นการลบข้อมูลจากTable tbmemberในฐานข้อมูลMySQL โดยลบจากตารางmem_code รหัส001

3.2 ภาษา PHP

PHP [2] เป็นภาษาสคริปต์ที่นิยมใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ โดยเฉพาะในส่วนของการทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (server-side) สามารถสร้างหน้าเว็บแบบไดนามิกและโต้ตอบกับฐานข้อมูลได้ดี รองรับการใช้งานร่วมกับฐานข้อมูลเช่น MySQL ใช้งานง่าย เรียนรู้ได้เร็ว และมีชุมชนผู้ใช้ขนาดใหญ่ ตัวอย่างภาษา PHP

```
<?p>$doc_id=$_POST[‘doc_id’];
$sql=”update tbdocument set
doc_code=‘$doc_code’”;
```

เป็นการแก้ข้อมูลรหัสเอกสารเข้าฐานข้อมูลSQL

3.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศแบบ SDLC

SDLC [3] (System Development Life Cycle) คือกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศแบบเป็นขั้นตอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในองค์กร โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน:

1) ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ
2) วิเคราะห์ระบบ
3) ออกแบบระบบ
4) พัฒนาโปรแกรมและทดสอบระบบ
5) การติดตั้งและนำไปใช้

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายวรฤทธิ์ บุญเก่ง [4] ได้พัฒนาโปรแกรมสำหรับการจัดการและคำนวณค่าเช่าห้องพัก โดยในระบบมีฟังก์ชันสำหรับแก้ไขข้อมูลห้องพัก ซึ่งช่วยให้สามารถปรับปรุงข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวก จากงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำแนวคิดกระบวนการแก้ไขห้องพักมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและตอบโจทย์การใช้งานได้ดียิ่งขึ้น

วรรณรัตน์ โครธา-สุวรรณ และปรีชา น้อยเผ่า [5] ได้พัฒนาโปรแกรมเพื่อการบริหารจัดการธุรกิจอพาร์ตเมนต์และบ้านเช่าอย่างมีประสิทธิภาพ โปรแกรมดังกล่าวถูกออกแบบมาเพื่อช่วยผู้ประกอบการในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลสำคัญได้อย่างสะดวกและเป็นระบบ โดยใช้ฐานข้อมูล SQL ที่มีประสิทธิภาพสูง พร้อมให้ความสำคัญกับการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลและการใช้งานที่ง่ายดาย ผู้วิจัยได้นำแนวคิดกระบวนการเก็บข้อมูลโดยใช้ SQL มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บข้อมูลให้ดีขึ้น

วรุจน์ ไกยวัฒน์, นิมิตร ศรีสงคราม และธนากร วรสวัสดิ์ [6] ได้พัฒนาโปรแกรมสำหรับการจัดการข้อมูลประวัตินักศึกษา โดยมีเป้าหมายเพื่อเก็บข้อมูลนักศึกษาให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยดังกล่าวยังได้นำแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลนักศึกษามาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและจัดการข้อมูลของระบบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บและใช้งานข้อมูลให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น

4. การดำเนินงานวิจัย

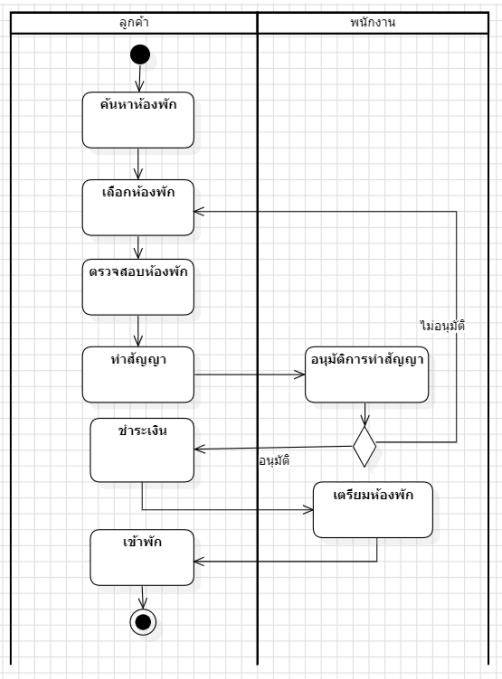
การดำเนินงานวิจัยของระบบการบริหารจัดการการเช่าห้องพัก ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้มีกระบวนการการจัดทำงานวิจัยเป็นตามวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (SDLC) ดังต่อไปนี้ 1) ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ 2) วิเคราะห์ระบบ 3) ออกแบบระบบ 4) พัฒนาโปรแกรมและทดสอบระบบ และ 5) การติดตั้งและนำไปใช้ระบบ

4.1 ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ

ในการศึกษาความเป็นไปได้ของระบบเช่าห้องพัก ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้พิจารณากระบวนการและขอบเขตการทำงานของระบบ โดยทำการศึกษาระเบียบ ข้อบังคับ และแนวทางการจัดการเช่าห้องพัก กระบวนการเริ่มต้นจากการลงทะเบียนผู้เช่า การตรวจสอบสถานะห้องพัก การจัดการข้อมูลผู้เช่า รวมถึงการบันทึกการชำระเงินและการติดตามสถานะการเช่า จนสิ้นสุดกระบวนการเช่า

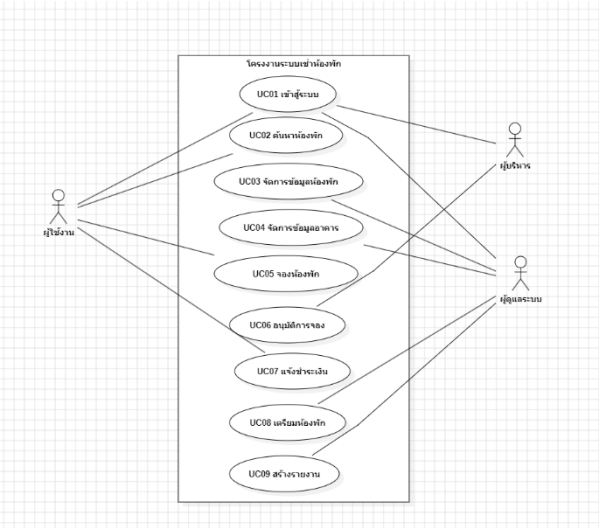
4.2 การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบเช่าห้องพัก ทางผู้ดำเนินงานวิจัยได้ทำการวิเคราะห์ระบบโดยนำแผนภาพการไหลของงานมาทำการวิเคราะห์ดังภาพด้านล่าง



ภาพที่ 1 ภาพแสดงการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 1 ภาพแสดงการทำงานของระบบ โดยกระบวนการทำงานของระบบมีผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้ใช้งานและพนักงาน ซึ่งเริ่มต้นจากผู้ใช้งานดำเนินการค้นหาห้องพัก จากนั้นผู้ใช้งาน เลือกห้องพัก ตรวจสอบห้องพักและทำสัญญา เมื่อพนักงาน ตรวจ และอนุมัติ จากนั้นดำเนินการชำระเงิน และพนักงานจัดเตรียมหองพัก และผู้ใช้งานทำการเข้าพัก จากกระบวนการทำงานผู้จัดทำงานวิจัยจึงได้วิเคราะห์การทำงานของระบบโดยใช้ Usecase Diagram ในการอธิบายฟังก์ชันการทำงานของระบบดังภาพด้านล่าง

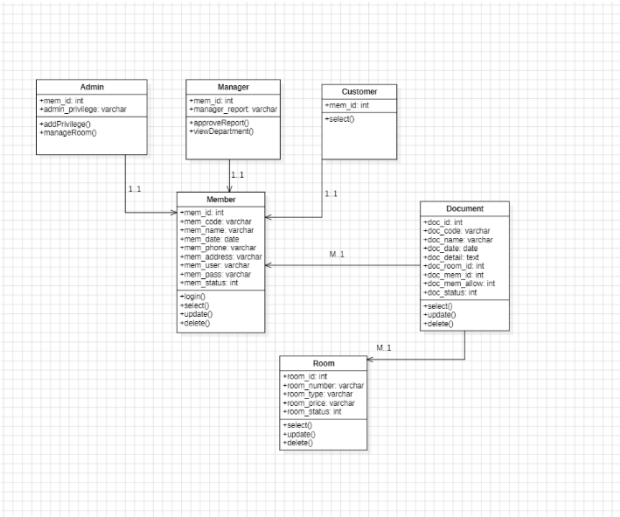


ภาพที่ 2 ภาพแสดงการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 2 แสดงถึง Usecase Diagram ของระบบซึ่งประกอบด้วยผู้ใช้ระบบจำนวน 3 คน ได้แก่ 1) ผู้ใช้งาน 2) ผู้ดูแลระบบ 3)ผู้บริหาร โดยประกอบด้วย Usecase จำนวน 9 Usecase ได้แก่ UC01เข้าสู่ระบบ UC02ค้นหาห้องพัก UC03 จัดการข้อมูลห้องพัก UC04จัดการข้อมูลอาคาร UC05จองห้องพัก UC06อนุมัติการจอง UC07แจ้งชำระเงิน UC08เตรียมห้องพัก UC09สร้างรายงาน

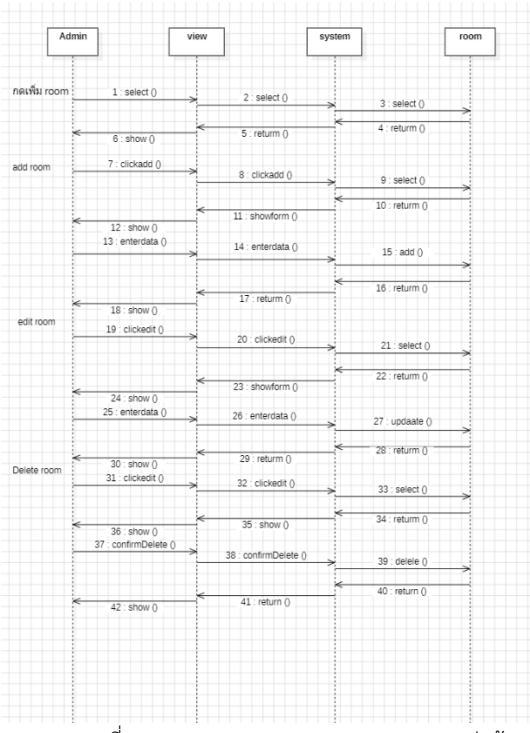
4.3 การออกแบบระบบ

จากการวิเคราะห์ระบบเช่าห้องพัก ทางผู้ดำเนินงานวิจัยได้ทำการออกแบบระบบโดยใช้แผนภาพ คลาส(Class Diagram) แผนภาพลำดับการดำเนินงาน(Sequence Diagram) และแผนภาพแบบจำลองข้อมูล(E-R Diagram) ในการออกแบบระบบดังต่อไปนี้



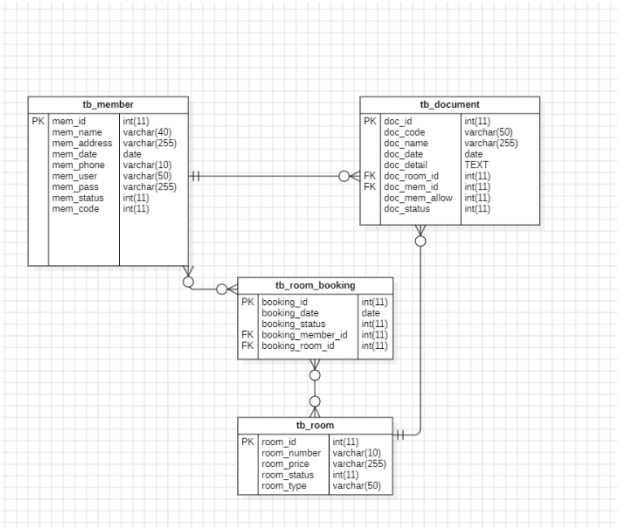
ภาพที่ 3 Class Diagram ของระบบเช่าห้องพัก

จากภาพที่ 3แสดงถึง Class Diagram ของระบบซึ่งประกอบด้วย Class จำนวน 6 Class ได้แก่ Member Admin Manager Customer Document และได้ดำเนินออกแบบ Sequence Diagram ดังภาพด้านล่าง



ภาพที่ 4 ภาพ Sequence Diagram ของระบบเช่าห้องพัก

จากภาพที่ 4 เป็นตัวอย่างการออกแบบในส่วนของ Sequence Diagram ซึ่งผู้จัดทำงานวิจัย ได้นำ Sequence Diagram ของกิจกรรมการจองห้องพัก เป็นตัวอย่างในการออกแบบระบบ โดยผู้จัดทำงานวิจัยได้ออกแบบจำลองแสดงการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ดังภาพแบบจำลองฐานข้อมูลด้านล่าง

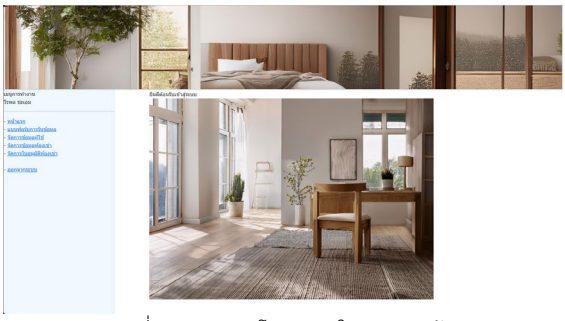


ภาพที่ 5 ภาพ E-R Diagram ของระบบเช่าห้องพัก

จากภาพที่ 5 เป็นแผนภาพแสดงการออกแบบการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ประกอบด้วย ตารางจำนวน 3 ตารางที่สำคัญ ได้แก่ตาราง tbmember tbdocument tbroom tbroombooking

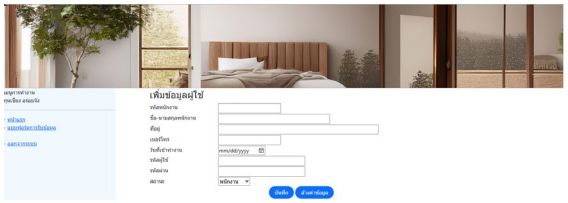
4.4 การพัฒนาและการทดสอบระบบ

ส่วนของกระบวนการการพัฒนา และทดสอบระบบ ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้ได้มีการพัฒนาระบบ โดยใช้โปรแกรมภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งมีการกำหนดสิทธิของผู้ใช้งานระบบแบ่งออกเป็น ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานระบบแสดงได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 6 ภาพแสดงโปรแกรมในส่วนของผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 6 แสดงถึงหน้าจอการทำงานของระบบในส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยสามารถทำงาน 1)แบบฟอร์มการรับข้อมูล 2)จัดการข้อมูลผู้ใช้ 3)จัดการข้อมูลห้องเช่า 4)จัดการใบอนุมัติห้องเช่าได้



ภาพที่ 7 ภาพแสดงโปรแกรมในส่วนของพนักงาน

จากภาพที่ 7 แสดงถึงหน้าจอการทำงานของระบบในส่วนพนักงาน โดยสามารถทำงาน1.แบบฟอร์มการรับข้อมูลได้

4.5 การติดตั้งและใช้งานระบบ

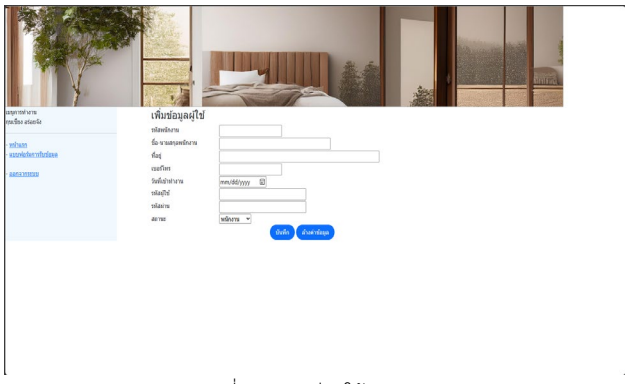
ส่วนของการติดตั้งและใช้งานระบบ ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้นำโปรแกรมมาทำการติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ และสามารถเรียกระบบใช้งานผ่านระบบอินเตอร์เน็ต เพื่อเรียกใช้งานระบบได้

5. ผลการดำเนินงานวิจัย

ในการพัฒนาโครงงานครั้งนี้ ได้มีการจัดทำเว็บไซต์เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเช่าห้องพัก โดยมีการแบ่งหน้าเว็บไซต์อย่างชัดเจนและมีรูปลักษณ์ที่ใช้งานง่าย พร้อมปุ่มที่ชัดเจนเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจการทำงานของระบบได้อย่างรวดเร็ว ลำดับการทำงานของผู้ใช้มีดังนี้

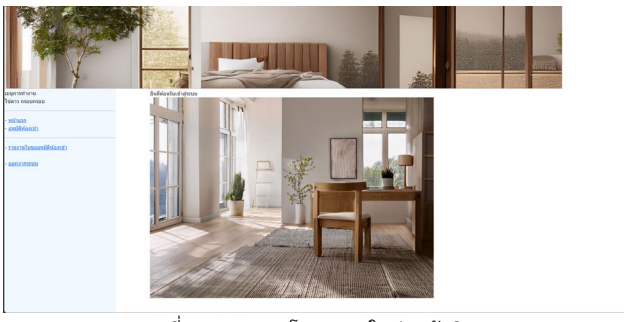
1. ลงทะเบียนเป็นสมาชิก
2. ลงชื่อเข้าใช้ระบบ
3. ตรวจสอบสถานะห้องพักที่ต้องการเช่า
4. ทำการจองห้องพัก

ระบบนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทำการเช่าห้องพักได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ ตลอดจนมีการติดตามสถานการณ์เช่าได้ง่าย



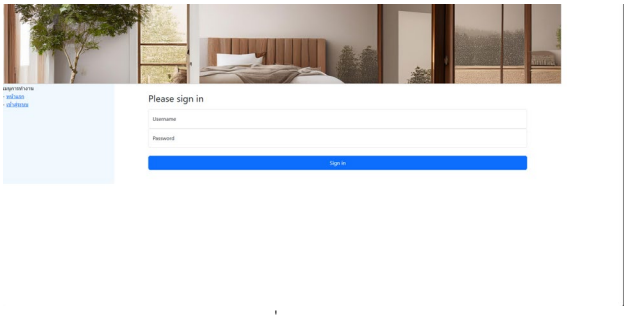
ภาพที่ 8 ลงทะเบียนใช้งานระบบ

จากภาพที่8 ในส่วนนี้ ผู้ใช้งานจะต้องลงทะเบียนเพื่อเป็นผู้ที่มีสิทธิในการเช่าห้องพัก โดยกรอกข้อมูลส่วนบุคคลที่จำเป็น เช่น ชื่อจริง นามสกุล เบอร์โทรศัพท์ และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้ใช้งานสามารถกำหนดชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านได้ ในขณะที่กรอกข้อมูล ระบบจะค่อยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และจะแจ้งให้ทราบเมื่อข้อมูลไม่ถูกต้องนอกจากนี้ ในขั้นตอนการลงทะเบียนจะมีการเลือกระดับของพนักงานซึ่งมีให้เลือก 3 ระดับ ได้แก่ พนักงานผู้ดูแลระบบ พนักงานทั่วไป ผู้บริหาร เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนและเลือกระดับพนักงานเสร็จสิ้นแล้ว ผู้ใช้งานจะต้องกดปุ่มบันทึกเพื่อบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล



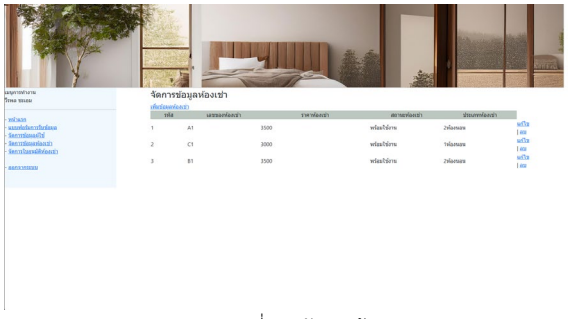
ภาพที่ 9 ภาพแสดงโปรแกรมในส่วนผู้บริหาร

จากภาพที่ 9 แสดงถึงหน้าจอการทำงานของระบบในส่วนผู้บริหาร โดยสามารถทำงาน 1.อนุมัติห้องเช่า 2.รายงานใบขออนุมัติห้องเช่าได้



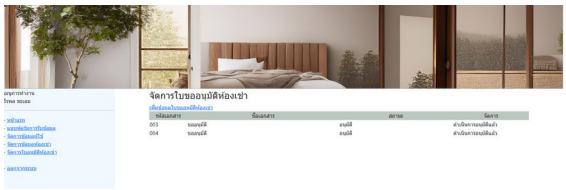
ภาพที่ 10 เข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 10 ในส่วนหน้าเข้าสู่ระบบ จะมีช่องให้กรอกข้อมูลระบบ เป็นรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่าน เมื่อทำกดปุ่ม Login จะเป็นการเปรียบเทียบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านกับฐานข้อมูล เมื่อข้อมูลถูกต้องระบบจะอนุญาติเป็นผู้มีสิทธิเข้าร่วมการแข่งขัน



ภาพที่ 11 จัดการห้องเช่า

จากภาพที่11 หน้าจอรายการห้องเช่าที่ผู้ดูแลระบบเพิ่มเอาไว้และสามารถเพิ่มข้อมูล แก้ไข ลบ

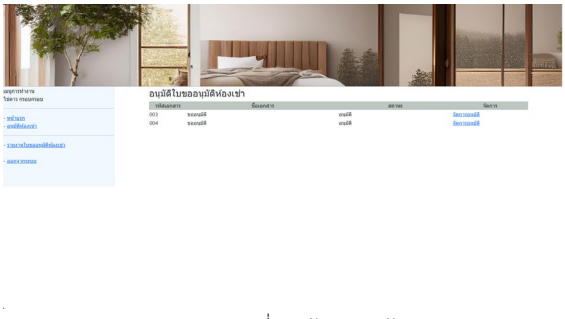


ภาพที่12 จัดการใบขออนุมัติห้องเช่า

จากภาพที่12 หน้าจอรายการใบขออนุมัติสามารถเพิ่มข้อมูลและดูสถานะการอนุมัติได้

ภาพที่ 13 จัดการข้อมูลผู้ใช้

จากภาพที่13 หน้าจอแสดงรายชื่อพนักงานสามารถเพิ่มข้อมูลพนักงาน แก้ไข และลบ ได้



ภาพที่ 14 จัดการอนุมัติ

จากภาพที่14 สามารถจัดการอนุมัติเช่าห้อง อนุมัติและไม่อนุมัติ

6. สรุปผลวิจัย

งานวิจัยระบบเช่าห้องพักมีวัตถุประสงค์เพื่อ: 1) ศึกษาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบการบริหารจัดการเช่าห้องพัก 2) พัฒนาระบบบริหารจัดการเช่าห้องพักที่มีประสิทธิภาพ 3) สร้างฐานข้อมูลผู้เช่าและข้อมูลการจัดการห้องพัก 4) อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานในการเช่าห้องพักออนไลน์ ระบบสามารถดำเนินงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ เช่น การจัดการข้อมูลห้องพัก การตรวจสอบสถานะการเช่า การบันทึกข้อมูลการชำระเงิน และการจัดการผู้ใช้งาน รวมถึงการให้บริการที่ดีแก่ผู้เช่าที่ต้องการใช้งานห้องพัก

ในส่วนของการทำงานผู้ใช้งาน ระบบได้ออกแบบให้สามารถลงทะเบียนและเข้าสู่ระบบได้อย่างสะดวก พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบสถานะห้องพักและทำการจองห้องได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีระบบการติดตามสถานะการเช่าและการชำระเงินที่มีประสิทธิภาพ

ผู้จัดทำงานวิจัยได้พัฒนาระบบด้วยโปรแกรมภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาระบบในอนาคตคือ ควรมีการปรับปรุงให้ระบบอยู่ในรูปแบบ Web Responsive เพื่อรองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ และเพิ่มฟังก์ชันการใช้งานอื่น ๆ เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] w3schools. ฐานข้อมูล MySql. ออนไลน์. [สืบค้นวันที่ 28 ตุลาคม 2567]. จาก https://www.w3schools.com/

[2] w3schools. ภาษา PHP. ออนไลน์. [สืบค้นวันที่ 30 ตุลาคม 2567]. จาก https://www.w3schools.com/

[3] กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม SDLC. ออนไลน์. [สืบค้นวันที่ 31 ตุลาคม 2567]. จาก https://dol.dip.go.th/

[4] วรฤทธิ์ บุญเก่ง. (2550). โปรแกรมจัดการและคิดค่าเช่าห้องพัก (วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยนเรศวร).

[5] วรรณรัตน์ โครธาสุวรรณ, & ปรีชา น้อยเผ่า. (2556). โปรแกรมการบริหารงานธุรกิจอพาร์ตเมนต์และบ้านเช่า. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, คณะวิศวกรรมศาสตร์, ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์.

[6] วรุจน์ ไกยวัฒน์, นิมิตร ศรีสงคราม, & ธนากร วรวสวัสดิ์. (2555). ระบบจัดการข้อมูลประวัตินักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, คณะวิศวกรรมศาสตร์, ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์.

ระบบตรวจราชการอิเล็กทรอนิกส์
Electronic Government Inspection System

ศักดิธัช อินทร์มานะ, วีรภัทร สุทธิวงค์ และศุภวิชญ์ ศรีระษา*

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

Emails: sakdituch.inm@gmail.com, 64310097@go.buu.ac.th, Suphawict.sts@gmail.com*

บทคัดย่อ

ในยุคดิจิทัลปัจจุบัน หน่วยงานราชการและองค์กรต่าง ๆ ต้องการระบบที่สามารถจัดการเอกสารและกระบวนการลงนามได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบการจัดการเอกสารและลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นนี้ถูกออกแบบมาเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าว โดยมุ่งเน้นการลดการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บเอกสารทางกายภาพ ลดความเสี่ยงในการสูญหายและชำรุดของเอกสาร และเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงและค้นหาเอกสารได้ทุกที่ทุกเวลา

ระบบนี้ใช้เทคโนโลยีคลาวด์ในการจัดเก็บเอกสารดิจิทัล ซึ่งช่วยให้การจัดการเอกสารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยยิ่งขึ้น ผู้ใช้สามารถสร้าง แก้ไข อัปโหลด และลงนามเอกสารในรูปแบบดิจิทัลได้โดยตรงผ่านเว็บไซต์ โดยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ที่บันทึกลงในเอกสารมีความปลอดภัยและน่าเชื่อถือ นอกจากนี้ ระบบยังมีการสำรองข้อมูลอย่างต่อเนื่องและมีมาตรการรักษาความปลอดภัยสูง เพื่อลดความเสี่ยงที่เอกสารจะสูญหายหรือถูกเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต

ระบบยังถูกออกแบบมาให้มีความยืดหยุ่นและใช้งานง่าย รองรับการค้นหาและเรียกดูเอกสารย้อนหลังได้อย่างรวดเร็ว ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงเอกสารได้จากทุกที่ทุกเวลา ทำให้กระบวนการทำงานเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ ระบบยังช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเอกสารทางกายภาพและส่งเสริมการดำเนินงาน

คำสำคัญ -- ระบบตรวจราชการอิเล็กทรอนิกส์, การจัดการ, มีประสิทธิภาพ, ลายเซ็นสี่, เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ABSTRACT

In the current digital era, government agencies and various organizations require a system that can efficiently manage documents and the signing process. The developed electronic document management and signature system is designed to meet these needs, focusing on reducing the need for physical document storage space, minimizing the risk of document loss and damage, and enhancing the convenience of accessing and searching for documents anytime, anywhere.

This system utilizes cloud technology to store digital documents, enabling efficient and secure document management. Users can create, edit, upload, and sign documents digitally directly through the website, with the electronic signatures embedded in the documents being secure and reliable. Additionally, the system ensures continuous data backups and implements high security measures to mitigate the risk of document loss or unauthorized access.

The system is also designed to be flexible and user-friendly, allowing for quick and easy retrieval of documents. Users can access documents from anywhere at any time, making the workflow faster and more efficient. Furthermore, the system helps reduce costs associated with physical document management

and promotes environmentally friendly operations.
Keywords -- Electronic Signing System, Management, Efficient, Signature, Environmentally

1. บทนำ

ในระบบการตรวจราชการปัจจุบัน การตรวจสอบและลงนามในเอกสารเพื่อยืนยันการตรวจราชการ เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและใช้เวลานาน โดยระบบการทำงาน จะพิมพ์เอกสารลงในกระดาษ แล้วลงนามด้วยมือ จากนั้นสแกนเอกสาร เพื่อบันทึกกลับเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ กระบวนการเหล่านี้ไม่เพียงแต่ใช้เวลาและทรัพยากรอย่างมาก แต่ยังเพิ่มความเสี่ยง ที่เอกสารจะสูญหายจากข้อผิดพลาดหรืออุปสรรคต่างๆ เช่นการลืมสแกนเอกสาร หรือลืมว่าบันทึกเอกสารไว้ที่ใดทำให้เกิดความล่าช้าและเพิ่มภาระ ส่งผลให้การทำงาน ของหน่วยงานราชการด้อยประสิทธิภาพลดลง

การนำระบบเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ไม่เพียงแต่ช่วยลดเวลาในการจัดการเอกสารและลดการใช้กระดาษเท่านั้นแต่ยังช่วยเพิ่มความโปร่งใสในการติดตามเอกสารสามารถบันทึกและจัดเก็บเอกสารในรูปแบบไฟล์PDFทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาและเรียกดูเอกสารได้ง่ายขึ้นไม่ต้องกังวลเรื่องการสูญหายของเอกสารทางกายภาพนอกจากนี้ยังช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานด้วยมือและลดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์และการสแกนเอกสารอีกด้วยระบบนี้ยังส่งเสริมให้หน่วยงานราชการก้าวเข้าสู่ยุคดิจิทัลที่มีการใช้เทคโนโลยีอย่างเต็มรูปแบบทำให้การดำเนินงานภายในหน่วยงานราชการมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อลดการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บเอกสารอย่างลดพื้นนที่ในการจัดเก็บเอกสารที่มีการใช้พื้นที่มากจากการตรวจบ่อยครั้งและเอาพื้นที่นั้นไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น

2.2 เพื่อลดการสูญหายและการชำรุดของเอกสารเช่นลดความเสี่ยงในการสูญหายหรือชำรุดของเอกสารด้วยการจัดเก็บในระบบคลาวด์ที่มีการสำรองข้อมูลและป้องกันภัยพิบัติ

2.3 เพื่อความสะดวกในการใช้งานและการเรียกค้นหาเอกสารได้ง่ายอย่างการเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงและค้นหาเอกสารจากทุกที่ช่วยให้การทำงานรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบจัดการเอกสาร (Document Management System - DMS) เป็นซอฟต์แวร์หรือระบบที่ใช้ในการจัดเก็บจัดการ และควบคุมเอกสารต่าง ๆ ภายในองค์กรโดยมีความสามารถหลายประการที่ช่วยให้การจัดการเอกสารเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้นซึ่งรวมถึงการเก็บรักษาเอกสารในรูปแบบดิจิทัลการติดตามการแก้ไขเอกสารการควบคุมการเข้าถึงเอกสาร และการสำรองข้อมูล เป็นต้น

- การจัดเก็บเอกสาร (DocumentStorage) เอกสารต่างๆที่ถูกสร้างขึ้นในองค์กรจะถูกเก็บไว้ในรูปแบบดิจิทัลในระบบDMSซึ่งช่วยลดการใช้กระดาษและเพิ่มความสะดวกในการค้นหาและเข้าถึงเอกสารเหล่านั้นระบบมักจะมีการจัดการข้อมูลเมต้า (metadata)ของเอกสารเช่นชื่อเอกสาร,ผู้สร้าง,วันที่สร้าง, หมวดหมู่เป็นต้นทำให้สามารถค้นหาเอกสารได้อย่างรวดเร็ว

- การจัดการเวอร์ชัน (VersionControl) ระบบDMSมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือการแก้ไขเอกสารแต่ละครั้งทำให้สามารถย้อนกลับไปดูเวอร์ชันก่อนหน้าได้ช่วยให้การทำงานร่วมกันของทีมงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นลดความสับสนที่อาจเกิดขึ้นจาการแก้ไขเอกสารพร้อมกัน

- การควบคุมการเข้าถึง (AccessControl) ระบบสามารถกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงและแก้ไขเอกสารแต่ละรายการให้กับผู้ใช้งานแต่ละคนหรือกลุ่มผู้ใช้งานเพื่อความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูลผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงตามบทบาทหรือหน้าที่ของผู้ใช้งาน

- การลงนามอิเล็กทรอนิกส์ (ElectronicSignature) ระบบDMSมักจะรวมฟังก์ชันการลงนามอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาด้วยเพื่อให้สามารถลงนามรับรองความถูกต้องของเอกสารได้ในรูปแบบดิจิทัลการลงนามอิเล็กทรอนิกส์มีความสำคัญในการรับรองความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของเอกสารโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เอกสารนั้นต้องการการยืนยันหรือการอนุมัติจากผู้มีอำนาจ

- การบันทึกและติดตาม (AuditTrail) ระบบจะเก็บบันทึกการกระทำต่างที่เกิดขึ้นกับเอกสารเช่นการเข้าถึงการแก้ไขการลงนามเพื่อให้สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงและประวัติการทำงานได้ช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องและป้องกันการทุจริตหรือการแก้ไขเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

4. ขั้นตอนการดำเนินงาน

ระบบตรวจราชการอิเล็กทรอนิกส์ระบบนี้ได้รับการพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการของกระบวนการจัดการเอกสารในงานราชการโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้การจัดการเอกสารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยตั้งแต่ขั้นตอนการสร้าง

การลงนามอิเล็กทรอนิกส์ไปจนถึงการจัดเก็บและเรียกดูเอกสารย้อนหลังได้อย่างง่ายดายระบบนี้แบ่งออกเป็น2ส่วนสำคัญคือระบบฝั่งผู้ใช้ทั่วไปและระบบฝั่งผู้ดูแลระบบโดยมีการควบคุมสิทธิ์การเข้าถึงที่ชัดเจนเพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเอกสาร

1. ระบบฝั่งผู้ใช้ทั่วไป

ผู้ใช้ในกลุ่มนี้คือเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานต่างๆซึ่งสามารถเข้าถึงระบบเพื่อจัดการเอกสารในส่วนของตน โดยมีฟังก์ชันหลักที่สำคัญ ได้แก่

1.1. การสร้างเอกสาร:ผู้ใช้สามารถสร้างหัวข้อเอกสารใหม่รวมถึงเพิ่มรายละเอียดและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบ

1.2. การลงนามอิเล็กทรอนิกส์:ผู้ใช้ที่ได้รับสิทธิ์สามารถลงนามเอกสารผ่านระบบโดยใช้ลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะถูกบันทึกในระบบและตรวจสอบได้

1.3. การบันทึกและเรียกดูเอกสารย้อนหลัง:หลังจากการลงนามเสร็จสิ้นเอกสารจะถูกบันทึกในรูปแบบPDFและสามารถเรียกดูย้อนหลังได้เมื่อจำเป็นโดยระบบจะมีฟังก์ชันการค้นหาเพื่อให้การเรียกดูเอกสารเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

2. ระบบฝั่งผู้ดูแลระบบ

ผู้ดูแลระบบมีหน้าที่จัดการและควบคุมระบบในระดับที่สูงกว่าโดยมีฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับการดูแลรักษาความปลอดภัยของข้อมูล รวมถึงการจัดการผู้ใช้และเอกสารต่าง ๆ ในระบบ ดังนี้:

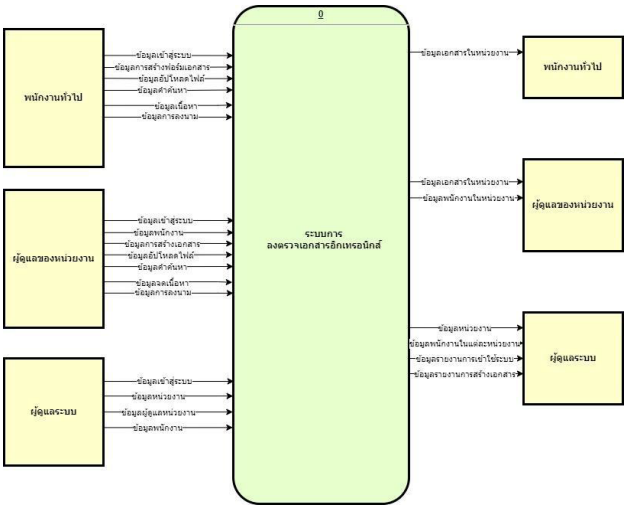
2.1 การจัดการผู้ใช้:ผู้ดูแลสามารถเพิ่มลบหรือแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ในระบบรวมถึงการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงเอกสารหรือฟังก์ชันบางอย่างในระบบตามบทบาทที่กำหนดเช่นผู้ใช้ทั่วไปหรือผู้ดูแล

2.2 การตรวจสอบเอกสารและลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์:ผู้ดูแลสามารถตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารและลายเซ็นที่ถูกบันทึกไว้ในระบบเพื่อรับรองว่าเอกสารได้รับการลงนามอย่างถูกต้องและสมบูรณ์

2.3 การจัดการเอกสาร:ผู้ดูแลมีสิทธิ์ในการแก้ไขหรือลบเอกสารที่ไม่ถูกต้องรวมถึงการสำรองข้อมูลเอกสารเพื่อลดความเสี่ยงในการสูญหายของข้อมูลที่สำคัญ

3. ระบบการจัดการสิทธิ์การเข้าถึง

ระบบตรวจราชการอิเล็กทรอนิกส์มีการควบคุมสิทธิ์การเข้าถึงผ่านการแบ่ง Role ของผู้ใช้ โดยแต่ละ Roleจะมีสิทธิ์ในการเข้าถึงและใช้งานฟังก์ชันที่แตกต่างกันเช่นผู้ใช้งานทั่วไปจะสามารถเข้าถึงฟังก์ชั่นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเอกสารในส่วนของตนเท่านั้นในขณะที่ผู้ดูแลระบบจะมีสิทธิ์เข้าถึงเอกสารทั้งหมดและจัดการระบบในระดับสูง



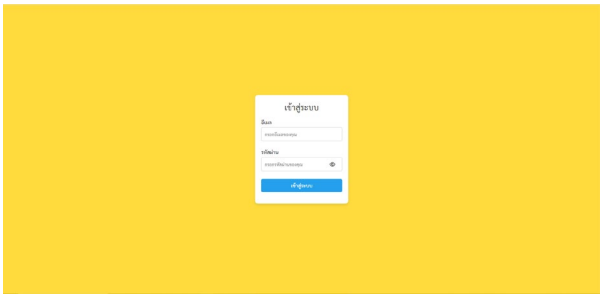
ภาพ 1 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

ภาพ 2 แบบจำลองเชิงสัมพันธ์ (Entity Relationship Model)

4.1 การออกแบบ

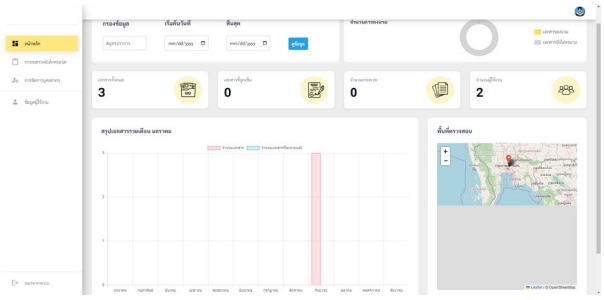
ในการพัฒนาระบบต้นแบบนั้น ผู้พัฒนาได้ใช้โปรแกรม mongoDB เป็นฐานข้อมูล เว็บเซอร์ฟเว่อร์พัฒนาระบบโดยใช้ Frameworks angular ในการพัฒนา

4.1.1 หน้าจอล็อกอิน (Login)



ภาพ 3 หน้าจอล็อกอิน (Login)

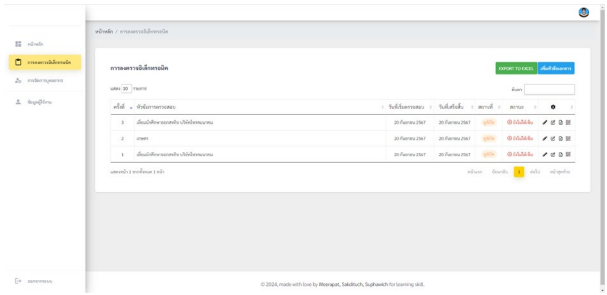
4.1.2 หน้าหลักเว็บไซต์



ภาพ 4 หน้าหลักเว็บไซต์

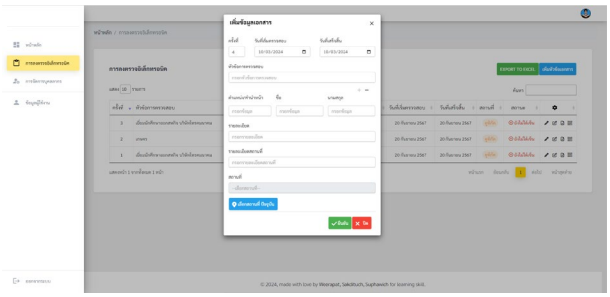
4.1.3 หน้าจอแสดงข้อมูลเอกสารภายในหน่วยงาน

แสดงข้อมูลหัวข้อเอกสารที่ถูกสร้างภายในหน่วยงานของตัวเองที่สังกัดอยู่ และแสดงสถานะว่าเอกสารแต่ละเอกสารอยู่ในขั้นตอนอะไร



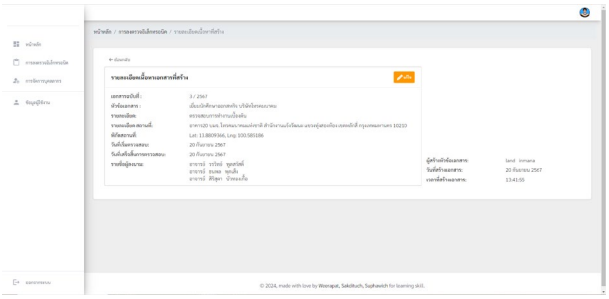
ภาพ 5 หน้าจอแสดงข้อมูลเอกสารภายในหน่วยงาน

4.1.4 หน้าจอเพิ่มหัวข้อข้อมูลเอกสาร



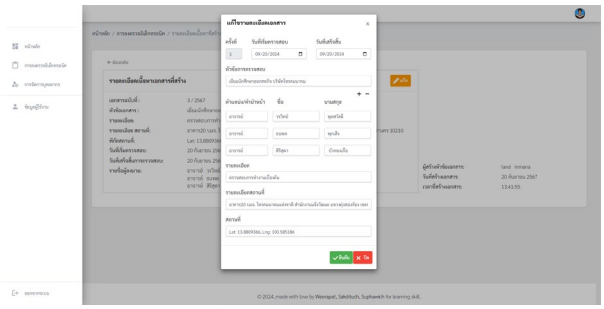
ภาพ 6 หน้าจอเพิ่มหัวข้อข้อมูลเอกสาร

4.1.5 หน้าจอแสดงข้อมูลเอกสารที่สร้าง



ภาพ 7 หน้าจอแสดงข้อมูลเอกสารที่สร้าง

4.1.6 หน้าจอแก้ไขข้อมูลเอกสาร



ภาพ 8 หน้าจอแก้ไขข้อมูลเอกสาร

4.1.7 หน้าจอเพิ่มข้อมูลเนื้อหาเอกสาร

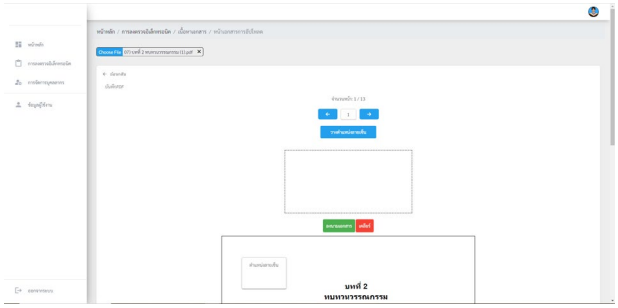
โดยการเพิ่มเนื้อหาเอกสารนั้นระบบของเราออกแบบมาใ2 ทางเลือกคือ เพิ่มเนื้อหาโดยการพิมพ์ และเพิ่มโดยการเขียนด้วยมือ โดยที่เนื้อหาจากการพิมพ์จะถูกอ่านเป็นตัวอักษรและเก็บเข้าสู่ระบบ

ภาพ 9 หน้าจอเพิ่มข้อมูลเนื้อหาเอกสาร

4.1.8 หน้าจอแสดงเอกสารที่ต้องลงนาม

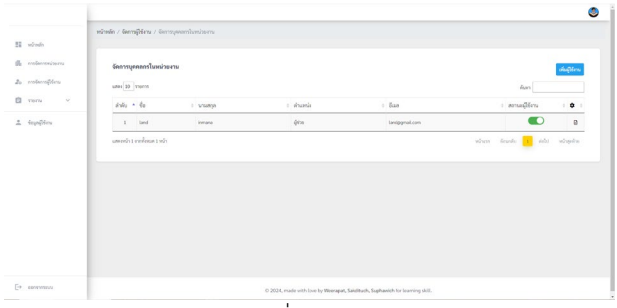
ภาพ 10 หน้าจอแสดงเอกสารที่ต้องลงนาม

4.1.9 หน้าจอสำหรับการอัปโหลด Pdf ภายนอกมาใช้



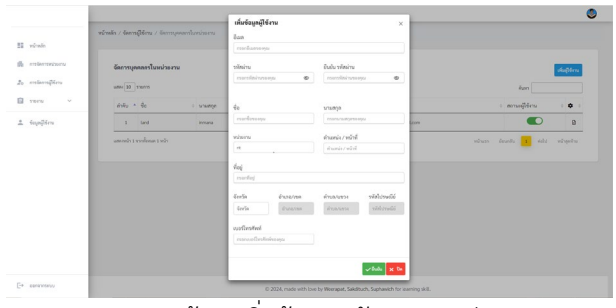
ภาพ 11 หน้าจอสำหรับการอัปโหลดPdf ภายนอกมาใช้

4.1.10 หน้าจอรายชื่อพนักงานแต่ละหน่วยงาน



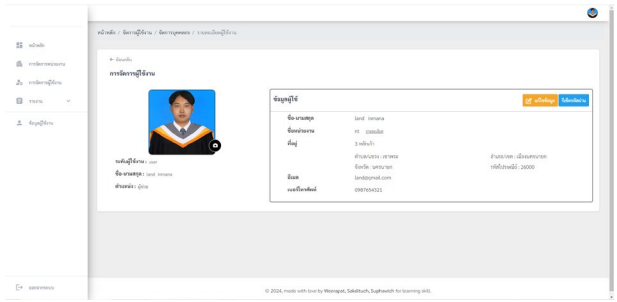
ภาพ 12 หน้าจอรายชื่อพนักงานแต่ละหน่วยงาน

4.1.11 หน้าจอเพิ่มข้อมูลพนักงานละหน่วยงาน



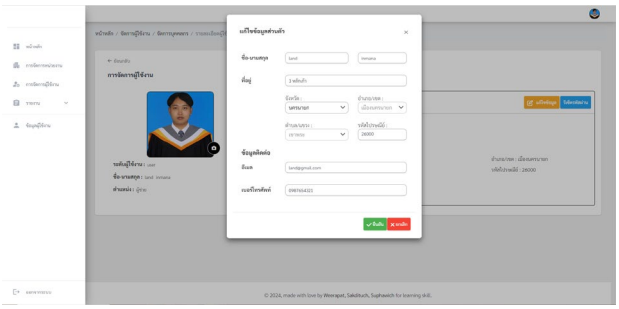
ภาพ 13 หน้าจอเพิ่มข้อมูลพนักงานละหน่วยงาน

4.1.12 หน้าจอแสดงข้อมูลพนักงานแต่ละคน



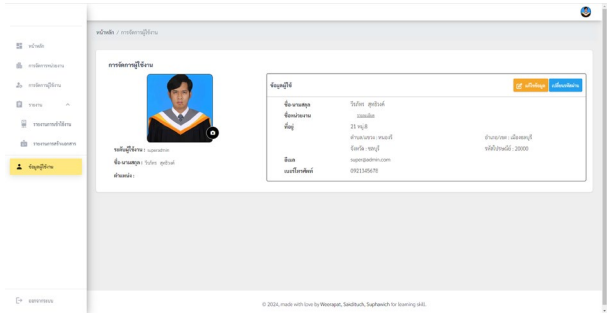
ภาพ 14 หน้าจอแสดงข้อมูลพนักงานแต่ละคน

4.1.13 หน้าจอแก้ไขข้อมูลพนักงาน



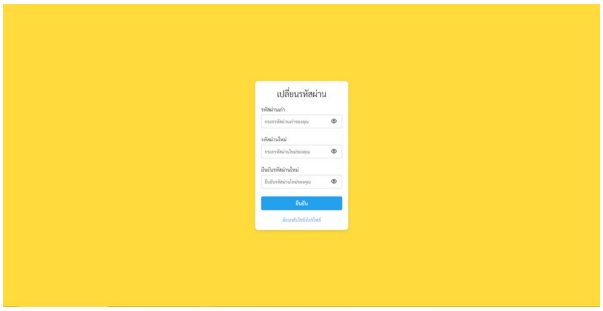
ภาพ 15 หน้าจอแก้ไขข้อมูลพนักงาน

4.1.14 หน้าจอแสดงข้อมูลส่วนตัว



ภาพ 16 หน้าจอแสดงข้อมูลส่วนตัว

4.1.15 หน้าจอสำหรับเปลี่ยนรหัสผ่านส่วนตัว



ภาพ 17 หน้าจอสำหรับเปลี่ยนรหัสผ่านส่วนตัว

5. ผลการดำเนินงาน

ในการพัฒนาระบบจัดการเอกสารเพื่อจัดการการเก็บเอกสารในระบบราชการจะได้ระบบจัดการเอกสารที่สะดวกในการทำงานเบื้องต้นคือสร้างหัวข้อเอกสารเพิ่มเนื้อหาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อนั้นๆสามารถให้ผู้ที่ต้องมาลงนามมาลงนามอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบได้และสามารถบันทึกเอกสารเหล่านั้นเป็นแบบpdfไว้ในระบบสามารถเรียกดูย้อนหลังได้สามารถดูเอกสารทั้งหมดภายในหน่วยงานของตัวเองได้

ในการพัฒนาระบบต่อไปจากนี้จะบางเป็นสองแนวทางคือ

1. ในอนาคตระบบจะสามารถบันทึกuserของผู้ที่ต้องลงนามและสามารถเก็บลายเซ็นต์ของผู้ลงนามนั้น ไว้ในฐานข้อมูลเพื่อที่จะเอา
2. ระบบจะมีการเพิ่มเติมของการแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ที่ต้องลงนามให้ได้รู้ผ่านLinenotifacation และ sms ผ่านเบอร์มือถือสำหรับผู้ที่ไม่ถนัดใช้หรือไม่มี line

6. เอกสารอ้างอิง

[1] ระบบจัดการฐานข้อมูล คืออะไร สืบค้นจาก: https://experience.dropbox.com/th-th/resources/what-is-document-management (วันที่ค้นข้อมูล 10 ตุลาคม 2567)

[2] CRUD คืออะไร. สืบค้นจาก: https://appmaster.io/th/blog/crud-operation-khuue-aair-crud. (วันที่ค้นข้อมูล 10 ตุลาคม 2567)

[3] Framework คืออะไร สืบค้นจาก: https://www.optiwise.io/th/blog/60/framework-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3%E0%B897%E0%B8%B3%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B980%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%96%E0%B8%B6%E0%B8%87%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89-framework.(วันที่ค้นข้อมูล 10 ตุลาคม 2567)

[4] mogoDb คืออะไร สืบค้นจาก: https://www.proen.cloud/th/blog/what-is-mongo-db/ (วันที่ค้นข้อมูล 10 ตุลาคม 2567)

[5] NoSQL คืออะไร สืบค้นจาก: https://aws.amazon.com/th/nosql/ (วันที่ค้นข้อมูล 10 ตุลาคม 2567)

ระบบการเช่ารถ
Car rental system

ณัฐพล ชาวน้ำอ้อม, ธนากร อินทรธรรม, ธัชชานนท์ ภูมิมณี, ยิ่งยศ ศรีบุญเรือง และกิตติศักดิ์ อ่อนเอื้อน

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมทางธุรกิจ คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์

Emails: 65410072@go.buu.ac.th, 65410073@go.buu.ac.th, 65410075@go.buu.ac.th, yingyos@buu.ac.th, kittisak@buu.ac.th

บทคัดย่อ

ระบบเช่ารถออนไลน์มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจองและเช่ารถ โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงประสบการณ์ผู้ใช้งานให้รวดเร็วและง่ายต่อการเข้าถึง ผู้ใช้สามารถเปรียบเทียบรายละเอียดรถ เช่น รุ่น สี ขนาดเครื่องยนต์ และคะแนนรีวิวได้ทันที พร้อมทั้งจัดการข้อมูลบัญชี เช่น ข้อมูลส่วนตัว ประวัติการจอง และสะสมคะแนน ระบบชำระเงินรองรับหลากหลายช่องทาง เช่น การโอนเงิน และติดตามสถานะได้ทันที พร้อมระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมลหรือ SMS และการออกรายงานเพื่อการจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเครื่องมือในการพัฒนาด้วยภาษา PHP และ MySQL

คำสำคัญ – การพัฒนาด้วยภาษา php และ mysql, ระบบจัดการการเช่ารถ, ระบบชำระเงิน

ABSTRACT

The online car rental system aims to develop a platform that facilitates booking and renting vehicles. It focuses on improving the user experience, ensuring fast and easy access. Users can compare car details such as model, color, engine size, and review scores instantly. Additionally, the system allows for account management, including personal information, booking history, and point collection. The payment system supports multiple methods, such as bank transfers, with real-time payment status tracking. It also features notifications via email or SMS and generates reports for efficient data management. The system is developed using PHP and MySQL.

Keywords – PHP, MySQL, Car Rental Management System, Payment System

1. บทนำ

ในปัจจุบัน การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตได้มีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงในหลายๆ อุตสาหกรรมรวมถึงธุรกิจการเช่ารถ ระบบเช่ารถออนไลน์เป็นหนึ่งในนวัตกรรมที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้บริการ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลรายละเอียดของรถที่ต้องการเช่าได้ง่ายดายผ่านสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ ผู้ใช้ยังสามารถเปรียบเทียบราคาของรถแต่ละรุ่นได้ในทันที ทำการจองรถได้ตามต้องการโดยไม่ต้องเดินทางไปยังสถานที่เช่า จึงช่วยประหยัดเวลาและเพิ่มความสะดวกสบาย

ระบบเช่ารถออนไลน์นอกจากจะตอบสนองความต้องการของลูกค้าในด้านความรวดเร็วแล้ว ยังสามารถช่วยให้บริษัทเช่ารถจัดการข้อมูลและบริการลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการบันทึกข้อมูลผู้ใช้ การจัดการรถเช่า

และการชำระเงินผ่านระบบที่มีความปลอดภัยสูง นอกจากนี้ ระบบยังมีฟังก์ชันในการแจ้งเตือนและออกรายงานเพื่อติดตามสถานะการเช่ารถและการชำระเงิน ทำให้บริษัทสามารถให้บริการลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและโปร่งใส

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบเช่ารถออนไลน์ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้อย่างครบถ้วนและมีประสิทธิภาพ ระบบจะถูกออกแบบให้มีฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุม ตั้งแต่การจัดการข้อมูลรถและผู้ใช้งาน การชำระเงิน การแจ้งเตือน ไปจนถึงการออกรายงาน เพื่อให้มั่นใจว่าการเช่ารถจะเป็นไปอย่างราบรื่นและสะดวกสบายทั้งสำหรับผู้ใช้งานและบริษัท

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

จากระบบการเช่ารถ ผู้จัดทำงานวิจัยได้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบ ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาออกแบบวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบเช่ารถ 2) เพื่อได้ระบบจัดการการเช่ารถ 3) เพื่อได้ระบบฐานข้อมูลการเช่ารถ 4) เพื่อความสะดวกสบายจากการเช่ารถ

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ภาษา PHP

PHP [1] เป็นภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน มีฟีเจอร์ในการจัดการข้อมูล เช่น ฐานข้อมูลและการส่งคำขอ HTTP เป็นภาษาสคริปต์ที่สามารถเขียนในเว็บเพจเพื่อสร้างเนื้อหาที่แสดงบนเบราว์เซอร์ได้ง่าย นอกจากนี้ ยังสามารถทำงานร่วมกับ HTML และฐานข้อมูลเพื่อสร้างเว็บไซต์ที่มีฟังก์ชันหลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง PHP:

```
<?php
$sql = "SELECT * FROM tbdocument";
$result = $conn->query($sql);
while($row = $result->fetch_assoc()) {
    $doc_id = $row['doc_code'];
    echo "<tr>";
    echo "<td>$doc_code</td>";
}
$conn->close();
?>
</table>
```

เป็นการใช้ PHP ดึงข้อมูลจาก SQL มาเพื่อแสดงผล doc_code ในหน้าเว็บ

3.2 MySQL

MySQL [2] คือโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบโอเพนซอร์สที่ใช้ง่าย รวดเร็ว และเชื่อถือได้สำหรับการจัดเก็บข้อมูล เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลอยู่หลากหลายประเภท เพื่อเลือกใช้สำหรับชนิดของข้อมูลนั้น ๆ

ตัวอย่าง SQL:

```
CREATE DATABASE DBCar
```

เป็นการสร้าง databases ในการเก็บฐานข้อมูล table

```
CREATE TABLE tbcar (
    car_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
```

เป็นการสร้าง table ในการเก็บข้อมูลของ car_id เพื่อเก็บข้อมูลของ id รถ

3.3 CSS

CSS [3] (Cascading Style Sheets) เป็นภาษาที่ใช้ตกแต่งเอกสาร HTML โดยควบคุมรูปแบบการแสดงผล เช่น เอฟเฟกต์, สีพื้นหลัง, ขนาดและสไตล์ตัวอักษร, และการจัดวางองค์ประกอบ CSS ทำงานร่วมกับ HTML โดยเลือกเอกสารและกำหนดคุณสมบัติการแสดงผลผ่านกฎและคุณสมบัติต่างๆ เช่น ชื่อองค์ประกอบ, คลาส หรือ ID.

ตัวอย่าง css

```
header {
    background-color: #003366; /* Dark blue header */
    color: #ffffff;
    padding: 5px;
    text-align: center;
}
```

ตัวอย่างของการใส่ css เพื่อแสดง ในส่วนหัวของ เว็บ

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายธีร์ธวัช เยี่ยงกาย,นายสิทธิพงษ์ แปลมูลตรี[4] ได้พัฒนาโปรแกรมเช่าบ้าน โดยในระบบมีฟังก์ชันที่สมาชิกสามารถลงข้อมูลบ้านเพื่อที่จะรอประกาศ โดยการกรอกข้อมูล ชื่อบ้าน,รูปภาพ,ที่อยู่,ตำแหน่งของบ้าน,ราคาขาย/เช่า,ประเภทประกาศขาย/เช่า,ประเภทบ้าน,ลักษณะบ้าน,จำนวนชั้น,พื้นที่ใช้สอย(ตร.ม) จากงานวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยได้นำแนวคิดกระบวนการเพิ่มข้อมูลของโปรแกรมเช่าบ้านมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและตอบโจทย์การใช้งานได้ดียิ่งขึ้น

มาลาตี สะนี,นริศรา ยงมณี,นงเยาว์ สอนจะโปะ และจิราภรณ์ ชมยิ้ม [5] ได้พัฒนาโปรแกรมสำหรับการจัดการข้อมูลหนังสือ โดยระบบมีฟังก์ชันนี้ช่วยใน แบ่งการทำงานเป็น 4 ส่วนคือ 1.การจัดการข้อมูลหนังสือ 2.การจัดการข้อมูลสมาชิก 3.การบริการเช่า - คืน และ 5.การสรุปรายรับ – รายจ่าย จากงานวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยได้นำแนวคิดการจัดการข้อมูลการเช่าหนังสือ

4. การดำเนินงานวิจัย

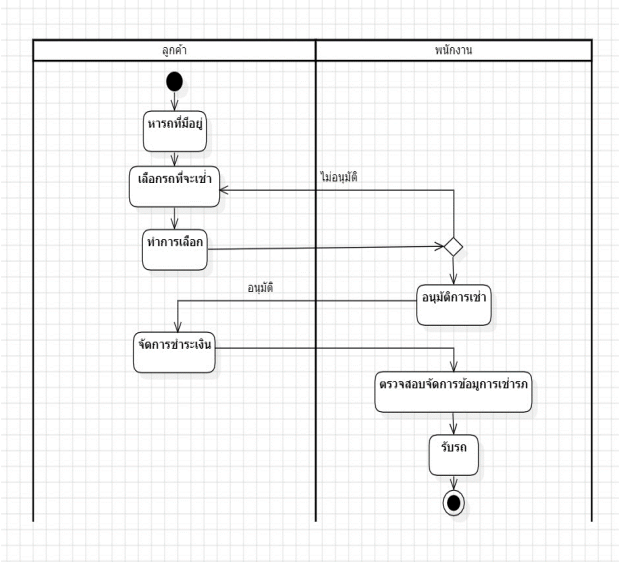
การดำเนินงานวิจัยของระบบการเช่ารถ ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้มีกระบวนการการจัดทำงานวิจัยเป็นตามวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ ดังต่อไปนี้ 1) ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ 2) วิเคราะห์ระบบ 3) ออกแบบระบบ 4) พัฒนาโปรแกรมและทดสอบระบบ และ 5) การติดตั้งและนำไปใช้ระบบ

4.1 ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ

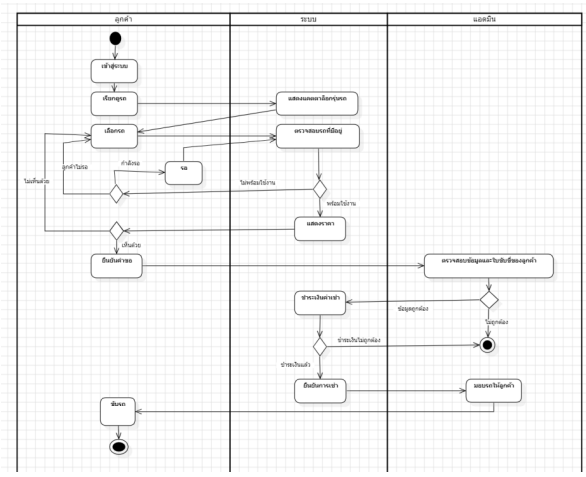
การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบเช่ารถ ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้พิจารณาถึงกระบวนการและขอบเขตการทำงานของระบบ โดยทำการศึกษาระเบียบ ข้อบังคับ และแนวทางการจัดการเช่ารถ โดยการจัดการแข่งมีลักษณะการดำเนินงานเริ่มต้นตั้งแต่การสมัคร และจัดการรถรวมถึงการรายงานผลเช่ารถ จนจบรายการแข่งขัน เป็นต้น

4.2 การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบการเช่ารถทางผู้ดำเนินงานวิจัยได้ทำการวิเคราะห์ระบบโดยนำแผนภาพการไหลของงานมาทำการวิเคราะห์ดังภาพด้านล่าง



ภาพ 1 ภาพแสดงการทำงานของระบบ activity diagram แบบเก่า



ภาพ 2 ภาพแสดงการทำงานของระบบ activity diagramแบบใหม่

จากภาพ 2 ภาพแสดงการทำงานของระบบ โดยกระบวนการทำงานของระบบมีผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ลูกค้าและแอดมิน ซึ่งเริ่มต้นจากลูกค้าได้เข้าสู่ระบบ จากนั้นเรียกดูรถ และระบบแสดงแคตตาล็อกรุ่นรถ ลูกค้าเลือกรถ จากนั้นรอ ตรวจรถที่มีอยู่ และแสดงราคา จากนั้นลูกค้ากดยืนยันคำขอ และแอดมินตรวจสอบใบขับขี่ลูกค้า จากนั้นระบบจะให้ชำระเงิน ชำระเงินเสร็จสิ้น ระบบได้

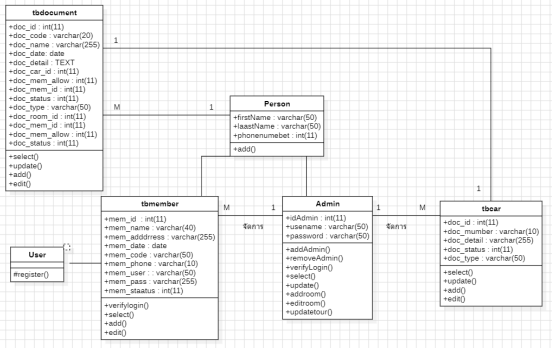
ยืนยันคำขอลูกค้า แอดมินมอบรถให้ลูกค้า ลูกค้าได้รถ จากกระบวนการเช่ารถ ได้วิเคราะห์การทำงานของระบบ โดยใช้ Usecase Diagram ในการอธิบายฟังก์ชันการทำงานของระบบดังภาพ 3

ภาพ 3 ภาพแสดงการทำงานของระบบ

จากภาพ 3 แสดงถึง Usecase Diagram ของระบบซึ่งประกอบด้วยผู้ใช้ระบบจำนวน 2 คน ได้แก่ 1) ลูกค้า 2) ผู้ดูแลระบบ 3)ผู้บริหาร โดยประกอบด้วย Usecase จำนวน 9 Usecase ได้แก่ UC01เข้าสู่ระบบ UC02 เรียกดูรถ UC03 ดูรายละเอียดรถ UC04 เช่ารถ UC05 จัดการข้อมูลรถ UC06 อนุมัติการเช่ารถ UC07 ชำระเงิน UC08 สร้างรายการ และ UC09 ส่งข้อความแจ้งเตือน

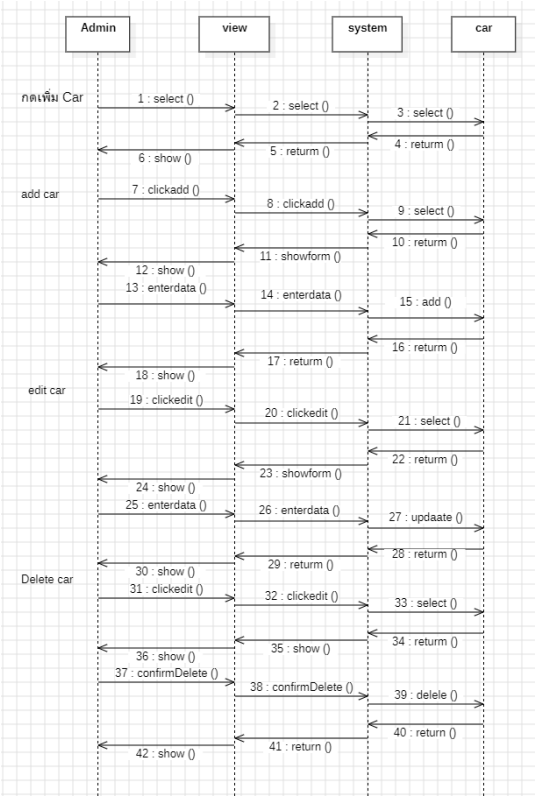
4.3 การออกแบบระบบ

จากการวิเคราะห์ระบบการเช่ารถ ทางผู้ดำเนินงานวิจัยได้ทำการออกแบบระบบโดยใช้แผนภาพ คลาส(Class Diagram) แผนภาพลำดับการดำเนินงาน(Sequence Diagram) และแผนภาพแบบจำลองข้อมูล(E-R Diagram) ในการออกแบบระบบดังภาพ 4



ภาพ 4 Class Diagram ระบบเช่ารถ

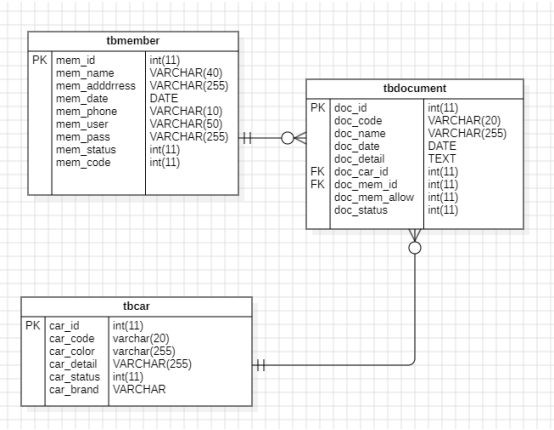
จากภาพ 4 แสดงถึง Class Diagram ของระบบซึ่งประกอบด้วย Class จำนวน 7 Class ได้แก่ tbcar tbdocument tbmember Person Admin executive Userและได้ดำเนินออกแบบ Sequence Diagram ดังภาพ 5



ภาพ 5 ภาพ Sequence Diagram การเช่ารถ

จากภาพ 5 เป็นตัวอย่างการออกแบบในส่วนของ Sequence Diagram ซึ่งผู้จัดทำการวิจัย ได้นำ Sequence Diagram ของการเช่ารถ เป็นตัวอย่างในการออกแบบระบบ โดยผู้จัดทำงานวิจัยได้ออกแบบจำลอง

แสดงการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ดังภาพแบบจำลองฐานข้อมูล ดังภาพ 6



ภาพ 6 ภาพ E-R Diagram ของการเช่ารถ

จากภาพ 6 เป็นแผนภาพแสดงการออกแบบการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ประกอบด้วย ตารางจำนวน 3 ตารางที่สำคัญ ได้แก่ ตาราง tbmember tbdocument tdcar

4.4 การพัฒนาและการทดสอบระบบ

ส่วนของกระบวนการการพัฒนา และทดสอบระบบ ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้ได้มีการพัฒนาระบบ โดยใช้โปรแกรมภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งมีการกำหนดสิทธิของผู้ใช้งานระบบแบ่งออกเป็น ผู้ดูแลระบบ ผู้บริหาร และพนักงาน แสดงได้ดังภาพ 7,8 และ 9

ภาพ 7 ภาพแสดงโปรแกรมในส่วนของผู้ดูแลระบบ

จากภาพ 7 แสดงถึงหน้าจอการทำงานของระบบในส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยสามารถทำงาน จัดการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้จัดการแก้ไขข้อมูลรถ รายงานการอนุมัติตรวจสอบสภาพรถ

ภาพ 8 ภาพแสดงโปรแกรมในส่วนของผู้บริหาร

จากภาพ 8 แสดงถึงหน้าจอการทำงานของระบบในส่วนของผู้บริหาร โดยสามารถทำงาน อนุมัติการตรวจสอบรถได้ และดูสภาพการตรวจรถได้

ภาพ 9 ภาพแสดงโปรแกรมในส่วนของพนักงาน

จากภาพ 9 แสดงถึงหน้าจอการทำงานของระบบในส่วนของพนักงาน โดยสามารถทำงาน จัดการแก้ไขได้

4.5 การติดตั้งและใช้งานระบบ

ส่วนของการติดตั้งและใช้งานระบบ ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้นำโปรแกรมมาทำการติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ และสามารถเรียกระบบใช้งานผ่านระบบอินเตอร์เน็ต เพื่อเรียกใช้งานระบบได้

5. ผลการดำเนินงานวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัยทำให้ได้ผลการดำเนินงานของการพัฒนาระบบการเช่ารถการเช่ารถออนไลน์ดังต่อไปนี้

จากการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ได้มีการจัดทำเว็ปไซต์เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเช่ารถ โดยมีการแบ่งแต่ละหน้าอยู่ชัดเจนและรูปลักษณ์ที่ใช้งานได้ง่ายปุ่มที่ชัดเจนเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจการทำงานของปุ่มละระบบได้ไวมายิ่งขึ้นโดยลำดับการทำงานของผู้ใช้นั้นคือ

1. ลงทะเบียนเป็นสมาชิก
2. ลงชื่อเข้าใช้ระบบ
3. ตรวจสอบรถที่จะเช่า
4. ทำการเช่ารถ

ภาพ 10 ลงทะเบียนใช้งานระบบ

ในส่วนนี้จะมีหน้าที่ลงทะเบียนเป็นผู้ที่มีสิทธิเข้ารวมการแข่งขันโดยกรอก รายละเอียดข้อมูลส่วนบุคคลที่จำเป็นเท่านั้น เช่น ชื่อจริง นามสกุล ที่อยู่ และ เบอร์โทรศัพท์ เป็นต้น โดยผู้ใช้สามารถกำหนด ชื่อผู้ใช้งานและ

รหัสผ่านได้ ระหว่างที่กรอกข้อมูลระบบจะค่อยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และแจ้งให้ทราบเมื่อข้อมูลไม่ถูกต้อง เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วกดปุ่มยืนยันเพื่อเป็นการบันทึกลงฐานข้อมูล

ภาพ 11 เข้าสู่ระบบ

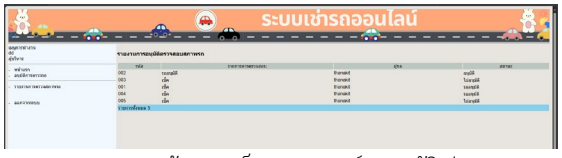
ในส่วนหน้าเข้าสู่ระบบ จะมีช่องให้กรอกข้อมูลระบบเป็นรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่าน เมื่อทำกดปุ่ม Login จะเป็นการเปรียบเทียบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านกับฐานข้อมูล เมื่อข้อมูลถูกต้องระบบจะอนุญาติให้เข้าไป

ภาพ 12 รายการจัดข้อมูลรถ

หน้าจอรายการเช่ารถที่ผู้ดูแลระบบเพิ่มเอาไว้และสามารถเพิ่มข้อมูล แก้ไข ลบ

ภาพ 13 จัดการใบขออนุมัติเช่ารถ

หน้าจอรายการใบขออนุมัติสามารถเพิ่มข้อมูลและสามารถเพิ่มข้อมูล แก้ไข ลบ



ภาพ 14 หน้าตรวจเช็คสถานการณ์ขออนุมัติเช่ารถ

หน้าจอนี้จะแสดงผลของการอนุมัติของการเช่ารถว่าสถานะถูกอนุมัติหรือไม่ โดยการตรวจสอบรถนั้นๆ

6. สรุปผลงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการเช่ารถออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพ โดยมีเป้าหมายหลักดังนี้

1.ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบการเช่ารถที่มีประสิทธิภาพและใช้งานง่าย

2.สร้างระบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลผู้เช่าและข้อมูลรถเช่าให้เป็นระเบียบและครบถ้วน

3.อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานด้วยการเช่ารถผ่านระบบออนไลน์ที่ทันสมัย

โดยลักษณะการทำงานของระบบสามารถ เข้าสู่ระบบ เรียกดูรถ ดูรายละเอียดรถ เช่ารถ จัดการข้อมูลรถ อนุมัติการเช่ารถ ชำระเงิน สร้างรายการ ส่งข้อความแจ้งเตือน ซึ่งอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ในการเช่ารถได้อย่างรวดเร็ว ผู้ดูแลระบบและผู้บริหารสามารถทำการอนุมัติระบบได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารอ้างอิง

[1] ดนุวัศ อิสรานนทกุล, & ปัทมนันท์ อิสรานนทกุล. (2555). เว็บเซอร์วิส ด้วย ภาษา พี เฮ ช พี (PHP). SCIENCE AND TECHNOLOGY NAKHON SAWAN RAJABHAT UNIVERSITY JOURNAL, 4(4), 51-60. [สืบค้นวันที่ 31 ตุลาคม 2567] จาก https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/JSTNSRU/article/download/25558/21719

[2] MySQL 2556 [สืบค้นวันที่ 31 ตุลาคม 2567] จาก https://books.google.com/books?hl=th&lr=&id=JgFTUsIC0bUC&oi=fnd&pg=PT13&dq=mysql&ots=DuUIvINCHi&sig=iEocxoc-p1E6HTjub4kizkzvuqs

[3] blog Web Services, Inc. css [สืบค้นวันที่ 31 ตุลาคม 2567] จาก https://blog.sogoodweb.com/Article/Detail/79237/

[4] ธีร์ธวัช เยี่ยงกาย, นายสิทธิพงษ์ แปลมูลตรี. "ระบบประกาศการซื้อขายบ้าน และเช่าบ้าน." [สืบค้นวันที่ 31 ตุลาคม 2567]

[5] มาลาตี สะนี, นริศรา ยงมณี, นงเยาว์ สอนจะโปะ และจิราภรณ์ ชมยิ้ม. (2560). การพัฒนาระบบสารสนเทศการเช่า-คืนหนังสือ. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 5(1), 127-136.

[6] สุทธินันท์ บุญกาวิน, วัชรพล กันใจ และศิริกรณ์ กันขัติ์. (2566). การพัฒนาระบบบริหารจัดการรถเช่า. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน, 1(4), 19-30.

[7] กฤษฎา จินดานวกุล, ปัญจราศี ปุณชัยยะ. (2558). ระบบบริหารจัดการรถเช่า บริษัท Pagoda Leasing (No. 92512). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ระบบจัดการร้านขายของชำน้องออมออนไลน์
Nong Aom Online Grocery System

ภมรมนตรี สิงห์ชาติ, รชตนันท์ เอกอินทร์, รัชชานนท์ วงษ์ตา และ อุไรวรรณ บัวตูม*

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี
Emails: 66310032@go.buu.ac.th, 66310033@go.buu.ac.th, 66310034@go.buu.ac.th, uraiwanu@go.buu.ac.th*

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบจัดการร้านขายของชำน้องออมออนไลน์มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแพลตฟอร์มที่สะดวกสำหรับผู้ใช้ในการซื้อสินค้าของร้านชำผ่านทางออนไลน์ โดยเน้นการนำเสนอข้อมูลสินค้าที่มีคุณภาพและมีการจัดการคำสั่งซื้ออย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบมีฟังก์ชันการค้นหาสินค้าและการกรองประเภทสินค้าเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสินค้าได้อย่างรวดเร็วรวมถึงมีการเก็บข้อมูลสำหรับจัดการการจัดส่งสินค้า ในการพัฒนา ระบบผู้พัฒนาเลือกใช้ App sheet เชื่อมต่อ Google sheet สำหรับการจัดการการประมวลผลข้อมูล ซึ่งผู้ใช้งานสามารถ ลงทะเบียนเพื่อสร้างบัญชี, เรียกดูข้อมูลสินค้า, และทำการสั่งซื้อ สินค้าได้ผ่านแอพ นอกจากนี้ ระบบยังสามารถแสดงรายงาน ข้อมูลการสั่งซื้อและสถานะการจัดส่งให้กับผู้ใช้งานได้อย่าง ชัดเจน

คำสำคัญ – ร้านขายของชำออนไลน์, ข้อมูลสินค้า, การจัดการคำสั่งซื้อ

ABSTRACT

The development of the "Nong Om Online Grocery Store Management System" aims to create a convenient platform for users to purchase grocery store items online. The system focuses on presenting high-quality product information and managing orders efficiently. It includes features such as product search and category filtering, enabling users to access desired products quickly. Additionally, the system incorporates data collection to enhance the management of product delivery. In the development process, the developer chose to use AppSheet integrated with Google Sheets for data processing management. Users can register to create accounts, browse product information, and place orders through the app. Furthermore, the system provides clear reports on order details and delivery status to users.

Keywords – online grocery store, product information, order management

1. บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันร้านค้าสะดวกซื้อเป็นธุรกิจที่มีการขยายตัวกว้างภายในประเทศไทย โดยเฉพาะร้านค้าสะดวกซื้อภายใต้ลิขสิทธิ์ของกลุ่มธุรกิจขนาดใหญ่ได้เริ่มขยายตัวเข้าสู่ตัวหมู่บ้านในรูปแบบหลากหลาย ส่งผลกระทบให้ธุรกิจร้านขายของชำแบบดั้งเดิมภายในหมู่บ้านมีรายได้ลดลง เนื่องจากสินค้าที่จำหน่ายมีจำนวนจำกัด และยังขาดการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการบริหารจัดการทั้งหน้าร้านและหลังร้าน รวมถึงการดำเนินธุรกิจแบบดั้งเดิมไม่มีการเก็บข้อมูลสำหรับการบริการจัดส่งสินค้า อันเป็นปัจจัยที่ทำให้ทำให้การเข้าถึงของลูกค้าลดลง เพราะปัจจุบันคนไทยส่วนใหญ่มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมรูปแบบการซื้อสินค้ามาใช้บริการในรูปแบบเดลิเวอรี่จากการสั่งซื้อออนไลน์ มากกว่าการเลือกซื้อที่ร้านค้าแบบดั้งเดิม [1]

จากเหตุผลข้างต้นทำให้เกิดเป็นแนวคิดของการจัดทำระบบสารสนเทศร้านขายของชำออนไลน์ กรณีศึกษาร้านน้องออม ต.หรเทพ อ.บ้านหมอ จ.สระบุรี เพื่อเป็นแนวทางให้ร้านขายของชำ

แบบดั้งเดิมมีช่องทางเพิ่มรายได้จากการขายสินค้าออนไลน์ที่ลูกค้าสามารถเข้าถึงได้ง่ายจากการค้นหารายการสินค้าทางออนไลน์และเจ้าของร้านยังสามารถบริหารจัดการการขายสินค้าและส่งสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น โดยรูปแบบของเว็บแอพลิเคชันแบ่งการทำงานหลักของระบบ เป็น 5 ส่วน ได้แก่ การจัดการข้อมูลพื้นฐาน การจัดการคลังสินค้า การจัดการซื้อขายสินค้า การจัดการอนุมัติและตรวจสอบการขายสินค้า และรายงานในที่รองรับมุมมองการบริหารจัดการต่าง ๆ ทั้งนี้ในการพัฒนาระบบผู้พัฒนาเลือกใช้ App sheet เชื่อมต่อ Google sheet สำหรับการจัดการการประมวลผลข้อมูลเชื่อมต่อกับระบบแอพพลิเคชั่นที่สามารถเข้าถึงได้ทั้งช่องทางโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์

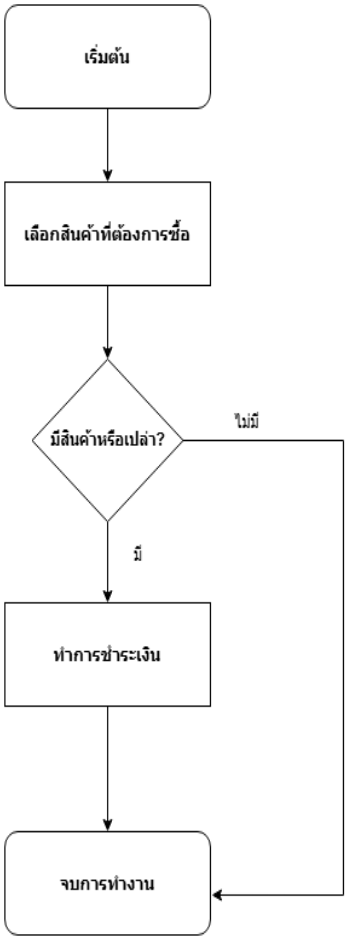
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างระบบสารสนเทศร้านขายของชำออนไลน์ สำหรับร้านน้องออม
2. เพื่ออำนวยความสะดวกลูกค้าภายในหมู่บ้านในการสั่งซื้อสินค้าจากร้านขายของชำของหมู่บ้านจากช่องทางออนไลน์
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบจัดการการจัดส่งด้วยข้อมูลสั่งซื้อผ่านระบบออนไลน์

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

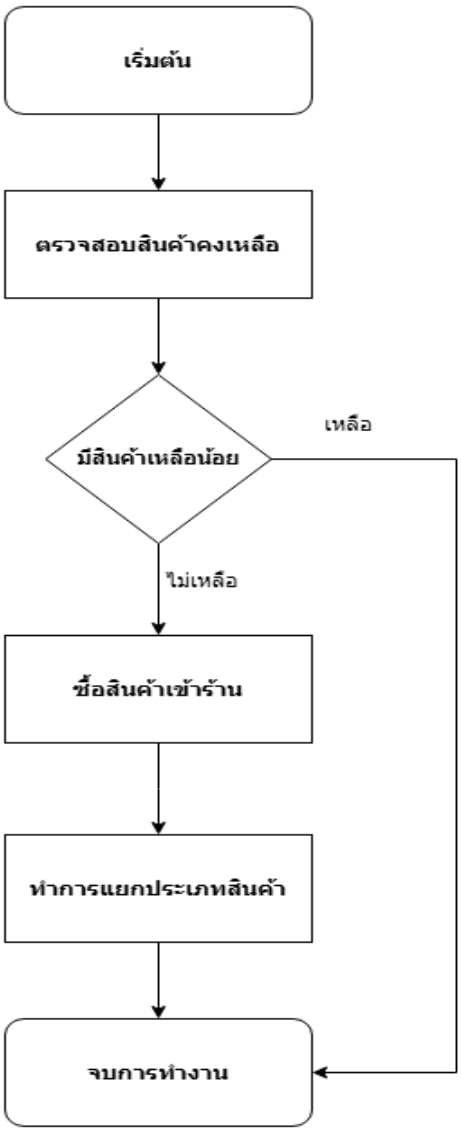
3.1 รูปแบบการให้บริการและสถานที่การให้บริการเว็บไซต์ร้านขายของชำออนไลน์

บริการเว็บไซต์ร้านขายของชำน้องออมออนไลน์ จัดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้าภายในหมู่บ้านโดยการให้บริการจะอยู่ภายใน ต.หรเทพ อ.บ้านหมอ จ.สระบุรี โดยร้านจะขายของใช้ทั่วไปและเปิดให้บริการทุกวันตั้งแต่ 6.00 น. ไปจนถึง 18.00 น. โดยมีแนวคิดจะเพิ่มบริการเสริมการจัดส่งสินค้าผ่านทางช่องทางออนไลน์ โดยทางร้านจะมีลูกจ้างที่ร้านทำการขับรถส่งของให้ภายในพื้นที่รัศมีประมาณ 20 กิโลเมตรเท่านั้น ทั้งนี้การให้บริการจะมีลูกจ้าง 1 คนเป็นผู้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าแล้วจึงนำสินค้าไปส่งมอบตามลำดับรอบคิวการส่ง



ภาพที่ 1 FlowChart กระบวนการสั่งซื้อ (ของลูกค้า)

จากภาพที่ 1 แสดงถึงกระบวนการการสั่งซื้อของลูกค้า โดยเริ่มจากการลูกค้าเข้ามาเลือกซื้อสินค้าที่ต้องการถ้ามีสินค้าที่ต้องการก็ให้เลือกสินค้านั้นแล้วทำการนำมาชำระเงินกับผู้ขาย



ภาพที่ 2 FlowChart ตรวจสอบจำนวนสินค้าคงเหลือและการซื้อสินค้าเข้าร้าน (ของผู้ขาย)

จากภาพที่ 2 แสดงถึงกระบวนการการตรวจสอบสินค้าคงเหลือ โดยเริ่มจากการตรวจสอบสินค้าที่อยู่ในคลังว่าเหลือต่ำกว่ากำหนดไหมถ้ายังเหลือจากจำนวนที่กำหนดก็ยังไม่ต้องซื้อเพิ่ม ถ้าเหลือต่ำกว่ากำหนดให้ทำการซื้อเข้ามาหลังจากนั้นก็แยกประเภทสินค้าตามที่กำหนดไว้

ภาพที่ 3 ตัวอย่างสินค้าเครื่องดื่มน้ำอัดลม

ภาพที่ 4 ตัวอย่างสินค้าขนมคบเคี้ยว

จากภาพที่ 3 และ ภาพที่ 4 จะแสดงถึงตัวอย่างสินค้า โดยสินค้าของร้านขายของชำน้องออม มีทั้งหมด 2 ประเภท คือ

- ประเภทเครื่องดื่ม เช่น น้ำอัดลมชนิดต่าง เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ นม
- ประเภทขนมคบเคี้ยว เช่น ขนมกินเล่น ขนมปัง โดยจะมีการแยกประเภท อื่นๆ ตามความเหมาะสม

3.2 กระบวนการทำงานของเว็บไซต์

กระบวนการสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้งานเว็บไซต์ ในตัวที่ต้องการ และยังมีการจัดหมวดหมู่เพื่อให้ลูกค้าเลือกได้สะดวกยิ่งขึ้น และถ้าลูกค้าเลือกได้ก็จะสามารถเข้าไปดูสินค้าในตะกร้าได้ว่าต้องการจะซื้อเพิ่มหรือลบสินค้านั้นออกไปได้ก่อนที่จะแจ้งชำระเงิน พอแจ้งชำระเงินแล้วก็จะเข้าสู่กระบวนการจัดส่งต่อไป

3.3 AppSheet

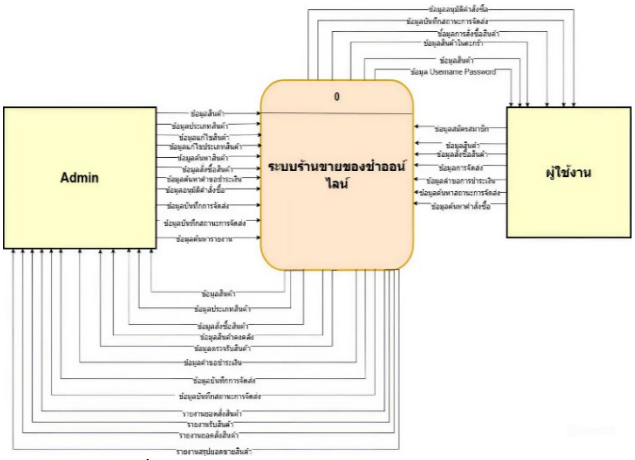
AppSheet เป็นแพลตฟอร์ม No-Code ที่ช่วยให้ผู้ใช้สร้างแอปพลิเคชันบนมือถือและเว็บได้อย่างง่ายดายโดยไม่ต้องทำการเขียนโค้ด รองรับการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลหลากหลาย เช่น Google Sheets, Microsoft Excel, SQL Databases ,Cloud Storage ผู้ใช้สามารถจัดการข้อมูลต้นทางและข้อมูลในแอปครบครันและใช้งานง่าย AppSheet เหมาะสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการใช้งานเฉพาะทางโดยไม่จำเป็นต้องมีทักษะด้านโปรแกรมมิ่ง และไม่ต้องเขียนโค้ดเพราะ AppSheet ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันโดยไม่ต้องมีความรู้ด้านการเขียนโค้ด เหมาะสำหรับการพัฒนาระบบระดับเล็กถึงปานกลางเช่น ระบบ E-commerce หรือระบบการจัดการคลังสินค้า ระบบการจอง เป็นต้น ข้อดีของ AppSheet อยู่ที่ความยืดหยุ่นในการทำงานไม่ว่าจะการจัดการข้อมูลที่ง่าย การปรับแต่งตัว UI ของระบบและมีฟีเจอร์ระบบการแจ้งเตือนทำให้ผู้ใช้สามารถรับรู้ความเคลื่อนไหวของคำสั่งซื้อ หรือการแจ้งเตือนต่างๆและข้อมูลจะมีการอัพเดตแบบเรียลไทม์ เมื่อมีคำสั่งซื้อ การแก้ไขข้อมูล หรือการปรับสถานะการสั่งซื้อ อีกทั้งยังสามารถคำนวณ ยอดขายสินค้ารวมหรือสรุปการขายสินค้าประจำวันโดยอัตโนมัติ และช่วยประหยัดเวลาไปได้มาก[2]

4. วิธีการดำเนินงาน

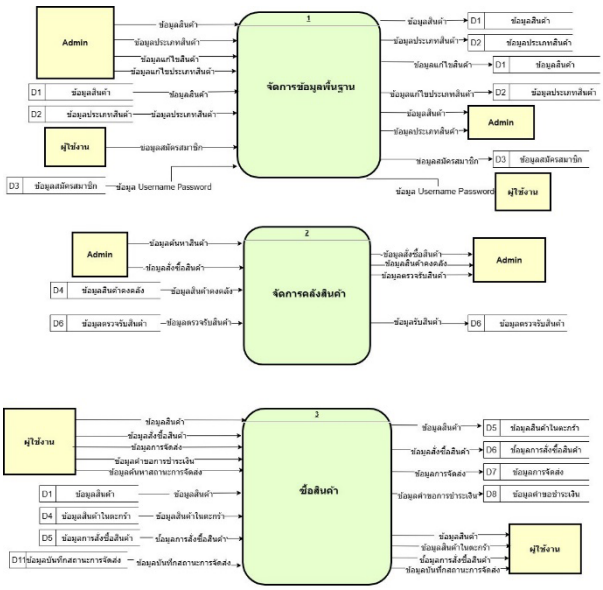
เว็บไซต์ขายของชำสำหรับชุมชน มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบสั่งซื้อสินค้าออนไลน์และการจัดการคลังสินค้าที่ใช้งานง่าย สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ช่วยเชื่อมต่อผู้ขายและผู้ซื้อในท้องถิ่น ส่งเสริมการค้าชุมชน และอำนวยความสะดวกในการจัดส่งสินค้าถึงมือผู้ใช้ และการจัดการสินค้าที่มีประสิทธิภาพ[3] ซึ่งมีรายละเอียดการออกแบบ ดังนี้

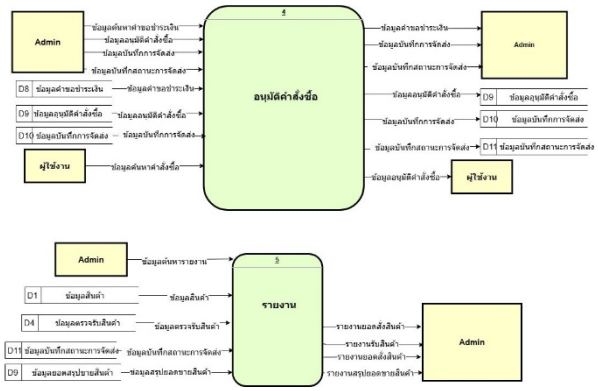
4.1 คอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram)

การออกแบบขั้นตอนและการทำงานของระบบ Context diagram ของระบบร้านขายของชำน้องออมออนไลน์ ซึ่งมีผู้ใช้งานระบบจำนวน 2 กลุ่ม ประกอบด้วย ผู้ดูแลระบบ (Admin) และผู้ใช้งาน ในที่นี้หมายถึงลูกค้าและผู้ใช้งาน โดยผู้ดูแลระบบจะทำหน้าที่บริหารจัดการข้อมูลสินค้า ส้วนกลุ่มลูกค้าจะเป็นผู้ให้ข้อมูลการซื้อสินค้าจากร้านค้า ดังภาพที่ 5



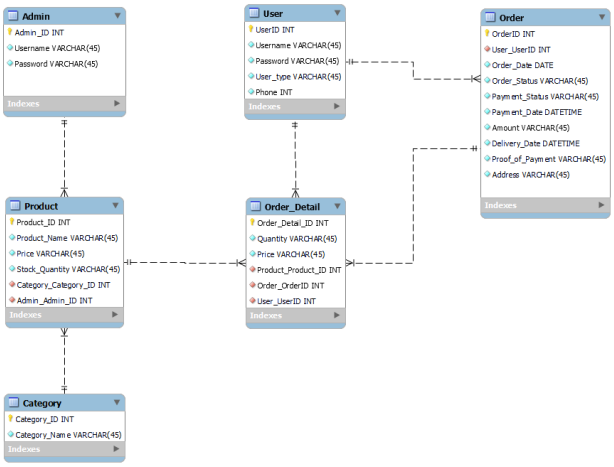
ภาพที่ 5 คอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram)





ภาพที่ 6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram level 1)

จากภาพที่ 6 แสดงถึงข้อมูลที่ไหลอยู่ในระบบ ประกอบไปด้วย การจัดการข้อมูลพื้นฐาน การจัดการคลังสินค้า การซื้อสินค้า การอนุมัติคำสั่งซื้อ และรายงาน



ภาพที่ 7 โมเดลเชิงสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram) ของระบบร้านขายของชำน้องออมออนไลน์

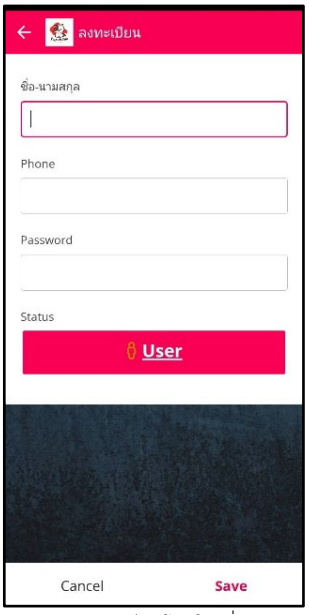
จากภาพที่ 7 แสดงถึงข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของระบบร้านขายของชำน้องออมออนไลน์ ประกอบไปด้วย ตารางข้อมูลผู้ดูแลระบบ (Admin) , ตารางผู้ใช้งาน (User), ตารางสินค้า (Product), ตารางประเภทสินค้า (Category) , ตารางการสั่งซื้อ (Order) และตารางรายละเอียดการสั่งซื้อ (Order_Detail)

5. ผลการดำเนินงาน

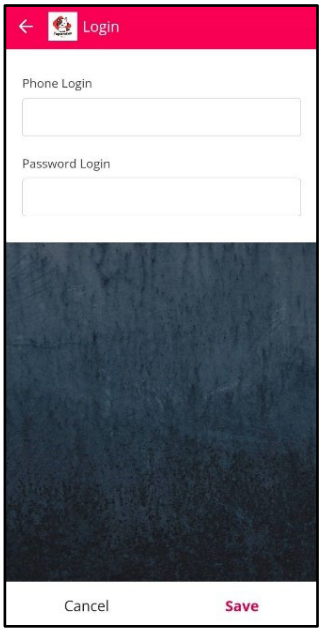
ในการพัฒนาระบบจัดการร้านขายของชำน้องออมออนไลน์ตามการวิเคราะห์รวมถึงออกแบบระบบ ตามที่ได้กล่าวในหัวข้อที่ 4 ในส่วนนี้จะแสดงถึงการดำเนินงานการพัฒนาระบบนร้านขายของชำออนไลน์ ประกอบด้วย 1) ส่วนของลูกค้า และ 2) ส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ส่วนของลูกค้า (Users)

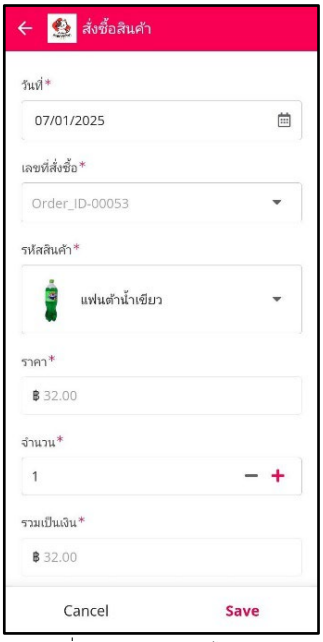
ส่วนของลูกค้า (Users) ประกอบด้วยหน้าสำหรับการใช้งานที่ครอบคลุมทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่หน้าสมัครสมาชิกที่ให้ผู้ใช้ลงทะเบียนสร้างบัญชีด้วยข้อมูลส่วนตัวที่จำเป็น และหน้าล็อกอินสำหรับเข้าสู่ระบบอย่างปลอดภัย ต่อด้วยหน้าเลือกซื้อสินค้าที่แสดงรายการสินค้าพร้อมหมวดหมู่และระบบค้นหาที่สะดวก เมื่อเลือกสินค้าแล้ว ผู้ใช้สามารถเพิ่มสินค้าลงตะกร้าได้อย่างง่ายดายพร้อมแก้ไขจำนวนหรือรายการได้ตามต้องการ ในขั้นตอนการชำระเงิน ผู้ใช้จะพบหน้ารายละเอียดคำสั่งซื้อที่แสดงข้อมูลสินค้า ยอดชำระ วิธีการจัดส่ง และสุดท้ายเป็นหน้าสถานะการชำระเงินที่ช่วยติดตามความคืบหน้าของคำสั่งซื้อได้อย่างสะดวกและชัดเจน ทั้งหมดนี้ออกแบบมาเพื่อมอบประสบการณ์การใช้งานที่สะดวกและราบรื่นให้กับลูกค้า ดังภาพที่ 8 – ภาพที่ 12



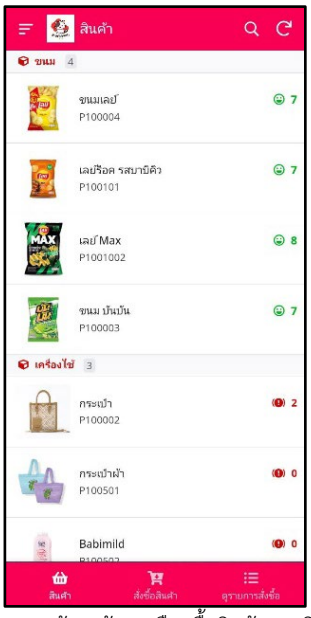
ภาพที่ 8 ผู้ใช้สามารถสมัครบัญชีได้ โดยใช้ ชื่อตัวเองกับเบอร์โทรศัพท์ จากนั้นก็กดบันทึกได้เลย



ภาพที่ 9 ผู้ใช้สามารถล็อคอินเข้าสู่ระบบของตัวเองได้



ภาพที่ 11 ผู้ใช้สามารถเพิ่มสินค้าลงตะกร้าได้เพียงแค่กดเลือกตัวสินค้าได้ตามต้องการ



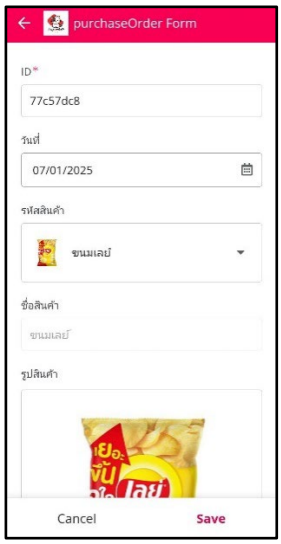
ภาพที่ 10 ผู้ใช้สามารถเข้ามาค้นหาเลือกซื้อสินค้าตามที่ต้องการโดยกดที่แท็บค้นหาได้เลย

ภาพที่ 12 ผู้ใช้สามารถดูรายระเอียดคำสั่งซื้อและตรวจสอบสถานะการสั่งซื้อสินค้าของตัวเองได้ เพียงแค่กดไปที่แถบสถานะ

5.2 ผู้ดูแลระบบ (Admin)

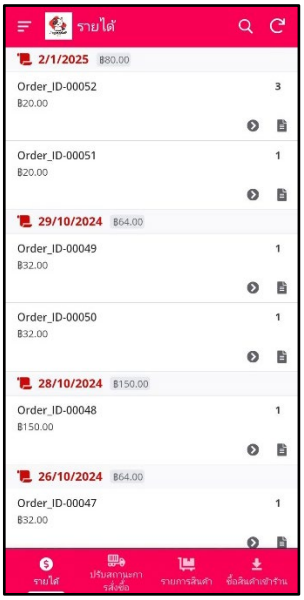
ผู้ดูแลระบบ (Admin) มีหน้าที่จัดการระบบต่างๆ อย่างครบถ้วน ประกอบด้วยหน้าฟอร์มเพิ่มสินค้า ซึ่งช่วยให้ผู้ดูแลสามารถเพิ่มข้อมูลสินค้าใหม่ เช่น ชื่อสินค้า ราคา และจำนวนสต็อกได้อย่างสะดวก ถัดมาคือหน้าสำหรับปรับสถานะการสั่งซื้อ ที่เปิดโอกาสให้ผู้ดูแลสามารถอัปเดตสถานะคำสั่งซื้อได้อย่างแม่นยำ ไม่ว่าจะเป็นสถานะการชำระเงินหรือการจัดส่ง

สินค้า นอกจากนี้ ยังมีหน้าแสดงรายชื่อผู้ลงทะเบียนใช้งาน ที่รวบรวมข้อมูลผู้ใช้งานทั้งหมดเพื่อใช้ในการตรวจสอบหรือจัดการบัญชี และสุดท้ายคือหน้ายอดขายประจำวัน ที่นำเสนอข้อมูลสถิติและรายงานยอดขายในแต่ละวัน เพื่อช่วยสนับสนุนการวางแผนและติดตามผลการดำเนินงานของร้านค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังภาพที่ 13-16



ภาพที่ 13 หน้าฟอร์มสต๊อกสินค้า admin สามารถลงรายการสินค้าใหม่ในกรณีที่สินค้าบางรายการใกล้จะหมดหรือมีความต้องการสั่งซื้อเพิ่มเติม

ภาพที่ 14 หน้าการปรับสถานะการสั่งซื้อของ admin



ภาพที่ 15 หน้าสรุปยอดขายในแต่ละวัน

6. สรุปผลการดำเนินงาน

ระบบร้านขายของชำน้องออมออนไลน์ ได้รับการพัฒนาตามทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (SDLC) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแพลตฟอร์มที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้ใช้และเจ้าของระบบ เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการและการให้บริการระบบสามารถทำงานในหลายส่วน ได้แก่ การเก็บข้อมูลพื้นฐาน ระบบสามารถบันทึกและแก้ไขข้อมูลลูกค้า ข้อมูลสินค้าและที่อยู่ลูกค้าได้ ฟังก์ชันเว็บไซต์ ผู้ใช้สามารถเลือกซื้อสินค้าผ่านเว็บไซต์ โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลการสมัครสมาชิก ข้อมูลสินค้า และการสั่งซื้อ รวมถึงการเพิ่มสินค้าลงในตะกร้าและยืนยันคำสั่งซื้อได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ในส่วนของการออกรายงาน ระบบสามารถสร้างรายงานแสดงผลสำหรับผู้ดูแลระบบหรือผู้ขาย ช่วยในการวิเคราะห์สถิติการขายสินค้าและแสดงรายละเอียดสินค้าต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้มีข้อมูลก่อนการตัดสินใจสั่งซื้อ ด้วยการพัฒนานี้ ระบบการขายของชำออนไลน์จึงมุ่งหวังที่จะตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบายยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ระบบจำหน่ายของชำออนไลน์ร้าน Grocery Store. [ออนไลน์].สืบค้น 9 กันยายน พ.ศ. 2567. จาก http://aucc-conf.org

[2] รู้จัก Google App sheet คืออะไร และเหมาะกับใคร? [ออนไลน์] 2566. [สืบค้นวันที่ 7 มกราคม 2568]. จาก https://www.truedigitalacademy.com/blog/google-appsheet-success-case

[3] Yasmin, A. V. M., & Nugraha, I. (2024). Perancangan Aplikasi Inventory Management Menggunakan Google Appsheet pada Laboratorium PT Energi Agro Nusantara. Jurnal Teknologi dan Informasi, 14(2), 126-137.

[4] DataYolk. (n.d.). ศึกษาคำสั่งต่าง ๆ. [สืบค้น 8 ตุลาคม พ.ศ. 2567]. จาก https://datayolk.net/technology/tips-and-trick-on-using-appsheet-formula-in-appsheet-application/

[5] Ejjami, R. (2024). Enhancing user experience through recommendation systems: a case study in the ecommerce sector. Chiu, MC, Huang, JH, Gupta, S., & Akman, G.(2021). Developing a personalized recommendation system in a smart product service system based on unsupervised learning model. Computers in Industry, 128, 103421.

ระบบยืม-คืนจักรยาน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยบูรพา
The Bicycle-Sharing System: A Case Study of Burapha University

คันธรส แสงจันทร์, ภควัตร สุทธิพิทักษ์วงศ์, กัญญาภัค ดนตรี และ อุไรวรรณ บัวตูม*

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

Emails : 66310030@go.buu.ac.th, 66310031@go.buu.ac.th, 66310105@go.buu.ac.th, uraiwanu@buu.ac.th*

บทคัดย่อ

ระบบยืมคืนรถจักรยานภายในมหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมการเดินทางที่สะดวกและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการให้บริการยืม-คืนรถจักรยานสำหรับนักศึกษาและบุคลากร ระบบประกอบด้วยฟังก์ชันหลัก เช่น การลงทะเบียนผู้ใช้ การยืมและคืนรถจักรยาน และการตรวจสอบสถานะของรถจักรยานที่มีอยู่ ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกผ่านแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อความสะดวกในการใช้งาน นอกจากนี้ ระบบยังมีฟีเจอร์ในการแจ้งเตือนเกี่ยวกับการยืมคืนที่ใกล้ครบกำหนด เพื่อช่วยในการจัดการการยืมได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาระบบนี้คาดว่าจะส่งเสริมการใช้รถจักรยานในมหาวิทยาลัย เพิ่มความสะดวกในการเดินทาง และสร้างความตระหนักในเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในชุมชนมหาวิทยาลัย

คำสำคัญ – ระบบยืม-คืนจักรยาน, ระบบออนไลน์, การจัดการการจอง

ABSTRACT

The Bicycle Share System at Burapha University, Chanthaburi Campus, has been developed to promote convenient and environmentally friendly transportation throughout the campus. The main objective of the system is to provide bicycles for students and staff. The system includes essential features such as user registration, bicycle lending and returning, and monitoring the availability status of bicycles. Users can easily access information through a dedicated application designed for user-friendliness. Additionally, the system includes notifications for upcoming return deadlines to improve borrowing management. This system aims to promote bicycle usage on campus, enhance transportation, and increase environmental awareness within the university community.

Keywords: bicycle lending and returning system, online system, reservation management

1. บทนำ

ในปัจจุบันมหาวิทยาลัยบูรพาวิทยาเขตจังหวัดจันทบุรีได้มีการให้บริการยืมคืนจักรยานแก่ผู้ใช้งานภายในมหาวิทยาลัยเพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทางสำหรับนิสิตและบุคลากร อย่างไรก็ตามการให้บริการดังกล่าวยังคงมีปัญหาและข้อจำกัดหลายประการ เช่น การประกาศข้อมูลเกี่ยวกับการบริการยืม-คืนจักรยานยังไม่ครอบคลุมทั่วถึงเนื่องจากการประชาสัมพันธ์จะติดประกาศเฉพาะในบางพื้นที่ เช่น หอพัก นอกจากนี้ระบบการยืม-คืนจักรยาน ปัจจุบันยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการจัดการ เช่น การมีเจ้าหน้าที่ดูแลระบบเพียงคนเดียวทำให้เกิดข้อจำกัดในเรื่องเวลาของการให้บริการ การตรวจสอบข้อมูลการยืม-คืน ข้อมูลสถานะการชำรุดของจักรยานก่อนและหลังการให้บริการ ส่งผลให้ไม่สามารถทราบจำนวนจักรยานที่สามารถให้บริการได้ถูกต้อง

จากปัญหาดังกล่าวทำให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการยืม-คืนจักรยาน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยบูรพาเป็นแอปพลิเคชั่น[1] ที่รองรับทั้งการใช้งานผ่านมือถือและจอคอมพิวเตอร์ทั่วไปด้วยแพลตฟอร์ม Google Appsheet พร้อมเชื่อมต่อจัดการข้อมูลผ่าน Google sheet ขึ้นเพื่อนำไปแก้ไขปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการของการยืม-คืนรถจักรยาน ซึ่งระบบใหม่นี้จะช่วยให้สามารถตรวจสอบสถานะการใช้งานจักรยานได้อย่างถูกต้อง สามารถระบุตำแหน่งที่ชัดเจนของจักรยาน รู้จำนวนจักรยานที่ให้บริการ และสามารถแสดงข้อมูลรายชื่อนิสิตที่ทำการยืม-คืนจักรยาน รวมถึงสถานะการชำรุดของจักรยานที่ถูกยืมได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

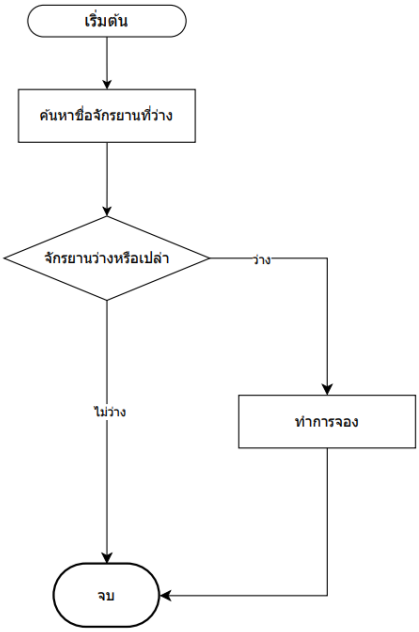
2.1 เพื่อพัฒนาระบบการจอง การยืม-คืนจักรยานของมหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

2.2 เพื่อเพิ่มความสะดวกให้ผู้ใช้งานในการติดตามรายงานการยืม-คืนข้อมูลผ่านระบบออนไลน์

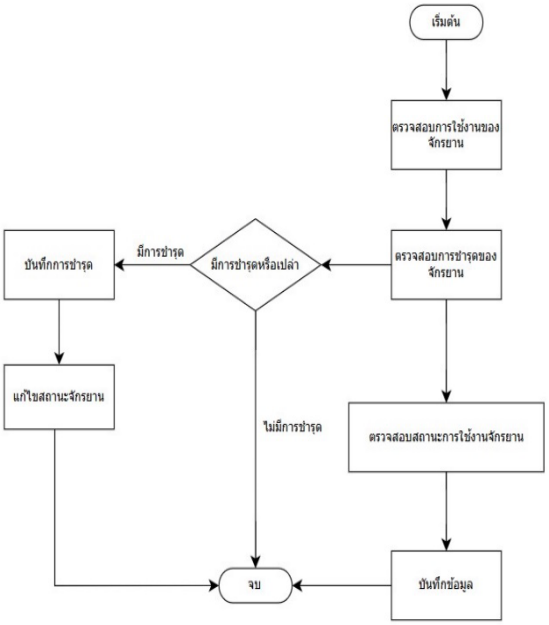
3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการให้บริการและสถานที่การให้บริการ

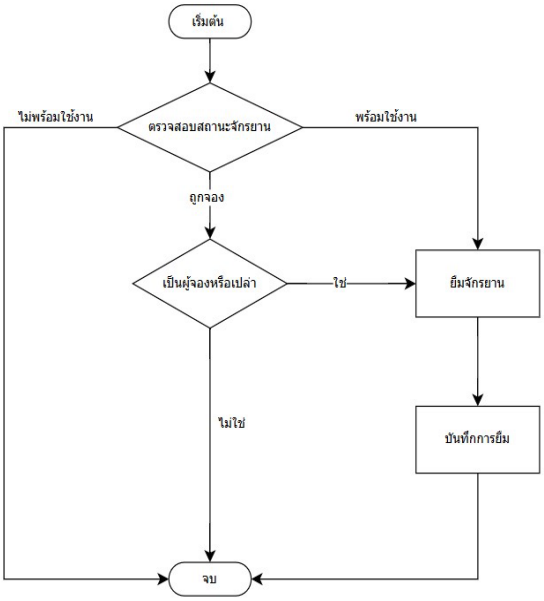
ระบบการจัดยืม-คืนจักรยานของมหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทางสำหรับนิสิตภายในมหาวิทยาลัย โดยรูปแบบการให้บริการเริ่มจากการที่นิสิตลงทะเบียนขอยืม-คืนจักรยาน ซึ่งต้องใช้รหัสนิสิตในการลงทะเบียน หลังจากลงทะเบียนและเลือกจักรยานที่ต้องการ นิสิตสามารถยืมจักรยานและใช้งานได้ตามที่ต้องการ บริการนี้ยังรองรับการจองจักรยานล่วงหน้า โดยนิสิตสามารถกำหนดระยะเวลาการใช้งานล่วงหน้าได้สูงสุด 7 วัน และเมื่อถึงกำหนดคืนจักรยาน นิสิตจะต้องนำจักรยานไปคืนที่จุดบริการภายในเวลาที่กำหนด หากคืนล่าช้าจะมีค่าปรับวันละ 20 บาท ทั้งนี้ หากนิสิตต้องการต่ออายุการยืม จะต้องนำจักรยานมาคืนก่อนแล้วลงทะเบียนใหม่ ระบบงานยังเปิดให้แจ้งสถานะชำรุดของจักรยานในกรณีที่จักรยานมีปัญหา เพื่อให้เจ้าหน้าที่ดำเนินการตรวจสอบและซ่อมบำรุง จุดบริการของระบบยืม-คืนจักรยานตั้งอยู่ในพื้นที่สำคัญภายในมหาวิทยาลัย ได้แก่ หอพักนิสิตหญิง หน้าอาคาร S และหน้าอาคารเรียนรวมตึก P เพื่อให้นิสิตสามารถเข้าถึงการบริการได้สะดวกที่สุด โดยสามารถสรุปเป็นแผนภาพการจอง การแจ้งซ่อม การยืมและการคืนดังภาพที่ 1-4 ตามลำดับ



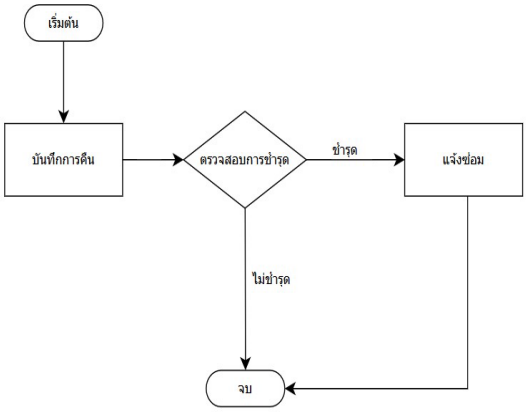
ภาพที่ 1 แผนภาพส่วนของการจอง



ภาพที่ 2 แผนภาพส่วนของการแจ้งซ่อม



ภาพที่ 3 แผนภาพส่วนของการยืมจักรยาน



ภาพที่ 4 แผนภาพส่วนของการคืนจักรยาน

3.2 AppSheet

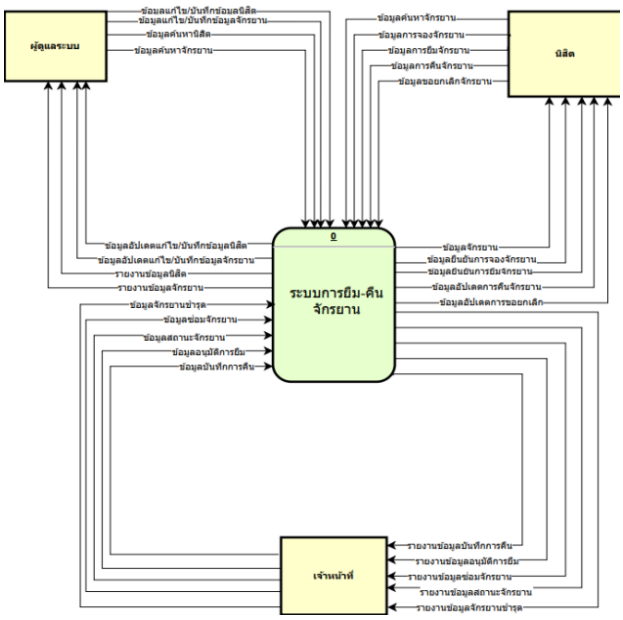
AppSheet เป็นแพลตฟอร์มการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบไม่ต้องใช้โค๊ด (No-Code) ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างแอปพลิเคชันได้ง่ายๆบนมือถือและเว็บได้โดยไม่ต้องมีทักษะการเขียนโปรแกรมโดยใช้ข้อมูลจากแหล่งที่มีอยู่ รองรับการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น GoogleSheets, Excel, SQL databases เป็นต้น จากนั้น AppSheet จะสร้างแอปพลิเคชันตามโครงสร้างข้อมูลที่ผู้ใช้กำหนดไว้อย่างอัตโนมัติ AppSheet เหมาะสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ต้องการความรวดเร็วและสะดวก ไม่ว่าจะเป็นการจัดการงานภายในองค์กร การสร้างแบบฟอร์มอิเล็กทรอนิกส์ การจัดการสินค้าคงคลัง หรือการสร้างระบบยืม-คืนทรัพยากร ข้อดีของ AppSheet อยู่ที่ความยืดหยุ่นในการปรับแต่งฟังก์ชัน การใช้งานที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ เช่น การเพิ่มฟิลด์ต่าง ๆ การตั้งค่าการแจ้งเตือน และการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงของผู้ใช้งาน ซึ่งช่วยให้แอปพลิเคชันสามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างครอบคลุม ในการพัฒนานี้มีฟังก์ชันการอัปเดตข้อมูลแบบเรียลไทม์และการทำงานร่วมกัน เหมาะสำหรับการพัฒนาแอปอย่างรวดเร็ว

4. วิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยตามแนวทางการพัฒนาตามวงจร (SDLC) สำหรับระบบยืม-คืนรถจักรยานภายในมหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี การพัฒนาระบบยืม-คืนรถจักรยานจะใช้แนวทางการพัฒนาตามวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (System Development Life Cycle: SDLC)[3] ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลักดังนี้

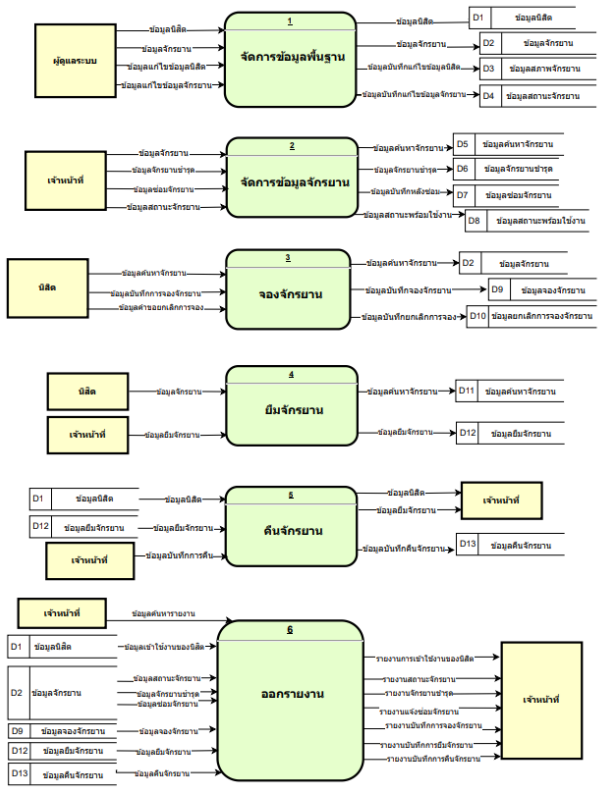
4.1 คอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram)

คอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบยืม-คืนจักรยานมีการทำงานของระบบและการเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ 3 ผู้ใช้งานหลัก ซึ่งมีระบบเป็นศูนย์กลางในการรับและส่งข้อมูลระหว่างผู้ดูแลระบบ นิสิต และเจ้าหน้าที่ โดยผู้ดูแลระบบมีสิทธิ์จัดการข้อมูลทั้งหมด เช่น การเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานและข้อมูลจักรยาน รวมถึงตรวจสอบรายงานการใช้งาน ส่วนของนิสิตสามารถลงทะเบียนใช้งานระบบ ทำการยืมและคืนจักรยาน พร้อมทั้งตรวจสอบสถานะจักรยานและประวัติการใช้งานได้ สำหรับเจ้าหน้าที่ ระบบจะช่วยให้สามารถตรวจสอบจักรยานที่คืนมาและบันทึกสถานะความชำรุดได้ รวมถึงจัดการการซ่อมบำรุงจักรยาน และทำงานร่วมกับผู้ดูแลระบบในกรณีที่พบปัญหา ระบบนี้จึงทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลการยืมคืน จัดเก็บสถานะและสร้างรายงาน เพื่อช่วยให้การจัดการจักรยานภายในมหาวิทยาลัยบูรพา มีความสะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น



ภาพที่ 5 คอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram) ของระบบยืม-คืนจักรยาน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยบูรพา

4.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram level 1)

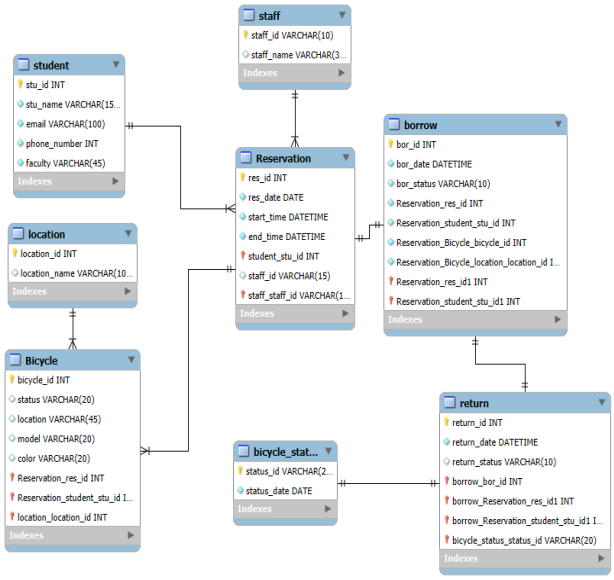


ภาพที่ 6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram level 1) ของระบบยืม-คืนจักรยาน

จากภาพที่ 6 เป็นการแสดงภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย การจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบ การจัดการข้อมูลจักรยาน การจอง การยืม การคืน และการออกรายงาน

4.3 โมเดลเชิงสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram)

หลังจากวิเคราะห์แผนภาพกระแสข้อมูลแล้ว ผู้พัฒนาได้ออกแบบแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relation Diagram) ในการออกแบบฐานข้อมูล โดยมีการสร้างตารางทั้งหมด 8 ตาราง ได้แก่ ตารางข้อมูลนักเรียน (student) ตารางเจ้าหน้าที่ (staff) ตารางการจอง (Reservation) ตารางการยืม (borrow) ตารางการคืน (return) ตารางสถานะจักรยาน (bicycle_status) ตารางจักรยาน (Bicycle) และตารางสถานที่ (location) แสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 โมเดลเชิงสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram) ของระบบยืม-คืนรถจักรยาน

1. การวางแผน (Planning) ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบยืม-คืนรถจักรยานในมหาวิทยาลัย เช่น การเข้าถึงข้อมูลการยืมและคืนที่ไม่สะดวกกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของนักศึกษาและบุคลากร

2. การวิเคราะห์ (Analysis) วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง เช่น นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ที่ดูแลระบบ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนในการพัฒนาระบบรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับฟังก์ชันที่จำเป็น เช่น การลงทะเบียนผู้ใช้ การยืม

และคืนรถจักรยาน[2] รวมถึงการตรวจสอบสถานะรถจักรยานที่พร้อมให้บริการ

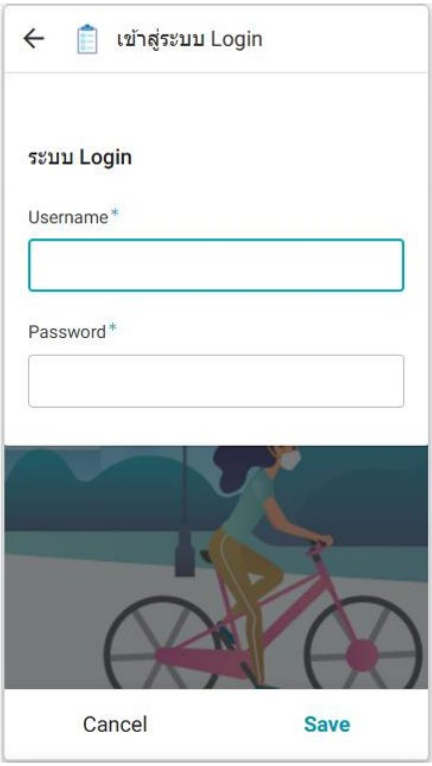
3. การออกแบบ (Design) ออกแบบการทำงานทั้งในส่วนของฐานข้อมูลและส่วนติดต่อผู้ใช้งาน โดยใช้ DBDesigner เพื่อสร้างโมเดลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับความต้องการของระบบกำหนด UI/UX เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก โดยพิจารณาถึงความง่ายในการใช้งาน

4. การพัฒนา (Implement) ใช้ AppSheet ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยไม่ต้องเขียนโค้ด เพื่อสร้างฟังก์ชันต่าง ๆ ตามที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งช่วยให้สามารถสร้างระบบได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพทำการทดสอบระบบอย่างละเอียดเพื่อให้มั่นใจว่าฟังก์ชันการทำงานทั้งหมดสามารถทำงานได้ตามที่ต้องการและนำไปติดตั้งให้ผู้ใช้งานได้ทดลองใช้

5. การบำรุงรักษา (Maintenance) ตรวจสอบและดูแลระบบเพื่อให้สามารถใช้งานได้ปกติ รวมถึงการให้การสนับสนุนผู้ใช้งานในกรณีที่พบปัญหาอัปเดตระบบตามข้อเสนอแนะและความต้องการใหม่ๆ จากผู้ใช้งาน เพื่อให้ระบบมีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ

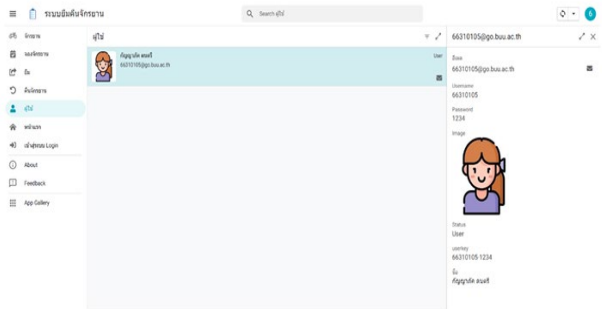
5. ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบยืม-คืนรถจักรยานของมหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรีแบ่งการทำงานของระบบออกเป็น 6 ส่วนหลัก คือ 1) จัดการข้อมูลพื้นฐาน 2) จัดการข้อมูลรถจักรยาน 3) จองรถจักรยาน 4) ยืมรถจักรยาน 5) คืนรถจักรยาน 6) หน้าออกรายงาน ผู้ดูแลระบบมีหน้าที่จัดการบัญชีผู้ใช้ของผู้ใช้งานในระบบรวมไปถึงการกำหนดสิทธิ์การใช้งานต่างๆ สามารถตรวจสอบระบบและอัปเดตข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของรถจักรยานในระบบ อย่างเช่น การระบุสถานะที่ถูกยืมหรือความพร้อมใช้งานของจักรยานเป็นต้น โดยผู้ใช้งานทุกคนสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อทำการขอยืมรถจักรยานสำหรับการใช้งานภายในมหาวิทยาลัยและมีการตรวจสอบความพร้อมของจักรยานและสามารถจองผ่านระบบได้ หลังจากใช้งานเสร็จผู้ใช้งานจะต้องคืนรถจักรยานผ่านระบบเพื่อผู้ดูแลระบบจะทำการตรวจสถานะของรถจักรยานและจะเปลี่ยนสถานะการใช้งานให้กลับมาพร้อมใช้งาน และเจ้าหน้าที่มีหน้าที่ตรวจสอบและยืนยันการคืนรถจักรยานของผู้ใช้งาน และรับผิดชอบในการบำรุงรักษาจักรยานและอัปเดตสถานะจักรยานกรณีที่รถจักรยานชำรุดหรือไม่พร้อมใช้งาน



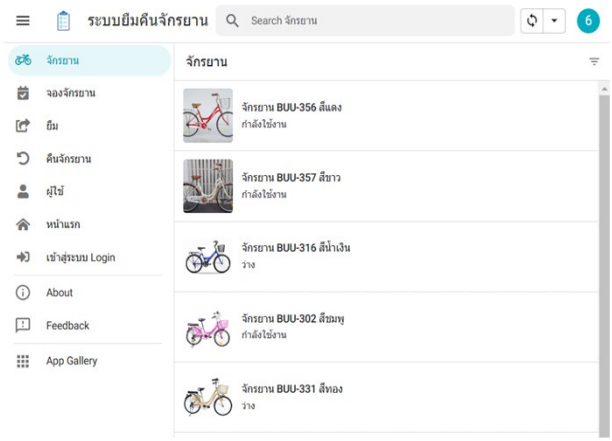
ภาพที่ 8 หน้าจอเข้าสู่ระบบ Login

ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบด้วย รหัสนิสิต และรหัสผ่านของนิสิตที่ตั้งไว้ ดังภาพที่ 8



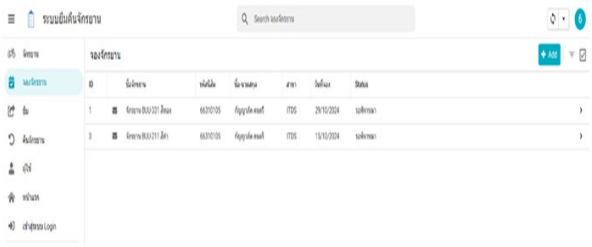
ภาพที่ 9 หน้าจอแสดงหน้า user

หลังจากที่ผู้ใช้งานได้ทำการเข้าสู่ระบบแล้วสามารถเลือกคำว่า “ผู้ใช้” ด้านซ้ายมือ จะแสดงข้อมูลของผู้ใช้งาน ดังภาพที่ 9



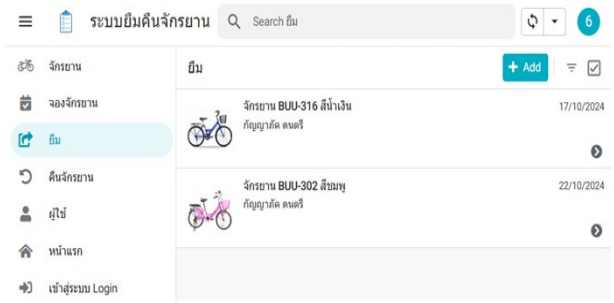
ภาพที่ 10 หน้าแสดงข้อมูลรถจักรยานที่พร้อมใช้งาน

จากภาพที่ 10 แสดงผลการค้นหาข้อมูลจักรยาน โดยให้ผู้ใช้เลือกคำว่า “จักรยาน” ด้านซ้ายมือ ในหน้าจักรยานจะแสดงรหัสของจักรยานและแสดงสถานะของจักรยานว่า ว่างหรือกำลังใช้งานเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบ



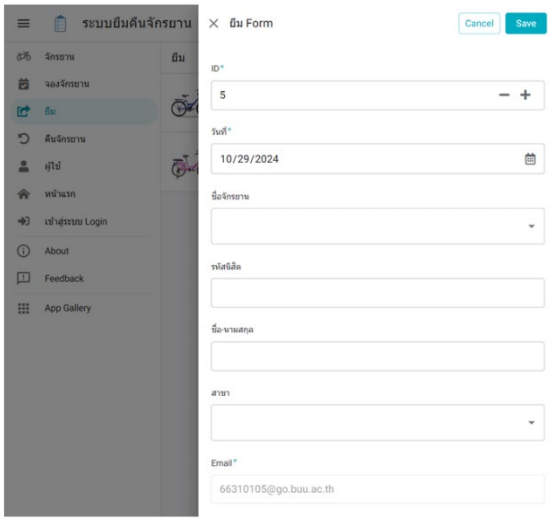
ภาพที่ 11 หน้าแสดงการจองรถจักรยาน

หากผู้ใช้ต้องการที่จะทำการจองจักรยาน ให้ผู้ใช้เลือกคำว่า “จองจักรยาน” ด้านซ้ายมือ ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม “Add” ด้านบนขวามือ เพื่อเลือกจักรยานและใส่ข้อมูลของผู้ใช้งานเมื่อเสร็จสิ้นกดยืนยัน จะแสดงข้อมูลการจองจักรยานของผู้ใช้ดังภาพที่ 11



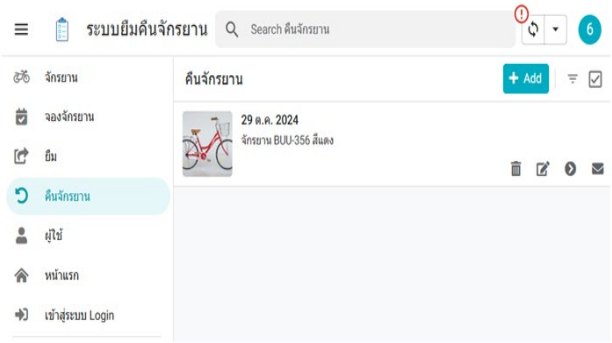
ภาพที่ 12 หน้าแสดงการยืมรถจักรยาน

หากผู้ใช้ต้องการยืมจักรยาน ให้ผู้ใช้เลือกคำว่า “ยืม” ด้านซ้ายมือให้ผู้ใช้กดปุ่ม “Add” ด้านบนขวามือ เพื่อทำการกรอกข้อมูลการยืมและกดยืนยัน เมื่อเสร็จสิ้นแล้ว จะแสดงข้อมูลของรหัสจักรยานและชื่อของผู้ใช้งานดังรูป หากต้องการแก้ไข ให้ผู้ใช้กดที่ปุ่ม “ลูกศร” ด้านล่างขวามือของข้อมูล และทำการแก้ไขข้อมูลดังภาพที่ 12



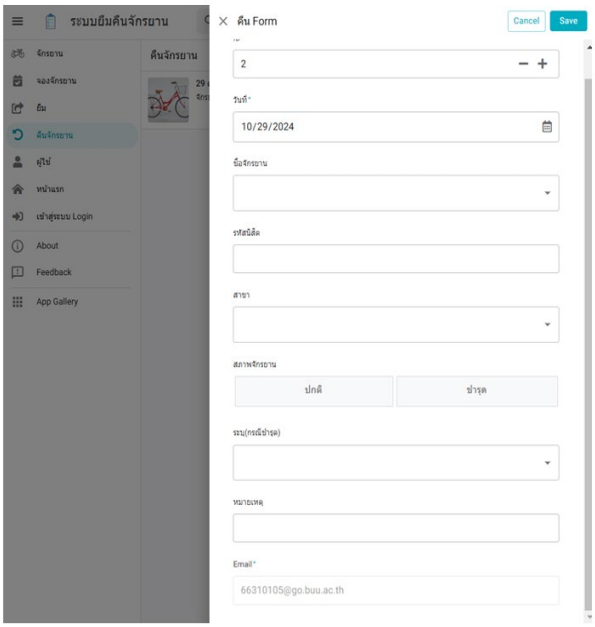
ภาพที่ 13 หน้าแสดงแบบฟอร์มการยืมรถจักรยาน

เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม “Add” ด้านบนขวามือของหน้ายืมแล้ว จะแสดงข้อมูล ให้ผู้ใช้งานกรอกรายละเอียดดังรูปภาพที่ 13



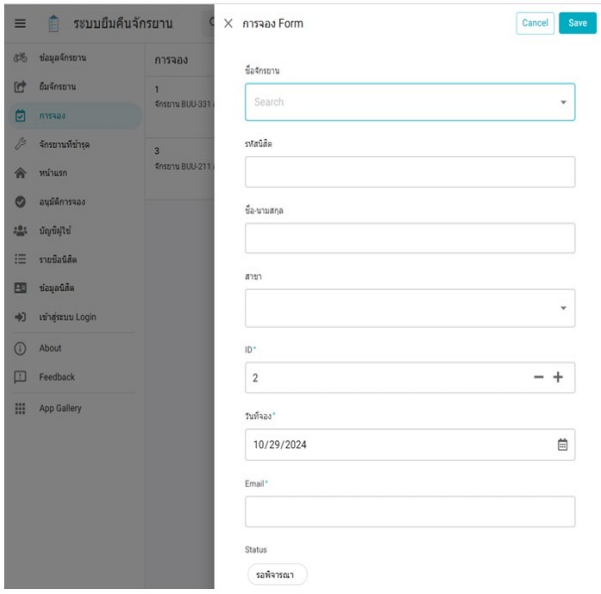
ภาพที่ 14 หน้าแสดงการคืนรถจักรยาน

หากผู้ใช้ต้องการคืนจักรยาน ให้ผู้ใช้เลือกคำว่า “คืนจักรยาน” จะแสดงข้อมูลจักรยานที่ทำการยืม หากต้องการคืนให้กดปุ่ม “แก้ไข” จะแสดงแบบฟอร์มให้ผู้ใช้กรอกรายละเอียดการคืนจักรยาน ดังภาพที่ 14



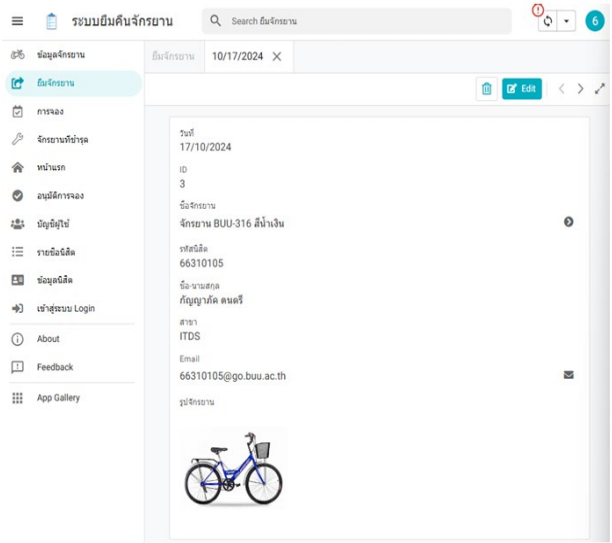
ภาพที่ 15 หน้าแสดงแบบฟอร์มการคืนรถจักรยาน

เมื่อผู้ใช้ต้องการทำการคืนจักรยาน ให้ผู้ใช้กดปุ่ม “Add” ในหน้าการคืนจักรยาน จะแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้กรอกรายละเอียดดังรูปภาพ เมื่อเสร็จสิ้นแล้วให้ผู้ใช้กดปุ่ม “Save” เพื่อทำการบันทึกข้อมูล ดังภาพที่ 15



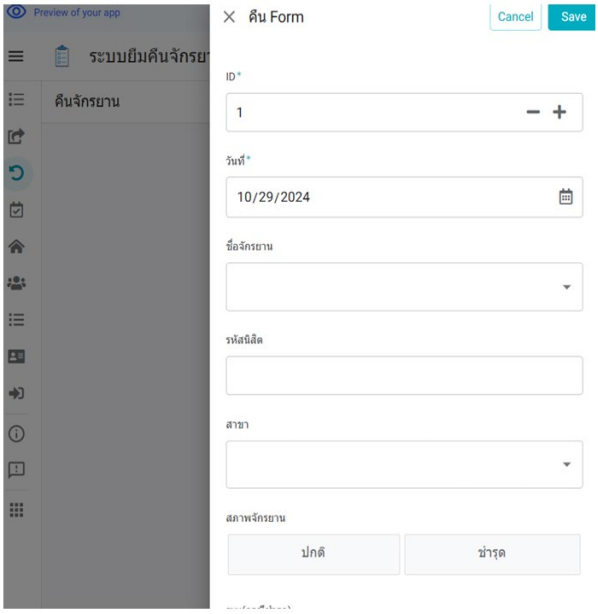
ภาพที่ 16 หน้าแสดงการเพิ่ม ลบ แก้ไขการจอง

หากผู้ใช้ต้องการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการจองจักรยานให้ผู้ใช้เลือกคำว่า “การจอง” ด้านซ้ายมือ และให้ผู้ใช้กด “ลูกศร” ด้านล่างขวามือของข้อมูลจะแสดงแบบฟอร์มให้ผู้ใช้กรอกรายละเอียดดังรูปภาพที่ 16



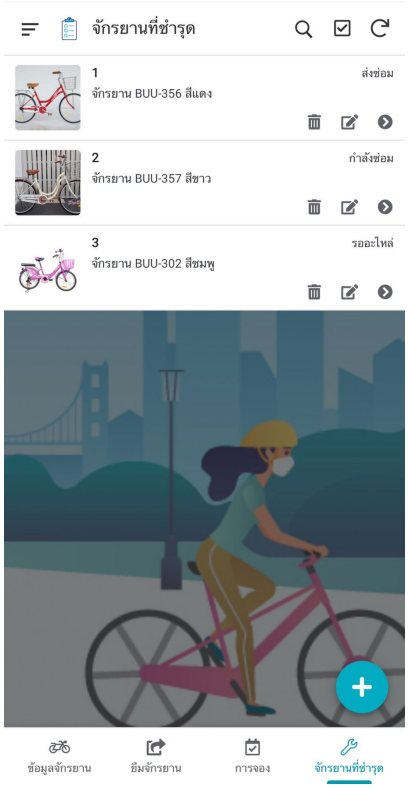
ภาพที่ 17 หน้าแสดงข้อมูลเจ้าของการยืมรถจักรยาน

ในส่วนของ Admin หากต้องการเช็คการยืมจักรยานของผู้ใช้งานหรือแก้ไขข้อมูลการยืมของผู้ใช้งาน ให้เลือกคำว่า “ยืมจักรยาน” ด้านซ้ายมือ จะแสดงข้อมูลรายละเอียดของผู้ยืม หากต้องการแก้ไข ให้กดปุ่ม “Edit” ด้านบนขวามือ เพื่อทำการแก้ไขข้อมูล ดังภาพที่ 17



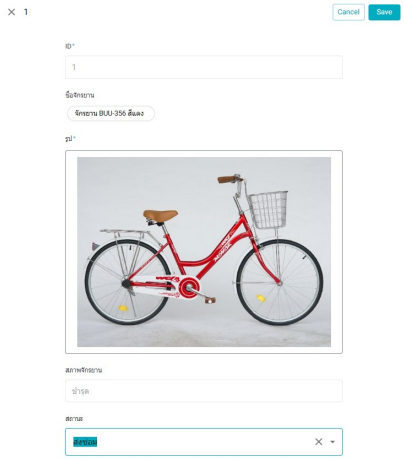
ภาพที่ 18 หน้าแสดงแบบฟอร์มการแก้ไข ลบ และการอนุมัติการคืน

หาก Admin ต้องการแก้ไข ลบ และทำการอนุมัติการคืน ให้เลือกคำว่า “คืนจักรยาน”ด้านซ้ายมือและทำการแก้ไขลบและอนุมัติการคืน จะแสดงแบบฟอร์มให้ Admin ทำการแก้ไข ลบ และอนุมัติการคืน เมื่อเสร็จสิ้นแล้วให้กดปุ่ม “Save” ด้านบนขวามือ ดังภาพที่ 18



ภาพที่ 19 หน้าแสดงข้อมูลจักรยานที่ชำรุด

หาก Admin ต้องการเช็คจักรยานที่ชำรุด ให้เลือกคำว่า “จักรยานที่ชำรุด” ด้านซ้ายมือ เพื่อทำการแจ้งซ่อม ในหน้าจักรยานชำรุด จะแสดงข้อมูลจักรยานและสถานะการแจ้งซ่อม หากต้องการลบข้อมูลให้กดปุ่ม “ถังขยะ”หากต้องการแก้ไขข้อมูลให้กดปุ่ม “แก้ไข” หากต้องการส่งซ่อมจักรยานให้กดปุ่ม “ลูกศร” เพื่อทำการแจ้งสถานะการซ่อมจักรยาน ดังภาพที่ 19



ภาพที่ 20 หน้าแก้ไขข้อมูลสถานะจักรยานที่ชำรุด

เมื่อกดปุ่ม “แก้ไข” จะแสดงแบบฟอร์มดังรูป เพื่อทำการเปลี่ยนสถานะการซ่อมจักรยาน ดังภาพที่ 20

6. สรุปผลการวิจัย

ระบบยืม-คืนจักรยานได้รับการพัฒนาตามทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (SDLC) สรุปได้ว่าระบบได้ช่วยเพิ่มความสะดวกในการเดินทางให้กับนิสิตและบุคลากร โดยการยืมและคืนจักรยานผ่านระบบที่มีการจัดการข้อมูลและการตรวจสอบสถานะจักรยานที่พร้อมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ระบบยังช่วยลดปัญหาการจัดการกระบวนการยืม-คืนรถจักรยานและส่งเสริมการใช้จักรยานเพื่อการเดินทางที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การพัฒนาระบบยังทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงฟังก์ชันต่างๆ ได้ง่ายดายผ่านแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ และมีการแจ้งเตือนเมื่อใกล้ถึงกำหนดคืนจักรยานช่วยให้การจัดการสะดวกยิ่งขึ้น การดำเนินงานทดสอบเบื้องต้นของระบบได้รับการตอบรับที่ดี เนื่องจากระบบมีความสะดวกและมีประสิทธิภาพในการให้บริการ ซึ่งในระยะถัดไปจะนำไปทดสอบกับกลุ่มผู้ใช้งานจริงให้ครอบคลุมทั้งมหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

[1] ระบบฐานข้อมูลการยืมคืนจักรยานในมหาวิทยาลัยนเรศวร.[ออนไลน์].สืบค้น 9 กันยายน พ.ศ. 2567. จาก https://nuir.lib.nu.ac.th

[2] ระบบยืม-คืนอุปกรณ์ กรณีศึกษาบริษัท พี เอ็ม มาร์เก็ตติ้ง สตูดิโอ จำกัด.[ออนไลน์].สืบค้น 9 กันยายน พ.ศ. 2567. จาก http://aucc-conf.org

[3] การพัฒนาระบบสารสนเทศ. [ออนไลน์].สืบค้น 9 กันยายน พ.ศ. 2567. จาก http://analysisanddesign.com

การใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง

Using TikTok to Promote Marketing and Enhance the Image of Thung Song Post Office

รัษฎากร ญาติพัฒ, กรรณิการ์ ลักษณะปิยะ, มัณฑิตา มาศเมฆ, นุชากร คงยะฤทธิ์* และ ธิรนันท์ วัฒนโยธิน

สาขาการจัดการนวัตกรรมและสารสนเทศทางธุรกิจ คณะเทคโนโลยีการจัดการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่)
Emails: mantita.m@rmutsvmail.com, kannika.l@rmutsvmail.com,
radsadakorn.y@rmutsvmail.com, nuchakorn.ko@rmutsv.ac.th*, tiranan.w@rmutsv.ac.th

บทคัดย่อ

การใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อโปรโมทสินค้าและบริการผ่านช่องทาง TikTok สู่ตลาดออนไลน์ 2) เพื่อนำเสนอความรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมทางออนไลน์ที่ดีให้กับองค์กร 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ประชาชนที่เข้ารับชมช่อง TikTok ของศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง เป็นกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการวิจัย คือ ช่อง TikTok ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสงและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง เก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้วทำ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า เมื่อถ่ายคลิปวิดีโอ แล้วทำการเผยแพร่ใน TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง ผู้วิจัยได้สร้างคลิป 11 คลิป แบ่งออกเป็น 2 ประเภท 1.ประเภทสินค้าและบริการ จำนวน 9 คลิป ได้แก่ 1. คลิปแนะนำสินค้าข้าวสารตราไปร, 2.คลิป แนะนำสินค้ากาแฟพี่ไปร, 3.คลิปแนะนำสินค้าน้ำดื่มพี่ ไปร, 4.คลิปแนะนำสินค้าแคปวัว, 5.คลิปแนะนำสินค้าน้ำผึ้ง, 6.คลิปแนะนำสินค้าทั้งหมด, 7. คลิปแนะนำบริการพัสดุ, 8.คลิปแนะนำขนาดใหญ่, และ9.คลิปแนะนำศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสงและ2.ประเภทให้ความรู้อาชญากรรมทางออนไลน์ จำนวน 2 คลิป ได้แก่ 1.คลิปให้ความรู้อาชญากรรมทาง Email, และ 2.คลิปให้ความรู้อาชญากรรม ทาง SMS พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสงอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 และเมื่อได้นำคลิปวิดีโอทั้งหมดมาเผยแพร่ใน TikTok มียอดผู้ติดตาม เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ -- ติ๊กต๊อก, ช่องทางการโปรโมทสินค้าและบริการ, ความรู้อาชญากรรม

ABSTRACT

The objectives of using TikTok to promote marketing and build the image of Thung Song Post Center are 1) to promote products and services through TikTok to the online market, 2) to present good online crime knowledge to organizations, and 3) to evaluate satisfaction with the use of TikTok to promote marketing and build the image of Thung Song Post

Center The tools used in the research were the TikTok channel of Thung Song Post Center and a user satisfaction questionnaire on the use of TikTok to promote marketing and build the image of Thung Song Post Center. The data was collected and analyzed with the mean and standard deviation.

The results showed that when a video clip was taken and published on TikTok to promote marketing and create an image for the Thung Song Post Center. The researcher created 11 clips divided into 2 categories: 1. Product and service categories, 9 clips, including 1. Rice Brand Product Introduction Clip, 2. Pi Phai Coffee Product Introduction Clip, 3. P Phai Drinking Water Product Introduction Clip, 4. Cow Cap Product Introduction Clip, 5. Honey Product Introduction Clip, 6. All Product Introduction Clip, 7. Parcel Service Introduction Clip, 8. Large Introduction Clip, and 9. Thung Song Post Center Introduction Clip, and 2. Online Crime Education Category. The results of the evaluation of user satisfaction with the use of TikTok to promote marketing and build the image of Thung Song Post Center were at the level of very good This is an average of 4.65 And the standard deviation value is 0.48 And when all the video clips are published on TikTok, the number of followers continues to increase.

Keywords -- TikTok, Product and Service Promotion Channel, Crime Knowledge

1. บทนำ

ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง ประกอบกิจการตั้งแต่ปี 2540 ก่อตั้งขึ้นเนื่องจากความจำเป็นในการ พัฒนาระบบการสื่อสารทางไปรษณีย์ในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคใต้ของประเทศไทยซึ่ง มีเมืองท่าต่างๆ ที่เป็นศูนย์กลางการค้า และมีประชากรหนาแน่นเพื่อให้การจัดส่งไปรษณีย์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทางไปรษณีย์ไทยจึงเล็งเห็นความจำเป็นในการสร้างศูนย์ไปรษณีย์ที่ทุ่งสง ซึ่งตั้งอยู่ในจังหวัดนครศรีธรรมราช อันเป็นจุดยุทธศาสตร์ที่สำคัญและสะดวกต่อการเชื่อมต่อกับ จังหวัดอื่นๆ ในภาคใต้มีเป้าหมายหลักเพื่อกระจายสินค้าทางไปรษณีย์และเอกสารต่างๆ ไปยังพื้นที่ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งยังช่วยลดความหนาแน่นของศูนย์ไปรษณีย์ในกรุงเทพฯ โดยศูนย์ไปรษณีย์ ทุ่งสงจะรับหน้าที่จัดการพัสดุที่ส่งมาจากภาคเหนือและภาคกลางเพื่อนำไปกระจายยังจังหวัดในภาคใต้เมื่อทำการศึกษาพบว่าศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสงที่ต้องการขยายฐานลูกค้าและสร้างภาพลักษณ์ที่ทันสมัย การใช้ TikTok จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมเนื่องจากสามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการแก้ปัญหาข้างต้นโดยการสร้างการใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบการประชาสัมพันธ์โดย ใช้ TikTok เป็นการเผยแพร่งานต่างๆของศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง ที่จะช่วยให้ลูกค้าได้เห็น

2.วัตถุประสงค์

1. เพื่อโปรโมทสินค้าและบริการผ่านช่องทาง TikTok สู่ตลาดออนไลน์
2. เพื่อนำเสนอความรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมทางออนไลน์ที่ดีให้กับองค์กร
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง

3. แนวคิดทฤษฎีและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง ผู้ศึกษาได้รวบรวมแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

การส่งเสริมการตลาด (Promotion) เป็นส่วนประสมทางการตลาดตัวหนึ่งของกิจการที่นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ ราคาและการจำหน่ายที่ใช้เพื่อการติดต่อสื่อสารทางการตลาดกับผู้มุ่งหวังทั้งในตลาดอุตสาหกรรมและตลาดผู้บริโภคเพื่อแจ้งข่าวสาร จูงใจและเตือนความทรงจำให้เกิดความเชื่อถือหรือเพื่อสร้างเจตคติการรับรู้ การเรียนรู้ การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์และเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่กิจการส่วนประสมการส่งเสริมการตลาด

ภาพลักษณ์ (IMAGE) หมายถึง ความคิดที่อาจจะมาจากการค้นคว้าความรู้ ความสร้างสรรค์ การมีประสบการณ์โดยตรงหรือโดยอ้อมหรือมาจากการวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ความคิดที่มาจากสิ่งเหล่านี้มาหลอมรวมกันทำให้ก่อตัวขึ้นภายในจิตใจของแต่ละบุคคลและแสดงออกมาในรูปแบบของทัศนคติและพฤติกรรม

Digital Marketing ถือว่าเป็นคำคุ้นหูสำหรับใครหลายๆ คน ไม่ใช่เฉพาะแค่นักการตลาดแต่รวมถึงคนผลิตคอนเทนต์ ทั้ง Blogger หรือ Vlogger รวมถึงผู้ใช้ Social Media ในยุคสมัยที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตมนุษย์ทุกคน ไม่ว่าเราจะทำอะไร ที่ไหน ตอนไหน กับใคร ถ้าหันมอง รอบๆตัวเราแน่นอนว่าจะต้องเจอช่องทางที่เป็นผลผลิตของเทคโนโลยีแน่นอน ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ หรือ Smart Phone

จิณณรัตน์ ธัญศิรอนันต์ (2020) แนวคิดเกี่ยวกับการใช้ TikTok เป็นพื้นที่ที่เปิดโอกาสให้ได้สร้างคอนเทนต์วิดีโอสั้นในหลากหลายรูปแบบ พบว่า TikTok ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความบันเทิงทำให้เกิดความสนุกสนาน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีประโยชน์ในการสนับสนุนด้านบวก รู้สึกถึงการมีส่วนร่วมในสังคมใช้แลกเปลี่ยนเรื่องราวกับคนในสังคม

ภรภัทร ธัญญเจริญ (2564) งานวิจัยเรื่องพฤติกรรมการเปิดรับทัศนคติและการตัดสินใจใช้งานแอปพลิเคชัน เปิดรับแอปพลิเคชันน้อยกว่า 2 ครั้งต่อวันวันละ 15 นาทีต่อครั้งและช่วงเวลาที่เปิดรับมากที่สุดคือ 18.00 - 24.00น. แอปพลิเคชัน TikTok ช่วยลดความเครียดและสามารถค้นหาไอเดียใหม่ๆที่เป็นประโยชน์กับตนเองได้และตัดสินใจ ที่จะแนะนำให้เพื่อนหรือคนใกล้ชิดรู้จักแอปพลิเคชัน TikTok เพิ่มมาก

บำรุงพงษ์ พงษ์พานิช (2566) งานวิจัยเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคผ่านแอปพลิเคชัน TikTok การตลาดและธุรกิจบนโลกดิจิทัลเพื่อแบ่งปันประสบการณ์หรือข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสินค้าและบริการได้โดยตรง

ณัชชา เพ็ญภาคกุลและสาวิตรี บุญพัชรนนท์ (2567) งานวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าจากการรับชมวิดีโอสั้น ผ่านโซเชียลมีเดีย งานวิจัยระบุถึงความยาวของวิดีโอนั้นส่งผลต่อความสนใจของผู้บริโภค โดยวิดีโอบน Facebook ความยาว 24 วินาที มีคนดูจบ 42% วิดีโอความยาว 1 นาที มีคนดูจบประมาณ 27% จาก ข้อมูลข้างต้นทำให้เห็นได้ว่าในโลกที่ทุกอย่างผ่านไปอย่างรวดเร็ว การดึงดูดความสนใจของผู้คนให้จดจ่อกับสิ่งใดนานๆเป็นเรื่องที่ยากมากขึ้น

สิริชัย ดีเลิศ และ เยาวลักษณ์ รวมอยู่ (2560) งานวิจัยเรื่อง การใช้สื่อสังคมออนไลน์ อินสตาแกรมเพื่อสร้างความสำเร็จในการรับรู้ ภาพลักษณ์ตราสินค้าของธุรกิจผู้ประกอบการในการสร้างภาพลักษณ์ตราสินค้าและใช้การวิจัยเชิงปริมาณเพื่อเปรียบเทียบภาพลักษณ์ตราสินค้าของผู้ประกอบการกับกลุ่มตัวอย่างลูกค้าที่ใช้บริการผ่านแอพพลิเคชันอินสตาแกรมที่มีผลต่อความสำเร็จ

4. ขั้นตอนการดำเนินงาน

สื่อวีดีโอแนะนำสินค้าและบริการของศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสงผลการดำเนินงานในกิจกรรมนี้ พัฒนาขึ้นตามหลักการผลิตสื่อ 3P สามารถอธิบายขั้นตอนการสร้างเครื่องมือได้ ดังนี้

4.1 ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre - Production)

ผู้วิจัยได้สังเกตถึงปัญหาและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาแก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสงได้จัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสร้างสื่อผ่าน TikTok

1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างสื่อวีดีโอ

2) ศึกษาหลักการและกำหนดเนื้อหาสร้างวิดีโอผ่านช่องทาง TikTok

3) กำหนดลักษณะสื่อวีดีโอซึ่งจะอยู่ในรูปแบบ วีดีโอความยาวไม่เกิน 1 นาที สื่อวีดีโอประกอบด้วย 1) รูปภาพประกอบ 2) วีดีโอ 3) เสียงบรรยาย 4) เสียงเพลงประกอบวีดีโอ

4) เขียนสคริปผู้จัดได้ทำการเขียนสคริปเพื่อเป็นโครงร่างแนวทางในการสร้างสื่อวีดีโอโปรโมทสินค้าบริการและให้ความรู้เกี่ยวอาชญากรรมทางออนไลน์ของศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง

คริปมีทั้งหมด 11 คลิป แบ่งออกเป็น 2 ประเภท 1.ประเภทสินค้าและบริการ 2.ประเภทให้ความรู้อาชญากรรมทางออนไลน์ ยกตัวอย่างประเภทละ 2 สคริป

ตารางที่ 1 แสดงตารางสคริปแนะนำสินค้าข้าวสารตราไปร

ลำดับ	ภาพถ่าย และวิดีโอ	เสียงภาค	เสียงดนตรี	เวลา
1	มีคนวิ่งออกมาจากห้องรับ-ฝากสินค้าพร้อมถุงข้าวสาร	-	ซาวด์ดนตรี	5 วินาที
2	วิ่งมาด้วยท่าทางยิ้มแย้ม แล้วมาหยุดที่ข้างตู้กดาหน้าห้องรับฝากพร้อมกับพูด	อธิบายรายละเอียดข้อมูลของสินค้า - รู้หรือยังว่าศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสงมีข้าวสารขายด้วยนะ - ข้าวสารตราไปร - ปริมาณ 5 กิโลกรัม - หอม นุ่ม อร่อย - การันตีข้าวหอมมะลิสุรินทร์แท้ 100% คนกินติดใจ เกษตรกรไทยยั่งยืน - มีจำหน่ายที่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสงและไปรษณีย์ไทยทั่วประเทศ มาซื้อกันเยอะๆน้า	ซาวด์ดนตรี	20 วินาที

ตารางที่ 2 แสดงตารางสคริปบริการส่งสินค้าขนาดใหญ่

ลำดับ	ภาพถ่าย และวิดีโอ	เสียงภาค	เสียงดนตรี	เวลา
1	ฉากเปิด คนพูดยืนอยู่หน้าห้องรับฝากสินค้าขนาดใหญ่	สวัสดีค่ะ ตอนนี้เราอยู่กันที่หน้าห้องรับฝากสินค้าขนาดใหญ่	ซาวด์ดนตรี	7 วินาที
2	เดินเข้าไปในห้อง	-	ซาวด์ดนตรี	5 วินาที
3	เดินไปที่มอเตอร์ไซต์	และสินค้าที่อยู่ตรงหน้าเป็นสินค้าขนาดใหญ่ก็จะเป็นรถมอเตอร์ไซต์นะคะ ที่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง รับฝากและส่งทั้งภายในจังหวัดและต่างจังหวัดทั่วประเทศ	ซาวด์ดนตรี	15 วินาที
4	ฉากปิด คนยืนพูด	ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสงไม่ได้ฝากส่งแค่รถมอเตอร์ไซต์นะคะ สินค้าขนาดใหญ่อื่นๆ เช่น ตู้เย็น เครื่องซักผ้า ก็สามารถฝากส่งได้ค่ะ มาใช้บริการกันเยอะๆนะคะ	ซาวด์ดนตรี	10 วินาที

ตารางที่ 3 แสดงตารางสคริปให้ความรู้อาชญากรรมทาง Email

ลำดับ	ภาพถ่าย และวิดีโอ	เสียงภาค	เสียงดนตรี	เวลา
1	มีผู้หญิงคนที่1ยืนดูมือถืออยู่ แล้วทำหน้าตกใจ เพราะมีอีเมลแจ้งเตือนมา	-	ซาวด์ดนตรี	10 วินาที
2	และมีผู้หญิงคนที่2 เข้ามาถามว่าเป็นอะไรคะ และผู้หญิงคนที่1ให้ดูหน้าจอมือถือที่มีอีเมลเข้ามา	-	ซาวด์ดนตรี	10 วินาที
3	ขึ้นรูปมือถือของผู้หญิงคนที่1	-	ซาวด์ดนตรี	3 วินาที
4	ผู้หญิงคนที่2 พูดขึ้นมา	ไปรษณีย์ไทยไม่มีการส่ง Email เพื่อเรียกเก็บเงินค่าธรรมเนียมส่งพัสดุ ไม่ว่ากรณีไหนก็ตาม	ซาวด์ดนตรี	10 วินาที

ตารางที่ 4 แสดงตารางสคริปให้ความรู้อาชญากรรมทาง SMS

ลำดับ	ภาพถ่าย และวิดีโอ	เสียงภาค	เสียงดนตรี	เวลา
1	ฉากเปิด ขึ้นพื้นหลังสีแดง พร้อมโลโก้ไปรษณีย์ไทย พร้อมสัญญาณเตือน	-	ซาวด์ดนตรี	5 วินาที
2	ขึ้นโปสเตอร์ของไปรษณีย์ เรื่องพัสดุตกค้าง	ไปรษณีย์ไทยเตือน! หากได้รับข้อความหรือโทรศัพท์แจ้งว่าคุณมีพัสดุค้างชำระ หรือพัสดุเกี่ยวข้องกับคดีความ อย่าหลงเชื่อ!	ซาวด์ดนตรี	10 วินาที
3	ฉากปิด โลโก้ไปรษณีย์ไทย และข้อความใหญ่ (อย่าหลงเชื่อ) ขึ้นมาทีละคำพร้อมเสียง	-	ซาวด์ดนตรี	5 วินาที

4.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

สื่อผ่าน TikTok โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การถ่ายทำ

2) จัดเตรียมวิดีโอและภาพประกอบ

3) จัดเรียงตาม Scene ที่กำหนดไว้ โดยใช้โปรแกรม Capcut

4) ใส่เสียงบรรยายและเสียงประกอบวิดีโอ โดยใช้โปรแกรม Capcut

5) เมื่อจัดเรียง ตัดต่อ ใส่เสียงบรรยายและเสียงประกอบวิดีโอด้วย Capcut

4.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production)

เมื่อสร้างคลิปวิดีโอเรียบร้อยแล้ว ผู้จัดทำได้นำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปโพสหน้าลง TikTok ของศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง

1) นำคลิปวิดีโอแต่ละคลิปไปโพสใน TikTok ของศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง

2) หลังจากนั้นเก็บรวบรวมแบบสอบความพึงพอใจการใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง โดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 80 คน

5. ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานที่ได้จากการใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง ทำให้ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสงมีช่องทางการโปรโมทสินค้าและบริการ ทำให้มียอดผู้ติดตามเพิ่มมากขึ้น

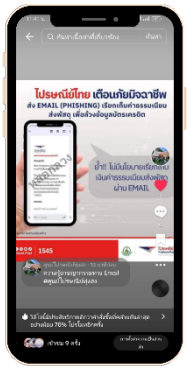
5.1 ส่วนของ หน้าช่อง TikTok ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง

ภาพ 1 หน้าแรกโปรไฟล์ของ TikTok บนมือถือ

5.2 ส่วนหน้า TikTok เพื่อโปรโมทสินค้าและบริการสู่ตลาดออนไลน์

ภาพ 2 คลิปแนะนำสินค้าบนมือถือ

5.3 ส่วนหน้า TikTok เพื่อนำเสนอความรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมทางออนไลน์ที่ดีให้กับองค์กร



ภาพ 3 คลิปให้ความรู้อาชญากรรม

5.4 ผลการประเมินความพึงพอใจ

ผลประเมินความพึงพอใจการใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง โดยมีการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 80 คน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 41.6 อายุ 21-30 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 6.76 อาชีพพนักงานไปรษณีย์ทุ่งสง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 3.64

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจภาพรวมการใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง โดยรวมทุกด้าน

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{x}$	S.D.	การแปลผล
1	ด้านคุณภาพวิดีโอ	4.63	0.49	ดีมาก
2	ด้านเนื้อหา	4.76	0.44	ดีมาก
3	ด้านการสร้างภาพลักษณ์	4.55	0.51	ดีมาก
4	ด้านการเข้าถึงและการเผยแพร่เนื้อหา	4.67	0.48	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวมทุกด้าน		4.65	0.48	ดีมาก

จากตารางที่ 5 สรุปผลความพึงพอใจภาพรวมการใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง โดยรวมทุกด้าน พบว่า 1) ด้านคุณภาพวิดีโอ ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 2) ด้านเนื้อหา พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.44 3) ด้านการสร้างภาพลักษณ์ พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 4) ด้านการเข้าถึงและการเผยแพร่เนื้อหา พบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 และเมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.44 และ

ด้านที่มีค่าเฉลี่ย ต่ำสุด คือ ด้านการสร้างภาพลักษณ์ คือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51

6. สรุปผล

จากการใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง ผู้จัดทำได้ศึกษาการใช้ TikTok เพื่อส่งเสริมการตลาดและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสงและประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายทำให้ผู้จัดทำได้แนวคิดจากการสังเกตเห็นถึงปัญหาของศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง จึงได้นำมาสร้างช่องทาง TikTok ในรูปแบบการสร้างบัญชี TikTok ของศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง โดยมีการสร้างคลิป 11 คลิป แบ่งออกเป็น 2 ประเภท 1.ประเภทสินค้าและบริการ จำนวน 9 คลิป ได้แก่ 1.คลิปแนะนำสินค้าข้าวสารตราไปร, 2.คลิปแนะนำสินค้ากาแฟพีไปร, 3.คลิปแนะนำสินค้าน้ำดื่มพีไปร, 4.คลิปแนะนำสินค้าแคปวัว, 5.คลิปแนะนำสินค้าน้ำผึ้ง, 6.คลิปแนะนำสินค้าทั้งหมด, 7.คลิปแนะนำบริการพัสดุ, 8.คลิปแนะนำขนาดใหญ่, และ9.คลิปแนะนำศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง และ2.ประเภทให้ความรู้อาชญากรรมทางออนไลน์ จำนวน 2 คลิป ได้แก่ 1.คลิปให้ความรู้อาชญากรรมทาง Email, และ 2.คลิปให้ความรู้อาชญากรรมทาง SMS

7. ข้อเสนอแนะ

- ฟังก์ชันตะกร้าสินค้าที่อยู่ในช่องทาง TikTok
- ในอนาคตอาจจะมีสินค้าและบริการมากขึ้นผู้ที่สนใจสามารถเพิ่มข้อมูลในส่วนนี้ได้
- ผู้ที่สนใจสามารถเพิ่มช่องทางการสื่อสารของลูกค้าบนช่องทางอื่นๆ ได้อีก เช่น Instagram YouTube Line

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ได้รับการสนับสนุน จากศูนย์ไปรษณีย์ทุ่งสง คณาจารย์ คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่) และเพื่อนร่วมงานที่ให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

[1] Thailandpost. (2540). ประวัติกิจการไปรษณีย์ไทย https://www.thailandpost.co.th/un/article_list_with_detail/aboutus/85

[2] Marketingthai. (2553). การส่งเสริมการตลาด https://marketingthai.blogspot.com/2010/10/blog post_5091.html

[3] Giftwiseasia. (2564). ภาพลักษณ์องค์กร คืออะไร. https://giftwiseasia.com/blog/corporate- image/

[4] Contentshifu. (2565). Digital Marketing การตลาดออนไลน์. https://contentshifu.com/pillar/digital-marketing-101

[5] จิณณรัตน์ ธัญศิรอนันต์. (2563). แนวคิดเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากแอปพลิเคชันติ๊กต็อก (TikTok). การเปิดรับสื่อและพฤติกรรมที่ส่งผลต่อการใช้ประโยชน์จากแอปพลิเคชันติ๊กต็อก(TikTok)ของ GenerationZ,http://www2.huso.tsu.ac.th/ncom/nc2024/full_pdf/PDF2024020210 11.pdf

[6] ภรภัทร ธัญญเจริญ. (2564). ศึกษาพฤติกรรมการเปิดรับทัศนคติและการตัดสินใจใช้งานแอปพลิเพชัน TikTok. การเปิดรับสื่อและพฤติกรรมที่ส่งผลต่อการใช้ประโยชน์จากแอปพลิเคชันติ๊กต็อก (TikTok) ของกลุ่ม GenerationZ, http://www2.huso.tsu.ac.th/ncom/nc2024/full_pdf/PDF202402021011.pdf

[7] บำรุงพงษ์ พงษ์พานิช. (2566). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคผ่านแอปพลิเคชัน TikTok. Hatyai Academic Journal, 22(2), 295-320.

[8] ณัชชา เพ็ญภาคกุล และ สาวิตรี บุญพัชรนนท์. (2567). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อสินค้า จากการรับชมวิดีโอสั้นผ่านโซเชียลมีเดีย.Procedia of Multidisciplinary Research,2(5),7.https://so09.tcithaijo.org/index.php/PMR/article/view/4420/2609

[9] สิริชัย ดีเลิศ และเยาวลักษณ์ รวมอยู่. (2562). ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้สื่อสังคมออนไลน์อินสตาแกรม เพื่อสร้างความสำเร็จในการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้าของธุรกิจ. รายงานวิจัย, คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.

การสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร

Creating a LINE Official Account to Expand Sales Channels A Case Study of Jidaksorn Printing House

ศุภยา มณีย์โชติ, ปนเรศร์ บุญล้ำ, นุชากร คงยะฤทธิ์* , จันทิรา ภูมา, และธิรนันท์ วัฒนโยธิน

สาขาการจัดการนวัตกรรมและสารสนเทศทางธุรกิจ คณะเทคโนโลยีการจัดการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่)
Emails: supaya.m@rmutsvmail.com, panarate.b@rmutsvmail.com,
nuchakorn.ko@rmutsv.ac.th*, jantira.p@rmusv.ac.th, tiranan.w@rmutsv.ac.th

บทคัดย่อ

การสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษรผู้วิจัยมีประสงค์ 1) เพื่อเพิ่มช่องทางการสื่อสารกับลูกค้าและเพิ่มโอกาสทางการตลาด ที่มีต่อ LINE Official Account ของโรงพิมพ์จิตรอักษร 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจ ของลูกค้าทั่วไปที่มีต่อการเพิ่มช่องทางการขายผ่านช่องทาง LINE Official Account กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือลูกค้าหรือบุคคลทั่วไปที่ใช้ LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร เป็นการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามความพึงพอใจการสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร การวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การประเมินความพึงพอใจของลูกค้าทั่วไปที่มีต่อการสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร ที่ได้มีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เนื้อหาการการสร้าง LINE Official Account การสร้างริชเมนู (Rich Menu) การสร้างการ์ดเมสเสจ (Card Message) การออกแบบและสร้างสื่อ Infographic ด้วย Canva และ Adobe Photoshop การสร้าง LINE MyShop และนำมาวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจผู้ที่เข้าใช้บริการจำนวน 80 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า ระดับความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$= 4.61, S.D = 0.49)

คำสำคัญ -- ไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์, เพิ่มช่องทางการขาย, โรงพิมพ์จิตรอักษร

ABSTRACT

Creating a LINE Official Account to Expand Sales Channels: A Case Study of Jidaksorn Printing House The objectives of this study are 1) To evaluate the satisfaction of general customers regarding the addition of a sales channel via the LINE Official Account in the case of Jidaksorn Printing House. 2) To evaluate the satisfaction of general customers regarding the addition of a sales channel via the LINE Official Account in the case of Jidaksorn Printing House.

The sample group for this study consists of customers or individuals who use the LINE Official Account as a sales channel in the case of Jidaksorn

Printing House. The research employed purposive sampling with a total of 80 participants. The research tool used was a satisfaction survey regarding the creation of a LINE Official Account to expand sales channels, focusing on the case of Jidaksorn Printing House. Data analysis was conducted using mean and standard deviation.

Evaluation of Customer Satisfaction Towards the Creation of a LINE Official Account to Expand Sales Channels: A Case Study of Jidaksorn Printing House

This study involved researching and analyzing various aspects related to the development of a LINE Official Account, including creating rich menus, card messages, and designing infographic materials using Canva and Adobe Photoshop. It also included setting up LINE MyShop. The satisfaction of 80 participants, selected through purposive sampling, was evaluated based on their usage of these services. The results indicated that the overall satisfaction level was rated at Very good ($\bar{X}$= 4.61, S.D = 0.49)

Keywords -- LINE Official Account, Expanding Sales Channels, Jidaksorn Printing House

1. บทนำ

โรงพิมพ์จิตรอักษรประกอบกิจการมาตั้งแต่ปี 2531 ก่อตั้งโดย นายวีรศักดิ์ จิตรอักษร ประกอบกิจการงานพิมพ์และงานไวนิล แบ่งออกเป็น 1) รูปแบบงานพิมพ์ เช่น พิมพ์บิลเงินสด พิมพ์ใบกำกับภาษี และสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ 2) รูปแบบงานออกแบบไวนิลและงานปริ้นสติกเกอร์ เช่น นามบัตร แผ่นพับ ฉลากบรรจุภัณฑ์ การออกแบบป้ายเมนู ออกแบบป้ายร้านค้า ใบปลิว ป้ายโฟมบอร์ด คิวอาร์โค้ดชำระเงิน โรงพิมพ์จิตรอักษรประกอบกิจการในรูปแบบธุรกิจครอบครัว บริหารงานโดย นายวีรศักดิ์ จิตรอักษร เป็นเจ้าของกิจการ ปัจจุบันโรงพิมพ์จิตรอักษรมีสาขาทั้งหมด 2 สาขา คือ สาขาร่อนพิบูลย์ และสาขาทุ่งสง

ปัจจุบันพบว่าโรงพิมพ์จิตรอักษรยังขาดช่องทางการขาย การสร้าง LINE Official Account (LINE OA) ให้กับโรงพิมพ์เป็นการตอบโจทย์ทางธุรกิจในยุคดิจิทัลที่การสื่อสารและการตลาดในรูปแบบออนไลน์กำลังได้รับความนิยมอย่างมาก โดยเฉพาะในกลุ่มผู้บริโภคที่ใช้ LINE ในชีวิตประจำวันจำนวนมาก การสร้าง LINE OA จึงมีความสำคัญเพราะช่วยให้โรงพิมพ์สามารถเข้าถึงลูกค้าได้อย่างสะดวกและรวดเร็วผ่านช่องทางที่ลูกค้าคุ้นเคย ซึ่งจะส่งผลดีทั้งในด้านการเพิ่มช่องทางการขายและการขยายฐานลูกค้าใหม่

คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการแก้ปัญหาข้างต้นโดยการสร้าง LINE Official Account กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของช่องทางการสื่อสารและการตลาดออนไลน์ที่ช่วยให้ลูกค้าสามารถติดต่อสอบถามข้อมูล สั่งซื้อสินค้าหรือบริการและรับข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วผ่านแอปพลิเคชัน LINE [1]

2. วัตถุประสงค์

1) เพื่อเพิ่มช่องทางการสื่อสารกับลูกค้าและเพิ่มโอกาสทางการตลาด ที่มีต่อ LINE Official Account ของโรงพิมพ์จิตรอักษร

2) เพื่อประเมินความพึงพอใจ ของลูกค้าทั่วไปที่มีต่อการเพิ่มช่องทางการขาย ผ่านช่องทาง LINE Official Account กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำวิจัยเพื่อประเมินความพึงพอใจ ของลูกค้าทั่วไปที่มีต่อการเพิ่มช่องทางการขาย ผ่านช่องทาง LINE Official Account กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร มีการการศึกษารวบรวมงานวิจัยดังนี้

การเพิ่มช่องทางการขาย (Sales Channel Expansion) หมายถึงการขยายวิธีการหรือช่องทางที่ธุรกิจใช้ในการนำเสนอและจำหน่ายสินค้าหรือบริการให้ถึงมือผู้บริโภค โดยธุรกิจสามารถใช้ช่องทางการขายหลายรูปแบบได้ เช่น การขายผ่านหน้าร้าน การขายออนไลน์ การขายผ่านแอปพลิเคชัน หรือการขายผ่านพันธมิตรทางธุรกิจ การเพิ่มช่องทางการขายมักมีจุดประสงค์เพื่อขยายฐานลูกค้า เพิ่มยอดขาย และตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไปตามยุคสมัย [2]

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่า บุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อมโดยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงจึงสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้ [3]

การตลาดดิจิทัล หมายถึง การตลาดของสินค้าหรือบริการที่ใช้ช่องทางดิจิทัลในการ เข้าถึงผู้บริโภค โดยส่วนใหญ่จะทำบนอินเทอร์เน็ต รวมถึงช่องทางโทรศัพท์มือถือ (ทั้ง SMS และ 12 MMS) การตลาดผ่านสื่อสังคม การตลาดผ่านเครื่องมือค้นหา และรูปแบบอื่น ๆ วัตถุประสงค์หลักใน การทำการตลาดดิจิทัล คือ การใช้สื่อดิจิทัล หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มาผสมผสานกับวิธีการทางการ ตลาดเพื่อเป็นการส่งเสริมแบรนด์ของสินค้าหรือบริการ [4]

ไมตรี ริมทอง (2565) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การสร้างช่องทางออนไลน์การขายแหนมหมูใบมะยมด้วยสื่อ Line Official Account มีวัตถุประสงค์ 1)เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์และออกแบบระบบการสร้างช่องทางออนไลน์การขายแหนมหมูใบมะยม ด้วยสื่อ Line Official Account 2) เพื่อพัฒนาช่องทางออนไลน์การขายแหนมหมูใบมะยมด้วยสื่อ Line Official Account เรื่องการสร้างช่องทางการขายแหนมหมูใบมะยมด้วยสื่อ Line Official Account เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างช่องทางออนไลน์ประกอบด้วย Line Official Account เป็นช่องทางการขายและโปรแกรม Photoshop ใช้ในการตกแต่งภาพ Page Facebook ใช้ในการโปรโมทสินค้า [5]

จาริตร์ ปัญญาเกียรติคุณ (2567) ได้ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชัน สำหรับช่องทางการจำหน่ายสินค้าเกษตร ผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์และไลน์ช้อปปิ้ง ของตลาดปฐมมงคล อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม งานวิจัยนี้ใช้แนวทางการวิจัยและพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับช่องทางการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของตลาดปฐมมงคล อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 2) เพื่อประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันสำหรับช่องทางการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของตลาดปฐมมงคล อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม [6]

ณัฐกร สีถา (2567) ได้ศึกษาการพัฒนาช่องทางการขายสินค้าผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปด้วย แพลตฟอร์มแอปพลิเคชันไลน์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสัมภาษณ์ปัญหาการจัดจำหน่ายสินค้าของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูป 2) เพื่อพัฒนาช่องทางการขายสินค้าผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปด้วยแพลตฟอร์มแอปพลิเคชันไลน์ 3)เพื่อประเมินช่องทางในการเพิ่มกลุ่มลูกค้าด้วยช่องทางโซเชียลมีเดียและเพิ่มยอดขาย [7]

เฉลิมชัย ทานา (2566) ได้ค้นคว้าการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ไลน์ออฟฟิเชี่ยลแอคเคาท์ไปใช้ในการให้บริการของธุรกิจซัก อบ รีด ในจังหวัดพิษณุโลก เพื่อศึกษาถึงระดับความคิดเห็นของการยอมรับเทคโนโลยี ที่ประกอบด้วยด้านการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน ด้านทัศนคติในการใช้งาน ด้านการใช้งานจริง และศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้งานไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์กับให้บริการร้าน ซัก อบ รีด ศึกษาโดยการเก็บข้อมูลจากธุรกิจซัก อบ รีด เกี่ยวกับกระบวนการทำงานและการให้บริการ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ใช้ในการออกแบบและจัดทำ LINE OA [8]

ณภาภัช ทรัพย์เณร(2563) งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการทำการตลาดบนแพลตฟอร์ม Line โดยศึกษาว่า ฟีเจอร์ริชเมนู (Rich Menu) และข้อความตอบกลับอัตโนมัติ (Auto-Response Messages) สามารถ ใช้ในการแบ่งกลุ่มผู้ติดตาม Thanachart Bank Line Official Account ตามความสนใจ และศึกษา ว่าฟีเจอร์ ริชเมนู (Rich Menu) และข้อความตอบกลับอัตโนมัติ (Auto-Response Messages) เหมาะที่จะใช้เป็นเครื่องมือการทำการตลาดในการเก็บข้อมูลการกรอกแบบฟอร์ม Leads ผ่านช่องทาง Line โดยใช้ระบบบริหารจัดการข้อมูลและเนื้อหา (Content Management System) ที่องค์กร พัฒนาขึ้น [9]

4. วิธีการดำเนินงาน

การสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร ผลการดำเนินงาน ในกิจกรรมนี้พัฒนาขึ้นตามหลักการผลิตสื่อ 3P สามารถอธิบายขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

4.1 ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-Production)

ผู้จัดทำได้สังเกตถึงปัญหาและนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาแก่โรงพิมพ์จิตรอักษร ได้จัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสร้างช่องทางการขาย ผ่านช่องทาง LINE Official Account กรณีศึกษากรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตร

1) ศึกษาหลักการและวิธีการสร้าง LINE Official Account

2) ออกแบบ Layout LINE Official Account

3) ศึกษาหลักการและกำหนดเนื้อหาสำหรับการสร้างรูปภาพ Infographic

4) ศึกษาหลักการและวิธีการสร้าง LINE MyShop

4.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

การสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) สร้าง LINE Official Account โรงพิมพ์จิตรอักษร

2) สร้างริชเมนู 6 เมนู

3) สร้างการ์ดเมสเสจ 5 การ์ด

4) สร้างสื่อรูปภาพ Infographic ใช้แสดงผลหลังจากกดปุ่มที่ริชเมนู 3 เมนู ดังนี้ 1. บริการของร้าน, 2. ช่องทางการชำระเงิน, 3. ช่องทางการติดต่อ

5) การสร้างข้อความตอบกลับอัตโนมัติ

6) การสร้างคีย์เวิร์ด (Keyword)

7) การสร้าง LINE MyShop เป็นช่องทางการขายของชำร่วยของโรงพิมพ์จิตรอักษร

4.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production)

เมื่อทำการการสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร เรียบร้อยแล้ว ผู้จัดทำได้นำลิงก์และ QR Code ไปให้ลูกค้า บุคคลทั่วไปที่ใช้ LINE Official Account ที่เข้ามาใช้บริการที่โรงพิมพ์จิตรอักษร ทำแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 80 คน โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ 1. เพศ 2. อายุ 3. สถานะผู้ประเมิน 4. การใช้งาน LINE Official Account โรงพิมพ์จิตรอักษร

ตอนที่2 การประเมินระดับความพึงพอใจทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านความสะดวกในการใช้งาน 2. ด้านการออกแบบของ LINE Official Account 3. ด้านการจัดรูปแบบ 4. ด้านการสื่อสารและการตอบกลับ 5. ด้านการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับธุรกิจ 6. ด้านการใช้งาน LINE MyShop

ตอนที่3 ปัญหา / ข้อแนะนำ

5. ผลการดำเนินงาน

การสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร ผู้วิจัยมีประสงค์ 1) เพื่อเพิ่มช่องทางการสื่อสารกับลูกค้าและเพิ่มโอกาสทางการตลาด ที่มีต่อ LINE Official Account ของโรงพิมพ์จิตรอักษร 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจ ของลูกค้าทั่วไปที่มีต่อการเพิ่มช่องทางการขายผ่านช่องทาง LINE Official Account กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร ซึ่งจะมีผลการดำเนินงาน ดังนี้

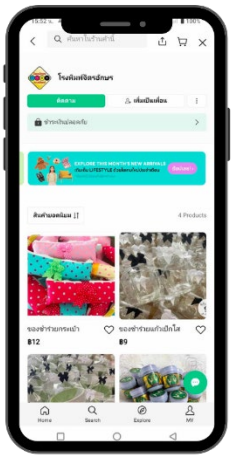
5.1 ผลการสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร

การสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร ซึ่งการสร้าง LINE Official Account โรงพิมพ์จิตรอักษร ประกอบไปด้วย ข้อความทักทายลูกค้า ข้อความตอบกลับอัตโนมัต ริชเมนู ซึ่งริชเมนู ประกอบด้วย 6 เมนู ได้แก่ 1. LINE MyShop 2. ประเภทสินค้า 3. บริการของร้าน 4. เว็บไซต์ 5. ช่องทางการชำระเงิน 6. ช่องทางการติดต่อ และเผยแพร่ LINE Official Account โรงพิมพ์จิตรอักษร ในแพลตฟอร์มของ เพจ Facebook โรงพิมพ์จิตรอักษร เพื่อให้ลูกค้าที่สนใจสินค้าและบริการของโรงพิมพ์จิตรอักษร ได้เข้ามาเลือกซื้อสินค้าและบริการได้อย่างสะดวกสบาย ง่ายต่อการสั่งซื้อและงานบริการต่างๆ

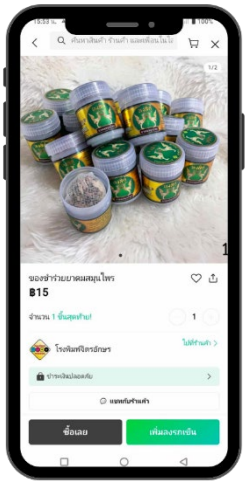
ภาพ 1 หน้าโปรไฟล์ LINE Official Account โรงพิมพ์จิตรอักษร บนมือถือ

ภาพ 2 หน้าริชเมนู

ภาพ 3 การนำ Rich Menu มาใช้งานในช่องทาง LINE Official Account โรงพิมพ์จิตรอักษร บนมือถือ



ภาพ 4 หน้าโปรไฟล์ LINE MyShop ช่องทางการขายของชำร่วย โรงพิมพ์จิตรอักษร บนมือถือ



ภาพ 5 รายระเอียดสินค้า LINE MyShop ช่องทางการขายของชำร่วย โรงพิมพ์จิตรอักษร บนมือถือ

5.2 ผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ การสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร

ผลสรุปความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือลูกค้า บุคคลทั่วไปที่ใช้ LINE Official Account ที่เข้ามาใช้บริการที่โรงพิมพ์จิตรอักษร โดยการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 80 คน โดยส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 46.4 มีอายุ 30 – 39 ปี จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 14.6 ผู้ประเมินโดยรวมมีสถานะเป็นลูกค้า จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 29.3 และผู้ใช้ส่วนใหญ่เข้าใช้บริการ 2 – 3 ครั้ง จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 7.85 ความพึงพอใจภาพรวมการสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร โดยรวมทั้ง 6 ด้าน พบว่า

ตาราง 1 ความพึงพอใจภาพรวมการสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร โดยรวมทุกด้าน

รวมทุกด้าน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S.D	การแปลผล
1. ด้านความสะดวกในการใช้งาน	4.58	0.50	ดีมาก
2. ด้านการออกแบบของ LINE Official Account	4.69	0.47	ดีมาก
3. ด้านการจัดรูปแบบ	4.61	0.49	ดีมาก
4. ด้านการสื่อสารและการตอบกลับ	4.67	0.48	ดีมาก

5. ด้านการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับธุรกิจ	4.52	0.51	ดีมาก
6. ด้านการใช้งาน LINE MyShop	4.64	0.49	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวมทุกด้าน	4.61	0.49	ดีมาก

จากตารางที่1 ความพึงพอใจภาพรวมการสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร โดยรวมทุกด้าน พบว่า 1) ด้านความสะดวกในการใช้งาน พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 2) ด้านการออกแบบของ LINE Official Account พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 3) ด้านการจัดรูปแบบ พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 4) ด้านการสื่อสารและการตอบกลับ พบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 5) ด้านการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับธุรกิจ พบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 6) ด้านการใช้งาน LINE MyShop พบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยโดยรวมของทุกด้าน พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 และเมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการออกแบบของ LINE Official Account อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับธุรกิจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51

6. สรุปผล

การสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร ผู้จัดทำได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขายและประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย ทำให้ผู้จัดทำได้แนวคิดจากการสังเกตเห็นถึงปัญหาในโรงพิมพ์จิตรอักษร จึงได้นำมาสร้างช่องทางการขาย ในรูปแบบการสร้างบัญชี Line Official Account โรงพิมพ์จิตรอักษร โดยมีการสร้าง ริชเมนู (Rich Menu) 6 เมนู ได้แก่ 1. LINE MyShop 2. ประเภทสินค้า 3. บริการของร้าน 4. เว็บไซต์ 5. ช่องทางการชำระเงิน และ 6. ช่องทางการติดต่อ โดยสร้าง LINE MyShop เพื่อเป็นช่องทางการขายของชำร่วยโรงพิมพ์จิตอักษร สร้างการ์ดเมสเสจ (Card Message) ประเภทสินค้า โดยเรียงตามลำดับ 1.การ์ด 2. ไวนิล 3. สติกเกอร์ 4. นามบัตร 5. ของชำร่วย สร้างสื่อรูปภาพ Infographic ใช้แสดงผลหลังจากกดปุ่มที่ริชเมนู 3 เมนู ดังนี้ 1. บริการของร้าน 2. ช่องทางการชำระเงิน 3. ช่องทางการติดต่อ สร้างข้อความตอบกลับอัตโนมัติที่เชื่อมโยงกับริชเมนูและสร้างคีย์เวิร์ด (Keyword) จำนวน 4 คีย์เวิร์ดดังนี้ 1.ประเภทสินค้า 2. บริการของร้าน 3. ช่องทางการชำระเงิน 4. ช่องทางการติดต่อ เพื่อสะท้อนคำสั่งให้ข้อความตอบกลับอัตโนมัติเกิดการทำงาน

ผลสรุปความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตรอักษร โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือลูกค้า บุคคลทั่วไปที่ใช้ LINE Official Account ที่เข้ามาใช้บริการที่โรงพิมพ์จิตรอักษร โดยการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่า ระดับความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$= 4.61, S.D = 0.49)

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะการนำไปใช้

1) สามารถนำไปใช้ในการเพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและบริการของโรงพิมพ์จิตรอักษร เช่น รายระเอียดข้อมูลสินค้าประเภทงานพิมพ์ ราคาบริการ และโปรโมชันต่างๆได้

7.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อ

1) การเก็บข้อมูลในการทำวิจัยการสร้าง LINE Official Account เพื่อเพิ่มช่องทางการขาย กรณีศึกษาโรงพิมพ์จิตร มีเวลาน้อยในการศึกษาเก็บข้อมูล และการสร้าง LINE Official Account

2) การพัฒนาเครื่องมือหรือฟีเจอร์เพิ่มเติมของ LINE Official Account เพื่อเพิ่มประสบการณ์ที่หลากหลายให้แก่ลูกค้ามากยิ่งขึ้น

3) การเพิ่มช่องทางการจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ได้รับการสนับสนุน จากโรงพิมพ์จิตรอักษร คณาจารย์ คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่) และเพื่อนร่วมงานที่ให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

[1] Rocket (2566). Line Official Account คืออะไร พร้อมอัปเดตฟีเจอร์ที่น่าสนใจในปี 2024. https://www.rocket.in.th/blog/what-is-line-oa/

[2] Rose McMillan (2566). ช่องทางการขายคืออะไร. https://capsulecrm.com/blog/what-are-sales-channels/

[3] ภนิดา ชัยปัญญา (2559). ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ http://cmuir.cmu.ac.th/jspui/bitstream/6653943832/21340/5/mba40356wk_ch2.pdf

[4] Wertime and Fenwick (2562). Digital Marketing. http://www.cmruir.cmru.ac.th/bitstream/123456789/2191/4/Chapter2.pdf

[5] ไมตรี ริมทอง (2565).การสร้างช่องทางออนไลน์การขายแหนมหมูใบมะยมด้วยสื่อ Line Official Account. วารสารวิชาการวิทยาลัยการอาชีพร้อยเอ็ด, 1(1) http://www.bba.ubru.ac.th/files/researchfiles/attachment-1668408683.pdf

[6] จาริตร์ ปัญญาเกียรติคุณ (2567, 4-5 กรกฎาคม).การพัฒนาแอปพลิเคชัน สำหรับช่องทางการจำหน่ายสินค้าเกษตร ผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์และไลน์ช้อปปิ้ง. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่16 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. ณ โรงแรม ไมด้า แกรนด์ ทวารวดี.

[7] ณัฐกร สีถา (2567). การพัฒนาช่องทางการขายสินค้าผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปด้วย แพลตฟอร์มแอปพลิเคชันไลน์. วารสารวิชาการ “การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ”10(1) https://ph02.tcithaijo.org/index.php/project-journal/article/view/253456

[8] เฉลิมชัย ทานา (2566). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ไลน์ออฟฟิเชี่ยลแอคเคาท์ไปใช้ในการให้บริการของธุรกิจซักอบ รีด ในจังหวัดพิษณุโลก. รายงานวิจัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร. 2566 https://ph02.tcithaijo.org/index.php/project-journal/article/view/253456

[9] ณภาภัช ทรัพย์เณร (2563). ศึกษาการทำการตลาดบนแพลตฟอร์ม Line โดยศึกษาว่า ฟีเจอร์ ริชเมนู (Rich Menu) และข้อความตอบกลับอัตโนมัติ (Auto-Response Messages). รายงานวิจัย, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

ระบบจัดการจองห้อง
Reservation management system

ธนาธร จันทร์สีเงิน, ศุภกร ท่าข้าม, วีรภัทร พุกกะมาน และกิตติศักดิ์ อ่อนเอื้อน

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมทางธุรกิจ คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

Email: 65410074@go.buu.ac.th, 65410014@go.buu.ac.th, weerapat@buu.ac.th, kittisak@buu.ac.th

บทคัดย่อ

ระบบจัดการจองห้องเป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการจองห้องเรียนและห้องประชุมเพื่อทำกิจกรรมหรือสถานที่ต่างๆ ที่ต้องการใช้งาน โดยระบบนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบความพร้อมใช้งานของห้อง จองห้องได้อย่างง่ายดาย และจัดการรายละเอียดการจองได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ ระบบยังมีฟังก์ชันส่งการแจ้งเตือนการจองที่ใกล้จะถึงเวลา การยกเลิกการจอง และการจัดการข้อมูลผู้ใช้เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างราบรื่นและลดความผิดพลาดในการจองห้องการพัฒนาระบบนี้ใช้ MySQLใช้สำหรับการจัดการ ฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลการจองและการจัดการผ่านอินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่าย ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงระบบได้จากทุกที่ ทุกเวลา ผลลัพธ์ที่ได้คือการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการและความพึงพอใจของผู้ใช้ ทำให้การใช้ห้องต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีระเบียบและสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นโดยพัฒนาด้วยภาษา PHP และ MySQL

คำสำคัญ – การพัฒนาซอฟต์แวร์, ระบบจัดการการจองห้อง, การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

ABSTRACT

The room booking system is a tool developed to facilitate the booking and management of meeting rooms, classrooms, or other places that are used regularly. This system allows users to check the availability of rooms, book rooms easily, and manage booking details efficiently. In addition, the system also has functions to notify upcoming bookings, cancel bookings, and manage user information to make operations smooth and reduce errors in room bookings. The development of this system uses modern technologies such as a database for storing booking information and management through a user-friendly interface, allowing users to access the system from anywhere, anytime. The result is increased efficiency in management and user satisfaction, making the use of various rooms more organized and convenient. It is developed with PHP and MySQL.

Keywords – *PHP Programming, Room Booking Management System, Web Programming*

1. บทนำ

ในปัจจุบันองค์กร และสถาบันต่างๆประสบปัญหาในการบริหารจัดการการใช้ห้องยังพบปัญหาหลายประการไม่ว่าจะเป็นการซ้อนทับเวลา การจองความยากลำบากในการติดตามสถานะการจองและการจัดการข้อมูลการใช้งานห้องที่ไม่มีประสิทธิภาพ ปัญหาเหล่านี้ส่งผลให้เกิดความไม่สะดวกในการจัดสรรห้องและเกิดความสับสนในกระบวนการจองด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าในปัจจุบัน การพัฒนาระบบจองห้องออนไลน์จึงเป็นวิธีหนึ่งที่

สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ระบบการจองห้องแบบเก่ามักจะมีการจองในลักษณะที่เป็นแบบการโทรมาจองจึงทำให้เกิดความผิดพลาดในเรื่องของวันและเวลาในการจอง ระบบใหม่จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบสถานะห้องที่ต้องการจองได้อย่างรวดเร็วและสะดวกรวมถึง สามารถทำ การจองได้ผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรือเว็บแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือได้โดยง่าย ระบบยังสามารถช่วยในการบริหารจัดการห้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการบันทึกข้อมูลการใช้งานห้อง ติดตามสถานะการจอง และจัดการเวลาการใช้งานห้องได้อย่างเป็นระบบด้วยเหตุนี้ โครงการพัฒนาระบบจองห้องจึงได้รับการเสนอขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการในการบริหารจัดการห้องอย่างมีประสิทธิภาพและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการจองห้องในปัจจุบัน

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

จากระบบการจองห้องพัก ผู้จัดทำงานวิจัยได้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบได้แก่ 1) เพื่อศึกษาออกแบบ วิเคราะห์ออกแบบ 2) เพื่อได้ระบบการจัดการห้องพัก 3) เพื่อเพิ่มความสะดวกในการจองห้อง

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ภาษา PHP

PHP [1] คือภาษาคอมพิวเตอร์โอเพนซอร์สที่พัฒนาโดยรัสมัส เลอร์ดอร์ฟ ใช้สำหรับในการพัฒนาเว็บไซต์ในรูปแบบ Server-Side Script โดยสามารถประมวลผลเซิร์ฟเวอร์และแสดงผลใน HTML ได้ สามารถนำมาทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการและเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายตัว แถมยังสนับสนุนฐานข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ เช่น MySQL และ PostgreSQL PHP ช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถสร้างเว็บไซต์ที่ตอบสนองต่อผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม

ตัวอย่างภาษา PHP

```
<a href="./main.php" class="sidebar-items">หน้าแรก
</a>
<a href="./login.php" class="sidebar-items">เข้าสู่ระบบ
</a>
```

เป็นการไปหน้าเว็บต่างๆ ที่ผู้ใช้สามารถคลิกเพื่อไปยังตำแหน่งที่กำหนดในเว็บไซต์ เช่น "หน้าแรก" และ "เข้าสู่ระบบ"

3.2 ระบบฐานข้อมูล MySQL

MySQL [2] คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ใช้เก็บข้อมูลในรูปของแบบตาราง โดยที่ข้อมูลจะถูกจัดระเบียบเป็นแถวและคอลัมน์ และข้อมูลยังมีความยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้ภาษา SQL ในการจัดการฐานข้อมูล ฐานข้อมูลใช้ในการเก็บข้อมูลที่จำเป็นสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน เช่น การค้นหา การเข้าสู่ระบบ โดยข้อมูลถูกจะถูกจัดเก็บในตารางที่แยกกัน ทำให้ช่วยลดความซ้ำซ้อนและรักษาความสอดคล้องของข้อมูล ระบบยังสามารถตั้งกฎเพื่อควบคุมความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เช่น หนึ่งต่อหนึ่ง หรือหนึ่งต่อหลาย เพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลที่เข้าถึงมีความถูกต้องที่สุด

MySQL เป็นระบบโอเพนซอร์สที่มีความนิยมอย่างมากในการพัฒนาเว็บและเว็บแอปพลิเคชัน สามารถทำงานร่วมกันได้หลายภาษาโปรแกรม และมีเครื่องมือส่งเสริมในการจัดการฐานข้อมูล เช่น MySQL Admin และ phpMyAdmin.

ตัวอย่างฐานข้อมูล MySQL

```
$sql = "SELECT * FROM tbroom WHERE room_id = '$id'";
$result = $conn->query($sql);
```

ใช้สำหรับ ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลตาราง tbroom เลือกเฉพาะข้อมูลที่ room_id ถ้าดึงข้อมูลสำเร็จ $result จะเก็บผลลัพธ์ที่ได้ถ้าไม่สำเร็จ $result จะมีค่าเป็น false

3.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศแบบ SDLC

Software Development Lifecycle (SDLC) [3] คือ กระบวนการที่ช่วยทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยมีเป้าหมายในการลดความเสี่ยงต่างๆ และช่วยตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า SDLC ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1) ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ 2) วิเคราะห์ระบบ 3) ออกแบบระบบ 4) พัฒนาโปรแกรมและทดสอบระบบ และ 5) การติดตั้งและนำไปใช้ระบบ จะช่วยให้การพัฒนามีความชัดเจนและสามารถควบคุมเวลาและงบประมาณได้ดียิ่งขึ้นและยังทำให้สามารถมอบหมายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ คณะวิทยาการจัดการ [4] เพื่อช่วยในการอำนวยความสะดวกในการจองห้องประชุมให้สะดวกรวดเร็ว เพื่อศึกษาขั้นตอนระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ การพัฒนาระบบในครั้งนี้ใช้โปรแกรมภาษา PHP ร่วมกับโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL จากงานวิจัยดังกล่าวทางผู้จัดงานวิจัยได้นำแนวคิดของกระบวนการจองห้องมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบ

ระบบการจัดการอบรม และจองห้องสัมมนา [5] ระบบการจัดการอบรมและจองห้องสัมมนาออนไลน์ในรูปของ เว็บแอพพลิเคชั่น โดยรองรับการทำงานในลักษณะออนไลน์เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการอบรมและจองห้องสัมมนา ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ จากงานวิจัยดังกล่าวทางผู้จัดงานวิจัยได้นำแนวคิดของกระบวนการจองห้องมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเว็บไซต์

ระบบจองห้องประชุมบริษัทจัมป์สเปซ จำกัด [6] นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยในการเก็บข้อมูลของสมาชิก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานให้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากการเก็บข้อมูลของสมาชิกที่ผ่านมานั้น จากงานวิจัยดังกล่าว ทางผู้จัดงานวิจัยได้นำแนวคิดของกระบวนการจองห้องมาประยุกต์ใช้ในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้เก็บข้อมูล

4. การดำเนินงานวิจัย

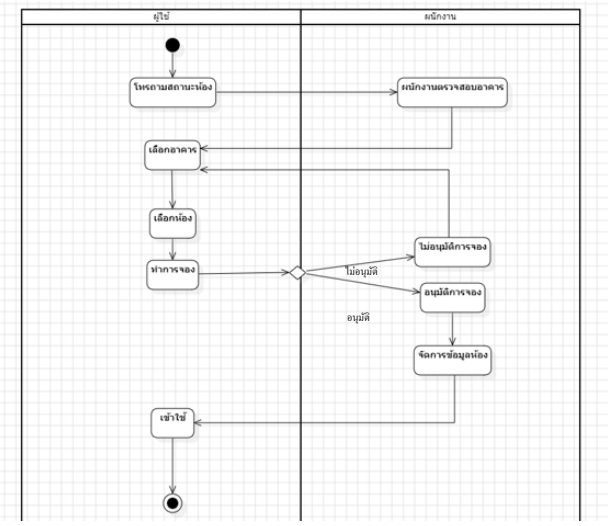
การดำเนินงานวิจัยของระบบจัดการจองห้อง ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้มีกระบวนการการจัดทำงานวิจัยเป็นตามวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (SDLC) ดังต่อไปนี้ 1) ศึกษาความต้องการระบบ 2) วิเคราะห์ระบบ 3) ออกแบบระบบ 4) พัฒนาโปรแกรมและทดสอบระบบ และ 5) การติดตั้งและนำไปใช้ระบบ

4.1 ศึกษาความต้องการของระบบ (System Requirements)

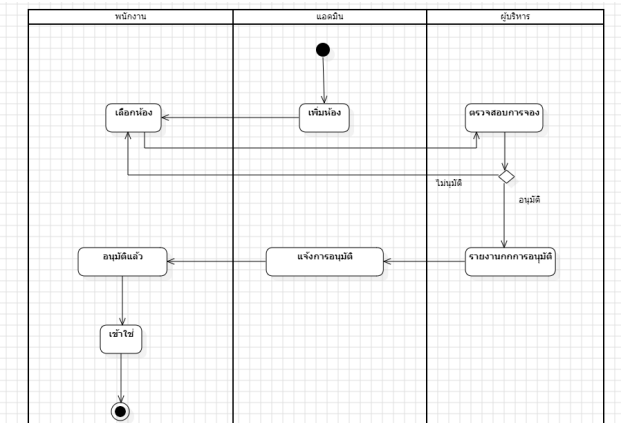
การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบจัดการจองห้องทางผู้จัดทำงานวิจัยได้พิจารณาถึงกระบวนการและขอบเขตการทำงานของระบบ โดยทำการศึกษาระเบียบ ข้อบังคับ และแนวทางการจองห้อง มีลักษณะการดำเนินงานเริ่มต้นตั้งแต่การเข้าสู่ระบบสมัครสมาชิก และการจัดกการห้องพัก รวมถึงการรายงานผลการจองห้อง จนจบกระบวนการ เป็นต้น

4.2 การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบการจองห้อง ทางผู้ดำเนินงานวิจัยได้ทำการวิเคราะห์ระบบโดยนำแผนภาพการไหลของงานมาทำการวิเคราะห์ดังภาพด้านล่าง



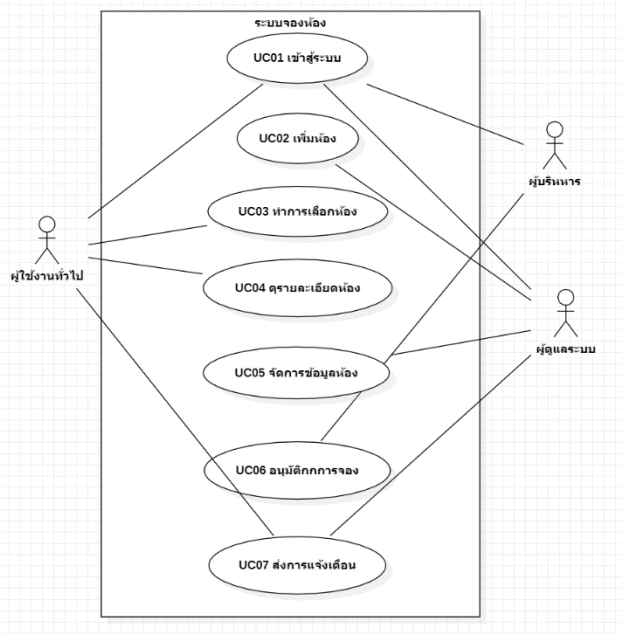
ภาพ 1 ภาพแสดงการทำงานของระบบ activity diagram แบบเก่า



ภาพ 2 ภาพแสดงการทำงานของระบบ activity diagramแบบใหม่

จากภาพที่ 2 ภาพแสดงการทำงานของระบบ โดยกระบวนการทำงานของระบบมีผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ พนักงาน และผู้ดูแลระบบ และผู้บริหาร ซึ่งเริ่มต้นจากผู้ดูแลระบบ ทำการเพิ่มห้องและส่งไปหาพนักงาน พนักงานทำการเลือกห้องที่ต้องการจอง จากนั้น ส่งข้อมูลห้องไปหาผู้บริหารเพื่อทำการอนุมัติการจองถ้าไม่อนุมัติพนักงานต้องทำการเลือกห้องใหม่อีกรอบถ้าอนุมัติผู้บริหารจะส่งรายงานการอนุมัติผ่านทางผู้ดูแลระบบจนไปถึงพนักงานพนักงานเข้าใจได้ตามวันเวลาที่จอง จากกระบวนการทำงานผู้จัดทำงานวิจัยจึงได้วิเคราะห์การทำงานของระบบโดยใช้

Use case Diagram ในการอธิบายฟังก์ชันการทำงานของระบบดังภาพด้านล่าง

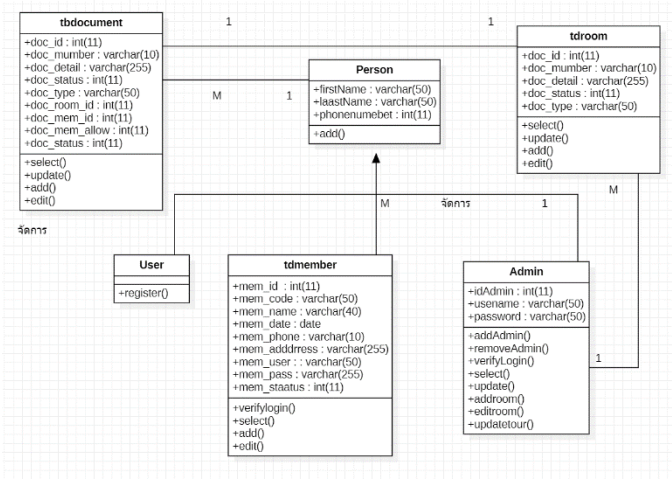


ภาพ 3 ภาพแสดงการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 2 แสดงถึง Use case Diagram ของระบบซึ่งประกอบด้วยผู้ใช้ระบบ จำนวน 3 คน ได้แก่ 1) ผู้ใช้งานทั่วไป 2) ผู้ดูแลระบบ 3) ผู้บริหาร หรือผู้จัดการอนุมัติห้อง โดยประกอบด้วย Use case จำนวน 7 Use case

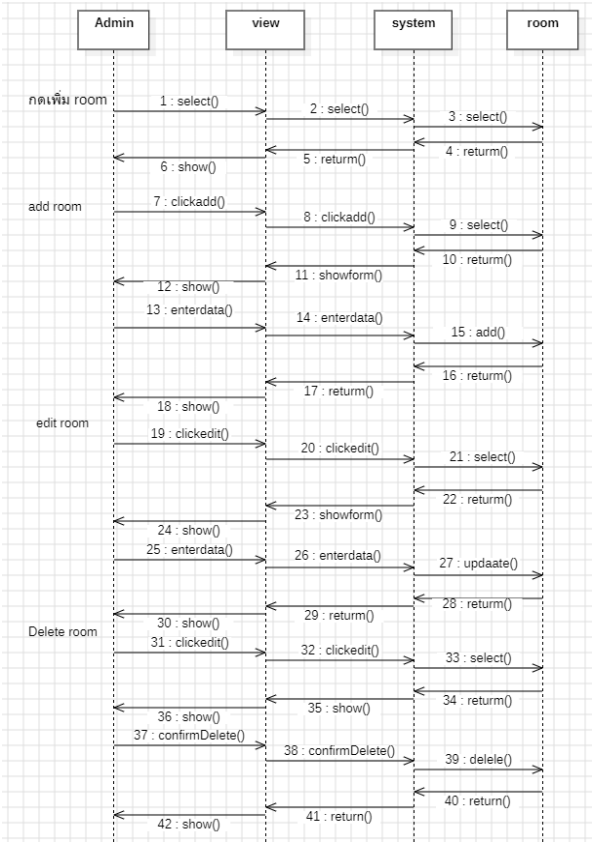
4.3 การออกแบบระบบ

จากการวิเคราะห์ระบบการจองห้อง ทางผู้ดำเนินงานวิจัยได้ทำการออกแบบระบบโดยใช้แผนภาพ คลาส (Class Diagram) แผนภาพลำดับการดำเนินงาน (Sequence Diagram) และแผนภาพแบบจำลองข้อมูล (E-R Diagram) ในการออกแบบระบบดังต่อไปนี้



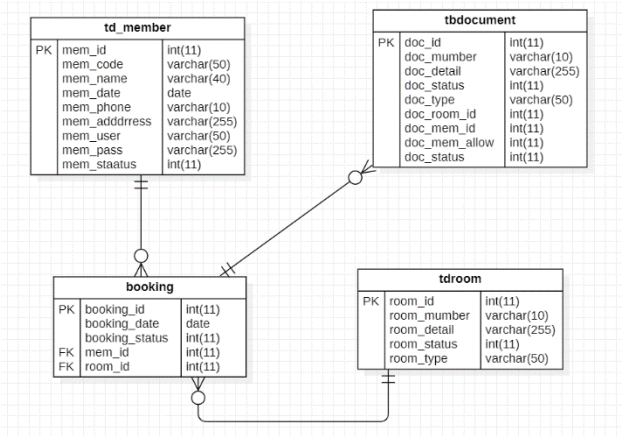
ภาพ 4 Class Diagram ระบบการจัดการจองห้อง

จากภาพที่ 4 แสดงถึง Class Diagram ของระบบซึ่งประกอบด้วย Class จำนวน 6 Class ได้แก่ Person tbdocument tdmember Admin tdroom User และได้ดำเนินการออกแบบ Sequence Diagram ดังภาพด้านล่าง



ภาพ 5 ภาพ Sequence Diagram การจัดการจองห้อง

จากภาพที่ 5 เป็นตัวอย่างการออกแบบในส่วนของ Sequence Diagram ซึ่งผู้จัดทำงานวิจัย ได้นำ Sequence Diagram ของกิจกรรมการจัดการจองห้อง เป็นตัวอย่างในการออกแบบระบบ โดยผู้จัดทำงานวิจัยได้ออกแบบจำลองแสดงการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ดังภาพแบบจำลองฐานข้อมูลด้านล่าง



ภาพ 6 ภาพ E-R Diagram ของระบบการจองห้อง

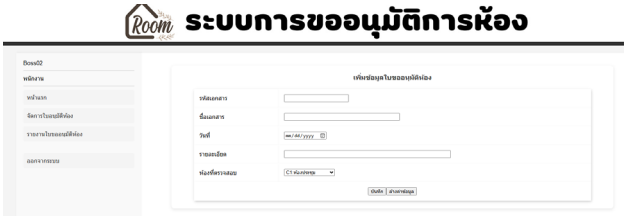
จากภาพที่ 6 เป็นแผนภาพแสดงการออกแบบการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ประกอบด้วย ตารางจำนวน 4 ตารางที่สำคัญ ได้แก่ ตาราง tb_member tbroom tddocument booking

4.4 การพัฒนาและการทดสอบระบบ

ส่วนของกระบวนการการพัฒนา และทดสอบระบบ ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้ได้มีการพัฒนาระบบ โดยใช้โปรแกรมภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งมีการกำหนดสิทธิของผู้ใช้งานระบบแบ่งออกเป็น ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานระบบแสดงได้ดังภาพต่อไปนี้

ภาพ 7 ภาพแสดงโปรแกรมในส่วนของผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 7 แสดงหน้าจอของการทำงานระบบในส่วนผู้ใช้ระบบ โดยสามราถทำงาน หน้าแรก จัดการข้อมูลผู้ใช้ จัดการข้อมูลห้อง รายงาน และออกจากระบบได้



ภาพ 8 ภาพแสดงโปรแกรมในส่วนของผู้ใช้งานระบบ

จากภาพที่ 8 แสดงหน้าจอของการทำงานระบบในส่วนผู้ใช้ระบบ โดยสามราถทำงาน หน้าแรก จัดการใบขออนุมัติห้อง รายงาน และออกจากระบบได้

4.5 การติดตั้งและใช้งานระบบ

ส่วนของการติดตั้งและใช้งานระบบ ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้นำโปรแกรมมาทำการติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ และสามารถเรียกระบบใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อเรียกใช้งานระบบได้

5. ผลการดำเนินงานวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัยทำให้ได้ผลการดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้

ผลการดำเนินงานของการพัฒนาระบบการจองห้องพัก

จากการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ได้มีการจัดทำเว็ปไซต์เพื่อเพิ่มความสะดวกในการจัดการการจองห้อง โดยมีการแบ่งแต่ละหน้าอยู่ชัดเจนและรูปลักษณ์ที่ใช้งานได้ง่ายปุ่มที่ชัดเจนเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจการทำงานของปุ่มละระบบได้ไวมากยิ่งขึ้นโดยลำดับการทำงานของผู้ใช้นั้นคือ

1.สมัครเป็นสมาชิก

2.ลงชื่อเข้าใช้ระบบ

3.เลือกห้องที่ต้องการ

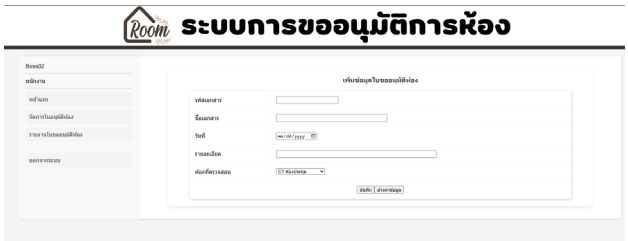
4.จองห้องใส่รายละเอียด

ภาพ 9 ลงทะเบียนใช้งานระบบ

จากภาพที่ 9 แสดงหน้าจอในการลงทะเบียนในส่วนนี้จะมีหน้าที่ลงทะเบียนเป็นสมาชิกผู้ใช้โดยกรอก รายละเอียดข้อมูลส่วนบุคคลที่จำเป็นเท่านั้น เช่น ชื่อจริง นามสกุล และ เบอร์โทรศัพท์ เป็นต้น โดยผู้ใช้สามารถกำหนด ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านได้ ระหว่างที่กรอกข้อมูลระบบจะค่อยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และแจ้งให้ทราบเมื่อข้อมูลไม่ถูกต้อง เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วกดปุ่มยืนยันเพื่อเป็นการบันทึกลงฐานข้อมูล

ภาพ 10 เข้าสู่ระบบ

ในส่วนหน้าเข้าสู่ระบบ จะมีช่องให้กรอกข้อมูลระบบเป็นรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่าน เมื่อทำกดปุ่ม Login จะเป็นการเปรียบเทียบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านกับฐานข้อมูล เมื่อข้อมูลถูกต้องระบบจะอนุญาตเป็นสมาชิก



ภาพ 11 รายการการจองห้อง

หน้าจอรายการการจองที่เป็นเจ้าของจะแสดงรายละเอียดการจองเอาไว้ และสามารถแก้ไขได้

ภาพ 12 รายการที่ทำการจองห้อง

หน้าจอรายการที่รอการอนุมัติ 2 สถานะได้แก่ 1) อนุมัติ เมื่อดูรายละเอียดการจองห้องที่สามราถใช่ได้ 2) ไม่อนุมัติ เมื่อดูรายละเอียดการจองห้องที่ไม่สะดวกในการใช้งาน

ภาพ 13 แสดงสถานะห้อง

หน้าจอแสดงการจองห้องทั้งหมด ที่สถานะจองห้อง 1)รออนุมัติทำการ รอให้ ผู้บริหาร มาทำการอนุมัติ 2) ผู้บริหารมาอนุมัติแล้วสามารถใช่ห้องได้ 3)ไม่อนุมัติการจองห้องไม่อนุมัติจึงไม่สามารถจองได้โปรดทำรายการใหม่

6. สรุปผลงานวิจัย

งานวิจัยระบบบริหารจัดการจองห้อง มีวัตถุประสงค์เพื่อได้แก่ 1) เพื่อศึกษาออกแบบ วิเคราะห์ ออกแบบ 2) เพื่อได้ระบบการจัดการห้องพัก 3) เพื่อเพิ่มความสะดวกในการจองห้อง ซึ่งระบบสามารถดำเนินงานในส่วนของผู้ดูแลระบบได้แก่ (ใส่การทำงานของ ผู้ดูแลระบบ) และส่วนของการทำงานผู้ใช้งานระบบได้แก่ (การทำงานของผู้ใช้) โดยผู้จัดทำงานวิจัยได้พัฒนาระบบฯ ด้วยโปรแกรมภาษา PHP และ ฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล ข้อเสนอแนะของระบบอาจมีการปรับปรุงให้ระบบอยู่ในรูปแบบ Web Responsive เพื่อรองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์โทรศัพท์ได้

เอกสารอ้างอิง

[1] Oracle and/or its affiliates. ภาษา PHP [ออนไลน์] [สืบค้นวันที่ 1 พฤศจิกายน 2567] จาก https://blog.openlandscape.cloud/php-ubuntu

[2] Openlandscape.All rights reserved. ภาษา MySQL [ออนไลน์] [สืบค้นวันที่ 1 พฤศจิกายน 2567] จาก https://www.oracle.com/th/mysql/what-is-mysql/

[3] Amazon Web Services, Inc . ภาษา SDLC [ออนไลน์] [สืบค้นวันที่ 1 พฤศจิกายน 2567] จาก https://aws.amazon.com/th/what-is/sdlc/

[4] พิสชานันท์ สนธิธรรม, ชูวงศ์ พรหมบุตร, ถนอมทรัพย์ ตรงสายดี และรุ่งนภา ดัดถุยาวัตร. (2018). ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ คณะวิทยาการจัดการ. วารสารวิจัยวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏ สุรินทร์, 2(1), 81-90.

[5] บุณยวิตร ศรีเชื้อ, รพีพงษ์ ไผทวรรณกุล และ ณภัทร ท่าพิมาย. (2554) ระบบการจัดกาอบรม และจองห้องสัมมนาออนไลน์ ของสำนักวิทยบริการข่ายงานคอมพิวเตอร์ระบบออนไลน์, สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, จองห้องสัมมนา

[6] นายกิติกรณ์ เที่ยงไธสง, นายทินกร ศรีบุญเรือง. (2560) ระบบจองห้องประชุม บริษัทจัมป์สเปซ จำกัด ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

การออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร

Design and Development of a Product Catalog for Presentation on the Jidaksorn Printing House Website

วสุนธรา อุปการแก้ว , ศิริญทิพย์ จ้องโก้, นุชากร คงยะฤทธิ์* , ธิรนันท์ วัฒนโยธิน และกรกนก โภคสวัสดิ์

สาขาการจัดการนวัตกรรมและสารสนเทศทางธุรกิจ คณะเทคโนโลยีการจัดการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่)
Emails: wasunthara.u@rmutsvmail.com, sirinthip.j@rmutsvmail.com,
nuchakorn.ko@rmutsv.ac.th *, tiranan.w@rmutsv.ac.th , kornkanok.p@rmutsv.ac.th

บทคัดย่อ

การออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร ผู้วิจัยมีประสงค์ 1) เพื่อสร้างแคทตาล็อกรวบรวมสินค้าของโรงพิมพ์จิตรอักษร 2) เพื่อจัดทำเว็บไซต์ที่สามารถนำเสนอสินค้า 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานและลูกค้าที่เข้าชมเว็บไซต์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือลูกค้าหรือบุคคลทั่วไปที่เข้ามารับชมการจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร เป็นการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรม WIX ในการสร้างเว็บไซต์ แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานและกลุ่มลูกค้าที่เข้าชมเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร และการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การประเมินความพึงพอใจของของกลุ่มผู้ใช้งานและกลุ่มลูกค้าที่เข้าชมการออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร ที่ได้มีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เนื้อหาในส่วนของแคตตาล็อกสินค้าโรงพิมพ์จิตรอักษรได้มีการออกแบบด้วยโปรแกรม Canva และโปรแกรม Photoshop โดยแคตตาล็อกนี้ถูกนำเสนอในรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ (E-Book) และด้านของการทำเว็บไซต์มีการสร้างเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม WIX

การออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษรนำมาวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร จำนวน 80 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง มีผลประเมินความพึงพอใจพบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$= 4.41, S.D. = 0.57)

คำสำคัญ **:** แคตตาล็อกสินค้า , เว็บไซต์ , โรงพิมพ์จิตรอักษร, โปรแกรม WIX

ABSTRACT

Design and Development of a Product Catalog for Presentation on the Jidaksorn Printing House Website The objectives of this research were 1) To create a catalog compiling the products of Jidaksorn Printing House. 2) To develop a website capable of presenting the products effectively. 3) To evaluate the satisfaction of users and customers visiting the website.

The sample group consisted of customers or general individuals who viewed the product catalog

presented via the Jidaksorn Printing House website. A purposive sampling method was employed, involving 80 participants. The research instruments included a satisfaction assessment form for users and customers visiting the Jidaksorn Printing House website, the WIX platform for website creation, and data analysis using mean and standard deviation. The satisfaction evaluation of users and customers visiting the product catalog presented on the Jidaksorn Printing House website involved studying and gathering information related to the analysis of the catalog content. The product catalog of Jidaksorn Printing House was designed using Canva and Photoshop. The catalog was presented in the format of an online electronic book (E-Book)

The website was developed using the WIX platform. The design and creation of the product catalog for presentation via the Jidaksorn Printing House website were analyzed to evaluate user satisfaction. The study involved 80 participants selected via purposive sampling. The results showed that overall satisfaction was rated at a high level ($\bar{x}$= 4.41, S.D. = 0.57).

Keywords -- Product Catalog, Website, Chit Akson Printing House, WIX Program

1. บทนำ

การใช้แพลตฟอร์ม WIX ในการพัฒนาเว็บไซต์เป็นทางเลือกที่มีความสะดวกและมีประสิทธิภาพอย่างยิ่ง เนื่องจาก WIX นำเสนอเทมเพลตหลากหลายรูปแบบที่สามารถปรับแต่งได้ตามความต้องการ ช่วยให้เหมาะสมกับการใช้งานของธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง โดยเฉพาะในแง่ของการประชาสัมพันธ์องค์กร และอีกทั้งยังช่วยช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถออกแบบหน้าเว็บเพจสำหรับนำเสนอข้อมูลสำคัญของธุรกิจได้อย่างครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับบริการโดยผู้ใช้งานสามารถระบุรายละเอียดเกี่ยวกับบริการของธุรกิจ เช่น การพิมพ์หนังสือ นามบัตร โปสเตอร์ บรรจุภัณฑ์ และบริการอื่นๆ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนและคุณสมบัติของการให้บริการ เพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องและครบถ้วนแก่ผู้เยี่ยมชมอีกทั้ง WIX มีเครื่องมือในการจัดแสดงผลงานที่ผ่านมาซึ่งสามารถสร้างแกลเลอรีภาพและรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการต่างๆ ที่เคยทำเพื่อเสริมความน่าเชื่อถือให้ธุรกิจและ WIX ยังมีเครื่องมือช่วยในการที่จะช่วยเพิ่มการมองเห็นในเครื่องมือค้นหา และยังสามารถอัปเดตข้อมูลหรือข่าวสารผ่านบล็อกหรือหน้าเว็บที่เชื่อมต่อกับโซเชียลมีเดีย ทำให้ผู้เยี่ยมชมติดตามข่าวสารและความเคลื่อนไหวของธุรกิจได้อย่างต่อเนื่องการใช้ WIX จึงเป็นทางเลือกที่ช่วยให้ธุรกิจสามารถสร้างภาพลักษณ์ที่โดดเด่นในโลกออนไลน์ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีทักษะการเขียนโค้ด อีก ทั้งยังมาพร้อมฟีเจอร์ที่ช่วยให้เว็บไซต์มีความเป็นมืออาชีพและสามารถดึงดูดกลุ่มเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โรงพิมพ์จิตรอักษรประกอบกิจการมาตั้งแต่ปี 2531 ก่อตั้งโดย นายวีรศักดิ์ จิตรอักษร ประกอบกิจการงานพิมพ์และงานไวนิล แบ่งออกเป็น 1) รูปแบบงานพิมพ์ เช่น พิมพ์บิลเงินสด พิมพ์ใบกำกับภาษี งานปฏิทินแบบแขวน แบบตั้งโต๊ะ สมุดบันทึก สมุดโรงเรียน แผ่นพับ และสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆครบวงจร 2) รูปแบบงานออกแบบไวนิลและงานปริ้นสติกเกอร์ เช่น นามบัตร แผ่นพับ ฉลากบรรจุภัณฑ์ การออกแบบป้ายเมนู ออกแบบป้ายร้านค้า ใบปลิว ป้ายโฟมบอร์ด คิวอาร์โค้ดชำระเงิน

แม้ว่าโรงพิมพ์จิตรอักษรจะดำเนินกิจการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 แต่เนื่องจากว่าเป็นธุรกิจโรงพิมพ์จึงทำให้มีแข่งขันเป็นวงกว้างทำให้ยากต่อการเข้าถึง แต่ปัจจุบันพบว่าโรงพิมพ์ยังขาดช่องทางที่เสริมสร้างการรับรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพบนโลกออนไลน์ ซึ่งเป็นช่องทางที่ลูกค้าหลายรายหันมาให้ความสำคัญมากขึ้น อีกทั้งการใช้สื่อโซเชียลมีเดียในปัจจุบันมักจะถูกจำกัดในด้านการนำเสนอราคาและรายละเอียดของงาน ทำให้การเข้าถึงลูกค้าใหม่ๆ เป็นไปได้ยากขึ้น โดยเฉพาะในตลาดที่มีการแข่งขันสูงอย่างธุรกิจโรงพิมพ์ นอกจากนี้ ลูกค้าที่สนใจในบริการของโรงพิมพ์มักต้องการเห็นตัวอย่างงานและรายละเอียดของบริการที่ชัดเจน ซึ่งเป็นสิ่งที่โรงพิมพ์ไม่สามารถนำเสนอได้ครบถ้วนผ่านช่องทางที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จึงนำแพลตฟอร์ม WIX เข้ามาช่วยในการพัฒนาเว็บไซต์จึงเป็นแนวทางที่คณะผู้จัดทำเลือกใช้เพื่อแก้ปัญหานี้ เนื่องจาก WIX มีเครื่องมือที่ช่วยให้การสร้างเว็บไซต์ง่ายและมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอข้อมูลบริการและ

ตัวอย่างผลงานได้อย่างครบถ้วน อีกทั้งยังมีฟีเจอร์ช่วยเพิ่มการมองเห็นในเครื่องมือค้นหา ทำให้ลูกค้าใหม่สามารถเข้าถึงโรงพิมพ์จิตรอักษรได้มากขึ้น รวมถึงยังสามารถเชื่อมต่อกับโซเชียลมีเดียเพื่ออัปเดตข้อมูลข่าวสารได้อย่างต่อเนื่อง ช่วยให้เว็บไซต์ของโรงพิมพ์จิตรอักษรมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการของตลาดมากยิ่งขึ้น

คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการแก้ปัญหาข้างต้นโดยการเผยแพร่ผลงานลงบนเว็บไซต์เพื่อเข้าถึงสินค้าต่างๆและได้มีการออกแบบแคทตาล็อกเพื่อรวบรวมสินค้าของโรงพิมพ์จิตรอักษรให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์เพื่อง่ายต่อการเข้าถึงสินค้าต่างๆภายในร้าน [1]

2. วัตถุประสงค์ของงาน

1) เพื่อสร้างแคทตาล็อกรวบรวมสินค้าของโรงพิมพ์จิตรอักษร

2) เพื่อจัดทำเว็บไซต์ที่สามารถนำเสนอสินค้า

3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานและลูกค้าที่เข้าชมเว็บไซต์

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำวิจัยเพื่อการออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร มีการศึกษารวบรวมงานวิจัย ดังนี้

แคตตาล็อก เรียกว่าเป็นเครื่องมือประกอบการขายที่นิยมอย่างมากตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้บริโภคได้ทราบรายละเอียดของสินค้า และบริการผ่านรูปเล่มที่ออกแบบมาอย่างสวยงาม ซึ่งการทำแคตตาล็อกที่ดีมีคุณภาพยังช่วยสร้างความน่าเชื่อถือให้กับสินค้าและบริการของคุณอีกทั้งยังช่วยให้ให้สินค้าบริการของคุณมีความโดดเด่น [2]

หัวใจสำคัญที่ช่วยส่งเสริมความสำเร็จและความน่าเชื่อถือให้กับธุรกิจยุคดิจิทัลอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่ง "เว็บไซต์" ถือเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังและมีบทบาทอย่างมากในฐานะศูนย์กลางที่เชื่อมโยงผู้ประกอบการเข้ากับกลุ่มลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้เว็บไซต์ในการสร้างความสำเร็จให้ธุรกิจจำเป็นต้องอาศัยการวางแผนและกลยุทธ์ที่เหมาะสม โดยครอบคลุมตั้งแต่การออกแบบเว็บไซต์ให้ดึงดูดและใช้งานง่าย ไปจนถึงการสร้างเนื้อหาที่มีคุณค่า และการโปรโมทผ่านช่องทางออนไลน์ต่าง ๆ[3]

ทฤษฎีความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์คือความรู้สึกในทางบวกและความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความสุขความสุขนี้เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึก กล่าวคือเป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับ ความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อนและความสุขนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ ของบุคคลจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการ [4]

นุชนารถ มั่นคง (2563) ได้ศึกษาการสร้างเว็บไซต์ร้านค้าออนไลน์ด้วยแพลตฟอร์ม WIXในการสร้างเว็บไซต์สำหรับร้านค้าออนไลน์งานวิจัยมีจุดมุ่งหมายในการศึกษา WIX ให้เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ธุรกิจขนาดเล็กสามารถสร้างและจัดการเว็บไซต์ที่มีฟีเจอร์ครบถ้วน โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพานักพัฒนาหรือการเขียนโค้ดซับซ้อน [5]

อภิชัย สุขสวัสดิ์ และ ณัฐวดี แสงจันทร์ (2563) การศึกษาเรื่อง "การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับร้านออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์โดยใช้เว็บไซต์ WIX " เป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นการพัฒนาเว็บไซต์ที่ใช้แพลตฟอร์ม WIX สำหรับร้านที่ให้บริการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์โดยเฉพาะในบริบทของธุรกิจขนาดเล็กหรือร้านค้าออนไลน์ที่ต้องการลดต้นทุนในการพัฒนาเว็บไซต์ แต่ยังสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมี [6]

ธนพร เรืองเดช และ สุเมธ เรืองเดช(2563)ได้ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาระบบรายการสินค้าออนไลน์ (E-Catalog) ร้านของที่ระลึก มหาวิทยาลัยพะเยา” มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบรายการสินค้าออนไลน์ (E-catalog) ในร้านของที่ระลึก มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อสามารถส่งถึงกลุ่มลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและประหยัด งบประมาณได้มากที่สุด [7]

ณัฐวรา ต่ายสกุลทิพย์(2563) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาประสบการณ์ลูกค้าที่มีต่อการซื้อซ้ำและการบอกต่อในบริบทช่องทางจำหน่ายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยประสบการณ์จากช่องทางจัดจำหน่ายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลต่อการซื้อซ้ำและการบอกต่อโดยมีความพึงพอใจของผู้บริโภคเป็นตัวแปรส่งผ่าน รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยประสบการณ์จากช่องทางจัด

จำหน่ายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และความพึงพอใจของผู้บริโภค โดยมีรูปแบบช่องทางจัดจำหน่ายที่ต่างกัน [8]

จิราพร ชัยมงคล (2564) ได้ศึกษาเรื่อง "การพัฒนาแคตตาล็อกออนไลน์สำหรับการขายสินค้าท้องถิ่น" ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแคตตาล็อกออนไลน์ในร้านสินค้าท้องถิ่น จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ร้านค้าสามารถใช้ช่องทางออนไลน์ในการส่งเสริมการขายสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพงานวิจัยนี้เน้นไปที่แคตตาล็อกออนไลน์ เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงสินค้าท้องถิ่นจากทั่วประเทศและทั่วโลกได้อย่างง่ายดาย [9]

ชูศักดิ์ ยาทองไชย และ ปุริม ชฎารัตนฐิติ (2564) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาช่องทางการจัดจำหน่ายหัตถกรรมพื้นบ้านและบริการ หมู่บ้านท่องเที่ยวไหมจังหวัดบุรีรัมย์ สู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษารูปแบบการพัฒนาช่องทางการจัดจำหน่ายหัตถกรรมพื้นบ้านและบริการ 2) พัฒนาช่องทางการจัดจำหน่ายหัตถกรรมพื้นบ้านและบริการ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อช่องทางการจัดจำหน่ายหัตถกรรมพื้นบ้านและบริการหมู่บ้านท่องเที่ยวไหมสู่เศรษฐกิจ [10]

4. วิธีการดำเนินงาน

การออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร ผลการดำเนินงาน ในกิจกรรมนี้พัฒนาขึ้นตามหลักการผลิตสื่อ 3P สามารถอธิบายขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

4.1 ขั้นตอนก่อนก่อนการผลิต (Pre-Production)

ผู้วิจัยได้สังเกต ถึงปัญหาและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาแก่โรงพิมพ์จิตรอักษร และได้จัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้จัดทำในการออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร

1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการจัดทำแคตตาล็อกออนไลน์

2) รวบรวมสินค้าและรายละเอียดต่าง ๆ ของ โรงพิมพ์จิตรอักษรร่อนพิบูลย์เพื่อนำข้อมูลมาจัดทำในรูปแบบแคตตาล็อกสินค้าออนไลน์

3) วางโครงร่าง จัดวางเลย์เอาท์ของรูปภาพข้อมูลและรวมถึงโทนสีที่ใช้

4) การออกแบบจะใช้ภาพประกอบที่ชัดเจนและแสดงรายละเอียดข้อมูลสินค้าทำให้ลูกค้ามองเห็นและเข้าถึงสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) เผยแพร่ ชิ้นงานโดยไปใส่ในช่องทาง FlipHTML5เพื่อแปลงเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ใช้สำหรับการรับชมในช่องทางเพจเฟซบุ๊คและเว็บไซต์ของโรงพิมพ์โดยจัดทำเป็นคิวอาร์โค้ดและลิงก์เพื่อใช้ในการโชว์ผลงานผ่านทางโซเชียลมีเดีย

6) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการเว็บไซต์

7) ออกแบบเว็บไซต์ให้ดึงดูดใจต่อผู้ที่มารับชมและโดยแสดงให้เห็นถึงผลงานที่เจน

8) นำเสนอสินค้าโดยการจัดแสดงสินค้าจริงผ่านเว็บไซต์โดยแบ่งแยกเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาสินค้า

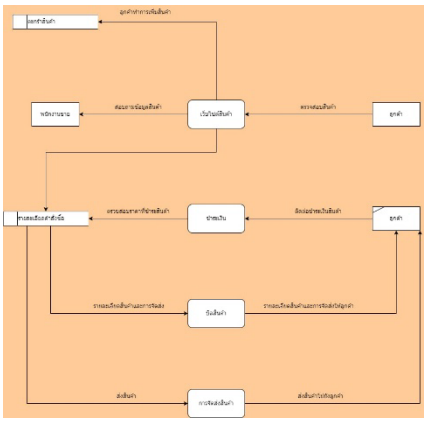
9) โปรโมตเว็บไซต์ ผ่านการใช้เครื่องมือการตลาดออนไลน์ ได้แก่ เพจเฟซบุ๊กของโรงพิมจิตรอักษร และไลน์ออฟฟิศเชียล และการใช้คอมเมนต์รีวิวของลูกค้าภายในเว็บไซต์

4.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

การออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร มีรายละเอียดดังนี้

1) จัดทำแคตตาล็อกออนไลน์ โดยออกแบบในโปรแกรม Adobe photoshop และโปรแกรม Canva แบ่งเป็น 3 หมวดหมู่ ได้แก่ การ์ดงานแต่งงาน การ์ดงานบวช และของชำร่วยความโดยหน้าปกจะออกแบบให้โดดเด่น เหมาะสมสำหรับการนำเสนอข้อมูล ปกหลังเป็นส่วนที่รวบรวมข้อมูลช่องทางการติดต่อของโรงพิมพ์จิตรอักษร

2) จัดทำเว็บไซต์ ภายในเว็บไซต์ประกอบด้วยหน้าหลัก ร้านค้า เกี่ยวกับเรา ติดต่อ และภายในเว็บไซต์ได้แบ่งหมวดหมู่ออกเป็น 3 หมวด ได้แก่ การ์ดงานแต่งงาน การ์ดงานบวช ของชำร่วย โดยออกแบบในเว็บไซต์WIX



ภาพ 1 DFD Daiagarm

4.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production)

เมื่อออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษรเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยได้นำไปเผยแพร่ผ่านช่องทาง ดังนี้

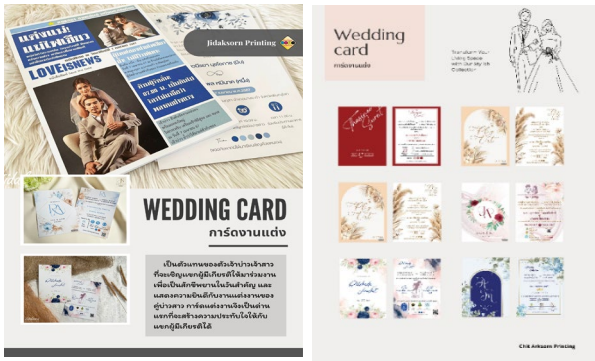
1) ผู้ใช้สามารถดูผ่านเว็บเบราว์เซอร์และลิงก์บนเพจ เพซบุ๊กโรงพิมพ์จิตรอักษร

2) หลังจากนั้นเก็บรวบรวมแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานและกลุ่มลูกค้าที่เข้าชมเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร โดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 80 คน

5. ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานที่ได้จากการออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร ทำให้กลุ่มลูกค้าเก่า กลุ่มลูกค้าปัจจุบัน และกลุ่มลูกค้าใหม่ สามารถเข้าชมสินค้าได้ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องเดินทางไปที่โรงพิมพ์จิตรอักษร

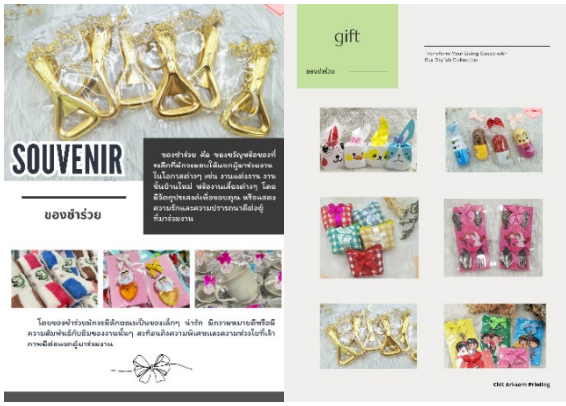
5.1 ส่วนของแคตตาล็อก



ภาพ 2 ปกหน้า - ปกหลังแคตตาล็อก

ภาพ 3 แคตตาล็อกหมวดการ์ดแต่งงาน

ภาพ 4 แคตตาล็อกหมวดการ์ดงานบวช



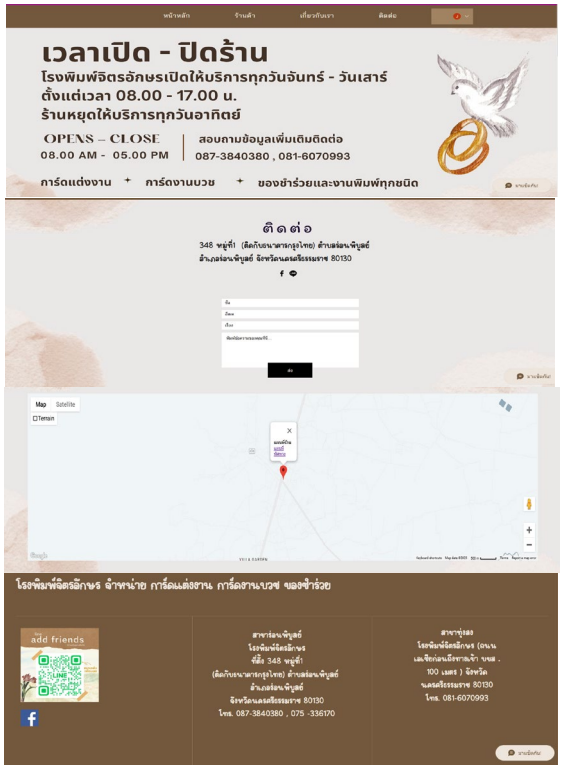
ภาพ 5 แคตตาล็อกหมวดของชำร่วย

5.2 ส่วนของเว็บไซต์

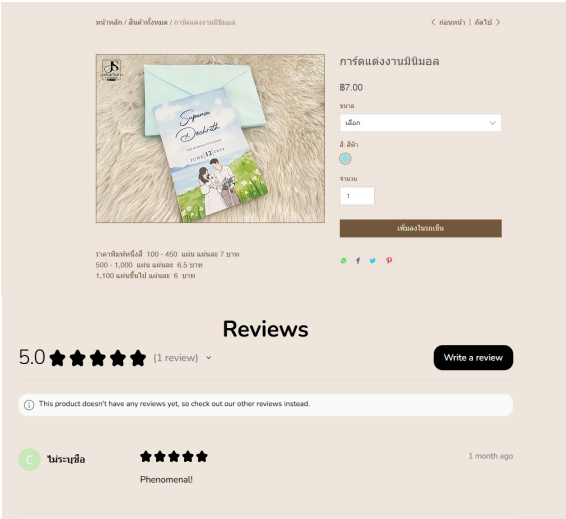
ภาพ 6 หน้าหลักเว็บไซต์

ภาพ 8 หน้าเกี่ยวกับเรา

ภาพ 7 หน้าหมวดหมู่สินค้า



ภาพ 9 หน้าติดต่อเรา



ภาพ 10 หน้าแสดงรายละเอียดสินค้าและรีวิว

5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจ

ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษรโดยมีกลุ่มตัวอย่างคือ ลูกค้า เจ้าหน้าที่โรงพิมพ์จิตรอักษร และบุคคลทั่วไปที่เข้าชมเว็บไซต์ โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 80 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 41.6 มีอายุ 31-40 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 6.76 มีสถานะเป็นลูกค้าจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 29.3. ผู้ตอบแบบสอบถามรู้จักโรงพิมพ์จิตรอักษรผ่านช่องทางเพจเฟซบุ๊ก จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ40.1 มีรายได้10,000 – 15,000 บาท จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 10.77 และประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัวจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 20.3

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจภาพรวมการออกแบบและจัดทำแคตตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์

รวมทุกด้าน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S.D	การแปลผล
1.ด้านการจัดรูปแบบ	4.30	0.61	ดี
2. ด้านข้อมูล	4.41	0.59	ดี
3.ด้านการออกแบบ	4.44	0.55	ดี
4.ด้านการนำเสนอ	4.42	0.55	ดี
5.ประโยชน์ที่ได้รับ	4.48	0.54	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวมทุกด้าน	4.41	0.57	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า 1) ด้านการจัดรูปแบบ พบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 2) ด้านข้อมูล พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 3) ด้านการออกแบบ พบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 4) ด้านการนำเสนอ พบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 5) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยโดยรวมของทุกด้าน พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 และเมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือด้านประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.54 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือด้านการจัดรูปแบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61

6. สรุปผล

6.1 สรุปผล

จากการออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร มีวิธีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เนื้อหาในส่วนของแคตตาล็อกสินค้าโรงพิมพ์จิตรอักษร เนื้อหาในส่วนของแคตตาล็อกสินค้าโรงพิมพ์จิตรอักษรได้มีการออกแบบด้วยโปรแกรม Canva และโปรแกรม Photoshop โดยแคตตาล็อกนี้นำเสนอในรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ (E-Bookและด้านของการทำเว็บไซต์มีการสร้างเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม WIX การออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษรนำมาวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการออกแบบและจัดทำแคทตาล็อกสินค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์โรงพิมพ์จิตรอักษร จำนวน 80 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง มีผลประเมินความพึงพอใจพบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$= 4.41, S.D. = 0.57)

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนแนะในการพัฒนาต่อ

- แคตตาล็อก ควรมีการอัปเดตสินค้าใหม่อย่างต่อเนื่องเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ดียิ่งขึ้น หรือสร้างความน่าสนใจในสินค้าของโรงพิมพ์จิตรอักษรเพื่อให้ลูกค้ารับทราบถึงความหลากหลายของสินค้าใหม่ๆ
- เว็บไซต์สามารถนำไปพัฒนาต่อในส่วนของการเพิ่มตะกร้าสินค้าและสั่งซื้อได้ภายในเว็บไซต์และการติดตามคำสั่งซื้อออนไลน์ เพื่อให้ลูกค้าสามารถตรวจสอบสถานะการสั่งซื้อได้แบบเรียลไทม์
- เว็บไซต์ควรมีการปรับปรุงและอัปเดตข้อมูลสินค้าอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ลูกค้าได้รับข้อมูลที่ครบถ้วนและเป็นปัจจุบัน

7.2 ข้อเสนอแนะการนำไปใช้

- สามารถนำแคตตาล็อกและเว็บไซต์ไปใช้ในการนำเสนอสินค้าให้กับลูกค้าผ่านช่องทางออนไลน์ได้
- ใช้เว็บไซต์ร่วมกับเพจเฟซบุ๊กเพื่อเชื่อมโยงให้ลูกค้าสามารถเข้าไปดูสินค้าเพิ่มเติมและเพื่อความสะดวกต่อการค้นหาสินค้าได้อย่างรวดเร็วตามหมวดหมู่ที่แยกไว้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ได้รับการสนับสนุน จากโรงพิมพ์จิตรอักษร คณาจารย์ คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่) และเพื่อนร่วมงานที่มีส่วนสำคัญในการรช่วยเหลือทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และสำเร็จตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

[1] อณุรักษ์.รีวิวตัวสร้างเว็บไซต์ Wix . [ออนไลน์] 2564. [สืบค้นวันที่ 3 พฤศจิกายน 2564].จาก http://entro.io

[2] Giant Point Co., Ltd. ทำแคตตาล็อกสินค้าเริ่มต้นอย่างไร [ออนไลน์] 2566.[สืบค้นวันที่ 3 พฤศจิกายน 2564]. จาก http:// giant point.com

[3] Chalakorn Berg. Wix vs WordPress ตัวไหนทำ เว็บไซต์เองดีกว่า? จากคนใช้งานจริง 2023. [ออนไลน์] 2566. [สืบค้นวันที่ 5 พฤศจิกายน 2564]. จาก http:// chalakornberg.com

[4] ไม่ปรากฏผู้แต่ง.ทฤษฎีความพึงพอใจ. [ออนไลน์] 2558. [สืบค้นวันที่ 5 พฤศจิกายน 2564]. จาก http://digital_collect.lib.buu.ac.th

[5] นุชนารถ มั่นคง. 2563. การศึกษาการสร้างเว็บไซต์ร้านค้าออนไลน์ด้วย WIX. วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี 15 (4): 144 -155. จาก http:// archive.cm.mahidol.ac.th

[6] อภิชัย สุขสวัสดิ์ และ ณัฐวดี แสงจันทร์. 2563. "การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับร้านออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์โดยใช้เว็บไซต์ WIX. รายงานวิจัย,มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[7] ธนพร เรืองเดช และ สุเมธ เรืองเดช(2563).“การพัฒนาระบบรายการสินค้าออนไลน์ (E-Catalog) ร้านของที่ระลึกมหาวิทยาลัยพะเยา”.รายงานวิจัย,มหาวิทยาลัยพะเยา

[8] ณัฐวรา ต่ายสกุลทิพย์(2563). การศึกษาประสบการณ์ลูกค้าที่มีต่อการซื้อซ้ำและการบอกต่อในบริบทช่องทางจำหน่ายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[9] จิราพร ชัยมงคล (2564). "การพัฒนาแคตตาล็อกออนไลน์ สำหรับการขายสินค้าท้องถิ่น".วารสานการพัฒนาเทคโนโลยี. เพื่อการตลาด,มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[10] ชูศักดิ์ ยาทองไชย และ ปุริม ชฎารัตนฐิติ. 2564. การพัฒนาช่องทางการจัดจำหน่ายหัตถกรรมพื้นบ้าน. วารสารวิจัยและพัฒนา,มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์16 (1): หน้า 131-144.

ระบบบริหารจัดการคลังสินค้าอุตสาหกรรม กรณีศึกษา บริษัทออพติโนวา (ไทยแลนด์) จำกัด

INDUSTRIAL WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM CASE STUDY: OPTINOVA (THAILAND) CO., LTD.

ชาคริส พันธุเวช และ ธารารัตน์ พวงสุวรรณ*

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

Emails: 64310148@go.buu.ac.th, thararat@buu.ac.th*

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังสินค้าอุตสาหกรรมให้กับบริษัทออพติโนวา (ไทยแลนด์) จำกัด เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้าของบริษัทที่ยังคงใช้การจัดการด้วยโปรแกรม Excel ปัจจุบัน การบริหารจัดการคลังสินค้าของบริษัทยังคงพบปัญหาในการติดตามการเบิกจ่ายสินค้า การตรวจสอบและการอนุมัติเบิกสินค้า และการตรวจสอบสินค้าคงเหลือในคลังสำหรับพนักงานแต่ละแผนก ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถบันทึกการเบิกจ่ายสินค้า อนุมัติและตรวจสอบการอนุมัติการเบิกสินค้า ตรวจสอบสินค้าคงเหลือในคลัง แจ้งเตือนสินค้าที่ถึงจุดสั่งซื้อผ่านทางอีเมลของผู้ดูแลระบบ ติดตามการเคลื่อนไหวของสินค้าในคลังได้แบบเรียลไทม์และการออกรายงานต่าง ๆ

ระบบนี้ได้พัฒนาขึ้นใช้งานจริงในบริษัทซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการเบิกสินค้าของพนักงานแต่ละแผนกของบริษัทได้อย่างมาก ลดความเสี่ยงจากการเก็บสินค้ามากเกินไปหรือขาดแคลนสินค้า และเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการบริหารจัดการคลังสินค้าได้อย่างมาก ระบบพัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP และ JAVA SCRIPT โดยใช้ Visual Studio Code และ phpMyAdmin จากโปรแกรม Laragon เป็นเครื่องมือในการพัฒนา

คำสำคัญ – ระบบบริหารจัดการคลังสินค้า, คลังสินค้า, การเบิกสินค้า

ABSTRACT

This project aims to develop an industrial warehouse management system for Optinova (Thailand) Co., Ltd. to improve the efficiency of the company's warehouse management, which is still using Excel. Currently, the company's warehouse management still encounters problems in tracking product disbursements, checking and approving product disbursements, and checking inventory for each department's employees. The developed system can record product disbursement, approve and verify product disbursement approval, check inventory, notify products arriving at the order point via the administrator's email, track the movement of products in the warehouse in real time and generate various reports.

This system has been developed and used in the company, which greatly facilitates the picking of goods by employees in each department of the company, reduces the risk of overstocking or shortage of goods, and greatly increases the efficiency of warehouse management. The system was developed using PHP and JAVA SCRIPT languages and used Visual Studio

Code and phpMyAdmin database management system from Laragon program as development tools.

Keyword – warehouse management system, warehouse, product disbursement

1. บทนำ

บริษัท ออพติโนวา (ไทยแลนด์) เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมการผลิตหลอดท่อพลาสติกสำหรับการใช้งานในทางการแพทย์และอุตสาหกรรมทั่วไป ปัจจุบันบริษัทยังมีปัญหาในเรื่องของการบริหารจัดการคลังสินค้าอุตสาหกรรมของบริษัทโดยเฉพาะคลังสินค้าทางไอที การบริหารจัดการคลังสินค้าของบริษัทยังคงพบปัญหาในการติดตามการเบิกจ่ายสินค้า การตรวจสอบและการอนุมัติเบิกสินค้า และการตรวจสอบสินค้าคงเหลือในคลังสำหรับพนักงานแต่ละแผนก จากปัญหาเหล่านี้นำไปสู่แนวคิดที่จะพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังสินค้าเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการบริหารจัดการคลังสินค้า

ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถบันทึกการเบิกจ่ายสินค้า อนุมัติและตรวจสอบการอนุมัติการเบิกสินค้า ตรวจสอบสินค้าคงเหลือในคลัง แจ้งเตือนสินค้าที่ถึงจุดสั่งซื้อผ่านทางอีเมลของผู้ดูแลระบบ ติดตามการเคลื่อนไหวของสินค้าในคลังได้แบบเรียลไทม์ และการออกรายงานต่าง ๆ เช่น รายงาน10อันดับสินค้าที่มีการเบิกมากที่สุด รายงาน10อันดับของแผนกที่มีการเบิกสินค้าและราคารวมสินค้าที่เบิกมากที่สุด เป็นต้น

ระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นใช้งานจริงในบริษัทซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการเบิกสินค้าของพนักงานแต่ละแผนกของบริษัทได้อย่างมาก ลดความเสี่ยงจากการเก็บสินค้ามากเกินไปหรือขาดแคลนสินค้า และเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการติดตามการเคลื่อนไหวของสินค้าคงคลัง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการบริหารจัดการคลังสินค้าอุตสาหกรรม
2. เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการจัดการและการติดตามการเคลื่อนไหวของสินค้าในคลัง

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการคลังสินค้า

การจัดการคลังสินค้าหรือสินค้าคงคลัง (Inventory Management) คือการบริหารปริมาณสินค้าที่อยู่ในคลังให้มีความเหมาะสมกับความต้องการใช้งาน เพื่อลดค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นจากการเก็บสินค้ามากเกินไปและความเสียหายที่เกิดจากการขาดแคลนสินค้า [1] แนวคิดสำคัญในการจัดการคลังสินค้าคือ การจัดระดับสินค้า (ABC Analysis) ช่วยในการแบ่งประเภทสินค้าเป็นกลุ่มๆ ตามระดับความสำคัญหรือมูลค่าเพื่อให้สามารถจัดการสินค้าคงคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น [5] การคำนวณระดับสินค้าคงเหลือ (Economic Order Quantity - EOQ) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ช่วยในการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อลดค่าใช้จ่ายรวม

3.2 ระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการคลังสินค้า

เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการบริหารระบบคลังสินค้าที่รับสินค้า เก็บสินค้า และกระจายสินค้า เช่น การเพิ่มสินค้า การตรวจสอบสถานะสินค้า การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้สินค้า และการทำรายงาน โดย WMS ช่วยเพิ่มความถูกต้องในการบันทึกข้อมูล ลดความเสี่ยงที่เกิดจากการบันทึกด้วยมือ และเพิ่มความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลปัจจุบันของสินค้าคงคลัง [2]

3.3 หลักการในการวางแผนความต้องการใช้สินค้าคงคลัง

การวางแผนความต้องการใช้สินค้าคงคลังเป็นขั้นตอนสำคัญในการจัดการสินค้าคงคลัง ซึ่งช่วยในการวางแผนการเบิกจ่ายสินค้าและลดการเก็บสินค้ามากเกินความจำเป็น ตัวอย่างเทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์ความต้องการ ได้แก่ เทคนิคการพยากรณ์ (Forecasting Techniques) [6] เช่น การใช้ข้อมูลประวัติการใช้งานสินค้ามาช่วยคาดการณ์ปริมาณสินค้าที่ควรมีในคลังในอนาคต และการวางแผนสินค้าคงคลัง (Inventory Planning) ที่ช่วยให้การเบิกจ่ายสินค้าเป็นไปอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ งานวิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา บริษัทค้าปลีก ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อลดต้นทุนและป้องกันสินค้าขาดมือ [3] และงานวิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า ด้วยเทคนิค ABC และ การพยากรณ์กรณีศึกษาระบบ

การจัดเก็บสินค้า ทำให้แบ่งกลุ่มสินค้าตามมูลค่าการสั่งซื้อสินค้า เพื่อหาพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าที่เหมาะสม [7]

4. วิธีการดำเนินงานวิจัย

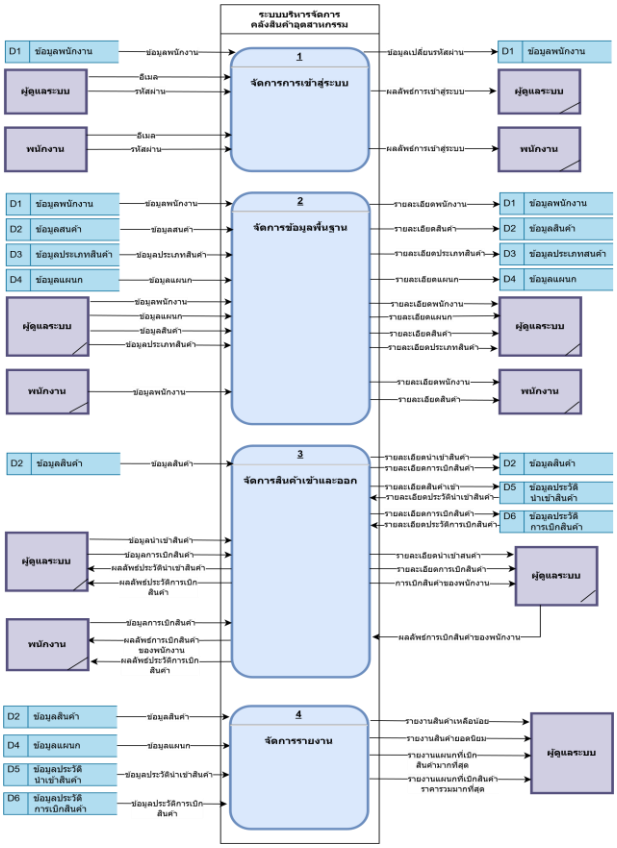
งานวิจัยนี้พัฒนาขึ้นตามขั้นตอนการพัฒนาระบบของวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle:SDLC) [4] ซึ่งประกอบด้วย 1) ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ โดยการสัมภาษณ์พนักงานที่ดูแลคลังสินค้า พบว่าเจอปัญหาการตรวจสอบสินค้าคงเหลือในคลังทำได้ยากและใช้เวลานาน และข้อมูลในคลังสินค้าไม่อัปเดตทันทีเมื่อมีการเพิ่มหรือลดสินค้า 2) ศึกษาความเป็นไปได้ เป็นขั้นตอนการประเมินความเป็นไปได้ทางด้านต่าง ๆ ที่มีผลต่อการพัฒนาระบบให้สำเร็จ จากขั้นตอนนี้วิเคราะห์ว่าเทคโนโลยีที่ใช้ ฐานข้อมูลและระบบเครือข่าย มีความเหมาะสมกับความต้องการและมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเพียงพอในการพัฒนาและดูแลระบบต่อ 3) วิเคราะห์และออกแบบระบบ ด้วยไดอะแกรมที่แสดงไว้ในภาพที่ 4-1 ถึงภาพที่ 4-3 4)พัฒนาและทดสอบระบบ เพื่อให้มั่นใจว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องและตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน จากการทดสอบพบว่าระบบนี้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน 5) ติดตั้งระบบและจัดทำเอกสาร โดยติดตั้งระบบบนเซิร์ฟเวอร์และคอมพิวเตอร์ของพนักงาน จัดทำเอกสารประกอบ User Manual และ 6) บำรุงรักษาระบบ เพื่อให้ใช้งานได้ต่อเนื่อง โดยทำการตรวจสอบระบบทุกๆเดือน เดือนละ 1 ครั้ง

4.1 คอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram)

ภาพ 4-1 คอนเท็กซ์ไดอะแกรม ระบบบริหารจัดการคลังสินค้าอุตสาหกรรม

จากคอนเท็กซ์ไดอะแกรม ของระบบบริหารจัดการคลังสินค้าอุตสาหกรรม จะเห็นได้ว่า ในระบบนี้มีผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบอยู่ 2 ส่วน คือ ผู้ดูแลระบบ (Admin) และ พนักงาน (User) ผู้ดูแลระบบจะทำหน้าที่ดูแลข้อมูลสินค้าข้อมูลพนักงาน การนำเข้าสินค้าและการเบิกสินค้า พนักงาน สามารถเบิกสินค้าได้ ดังภาพ 4-1

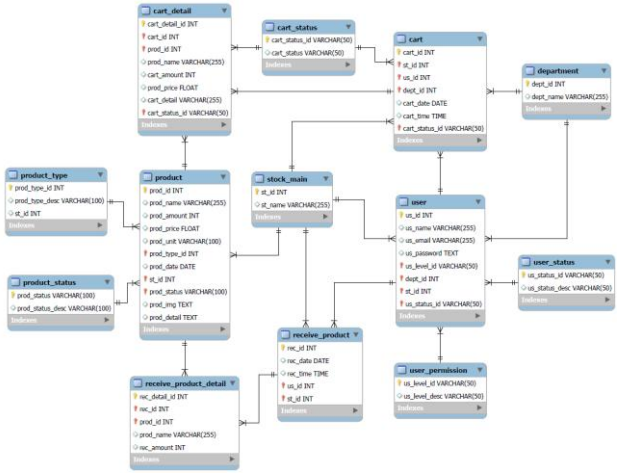
4.2ดาต้าโฟลว์ไดอะแกรมระดับ 1 (Data flow diagram level 1)



ภาพ 4-2 ดาต้าโฟลว์ไดอะแกรมระดับ 1 ระบบบริหารจัดการคลังสินค้าอุตสาหกรรม

จากดาต้าโฟลว์ไดอะแกรมระดับ 1 มี 4 กระบวนการ คือ 1.การจัดการการเข้าสู่ระบบ รับข้อมูลจากผู้ดูและระบบและพนักงาน ตรวจสอบการเข้าสู่ระบบและแสดงผลลัพธ์การเข้าสู่ระบบ 2.การจัดการข้อมูลพื้นฐาน รับข้อมูลจากผู้ดูและระบบและพนักงาน ตรวจสอบการเพิ่ม แก้ไข ลบ สินค้า, ประเภทสินค้า, พนักงาน, แผนก และแสดงผลลัพธ์ 3. การจัดการสินค้าเข้าและออก รับข้อมูลจากผู้ดูและระบบและพนักงาน ตรวจสอบสินค้าเข้าและออก และแสดงผลลัพธ์ 4.รับข้อมูลจาก data store ตรวจสอบและแสดงรายงานออกมา ดังภาพ 4-2

4.3แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram : ER Diagram)



ภาพ 4-3 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (ER Diagram) ระบบบริหารจัดการคลังสินค้าอุตสาหกรรม

ตารางที่ 1 ตารางอธิบายข้อมูลจากแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (ER Diagram)

ชื่อตาราง	ความหมาย
cart	ตารางจัดเก็บข้อมูลของตะกร้าสินค้า
cart_detail	ตารางจัดเก็บรายละเอียดของตะกร้าสินค้า
cart_status	ตารางสถานะของตะกร้า
department	ตารางจัดเก็บแผนกพนักงาน
product	ตารางจัดเก็บสินค้า
product_status	ตารางสถานะของสินค้า
product_type	ตารางจัดเก็บประเภทสินค้า
receive_product	ตารางจัดเก็บการนำเข้าสินค้า
receive_product_detail	ตารางจัดเก็บรายละเอียดการนำเข้าสินค้า
stock_main	ตารางจัดเก็บชื่อของคลัง
user	ตารางจัดเก็บผู้ใช้งานระบบ
user_permission	ตารางสิทธิ์การเข้าถึงระบบของผู้ใช้งานระบบ
user_status	ตารางสถานะของผู้ใช้งาน

5. ผลการวิจัย

ระบบบริหารจัดการคลังสินค้าอุตสาหกรรม แบ่งผู้ใช้งานเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบ อนุมัติการเบิกสินค้า บันทึกการนำเข้าสินค้า และดูรายงานต่าง ๆ 2) พนักงานแต่ละแผนก สามารถเข้าใช้งานระบบเพื่อเบิกสินค้าจากคลังและตรวจสอบสินค้าในคลังได้

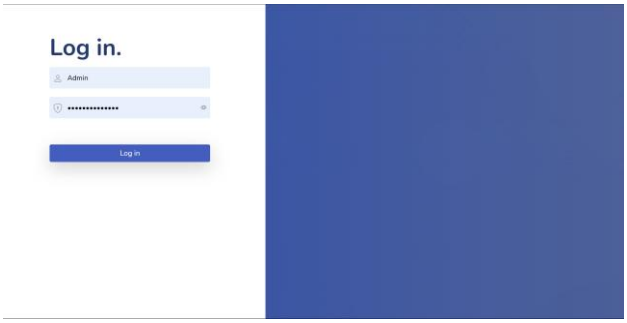
จากการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ จากการสอบถามพนักงานจำนวน 10 คน ถามคำถาม 4 ข้อแต่ละข้อคะแนนเต็ม 5 คะแนน พบว่า ผลการประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 ซึ่งอยู่ในระดับดี ผลการประเมินแสดงตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางสรุปคะแนนเฉลี่ยการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

หัวข้อประเมิน	คะแนนเฉลี่ย (เต็ม 5)
ความง่ายในการใช้งาน	4.5
ความเร็วในการตอบสนอง	4.2
ความเสถียรของระบบ	4.0
การแสดงผลข้อมูลชัดเจน	4.6
คะแนนเฉลี่ยรวม	**4.33**

การทำงานของระบบจะมีการทำงานหลักเป็น 4 ส่วนสำคัญ ได้แก่ การจัดการการเข้าสู่ระบบ การจัดการข้อมูลพื้นฐาน การจัดการการนำเข้าและเบิกจ่ายสินค้า และการออกรายงาน ซึ่งสามารถแสดงหน้าจอการทำงานในแต่ละส่วน ดังนี้

หน้าจอ login ขอผระบบ โดยต้องกรอก Email และ Password เพื่อเข้าสู่ระบบ ดังภาพ 5-1

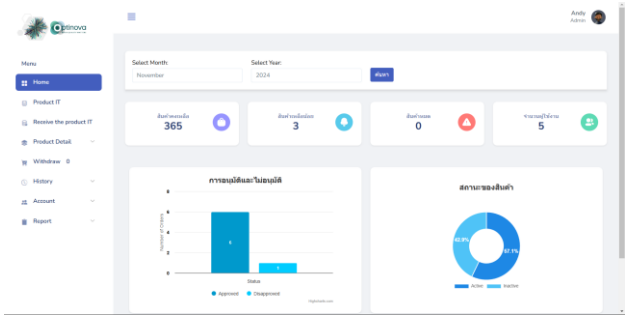


ภาพ 5-1 หน้าจอ login เข้าสู่ระบบ

5.1 หน้าของการจัดการส่วน Admin

5.1.1 หน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ

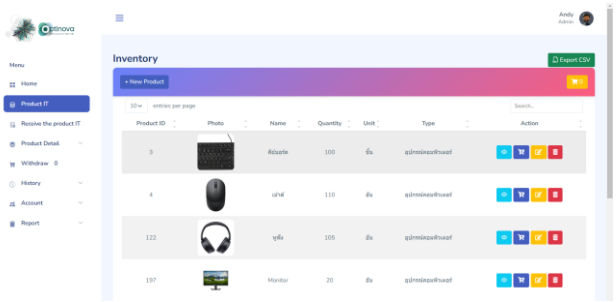
หน้าจอหลักของ Admin จะแสดงข้อมูลสรุปของระบบเช่น สินค้าคงเหลือ สินค้าเหลือน้อย สินค้าหมด และจำนวนผู้งาน อีกทั้งยังมีกราฟแท่งแสดงจำนวนการอนุมัติและไม่อนุมัติในแต่ละเดือนด้วย และ มีกราฟโดนัทแสดงสถานะของสินค้าในคลัง ดังภาพ 5-2



ภาพ 5-2 หน้าจอหลักของ Admin แสดงข้อมูล Dashboard

5.1.2 หน้าจอแสดงสินค้าในคลัง

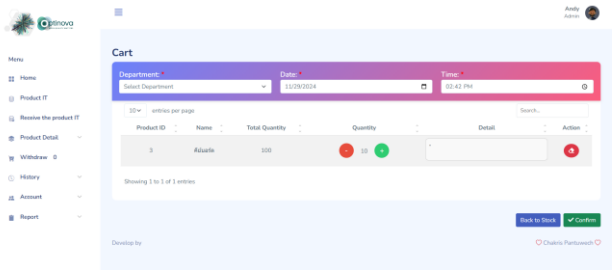
หน้าแสดงสินค้าในคลังหน้านี้จะมีการเพิ่มสินค้าใหม่เข้าคลัง โดยที่สามารถนำเข้าเป็นไฟล์ csv ได้ด้วย ดูตะกร้าสินค้า ดูรายละเอียดสินค้า การนำสินค้าลงตะกร้า การแก้ไขสินค้า การลบสินค้า และยังสามารถ Export ออกมาเป็นไฟล์ CSV ได้อีกด้วย ดังภาพ 5-3



ภาพ 5-3 หน้าจอแสดงข้อมูลของสินค้าในคลัง

5.1.3 หน้าจอตะกร้าสินค้า

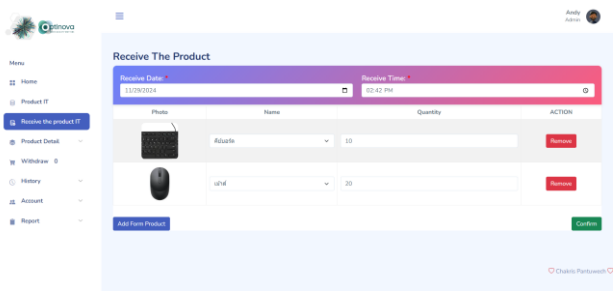
หน้าจอแสดงรายละเอียดสินค้าในตะกร้าโดยสามารถเพิ่มลดสินค้าได้และนำออกจะตะกร้าได้อีกด้วย ดังภาพ 5-4



ภาพ 5-4 หน้าจอการคอนเฟิร์มตะกร้าสินค้า

5.1.4 หน้าจอการนำเข้าสินค้า

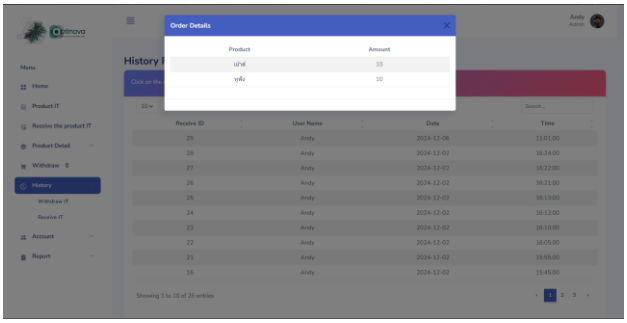
หน้านี้สามารถนำเข้าสินค้าหลายๆชิ้นพร้อมกันได้ ดังภาพ 5-5



ภาพ 5-5 หน้าจอการนำเข้าสินค้าลงคลัง

5.1.5 หน้าจอแสดงประวัติการนำเข้าสินค้า

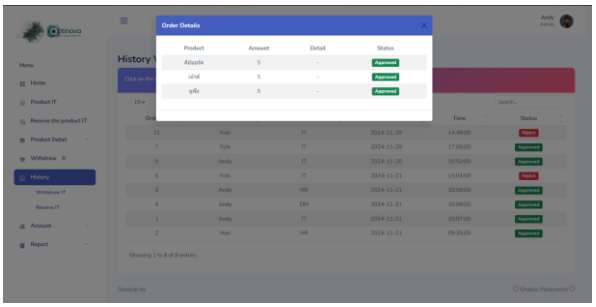
หน้าแสดงประวัติการนำเข้าสินค้าเพื่อติดตามการเคลื่อนไหวของสินค้า ดังภาพ 5-6



ภาพ 5-6 หน้าจอแสดงประวัติการนำเข้าสินค้าสินค้า

5.1.6 หน้าจอแสดงประวัติการเบิกสินค้า

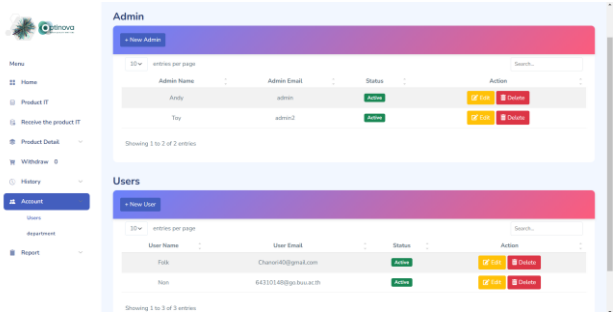
หน้าแสดงประวัติการเบิกสินค้าเพื่อติดตามการเคลื่อนไหวของสินค้า ดังภาพ 5-7



ภาพ 5-7 หน้าจอแสดงประวัติการนำเข้าสินค้าสินค้า

5.1.7 หน้าจอแสดงข้อมูลของผู้ดูแลระบบและพนักงาน

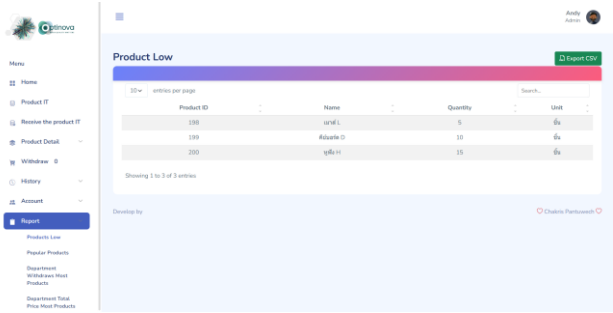
หน้าแสดงรายละเอียดของผู้ดูแลระบบและพนักงานสามารถเพิ่มผู้ดูแล และ พนักงานได้ สามารถ ค้นหา แก้ไข ลบ ได้ ดังภาพ 5-8



ภาพ 5-8 หน้าจอแสดงข้อมูลของพนักงาน

5.1.8 หน้าจอรายงานแสดงสินค้าเหลือน้อย

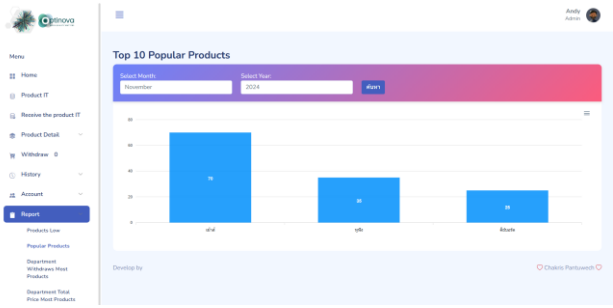
หน้าแสดงสินค้าเหลือน้อยและสามารถ Export ออกมาเป็นไฟล์ CSV ได้ ดังภาพ 5-9



ภาพ 5-9 หน้าจอรายงานสินค้าเหลือน้อย

5.1.9 หน้าจอรายงานแสดง 10 อันดับสินค้ายอดนิยม

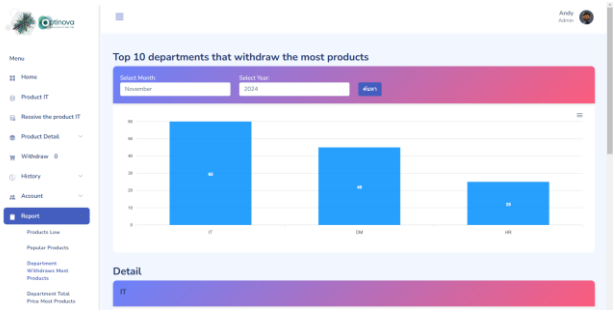
หน้าจอรายงานแสดง 10 อันดับสินค้ายอดนิยม สามารถเลือกเดือนและปี เพื่อดูได้ ดังภาพ 5-10



ภาพ 5-10 หน้ารายงาน 10 อันดับ สินค้ายอดนิยม

5.1.10 หน้าจอรายงานแสดง 10 อันดับแผนกที่เบิกสินค้ามากที่สุด

หน้าจอรายงานแสดง 10 อันดับแผนกที่เบิกสินค้ามากที่สุด โดยมีรายละเอียดว่าแผนกไหนเบิกไปบ้างสามารถเลือกเดือนและปี เพื่อดูได้ ดังภาพ 5-11 และ 5-12

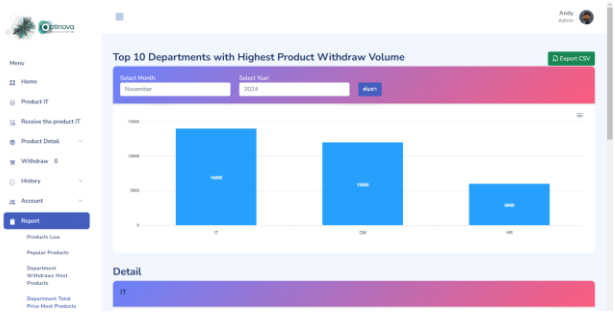


ภาพ 5-11 หน้ารายงาน 10 อันดับ แผนกที่เบิกสินค้ามากที่สุด

ภาพ 5-12 หน้ารายงาน 10 อันดับ แผนกที่เบิกสินค้ามากที่สุด (ต่อ)

5.1.11 หน้าจอรายงานแสดง 10 อันดับแผนกที่เบิกสินค้าราคารวมมากที่สุด

หน้าจอรายงานแสดง 10 อันดับแผนกที่เบิกสินค้าราคารวมมากที่สุด โดยมีรายละเอียดว่าแผนกไหนเบิกไปบ้างสามารถเลือกเดือนและปี เพื่อดูได้ และ Export ไฟล์ CSV ได้ ดังภาพ 5-13 และ 5-14



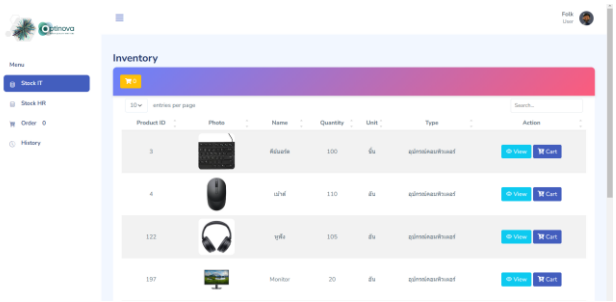
ภาพ 5-13 หน้ารายงาน 10 อันดับ แผนกที่เบิกสินค้าราคารวมมากที่สุด

ภาพ 5-14 หน้ารายละเอียดอันดับแผนกที่เบิกสินค้ามากที่สุด

5.2 หน้าของการจัดการส่วน User

5.2.1 หน้าจอแสดงข้อมูลสินค้า

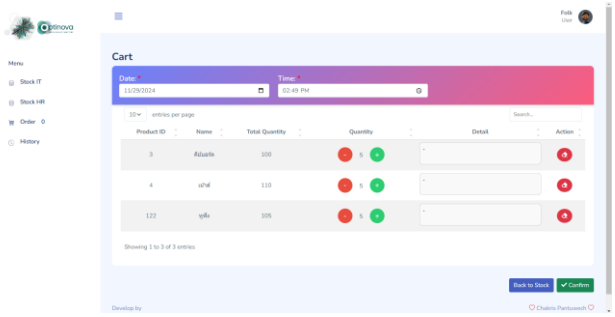
หน้านี้สามารถดูรายละเอียดสินค้าได้และนำสินค้าลงตะกร้าได้ ดังภาพ 5-15



ภาพ 5-15 หน้าจอแสดงข้อมูลสินค้าในคลัง IT

5.2.2 หน้าจอแสดงข้อมูลสินค้าในตะกร้า

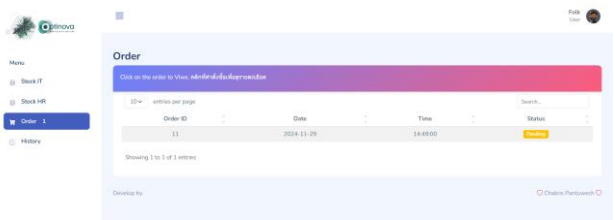
หน้านี้สามารถเพิ่มลดจำนวนสินค้าและลบสินค้าออกจากตะกร้าได้ ดังภาพ 5-16



ภาพ 5-16 หน้าจอตะกร้าสินค้า

5.2.3 หน้าจอแสดงข้อมูลรายการสินค้าที่รอการอนุมัติ

หน้านี้สามารถดูรายละเอียดสินค้าที่รอการอนุมัติได้ ดังภาพ 5-17



ภาพ 5-17 หน้าจอแสดงรายการเบิกสินค้าที่รอการอนุมัติ

6. สรุปผลการดำเนินงาน

ระบบบริหารจัดการคลังสินค้าอุตสาหกรรม ถูกพัฒนาขึ้นตามความต้องการของบริษัทบริษัทออพติโนวา (ไทยแลนด์) จำกัด ได้อย่างครบถ้วนและมีการนำไปใช้จริงในบริษัท ซึ่งพบว่า ระบบสามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการเบิกสินค้าของพนักงานแต่ละแผนกของบริษัทได้อย่างมากเนื่องจากเป็นการเบิกแบบเรียลไทม์ ลดความเสี่ยงจากการเก็บสินค้ามากเกินไปหรือขาดแคลนสินค้า และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการคลังสินค้าและการติดตามการเคลื่อนไหวของสินค้าในคลังได้อย่างดีโดยสามารถบันทึกและตรวจสอบการนำเข้าและเบิกสินค้าออกได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว รวมถึงมีส่วนของการออกรายงานในรูปแบบของ Dashboard ซึ่งสรุปข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและสามารถนำไปใช้วางแผนและตัดสินใจการจัดการสินค้าในคลังได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารอ้างอิง

[1] การจัดการคลังสินค้า (Inventory Management). [สืบค้นวันที่ 8 พฤศจิกายน 2567].จาก https://hocco.co/th/blog/what-is-inventory-management/

[2] ระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management System - WMS). [สืบค้นวันที่ 8 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://www.mologtech.com/th/wms-why/

[3] ปรางรวี พันธ์สังวาลย์, นันทิ สุทธิการนฤนัยและสราวุธ จันทร์ผง. (2564). การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา บริษัทค้าปลีก. วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 15(3), 391-405.

[4] วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC). [สืบค้นวันที่ 8 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://www.makewebproject.com/article/What-is-System-Development-Life-Cycle-SDLC

[5] การจัดระดับสินค้า (ABC Analysis). [สืบค้นวันที่ 8 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://www.businessplus.co.th/activities/%E0%B8%82%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3-erp-mrp-c019/abc-analysis-v7271

[6] เทคนิคการพยากรณ์ (Forecasting Techniques). [สืบค้นวันที่ 8 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://aws.amazon.com/th/what-is/forecast/

[7] ธงชัย แสงสุวรรณดีและสกนธ์ คล่องบุ. (2564). การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า ด้วยเทคนิค ABC และการพยากรณ์กรณีศึกษาระบบการจัดเก็บสินค้า. วิศวสารลาดกระบัง, 38(4), 15-22.

ระบบจองโต๊ะร้านอาหารออนไลน์
Online Restaurant Table Reservation System

กุลธวัช นิติธนาวุฒิ, ทักษิณ วันดี และ กิตติศักดิ์ อ่อนเอื้อน

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมทางธุรกิจ คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

Email: 65410011@go.buu.ac.th, 65410147@go.buu.ac.th, kittisak@buu.ac.th

บทคัดย่อ

ระบบการจองโต๊ะร้านอาหาร เพื่อเพิ่มช่องทางการบริการแก่ลูกค้า การจองโต๊ะในร้านจึงกลายเป็นกลยุทธ์สำคัญที่ช่วยดึงดูดลูกค้า โดยดั้งเดิมการจองโต๊ะร้านกระทำโดยลูกค้าต้องติดต่อร้านค้าด้วยตนเอง ไม่ว่าจะเป็นวิธีการติดต่อโดยตรงหรือโทรศัพท์ ผู้จัดทำโครงงานนี้จึงได้พัฒนาระบบการจองโต๊ะร้านอาหาร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพิ่มความชัดเจนในการจัดการการจองโต๊ะในร้านอาหาร 2) เพิ่มความรวดเร็วและอำนวยความสะดวกในการจองโต๊ะร้านอาหาร 3) เพื่อลดการใช้งานกระดาษเพื่องานเอกสาร 4) เพิ่มความรวดเร็วในการติดตามการจองโต๊ะในร้านอาหาร ทั้งหมดนี้เพื่อการพัฒนาเพิ่มความสะดวกและเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยพัฒนาด้วยภาษา PHP และ MYSQL

คำสำคัญ: ระบบ , โต๊ะร้านอาหาร , PHP, MYSQL

ABSTRACT

The Restaurant Table Reservation System aims to enhance service channels for customers, making table reservations a key strategy to attract patrons. Traditionally, customers had to contact restaurants directly or via phone. This project develops a table reservation system with the objectives to: 1) improve clarity in reservation management, 2) increase speed and convenience, 3) reduce paper usage, and 4) streamline reservation tracking. Developed using PHP and MySQL, the system leverages information technology to improve efficiency and usability.

Keywords: system, restaurant table, PHP, MySQL

1. บทนำ

ในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตและธุรกิจ ระบบการจองโต๊ะร้านอาหารได้กลายเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถบริหารจัดการลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีลูกค้าเข้ามาใช้บริการจำนวนมาก การจัดการระบบจองโต๊ะที่ดีสามารถช่วยลดความยุ่งยากและความผิดพลาดในการให้บริการ อีกทั้งยังเพิ่มความสะดวกสบายให้กับลูกค้าที่ต้องการจองโต๊ะล่วงหน้า งานวิจัยพัฒนาระบบการจองโต๊ะร้านอาหารนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถจัดการการจองโต๊ะได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ

โดยระบบดังกล่าวจะช่วยให้สามารถตรวจสอบสถานะโต๊ะว่าง การจัดการเวลาการจอง รวมถึงการส่งการแจ้งเตือนให้กับลูกค้าเกี่ยวกับการจองโต๊ะ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาความสับสนและความล่าช้าในการให้บริการ นอกจากนี้ ระบบการจองโต๊ะยังสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการร้านอาหาร โดยสามารถเก็บข้อมูลการจองของลูกค้า เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และวางแผนการให้บริการในอนาคต ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการบริการและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้มากยิ่งขึ้น

ดังนี้ ระบบจองโต๊ะร้านอาหารโดยที่ระบบนี้จะทำให้ร้านอาหารต่างๆมาลงทะเบียนในระบบ และในส่วนของลูกค้าสามารถจองโต๊ะจากร้านอาหารที่ต้องการผ่านระบบ เพื่อเพิ่มช่องทางในการให้บริการแก่ร้านอาหาร และ ช่วยเพิ่มความสะดวกในการเลือก และจองโต๊ะให้แก่ ลูกค้า

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

จากระบบบริหารจัดการการจองโต๊ะร้านอาหารผู้จัดทำงานวิจัยได้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบได้แก่ 1) เพื่อศึกษาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบการบริหารจัดการจองโต๊ะในร้านอาหาร 2) เพื่อได้ระบบบริหารหาจัดการการจองโต๊ะในร้านอาหาร 3) เพื่อได้ฐานข้อมูลผู้สมัครเข้าการจองโต๊ะร้านอาหาร 4) เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าในการจองโต๊ะ

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ภาษา PHP

ภาษา PHP [1] เป็นภาษาสคริปต์ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ที่นิยมใช้พัฒนาเว็บเพื่อสร้างเนื้อหาแบบไดนามิก โดย PHP สามารถฝังในHTML ได้ รองรับการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลหลายประเภท เช่น MySQL และ PostgreSQL และเป็นโอเพ่นซอร์สที่มีชุมชนนักพัฒนาร่วมพัฒนา ตัวอย่างโค้ด PHP ที่ง่าย

```
<?php
$servername = "localhost";
$username = "root";
$password = "";
$dbname = "dbbookreses";
// Create connection ติดต่อฐานข้อมูล
$conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
// Check connection
if ($conn->connect_error) {
  die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
}
// ตั้งค่าให้ภาษาเป็น UTF8
$conn->query("SET NAMES utf8");
?>
```

3.2 ภาษา HTML

ภาษา HTML [2] เป็นภาษามาร์กอัปที่ใช้สร้างโครงสร้างเนื้อหาของเว็บเพจ ใช้แท็กเพื่อกำหนดส่วนต่าง ๆ เช่น ข้อความ ภาพ และลิงก์ ทำงานร่วมกับ CSS (การออกแบบ) และ JavaScript (เพิ่มความสามารถแบบไดนามิก) HTML ได้รับการพัฒนาโดย W3C เป็นมาตรฐานสากลสำหรับการสร้างเว็บ

```
<div class="content">
        <h2>ยินดีต้อนรับสู่ระบบ</h2>
        <p>การจองโต๊ะร้านอาหาร</p>
    </div>
```

3.3 ระบบฐานข้อมูล MYSQL

ระบบ [3] คือระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ที่ใช้ภาษา SQL ในการจัดการข้อมูล โดดเด่นด้านการรองรับหลายผู้ใช้ ประสิทธิภาพสูง และความปลอดภัย ใช้งานร่วมกับภาษาโปรแกรมหลายชนิด เช่น PHP และ Python เหมาะสำหรับการพัฒนาเว็บและแอปพลิเคชันที่ต้องการฐานข้อมูลขนาดใหญ่และการประมวลผลรวดเร็ว

```
SELECT `book_id`, `book_code`, `book_name`, `book_date`, `book_detail`, `book_table_id`, `book_mem_id`, `book_mem_allow`, `book_status` FROM `tbbook` WHERE 1
```

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดวงกมล บุญส่ง, สุธีรา พึ่งสวัสดิ์และ วรนุช ปลีหจินดา[4] ได้พัฒนางานวิจัยเรื่อง ระบบจัดการการจองสายเรือขาออก ซึ่งภายในระบบมีความสามารถจัดเก็บข้อมูลสายเรือ ประกอบด้วยการทำงาน การจัดการข้อมูลสายเรือ ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าวทางผู้วิจัยได้นำแนวคิดของแนวคิดจากกระบวนการจองสายเรือมาร่วมกิจกรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบ

พิสชานันท์ สนธิธรรม [5] ได้พัฒนางานวิจัยเรื่องระบบการจองห้องประชุมออนไลน์คณะวิทยาการจัดการ ซึ่งภายในระบบมีความสามารถจัดเก็บข้อมูลห้องประชุมออนไลน์ ที่ต้องการสมัครในการเข้ารวมกิจกรรม ประกอบด้วยการทำงานของการเก็บข้อมูลผู้ใช้ ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าวทางผู้จัดงานวิจัยได้นำแนวคิดของกระบวนการออกแบบฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบ

4. การดำเนินงานวิจัย

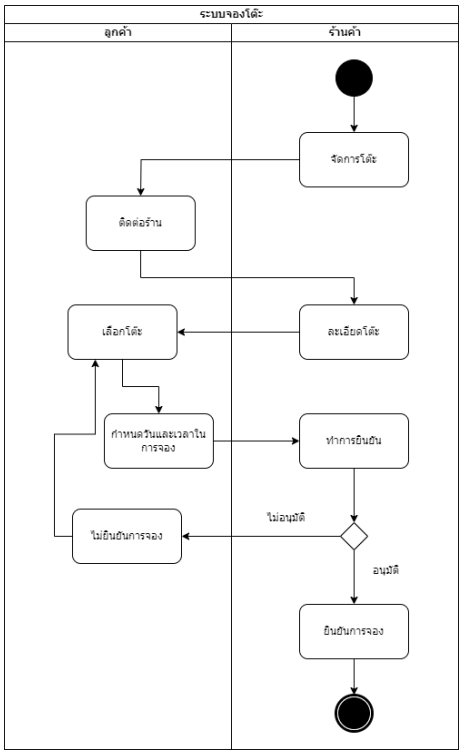
การดำเนินงานวิจัยของระบบการจองโต๊ะในร้านอาหาร ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้มีกระบวนการการจัดทำงานวิจัยเป็นตามวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (SDLC) ดังต่อไปนี้ 1) ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ 2) วิเคราะห์ระบบ 3) ออกแบบระบบ 4) พัฒนาโปรแกรมและทดสอบระบบ และ 5) การติดตั้งและนำไปใช้ระบบ

4.1 ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ

การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบการจองโต๊ะร้านอาหารมีความสำคัญในการประเมินความสามารถในการดำเนินงานของระบบที่พัฒนา ในด้านเทคนิค ระบบจะใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อให้การจองสะดวกและปลอดภัย ด้านเศรษฐกิจต้องวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ เช่น การเพิ่มลูกค้าและความพึงพอใจ ส่วนด้านการดำเนินงานต้องมีขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจนและการประสานงานกับพนักงาน เพื่อให้การบริการเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ เป็นต้น

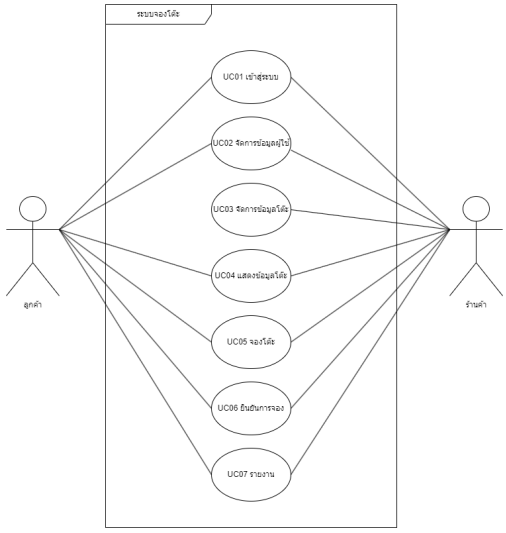
4.2 การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบการจองโต๊ะในร้านอาหาร ทางผู้ดำเนินงานวิจัยได้ทำการวิเคราะห์ระบบโดยนำแผนภาพการไหลของงานมาทำการวิเคราะห์ดังภาพด้านล่าง



ภาพ 1 ภาพแสดงการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 1 ภาพแสดงการทำงานของระบบ โดยกระบวนการทำงานของระบบมีผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ร้านค้าและลูกค้า ซึ่งเริ่มต้นจากลูกค้าติดต่อร้านค้า ร้านค้าให้รายละเอียดทำโต๊ะให้จอง จากนั้นลูกค้าทำการเลือกโต๊ะและทำการจอง และส่งคำจองไปให้ร้านค้า เมื่อร้านค้าตรวจจองอนุมัติ ในการจองและสามารถมาใช้บริการได้เลย จากกระบวนการทำงานผู้จัดทำงานวิจัยจึงได้วิเคราะห์การทำงานของระบบโดยใช้ Usecase Diagram ในการอธิบายฟังก์ชันการทำงานของระบบดังภาพด้านล่าง

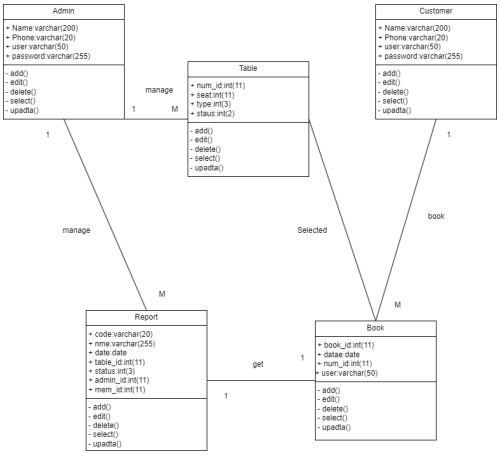


ภาพ 2 ภาพแสดงการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 2 แสดงถึง Usecase Diagram ของระบบซึ่งประกอบด้วยผู้ใช้ระบบจำนวน 2 คน ได้แก่ 1) ลูกค้า และ2) ผู้ดูแลระบบ หรือเจ้าของร้าน โดยประกอบด้วย Usecase จำนวน 7 Usecase ได้แก่ UC01 เข้าสู่ระบบ, UC02จัดการข้อมูลผู้ใช้, UC03 จัดการข้อมูลโต๊ะ, UC04 แสดงข้อมูลโต๊ะ, UC05จองโต๊ะ, UC06 ยืนยันการจอง, UC07 รายงาน

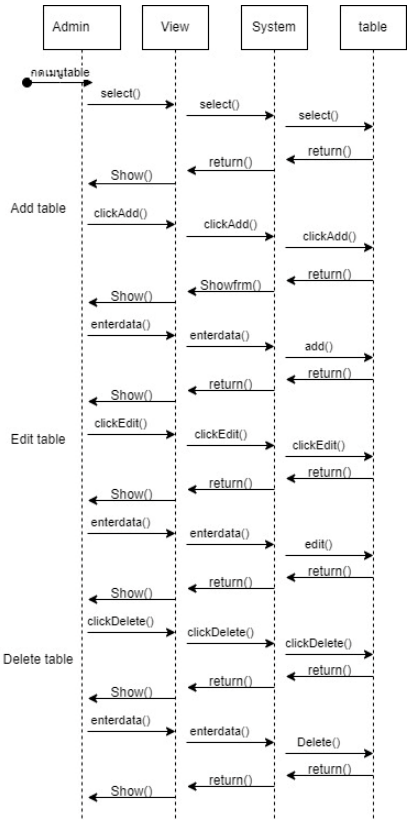
4.3 การออกแบบระบบ

จากการวิเคราะห์ระบบการจองโต๊ะในร้านอาหารทางผู้ดำเนินงานวิจัยได้ทำการออกแบบระบบโดยใช้แผนภาพ คลาส (Class Diagram) แผนภาพลำดับการดำเนินงาน(Sequence Diagram) และแผนภาพแบบจำลองข้อมูล(E-R Diagram) ในการออกแบบระบบดังต่อไปนี้



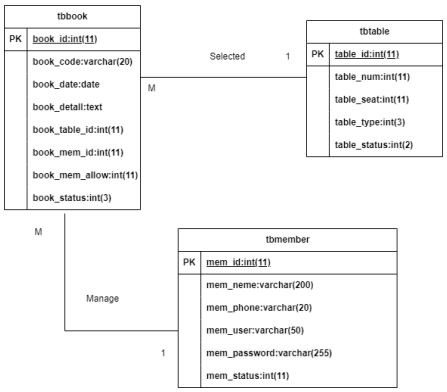
ภาพ 3 Class Diagram ระบบการจองโต๊ะในร้านอาหาร

จากภาพที่ 3 แสดงถึง Class Diagram ของระบบซึ่งประกอบด้วย Class จำนวน 4 Class ได้แก่ Admin,Table ,Customer,Report และได้ดำเนินออกแบบ Sequence Diagram ดังภาพด้านล่าง



ภาพ 4 ภาพ Sequence Diagram การจัดการรายโต๊ะ

จากภาพที่ 4 เป็นตัวอย่างการออกแบบในส่วนของ Sequence Diagram ซึ่งผู้จัดทำงานวิจัย ได้นำ Sequence Diagram ของกิจกรรมการจัดการโต๊ะ เป็นตัวอย่างในการออกแบบระบบ โดยผู้จัดทำงานวิจัยได้ออกแบบจำลองแสดงการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ดังภาพแบบจำลองฐานข้อมูลด้านล่าง

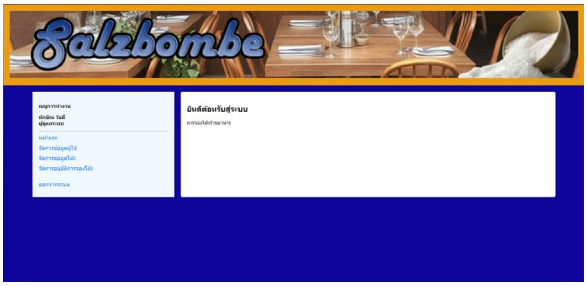


ภาพ 5 ภาพ E-R Diagram ของระบบการจองโต๊ะในร้านอาหาร

จากภาพที่ 5 เป็นแผนภาพแสดงการออกแบบการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ประกอบด้วย ตารางจำนวน 3 ตารางที่สำคัญ ได้แก่ ตาราง tbmember , tbtable , tbbook

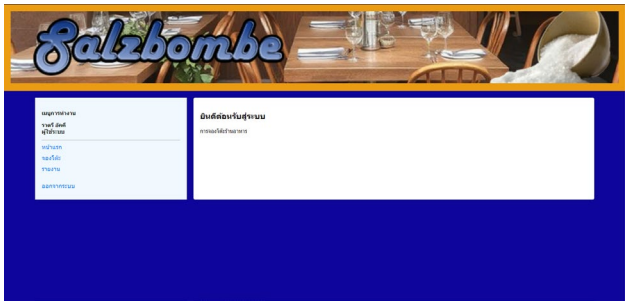
4.4 การพัฒนาและการทดสอบระบบ

ส่วนของกระบวนการการพัฒนา และทดสอบระบบ ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้มีการพัฒนาระบบ โดยใช้โปรแกรมภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งมีการกำหนดสิทธิของผู้ใช้งานระบบแบ่งออกเป็น ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานระบบแสดงได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพ 6 ภาพแสดงโปรแกรมในส่วนของผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 6 แสดงถึงหน้าจอการทำงานของระบบในส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยสามารถทำงาน (เมนู) 1.หน้าหลัก 2.จัดการข้อมูลผู้ใช้ 3.จัดการข้อมูลโต๊ะ 4.จัดการอนุมัติการจองโต๊ะ5.ออกจากระบบได้



ภาพ 7 ภาพแสดงโปรแกรมในส่วนของผู้ใช้งานระบบ

จากภาพที่ 7 แสดงถึงหน้าจอการทำงานของระบบในส่วนของผู้ใช้ระบบ โดยสามารถทำงาน หน้าแรก จองโต๊ะ รายงาน ออกจากระบบได้

4.5 การติดตั้งและใช้งานระบบ

ส่วนของการติดตั้งและใช้งานระบบ ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้นำโปรแกรมมาทำการติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ และสามารถเรียกระบบใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อเรียกใช้งานระบบได้

5. ผลการดำเนินงานวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัยทำให้ได้ผลการดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้

ผลการดำเนินงานของการพัฒนาระบบการจองโต๊ะร้านอาหาร

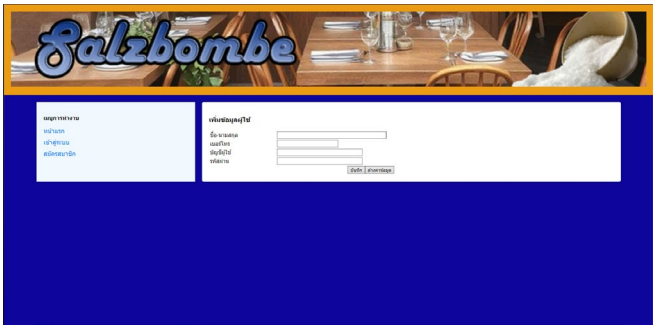
จากการดำเนินโครงงานครั้งนี้ได้มีการจัดทำเว็ปไซต์เพื่อเพิ่มความสะดวกในการจัดการจองโต๊ะ โดยมีการแบ่งแต่ละหน้าอยู่ชัดเจนและรูปลักษณ์ที่ใช้งานได้ง่ายปุ่มที่ชัดเจนเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจการทำงานของปุ่มและระบบได้ไวมายิ่งขึ้นโดยลำดับการทำงานของผู้ใช้นั้นคือ

1.สมัครสมาชิก

2.ลงชื่อเข้าใช้ระบบ

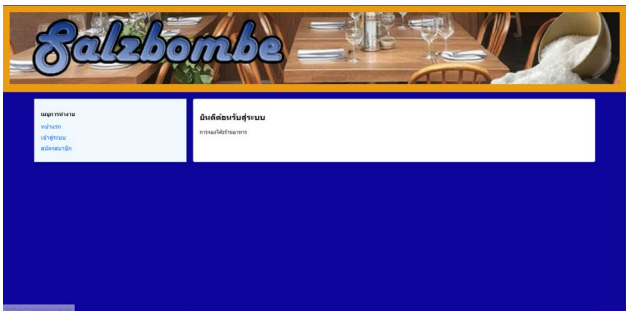
3.เลือกจองโต๊ะที่ต้องการ

4.ทำการจองและใส่อย่างละเอียด



ภาพ 8 ลงทะเบียนใช้งานระบบ

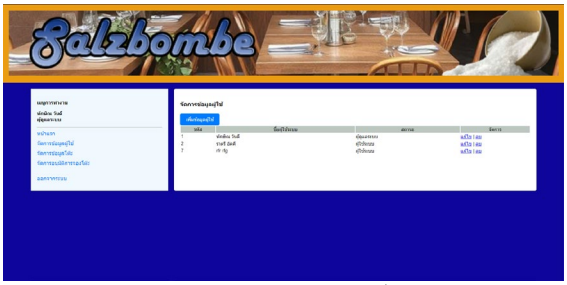
จากภาพที่ 8 ในส่วนนี้จะเป็นการสมัครสมาชิกในการใช้บริการ การจองโต๊ะโดยมีรายละเอียดข้อมูลส่วนบุคคลที่จำเป็นเท่านั้น เช่น ชื่อจริง นามสกุล และ เบอร์โทรศัพท์ เป็นต้น โดยผู้ใช้สามารถกำหนด ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านได้ ระหว่างที่กรอกข้อมูลระบบจะค่อยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และแจ้งให้ทราบเมื่อข้อมูลไม่ถูกต้อง เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วกดปุ่มยืนยันเพื่อเป็นการบันทึกลงฐานข้อมูล



ภาพ 9 เข้าสู่ระบบ

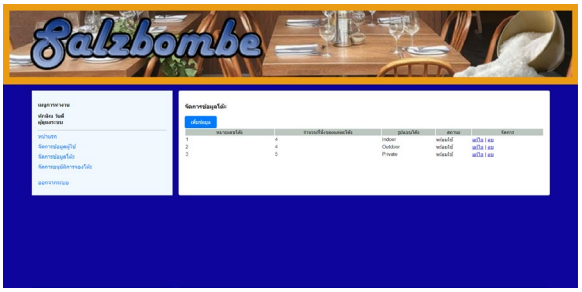
จากภาพที่ 9 ในส่วนหน้าเข้าสู่ระบบ จะมีช่องให้กรอกข้อมูลระบบ เป็นบัญชีผู้ใช้งานและรหัสผ่าน เมื่อทำกดปุ่ม Login จะเป็นการเปรียบเทียบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านกับฐานข้อมูล เมื่อข้อมูลถูกต้องระบบจะอนุญาตเป็นผู้มีสิทธิในการใช้บริการ การจองโต๊ะ

ส่วนของ Admin



ภาพ 10 หน้าแสดงและจัดการข้อมูลผู้ใช้ เพิ่ม แก้ไขหรือลลบ

หน้าจอรายการมีใครบ้างในระบบและadmin สามารถเพิ่ม แก้ไขหรือลบ



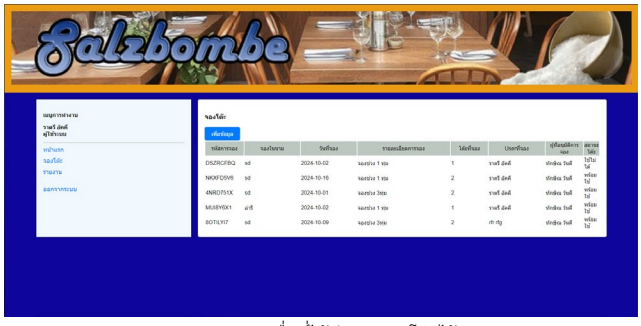
ภาพ 11 หน้าแสดงและจัดการข้อมูลโต๊ะ เพิ่ม แก้ไขหรือลบ

หน้าจอการจัดการโต๊ะของ admin สามารถเพิ่ม แก้ไขหรือลบ

ภาพ 12 หน้าแสดงและอนุมัติการจองโต๊ะ

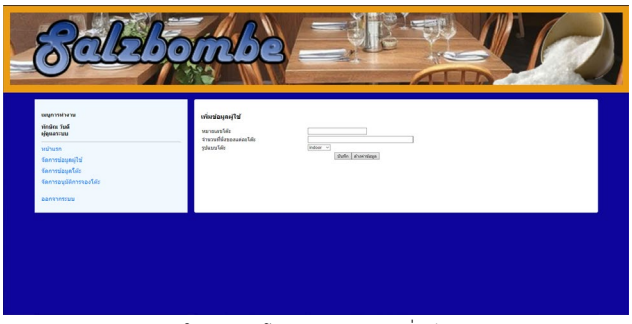
ภาพ 13 แบบฟอร์มในการอนุมัติการจองโต๊ะ

ส่วนลูกค้า

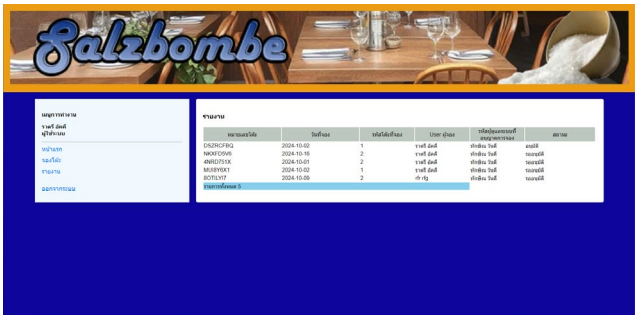


ภาพ 14 รายชื่อที่ได้ทำการจองโต๊ะไว้

จากภาพที่ 14 หน้าจอรายการมีใครบ้างและได้โดยมี 2 สถานะได้แก่ 1) พร้อมใช้ เมื่อดูรายละเอียดของรหัสการจอง วันที่ รายละเอียดการจอง โต๊ะที่จอง Userที่จองเป็นต้น 2) ใช้ไม่ได้โดยเมื่อดูรายละเอียดของการจองโต๊ะจองไม่สามารถจองได้



ภาพ 15 แบบฟอร์มในการจองโต๊ะ และสามารถเพิ่มทีมตามความเหมาะสม



ภาพ 16 รายงานสถานการณ์จอง

จากภาพที่ 16 หน้าจอแสดงรายชื่อการจองโต๊ะทั้งหมดที่สถานการณ์จองโต๊ะ 1)รออนุมัติ ทำการรอให้ admin มาทำการอนุมัติ 2)อนุมัติ ทำการให้ admin มาอนุมัติแล้วสามารถรับบริการได้เลย 2) ไม่อนุมัติ การจองโต๊ะจองไม่อนุมัติจึงไม่สามารถจองได้โปรดทำรายการใหม่

6. สรุปผลงานวิจัย

ดังนั้นระบบการจองโต๊ะร้านอาหารที่พัฒนาขึ้นมีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงกระบวนการบริหารจัดการและประสบการณ์ของลูกค้า โดยระบบสามารถจัดการการจองโต๊ะได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในส่วนของผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งาน ระบบถูกพัฒนาด้วยภาษา PHP และใช้ฐานข้อมูล MySQL เพื่อรองรับการจัดเก็บข้อมูล โดยเน้นการออกแบบที่ใช้งานง่าย และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างเหมาะสม พบว่าระบบสามารถ 1.ช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในการจองโต๊ะให้กับลูกค้า 2.สนับสนุนการจัดการข้อมูลการจองสำหรับผู้ดูแลระบบ 3.สร้างฐานข้อมูลการจองที่มีประสิทธิภาพ ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาระบบในอนาคต ได้แก่ การปรับปรุงให้ระบบรองรับการทำงานแบบ Web Responsive เพื่อใช้งานบนอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือได้อย่างเหมาะสม และการเพิ่มฟังก์ชันการ

เชื่อมต่อกับระบบการชำระเงินออนไลน์หรือแพลตฟอร์มรีวิวร้านอาหาร เพื่อส่งเสริมความสะดวกและการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

[1] phptutorial.net, PHP Tutorial [ออนไลน์], 2024 (สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2567) แหล่งที่มา: https://www.phptutorial.net

[2] บริษัท คลาวด์ โฮสติ้ง, ภาษา HTML คืออะไร? [ออนไลน์], 30 กรกฎาคม 2021(สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2567) แหล่งที่มา: https://www.vpshispeed.com/

[3] บริษัท Motadata, ระบบฐานข้อมูล MYSQL คือ [ออนไลน์], (สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2567) แหล่งที่มา: https://www-motadata-com

[4] ดวงกมล บุญส่ง, สุธีรา พึ่งสวัสดิ์ และวรนุช ปลีหจินดา. (2017). ระบบจัดการการจองสายเรือขาออก, การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 หน้า 1133-1139.

[5] พิสชานันท์ สนธิธรรม, ชูวงศ์ พรหมบุตร, ถนอม ทรัพย์ ตรงสายดี และรุ่งนภา ดัดถุยาวัตร. (2018). ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ คณะวิทยาการจัดการ.วารสารวิจัยวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 2(1), 81-90

การออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนคร ผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์

Designing Public Relations Media for Krua Dhin Nakorn Restaurant News via Line Official Account

พรธิตา สำอางกาย, สุชัญญา นวนสุวรรณ์, นุชากร คงยะฤทธิ์*, ธิรนันท์ วัฒนโยธิน และ ปิยะพงศ์ เสนานุช

สาขาการจัดการนวัตกรรมและสารสนเทศทางธุรกิจ คณะเทคโนโลยีการจัดการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่)
Emails: porntita.s@rmutsvmail.com, suchunya.n@rmutsvmail.com,
nuchakorn.ko@rmutsv.ac.th*, tiranan.w@rmutsv.ac.th, piyapong.s@rmutsv.ac.th

บทคัดย่อ

การออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนคร ผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ (Line Official Account : Line OA) ผู้วิจัยมี วัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างการออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่ได้รับข่าวสารทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ซึ่งการออกแบบประกอบไปด้วย 5 ส่วน คือ ส่วนที่ 1. ริชเมนูมี 5 เมนูหลัก 1.1 ติดตามดู โปรโมชั่น 1.2 สำรองจองโต๊ะ 1.3 Manu 1.4 Grab 1.5 Location, ส่วนที่ 2 โปสเตอร์, ส่วนที่ 3 การ์ดเมสเสจ ประเภทรูปภาพ, ส่วนที่ 4 การ์ดเมสเสจ ประเภทสถานที่, ส่วนที่ 5 สื่อรูปภาพริชเมสเสจ,โดยแต่ละส่วน มีรายละเอียดเกี่ยวกับงานและตัวอย่างของงานแต่ละชิ้นและในส่วนของไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ มีริชเมนูเป็น หลักเพื่อให้ลูกค้าเลือกใช้ตามความสะดวกและ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ เนื้อหาพร้อมทั้งออกแบบสื่อต่าง ๆ ด้วยโปรกรม Photoshop, Illustrator และ Canva เพื่อนำชิ้นงานลง เผยแพร่ผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ในรูปแบบสื่อรูปภาพ หลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจ โดยการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 100 คน เป็นผู้ที่ติดตามที่ได้มาจาก ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ผลการวิจัยพบว่า ระดับความพึงพอใจ ภาพรวมอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x}$ = 4.59, S.D. = 0.69)

คำสำคัญ -- สื่อประชาสัมพันธ์, ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์, ริชเมนูร้านอาหาร

ABSTRACT

The design of public relations media for the Krua Dhin Nakhon restaurant through the Line Official Account channel. The researcher has two objectives. 1) To create a design for public relations media for the Krua Dhin Nakhon restaurant through the Line Official Account channel. 2) To study the satisfaction of customers who receive news via the Line Official Account, with the case study being the Krua Dhin Nakhon restaurant. The design consists of five parts: Part 1: Rich menu, which includes five main items: 1.1 View promotions, 1.2 Reserve a table, 1.3 Menu, 1.4 Grab, 1.5 Location, Part 2. Artwork. Part, 3. Message card in the form of an image, Part 4. Message card in the

form of a location, Part 5. Rich media image message, Each part includes details and examples of each item. The Line Official Account has a rich menu for customers to choose from based on their convenience. The researcher studied relevant information and analyzed content while designing various media using Photoshop, Illustrator, and Canva to create materials for dissemination via the Line Official Account in the form of image-based media. Afterward, the researcher analyzed and evaluated customer satisfaction from 100 randomly selected participants using a specific sampling method. The research results found that the overall satisfaction level was at very good ($\bar{x}$ = 4.59, S.D. = 0.69)

Keywords - Public Relations Media, for Line Official Account, Rich Menu Restaurant

1. บทนำ

บริษัท ภู่พันธ์ตระกูล กรุ๊ป จำกัด โดยเดิมพื้นที่ของบริษัทเป็นสถานที่จำหน่ายพันธุ์ไม้ใหญ่อายุนับหลายสิบปี เจ้าของบริษัทเล็งเห็นถึงศักยภาพของพื้นที่นี้ จึงได้ปรับเปลี่ยนให้เป็นสถานที่สำหรับร้านอาหารและเครื่องดื่ม ประกอบธุรกิจร้านอาหารหลักสองแห่ง ได้แก่ Wanderwoods ร้านกาแฟและอาหารยุโรป และครัวถิ่นนคร ซึ่งเน้นอาหารไทยภาคใต้รสชาติเข้มข้น โดยยังคงรักษาต้นไม้ใหญ่มงคลหลายสิบปีไว้ได้อย่างดี และได้สร้างลานน้ำตกจำลองเพื่อเสริมบรรยากาศที่ร่มรื่นและเป็นธรรมชาติ บริษัทดำเนินธุรกิจในรูปแบบบริษัทจำกัด โดยมีนางมัลลิกา ภู่พันธ์ตระกูล เป็นผู้บริหาร แต่ยังมีปัญหาเรื่องช่องทางการทำการตลาดบน ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ซึ่งในปัจจุบันที่พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ได้เข้ามาเปลี่ยนแปลงการซื้อขายแบบดั้งเดิมสู่ระบบออนไลน์ ช่วยให้ผู้ประกอบการเข้าถึงลูกค้าได้สะดวกยิ่งขึ้น พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นช่องทางที่ลูกค้าหลายคนหันมาสนใจมาขึ้น เดิมทีลูกค้าของทางร้านจะมีตั้งแต่วัยเด็กถึงวัยผู้สูงอายุ จึงง่ายต่อการรับรู้ข่าวสารและติดตามอีเว้นท์ต่าง ๆ รวมถึงยังสามารถอัปเดตข้อมูล ข่าวสารอีเว้นท์ต่าง ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง ช่วยทำให้การตลาดของร้านครัวถิ่นนครมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการของการตลาดมากยิ่งขึ้น

ด้วยเหตุผลข้างต้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการแก้ปัญหาข้างต้นโดยการสร้าง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ เพื่อส่งเสริมการตลาดแก่ บริษัทภู่พันธ์ตระกูลกรุ๊ป จำกัดในฝั่งของร้านครัวถิ่นนคร ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของ ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ลูกค้าสามารถเข้าถึงกิจกรรมและอีเว้นท์ต่าง ๆ และสะดวกต่อการจองโต๊ะ หรือ บริการอื่น ๆ [1]

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างการออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่ได้รับข่าวสารทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์

3. แนวคิดทฤษฎีและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำวิจัยเพื่อประเมินความพึงพอใจ ของลูกค้าทั่วไปที่มีต่อการรับรู้ข่าวสารผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ผู้ศึกษาได้รวบรวมแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

การประชาสัมพันธ์ หมายถึง วิธีการที่สถาบันหรือหน่วยงานได้พยายามกระทำโดยมีการวางแผนอย่างดี และปฏิบัติตามแผนนั้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อส่งสารให้ประชาชนหรือกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องมีความเข้าใจและมีทัศนคติที่ดีต่อสถาบัน อันจะทำให้สถาบันนั้น ๆ สามารถดำเนินการได้ตามแผนที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ [2]

การออกแบบ ความหมายว่าเป็นการออกแบบซึ่งเป็นความพยายามของมนุษย์ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้มีความเหมาะสมมากขึ้นเพื่อแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการทั้งด้านความงามและประโยชน์ใช้สอยการออกแบบแฝงอยู่ในงานทุกประเภท เพราะการออกแบบเป็นกระบวนการแก้ปัญหาด้วยความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ [3]

สี หมายถึงลักษณะแสงสว่างปรากฏแก่ตาให้เห็นเป็นสีขาว ดำ แดง เขียว เป็นต้น นอกจากนี้สีแต่ละสียังเป็นสื่อเร้าให้เกิดความรู้สึกทางด้านอารมณ์ให้แตกต่างกัน อีกด้วย [4]

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เป็นการยอมรับ ความรู้สึกที่ยินดีความรู้สึกชอบในการได้รับบริการหรือได้รับการตอบสนองตามความคาดหวัง [5]

จริยา รสหอม (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ยุคดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ชุมชนบนระบบออนไลน์ 2 ช่องทาง คือ 1. เฟซบุ๊กแฟนเพจ 2. เฟซบุ๊กกลุ่ม พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประชาสัมพันธ์ยุคดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก [6]

ณัฐกร สีถา ภาสกร ธนศิระธรรม และดุษฎี เสนฤทธิ์ (2567) ได้ศึกษาการพัฒนาช่องทางการขายสินค้าผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปด้วย แพลตฟอร์มแอปพลิเคชันไลน์คณะผู้วิจัยได้ใช้ฟังก์ชันไลน์ช็อปเพื่อสร้างความสะดวกในการซื้อสินค้า ให้ลูกค้าสามารถสั่งซื้อสินค้าและชำระเงินได้ภายในแอปพลิเคชันไลน์ อัพเดทข้อมูลสินค้าและสต็อกสินค้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ลูกค้าทราบถึงสถานะสินค้าและข้อเสนอพิเศษ ส่งเสริมสินค้าผ่านโซเชียลมีเดียใช้โซเชียลมีเดียเพื่อส่งเสริมสินค้า โดยให้ผู้ใช้แชร์โพสต์และแท็กเพื่อนในกลุ่มเป้าหมาย เป็นทางเลือกที่สามารถนำไปสู่การเพิ่มยอดขายต่อไป [7]

อัชฌาพร กว้างสวาสดิ์ และอังคณา จัตตามาศ (2565) ได้ศึกษาการการปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสื่อสารทางการตลาดออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าโอทอปปัจจัยด้านการใช้ไลน์แชทบอท (Line chatbot) ปัจจัยการใช้สติ๊กเกอร์ไลน์เพื่อการสื่อสารด้วยสติ๊กเกอร์ไลน์ [8]

สายสวาท ศรีวรรณทนะ โชติกา แกวเขียว และสิทธิชัย ด้วงชาวนา (2563) ได้ศึกษาการใช้ระบบโต้ตอบอัตโนมัติในแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มจำนวนลูกค้า ผ่านช่องทางไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ เข้ามามีส่วนช่วยในการโต้ตอบสื่อสารข้อความอัตโนมัติตลอด 24 ชั่วโมง [9]

ศิรดา สวัสดี (2564) ได้ศึกษาการศึกษาประสิทธิผลของการทำโฆษณาผ่านเฟซบุ๊ก (Facebook Ads) ที่มีผลต่อการยอดขายผ่านแอปพลิเคชันสั่งอาหารออนไลน์ ของร้านอาหารสามารถสร้างการรับรู้ของผู้บริโภคของร้านธุรกิจอาหารสำหรับธุรกิจร้านอาหารโจ๊กสามย่าน สาขาแคราย [10]

4. วิธีการดำเนินงาน

การออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ผลการดำเนินงานในกิจกรรมนี้พัฒนาขึ้นตามหลักการผลิตสื่อ 3P สามารถอธิบายขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

4.1 ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-Production)

ผู้จัดทำได้สังเกตถึงปัญหาและนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาแก่ร้านครัวถิ่นนคร ได้จัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสร้างการออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์

1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะบริการของร้านครัวถิ่นนคร

2) ศึกษาข้อกำหนดและขนาดรูปภาพสำหรับฟีเจอร์ ใน ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์

3) ศึกษาหลักการและวิธีการสร้าง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์

4) ออกแบบ Layout ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์

การออกแบบริชเมนู มี 5 เมนูหลักได้แก่ 1. ติดตามดูโปรโมชั่น 2. สำรองจองโต๊ะ 3. Manu 4. Grab 5. Location, และการออกแบบ โปสเตอร์ จำนวน 5 ภาพ, การออกแบบการ์ดเมสเสจ ประเภทรูปภาพซึ่งประกอบด้วย 2 หมวดหมู่ ได้แก่ การ์ดห้องประชุม 4 ภาพ โดยเรียงลำดับ 1. ห้องประชุมมัลลิกา 2. ห้องประชุมพูนทรัพย์ 3. ห้องประชุมทับทิมสยาม 4. รูปห้องประชุมเพิ่มเติม, การ์ดเมสเสจเมนูอาหารและเครื่องดื่ม 1 ภาพ และการออกแบบการ์ดเมสเสจ ประเภทสถานที่ 1 หมวดหมู่ ได้แก่ การ์ดเมสเสจ Grab [11]

4.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

การออกแบบและจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

1) ริชเมนู

2) โปสเตอร์

3) การ์ดเมสเสจ ประเภทรูปภาพ

4) การ์ดเมสเสจ ประเภทสถานที่

5) สื่อรูปภาพริชเมสเสจ

4.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production)

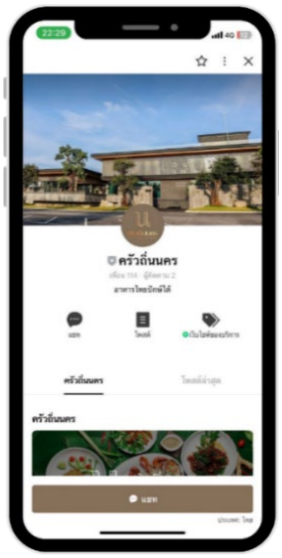
เมื่อทำการสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ เรียบร้อยแล้ว ผู้จัดทำได้

นำสื่อประชาสัมพันธ์ร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ไปให้ลูกค้าทั่วไปที่เข้าใช้บริการของร้านครัวถิ่นนคร และประเมินความพึงพอใจโดยการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 100 คน เป็นผู้ที่ติดตามที่ได้มาจาก ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์

5. ผลการดำเนินงาน

การออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ซึ่งการสร้าง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ร้านครัวถิ่นนคร ประกอบไปด้วย ข้อความทักทายเพื่อนใหม่, ริชเมนู ซึ่งริชเมนู ประกอบด้วย 5 เมนู ได้แก่ 1) ติดตามดูโปรโมชั่น 2) สำรองจองโต๊ะ 3) Manu 4) Grab 5) Location และมี โปสเตอร์, การ์ดเมสเสจ ประเภทรูปภาพ, การ์ดเมสเสจ ประเภทสถานที่, ริชเมสเสจ, บัตรสะสมแต้ม ได้เผยแพร่ ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ร้านครัวถิ่น ผ่านเพจ Facebook ร้านครัวถิ่นนคร มีการติดตั้ง QR Code ไว้ที่หน้าเคาน์เตอร์เพื่ออำนวยความสะดวกให้ลูกค้าสามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสารและบริการของร้านได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

5.1 ช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ร้านครัวถิ่นนคร



ภาพ 1 แสดงภาพ หน้าโปรไฟล์ ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ร้านครัวถิ่นนคร บนมือถือ

ภาพ 2 แสดงภาพหน้าริชเมนู

ภาพ 3 แสดงภาพการนำ Rich Menu มาใช้งานบนช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ร้านครัวถิ่นนคร

ภาพ 4 แสดงภาพ โปสเตอร์ งานดนตรีไทย

ภาพ 5 แสดงภาพตัวอย่างการบรอดแคสต์ โปสเตอร์ งานดนตรีไทย

ภาพ 6 แสดงภาพ โปสเตอร์ งานสเก็ตบอร์ด

ภาพ 7 แสดงภาพตัวอย่างการบรอดแคสต์ โปสเตอร์ งานสเก็ตบอร์ด

ภาพ 8 ริชเมสเสจแสดงโปรโมชันแสดงโปรโมชั่น

ภาพ 9 แสดงภาพตัวอย่างการบรอดแคสต์ริชเมสเสจแสดงโปรโมชั่น

5.2 ผลการประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์

ผลสรุปความพึงพอใจของลูกค้าทั่วไปที่มีต่อการออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าทั่วไปที่เข้าใช้สื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง โดยการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 100 คน เป็นผู้ที่ติดตามที่ได้มาจากไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ส่วนใหญ่ผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่าเป็นเพศหญิง จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 56 อยู่ในช่วงอายุ 20 - 60 ปี จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 32 ผู้ประเมินโดยรวมใช้บริการฝั่งครัวถิ่นนคร จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 21 และผู้ใช้ส่วนใหญ่เข้าใช้บริการ 2 - 3 ครั้ง จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 26

ตารางที่ 5-1 สรุปผลความพึงพอใจภาพรวมของลูกค้าทั่วไปที่มีต่อสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้าน ครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์

หัวข้อ	**ความพึงพอใจ**		
	$\bar{x}$	S.D.	**การแปรผล**
ผลการประเมิน โปสเตอร์งานดนตรีไทย	4.50	0.70	ดีมาก
ผลการประเมิน โปสเตอร์งานสเก็ตบอร์ด	4.75	0.72	ดีมาก
ผลการประเมิน โปสเตอร์คอนเสิร์ตเขียนไขและวานิช	4.65	0.62	ดีมาก
ผลการประเมิน โปสเตอร์งานฮาโลวีน	4.52	0.62	ดีมาก
ผลการประเมิน โปสเตอร์ลอยกระทง	4.60	0.65	ดีมาก
ผลการประเมิน ริชเมนู	4.55	0.77	ดีมาก
ผลการประเมิน การ์ดเมจเสจห้องประชุม	4.50	0.71	ดีมาก
ผลการประเมิน การ์ดเมจเสจเมนูอาหารและเครื่องดื่ม	4.52	0.80	ดีมาก
ผลการประเมิน การ์ดเมจเสจ Grab	4.50	0.62	ดีมาก
ผลการประเมิน ริชเมสเสจแสดงโปรโมชั่น	4.67	0.65	ดีมาก
ผลการประเมิน ประโยชน์สื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์	4.70	0.77	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.59	0.69	ดีมาก

จากตาราง 5-1 สรุปผลความพึงพอใจภาพรวมของลูกค้าทั่วไปที่มีต่อสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้าน ครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ พบว่า 1) ผลการประเมินโปสเตอร์งานดนตรีไทย ระดับความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 2) ผลการประเมิน โปสเตอร์ งานสเก็ตบอร์ด ระดับความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 3) ผลการประเมินโปสเตอร์ คอนเสิร์ตเขียนไขและวานิช ระดับความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 และมีส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐานเท่ากับ 0.62 4) ผลการประเมิน โปสเตอร์ งานฮาโลวีน ระดับความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 5) ผลการประเมิน โปสเตอร์ ลอยกระทง ระดับความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 6) ผลการประเมิน ริชเมนู ระดับความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77 7) ผลการประเมิน การ์ดเมจเสจห้องประชุม ระดับความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 8) ผลการประเมิน การ์ดเมจเสจเมนูอาหารและเครื่องดื่ม ระดับความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80 9) ผลการประเมิน การ์ดเมจเสจ Grab ระดับความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 10) ผลการประเมิน ริชเมสเสจแสดงโปรโมชั่น ระดับความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 11) ผลการประเมิน ประโยชน์สื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ระดับความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยโดยรวมของทุกด้าน พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 และเมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ผลการประเมิน โปสเตอร์ งานสเก็ตบอร์ด อยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 และ ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ผลการประเมิน การ์ดเมจเสจ Grab มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62

6. สรุปผล

การออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ มีวิธีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ ด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Canva ออกแบบริชเมนูด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop, ออกแบบ โปสเตอร์ และการ์ดเมสเสจ ด้วยโปรแกรม Canva, ออกแบบริชเมสเสจ ด้วยโปรแกรม Adobe Illustrator โดยมีการเผยแพร่สื่อประชาสัมพันธ์ที่กล่าวมาข้างต้นผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ร้านครัวถิ่นนคร และนำมาวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจของลูกค้าทั่วไปที่มีต่อสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ โดยการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 100 คน เป็นผู้ที่ติดตามที่ได้มาจาก ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ มีผลประเมินความพึงพอใจพบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.59, S.D. = 0.69) ซึ่งการการออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ เป็นไปตามขั้นตอนการดำเนินงานที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของจริยา รสหอม (2565) การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ยุคดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยการพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์โพสต์นำเสนอแบนเนอร์รูปภาพ ผ่านขั้นตอนการสร้างเนื้อหา และได้เผยแพร่ผ่านช่องทางออนไลน์ สอดคล้องกับงานวิจัย ของณัฐกร สีถา และคณะ (2567) การพัฒนาช่องทางการขายสินค้าผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปด้วย แพลตฟอร์มแอปพลิเคชันไลน์ พัฒนาช่องทางการขายสินค้าด้วย Line OA การตั้งค่าระบบตอบกลับอัตโนมัติ (Chatbot) การออกแบบเมนูภาพริชเมนูให้สะดวกรวดเร็วต่อการใช้บริการต่าง ๆ และการบรอดแคสต์ข้อมูลสินค้าอย่าง ช่วยสื่อสารข้อมูลถึงลูกค้าได้อย่างตรงจุดและทันเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ อัชฌาพร กว้างสวาสดิ์ และอังคณา จัตตามาศ (2565) การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสื่อสารทางการตลาดออนไลน์ผ่าน ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ สื่อสารด้วยข้อความอัตโนมัติตอบกลับตามคีย์เวิด สอดคล้องกับงานวิจัยของ สายสวาท ศรีวรรณทนะ โชติกา แกวเขียว และสิทธิชัย ด้วงชาวนา (2563) การใช้ระบบโต้ตอบอัตโนมัติในแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มจำนวนลูกค้า ผ่านช่องทางไลน์ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ออกแบบรูปภาพด้วย โปรแกรม Photoshop สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิรดา สวัสดี (2564) การศึกษาประสิทธิผลของการทำโฆษณาผ่านเฟซบุ๊ก (Facebook Ads) ที่มีผลต่อการยอดขายผ่านแอปพลิเคชันสั่งอาหารออนไลน์ของร้านอาหาร กรณีศึกษา : โจ๊กสามย่าน สาขาแคราย ได้ตกแต่งภาพด้วยโปรแกรม Photoshop ดังนั้น การออกแบบสื่อ

ประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง Line Official Account ทำให้เกิดสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารร้านครัวถิ่นนครผ่านช่องทาง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ ได้เป็นอย่างดีและตรงตามเป้าหมายที่วางไว้

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะการนำไปใช้

1) สามารถเชื่อมโยง ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ กับช่องทางการสื่อสารอื่น เช่น Facebook หรือ Instagram เพื่อขยายฐานลูกค้าและเพิ่มโอกาสในการเข้าถึง

7.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อ

1) ควรอัปเดตข่าวสารกิจกรรมและโปรโมชันใน ไลน์ออฟฟิศเชียล แอคเคาท์ อย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างความน่าสนใจและรักษาการติดตามของลูกค้า

2) เพิ่มฟีเจอร์แบบสำรวจหรือกิจกรรมโต้ตอบเช่น แบบสอบถามความพึงพอใจหรือกิจกรรมลุ้นรางวัลเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์กับลูกค้า

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ได้รับการสนับสนุน จากร้านครัวถิ่นนคร คณาจารย์ คณะเทคโนโลยีการจัดการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยวิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่) และเพื่อนร่วมงานที่ให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

[1] กุลนิษก์ สอนวิทย์ (2558). ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ ประเภทของการออกแบบ. https://identity.bsru.ac.th/archives/5017

[2] จริยา รสหอม. (2565). การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ยุคดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ชุมชน [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม] https://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2565/M131237/Roshom%20Jariya.pdf?fbclid=IwY2xjawGgKEVleHRuA2FlbQIxMQABHXX64FP_aIz00APit0XIsg9IgijlwSKbDtXeTgudllXfHsZIR8LMVsawOg_aem_ubYcVjyHWyknXeDHCraMZQ

[3] ณัฐกร สีถา ภาสกร ธนศิระธรรม และดุษฎี เสนฤทธิ์. (2567). การพัฒนาช่องทางการขายสินค้าผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปด้วย แพลตฟอร์มแอปพลิเคชันไลน์. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 10(1), 3-7. https://ph02.tci- thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/253456

[4] ปรัชญาวรรณ จันทะขาน. (2564). ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประชาสัมพันธ์.http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1475/1/gs592130004.pdf

[5] ศิรดา สวัสดี. (2564). การศึกษาประสิทธิผลของการทำโฆษณาผ่านเฟซบุ๊ก (Facebook Ads) ที่มีผลต่อยอดขายผ่านแอป พลิเคชันสั่งอาหารออนไลน์ ของร้านอาหาร โจ๊กสามย่าน สาขาแคราย [วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, มหาวิทยาลัย กรุงเทพ]. http://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/5300/1/sirada_sawa.pdf

[6] ศรีสุดาพร ศรีมั่นคง ผู้จัดการ. (2567). ประวัติความเป็นมา บริษัท ภู่พันธ์ตระกูล กรุ๊ป จำกัด

[7] สายสวาท ศรีวรรณทนะ โชติกา แกวเขียว และสิทธิชัย ด้วงชาวนา. (2563). การใช้ระบบโต้ตอบอัตโนมัติในแอปพลิเคชันเพื่อ เพิ่มจำนวนลูกค้า [วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยสยาม]. https://e-research.siam.edu/wp-content/uploads/2021/11/Liberal-Arts-Tourism-and-Hospitality- Industry-2020-coop-Use-of-Chatbot-System-for-Line-Application.pdf

[8] สัญญา เคณาภูมิ. (2563). ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ. https://www.nongped.go.th/upload/file/20210419151501File.pdf

[9] อัชฌาพร กว้างสวาสดิ์ และอังคณา จัตตามาศ. (2565). การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสื่อสารทางการตลาดออนไลน์ ผ่าน แอปพลิเคชันไลน์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าโอทอป. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 17(1), 3. https://so04.tcithaijo.org/index.php/yru_human/article/view/244168

[10] Anurak M. (2565). Canva คืออะไรและใช้งานอย่างไร. https://entro.io/canva-

[11] Jalearnmedia. (2565). ทฤษฎีสี การใช้สีในการออกแบบ. https://www.jalearnmedia.com/blog/color-theory/#google_vignette

[12] LINE Offcial Account. (2567). LINE Official Accout คืออะไร และมีฟีเจอร์อะไรบ้าง. https://lineforbusiness.com/th/service/line-oa-features

การพัฒนาแชทบอท ไลน์ เพื่อการสอบถามและสนับสนุนพนักงาน บริษัท พีไอเอ อินทีเรีย จำกัด

Development of a LINE Chatbot for Employee Inquiry and Support at PIA Interior Co., Ltd.

วุฒิพงษ์ ชาญสมร, วิลาวัณย์ วิเศษวัชร์, ธรรญชนก นิลมณี, หงษ์ศิริ ภิยโยดิลกชัย และ กัลยา รัตนศิวะ

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

Emails : 3641051541135@rmutr.ac.th,

wilawan.wis@rmutr.ac.th, thunchanok.nil@rmutr.ac.th,

hongsiri.piy@rmutr.ac.th, kallaya.rat@rmutr.ac.th

บทคัดย่อ

รายงานนี้นำเสนอการพัฒนาแชทบอท LINE เพื่อสนับสนุนการสอบถามและให้ข้อมูลภายในองค์กร บริษัท พีไอเอ อินทีเรีย จำกัด โดยแชทบอทสามารถตอบคำถามทั่วไป เช่น ข้อมูลคู่มือพนักงาน เบอร์โทรภายใน และแก้ไขปัญหา IT เบื้องต้น โดยเชื่อมต่อกับ Google Sheets เพื่อจัดการข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ใช้ Gemini AI ในการตอบคำถามด้าน HR และ IT กระบวนการพัฒนาประกอบด้วยการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ และสนับสนุนหลังการส่งมอบ

จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน 15 คน พบว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่รู้สึกว่าแชทบอทใช้งานง่าย (80%) และสะดวกมาก (86.7%) มีความพึงพอใจในระดับสูง (66.7% พอใจมาก) และสามารถเข้าใจคำตอบที่ได้รับอย่างดี (73.3%) นอกจากนี้ แชทบอทยังช่วยลดภาระงานซ้ำซ้อนในแผนก HR และ IT ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมคือการเพิ่มฟีเจอร์ที่รองรับคำถามที่หลากหลายและรูปแบบข้อมูลที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ -- แชทบอท LINE, การสนับสนุนพนักงาน, Gemini AI, การเชื่อมต่อ Google Sheets, ระบบภายในองค์กร

ABSTRACT

This report presents the development of a LINE chatbot to support inquiries and provide internal information for PIA Interior Co., Ltd. The chatbot can answer general questions, such as information from the employee handbook, internal phone numbers, and basic IT troubleshooting. It connects with Google Sheets to manage up-to-date information and uses Gemini AI to address HR and IT-related queries. The development process includes analysis, design, development, testing, and post-delivery support.

From an evaluation of user satisfaction among 15 participants, most users found the chatbot easy to use (80%) and highly convenient (86.7%). A majority expressed a high level of satisfaction (66.7% very satisfied), and the chatbot's responses were well understood (73.3%). Additionally, the chatbot effectively reduced repetitive workloads in HR and IT departments. Further suggestions include adding features to support a wider variety of queries and more diverse data formats.

Keywords --LINE chatbot, employee support, GeminiAI, Google Sheets integration, internal systemse

1. บทนำ

บริษัท พีไอเอ อินทีเรีย จำกัด กำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้แผนกทรัพยากรบุคคล (HR) และไอที (IT) ต้องเผชิญกับคำถามจำนวนมากจากพนักงาน เช่น การลางาน สวัสดิการ และปัญหาทางเทคนิค ซึ่งกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงาน แชทบอทที่พัฒนา ขึ้นช่วยตอบคำถามเบื้องต้นได้อย่างรวดเร็ว เพิ่มความพึงพอใจและช่วยให้พนักงานสามารถเข้าถึงข้อมูลตลอด 24 ชั่วโมง

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนาระบบแชทบอท LINE (LINE Chatbot) ที่สามารถตอบคำถามพนักงานได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

2.2 เพื่อลดภาระงานซ้ำซ้อนในแผนก HR และ IT

2.3 เพื่อให้พนักงานเข้าถึงข้อมูลที่เป็นปัจจุบันได้ตลอดเวลา

2.4 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสนับสนุนพนักงานและลดเวลาการรอคำตอบ

3. เครื่องมือที่ใช้พัฒนา

โครงการนี้มีเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาแชทบอท LINE ดังนี้

1) Firebase ใช้สำหรับการจัดการฐานข้อมูล (Firestore), การยืนยันตัวตน (Firebase Authentication), และการเรียกใช้งานฟังก์ชันจากเซิร์ฟเวอร์ (Firebase Functions)[2]

2) Gemini AI ใช้ในการประมวลผลคำถามของพนักงานและให้คำตอบที่แม่นยำในด้าน HR และ IT[5]

3) LINE Messaging API ใช้เชื่อมต่อระบบแชทบอทกับ LINE เพื่อให้พนักงานสามารถสื่อสารกับแชทบอทได้[1]

4) Google Sheets API ใช้ในการดึงข้อมูลจาก Google Sheets เพื่อให้แชทบอทตอบคำถามพนักงานแบบเรียลไทม์[3]

5) Ngrok ใช้เชื่อมต่อระบบแชทบอทในการทดสอบกับ LINE API โดยไม่ต้องใช้เซิร์ฟเวอร์จริง

6) VS Code ใช้สำหรับเขียนและแก้ไขโค้ดของระบบแชท

7) Node.js ใช้พัฒนาระบบแชทบอทฝั่งเซิร์ฟเวอร์

8) Render ใช้ในการโฮสต์ระบบแชทบอทให้ทำงานตลอด 24 ชั่วโมง

9) GitHub ใช้ในการจัดเก็บและควบคุมเวอร์ชันของโค้ด

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ปัญญาประดิษฐ์ (AI): AI เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้ระบบสามารถเรียนรู้และประมวลผลข้อมูลเพื่อให้คำตอบหรือการตัดสินใจที่แม่นยำโดยไม่ต้องมีการแทรกแซงจากมนุษย์[5] ในการพัฒนาแชทบอท LINE AI ถูกใช้เพื่อให้แชทบอทสามารถตอบคำถามของพนักงานได้รวดเร็วและถูกต้อง โดยการเรียนรู้จากข้อมูลการสนทนาและคำถามที่เกิดขึ้นในอดีต ทำให้การตอบคำถามในอนาคตมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ระบบแชทบอท (Chatbot System): แชทบอทคือระบบอัตโนมัติที่ใช้ในการตอบคำถามและสนทนากับผู้ใช้งานผ่านข้อความ โดยการใช้เทคโนโลยีการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) เพื่อให้แชทบอทเข้าใจคำถามและสามารถตอบกลับได้อย่างเหมาะสมและแม่นยำ ในองค์กร แชทบอทช่วยให้พนักงานสามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้โดยไม่ต้องรอคำตอบจากเจ้าหน้าที่

การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP): NLP เป็นสาขาของ AI ที่มุ่งเน้นในการทำให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและประมวลผลภาษามนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยในแชทบอท NLP ใช้เพื่อแปลคำถามจากผู้ใช้งานและตอบสนองได้เหมือนมนุษย์ เช่น การเข้าใจคำถามที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลพนักงาน การลางาน หรือปัญหาทางเทคนิคที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ทำให้พนักงานได้รับข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

LINE API: LINE API เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเชื่อมต่อระบบต่างๆ เข้ากับแอปพลิเคชัน LINE โดยการใช้ LINE Messaging API ทำให้แชทบอทสามารถส่งและรับข้อความจากผู้ใช้ LINE ได้แบบเรียลไทม์[1] ในโครงการนี้ LINE API ใช้สำหรับให้แชทบอทสื่อสารกับพนักงานในองค์กรผ่าน LINE โดยการตอบคำถามจากข้อมูลใน Firebase หรือ Google Sheets

Google Sheets API: Google Sheets API ช่วยให้ระบบสามารถดึงข้อมูลจากสเปรดชีตที่เก็บข้อมูลใน Google Sheets เพื่อใช้ในแอปพลิเคชันต่างๆ[3] ในกรณีของแชทบอท ระบบสามารถดึงข้อมูลจาก Google Sheets ที่ใช้เก็บข้อมูลพนักงาน

ข้อมูลเบอร์โทรศัพท์ภายใน และวิธีการแก้ปัญหาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้แชทบอทสามารถตอบคำถามของพนักงานได้อย่างรวดเร็ว และมีความแม่นยำ

5.ขั้นตอนการพัฒนาโครงการ

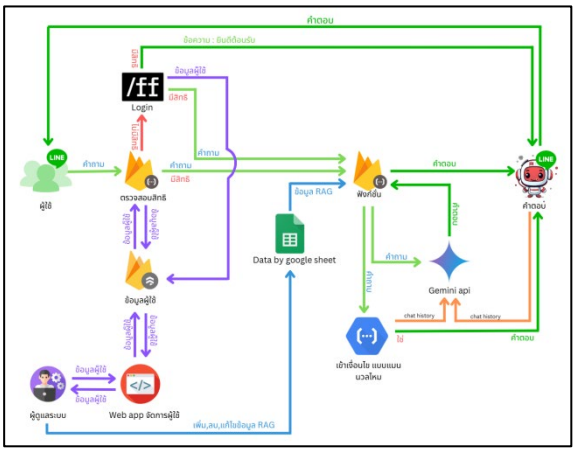
5.1 การวางแผนโครงการ

กำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตงาน ทรัพยากรที่จำเป็น และระยะเวลาการพัฒนา ร่วมพูดคุยกับผู้เกี่ยวข้องในองค์กรเพื่อรวบรวมความต้องการของพนักงาน และจัดทำเอกสารข้อกำหนดระบบ (System Requirements) เพื่อให้ทีมพัฒนามีแนวทางที่ชัดเจน

5.2 การศึกษาความต้องการและรวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลจากแผนกต่างๆ เช่น HR และ IT ผ่านการสัมภาษณ์ โดยมุ่งเน้นข้อมูลสำคัญที่จำเป็นต่อระบบ เช่น เบอร์โทรศัพท์ภายใน วิธีแก้ปัญหาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และข้อมูลพนักงาน

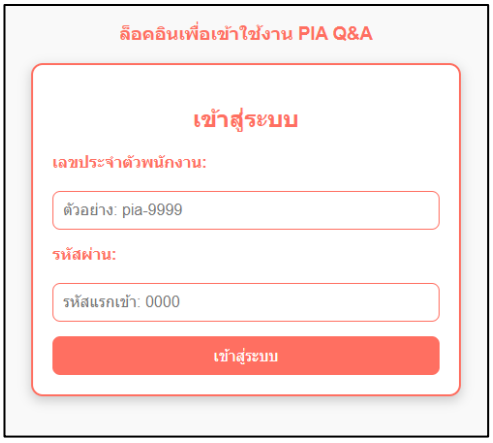
5.2.1 โครงสร้างระบบ: วางระบบการทำงาน เช่น การเชื่อมต่อกับ LINE API, Firebase, Google Sheets และ Gemini AI



ภาพ 1 แบบโครงร่างระบบ

5.2.2 UX: ออกแบบให้ใช้งานง่าย เพิ่มความเป็นมิตรด้วยมาสคอต และใช้ LINE LIFF และ Flex Message เพื่อจัดแสดงข้อมูลอย่างเหมาะสม

ภาพ 2 มาสคอต แชทบอท



ภาพ 3 การใช้ LINE LIFF

ภาพ 4 การใช้ LINE Flex Message

5.3 การศึกษาความต้องการและรวบรวมข้อมูล

ใช้ Node.js และ Firebase Functions เชื่อมต่อ Google Sheets และ Gemini AI เพื่อให้แชทบอทสามารถตอบคำถามพนักงานได้แบบเรียลไทม์

5.4 การทดสอบระบบ

ทดสอบการทำงานด้วย ngrok ในสภาพแวดล้อมจริง เช่น การเชื่อมต่อ LINE API และการตอบสนองคำถาม ตรวจสอบและแก้ไขปัญหาที่พบ

5.5 การสร้างโปสเตอร์สอนการใช้งาน

ออกแบบโปสเตอร์แนะนำวิธีการใช้งานแชทบอทที่เข้าใจง่าย ครอบคลุมการใช้งานฟังก์ชันสำคัญ

5.6 การติดตั้งและส่งมอบระบบ

ติดตั้งระบบแชทบอทบน Firebase Cloud Functions เพื่อรองรับการทำงานตลอด 24 ชั่วโมง พร้อมส่งมอบเอกสารและคู่มือการใช้งาน

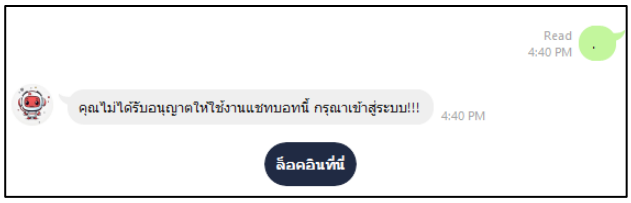
5.7 การประเมินผลและติดตามผล

รวบรวมฟีดแบคจากพนักงานผู้ใช้งานเพื่อนำมาปรับปรุงระบบให้เหมาะสมกับการใช้งานในองค์กรต่อไป

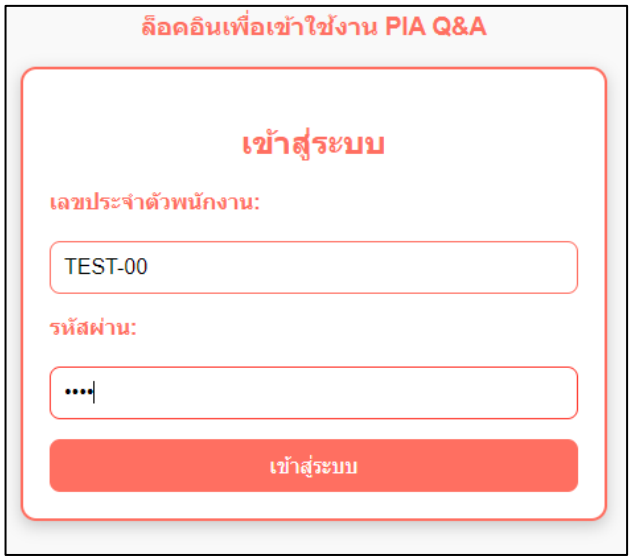
6. ผลการดำเนินโครงการ

6.1 การพัฒนาแชทบอทด้วย LINE API และ Firebase

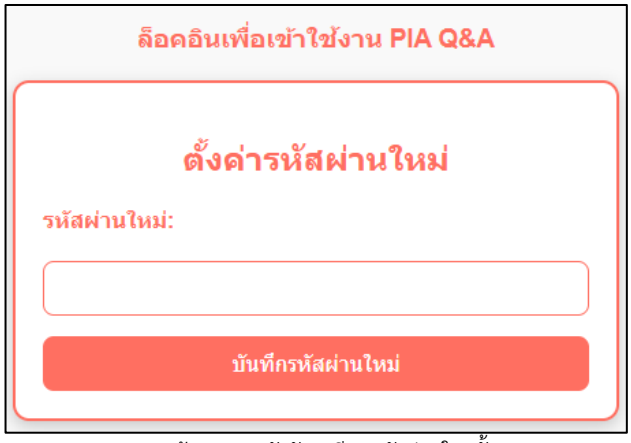
แชทบอทถูกพัฒนาด้วย LINE API เพื่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานและระบบ พร้อมเชื่อมต่อ Firebase Firestore สำหรับจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้และตรวจสอบสิทธิ์ [2], [5] แชทบอทสามารถตอบกลับข้อความและแยกการตอบตาม userId ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ระบบแจ้งเตือนให้ล็อกอินในกรณีที่ผู้ใช้ไม่มีสิทธิ์เข้าถึงข้อมูล การเชื่อมต่อ Firebase ทำให้การจัดเก็บและเรียกข้อมูลปลอดภัย



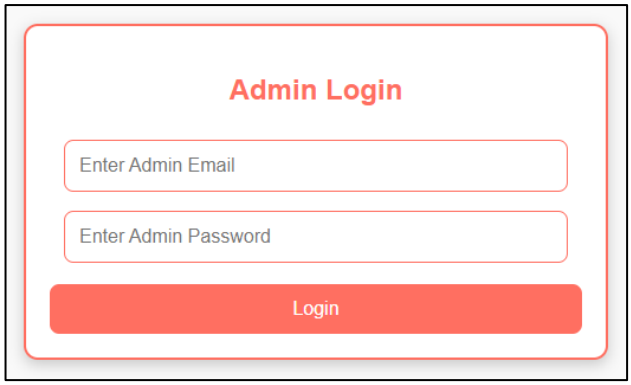
ภาพ 5 การเข้าใช้งานโดยไม่ได้รับอนุญาต



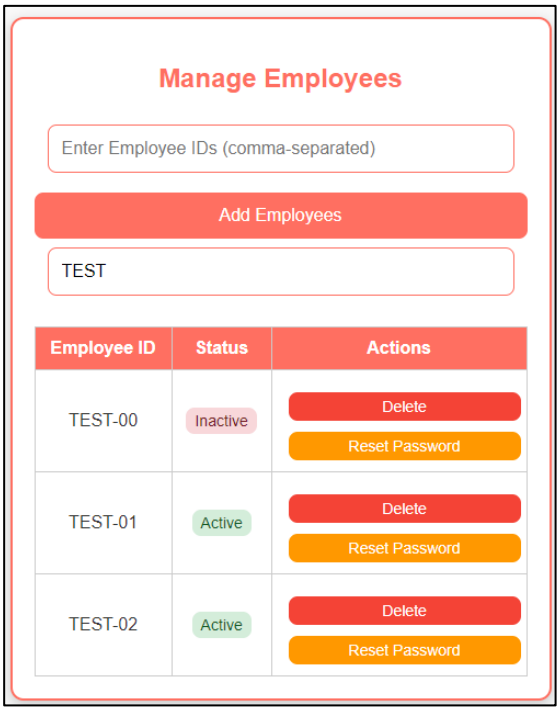
ภาพ 6 หน้า HTML เข้าสู่ระบบ



ภาพ 7 หน้า HTML บังคับเปลี่ยนรหัสผ่านในครั้งแรก



ภาพ 8 หน้า LoginHTML Admin Login Manage Employees



ภาพ 9 หน้า HTML Admin Login Manage Employees

6.2 การใช้ Google Sheets สำหรับจัดการข้อมูล

แชทบอทสามารถดึงข้อมูลเรียลไทม์จาก Google Sheets ที่อัปเดตโดยฝ่าย HR และ IT ตัวอย่างการใช้งาน:

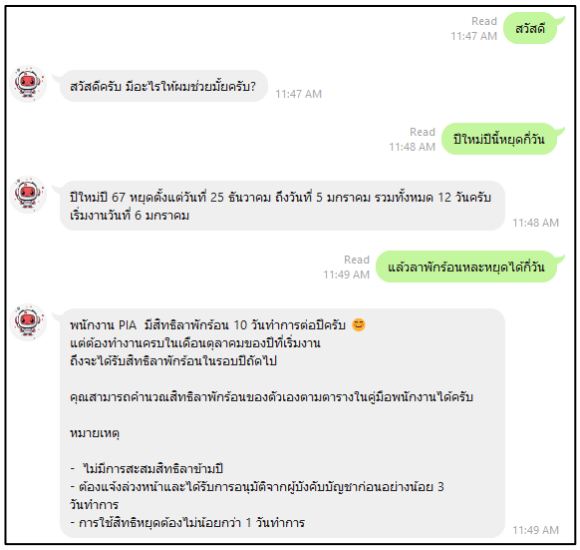
ข้อมูล HR: ตอบคำถามเกี่ยวกับวันลา นโยบายการลา และกฎระเบียบบริษัท

ข้อมูล IT: ตอบคำถามเรื่องการรีเซเซ็ตพาสเวิร์ดหรือแก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์

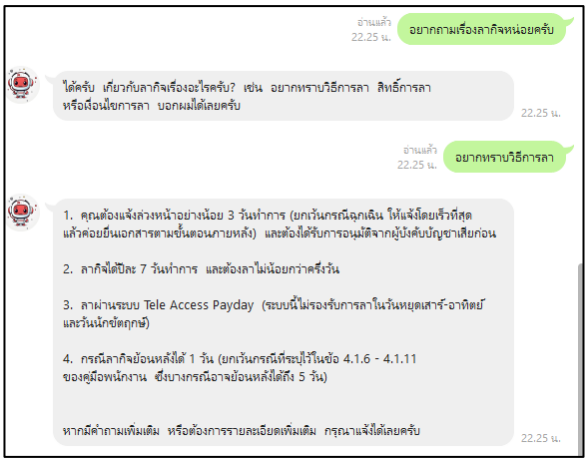
ภาพ 10 หน้าตัวอย่างข้อมูลใน Google Sheets

6.3 ประสิทธิภาพและข้อจำกัดของแชทบอท

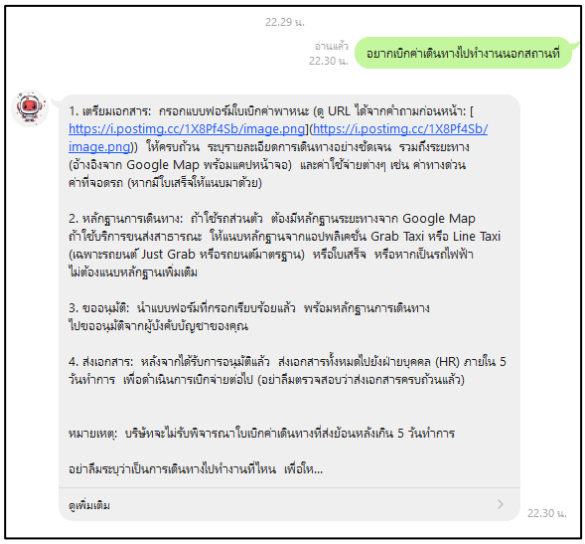
แชทบอทตอบคำถามได้สูงสุด 75 คำถามต่อนาทีเพื่อป้องกันการใช้งานทรัพยากรระบบมากเกินไป อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของระบบคือการรองรับข้อมูลเฉพาะข้อความ (Text-based) และการพึ่งพาข้อมูลที่จัดเก็บใน Google Sheets หากข้อมูลไม่ครบถ้วน แชทบอทจะไม่สามารถตอบได้อย่างถูกต้อง



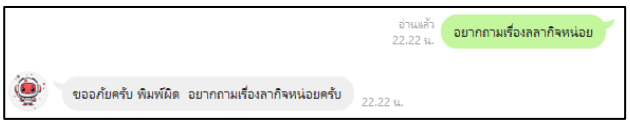
ภาพ 11 หน้าตัวอย่างการถามตอบ



ภาพ 12 หน้าตัวอย่างการถามตอบ



ภาพ 13 หน้าตัวอย่างการถามตอบ



ภาพ 14 ทดสอบการใช้คำผิด

6.4 การทดสอบและประเมินผล

ระบบได้รับการทดสอบในสถานการณ์จริงโดยพนักงานและผู้บริหาร พบว่าแชทบอทตอบคำถามทั่วไปได้ถูกต้อง อย่างไรก็ตาม ระบบยังต้องพัฒนาการรองรับคำถามที่หลากหลายและแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมจากการประเมินผ่าน Google Form

ตาราง 1 แสดงข้อมูล/สรุปผล

หัวข้อประเมิน	ระดับการประเมิน	จำนวนผู้ประเมิน (คน)	ร้อยละ (%)
ความง่ายในการใช้งาน	ง่ายมาก	12	80%
	ง่าย	3	20%
ความพึงพอใจในการใช้งาน	พอใจมาก	10	66.7%
	พอใจ	5	33.3%
ความเข้าใจในคำตอบ	เข้าใจทั้งหมด	11	73.3%
	เข้าใจบางส่วน	4	26.7%
ความสะดวกในการใช้งาน	สะดวกมาก	13	86.7%
	สะดวก	2	13.3%
การช่วยลดภาระงานของ HR/IT	ช่วยลดได้มาก	9	60%
	ช่วยลดได้บางส่วน	6	60%

จากตาราง 1 การประเมินผู้ใช้งาน 15 คน พบว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่รู้สึกว่าแชทบอทใช้งานง่าย (80%) และสะดวกมาก (86.7%) มีความพึงพอใจในการใช้งาน (66.7% พอใจมาก) และเข้าใจคำตอบที่ได้รับ (73.3% เข้าใจทั้งหมด) นอกจากนี้ แชทบอทยังช่วยลดภาระงานซ้ำซ้อนของ HR และ IT ได้อย่างชัดเจน (60% ช่วยลดได้มาก)

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนา:

ปรับปรุงการสื่อสารของแชทบอทให้ครอบคลุมคำถามที่หลากหลายมากขึ้น

เพิ่มฟีเจอร์ที่รองรับการแสดงผลไฟล์หรือสื่ออื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ

6.5 การศึกษาความต้องการและรวบรวมข้อมูล

ใช้ Node.js และ Firebase Functions เชื่อมต่อ Google Sheets และ Gemini AI เพื่อให้แชทบอทสามารถตอบคำถามพนักงานได้แบบเรียลไทม์

7. อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาแชทบอทที่ใช้ LINE API ร่วมกับ Firebase และ Google Sheets ช่วยตอบโจทย์การลดภาระงานของฝ่าย HR และ IT ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแชทบอทสามารถตอบคำถามทั่วไปของพนักงาน เช่น การลางาน ข้อมูลเบอร์โทรภายใน และปัญหาทางเทคนิคได้ทันที ส่งผลให้กระบวนการทำงานในองค์กรรวดเร็วขึ้นและลดเวลาการรอคำตอบ

แชทบอทสามารถเชื่อมต่อกับ Google Sheets เพื่อดึงข้อมูลที่อัปเดตแบบเรียลไทม์ ช่วยให้ฝ่าย HR และ IT ไม่ต้องแก้ไขข้อมูลในระบบโค้ด และข้อมูลทั้งหมดจะพร้อมใช้งานในทันที ข้อมูลที่สำคัญ เช่น สิทธิการลาหรือข้อมูลเบอร์โทรภายใน สามารถปรับเปลี่ยนได้ง่ายและมีความถูกต้อง

ในด้านความปลอดภัย แชทบอทใช้ Firebase Authentication และ Firestore ช่วยให้มั่นใจว่าข้อมูลสำคัญของพนักงานได้รับการจัดการอย่างปลอดภัย ข้อดีนี้สร้างความมั่นใจในการใช้งานของผู้ใช้องค์กร

ข้อจำกัดที่พบคือ แชทบอทรองรับเฉพาะข้อความและมีขีดจำกัดการตอบคำถามที่ 75 คำถามต่อนาที แม้ว่าจะสามารถรองรับคำถามจำนวนมากในเวลาเดียวกัน แต่การพัฒนาระบบในอนาคตควรรองรับสื่ออื่น เช่น รูปภาพหรือไฟล์เอกสาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและขยายขอบเขตการใช้งาน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมคือ การปรับปรุงระบบให้รองรับการเรียนรู้ด้วย Machine Learning เพื่อให้แชทบอทสามารถเรียนรู้

และปรับปรุงคำตอบตามพฤติกรรมผู้ใช้งาน และการเพิ่มฟังก์ชันการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ทีมงานสามารถปรับปรุงระบบได้อย่างต่อเนื่อง

8. สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการพัฒนาแชทบอท LINE สำหรับองค์กรประสบความสำเร็จในการบรรลุวัตถุประสงค์หลัก โดยช่วยลดภาระงานซ้ำซ้อนของฝ่าย HR และ IT และเพิ่มความสะดวกสบายในการเข้าถึงข้อมูลของพนักงาน แชทบอทสามารถทำงานร่วมกับ LINE API และ Firebase เพื่อจัดการข้อมูลผู้ใช้ และเชื่อมต่อกับ Google Sheets เพื่ออัปเดตข้อมูลแบบเรียลไทม์

แชทบอทตอบคำถามได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว เช่น การลางานและปัญหาทางเทคนิคเบื้องต้น นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยการลดเวลาการตอบคำถามของเจ้าหน้าที่และเพิ่มโอกาสให้พนักงานโฟกัสกับงานสำคัญ

แม้ว่าโครงการนี้จะมีข้อจำกัดบางประการ เช่น การรองรับเฉพาะข้อความหรือขีดจำกัดการตอบคำถาม แต่ระบบที่พัฒนามีความยืดหยุ่น สามารถขยายการใช้งานและเพิ่มฟีเจอร์ใหม่ในอนาคต เช่น การรองรับสื่อหลากหลายและการเรียนรู้ด้วย AI

โครงการนี้ไม่เพียงช่วยยกระดับกระบวนการทำงานในองค์กร แต่ยังแสดงถึงศักยภาพของเทคโนโลยีแชทบอทที่สามารถพัฒนาต่อยอดเพื่อรองรับความต้องการที่ซับซ้อนและเป็นเครื่องมือสำคัญในยุคดิจิทัลสำหรับองค์กรทุกขนาด

เอกสารอ้างอิง

[1] LINE Developers, "LINE API Documentation," LINE, 2567. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก: https://developers.line.biz/th/docs/.
[เข้าถึงเมื่อ: 10 สิงหาคม 2567].

[2] Firebase, "Firebase Documentation," Google, 2567. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก: https://firebase.google.com/docs.
[เข้าถึงเมื่อ: 10 สิงหาคม 2567].

[3] Google Developers, "Google Sheets API Documentation," Google, 2567. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก:
https://developers.google.com/sheets/api
[เข้าถึงเมื่อ: 5 ตุลาคม 2567].

[4] Ngrok, "การเชื่อมต่อระบบด้วย Ngrok สำหรับการทดสอบ," Ngrok, 2567. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก: https://ngrok.com.
[เข้าถึงเมื่อ: 1 ตุลาคม 2567].

[5] ChatGPT AI Documentation, "การพัฒนาแชทบอทด้วย Gemini AI," Google, 2567. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก: https://ai.google.
[เข้าถึงเมื่อ: 8 กันยายน 2567].

[6] Chatbot Magazine, "แนวทางการพัฒนา Chatbot และ Machine Learning," Chatbot Magazine, 2563. [ออนไลน์].
[เข้าถึงเมื่อ: 10 กันยายน 2567].
เข้าถึงได้จาก: https://chatbotsmagazine.com.

ก้าวสู่ความสำเร็จในโลกดิจิทัลด้วยบทความ SEO

Achieving Success in the Digital World with SEO Articles

วิศัลย์ศยา ศรีอนันตคม* , วิลาวัณย์ วิเศษวัชร์, ธรรญชนก นิลมณี, หงษ์ศิริ ภิยโยดิลกชัย และ มนต์รวี ทองเสน่ห์

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

Emails : 3641051541134@rmutr.ac.th*, wilawan.wis@rmutr.ac.th, thunchanok.nil@rmutr.ac.th, hongsiri.piy@rmutr.ac.th, monrawee.tho@rmutr.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีและการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ตมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการดำเนินธุรกิจและการติดต่อสื่อสาร โดยสิ่งที่จะกล่าวถึงบทความ SEO (Search Engine Optimization) คือการเขียนเนื้อหาที่ออกแบบมาเพื่อให้สามารถปรากฏในตำแหน่งที่สูงในการค้นหาของเครื่องมือค้นหา เช่น Google ซึ่งเป็นการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงผู้ใช้งานและกลุ่มเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเขียนบทความ SEO ที่มีคุณภาพจำเป็นต้องใช้หลักการและเทคนิคเฉพาะ เช่น การเลือกคำสำคัญ (Keywords) ที่มีความเกี่ยวข้องและเป็นที่นิยมของกลุ่มเป้าหมาย การสร้างเนื้อหาที่มีคุณค่าและตอบโจทย์คำค้นหาของผู้ใช้งาน รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในส่วนต่าง ๆ ของเว็บไซต์ เช่น การจัดรูปแบบบทความให้เหมาะสม การใส่ลิงก์ภายในเว็บไซต์ (Internal Linking) และการสร้างลิงก์จากแหล่งภายนอก (External Linking) เพื่อเสริมความน่าเชื่อถือให้กับเว็บไซต์

การทำ SEO ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มจำนวนผู้เข้าชมเว็บไซต์ แต่ยังช่วยสร้างความน่าเชื่อถือให้กับผู้ใช้งาน อีกทั้งยังเป็นการเสริมสร้างการรับรู้และการจดจำแบรนด์ในตลาดออนไลน์ที่มีการแข่งขันสูง การศึกษาและนำเทคนิค SEO มาใช้จึงเป็นสิ่งสำคัญในการบรรลุเป้าหมายทางธุรกิจและสร้างความสำเร็จในโลกดิจิทัลที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การใช้บทความ SEO อย่างมีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้ธุรกิจต่าง ๆ สามารถเติบโตและคงความยั่งยืนในตลาดดิจิทัลได้อย่างมั่นคงและยาวนาน.

คำสำคัญ – SEO, บทความ, เว็บไซต์

ABSTRACT

In the current digital era, technology and internet connectivity have a profound influence on business operations and communication. SEO (Search Engine Optimization) articles are written content designed to rank highly in search engine results, such as Google, which enhances the opportunity to effectively reach users and target audiences.

Writing high-quality SEO articles requires the application of specific principles and techniques, such as selecting relevant and popular keywords that align with the target audience's interests. It also involves creating valuable content that addresses users' search queries, as well as optimizing various aspects of the website, such as formatting the article appropriately, including internal links (Internal Linking), and building external links (External Linking) to enhance the website's credibility.

SEO not only helps increase website traffic but also establishes trustworthiness with users. Additionally, it contributes to brand awareness and recall in a highly competitive online marketplace. Studying and applying SEO techniques are essential to achieving business objectives and ensuring success in the ever-evolving digital world. When used effectively, SEO articles can help businesses grow and maintain long-term sustainability in the digital market.

Keywords *– SEO, Articles, Website*

1. บทนำ

การทำ SEO มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาเว็บไซต์เจอ ซึ่งเครื่องมือที่ทุกคนรู้จักในการค้นหาต่างๆนั้นก็คือการค้นหาข้อมูลบน Google โดยที่การค้นหานั้นจะเป็นการใช้คำศัพท์หรือคำเฉพาะเจาะจงก็จะปรากฏผลลัพธ์ออกมา ซึ่งเว็บไซต์ที่จะได้การยอมรับจาก Google ว่าเป็นเว็บไซต์ที่ดีและมีคุณภาพจะต้องมีการพิจารณาใน 5 ส่วนนี้ประกอบไปด้วย ความเกี่ยวข้องกับคำค้นหา, เนื้อหาที่มีความแตกต่าง, เนื้อหาที่เป็นประโยชน์, รูปแบบเว็บไซต์, ความน่าเชื่อถือ

ในการทำ SEO จะมีการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงให้เป็นไปตามอัลกอริทึมของการจัดอันดับ ส่วนนี้จะสามารถจ่ายเงินให้กับ Google เพื่อทำการโฆษณาและติดอันดับขึ้นเป็นหน้าแรก [1] หากเริ่มทำ SEO สิ่งแรกที่ต้องทำนั่นคือการตั้งกลุ่มเป้าหมาย หากได้กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการแล้ว ต่อไปคือการวิเคราะห์ผู้ใช้งานและคีย์เวิร์ด เพราะผู้ใช้งานจะช่วยให้เห็นภาพว่าใครคือคนที่จะเข้ามามีส่วนร่วมกับเว็บไซต์ของผู้ออกแบบมากที่สุด เพื่อนำไปสู่การสร้างเนื้อหา ทำ Content ให้ตรงกับกลุ่มเป้าหมายมากยิ่งขึ้น และการเชื่อมโยงระหว่างเว็บไซต์กับกลุ่มเป้าหมายได้นั้นคือ Keyword หรือคำค้นหา ซึ่ง Google search จะเข้าใจว่าเว็บไซต์ของผู้ออกแบบต้องการจะสื่อถึง Keyword ใด นั่นเป็นสิ่งที่มีผลต่ออันดับ Google มากที่สุด และ backlink ที่เป็นตัวบ่งบอกถึงเว็บไซต์ในเรื่องคุณภาพและความน่าเชื่อถือมากเพียงใด ยิ่งมี link ในเว็บไซต์ของผู้ออกแบบไปอยู่ในเว็บไซต์ที่มีค่า Page Rank สูงๆ ยิ่งทำให้อันดับเว็บไซต์ของผู้ออกแบบดีขึ้น [3]

การทำ SEO สร้างเนื้อหาบนหน้าเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงระหว่างคำค้นหาหลักได้ จะช่วยส่งเสริมให้อัลกอริทึมของ Google มองเห็นถึงประสิทธิภาพและคุณประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน และพร้อมที่จะเสนอข้อมูลเนื้อหาของหน้าเว็บไซต์ให้ติดอันดับต้นๆของหน้า Google สำหรับการใช้ SEO เป็นหลักการเขียนบทความในหัวข้อต่างๆที่ได้นำมาเสนอนั้นมีความสำคัญกับในยุคปัจจุบันเป็นอย่างมาก ด้วยความที่เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตมากขึ้น ซึ่งเรื่องที่ใกล้ตัวที่สุดก็คงหนีไม่พ้นกับการใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน เนื่องจากผู้คนส่วนใหญ่ไม่นิยมพกเงินสด หรือไม่สามารถหาที่ถอนเงินได้ ณ เวลานั้น จึงได้มีการปรับเปลี่ยนมาชำระเงินในรูปแบบอื่นๆ โดยที่เลี่ยงการสัมผัสกับเงินสด ไม่ว่าจะเป็นการชำระเงินผ่านการโอนหรือ Scan QR-code ซึ่งเป็นช่องทางการชำระเงินที่ง่าย สะดวกและรวดเร็ว รวมทั้งมีการบันทึกในการชำระเงินเป็นหลักฐานหรือตรวจสอบประวัติการชำระเงินได้

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาวิธีการเขียนบทความและเทคนิคสำหรับแนวทางการสร้าง SEO

2.2 เพื่อสร้างบทความผ่านหน้าเว็บไซต์ให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย

2.3 เพื่อส่งเสริมการใช้บทความ SEO ในการขับเคลื่อนธุรกิจดิจิทัล

3. ทฤษฎีและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

SEO ย่อมาจาก Search Engine Optimize คือ การผลักดันเว็บไซต์ให้ติดอันดับหน้าแรกในการค้นหาบน Google ไม่ต้องใช้การลงโฆษณา ซึ่งเป้าหมายของ SEO คือการทำให้เว็บไซต์เป็นที่รู้จักและมีการเข้าถึงเป้าหมายกลุ่มผู้ใช้งานได้มากขึ้น เมื่อผู้ใช้งานค้นหาคำที่เกี่ยวข้องกับสินค้าหรือบริการ ก็ถูกค้นพบและขึ้นชื่อเว็บไซต์ของแบรนด์มาเป็นอันดับแรก ฉะนั้น จึงต้องมีการปรับแต่งหน้าเว็บไซต์ให้มีประสิทธิภาพ โดยการปรับแต่งเว็บไซต์จะประกอบไปด้วย 1. การทำคอนเทนต์, 2. การออกแบบเว็บไซต์ 3. การปรับแต่งเชิงเทคนิค, 4. การสร้างความน่าเชื่อถือให้กับเว็บไซต์

จากการสำรวจของเว็บไซต์ Highervisibility พบว่าผู้ใช้งานจะเลือกคลิกเว็บไซต์ที่อยู่ในหน้าแรกมากถึง 95% เลือกคลิกเว็บที่อยู่อันดับหนึ่งถึง 32% อันดับสอง 16% และอันดับสาม 10% ไล่ลงมาตามลำดับ เว็บไซต์ที่อยู่หน้า 2 มีคนคลิกเฉลี่ยอยู่ที่ 1% [4]

ซึ่งในยุคดิจิทัล การทำเว็บไซต์โดยใช้หลักการ SEO นับเป็นหนึ่งกลยุทธ์ที่สำคัญสำหรับการทำตลาดออนไลน์ เพราะนอกจากจะเพิ่มจำนวนผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์และเพิ่มยอดขายแล้ว ยังสามารถเข้าถึงพฤติกรรมของผู้เยี่ยมชมที่ต้องการจะค้นหาสิ่งที่สนใจหรือต้องการได้เลือกพิจารณาก่อนทำการตัดสินใจ นอกจากนี้ การทำ SEO กำลังเป็นที่นิยมสำหรับการทำธุรกิจออนไลน์เป็นอย่างมาก ด้วยความทันสมัยและเข้าถึงธุรกิจอย่างแพร่หลาย ดังนั้นผลตอบแทนที่ได้จึงมีความมั่นคงและยั่งยืนมากกว่าการทำการตลาดแบบดั้งเดิม อีกทั้งยังช่วยสร้างความน่าเชื่อถือและสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่แบรนด์ เพื่อเพิ่มความมั่นใจให้กับลูกค้าได้เป็นอย่างดี

การทำ On-page SEO

หมายถึง การทำ Content ปรับแต่งหน้าเว็บไซต์ให้เหมาะแก่การใช้งาน มีจุดประสงค์ ดังนี้

1. การทำเว็บไซต์ให้เป็นประโยชน์กับผู้เยี่ยมชมและใช้งานง่าย
2. การปรับแต่งเว็บไซต์ให้ Crawl Bot ของ Search Engine เข้าใจเนื้อหาบนหน้าเว็บไซต์ได้ง่ายและชัดเจนที่สุด และช่วยทำให้เว็บไซต์ของผู้ออกแบบติดอันดับบนหน้าเพจ Google

การทำ On-page SEO ช่วยทำให้ผู้ใช้งานหาคำตอบได้เร็วขึ้น ซึ่งการปรับแต่งหน้าเว็บไซต์ให้มีความเกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นการใช้ Keyword ที่ตรงกับการค้นหา ทำให้ค้นหาเจอและเข้าใจได้ง่าย

ตัวอย่างในการทำ On-page SEO

การทำ Content บนหน้าเว็บไซต์

การเขียนบล็อกบทความ

การเลือกใช้คีย์เวิร์ด การวางคีย์เวิร์ดบนหน้าเว็บ (Keyword Research)

การทำ Off-page SEO

หมายถึง การทำ SEO จากภายนอกเว็บไซต์อื่น เป็นการทำให้เว็บไซต์อื่นส่งลิงก์อ้างอิงกลับมาให้กับเว็บไซต์ของผู้ออกแบบ หรือที่เรียกว่า Backlink

การทำ Off-page SEO ทำให้ผู้ใช้งานสามารถกล่าวถึงเว็บไซต์ของผู้ออกแบบในหน้าเว็บไซต์ แล้วส่งลิงก์กลับมา เมื่อ Google รับรู้ว่ามีผู้พัฒนาเว็บไซต์อ้างอิงถึงเว็บไซต์ของผู้ออกแบบเพิ่มมากขึ้น Google จึงยอมรับและเชื่อถือถึงหน้าเว็บไซต์ของผู้ออกแบบ

ตัวอย่างการทำ Off-page SEO

การไปเขียนบทความให้กับเว็บไซต์อื่น แล้วส่งลิงก์กลับมาที่เว็บไซต์ของผู้ออกแบบ

การโปรโมตเว็บไซต์บนโซเชียลมีเดีย แชร์ลิงก์บนโซเชียล

การทำวิดีโอเผยแพร่บนช่องทางอื่น แล้วส่งลิงก์กลับมา

ภาพที่ 1 การทำ Off-page SEO

การทำ Technical SEO

หมายถึง การปรับแต่งเว็บไซต์ในเชิงเทคนิคเพื่อปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานของเว็บไซต์ จะต้องมีด้านเทคนิคและ Coding เข้ามาเกี่ยวข้อง

การใช้เทคนิค SEO อย่างถูกต้องสามารถเพิ่มอัตราการเข้าถึงและการมีส่วนร่วมของผู้ใช้ได้อย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งยังรวมถึงการสร้างเนื้อหาที่มีคุณค่าและมีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มเป้าหมายที่จะช่วยให้เว็บไซต์ได้รับการจัดอันดับที่ดีขึ้น [6]

ตัวอย่างการทำ Technical SEO

การทำ SSL Certificate ให้เว็บไซต์ คือ การเปลี่ยน http:// ให้เป็น https:// เพื่อให้เว็บไซต์มีความปลอดภัย

การทำหน้าเว็บไซต์ให้แสดงผลในรูปแบบ Mobile Responsive

การเลือกใช้โฮสติ้ง (Hosting) เพื่อให้เว็บไซต์มีความรวดเร็ว

4. ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.1 หา Keyword Research ที่เกี่ยวข้องกับ E-wallet

ค้นหาคีย์เวิร์ด ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อบทความ โดยวิเคราะห์จากปริมาณในการเข้าค้นหา

E-wallet คืออะไร	e-wallet เหมาะกับใคร
E-wallet ใช้งานยังไง	e-wallet โอนเงินได้สูงสุดเท่าไหร่
หน้าที่ e-wallet คืออะไร	วิธีใช้ e-wallet
ทำไมต้องใช้ e-wallet	e-wallet สามารถโอนได้กี่ครั้ง
e-wallet รองรับธนาคารอะไรบ้าง	วิธีเติมเงินเข้า e-wallet
e-wallet ให้ดอกเบี้ยเท่าไหร่	การสะสมแต้มใน e-wallet
โอนเงินเข้า e-wallet ทำอย่างไร	เช็คโปรโมชั่น e-wallet
e-wallet ใช้ได้กี่บัญชี	ตั้งค่าแจ้งเตือนแอป e-wallet
e-wallet ต่างจากธนาคารอย่างไร	e-wallet ใช้บัญชีเดียวกัน
เช็คหมายเลขบัญชี e-wallet	e-wallet โอนเงินได้กี่ครั้งต่อวัน

ภาพที่ 2 คำศัพท์ Keyword Research E-wallet

4.2 โครงร่าง Content Structure

การเขียนโครงร่าง Content Structure เพื่อเป็นกรอบหรือแนวทางในการเขียนบทความ จะได้ไม่หลงลืมประเด็นต่างๆ ช่วยให้ผู้เขียนมีแนวทางเขียนบทความได้สำเร็จ [2] จะประกอบไปด้วย

1. ตั้งชื่อเรื่อง และ หา Main Keyword สำหรับการทำบทความ
2. ตั้งชื่อเรื่องและเลือกใช้ Main Keyword ที่สัมพันธ์กับชื่อเรื่อง

Article 5 : Internet Banking กับ Mobile Banking แตกต่างกันอย่างไร	
main keyword	
Internet Banking	Mobile Banking

ภาพที่ 3 ตั้งชื่อหัวข้อและ ตั้ง Main Keyword

3. หาคำ Keyword research

ในการหาคำ Keyword Research จะต้องเลือกคำที่ต้องการมีในเนื้อหา ซึ่งจะต้องเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับชื่อเรื่อง

keywords in contents	
E-wallet	ชำระเงินผ่านแอปพลิเคชัน
ระบบชำระเงิน	ชำระเงินผ่านระบบออนไลน์
ธนาคารออนไลน์	สัญญาณอินเทอร์เน็ต
ธุรกรรมทางการเงิน	สังคมไร้เงินสด
ACU PAY Application E-wallet	ACU PAY

ภาพที่ 4 Keyword Research สำหรับในบทความ

4. เขียนคำ เกริ่นนำ

- เป็นการเขียนรายละเอียดเพื่อพูดถึงเนื้อหาในบทความแบบคร่าวๆ

เกริ่นนำ
[เนื้อหาอยากมี] : อธิบายถึง Internet Banking และ Mobile Banking พอสังเขป
[Keyword] : สังคมไร้เงินสด, ACU PAY

ภาพที่ 5 อธิบายรายละเอียดสำหรับที่จะเขียนเกริ่นนำ

5. หัวข้อย่อย

-เป็นการเน้นหัวข้อที่มีความสำคัญสำหรับเนื้อหา เพื่อแบ่งในแต่ละส่วน

header tag (h2) : Internet Banking คืออะไร
[เนื้อหาอยากมี] : อธิบายคร่าวๆถึงความหมายของ Internet Banking คืออะไร
[Keyword] : ธุรกรรมทางการเงิน
header tag (h2) : Mobile Banking คืออะไร
[เนื้อหาอยากมี] : อธิบายคร่าวๆถึงความหมายของ Mobile Banking คืออะไร
[Keyword] : ชำระเงินผ่านแอปพลิเคชัน
header tag (h2) : Internet Banking ต่างกับ Mobile Banking อย่างไร
[เนื้อหาอยากมี] : อธิบายถึงการทำงานของ Internet Banking และ Mobile Banking
[Keyword] : ธนาคารออนไลน์, ธุรกรรมทางการเงิน
header tag (h2) : ข้อแตกต่างระหว่าง Internet Banking และ Mobile Banking
[เนื้อหาอยากมี] : อธิบายถึงการใช้งานของ Internet Banking และ Mobile Banking
[Keyword] : ชำระเงินผ่านระบบออนไลน์, ชำระเงินผ่านแอปพลิเคชัน

ภาพที่ 6 ตัวอย่างการตั้งหัวข้อย่อยและอธิบายรายละเอียดที่จะเขียนในเนื้อหา

6. ส่วนสรุป

- รายละเอียดขอบเขตของการสรุปเนื้อหาบทความทั้งหมด

สรุป
[เนื้อหาอยากมี] : สรุปว่าแตกต่างกันหรือไม่ อธิบาย Internet Bankingและ Mobile Banking เป็นอย่างไร
[Keyword] : ACU PAY Application E-wallet

ภาพที่ 7 ตัวอย่างส่วนสรุป

7. อ้างอิง

- เพื่อทำการเช็คตรวจสอบที่มาและเนื้อหาข้อมูลที่นำมาใช้ก่อนนำเสนอเผยแพร่

แหล่งอ้างอิง

https://www.pier.or.th/abridged/2023/05/

E wallet (กระเป๋าเงินอิเล็กทรอนิกส์)คืออะไร มีอะไรบ้างวิธีรับชำระเงินจาก E wallet ทำอย่างไร

แหล่งอ้างอิง

https://etax.one.th/

https://etax.rd.go.th/etax_staticpage/app/#/index/aboutinfo/history#top

https://www.acinfotec.com/gettoknow-e-tax-invoice-e-receipt/

www.itax.in.th/media

www.fmsconsult.com

https://www.rd.go.th/publish/seminar/Seminar_190628.pdf

ภาพที่ 8 ตัวอย่างของแหล่งอ้างอิง

4.3 เขียนบทความ

ขั้นตอนการเขียนบทความจะต้องเขียนให้มีเนื้อหาที่กระชับ เนื้อหาในบทความจะต้องเกี่ยวข้องกับชื่อหัวข้อเรื่อง มีความน่าสนใจ อ่านแล้วรับรู้ถึงประเด็นที่จะสื่อ

การเขียนบทความจะต้องคำนึงถึงน้ำหนักหรือการให้ความสำคัญต่อการเขียนอ้างอิงข้อความ หรือความคิดเห็นจากนักวิชาการท่านอื่นในบทความวิจัยแต่ละประเด็น ซึ่งผู้เขียนบทความจะต้องมีการศึกษาจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย มีการนำผลการวิจัยเทียบเคียงกับผลงานวิจัยอื่น จึงควรมีการอ้างอิงข้อมูลจากที่อื่นในส่วนนี้เป็นอย่างมาก [2]

ซึ่งในการเขียนบทความจะมีการกำหนดจำนวนอักษรและการทำงานต่างๆในแต่ละส่วน ไว้ดังนี้

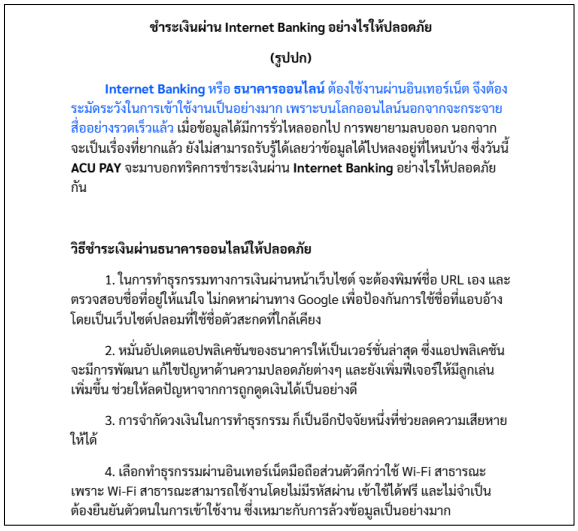
1. ชื่อเรื่องบทความ กำหนดจำนวนอักษรไว้ที่ 60-65 ตัวอักษร
2. Keywords in contents คำค้นหาในบทความ จะกำหนดไว้ที่ประมาณ 10 คำ ให้นำคำทั้งหมดนี้มาใส่ในบทความแต่ละหัวข้อย่อย ไม่จำเป็นต้องใส่หมด
3. ข้อความเกริ่นนำ กำหนดจำนวนอักษรไว้ที่ 160-165 ตัวอักษร
4. ส่วนสรุป เป็นส่วนที่ทำการใส่ Keyword ให้เชื่อมโยงกับลิงก์นอกเว็บไซต์ หรือการทำ Backlink

5. ผลการดำเนินงาน

5.1 ผลงานการเขียนโครงร่าง Content Structure ก่อนลงมือเขียนเนื้อหาบทความ เพื่อกำหนดจุดประสงค์ในการเขียนเนื้อหา และไม่หลงประเด็นจากหัวข้อย่อย

Article 1 : ชำระเงินผ่าน Internet Banking อย่างไรให้ปลอดภัย	
main keyword	
Internet Banking	
keywords in contents	
ธนาคารออนไลน์	ชำระเงินผ่านแอปพลิเคชัน
ระบบชำระเงิน	E-wallet
วางแผนการเงิน	Application E-wallet
กระเป๋าเงินออนไลน์	ธุรกรรมทางการเงิน
ACU PAY Application E-wallet	ACU PAY
เกริ่นนำ	
[เนื้อหาอยากมี] : อธิบายถึงความปลอดภัยในการใช้ Internet Banking	
[Keyword] : ระบบชำระเงิน, ACU PAY	
header tag (h2) : วิธีชำระเงินผ่านธนาคารออนไลน์ให้ปลอดภัย	
[เนื้อหาอยากมี] : วิธีใช้งานให้ปลอดภัยทั้งทางเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน	
[Keyword] : ระบบชำระเงิน	

ภาพที่ 9 ตัวอย่างโครงร่างเนื้อหาหัวข้อเรื่อง “ชำระเงินผ่าน Internet Banking อย่างไรให้ปลอดภัย”


ชำระเงินผ่าน Internet Banking อย่างไรให้ปลอดภัย

(รูปปก)

Internet Banking หรือ ธนาคารออนไลน์ ต้องใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต จึงต้องระมัดระวังในการเข้าใช้งานเป็นอย่างมาก เพราะบนโลกออนไลน์นอกจากจะกระจายสื่ออย่างรวดเร็วแล้ว เมื่อข้อมูลได้มีการรั่วไหลออกไป การพยายามลบออก นอกจากจะเป็นเรื่องที่ยากแล้ว ยังไม่สามารถรับรู้ได้เลยว่าข้อมูลได้ไปหลงอยู่ที่ไหนบ้าง ซึ่งวันนี้ ACU PAY จะมาบอกทริคการชำระเงินผ่าน Internet Banking อย่างไรให้ปลอดภัยกัน

วิธีชำระเงินผ่านธนาคารออนไลน์ให้ปลอดภัย

1. ในการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านหน้าเว็บไซต์ จะต้องพิมพ์ชื่อ URL เอง และตรวจสอบชื่อที่อยู่ให้แน่ใจ ไม่กดหาผ่านทาง Google เพื่อป้องกันการใช้ชื่อที่แอบอ้างโดยเป็นเว็บไซต์ปลอมที่ใช้ชื่อตัวสะกดที่ใกล้เคียง

2. หมั่นอัปเดตแอปพลิเคชันของธนาคารให้เป็นเวอร์ชั่นล่าสุด ซึ่งแอปพลิเคชันจะมีการพัฒนา แก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยต่างๆ และยังเพิ่มฟีเจอร์ให้มีลูกเล่นเพิ่มขึ้น ช่วยให้ลดปัญหาจากการถูกดูดเงินได้เป็นอย่างดี

3. การจำกัดวงเงินในการทำธุรกรรม ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยลดความเสียหายให้ได้

4. เลือกทำธุรกรรมผ่านอินเทอร์เน็ตมือถือส่วนตัวดีกว่าใช้ Wi-Fi สาธารณะ เพราะ Wi-Fi สาธารณะสามารถใช้งานโดยไม่มีรหัสผ่าน เข้าใช้ได้ฟรี และไม่จำเป็นต้องยืนยันตัวตนในการเข้าใช้งาน ซึ่งเหมาะกับการล้วงข้อมูลเป็นอย่างมาก

ภาพที่ 10 ตัวอย่างการเขียนเนื้อหาเรื่อง “ชำระเงินผ่าน Internet Banking อย่างไรให้ปลอดภัย”

5.2 ผลงานในการเขียนเนื้อหาบทความให้ความรู้เกี่ยวกับหัวข้อ E-wallet และ IT

- ผลงานเนื้อหาที่เกี่ยวกับ E-wallet

ภาพที่ 11 ตัวอย่างชื่อเรื่องและเกริ่นนำในหัวข้อเรื่อง “ใช้งาน E-payment อย่างไร ให้มั่นใจและมีความปลอดภัย”

E-payment คืออะไร

E-payment คือ การทำ **ธุรกรรมทางการเงิน** ผ่าน **ระบบอิเล็กทรอนิกส์** ที่สร้างขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกในสังคมที่ไร้เงินสด โดยจะต้องพึ่งพาระบบอินเตอร์เน็ตในการทำธุรกรรม โดยรูปแบบของ E-payment จะอยู่ภายใต้การดูแลของธนาคารแห่งประเทศไทย หากต้องการเปิดใช้งาน จำเป็นต้องขออนุญาตในการเริ่มใช้งานเสียก่อน

รูปแบบ E-payment ของการทำงานธนาคารแห่งประเทศไทย 8 ประเภท

1. **ระบบการเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Money)**

เป็นระบบการทำธุรกรรมการเงินทางออนไลน์แทนเงินสด โดยใช้มูลค่าของเงินที่มีการบันทึกไว้บนอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การชำระเงินผ่าน QR Code การโอนเงิน และการชำระเงินผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

2. **บริการเครือข่ายบัตรเครดิต**

ทำหน้าที่ในการรับส่งข้อมูลทางการเงิน ไปยังผู้ให้บริการบัตรเครดิต

3. **บริการเครือข่าย EDC Network**

ทำหน้าที่เชื่อมโยงเครือข่ายของอุปกรณ์ต่างๆเข้าไว้ด้วยกัน

4. **บริการสวิตชิ่งในการชำระเงิน**

ทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อเพื่อทำการรับ ส่ง ข้อมูลการชำระเงินไปให้กับผู้ให้บริการ

5. **บริการหักบัญชี**

ทำหน้าที่ตรวจสอบ ยืนยันคำสั่งในการชำระเงินแบบหักระหว่างเจ้าหนี้กับลูกหนี้

ภาพที่ 12 ตัวอย่างเนื้อหาบทความเรื่อง “ใช้งาน E-payment อย่างไร ให้มั่นใจและมีความปลอดภัย”

โดยทาง ACU PAY ได้คำนึงเห็นถึงความสำคัญของลูกค้าที่ต้องการใช้งาน **E-wallet** ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนามาเป็น **ACU PAY Application E-wallet** เพื่อสนองความต้องการสำหรับลูกค้าที่ไม่ต้องการพกเงินสด และต้องการประหยัดเวลา มีความปลอดภัยในการใช้งาน สามารถชำระเงินผ่านระบบ **E-payment** ที่ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนก็สามารถชำระเงินผ่านโทรศัพท์มือถือได้เพียงเครื่องเดียว โดยระบบจะดูแลคุณตลอด 24 ชั่วโมง เมื่อมีปัญหาก็สามารถปรึกษาขอแนะนำได้ในทันที

ภาพที่ 13 ตัวอย่างส่วนสรุปเนื้อหาบทความเรื่อง “ใช้งาน E-payment อย่างไร ให้มั่นใจและมีความปลอดภัย”

ภาพที่ 14 ตัวอย่างชื่อเรื่องและเกริ่นนำในหัวข้อเรื่อง “ใช้งาน Mobile Banking อย่างไรให้ปลอดภัย”

Mobile Banking คืออะไร

การทำธุรกรรมกับธนาคารที่ให้บริการผ่านแอปพลิเคชันของธนาคารทางโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเหมาะเป็นอย่างมากกับยุคที่สังคมไม่พกเงินสด โดยทางธนาคารได้พัฒนาระบบต่าง ๆ ให้มีการใช้งานที่ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น

Mobile Banking ใช้ดีอย่างไร

ความสะดวกและรวดเร็ว

– สามารถทำธุรกรรมทางการเงินได้ทันทีผ่านสมาร์ตโฟน โดยไม่ต้องพกเงินสด

– สามารถเก็บหลักฐานในการทำธุรกรรมต่าง ๆ โดยที่ไม่ต้องหาที่เก็บหรือกลัวจะทำหาย เพราะมาในรูปแบบใบเสร็จอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถทำการเซฟลงเครื่อง และยังแชร์ใบเสร็จอิเล็กทรอนิกส์นี้ไปยังผู้อื่นเป็นหลักฐานได้อีกด้วย

– สามารถตรวจสอบยอดเงินในบัญชีและตรวจสอบรายการดำเนินบัญชีได้ หรือที่เรียกว่า **Statements** และที่สำคัญการตรวจสอบดูรายการเดินบัญชีนั้น ไม่ได้ดูได้แค่เฉพาะวันปัจจุบัน แต่ระบบได้จัดทำให้สามารถดูย้อนหลังได้ถึง 6 เดือน

– สำหรับใครที่ชอบทำบัตรหายหรือจำไม่ได้ว่าวางบัตรไว้ที่ไหน Mobile Banking จะช่วยให้ปัญหานี้หมดไป เพราะคุณสามารถถอนเงินจากตู้ ATM ได้ด้วยวิธีต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการกดเบอร์โทรศัพท์ หรือ การสแกนคิวอาร์โค้ด

ประหยัดเงินและเวลา

– ในการทำธุรกรรมทางการเงิน จะไม่มีค่าใช้จ่าย แต่หากมีการเก็บเงินค่าบริการก็จะมีส่วนต่างที่ถูกลงกว่า

– ประหยัดเวลา ไม่ต้องมารอรับคิวบริการที่ธนาคาร

– ประหยัดค่าใช้จ่าย ไม่ต้องเดินทางไปที่ธนาคาร หรือตู้ ATM

การแจ้งเตือนและความปลอดภัย

– เมื่อมีการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน สามารถตั้งค่าการแจ้งเตือนให้เตือนเมื่อมีการเข้าใช้งาน ระบบจะทำการแจ้งมาที่โทรศัพท์มือถือที่ระบุไว้ เพื่อความปลอดภัยและแจ้งให้เจ้าของบัญชีรับรู้ถึงการเคลื่อนไหวของบัญชี

– เมื่อมีการโอนเงินเข้าหรือการถอนเงินออก ระบบจะทำการเด้งแจ้งเตือน โดยจะแสดงยอดเงินที่ได้รับและยอดเงินคงเหลือ

ภาพที่ 15 ตัวอย่างเนื้อหาบทความเรื่อง “ใช้งาน Mobile Banking อย่างไรให้ปลอดภัย”

Mobile Banking ช่วยให้การจ่ายเงินเป็นเรื่องง่ายมากยิ่งขึ้น ทั้งสะดวก รวดเร็ว และยังมีความปลอดภัย โดยการจ่ายผ่าน Mobile Banking ร้านค้าอาจมีการจัดทำแคมเปญ ทำให้ผู้ใช้งานได้รับส่วนลด หากใครกำลังมองหาแอปพลิเคชันในการ ชำระเงินผ่านระบบอีวอลเล็ต ที่รวดเร็ว ครอบคลุมในการทำธุรกรรมทางการเงิน ต้องบอกได้เลยว่าทาง **ACU PAY Application E-wallet** ที่พัฒนาระบบมาเพื่อการให้บริการในยุคดิจิทัลที่แท้จริง มาในรูปแบบแอปพลิเคชันที่สามารถ **ชำระเงินออนไลน์** ผ่าน **โทรศัพท์มือถือ** โดยรองรับทั้งระบบ IOS และ Android ซึ่งภายในแอปพลิเคชันยังมีให้เก็บคูปองส่วนลดต่างๆ หรือการทำกิจกรรมร่วมแคมเปญต่างๆ ของทางแอปพลิเคชัน เพื่อลุ้นรับของรางวัลอีกมากมาย

ภาพที่ 16 ตัวอย่างส่วนสรุปเนื้อหาบทความเรื่อง “ใช้งาน Mobile Banking อย่างไรให้ปลอดภัย”

ภาพที่ 17 ตัวอย่างชื่อเรื่องและเกริ่นนำในหัวข้อเรื่อง “Domain สำคัญยังไง ทำไมเว็บไซต์ต้องมี”

Domain คืออะไร?

Domain คือ ชื่อที่ใช้ในการอ้างอิงเพื่อไปยังเว็บไซต์ต่าง ๆ หรือ ชื่อเว็บไซต์หลัง www. การจะเลือกชื่อโดเมนให้เหมาะสมและส่งผลดีต่อธุรกิจมากที่สุดควรจะเป็นแบบไหน ซึ่งเราจะกล่าวในลำดับต่อไป คือประเภทของโดเมน หากเราเลือกใช้ผิดประเภท อาจทำให้เว็บไซต์มีการเปลี่ยนทิศทางได้

Domain มีกี่ประเภท?

โดเมนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท แต่ละประเภทจะมีการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป

1. โดเมน 2 ระดับ ประกอบไปด้วย 1. ชื่อโดเมน 2. นามสกุล

เช่น www.youtube.com

2. โดเมน 3 ระดับ

ประกอบไปด้วย 1. ชื่อโดเมน 2. นามสกุล 3. ชื่อประเทศ

เช่น www.rmutr.ac.th

เมื่อเราได้เลือกชื่อโดเมนเป็นตัวเองแล้ว เราอาจจะเห็นหลากหลายเว็บไซต์มีนามสกุลลงท้าย นั่นก็คือนามสกุลเว็บไซต์แล้ว **นามสกุลเว็บไซต์คืออะไร** มีการใช้งานยังไง และ **นามสกุล Domain แต่ละประเภทแตกต่างกันอย่างไร** เราจะอธิบายในส่วนต่อไปกันค่ะ

นามสกุลเว็บไซต์สากล

.com (COMmercial) : เว็บไซต์การค้า บริษัท องค์กร สำหรับกลุ่มธุรกิจการค้า

.org (ORGanization) : เว็บไซต์องค์กรที่ไม่หวังผลตอบแทนทางธุรกิจ มูลนิธิ

.net (NETwork) : เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องระบบเครือข่าย สำหรับกลุ่มธุรกิจที่เกี่ยวกับเครือข่าย

.edu (EDUcation) : เว็บไซต์ของสถาบันการศึกษา โรงเรียน มหาวิทยาลัย

.info (INFOmation) : เว็บไซต์ที่ให้ข้อมูลทั่วไป

ภาพที่ 18 ตัวอย่างเนื้อหาบทความเรื่อง “Domain สำคัญยังไง ทำไมเว็บไซต์ต้องมี”

การสร้าง Domain Name นอกจากจะมีการตรวจสอบแล้ว ข้อกำหนดก็เป็นส่วนนึงที่ค่อนข้างละเอียดในการจดทะเบียนชื่อโดเมนให้สมบูรณ์ ดังนั้นการที่มีข้อจำกัดต่างๆ จะช่วยให้เว็บไซต์ดูน่าเชื่อถือ เหมาะแก่การใช้งานในด้านความรู้ การศึกษา หรือสิ่งต่างๆที่ต้องการความน่าไว้วางใจและเชื่อมั่นได้ นั่นจึงเป็นสาเหตุที่ **ทำไมต้องมีชื่อ Domain**

ซึ่งโดเมนนั้นมีส่วนสำคัญอย่างมาก หากมีเพียงแค่เลข IP Address จะยากต่อการจดจำ เมื่อมีชื่อโดเมนเป็นชื่อของบริษัท หรือองค์กร ก็จะเป็นตัวช่วยให้จดจำง่ายมากยิ่งขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถรับรู้ถึงบริษัทหรือองค์กรว่าเป็นบริการของอะไร ทำงานเกี่ยวกับอะไรอีกด้วย ทั้งนี้ยังมีตัวที่สำคัญยิ่งกว่า Domain นั้นก็คือ SSL แล้ว **SSL คืออะไร** มีความสำคัญยังไง มาดูกันค่ะ

ภาพที่ 19 ตัวอย่างส่วนสรุปเนื้อหาบทความเรื่อง “Domain สำคัญยังไง ทำไมเว็บไซต์ต้องมี”

6. การอภิปรายผล

การเขียนบทความโดยใช้หลักการ SEO เพื่อเพิ่มโอกาสให้บทความหรือเว็บไซต์ได้รับการจัดอันดับที่สูงขึ้นในผลการค้นหา ซึ่งจะช่วยเพิ่มการมองเห็นและดึงดูดผู้เข้าชมเว็บไซต์จากกลุ่มเป้าหมายได้มากขึ้น โดยหลักการ SEO มีหลายมิติที่ต้องคำนึงถึงเพื่อให้บทความมีประสิทธิภาพสูงสุด ในการเลือกใช้คำสำคัญ (Keywords) ที่เหมาะสมเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเขียนบทความ SEO คำสำคัญเหล่านี้ต้องสะท้อนถึงความต้องการของผู้ค้นหาผ่านเครื่องมือค้นหา และต้องใช้คำเหล่านี้อย่างเหมาะสมทั้งในหัวข้อ, ย่อหน้าแรก, หัวข้อย่อย, และในเนื้อหาของบทความ

การเขียนเนื้อหาที่มีคุณค่าและตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้งาน เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดึงดูดและรักษาผู้เยี่ยมชม บทความที่ดีควรให้ข้อมูลที่มีคุณภาพ, มีความละเอียด, และสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาของผู้ค้นหาได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ การใช้โครงสร้างเนื้อหาที่เหมาะสม เช่น การแบ่งย่อหน้าให้ชัดเจน การใช้หัวข้อย่อยที่เข้าใจง่ายและการใส่ลิงก์ภายในบทความจะช่วยเพิ่มประสบการณ์ที่ดีให้แก่ผู้อ่านและเพิ่มโอกาสในการแสดงผลในตำแหน่งที่สูงขึ้นบนเครื่องมือค้นหา ในส่วนของ On-page SEO เป็นอีกหนึ่งจุดสำคัญที่ไม่ควรมองข้าม เช่น การใช้ URL ที่สื่อความหมายชัดเจน, รวมถึงการเพิ่มรูปภาพที่มีคำอธิบายที่สอดคล้องกับเนื้อหา ทั้งหมดนี้ช่วยให้เครื่องมือค้นหาสามารถเข้าใจและจัดอันดับเนื้อหาได้ดีขึ้น

การสร้างลิงก์ภายนอก (Backlink) ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มความน่าเชื่อถือและความสัมพันธ์ของเว็บไซต์ที่มีคุณภาพ เมื่อบทความได้รับลิงก์จากเว็บไซต์ที่มีชื่อเสียงหรือมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ก็จะช่วยเสริมสร้างความไว้วางใจจากเครื่องมือค้นหาในการจัดอันดับที่ดีขึ้น

7. สรุปผลการดำเนินงาน

การที่จะทำหน้าเว็บไซต์ให้อยู่ติดอันดับบนหน้าแรกของ Google ได้นั้น จะต้องมีความรู้เรื่องถึงหลักการในการทำงานต่างๆของ Google ไม่ว่าจะเป็นแนวทางการทำให้หน้าเว็บไซต์ถูกพูดถึง การทำ On Page , Off Page ฉะนั้น หลักการ SEO จึงเป็นหลักการที่สำคัญที่ควรจะทำความเข้าใจและเรียนรู้ก่อนที่จะสร้างหน้าเว็บไซต์ให้ถูกต้องและมีคุณภาพแก่ผู้ใช้งาน พร้อมทั้งสร้างความประทับใจแก่ผู้เข้าใช้งานได้เป็นอย่างดี

SEO จึงเป็นสิ่งที่ช่วยให้หน้าเว็บไซต์เป็นที่รู้จักบนโลกออนไลน์มากยิ่งขึ้น แต่ถ้าหากเลือกใช้งานในรูปแบบที่ไม่เหมาะสม จากที่ทำให้รู้จักก็อาจกลายเป็นทำให้เสียผลประโยชน์ในด้านต่างๆ ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาวางแผนตั้งกลุ่มเป้าหมายให้ชัดเจนและพร้อมรับมือกับผลลัพธ์ต่างๆที่จะเกิดขึ้น คอยปรับปรุงและพัฒนาอยู่เสมอ จึงจะเกิดผลดีต่อการทำงานอัลกอริทึมของ Google ให้มองเห็นเว็บไซต์ของผู้ออกแบบได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Thanchanok Wangthip. ชื่อเรื่อง SEO คืออะไร ทำไมคนทำเว็บไซต์ถึงต้องให้ความสำคัญ?. [ออนไลน์] 2567. [สืบค้นวันที่ 21 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://predictive.co.th/blog/what-is-seo

[2] ชุลีกร ธนธิติกร และ ณัฐรัฐ ธนนิติกร. “กลยุทธ์การเขียนบทความวิจัยเพื่อเผยแพร่ในวารสารวิชาการ.” วารสารวิชาการร้อยแก่นสาร ปีที่ 6, ฉบับที่ 12 (ธันวาคม 2564.) หน้า 394-396

[3] ณัฐภัทร รักษ์ตานนท์ชัย และ อานนท์ ทับเที่ยง “ปัจจัยด้านเว็บไซต์ที่มีผลต่อการจัดอันดับของกูเกิล กรณีศึกษาเว็บไซต์ช๊อปปิ้งไทย.” ธุรกรรมทางวิศวกรรม ครั้งที่ 1, ฉบับที่ 20 (มกราคม - มิถุนายน 2560.) หน้า 38-44

[4] Kim Karun. ชื่อเรื่อง SEO คือ อะไร? สรุปวิธีทำ SEO ให้เข้าใจง่าย อยากติดอันดับ Google ต้องอ่าน. [ออนไลน์] [สืบค้น วันที่ 21 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://www.makewebeasy.com/th/blog/what-are-paid-owned-earned-media/

[5] ผศ.วิเชียร พลหาญ. “ศิลปะการเขียนบทความ”. วารสารคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีที่ 3, ฉบับที่ 5 (2550.) หน้า 39-47

[6] Pittayush Yanpitak, “The Influence of Online Marketing on Online Purchasing Decisions,” Interdisciplinary Academic and Research Journal, vol. 3, no. 6, pp. 1-16, November-December. 2023.

เว็บไซต์ส่งเสริมการขายและสร้างภาพลักษณ์อมาญา คาเฟ่ของโรงแรม Amari Koh Samui

The website for promoting and creating the image of Amaya Cafe at Amari Koh Samui Hotel.

นิชานาถ พลหาญ , นุชากร คงยะฤทธิ์*, จันทิรา ภูมา , อภิชัย จันทร์อุดม และ ธิรนันธ์ วัฒนโยธิน

สาขาการจัดการวัฒนธรรมและสารสรเทศทางธุรกิจ คณะเทคโนโลยีการจัดการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่)
Emails: Nichanath.p@rmutsvmail.com, nuchakorn.ko@rmutsv.ac.th*, jantira.p@rmutsv.ac.th, apichai.c@rmutsv.ac.th, tiranan.w@rmutsv.ac.th

บทคัดย่อ

เว็บไซต์ส่งเสริมการขายและสร้างภาพลักษณ์อมาญาคาเฟ่ของโรงแรม Amari Koh Samui มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการประชาสัมพันธ์และภาพลักษณ์ของอมาญาคาเฟ่ เพิ่มการเข้าถึงกลุ่มลูกค้าผ่านช่องทางดิจิทัล และสนับสนุนการเพิ่มยอดขายและการจองบริการออนไลน์ การวิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เข้าใช้เว็บไซต์ซึ่งเป็นนักท่องเที่ยวที่มาเยือนสมุยและลูกค้าที่มาอมาญาคาเฟ่ โดยใช้การสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานและลูกค้าที่เข้าชมเว็บไซต์ การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการด้วยค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานและกลุ่มลูกค้าที่เข้าชมเว็บไซต์มุ่งเน้นการออกแบบและจัดทำรายการอาหารและเมนูเพื่อการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ ข้อมูลสำคัญที่นำเสนอผ่านเว็บไซต์ประกอบด้วยเมนูอาหาร ราคา การให้คะแนน รีวิว โปรโมชั่น และช่องทางการติดต่อ รายการอาหารและเมนูถูกจัดระเบียบอย่างชัดเจน แบ่งเป็นหมวดหมู่ เช่น เมนูอาหารท้องถิ่น เมนูเครื่องดื่ม และเมนูพิเศษที่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ข้อมูลที่แสดงประกอบด้วยชื่อเมนู ราคา ส่วนประกอบหลัก และคำอธิบายเพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้กับลูกค้าผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานจำนวน 80 คน พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.29, S.D. = 0.35)

คำสำคัญ - - คาเฟ่, เว็บไซต์, เมนูอาหารและเครื่องดื่ม, โปรแกรม WIX

ABSTRACT

The promotion and image creation website of Amaya Cafe of Amari Koh Samui Hotel aims to promote the public relations and image of Amaya Cafe, increase the access to customers through digital channels, and support the increase in sales and online bookings. The research used a sample group of 80 website visitors who were tourists visiting Samui and customers visiting Amaya Cafe by using purposive sampling. The research instrument was the satisfaction assessment form of users and customers visiting the website. The data analysis was conducted with the mean and standard deviation.

The satisfaction assessment of users and customers visiting the website focused on the design and preparation of food and menu items for effective

presentation. The important information presented on the website included the food menu, prices, ratings, reviews, promotions, and contact channels. The food and menu items were clearly organized, divided into categories such as local food menu, beverage menu, and special menu that changed seasonally. The information displayed included the menu name, price, main ingredients, and description to increase the interest of customers. The satisfaction assessment results from 80 users found that the overall picture was good ($\bar{x}$ = 4.29, S.D. = 0.35).

Keywords - - Cafe, Website, Food and beverage menu, WIX Program

1. บทนำ

การใช้แพลตฟอร์ม WIX ในการพัฒนาเว็บไซต์เป็นทางเลือกที่มีความสะดวกและมีประสิทธิภาพอย่างยิ่ง เนื่องจาก WIX นำเสนอเทมเพลตหลากหลายรูปแบบที่สามารถปรับแต่งได้ตามความต้องการ ช่วยให้เหมาะสมกับการใช้งานของธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง โดยเฉพาะในแง่ของการประชาสัมพันธ์องค์กรและบริการ อีกทั้งยังช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถออกแบบหน้าเว็บเพจสำหรับนำเสนอข้อมูลสำคัญของธุรกิจได้อย่างครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับบริการโดยผู้ใช้งานสามารถระบุรายละเอียดเกี่ยวกับบริการของธุรกิจ เช่น การพิมพ์หนังสือนามบัตร โปสเตอร์ บรรจุภัณฑ์ และบริการอื่นๆ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนและคุณสมบัติของการให้บริการ เพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องและครบถ้วนแก่ผู้เยี่ยมชมอีกทั้ง WIX มีเครื่องมือในการจัดแสดงผลงานที่ผ่านมาซึ่งสามารถสร้างแกลเลอรีภาพและรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการต่างๆ ที่เคยทำเพื่อเสริมความน่าเชื่อถือให้ธุรกิจและWIXยังมีเครื่องมือช่วยในการที่จะช่วยเพิ่มการมองเห็นในเครื่องมือค้นหา และยังสามารถอัปเดตข้อมูลหรือข่าวสารผ่านบล็อกหรือหน้าเว็บที่เชื่อมต่อกับโซเชียลมีเดีย ทำให้ผู้เยี่ยมชมติดตามข่าวสารและความเคลื่อนไหวของธุรกิจได้อย่างต่อเนื่องการใช้ WIX จึงเป็นทางเลือกที่ช่วยให้ธุรกิจสามารถสร้างภาพลักษณ์ที่โดดเด่นในโลกออนไลน์ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีทักษะการเขียนโค้ด อีก ทั้งยังมาพร้อมฟีเจอร์ที่ช่วยให้เว็บไซต์มีความเป็นมืออาชีพและสามารถดึงดูดกลุ่มเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ธุรกิจโรงแรมในปัจจุบันต้องเผชิญกับการแข่งขันที่สูง โดยเฉพาะในด้านการใช้ช่องทางออนไลน์เพื่อดึงดูดลูกค้า สำหรับโรงแรม Amari Koh Samui อมาญา คาเฟ่มีบทบาทสำคัญในการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและเสริมรายได้ให้กับโรงแรม อย่างไรก็ตาม คาเฟ่ยังขาดเว็บไซต์เฉพาะที่สามารถนำเสนอข้อมูลสำคัญ เช่น เมนูอาหาร รายละเอียดโปรโมชั่น เวลาเปิด-ปิด และข้อมูลติดต่อ ทำให้เสียโอกาสในการเข้าถึงกลุ่มลูกค้าใหม่

เพื่อแก้ปัญหานี้ โรงแรมได้พัฒนาเว็บไซต์สำหรับอมาญา คาเฟ่ โดยใช้แพลตฟอร์ม Wix ที่มาพร้อมฟีเจอร์หลากหลาย เช่น การแสดงเมนูอาหารและเครื่องดื่มพร้อมรายละเอียดชัดเจน การอัปเดตโปรโมชั่น และการเชื่อมต่อกับโซเชียลมีเดียเพื่อขยายการรับรู้ เว็บไซต์ถูกออกแบบให้มีเลย์เอาต์ที่ทันสมัย สีสันดึงดูดใจ และใช้งานง่าย โดยแบ่งข้อมูลเป็นหมวดหมู่เพื่อช่วยให้ลูกค้าค้นหาได้สะดวก นอกจากนี้ เว็บไซต์ยังเพิ่มโอกาสในการประชาสัมพันธ์ผ่าน SEO และช่วยดึงดูดลูกค้าใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในปัจจุบัน ธุรกิจโรงแรมและร้านคาเฟ่ต้องเผชิญกับการแข่งขันที่สูง โดยเฉพาะในด้านการตลาดออนไลน์ การมีเว็บไซต์เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการประชาสัมพันธ์และสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับธุรกิจ โรงแรม Amari Koh Samui ได้เล็งเห็นความสำคัญของการใช้แพลตฟอร์มดิจิทัลในการเพิ่มการเข้าถึงลูกค้าใหม่และรักษาฐานลูกค้าเดิม อมาญาคาเฟ่ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโรงแรม Amari Koh Samui มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมรายได้และสร้างภาพลักษณ์ที่ดี อย่างไรก็ตาม คาเฟ่ยังขาดเว็บไซต์ที่สามารถแสดงข้อมูลสำคัญ เช่น เมนูอาหาร โปรโมชั่น และช่องทางการติดต่อ ที่สามารถดึงดูดลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เพื่อตอบโจทย์ความต้องการนี้ คณะผู้จัดทำจึงได้พัฒนาเว็บไซต์อมาญาคาเฟ่โดยใช้แพลตฟอร์ม Wix ซึ่งเป็นเครื่องมือสร้างเว็บไซต์สำเร็จรูปที่มีฟีเจอร์หลากหลาย เช่น การออกแบบที่ตอบสนองต่อการใช้งาน (Responsive Design) การจัดการเนื้อหา และการปรับแต่ง SEO เพื่อเพิ่มการมองเห็นบนเครื่องมือค้นหา เว็บไซต์นี้ถูกออกแบบมาให้มีความทันสมัย ใช้งานง่าย และดึงดูดใจ โดยแบ่งข้อมูลเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน เช่น

เมนูอาหาร โปรโมชั่น และบล็อกข่าวสาร เพื่อให้ลูกค้าสามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวก

การพัฒนาเว็บไซต์นี้ไม่เพียงช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ของอมาญาคาเฟ่ แต่ยังช่วยเพิ่มโอกาสในการดึงดูดลูกค้าใหม่และสร้างความประทับใจให้กับลูกค้าที่ใช้บริการผ่านช่องทางออนไลน์ การศึกษานี้มุ่งหวังที่จะประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์และความพึงพอใจของลูกค้าเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเพิ่มเติมในอนาคต[1]

2. วัตถุประสงค์

1) ช่วยเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความน่าเชื่อถือของ อามาญา คาเฟ่ โรงแรมAmari Koh Samui

2) เพิ่มช่องทางในการเข้าถึงลูกค้าใหม่และการรักษาฐานลูกค้าเก่า

3) สนับสนุนการเพิ่มยอดขายและการจองบริการออนไลน์

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำวิจัยเพื่อเว็บไซต์ส่งเสริมการขายและสร้างภาพลักษณ์คาเฟ่ของโรงแรม Amari Koh Samui มีการศึกษารวบรวมงานวิจัยดังนี้

ทฤษฎีการสร้างเว็บไซต์สำเร็จรูปเป็น เว็บไซต์ที่ถูกพัฒนามาเพื่อให้คนทั่วไป หรือคนที่ไม่มีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมสามารถสร้างเว็บไซต์ได้ด้วยตัวเอง มีระบบจัดการเว็บไซต์ให้ครบครัน มี Template ให้เลือกหลากหลาย จัดการ/ลงข้อมูลได้ง่ายๆ ตอบโจทย์ธุรกิจ SME ไปจนถึงองกรค์ขนาดใหญ่ [2]

ทฤษฎีการส่งเสริมการขาย โลกธุรกิจปัจจุบันมีแข่งขันกันอย่างดุเดือด หลายแบรนด์ต่างห้ำหั่นราคา แจกของแถมต่างๆ เพื่อให้ลูกค้าสนใจและจับจ่ายสินค้าแบรนด์มากที่สุด สิ่งเหล่านี้เรียกว่า การส่งเสริมการขาย หรือ Sales promotion คือหนึ่งในกลยุทธ์การตลาด มีจุดประสงค์เพื่อให้แบรนด์ได้กำไรจากการขายหรือรับความสนใจจากผู้บริโภคในช่วงเวลาที่กำหนด บางครั้งถือว่าเป็นการรักษาลูกค้าเดิมโดยตอบแทนหรือขอบคุณผู้บริโภคผ่านของรางวัลและส่วนลด และหากยังอยากรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์นี้เพิ่มเติม สามารถอ่านต่อในบทความนี้ได้เลย [3]

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกของลูกค้าว่าพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจหลังการรับบริการซึ่งเป็นผลมาจากการเปรียบเทียบระหว่างการรับรู้ต่อการปฏิบัติงานของผู้ให้บริการ หรือประสิทธิภาพของสินค้ากับการให้บริการที่ลูกค้าคาดหวัง ซึ่งถ้าหากการรับรู้ในการทำงานของผู้ให้บริการ หรือประสิทธิภาพของสินค้าสูงกว่าความคาดหวังของลูกค้า ลูกค้าก็จะไม่พึงพอใจ และถ้าหากการรับรู้ในการทำงานของผู้ให้บริการหรือประสิทธิภาพของสินค้าสูงกว่าความคาดหวังของลูกค้าก็จะเกิดความพึงพอใจอย่างมากโดยการรับรู้ต่อการปฏิบัติงานหรือประสิทธิภาพของสินค้าที่เกิดจากนักการตลาดและฝ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องจะต้องสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า [4]

ลลิตา พ่วงมหา (2567) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ อิทธิพลของปัจจัยเนื้อหาสารบนสื่อสังคมออนไลน์ และ กลยุทธ์การสื่อสารการตลาดผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านคาเฟ่ในชุมชนบางน้ำผึ้ง จังหวัดสมุทรปราการ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงผสานวิธี ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 385 คน และสัมภาษณ์เชิงลึก 15 คน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยเนื้อหาสารบนสื่อสังคมออนไลน์ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านคาเฟ่ [5]

พัทรีพันธ์ ปันตู (2565) ได้ศึกษาเรื่อง ศึกษาการส่งเสริมเอกลักษณ์ผ้าลายการเขียนเทียนของชาวม้งในตำบลแม่ป้อ อำเภอพญามังราย จังหวัดเชียงราย ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ คือ (1) ศึกษาความหมายของลวดลายการเขียนเทียน (2) การสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์หัตถกรรมและผ้าลายเขียนเทียนให้สอดคล้องกับช่องทางการค้าปัจจุบันของชาวม้ง และ (3) การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่สะท้อนเอกลักษณ์ของงานฝีมือของชาวม้ง ผ่านการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างในชุมชนและผู้นำชุมชนที่สามารถเขียนลวดลายผ้าและเทียน [6]

พันธ์ศักดิ์ พึ่งงาม (2566) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์สินค้าพื้นเมือง วิสาหกิจชุมชนกลุ่มจักสานหวายมหาสอน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์สินค้าพื้นเมือง วิสาหกิจชุมชนกลุ่มจักสานหวายมหาสอน อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี โดยมีการดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 ศึกษา และพัฒนาเว็บไซต์วิสาหกิจชุมชนกลุ่มจักสานหวายมหาสอน ตำบลมหาสอน อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี โดยสร้างตามแผนผังเว็บไซต์โดยใช้แนวคิด Design Thinking Process และประเมิน

ประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ขั้นตอนที่ 2 สอบถามความพึงพอใจในเว็บไซต์วิสาหกิจชุมชนกลุ่มจักสานหวายมหาสอน [7]

อมรศรี แซ่ตัน (2566) เรื่อง การประชาสัมพันธ์สำหรับร้านอาหารพื้นถิ่น การศึกษาวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลของผู้บริโภคในการเลือกบริโภคอาหารพื้นถิ่น จังหวัดภูเก็ต 2) ศึกษาปัจจัยการใช้บริการร้านอาหารพื้นถิ่นของผู้บริโภค จังหวัดภูเก็ต 3) ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการใช้บริการร้านอาหารพื้นถิ่นของผู้บริโภค จังหวัดภูเก็ต 4) เปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการใช้บริการร้านอาหารพื้นถิ่นของผู้บริโภค จังหวัดภูเก็ต จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม 5) เปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการใช้บริการร้านอาหารพื้นถิ่นของผู้บริโภค จังหวัดภูเก็ต จำแนกตามการใช้บริการร้านอาหารพื้นถิ่น และ 6) นำเสนอแนวทางการพัฒนาร้านอาหารพื้นถิ่น จังหวัดภูเก็ต [8]

สุมาลี คัดสูงเนิน (2566) ได้ศึกษาเรื่อง เรื่อง เว็บไซต์ภูมิปัญญาท้องถิ่น “ของดี๋ด่านเกวียน” สำหรับการประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการขายสินค้าชุมชน จังหวัดนครราชสีมา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ออกแบบและพัฒนาระบบเว็บไซต์ภูมิปัญญาท้องถิ่น “ของดี๋ด่านเกวียน” สำหรับการประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการขายสินค้าชุมชนตำบลด่านเกวียน จังหวัดนครราชสีมา2. ประเมินประสิทธิภาพของระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์ ขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย 1. การศึกษาปัญหาและรวบรวมข้อมูลธุรกิจ 2. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 3. พัฒนาเว็บไซต์ด้วยระบบการจัดการเนื้อหา (CMS) 4. ทดสอบระบบ 5. ประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน 6. ประเมินความพึงพอใจในการใช้งานจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานเว็บไซต์จำนวน 384 คน [9]

4. วิธีการดำเนินงาน

การออกแบบและจัดทำรายการอาหารและเมนูเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์อมาญา คาเฟ่ ผลการดำเนินงาน ในกิจกรรมนี้พัฒนาขึ้นตามหลักการผลิตสื่อ 3P สามารถอธิบายขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

4.1 ขั้นตอนก่อนการผลิต

ผู้วิจัยได้สังเกต ถึงปัญหาและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาแก่อมาญาคาเฟ่ และได้จัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้จัดทำในการออกแบบรายการอาหารและเมนูเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์อามาญา คาเฟ่

1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการจัดทำรายการอาหารและเมนู

2) รวบรวมเมนูและรายละเอียดต่างๆ ของ โรงอามาญาคาเฟ่ เพื่อนำข้อมูลมาจัดทำในรูปแบบเว็บไซต์

3) วางโครงร่าง จัดวางเลย์เอาท์ของรูปภาพข้อมูลและรวมถึงโทนสีที่ใช้

4) การออกแบบจะใช้ภาพประกอบที่ชัดเจนและแสดงรายละเอียดข้อมูลเมนูทำให้ลูกค้ามองเห็นและเข้าถึงเมนูได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) เผยแพร่ ชิ้นงานเผยแพร่ผ่าน FlipHTML5: แปลงงานให้เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และแชร์ผ่าน QR code และสื่อสังคมออนไลน์

6) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการเว็บไซต์

7) ออกแบบเว็บไซต์ให้ดึงดูดใจต่อผู้ที่มารับชมและโดยแสดงให้เห็นถึงผลงานที่เจน

8) นำเสนอสินค้าโดยใช้ภาพและรายละเอียดเมนูให้ลูกค้าเห็นและเข้าถึงได้ง่าย

9) โปรโมตรายการอาหารและเมนูผ่านเว็บไซต์ และการใช้คอมเมนต์รีวิวของลูกค้าภายในเว็บไซต์

4.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

การออกแบบรายการอาหารและเมนูเพื่อนำเสนอ ผ่านเว็บไซต์อมาญา คาเฟ่ มีรายละเอียดดังนี้

1) จัดทำรายการอาหารและเมนู โดยออกแบบใน โปรแกรม Adobe photoshop และโปรแกรม Canva ชัดเจน โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกชมได้ง่าย เช่น หมวดเมนูอาหารท้องถิ่น, เมนูเครื่องดื่ม, และเมนูพิเศษที่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล

2) จัดทำเว็บไซต์ ภายในเว็บไซต์ประกอบด้วย หน้าหลัก หมวดเมนู แกลเลอรี่ ร้านอาหารที่เกี่ยวข้อง โปรโมชัน ติดต่อ และภายในเว็บไซต์ได้แบ่งเป็นหมวดหมู่ต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกชมได้ง่าย เช่น หมวดเมนูอาหารท้องถิ่น, เมนูเครื่องดื่ม,

และเมนูพิเศษที่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลย โดยออกแบบในเว็บไซต์WIX

4.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production)

เมื่อออกแบบและจัดทำรายการอาหารและเมนูเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์อมาญา คาเฟ่เรียบร้อยแล้วผู้วิจัยได้นำไป เผยแพร่ผ่านช่องทาง ดังนี้

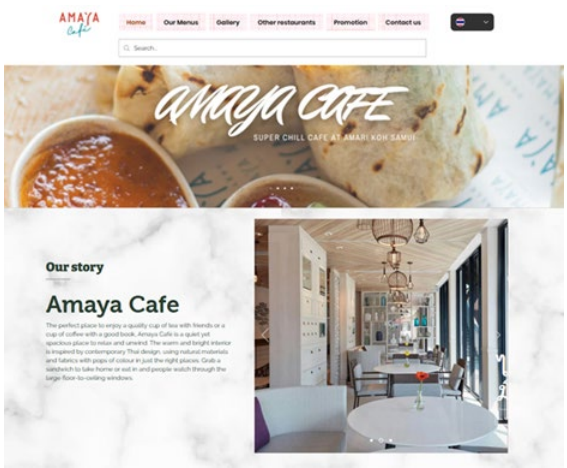
1) ผู้ใช้สามารถดูผ่านเว็บเบราว์เซอร์และลิงก์เว็บไซต์อมาญา คาเฟ่

2) หลังจากนั้นเก็บรวบรวมแบบสอบถามความพึง พอใจของกลุ่มผู้ใช้งานและกลุ่มลูกค้าที่เข้าชมเว็บไซต์อามาญา คาเฟ่ โดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 80 คน

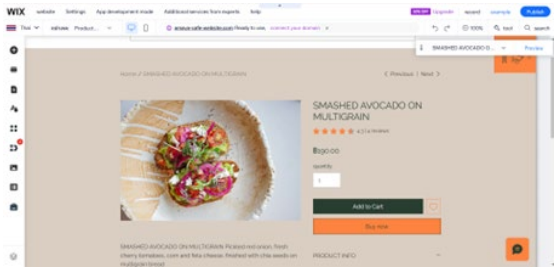
5. ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานจากการปรับปรุงระบบงานของเว็บไซต์อมาญา คาเฟ่ โรงแรม Amari Koh Samui พบว่า ระบบใหม่สามารถเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลเมนูและบริการของคาเฟ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลูกค้าสามารถดูเมนู พร้อมรายละเอียดราคาและส่วนประกอบได้อย่างชัดเจน ซึ่งช่วยเพิ่มความน่าสนใจและความสะดวกในการตัดสินใจสั่งซื้อ นอกจากนี้การนำเสนอผ่านเว็บไซต์ยังสามารถสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและเพิ่มการเข้าถึงลูกค้าผ่านช่องทางออนไลน์ได้มากขึ้น ผลลัพธ์จากการนำระบบใหม่มาใช้ได้ช่วยส่งเสริมการขายและเพิ่มจำนวนลูกค้าได้อย่างมีนัยสำคัญ

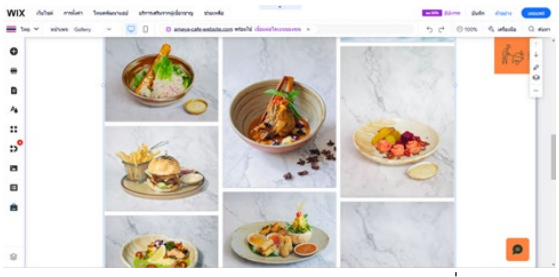
5.1 ส่วนของเว็บไซต์



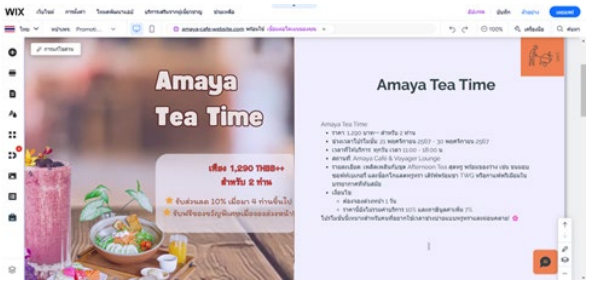
ภาพ 1 แสดงภาพการสร้างหน้าแรกของเว็บไซต์



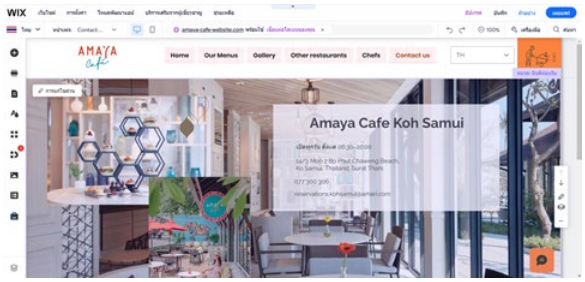
ภาพ 2 แสดงภาพรายละเอียดรายการอาหาร



ภาพ 3 แสดงภาพการสร้างหน้าหน้าแกลเลอรี่ภาพเมนู



ภาพ 4 แสดงภาพการสร้างภาพหน้าออกแบบโปรโมชัน



ภาพ 5 แสดงภาพการสร้างภาพออกแบบหน้าข้อมูลการติดต่อ

5.2 ผลการประเมินความคาดหวัง

ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ การออกแบบและจัดทำรายการอาหารและเมนูเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์อมาญา คาเฟ่ โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือ ลูกค้า เจ้าหน้าที่อมาญา คาเฟ่ และบุคคลทั่วไปที่เข้าชมเว็บไซต์ โดยใช้การสุ่มแบบ เจาะจง จำนวน 80 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 41.6 มีอายุ31-40 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อย ละ 6.76 มี

สถานะเป็นลูกค้าจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 29.3. ผู้ตอบแบบสอบถามรู้จักอามาญา คาเฟ่ ผ่านช่องทาง เพจ เว็บไซต์ จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 40.1

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจภาพรวมการออกแบบและจัดทำรายการอาหารและเมนูเพื่อนำเสนอผ่านเว้บไซต์

รวมทุกด้าน		ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1	ด้านการจัดรูปแบบ	4.25	0.42	ดี
2	ด้านข้อมูล	4.10	0.35	ดี
3	ด้านการออกแบบ	4.50	0.30	ดี
4	ด้านการนำเสนอ	4.20	0.40	ดี
5	ประโยชน์ที่ได้รับ	4.40	0.28	ดี
ค่าเฉลี่ยภาพรวม		4.29	0.35	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า 1) ด้านการจัดรูปแบบ พบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 2) ด้านข้อมูล พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 3) ด้านการออกแบบ พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 4) ด้านการนำเสนอ พบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 5) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยโดยรวมของทุกด้าน พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 และเมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือด้านการออกแบบ อยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.30 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือด้านข้อมูล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35

6. สรุปผล

จากการออกแบบและจัดทำรายการอาหารและเมนูเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์อมาญา คาเฟ่ ทางคณะผู้จัดทำได้มีการศึกษาและค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เนื้อหาในส่วนของรายการอาหารและเมนูของอมาญา คาเฟ่ ซึ่งมีการนำเสนอข้อมูลสำคัญ เช่น เมนูอาหาร ราคา การให้เลตติ้ง รีวิว โปรโมชั่น และช่องทางการติดต่อ โดยการนำเสนอรายการอาหารและเมนูผ่านเว็บไซต์อมาญา คาเฟ่มีการจัดระเบียบอย่างชัดเจน โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกชมได้ง่าย เช่น หมวดเมนูอาหารท้องถิ่น, เมนูเครื่องดื่ม, และเมนูพิเศษที่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ข้อมูลที่แสดงจะประกอบด้วยชื่อเมนู ราคา ส่วนประกอบหลัก และคำอธิบายที่ช่วยเพิ่มความน่าสนใจให้กับลูกค้าเพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์อมาญา คาเฟ่ การออกแบบและจัดทำรายการอาหารและเมนูได้รับการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานจำนวน 80 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง ผลการประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.29, S.D. = 0.35)

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อ

1) เว็บไซต์ควรมีการปรับปรุงและอัปเดตข้อมูลโปรโมชัน และกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ลูกค้าได้รับข้อมูลที่ครบถ้วนและเป็นปัจจุบัน

2) เว็บไซต์ควรเพิ่มการรองรับภาษาอื่น เช่น ไทย จีน หรือญี่ปุ่น เพื่อขยายกลุ่มลูกค้า

3) เมนูอาหารและเครื่องดื่มควรมีการอัปเดตเมนูใหม่อย่างต่อเนื่องเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาเมนูให้ดียิ่งขึ้นหรือสร้างความน่าสนใจในสินค้าของอมาญา คาเฟ่เพื่อให้ลูกค้ารับทราบถึงความ หลากหลายของเมนูใหม่ๆ

7.2 ข้อเสนอแนะที่จะนำไปใช้

1) แสดงรายละเอียดเมนูแต่ละรายการในเว็บไซต์ เช่น อาหารและเครื่องดื่ม พร้อมรูปภาพและราคา

2) เพิ่มวิดีโอ "เมนูเด่น": เช่น บรรยากาศภายในคาเฟ่หรือการตกแต่งของหวาน เพื่อสร้างแรงบันดาลใจในการซื้อ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ได้รับการสนับสนุน จาก อมาญา คาเฟ่ คณาจารย์ คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่) และเพื่อนร่วมงานที่มีส่วนสำคัญในการรช่วยเหลือทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และสำเร็จตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

[1] จิตติพงศ์ เลิศประดิษฐ์. (2567). การสร้างเว็บไซต์ด้วย Wix. https://martechmafia.net/technology/wix-

[2] วิรัช ลภิรัตนกุล. (2540). เรื่องทฤษฎีการสร้าง ภาพลักษณ์ https://giftwiseasia.com/blog/corporate

[3] ไม่ปรากฏผู้แต่ง.(2558).ทฤษฎีความพึงพอใจ มหาวิทยาลัยบูรพา.https://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/

[4] ลลิตา พ่วงมหา. (2567). อิทธิพลของปัจจัย เนื้อหาสารบนสื่อสังคมออนไลน์และกลยุทธ์การ สื่อสารการตลาดผ่านสื่อสังคมออนไลน์. รายงาน วิจัย, สืบค้นจาก HTTPS://SO06.TCI-THAIJO.ORG/INDEX.PHP

[5] พัทรีพันธ์ ปันตู. (2565). การส่งเสริมเอกลักษณ์ผ้าลายการเขียนเทียนของชาวม้งในตำบลแม่ป๋ออำเภอพญามังราย จังหวัดเชียงราย. รายงานวิจัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย https://so06.tcithaijo.org/index.php/lawcrr

[6] พันธ์ศักดิ์ พึ่งงาม. (2566). การพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์สินค้าพื้นเมืองวิสาหกิจชุมชนกลุ่มจักสานหวายมหาสอน.วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิง พื้นที่,15 (1), 89- 97HTTPS://SO04.TCI-THAIJO.ORG

[7] อมรศรี แซ่ตัน. (2566). การประชาสัมพันธ์ สำหรับร้านอาหารพื้นถิ่น. วารสารเทคโนโลยีและ นวัตกรรมการศึกษา, 13(1), 45-52. https://so09.tcithaijo.org/index.php/jted/a

[8] สุมาลี คัดสูงเนิน. (2566). เว็บไซต์ภูมิปัญญา ท้องถิ่น "ของดี๋ด่านเกวียน"สำหรับการประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการขายสินค้าชุมชนจังหวัดนครราชสีมา. วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา, 13(2), 67-75. https://search.tcithailand.org/article.html?

ระบบแชทบอทสำหรับการจัดการนัดหมายระหว่างตัวแทนบริษัทยาและฝ่ายจัดซื้อ กรณีศึกษาโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

ChatBot System for Managing Appointments Between Pharmaceutical Company Representatives and the Purchasing Departmant: A Case Study of Phrapokklao Hospital, Chanthaburi

นภัสวรรณ สาตะสิน, นรภัทร ทองไพ, อัสนี ศรีนวล และ อุไรวรรณ บัวตูม*

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

Emails: 65310031@go.buu.ac.th, 65310144@go.buu.ac.th, 65310149@go.buu.ac.th, uraiwanu@buu.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาแชทบอทเพื่อช่วยในเรื่องการจัดการการนัดหมายระหว่างตัวแทนบริษัทยาและฝ่ายจัดซื้อของห้องยา โดยอ้างอิงข้อมูลจากกระบวนการทำงานจากโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี การพัฒนาแชทบอทใช้แพลตฟอร์มของบอทน้อย เชื่อมต่อแอปพลิเคชันของบัญชีไลน์ที่ถูกออกแบบมาสำหรับการใช้งานทางธุรกิจแอปพลิเคชัน และจัดการข้อมูลผ่าน Google Sheets ซึ่งแชทบอทนี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและอำนวยความสะดวกในการสื่อสารตอบคำถามเพื่อทำการนัดหมายกับบริษัทยาในการนำเสนอยาชนิดใหม่ รวมถึงการจัดการตารางนัดหมายและการสรุปรายงานให้กับเภสัชกรและเจ้าหน้าที่ของ ห้องยา

คำสำคัญ แชทบอท, บริษัทยา, ห้องยา, นัดหมาย, เสนอขาย

ABSTRACT

This study focuses on developing a chatbot designed to facilitate communication between pharmaceutical company representatives and the purchasing department of pharmacies. It utilizes workflow data from Phrapokklao Hospital in Chanthaburi Province. The chatbot is built on the Botnoi platform, connects to the LINE application specifically for commercial use, and manages data using Google Sheets. This chatbot aims to enhance efficiency and communication by answering queries related to booking appointments with pharmaceutical companies for the introduction of new drugs. Additionally, it manages appointment calendars and summarizes reports for pharmacists and pharmacy staff.

Keywords – chatbot, pharmaceutical company, pharmacy, appointment, sales

1. บทนำ

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนากระบวนการทำงานในทุกภาคส่วนของธุรกิจ การใช้แชทบอทเป็นหนึ่งในแนวทางที่องค์กรจำนวนมากหันมาให้ความสนใจเนื่องจากสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการสื่อสารและการจัดการธุรกิจได้ การสร้างแชทบอทเพื่อให้ตัวแทนบริษัทยานำเสนอยาชนิดใหม่และทำการนัดหมาย

กับโรงพยาบาลเป็นอีกตัวอย่างหนึ่งที่สามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างสูงสุด[1] การสื่อสารในธุรกิจ โดยเฉพาะในวงการตัวแทนบริษัทยา มีความสำคัญในการส่งต่อข้อมูลผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ให้กับบุคลากรทางการแพทย์ ไม่ว่าจะเป็นแพทย์ พยาบาล หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง แต่กระบวนการดังกล่าวในอดีตมักอาศัยการติดต่อผ่านทางโทรศัพท์หรืออีเมล ซึ่งมักจะเกิดปัญหาหลายประการ เช่น ความล่าช้าในการตอบกลับ การไม่สะดวกในการนัดหมาย หรือการขัดข้องในช่องทางการสื่อสาร ทำให้บางครั้งข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับยาชนิดใหม่หรือรายละเอียดการนำเสนออาจมีข้อผิดพลาด นอกจากนี้ การจัดการนัดหมายยังเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามาก ตัวแทนบริษัทยาต้องทำงานอย่างละเอียดในการประสานเวลาและสถานที่กับบุคลากรในโรงพยาบาล ซึ่งบางครั้งอาจไม่ตรงกับความสะดวกของทั้งสองฝ่าย ด้วยพฤติกรรมของบุคลากรทางการแพทย์ที่เปลี่ยนไป และมีความคุ้นเคยกับการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลมากขึ้น การใช้แชทบอทในการทำงานจึงกลายเป็นทางเลือกที่เหมาะสมและช่วยให้การจัดการเหล่านี้ง่ายขึ้นอย่างมาก

การนำเทคโนโลยีแชทบอทมาใช้ในธุรกิจตัวแทนบริษัทยาเพื่อการนำเสนอยาและการนัดหมายกับโรงพยาบาล ไม่เพียงแค่เป็นการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ทันสมัยขึ้น แต่ยังเป็นการตอบสนองต่อความต้องการของบุคลากรทางการแพทย์ที่ต้องการความสะดวกและรวดเร็ว การสร้างแชทบอทที่มีประสิทธิภาพจะช่วยเพิ่มความไว้วางใจในบริษัทของตัวแทนบริษัทยา และสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันของบริษัทในยุคดิจิทัล โดยงานวิจัยนี้พัฒนาแชทบอทด้วยแพลตฟอร์มบอทน้อย เชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันไลน์สำหรับธุรกิจ และจัดการข้อมูลผ่าน Google Sheets ซึ่งผลการทดสอบพบว่าต้นแบบแชทบอทนี้สามารถตอบสนองและอำนวยความสะดวกในการตอบคำถามและดำเนินการเรื่องการนัดหมายเพื่อให้บริษัทเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความต้องการของผู้ใช้งานเบื้องต้น ซึ่งอนาคตจะสามารถนำมาใช้เป็นต้นแบบเพื่อต่อยอดการพัฒนาให้ใช้งานได้จริงในโรงพยาบาลพระปกเกล้าต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแชทบอทสำหรับการจัดการนัดหมายระหว่างตัวแทนบริษัทยาและบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาล

2. เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการสื่อสารและลดปัญหาความล่าช้าหรือข้อผิดพลาดในการจัดการข้อมูลและการนัดหมายระหว่างตัวแทนบริษัทยาและฝ่ายจัดซื้อของโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

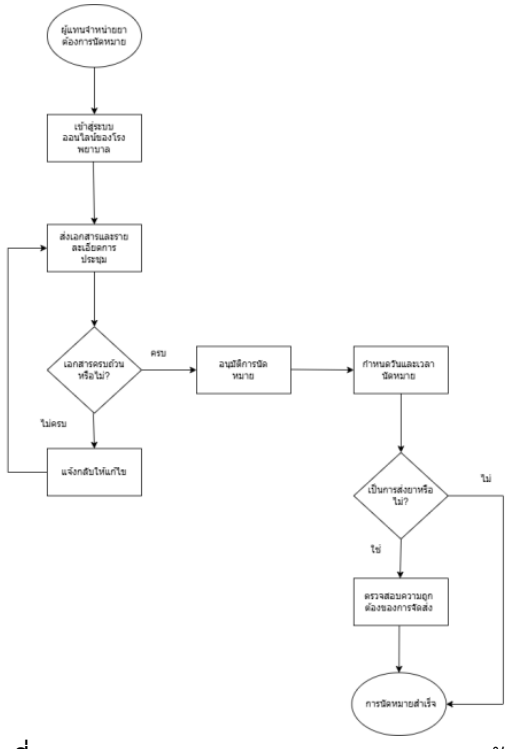
3.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 กระบวนการการจองนัดหมายและการส่งเอกสาร

การจองนัดหมายและการส่งเอกสารข้อมูลระหว่างผู้แทนจำหน่ายยากับโรงพยาบาลมักต้องปฏิบัติตามระเบียบที่โรงพยาบาลกำหนด โดยเฉพาะในกรณีของโรงพยาบาลขนาดใหญ่หรือศูนย์การแพทย์เฉพาะทาง ดังกรณีศึกษาโรงพยาบาลพระปกเกล้าจะอนุญาตให้ตัวแทนบริษัทเข้าพบได้วันละ 1 คิว ในช่วงพักกลางวันเท่านั้น

โดยทั่วไปผู้แทนจำหน่ายยาจะต้องทำการนัดหมายล่วงหน้า ซึ่งอาจดำเนินการผ่านระบบออนไลน์ของโรงพยาบาลหรือทำการติดต่อฝ่ายที่เกี่ยวข้องโดยตรงเพื่อแจ้งรายละเอียดของการประชุมหรือส่งเอกสารสำคัญ รวมถึงอาจมีการกำหนดขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลจากเอกสารล่วงหน้าก่อนจะส่งให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น แพทย์หรือฝ่ายบริหารที่มีหน้าที่อนุมัติให้เข้าพบหรือดำเนินการเกี่ยวกับยา

ในกรณีการนัดหมายเพื่อส่งยาและวัสดุเวชภัณฑ์ กระบวนการจะเข้มงวดมากยิ่งขึ้น มีการตรวจสอบเอกสารหลายขั้นตอนเพื่อให้การส่งยาปลอดภัยและเป็นไปตามมาตรฐาน โดยอ้างอิงข้อมูลจากโรงพยาบาลมหิดล [5] ชี้ให้เห็นว่าการนัดหมายในระบบสุขภาพนั้นควรพิจารณาการปรับปรุงเพื่อลดขั้นตอนและเวลารอคอยให้ผู้แทนจำหน่ายยาสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดการซ้ำซ้อนในการทำงานของโรงพยาบาล ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ภาพ Work Flow ของ กระบวนการการจองนัดหมาย

3.1.2 แชทบอท

แชทบอทเป็นโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้สามารถสนทนาโดยใช้เสียงหรือข้อความ แชทบอทมักถูกใช้เพื่อการขายหรือการสนับสนุนบริการลูกค้าผ่านช่องทางออนไลน์ แชทบอทจะจำลองการสนทนาแบบมนุษย์และพยายามตอบคำถามของผู้ใช้ ก่อนที่จะส่งต่อคำถามไปยังตัวแทนมนุษย์ในกรณีที่จำเป็น [3]

แชทบอทได้รับการพัฒนาขึ้นครั้งแรกในทศวรรษ 1960 และเทคโนโลยีที่ขับเคลื่อนแชทบอทเหล่านี้ก็ได้เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเวลาล่วงเลยไป แต่เดิมแชทบอทใช้กฎที่กำหนดไว้ล่วงหน้าเพื่อสนทนากับผู้ใช้และให้คำตอบตามสคริปต์ แชทบอทในปัจจุบันใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) เพื่อทำความเข้าใจผู้ใช้และสามารถตอบคำถามที่ซับซ้อนได้อย่างลึกซึ้งและแม่นยำมาก องค์กรของคุณสามารถใช้แชทบอทเพื่อปรับขนาด ปรับเปลี่ยน รวมทั้งปรับปรุงการสื่อสารในทุกเรื่องตั้งแต่เวิร์กโฟลว์การบริการลูกค้าไปจนถึงการจัดการ DevOps

3.1.3 ความตั้งใจของผู้ใช้ (Intent)

ความตั้งใจของผู้ใช้งาน(Intent)ในการสร้างแชท บอท คือความตั้งใจหรือวัตถุประสงค์ที่ผู้ใช้ต้องการให้ระบบทราบหรือ ทำเพื่อตอบสนอง ต่อคำถามหรือความต้องการของผู้ใช้ตามหลักการของการประมวลผลภาษาธรรมชาติเกี่ยวกับการทำงานกับข้อความ เช่น การทำนายว่าผู้สนทนาต้องการอะไรจากข้อความ

ตารางที่ 1 ตัวอย่าง Intent สำหรับการจองร้านอาหาร

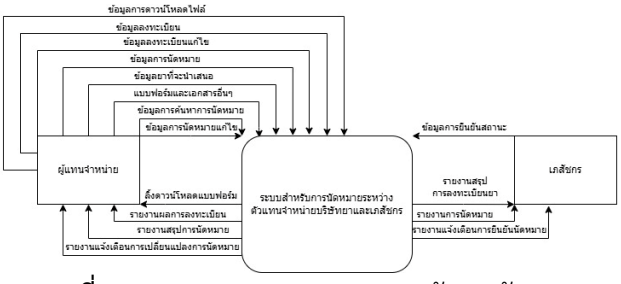
ลำดับ	intent	รูปแบบการถามคำถาม	เครื่องมือที่ใช้ตอบ
1	จองโต๊ะ	Rich menu หรือ ข้อความ	ข้อความ
2	สอบถามข้อมูลร้านอาหาร	Rich menu หรือ ข้อความ	ข้อความ
3	ยกเลิกการจอง	Rich menu หรือ ข้อความ	ข้อความ
4	ขอคำแนะนำ	Rich menu หรือ ข้อความ	ข้อความ

จากตารางที่ 1 จะพบว่าระบบการจองส่วนใหญ่จะเลือกใช้ Rich menu [6] หรือปุ่มกดแสดงบนหน้าจอแชทเพื่อให้ลูกค้าสามารถเลือกทำรายการจองได้ง่าย เช่น การจองโต๊ะ สอบถามข้อมูล หรือยกเลิกการจอง นอกจากนี้แชทบอทจะมีใช้รูปแบบของการพิมพ์ข้อความสนทนาในการสอบถามเพิ่มเติม

4. วิธีการดำเนินงาน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และ ออกแบบระบบโดยใช้ Context Diagram และออกแบบฐานข้อมูลด้วย แผนภาพ Entity Relationship Model ดังภาพที่ 2

4.1 Context Diagram

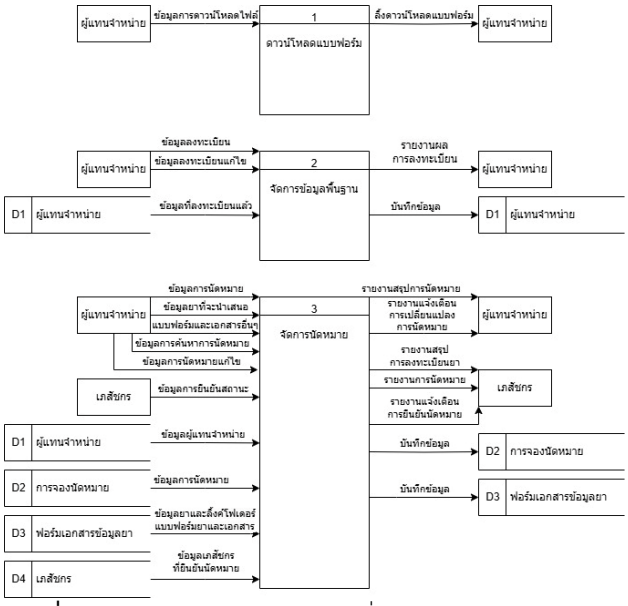


ภาพที่ 2 ภาพ Context Diagram ระบบจัดการนัดหมาย

จากภาพที่ 2 แสดงถึงการไหลของข้อมูลของระบบแชทบอทสำหรับจองนัดหมายโดยที่มีผู้แทนจำหน่ายและ เภสัชกรหรือฝ่ายจัดซื้อ เป็นการรับและส่งข้อมูลมีการนำข้อมูลมาในระบบและมีข้อมูลส่งกลับไปเพื่อแสดงผลไปทางผู้แทนจำหน่ายและเภสัชกร

4.2 Data Flow Diagram ระดับที่1

ระบบจัดการนัดหมายแบ่งโพรเซสการทำงานหลักได้ทั้งหมด 3 โพรเซส ได้แก่ ดาวน์โหลดแบบฟอร์ม จัดการข้อมูลพื้นฐาน จัดการนัดหมาย ดังภาพที่ 2

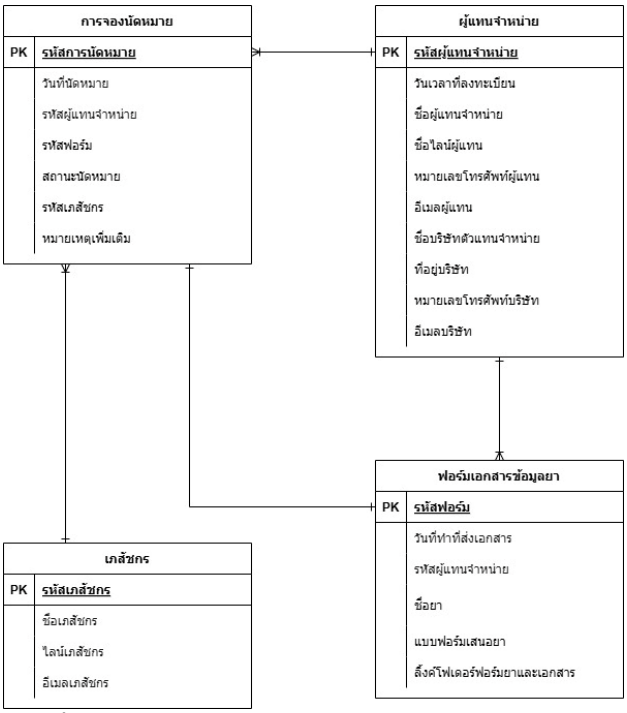


ภาพที่ 3 ภาพ Data Flow Diagram ระดับที่ 1 ของระบบการจองนัดหมาย

จากภาพที่ 3 เป็นการทำงานหลักของระบบ โดยเริ่มจากผู้แทนจำหน่ายดาวน์โหลดแบบฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูลยา จากนั้นทำการลงทะเบียนข้อมูลพื้นฐาน แล้วจึงสามารถเลือกวันนัดหมายและส่งข้อมูลยาพร้อมทั้งแบบฟอร์มและเอกสารอื่นๆ ระบบจะส่งข้อมูลการนัดหมายแจ้งเตือนไปยังเภสัชกรหรือฝ่ายจัดซื้อเพื่อตรวจสอบและยืนยันความพร้อม หากมีการแก้ไขหรืออัปเดตข้อมูล ระบบจะทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลง

4.3 การออกแบบการจัดการฐานข้อมูล Entity Relationship Model

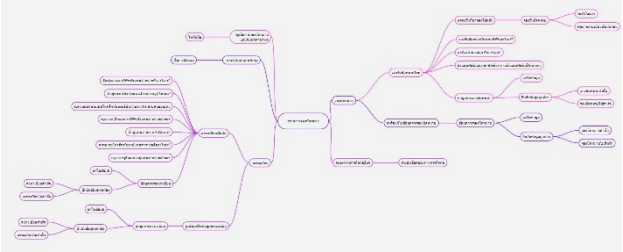
สำหรับตัวฐานข้อมูลนั้นจะมีการออกแบบให้เก็บการจองนัดหมาย ผู้แทนจำหน่าย ฟอร์มเอกสารข้อมูลยา และเภสัชกรหรือฝ่ายจัดซื้อ ดังตัวอย่าง ภาพที่ 4 จะแสดงการเชื่อมต่อกันของข้อมูลต่าง ๆ



ภาพที่ 4 Entity Relationship Model ของระบบการจองนัดหมาย

4.5 การออกแบบและอธิบายตัว Intent

สำหรับตัว Intent ที่นำมาใช้ในการสื่อสารตอบกลับข้อมูล เบื้องต้นต่าง ๆ กับผู้แทนจำหน่ายทางผู้วิจัยได้ทำการออกแบบรูปแบบไว้ โดยจะมีคู่มือหากใครที่ได้เข้าใจการทำงานเริ่มแรกจะให้ผู้แทนจำหน่ายกรอกข้อมูลลงทะเบียนของ เช่น ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ และข้อมูลอื่น ๆ เพื่อเป็นการเก็บข้อมูล หลังจากนั้นผู้แทนจำหน่ายสามารถเลือกวันที่ต้องการนัดหมาย จากนั้นส่งแบบฟอร์มและเอกสารตามแบบฟอร์มที่ระบบส่งให้ จากนั้นระบบจะตรวจสอบและยืนยันการจอง หากมีข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ผู้แทนจำหน่ายสามารถแก้ไขข้อมูลได้ ขณะเดียวกันระบบยังมีช่องทางการติดต่อเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้แทนจำหน่ายสามารถสื่อสารกับฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้อย่างสะดวก ดังตัวอย่างตามภาพที่ 5



ภาพที่ 5 สรุป Intent

ในส่วนของรายละเอียด Intent สามารถดูได้จาก ตารางที่ 2 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 รายละเอียด Intent

ลำดับ	intent	รูปแบบการถามคำถาม	เครื่องมือที่ใช้ตอบ
ส่วนที่ 1 ดาวน์โหลดแบบฟอร์ม			
1	เอกสารสำหรับกรอกข้อมูล	Rich menu หรือ ข้อความ	Text
ส่วนที่ 2 การลงทะเบียน			
1	ลงทะเบียนเริ่มต้น	ข้อความ	Text, Flex Message, Button
2	ดูหรือแก้ไขข้อมูลลงทะเบียน	Flex Message	Text, Flex Message, Button
ส่วนที่ 3 ดูช่องทางการติดต่ออื่นๆ			
1	ดูช่องทางการติดต่ออื่นๆ	Rich menu หรือ ข้อความ	Text
ส่วนที่ 4 จองนัดหมาย			
1	จองวันนัดหมายใหม่	Flex Message	Text, Flex Message, Button
2	ดูหรือแก้ไขข้อมูลการจองนัดหมาย	Flex Message	Text, Flex Message, Button
ส่วนที่ 5 ดูคู่มือการจองนัดหมายและส่งเอกสารต่างๆ			
1	ดูคู่มือการจองนัดหมายและส่งเอกสารต่างๆ	Rich menu หรือ ข้อความ	Text

ภาพที่ 6 ภาพ Rich menu

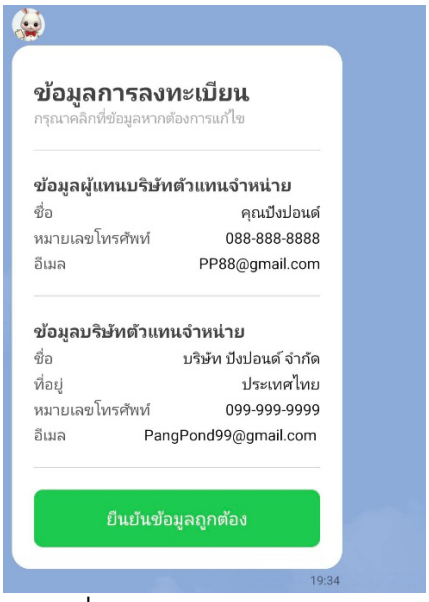
จากภาพที่ 6 แสดงถึง Rich menu ที่ใช้ในไลน์แชทบอท เพื่อเป็นเมนูในการเลือกใช้ intent ต่างๆ ในตารางที่ 2

5. ผลการศึกษา

ในการดำเนินการพัฒนาตัวแชทบอทสำหรับลงทะเบียนเริ่มต้น และแก้ไขข้อมูลลงทะเบียนทางผู้วิจัยได้ทำการออกแบบรูปแบบไว้ ดังนี้

ภาพที่ 7 บทสนทนาถามตอบสำหรับลงทะเบียน

จากภาพที่ 7 แสดงถึงการสนทนาผ่านข้อความระหว่างผู้แทนจำหน่ายและตัวแชทบอท ซึ่งเป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน เช่น ชื่อบริษัท ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ และอีเมล เพื่อใช้ในการติดต่อหรือดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

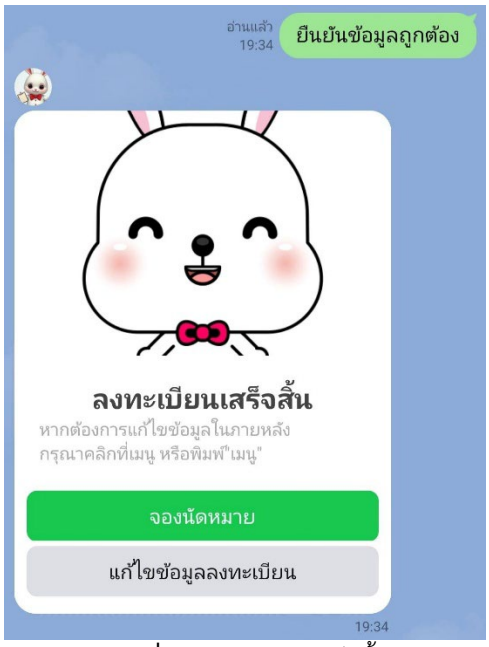


ภาพที่ 8 รายงานข้อมูลการลงทะเบียน

จากภาพที่ 8 จะแสดงหน้าจอที่ใช้สำหรับการยืนยันข้อมูลการลงทะเบียนของผู้แทนจำหน่าย ซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับผู้แทนจำหน่ายและบริษัทยาที่ต้องการลงทะเบียน โดยจะแสดงรายละเอียดของผู้ติดต่อ เช่น ชื่อ หมายเลขโทรศัพท์ อีเมล รวมถึงข้อมูลบริษัทที่ผู้ติดต่อเป็นตัวแทน

ภาพที่ 9 แก้ไขข้อมูลการลงทะเบียน

จากภาพที่ 9 จะเป็นกรณีผู้แทนจำหน่ายแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียน โดยจะรับข้อมูลที่ต้องการแก้ไข แล้วนำมาแสดงหน้าจอที่ใช้สำหรับการยืนยันข้อมูลการลงทะเบียนใหม่

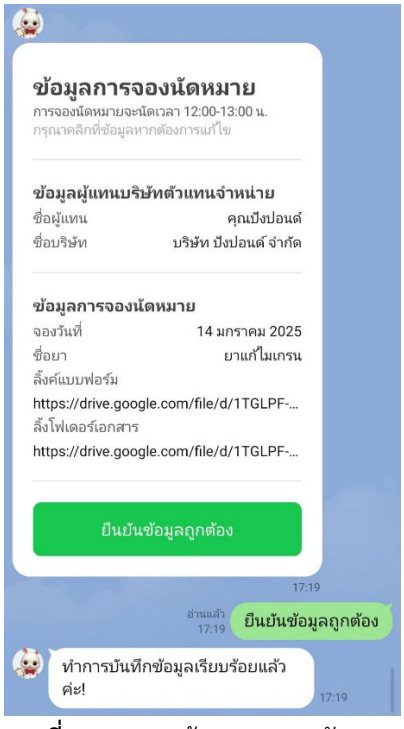


ภาพที่ 10 ลงทะเบียนเสร็จสิ้น

จากภาพที่ 10 จะแสดงหน้าจอลงทะเบียนเสร็จสิ้น และทางเลือกอื่นๆ หากผู้แทนจำหน่ายตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลการลงทะเบียนและกดยืนยันข้อมูลถูกต้อง

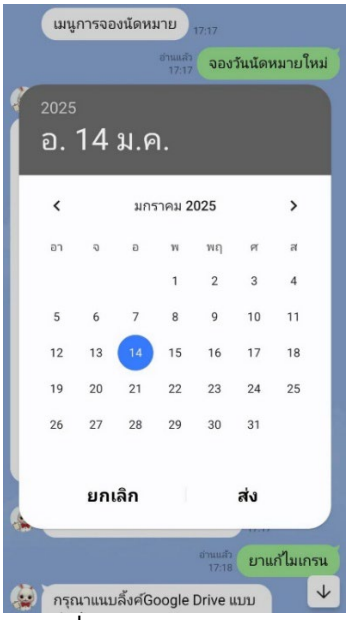
ภาพที่ 11 การจองนัดหมาย

จากภาพที่ 11 จะแสดงหน้าจอการเลือกวันจอง ส่งข้อมูลเพิ่มเติมผ่านลิงก์ และยืนยันความพร้อมของข้อมูลระหว่างผู้ใช้งาน



ภาพที่ 12 รายงานข้อมูลการจองนัดหมาย

จากภาพที่ 12 จะแสดงหน้าจอที่ใช้สำหรับการยืนยันข้อมูลการจองนัดหมาย ซึ่งมีข้อมูลผู้แทนบริษัทตัวแทนจำหน่ายและข้อมูลการจองนัดหมายที่ผู้แทนจำหน่ายส่งเข้ามา



ภาพที่ 13 เลือกวันจองนัดหมาย

จากภาพที่ 13 จะแสดงหน้าจอปฏิทินเพื่อให้ผู้แทนจำหน่ายคลิกเลือกวันที่ต้องการจองนัดหมาย

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การนำแชทบอทมาใช้ในกระบวนการจัดการนัดหมายระหว่างตัวแทนบริษัทยาและฝ่ายจัดซื้อของโรงพยาบาลสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารและลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถลดเวลาในการตอบกลับและเพิ่มความสะดวกในการนัดหมาย ซึ่งส่งผลให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ยาชนิดใหม่ถูกส่งต่ออย่างรวดเร็วและถูกต้อง นอกจากนี้ ความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ต่อการใช้แชทบอทยังช่วยสร้างความไว้วางใจในบริษัทของตัวแทนบริษัทยา และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาด ซึ่งการปรับใช้แชทบอทยังส่งผลให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ยาชนิดใหม่ถูกส่งต่ออย่างรวดเร็วและแม่นยำ โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลอย่างต่อเนื่อง เช่น การอัปเดตราคา เงื่อนไขการจัดซื้อ หรือข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับยา ส่งผลให้บุคลากรทางการแพทย์และฝ่ายจัดซื้อของห้องยาสามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ความพึงพอใจของบุคลากรต่อการใช้งานแชทบอทยังช่วยสร้างความไว้วางใจในบริษัทของตัวแทนบริษัทยาและแสดงถึงความมุ่งมั่นในการให้บริการด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ซึ่งมีผลช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของบริษัทในตลาด ในอนาคตอาจมีการออกแบบเพิ่มเติม เพื่อให้รองรับกรณีการจองนอกจากของโรงพยาบาลพระปกเกล้า เช่น การระบุช่วงเวลานัดหมาย การระบุสถานที่นัดหมาย และการออกแบบหน้าจอสำหรับฝ่ายจัดซื้อ เพื่อแสดงข้อมูลการจองนัดหมายและรายละเอียดยาที่นำมาเสนอ เป็นต้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทางคลังห้องยาโรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี ที่สนับสนุนการให้แนวทางข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาออกแบบและพัฒนาแชทบอทต้นแบบสำหรับการจัดการนัดหมายระหว่างตัวแทนบริษัทยาและฝ่ายจัดซื้อของห้องยา

เอกสารอ้างอิง

[1] โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ. แบบฟอร์มเสนอยาเข้าบัญชียา (2567). [สืบค้นวันที่ 20 พฤศจิกายน 2567]. จาก www.hospital.tu.ac.th

[2] aws.amazon. Chatbot คืออะไร? (2564). [สืบค้นวันที่ 20 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://aws.amazon.com/th/what-is/chatbot/

[3] มหาวิทยาลัยมหิดล. แบบฟอร์มทำสัญญาและอื่นๆ (2567). [สืบค้นวันที่ 20 พฤศจิกายน 2567].จาก www.rama.mahidol.ac.th

[4] โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า. ข้อมูลกรรมวิธีการเสนอยาเข้าบัญชี (2567). [สืบค้นวันที่ 20 พฤศจิกายน 2567].จาก www.pmk.ac.th

[5] มหาวิทยาลัยมหิดล. การใช้ Line Chatbot เพื่อการแพทย์ (2565). [สืบค้นวันที่ 20 พฤศจิกายน 2567].จาก blog.wu.ac.th

[6] เจตณัฐ เลี้ยงพันธุ์ และ อุไรวรรณ บัวตูม. (2567). แชทบอทสำหรับการจองคิวของร้านคาเฟ่. ในการประชุมงานประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคเอเชีย ครั้งที่ 12 (น. 76-84).

[7] โรงพยาบาลระยอง กับการนำเทคโนโลยี Chatbot มาแก้ปัญหางานบริการด้านสาธารณสุข (2562). [สืบค้นวันที่ 9 มกราคม 2568].จาก https://bit.ly/40pDRk1

[8] การใช้ Chatbot ในโรงพยาบาล — How does Chatbot evolve the medical data? (2562). [สืบค้นวันที่ 9 มกราคม 2568].จาก https://bit.ly/3Pte7wZ

[9] อรรถพล คงหวาน ปิยะพร มูลทองชุน และ เกสรา เพชรกระจ่าง (2565). ระบบนัดหมายและสื่อสารสำหรับสถานพยาบาลด้วยแชทบอท [สืบค้นวันที่ 9 มกราคม 2568].จาก https://bit.ly/4ac1TCv

ระบบแชทบอทสำหรับฝ่ายจัดซื้อยา กรณีศึกษา โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

Chatbot System for the Pharmaceutical Procurement Department: A Case Study of Phrapokklao Hospital, Chanthaburi Province

นายธีรภัทร ยุทธยะ, นายธีรภัทร คงเพ็ชร, นายกมล ตั้งสงบ, นายกฤติเดช ไวยไชย และ สิริสุดา บัวทองเกื้อ*

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขต จันทบุรี

Emails: 65310028@go.buu.ac.th, 65310143@go.buu.ac.th, 65310142@go.buu.ac.th, 6531063@go.buu.ac.th, sirisuda@buu.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแชทบอทผ่านบัญชีทางการที่ใช้บนแอปพลิเคชันไลน์ (*Line Official Account)* เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อยาของโรงพยาบาลพระปกเกล้า โดยระบบที่พัฒนาขึ้นมีฟังก์ชันการทำงานที่สำคัญดังนี้ การสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลการสั่งซื้อยา สถานะคำสั่งซื้อการออกรายงานสรุปการสั่งซื้อยาและการตรวจสอบยาหมดอายุ เป็นต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบประกอบด้วย *AppsScript* สำหรับการเชื่อมโยงและจัดการข้อมูลที่เก็บอยู่ใน *Google Sheet* ซึ่งเป็นฐานข้อมูลหลักของระบบ และใช้ *Botnoi* เป็นเครื่องมือในการสร้างแชทบอทเพื่อเป็นการสื่อสารระหว่างระบบกับฝ่ายจัดซื้อผ่านแอพพลิเคชันบัญชีทางการของไลน์

ประโยชน์ที่ได้จากการพัฒนาระบบในครั้งนี้ คือ เพิ่มความสะดวก รวดเร็ว และลดระยะเวลาในการค้นหาข้อมูลใบสั่งซื้อ นอกจากนั้นระบบยังช่วยลดความผิดพลาดที่อาจเกิดจากการทำงานของมนุษย์ เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของฝ่ายจัดซื้อ ช่วยลดภาระงานที่ซ้ำซ้อน และทำให้บุคลากรสามารถมุ่งเน้นไปที่งานเชิงกลยุทธ์ เช่น การวางแผนการจัดซื้อยา เป็นต้น

คำสำคัญ – บัญชีชีไลน์ทางการ , แชทบอท, คลังหลัก, การจัดซื้อยา

ABSTRACT

This research aims to develop a chatbot system through an official account on the LINE application (LINE OA) to facilitate the work of the pharmaceutical procurement staff at Phrapokklao Hospital. The developed system includes key functions such as querying information about drug orders, checking order status, generating summary reports of drug orders, and monitoring drug expiration dates.

The tools used for system development include Apps Script for integrating and managing data stored in Google Sheets, which serves as the system's primary database. Botnoi is utilized to build the chatbot, enabling communication between the system and the procurement staff through the LINE Official Account application.

The benefits of developing this system include enhanced convenience, speed, and reduced time spent searching for purchase order information. Additionally, the system minimizes errors caused by human operations, improves the efficiency of the procurement department, reduces repetitive tasks, and allows staff to focus on strategic tasks such as planning drug procurement.

Keywords **–** Line OA, Pharmaceutical Procurement

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและปัญญาประดิษฐ์ได้ข้ามามีบทบาทสำคัญในทุกภาคส่วนของสังคม การนำระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยสนับสนุนในการทำงานขององค์กรต่างๆ กำลังเป็นที่นิยม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคบริการทางด้านสาธารณะสุขซึ่งมีบุคลากรไม่เพียงพอในการให้บริการแก่ผู้ป่วยซึ่งต้องการการจัดการข้อมูลและการสื่อสารอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โรงพยาบาลในประเทศไทยเผชิญกับความท้าทายหลายด้าน เช่น ความแออัดของผู้ป่วย การสื่อสารระหว่างหน่วยงาน และการให้บริการที่ตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยในเวลาอันรวดเร็ว

การจัดซื้อยาเป็นขั้นตอนสำคัญที่มีผลโดยตรงต่อคุณภาพและความต่อเนื่องของการรักษาผู้ป่วย กระบวนการนี้มักเกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลจำนวนมาก การตรวจสอบความถูกต้องของรายการยา และการสื่อสารระหว่างหน่วยงานต่างๆ เช่น หน่วยงานภายในโรงพยาบาล และตัวแทนจำหน่ายยา เป็นต้น กระบวนการจัดซื้อยาของโรงพยาบาลมักเผชิญกับปัญหาหลายประการ เช่น ความล่าช้าในการประมวลผลคำขอ การติดตามความคืบหน้าของคำสั่งซื้อ ความซับซ้อนของเอกสาร และข้อผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์

การนำ Chatbot เข้ามาช่วยในกระบวนการเหล่านี้ จะช่วยลดความซับซ้อนในการจัดการข้อมูล การติดตามสถานะและการสื่อสาร ลดความผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานของมนุษย์ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้าด้วยความสามารถในการประมวลผลข้อมูลอย่างรวดเร็วและการสื่อสารแบบอัตโนมัติ เช่น การตรวจสอบสต็อก การแจ้งเตือนสินค้ายาถึงจุดสั่งซื้อ การติดตามสถานะคำสั่งซื้อ รวมถึงการจัดการเอกสารที่เกี่ยวข้อง ทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่นและมีความโปร่งใส

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการศึกษาและวิเคราะห์การโต้ตอบระหว่างเจ้าหน้าฝ่ายจัดซื้อ เพื่อกำหนดขอบเขตการทำงานของ Chatbot ที่จะนำมาช่วยสนับสนุนการสื่อสารและการดำเนินงานให้มีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยจะมีการนำเสนอกรอบแนวคิดและกระบวนการออกแบบ Chatbot ที่ช่วยลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ เพิ่มความแม่นยำ และลดความล่าช้าในขั้นตอนต่าง ๆ ทั้งยังช่วยให้โรงพยาบาลสามารถบริหารจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบ Chatbot สำหรับการติดตามสถานะจัดซื้อยาและการจัดการยาหมดอายุ

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 Chatbot

Chatbot คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อจัดการการสนทนากับผู้ใช้งานแบบเรียลไทม์ ทั้งในรูปแบบข้อความและเสียง โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ช่วยให้สามารถตอบสนองการสนทนาได้อย่างอัตโนมัติ เสมือนเป็นการโต้ตอบจากมนุษย์จริง ๆ ระบบนี้สามารถฝังตัวอยู่ในแพลตฟอร์มต่าง ๆ เช่น แอปพลิเคชันส่งข้อความ เซิร์ฟเวอร์ หรือโปรแกรมแชทต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ[1]

3.1.2 Botnoi

BOTNOI คือแพลตฟอร์มสำหรับพัฒนาและบริหารจัดการแชทบอท (Chatbot) ที่ออกแบบมาเพื่อตอบโจทย์ธุรกิจด้านการสื่อสารกับลูกค้าอย่างอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มีจุดเด่นในการรองรับการทำงานด้วยภาษาไทยเป็นหลัก แพลตฟอร์มนี้พัฒนาโดยบริษัท บอทน้อย (BOTNOI) ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) ผู้ก่อตั้งบริษัทคือ ดร.วินน์ วรวุฒิคุณชัย นักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่มีความเชี่ยวชาญ

ด้านการพัฒนาและออกแบบซอฟต์แวร์ รวมถึงระบบประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing - NLP) บริษัทมุ่งเน้นการสร้างเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence - AI) ที่สามารถเข้าใจและตอบสนองภาษามนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวัน เพื่อสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมด้านการสื่อสารให้ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้ในยุคดิจิทัล[2]

3.1.3 Google App Script

Apps Script เป็นแพลตฟอร์ม JavaScript บนระบบคลาวด์ที่ช่วยในการบูรณาการและทำงานอัตโนมัติร่วมกับผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของ Google ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเครื่องมือ Apps Script ผู้พัฒนาสามารถเขียนโค้ดด้วย JavaScript และใช้งานไลบรารีต่างๆที่ถูกออกแบบมาทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันใน Google Workspace ได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องมีความรู้ทางด้านภาษาคอมพิวเตอร์ขั้นสูง

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากงานวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาเอไอแชทบอทสำหรับตอบคำถามด้านความเข้ากันได้ ของยาฉีดที่มีความเสี่ยงสูงในงานบริการเภสัชสนเทศนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาแชทบอทที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับยา โดยเฉพาะยาในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง (High-alert drugs) ซึ่งเป็นยาที่มีโอกาสทำให้เกิดผลข้างเคียงรุนแรงหากใช้งานผิดพลาด เช่น ยาสำหรับผู้ป่วยที่ต้องการการดูแลพิเศษหรือการฉีดยาที่มีขั้นตอนซับซ้อน

ผลการทดลองพบว่าแชทบอทสามารถตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาประเภทนี้ได้อย่างถูกต้อง 100% นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้ใช้งาน เช่น เภสัชกร หรือบุคลากรทางการแพทย์ มีความพึงพอใจสูงต่อระบบ ด้วยคะแนนเฉลี่ยที่สูงมาก และยังแนะนำให้มีการนำไปใช้ในงานประจำต่อเนื่อง

ประโยชน์ที่ได้รับจากแชทบอทนี้ คือการช่วยสนับสนุนบริการด้านเภสัชสนเทศ (Drug Information Services: DIS) โดยการให้ข้อมูลที่รวดเร็ว แม่นยำ และลดภาระงานของบุคลากร นอกจากนี้ ยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการใช้ยา เนื่องจากสามารถเข้าถึงข้อมูลสำคัญได้ทันทีที่ต้องการ

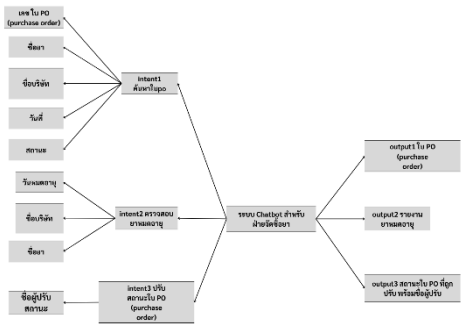
การพัฒนาแชทบอทในลักษณะนี้ถือเป็นก้าวสำคัญในการนำเทคโนโลยีมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในระบบสาธารณสุข

4. วิธีการดำเนินงาน

การพัฒนาระบบยกการพัฒนาออกเป็น 2 ส่วนหลักคือ 1) ส่วนหน้าบ้าน (Front-end) และ 2) ส่วนของหลังบ้าน (back-end) ส่วนหน้าเป็นส่วนของระบบแชทบอทผ่านบัญชีทางการของไลน์ เพื่อให้ฝ่ายจัดซื้อสนทนากับแชทบอทในการตรวจสอบสถานะการสั่งซื้อยา และ ตรวจสอบยาหมดอายุ ส่วนหลังบ้านจะเป็นการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูล เช่นการสั่งซื้อยา ปรับสถานะการสั่งซื้อ เป็นต้น

4.1 การออกแบบและอธิบายตัว Intent

Intent (ความตั้งใจหรือเจตนา) เป็นแนวคิดสำคัญในระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) หมายถึง วัตถุประสงค์หรือความตั้งใจของผู้ใช้ที่แสดงออกมาผ่านข้อความหรือคำพูด ในบริบทของการพัฒนาแอพพลิเคชัน เช่น Chatbot หรือ Voice Assistant (เช่น Google Assistant, Siri) Intent จะถูกใช้เพื่อระบุสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการให้ระบบดำเนินการ โดย intent หลักของระบบ chatbot ที่ออกแบบของประกอบด้วย ค้นหาใบ PO (Purchase Order) ปรับสถานะใบ PO (Purchase Order) และ ตรวจสอบยาหมดอายุ



ภาพ 1 Intent

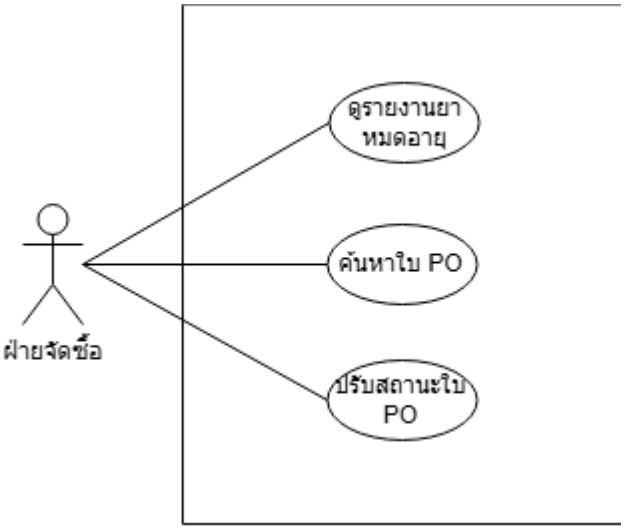
4.2 USE CASE DIAGRAM

การทำงานของระบบแชทบอทสำหรับฝ่ายจัดซื้อยาจะมีผู้ใช้งานระบบหลักคือเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อซึ่งจะสื่อสารกับระบบแชทบอทผ่านแอพพลิเคชั่นบัญชีทางการของไลน์ โดยมี USE CASE หลักดังนี้

1) ดูรายงานยาหมดอายุ โดยฝ่ายจัดซื้อจะส่งคำขอดูวันหมดอายุยาและแชทบอทจะตอบกลับเป็นรายงานยาหมดอายุ

2) ค้นหาใบ PO (PURCHASE ORDER) โดยฝ่ายจัดซื้อจะส่งคำค้นหาดูใบสั่งซื้อ และ แชทบอทจะตอบกลับเป็นใบสั่งซื้อ

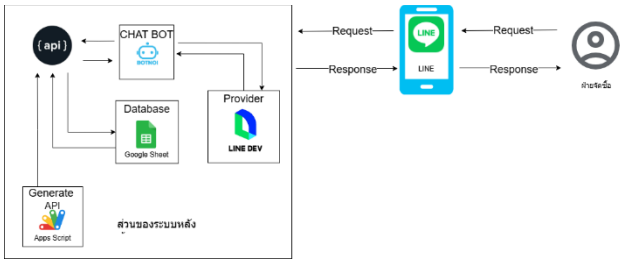
3) ปรับสถานะใบ PO (PURCHASE ORDER) โดยฝ่ายจัดซื้อจะส่งคำขอแก้ไขสถานะใบสั่งซื้อ และ แชทบอทจะตอบกลับเป็นใบสั่งซื้อ จากนั้น ฝ่ายจัดซื้อจะส่งข้อมูลสถานะที่จะแก้ไข และ แชทบอทจะส่งข้อความยืนยันการแก้ไข



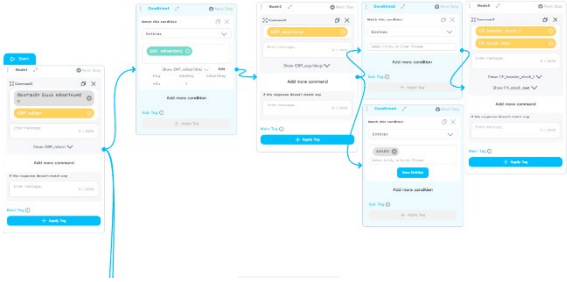
ภาพ 2 ภาพ Use Case Diagram

4.2 แผนภาพกรอบการทำงานของระบบแชทบอทสำหรับฝ่ายจัดซื้อยา

ภาพรวมการทำงานของระบบแชทบอทสำหรับฝ่ายจัดซื้อยา เริ่มจาก ฝ่ายจัดซื้อส่งข้อความผ่านแอพลิเคชันบัญชีทางการของไลน์ หลังจากนั้น BOTNOI จะรับข้อมูลจากผู้ใช้งานผ่าน LINE และส่งคำขอไปยัง API ที่เชื่อมต่อกับ Google Sheets ที่ทำหน้าที่เป็น Database เก็บข้อมูลใบสั่งซื้อ และ วันหมดอายุของยาของระบบ และ ใช้ Apps Script สร้าง API เพื่อเชื่อมต่อกับบอท หลังจากนั้นระบบจะประมวลผลและส่งคำตอบกลับมาให้กับผู้ใช้



ภาพ 3 กรอบการทำงานของระบบ

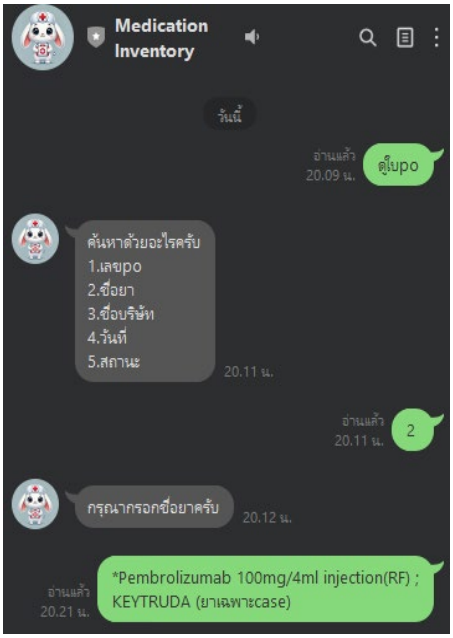


ภาพ 4 Dialogue

5. ผลการศึกษา

ระบบแชทบอทสำหรับฝ่ายจัดซื้อยาในส่วนหน้าแสดงการสื่อสารระหว่างฝ่ายจัดซื้อกับแชทบอทผ่านแอพพลิเคชันบัญชีทางการไลน์ โดยแสดงดังนี้

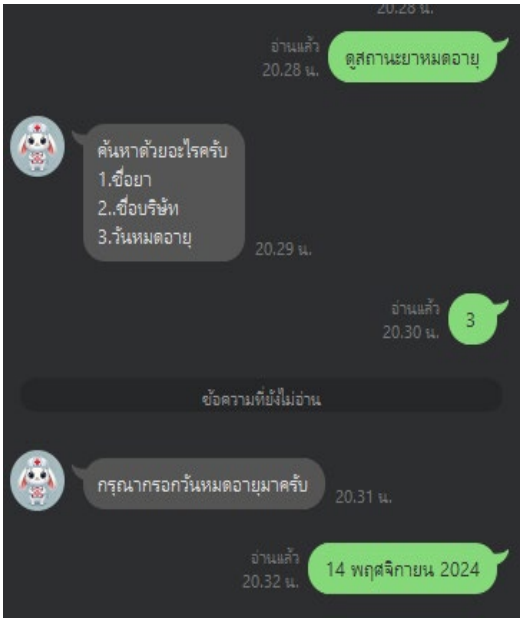
1. หน้าแรกจะแสดง เมนูการทำงาน ของการตรวจสอบใบสั่งซื้อสินค้า



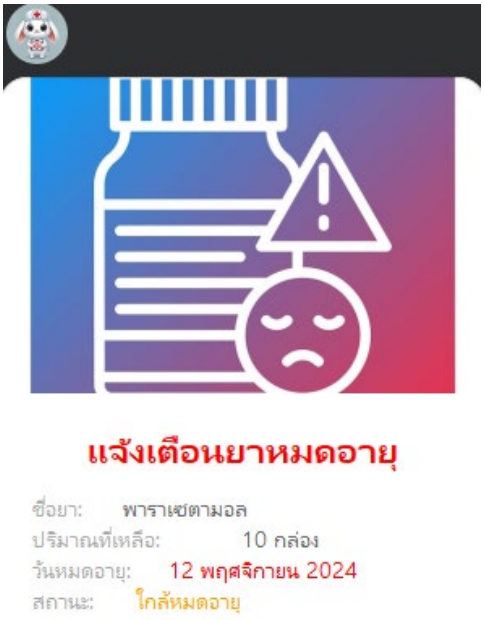
ภาพ 5 ตรวจสอบใบ PO

ภาพ 6 ตรวจสอบใบ PO

2. หน้าที่สองจะแสดง เมนูการทำงาน ของการตรวจสอบวันหมดอายุของยา

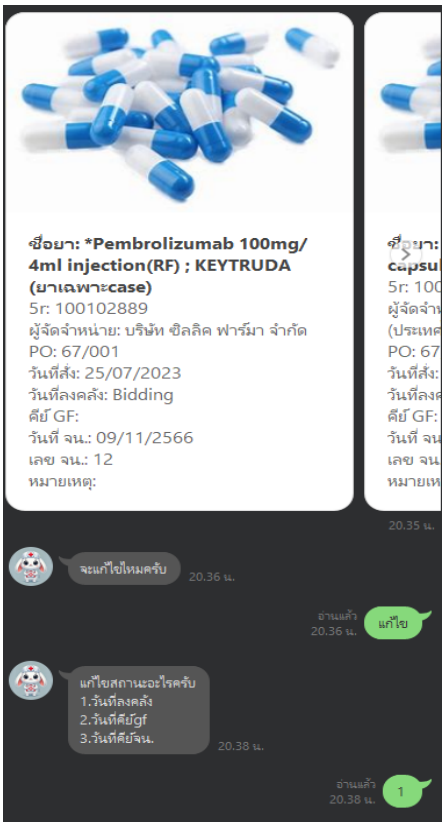


ภาพ 7 ตรวจสอบสถานะยาหมดอายุ

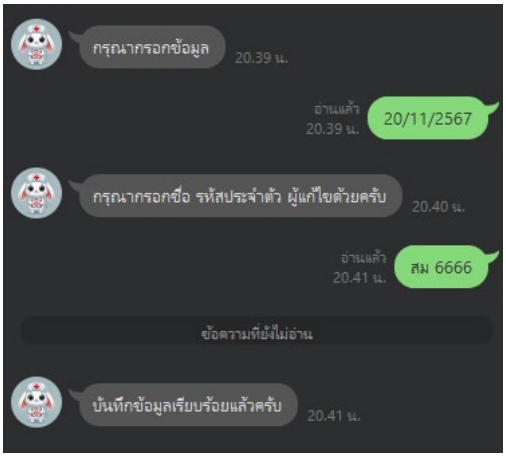


ภาพ 8 รายงานยาหมดอายุ

3. หน้าที่สามจะแสดง เมนูการทำงาน ของการแก้ไขสถานะใบสั่งซื้อ



ภาพ 9 ปรับสถานะใบ PO



ภาพ 10 ปรับสถานะใบ PO

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยแสดงให้เห็นว่า การนำแชทบอทมาใช้ในกระบวนการของฝ่ายจัดซื้อ เช่น การติดตามสถานะของใบสั่งซื้อ การตรวจสอบยาหมดอายุ หรือ การออกรายงาน ซึ่งสามารถช่วยลดภาระการทำงาน ลดความซ้ำซ้อน และความผิดพลาดในการทำงานของมนุษย์ ช่วยในการวางแผนการจัดซื้อยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทางคลังยาโรงพยาบาลพระปกเกล้าจันทบุรี ที่สนับสนุนการให้แนวทางข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาออกแบบและพัฒนาแชทบอทต้นแบบสำหรับการจัดการนัดหมายระหว่างตัวแทนบริษัทยาและฝ่ายจัดซื้อ

เอกสารอ้างอิง

[1] อวัศยา โตพัฒนกุล1 นัททีี พรประภา2,4 และ ลาวัลย์ ศรัทธาพุทธ3,4 การพัฒนาเอไอแชทบอทสำหรับตอบคำถามด้านความเข้ากันได้ ของยาฉีดที่มีความเสี่ยงสูงในงานบริการเภสัชสนเทศ (2566). [สืบค้นวันที่ 23 พฤศจิกายน 2567]

[2] บอทน้อยกรุ๊ป. [ออนไลน์](2567). [สืบค้นวันที่ 2พฤศจิกายน 2567]. จาก https://botnoigroup.com/th/aboutus

[3] Google Workspace [ออนไลน์](2567). [สืบค้นวันที่ 23 พฤศจิกายน 2567].จาก https://developers.google.com/apps-script?hl=th

[4] Chatbot คืออะไร?ประโยชน์และตัวอย่างการนำไปใช้ในธุรกิจ.[ออนไลน์] (2565). [สืบค้นวันที่ 23 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://iconext.co.th/th/2022/01/27/chatbot-คืออะไรประโยชน์และตัว/

[5] Line Developer[ออนไลน์](2567). [สืบค้นวันที่ 23 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://developers.line.biz/en/

[5] สาธร สุขสบาย. ชื่อเรื่อง XXXXX. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้นวันที่ 27 มีนาคม 2563].จาก http://www.kmitl.ac.th

ระบบแชทบอทสำหรับการให้บริการเจ้าหน้าที่ในห้องยา กรณีศึกษา โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

A Chatbot Information System for Supporting Infirmary Agents: A Case Study of Phrapokklao Hospital, Chanthaburi Province

พงศธร สุทธิธรรม และ สิริสุดา บัวทองเกื้อ*

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

Emails: 65310145@go.buu.ac.th, sirisuda@go.buu.ac.th*

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ การพัฒนาระบบแชทบอทเพื่อให้บริการเจ้าหน้าที่ในห้องยาของโรงพยาบาลพระปกเกล้า แออพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างระบบแชทบอทและแอพพลิเคชันไลน์ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ในห้องยาสามารถสอบถามข้อมูลยา หรือการออกรายงานยาคงคลัง ผ่านบัญชีทางการของไลน์ได้ เครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาระบบประกอบด้วย เฟรมเวิร์กของ BOTNOI บัญชีทางการของไลน์ และ Google AppSheet ในการสร้าง API ผ่าน Apps Script เพื่อใช้ในการจัดการและเชื่อมโยงบอทกับ Google Sheet ที่เปรียบเสมือนฐานข้อมูลของระบบ ซึ่งจะช่วยเพิ่มความสะดวกสบายให้กับเจ้าหน้าที่ห้องยา ในการสื่อสารและการจัดการคลังยา

คำสำคัญ – แชทบอท, บัญชีทางการไลน์, ห้องยา

ABSTRACT

This study focuses on the development of a chatbot system designed to provide support services to staff in a hospital pharmacy setting. The system is integrated with the LINE application to facilitate various tasks, including drug information retrieval, inventory report generation, and related services.

The development process leverages several key tools, including the BOTNOI framework, LINE Official Account, and Google AppSheet. These tools are employed to create application programming interfaces (APIs) using Google Apps Script, which are used to manage and link the chatbot to Google Sheets, serving as the system's database. The proposed system aims to enhance the efficiency and convenience of pharmacy staff in communication and drug inventory management.

Keywords -- chatbot, Line OA, hospital pharmacy

1. บทนำ

ในยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทสำคัญในการยกระดับการให้บริการทางด้านสาธารณสุขของประเทศไทย โดยเฉพาะโรงพยาบาลของรัฐที่มีผู้เข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน การให้บริการที่รวดเร็ว ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่โรงพยาบาลพระปกเกล้าให้ความสำคัญ การนำระบบอัตโนมัติ เช่น แชทบอท (Chatot) ซึ่ง

สามารถสื่อสารและตอบคำถามได้อย่างชาญฉลาดผ่านกระบวนการประมวลผลภาษาธรรมชาติ Natural Language Processing - NLP) และแอพพลิเคชันบัญชีทางการของไลน์ (Line Official Account) ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้ใช้งานในประเทศไทย จะช่วยลดภาระการทำงานของเจ้าหน้าที่ในห้องยาและเพิ่มความสะดวกในการให้ข้อมูลที่สำคัญแก่ผู้ใช้บริการ

ห้องยาของโรงพยาบาล ถือเป็นหน่วยงานที่สำคัญของโรงพยาบาลในการให้บริการข้อมูลและจ่ายยาที่ถูกต้องแก่ผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ในห้องยามักเจอกับความคับคั่งของผู้มาติดต่อขอใช้บริการ มีคำถามซ้ำๆ จากผู้ป่วย เช่น วิธีการใช้ยา ข้อมูลการจ่ายยา หรือเวลาทำการของห้องยา การจัดการคำถามเหล่านี้ด้วยแชทบอทจึงเป็นทางออกที่ดีในการช่วยลดภาระงาน ของเจ้าหน้าที่ในห้องยา ให้สามารถมุ่งเน้นการบริการด้านที่ซับซ้อนและจำเป็นมากขึ้น

งานวิจัยชิ้นนี้มุ่งเน้นการนำเสนอแนวทางการพัฒนาแชทบอทสำหรับห้องยาของโรงพยาบาล เพื่อช่วยในการตอบคำถามและอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการ โดยระบบดังกล่าวจะถูกออกแบบให้สามารถรองรับการใช้งานสำหรับภาษาไทย และสอดคล้องกับบริบทของการทำงานงานในห้องยา ทั้งนี้เพื่อสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่ และยกระดับคุณภาพการให้บริการด้านสาธารณสุขของโรงพยาบาลพระปกเกล้า ในการสืบค้นข้อมูลยา และการออกรายงานยาคงคลังในรายไตรมาส เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบ Chatbot สำหรับช่วยการทำงานของเจ้าหน้าที่ภายในห้องยา ในการตอบคำถาม และการออกรายงานผ่านระบบ LINE OA เกี่ยวกับห้องยา

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ทฤษฎีและงานที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบบริบทเกี่ยวกับการสร้างแชตบอทสำหรับการให้บริการจ้าหน้าที่ในห้องยา ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารและงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

3.1.1 การบริหารจัดการห้องยา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาแชทบอทที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลยาโดยเฉพาะ ผลการทดลองพบว่าแชทบอทสามารถตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับการแสดงรายละเอียดของยาในคลังได้อย่างถูกต้อง 100% นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้ใช้งาน เช่น เภสัชกร หรือบุคลากรทางการแพทย์ มีความพึงพอใจสูงต่อระบบ ด้วยคะแนนเฉลี่ยที่สูงมาก และยังแนะนำให้มีการนำไปใช้ในงานประจำต่อเนื่อง

ประโยชน์ที่ได้รับจากแชทบอทนี้ คือการช่วยสนับสนุนบริการด้านเภสัชสนเทศ (DRUG INFORMATION SERVICES: DIS) โดยการให้ข้อมูลที่รวดเร็ว แม่นยำ และลดภาระงานของบุคลากร นอกจากนี้ ยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการใช้ยา เนื่องจากสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทันทีที่ต้องการ การพัฒนาแชทบอทในลักษณะนี้ถือเป็นก้าวสำคัญในการนำเทคโนโลยีมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

3.1.2 Chatbot

แชทบอท คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อทำหน้าที่ตอบสนองต่อการสนทนาของผู้ใช้งานในลักษณะเรียลไทม์ ทั้งในรูปแบบข้อความ (Text) และเสียง (Speech) โดยสามารถโต้ตอบผ่านแอปพลิเคชันส่งข้อความ (Messaging Application) ได้อย่างเป็นธรรมชาติ เสมือนการสนทนากับมนุษย์จริงๆ แชทบอทถูกใช้งานอย่างแพร่หลายในแพลตฟอร์มต่าง ๆ เช่น เซิร์ฟเวอร์ (Server) แอปพลิเคชัน (Application) หรือโปรแกรมสนทนา (Chat Program) เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายและประสิทธิภาพในการให้บริการ

3.1.3 บัญชี LINE Official Account

บัญชี LINE Official Account (LINE OA) เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับธุรกิจ ทั้งในรูปแบบออนไลน์และออฟไลน์ รวมถึงองค์กรที่ต้องการสื่อสารกับลูกค้าหรือกลุ่มเป้าหมายจำนวนมาก ฟีเจอร์เด่นของ LINE OA ได้แก่ ความสามารถในการส่งข้อความ รูปภาพ วิดีโอ หรือข่าวสารต่าง ๆ เพื่อโปรโมตสินค้าและบริการผ่านช่องทางเดียวที่สามารถเข้าถึงผู้ติดตามได้โดยตรง

LINE OA ยังมีคุณสมบัติพิเศษที่ช่วยส่งเสริมการทำธุรกิจ เช่น การบรอดแคสต์ข้อความ โปรโมชั่น และการสร้างเมนูแบบกำหนดเอง (LINE Rich Menu) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการ

สื่อสารและดึงดูดความสนใจของลูกค้า นอกจากนี้ LINE OA สามารถเชื่อมโยงกับบัญชี LINE ส่วนตัวของผู้ใช้งาน ทำให้ข้อความแจ้งเตือนแสดงผลในทันที ซึ่งช่วยเพิ่มความสะดวกในการใช้งานและการติดตามข้อมูล

3.1.4 Google Apps Script

Google Apps Script เป็นแพลตฟอร์มการเขียนโปรแกรมด้วย JavaScript บนระบบคลาวด์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและอัตโนมัติการทำงานในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของ Google Workspace เช่น Gmail, Google Sheets, Google Drive และ Google Calendar ด้วยความสามารถในการเข้าถึงไลบรารีในตัว Apps Script ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างฟังก์ชันที่ปรับแต่งได้ตามความต้องการ รวมถึงการบูรณาการการทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันอื่น ๆ

3.2 กลุ่มเครื่องมือ

บอทน้อย (Botnoi) การพัฒนาแชทบอทโดยใช้แพลตฟอร์มบอทน้อย (Botnoi) สามารถแบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานออกเป็น 4 กลุ่มหลัก ดังนี้:

1. กลุ่ม Object

เป็นกลุ่มเครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหาและรูปแบบการตอบกลับของแชทบอท เช่น รูปภาพ ปุ่มข้อความ และองค์ประกอบอื่น ๆ ได้แก่

- Image: ใช้สำหรับเพิ่มรูปภาพในข้อความ
- Button: ใช้สร้างปุ่มให้ผู้ใช้งานเลือกคำตอบ
- Carousel: ใช้สร้างปุ่มและข้อความในรูปแบบเลื่อนเลือก
- Quick Reply: ใช้สร้างคำถามแบบเลือกตอบอย่างรวดเร็ว
- Flex Message: ใช้สร้างข้อความแบบกำหนดเอง เช่น ปุ่มหรือคำถามที่ออกแบบเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ
- Rich Menu: ใช้สร้างเมนูที่มีการออกแบบที่ซับซ้อนพร้อมตัวเลือกให้ผู้ใช้งาน
- Custom Payload: ใช้สร้างข้อความแบบกำหนดเอง (payload) สำหรับแพลตฟอร์ม เช่น LINE และ Facebook Messenger

2. กลุ่ม Dialogue

เป็นกลุ่มเครื่องมือสำหรับสร้างโครงสร้างคำถามและคำตอบเพื่อให้การสนทนามีความต่อเนื่อง ตัวอย่างเช่น

เมื่อผู้ใช้ถามว่า "สั่งซื้อสินค้า" แชทบอทจะตอบกลับว่า "คุณสนใจสั่งซื้อสินค้าอะไร" หากผู้ใช้ตอบว่า "เสื้อยืด" แชทบอทจะถามต่อว่า "คุณต้องการเสื้อยืดสีอะไร" เป็นต้น

3. กลุ่ม API

ใช้สำหรับเชื่อมต่อบอทกับระบบอื่นๆ เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำงานของบอท เช่น การเชื่อมต่อกับ Google Sheets เพื่อดึงข้อมูลลูกค้า เช่น ชื่อ ที่อยู่ หรือประวัติการสั่งซื้อการเชื่อมต่อกับระบบการชำระเงินหรือฐานข้อมูลอื่นๆ

4. กลุ่ม Entity

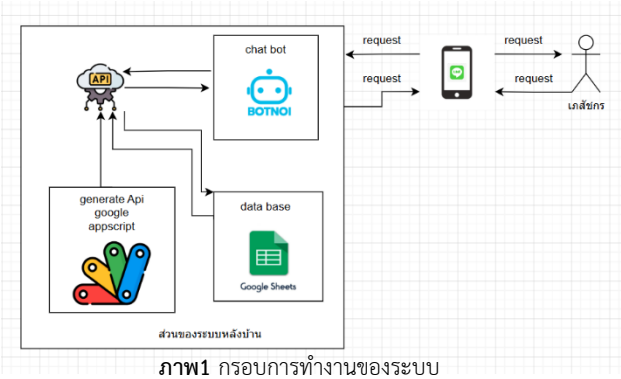
กลุ่มนี้ใช้สำหรับสร้างข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการออกแบบแชทบอท เช่น หากพัฒนาแชทบอทสำหรับขายสินค้า สามารถสร้าง Entity ประเภทสินค้า เพื่อเก็บข้อมูล เช่น ชื่อสินค้า รายละเอียด รูปภาพ และข้อมูลอื่น ๆ

การจัดกลุ่มเครื่องมือเหล่านี้ช่วยให้การพัฒนาแชทบอทมีโครงสร้างที่ชัดเจน และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Botnoi, 2559)

4. วิธีการดำเนินงาน

ระบบ Chatbot สำหรับการให้บริการเจ้าหน้าที่ในห้องยา การสอบถามข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ในห้องยาเพื่อหาความต้องการข้องระบบและกำหนดขอบเขตการทำงานของระบบ หลักจากนั้นจะทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบ พัฒนาระบบ ทดสอบระบบ และนำระบบไปใช้งาน โดยแสดงขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

4.1 การออกแบบกรอบการทำงานของระบบ

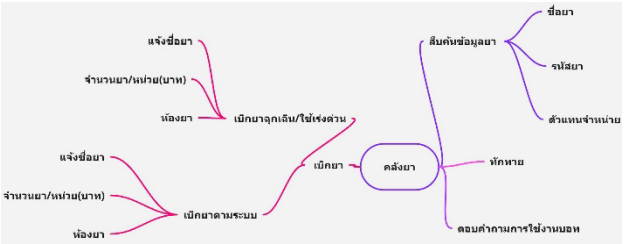


ภาพ1 กรอบการทำงานของระบบ

การทำงานของระบบเริ่มต้นจากเภสัชกร ส่งข้อความผ่านแอพพลิเคชันบัญชีทางการของไลน์ เช่น การค้นหาข้อมูลของยาพาราเซตามอลภายในคลัง หลังจากนั้นข้อความจะถูกส่งไปที่ botnoi จากนั้น botnoi จะทำการเรียกตัว intent เพื่อให้ Google Appscript ทำการสร้างตัว intent ที่เกี่ยวข้องจาก Google Appscript เพื่อดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องจาก Google AppSheet แล้วส่งข้อมูลผ่านแอพพลิเคชันบัญชีทางการของไลน์ให้ทางเภสัชกร

4.2 การออกแบบกลุ่ม intent

สำหรับตัว intent ที่นำมาใช้ในการสื่อสารตอบกลับข้อมูลเบื้องต้นต่างๆ กับเจ้าหน้าที่ในห้องยาทางผู้พัฒนา ได้ทำการออกแบบไว้คร่าวๆ ดังนี้



ภาพที่ 2 แผนภาพความคิดแสดงการออกแบบกลุ่ม intent

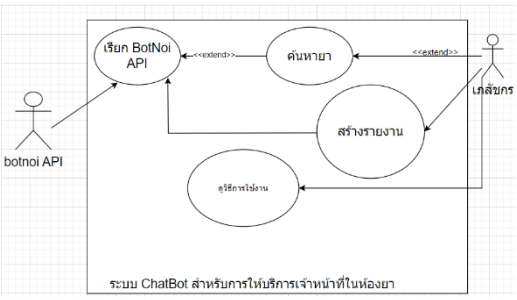
4.3 การออกแบบระบบการทำงาน

4.3.1 Use case Diagram

แผนภาพการทำงานUse case Diagram ประกอบด้วย Use case ที่สำคัญดังนี้

1) ชื่อ “ค้นหายา” ทำหน้าที่แสดงรายละเอียดของยาที่ค้นหา

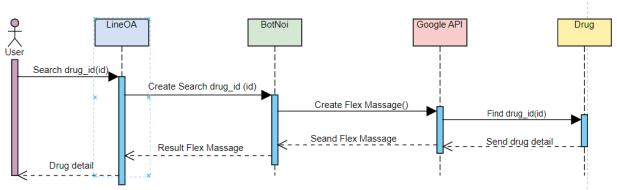
2) “สร้างรายงาน” ทำหน้าที่แสดงรายงานของคลังยาโดยจะออกอกรายข้อมูลยาในคลังทุกๆ 3 เดือน



ภาพ 3 Use case Diagram

4.3.2 Sequence Diagram

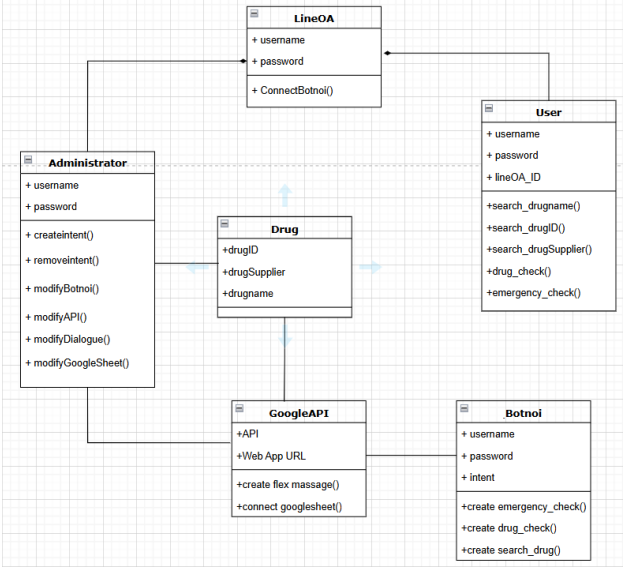
สำหรับตัว Sequence Diagram จะเป็นการอธิบายการทำงานของตัวระบบแชทบอทสำหรับการให้บริการเจ้าหน้าที่ในห้องยา ในเรื่องของการค้นหายาในคลังยาโดยเภสัชกรจะทำการค้นหายาจากชื่อยา รหัสยาหรือ ตัวแทนจำหน่าย ภายใน intent ที่ได้สร้างขึ้น



ภาพ 4 Sequence Diagramค้นหายา

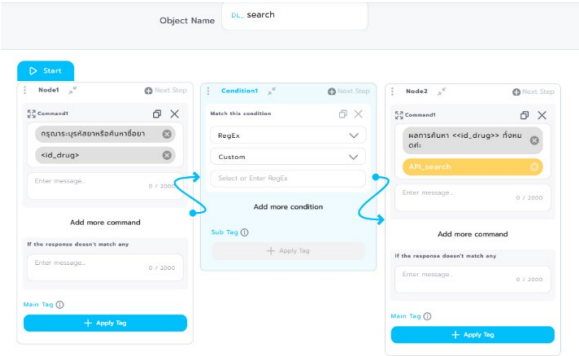
4.3.3 Class Diagram

สำหรับ Class Diagram จะเป็นการบ่งบอกถึงคุณสมบัติที่ผ่ายแอดมินและเจ้าหน้าที่ในห้องคลังยาที่สามารถใช้ได้



ภาพ 5 Class Diagram

4.4 การออกแบบ API และ Dialogue สำหรับการทำงานของแชทบอท



ภาพ 6 Dialogue การค้นหาข้อมูลภายในคลังยา

การออกแบบ API สำหรับการค้นหาข้อมูลยา โดยจะใช้ Flex massage ในการแสดงผลทำการดึงข้อมูลจาก Google Sheet ผ่าน Google App Scripts มาแสดงผลการค้นหา

```
function doGet(e) {
  var action = e.parameter.action;
  var query = e.parameter.query || "";

  if (action === 'readdy') {
    return createLineFlexPayload(query);
  } else {
    return ContentService.createTextOutput('Invalid action').setMimeType(ContentService.MimeType.TEXT);
  }
}

function createLineFlexPayload(query) {
  var sheet = SpreadsheetApp.openById('1dSVq79qp2y1ZVbvrHcgEmyttqj7BVPjDY15CCAvbOOY').getSheetByName('คลังยา1');
  if (!sheet) {
    return ContentService.createTextOutput('Sheet not found').setMimeType(ContentService.MimeType.TEXT);
  }

  var data = sheet.getDataRange().getValues();
  var queries = query.toLowerCase().split(" ");
  var items = [];

  data.forEach(function (row, index) {
    if (index === 0) return; // ข้ามแถวหัวตาราง
    var item = {
      "รหัสยา": row[0] || "",
      "ชื่อยา": row[1] || "",
      "หน่วยใหญ่": row[2] || "",
      "ราคาหลังสุด": row[3] || "",
      "ซัพพลายเออร์": row[4] || ""
    };
```

ภาพ 7 การออกแบบAPI สำหรับการค้นหาข้อมูลยา

```
    var textToSearch = [
      item["รหัสยา"].toString().toLowerCase(),
      item["ชื่อยา"].toLowerCase(),
      item["ซัพพลายเออร์"].toLowerCase()
    ].join(" ");

    var isMatch = queries.some(function (term) {
      return textToSearch.includes(term);
    });

    if (isMatch) {
      items.push(item);
    }
  });

  // จำกัดจำนวนรายการใน Carousel ไม่เกิน 10
  items = items.slice(0, 10);

  if (items.length === 0) {
    var noResultBubble = {
      "type": "bubble",
      "body": {
        "type": "box",
        "layout": "vertical",
        "contents": [
          {
            "type": "text",
            "text": "ไม่พบข้อมูลที่ค้นหา",
            "weight": "bold",
            "size": "xl",
            "align": "center",
            "color": "#FF5555"
```

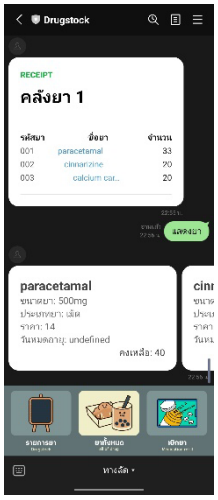
ภาพ 8 การออกแบบAPI สำหรับการค้นหาข้อมูลภายในคลังยา(ต่อ)

```
    return ContentService.createTextOutput(JSON.stringify({
      "line_payload": {
        "type": "flex",
        "altText": "ไม่พบข้อมูลที่ค้นหา",
        "contents": {
          "type": "carousel",
          "contents": [noResultBubble]
        }
      }
    })).setMimeType(ContentService.MimeType.JSON);
  }

  var bubbles = items.map(function (item) {
    return {
      "type": "bubble",
      "body": {
        "type": "box",
        "layout": "vertical",
        "contents": [
          {…
          },
          {…
          }
        ],
        "paddingAll": "20px"
      }
    };
  });

  return ContentService.createTextOutput(JSON.stringify({
    "line_payload": {
      "type": "flex",
      "altText": "ผลการค้นหา",
      "contents": {
        "type": "carousel",
        "contents": bubbles
      }
    }
  })).setMimeType(ContentService.MimeType.JSON);
}
```

ภาพ 9 การออกแบบAPI สำหรับการค้นหาข้อมูลยา (ต่อ)

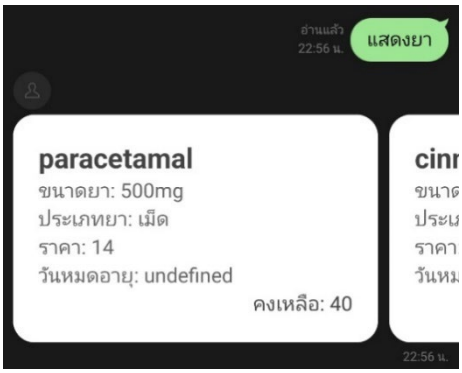
5. ผลการดำเนินงาน

การพัฒนาระบบ Chatbot สำหรับการให้บริการเจ้าหน้าที่ในห้องยากรณีศึกษา โรงพยาบาลพระปกเกล้า โดยจะมีส่วนทำงานของระบบดังนี้ 1) ภาพที่ 3 โดยภาพนี้จะแสดงหน้าตาของตัวแชทบอทของแอพพลิเคชันบัญชีทางการของไลน์



ภาพ 3 แสดงหน้าตาของแชตบอทใน Line OA

โดยภาพนี้จะเป็นการแสดงข้อมูลของยาภายในคลัง เช่น เภสัชกรทำการค้นข้อมูลของ ยาพารา ก็จะแสดงข้อมูลของยาพาราเช่น จำนวนยาในคลังเหลือเท่าไหร่ รหัสของตัวยาอะไร เป็นต้น



ภาพ 4 แสดงข้อมูลภายในคลังยา

และส่วนนี้จะเป็นการแสดงส่วนของยาภายในคลังว่าภายในคลังยานี้มีตัวยาอะไรบ้าง รหัสยา และ จำนวนคงเหลือของยา

ภาพ 5 แสดงรายละเอียดของยาภายในคลัง

6. สรุปผลการดำเนินงาน

จากการพัฒนาระบบ Chatbot สำหรับการให้บริการเจ้าหน้าที่ในห้องยากรณีศึกษา โรงพยาบาลพระปกเกล้า ผลการพัฒนาทำให้ได้ระบบสำหรับการช่วยในการทำงานของเจ้าหน้าที่ภายในคลังยา ทำให้สามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานของเจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้อง ลดโอกาสในการผิดพลาดในกระบวนการทำงาน นอกจากนี้ภายในระบบแชตบอทยังมีระบบการแสดงรายงานของยาคงคลังนั้นๆทุก 3 เดือน ซึ่งในอนาคตทางเราจะพัฒนาระบบแชตบอทนี้ต่อโดยการแสดงข้อมูลยาคงคลังและการแสดงรายการยาให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทางคลังห้องยาโรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี ที่สนับการให้แนวทางข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาออกแบบและพัฒนาแชทบอทต้นแบบสำหรับการบริการเจ้าหน้าที่ในคลังห้องยา

เอกสารอ้างอิง

[1] Chatbot คืออะไร?ประโยชน์และตัวอย่างการนำไปใช้ในธุรกิจ. (2565). เข้าถึงได้จาก: https://iconext.co.th/th/2022/01/27/chatbot. (วันที่ค้นหาข้อมูล: 27 พฤษจิกายน 2567)

[2] Google Apps Script. (2552). เข้าถึงได้จาก:https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Apps_Script (วันที่ค้นหาข้อมูล: 27 พฤษจิกายน 2567)

[3] LINE Developer คืออะไร?. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก: https://www.lineofficialaccount.com/what_is_line_developer.php (วันที่ค้นหาข้อมูล: 27 พฤษจิกายน 2567)

[4] Google Sheets. (2549 .(เข้าถึงได้จาก: https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Sheets (วันที่ค้นหาข้อมูล: 27 พฤษจิกายน 2567)

[5] Dr. Winn Voravuthikunchai. (2563). BOTNOI OpenAI API & OpenSource. เข้าถึงได้จาก: https://medium.com/botnoi-classroom/botnoi-openaiapi-opensource-afd33531c0bb. (วันที่ค้นหาข้อมูล: 27 พฤษจิกายน 2567)

[6] AppSheet. (เข้าถึงได้จาก .(2557: https://en.wikipedia.org/wiki/AppSheet. (วันที่ค้นหาข้อมูล: 27 พฤษจิกายน 2567)

ระบบบริการเช่าอุปกรณ์ถ่ายภาพ
Photographic equipment rental service system

พศิน ขันตรีจิตร์, อนุพงษ์ กองศิริเจริญ, กิตติศักดิ์ อ่อนเอื้อน และ วีรภัทร พุกกะมาน

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมทางธุรกิจ คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

Email: 65410141@go.buu.ac.th, 65410077@go.buu.ac.th, kittisak@buu.ac.th, weerapat@buu.ac.th

บทคัดย่อ

ระบบเช่าอุปกรณ์ถ่ายภาพออนไลน์เพื่อเพิ่มช่องทางการบริการและความสะดวกสบายในการเช่าอุปกรณ์ถ่ายภาพ เช่น กล้อง เลนส์ และอุปกรณ์เสริม โดยแก้ไขข้อจำกัดของการเช่าแบบดั้งเดิมที่ต้องติดต่อร้านค้า ระบบนี้มุ่งเน้น 1) เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการการเช่า 2) อำนวยความสะดวกในการค้นหาและจองผ่านระบบออนไลน์ 3) รองรับการจัดการหลายอุปกรณ์พร้อมแสดงสถานะการเช่าแบบเรียลไทม์ และ 4) ช่วยเจ้าของร้านติดตามข้อมูลการเช่าอย่างเป็นระบบ โดยพัฒนาด้วย PHP และ MySQL เพื่อการจัดการข้อมูลที่ รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เช่าอุปกรณ์ออนไลน์, อุปกรณ์ถ่ายภาพ, การพัฒนาระบบ, การนำเทคโนโลยีมาใช้

ABSTRACT

The online photography equipment rental system is designed to expand service channels and enhance convenience for renting photography equipment, such as cameras, lenses, and accessories. It addresses the limitations of traditional rental methods that require direct store contact. This system focuses on 1) improving the efficiency of rental management, 2) facilitating equipment search and booking through an online platform, 3) supporting the management of multiple devices with real-time rental status updates, and 4) enabling store owners to systematically track rental data. The system is developed using PHP and MySQL to ensure fast and efficient data management.

Keywords: Online Equipment Rental, Photography Equipment, System Development, Technology Utilization

1. บทนำ

ในยุคที่เทคโนโลยีและการสื่อสารมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว การเข้าถึงอุปกรณ์ถ่ายภาพคุณภาพสูงกลายเป็นสิ่งที่หลายคนต้องการ แต่การซื้ออุปกรณ์ราคาแพงอาจไม่เหมาะสมสำหรับบางบุคคลหรือธุรกิจ ระบบบริการเช่าอุปกรณ์ถ่ายภาพ เช่น กล้อง เลนส์ และอุปกรณ์เสริม จึงเป็นทางเลือกที่ตอบโจทย์ลูกค้าได้ดี โดยไม่ต้องลงทุนในอุปกรณ์ราคาแพงและสามารถเลือกใช้งานตามความต้องการเฉพาะในแต่ละช่วงเวลา

อย่างไรก็ตาม ระบบการเช่าอุปกรณ์ในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดในด้านความสะดวก เช่น การติดต่อร้านค้าโดยตรง การจัดการที่ซับซ้อน การพัฒนาระบบเช่าอุปกรณ์ถ่ายภาพออนไลน์จึงมีความสำคัญในการเพิ่มความสะดวกในการค้นหาและจองอุปกรณ์ผ่านระบบที่ใช้งานง่ายและรวดเร็ว

ดังนั้นระบบออนไลน์นี้ช่วยลดปัญหาการจัดการให้กับทั้งลูกค้าและผู้ให้บริการ โดยสามารถจัดการข้อมูลการเช่าได้อย่างแม่นยำและสะดวก อีกทั้งยังช่วยให้ลูกค้าสามารถเลือกใช้

อุปกรณ์ได้ในช่วงเวลาที่ต้องการ โดยไม่ต้องแบกรับภาระค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ราคาแพง ทำให้การให้บริการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเพิ่มความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้บริการ

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

จากระบบระบบบริการเช่าอุปกรณ์ถ่ายภาพ ผู้จัดทำงานวิจัยได้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบได้แก่ 1) เพื่อศึกษาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบการให้เช่าอุปกรณ์ถ่ายภาพออนไลน์ที่สะดวกและมีประสิทธิภาพ 2) เพื่อให้ลูกค้าสามารถเลือกและจองอุปกรณ์ได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย 3) เพื่อเพิ่มความสะดวกในการจัดการข้อมูลการเช่าและการบริการลูกค้า

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ภาษา PHP

ภาษา PHP [1] เป็นภาษาสำหรับพัฒนาเว็บไซต์แบบฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side Scripting Language) ที่มีความยืดหยุ่นสูง นิยมใช้ในการสร้างเว็บไซต์ที่ต้องการความโต้ตอบกับผู้ใช้งาน (Interactive Website) และสามารถทำงานร่วมกับ HTML เพื่อกำหนดโครงสร้างของหน้าเว็บ รวมถึง CSS และ JavaScript เพื่อเพิ่มความสวยงามและฟังก์ชันการทำงาน โดยในโครงการนี้เราใช้ PHP สำหรับการประมวลผลข้อมูล เช่น การรับค่าจากแบบฟอร์มและบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล ตัวอย่างการใช้งาน PHP

```
<?php
$conn = new mysqli("localhost", "root", "", "project_db");
$conn->query("INSERT INTO users (name, email) VALUES ('$_POST[name]', '$_POST[email]')");
$conn->close();
?>
```

3.2 ฐานข้อมูล MySQL

MySQL [2] เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็น open-source และมีประสิทธิภาพสูง เหมาะสำหรับการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่และรองรับการสืบค้นข้อมูลที่ซับซ้อน ในโครงการนี้ MySQL ถูกใช้สำหรับการจัดการข้อมูลผู้ใช้ ตัวอย่างการสร้างตารางใน MySQL

```
CREATE TABLE users (
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(100),
    email VARCHAR(100)
);
```

3.3 *UML (Unified Modeling Language)*

UML หรือ Unified Modeling Language [3] เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบซอฟต์แวร์ช่วยในการวิเคราะห์และแสดงภาพความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ของระบบ เช่น Activity diagram, Usecase diagram, Class diagram, และ Sequence diagram เพื่อให้การพัฒนาและการสื่อสารระหว่างทีมงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพClass diagram , Sequence diagram เพื่อให้การพัฒนาและการสื่อสารระหว่างทีมงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฉัตรทิพย์ สง่า และ ฆัมภิชา ตันติสันติสม [4] ได้พัฒนางานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์การเช่าชุดและเครื่องประดับ ซึ่งภายในระบบมีฟังก์ชันการจัดการข้อมูลการเช่า ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าวทางผู้วิจัยได้นำแนวคิดจากการออกแบบกระบวนการเช่าชุดมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบ

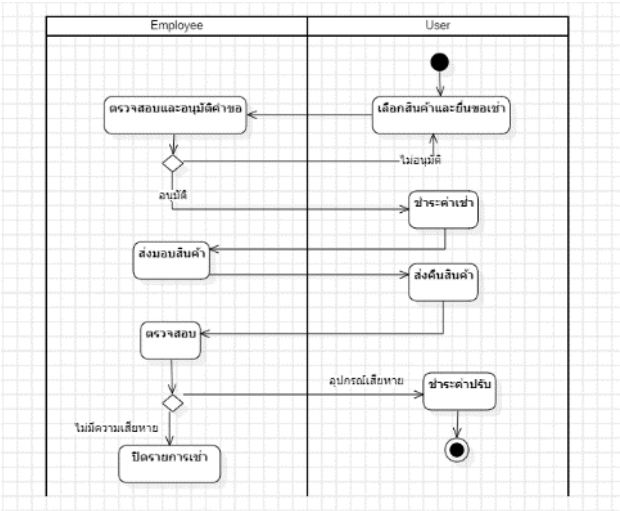
สุทธินันท์ บุญกาวิน,วัชรพล กันใจและ ศิริกรณ์ กันขัติ์ [5] ได้พัฒนางานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบบริหารจัดการรถเช่า ซึ่งภายในระบบมีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลรถ ประกอบกับการทำงานของการเก็บข้อมูลของผู้ใช้ ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยได้นำแนวคิดของการออกแบบฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบ

4. การดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยของระบบบริการเช่าอุปกรณ์ถ่ายภาพทางผู้จัดทำงานวิจัยได้มีกระบวนการการจัดทำงานวิจัยเป็นตามวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (SDLC) ดังต่อไปนี้ 1) ศึกษาความต้องการระบบ 2) วิเคราะห์ระบบ 3) ออกแบบระบบ 4) พัฒนาโปรแกรมและทดสอบระบบ และ 5) การติดตั้งและนำไปใช้ระบบ

4.1 ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ

การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบบริการเช่าอุปกรณ์ถ่ายภาพมีความสำคัญในการประเมินความสามารถของระบบด้านเทคนิค ระบบใช้เทคโนโลยีทันสมัย เช่น PHP และ MySQL เพื่อให้การเช่าอุปกรณ์สะดวกและปลอดภัย ด้านเศรษฐกิจต้องวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ เช่น การเพิ่มลูกค้าและความพึงพอใจ ส่วนด้านการดำเนินงานต้องมีขั้นตอนที่ชัดเจนเพื่อให้บริการราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

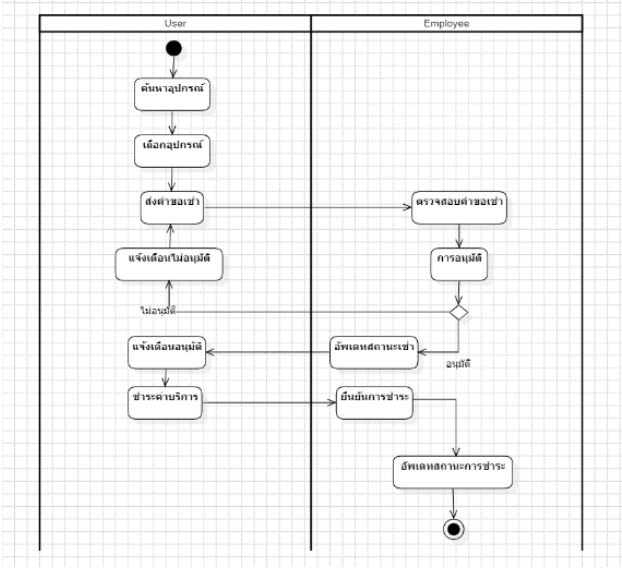


ภาพที่ 1 แสดงการทำงานของระบบเก่า

จากภาพที่ 1 แสดงการทำงานการเช่าอุปกรณ์โดยการเดินทางไปที่ร้าน เลือกอุปกรณ์ที่จะทำการเช่า ตรวจสอบรออนุมัติคำขอเช่า ชำระเงินและส่งมอบสินค้า

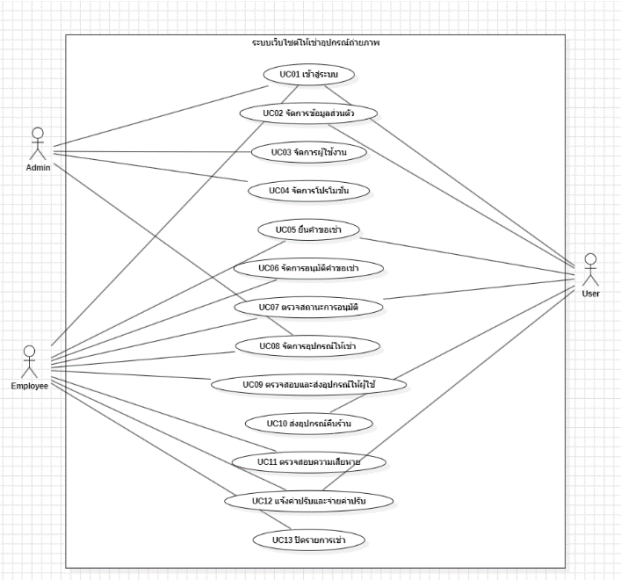
4.2 การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบบริการเช่าอุปกรณ์กล้องและถ่ายภาพ ทางผู้ดำเนินงานวิจัยได้ทำการวิเคราะห์ระบบโดยนำแผนภาพการไหลของงานมาทำการวิเคราะห์ดังภาพด้านล่าง



ภาพที่ 2 แสดงการทำงานของระบบแบบใหม่

จากภาพที่ 2 แสดงการทำงานของระบบ โดยกระบวนการทำงานของระบบมีผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ร้านและลูกค้า ซึ่งเริ่มต้นจากร้านให้เช่าอุปกรณ์ จากนั้นลูกค้าทำการค้นหาเลือกจองอุปกรณ์และทำการส่งคำขอไปที่ระบบเพื่ออนุมัติหรือไม่อนุมัติ จากนั้นดำเนินการอัพเดทสถานะเช่าและแจ้งเตือนอนุมัติไปที่ลูกค้าเพื่อทำการชำระค่าบริการ และเมื่อลูกค้าชำระค่าบริการระบบจะทำการแจ้งเตือนอัพเดทสถานะการชำระ จากกระบวนการทำงานผู้จัดทำงานวิจัยจึงได้วิเคราะห์การทำงานของระบบโดยใช้ Usecase Diagram ในการอธิบายฟังก์ชันการทำงานของระบบดังภาพด้านล่าง

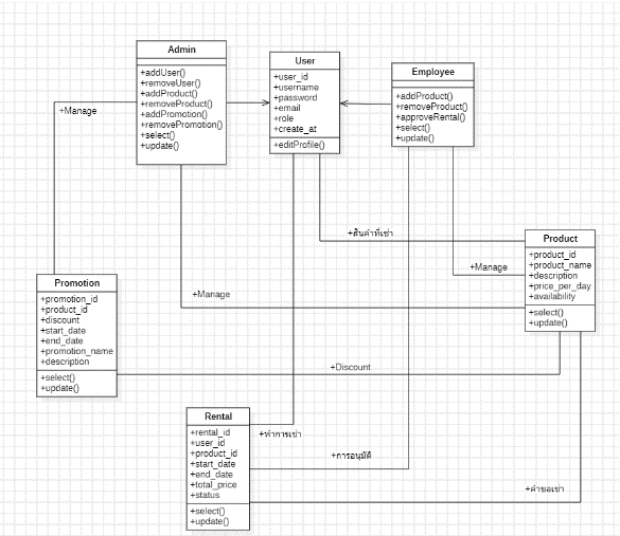


ภาพที่ 3 ภาพแสดงการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 3 แสดงถึง Usecase Diagram ของระบบซึ่งประกอบด้วยผู้ใช้ระบบจำนวน 3 คน คือ Admin , User , Employee โดยประกอบด้วย Usecase จำนวน 13 Usecas UC01 เข้าสู่ระบบ UC02จัดการข้อมูลส่วนตัว UC03จัดการใช้งาน UC04จัดการโปรโมชั่น UC05ยืนยันคำขอ UC06จัดการอนุมัติคำขอเช่า UC07ตรวจสอบสถานการณ์อนุมัติ UC08 จัดการอุกปรณ์ให้เช่า UC09ตรวจสอบและส่งอุปกรณ์ให้ผู้ใช้ UC010 ส่งอุปกรณ์คืนร้าน UC011 ตรวจสอบความเสียหาย UC012 แจ้งค่าปรับและจ่ายค่าปรับ UC013 ปิดรายการเช่า

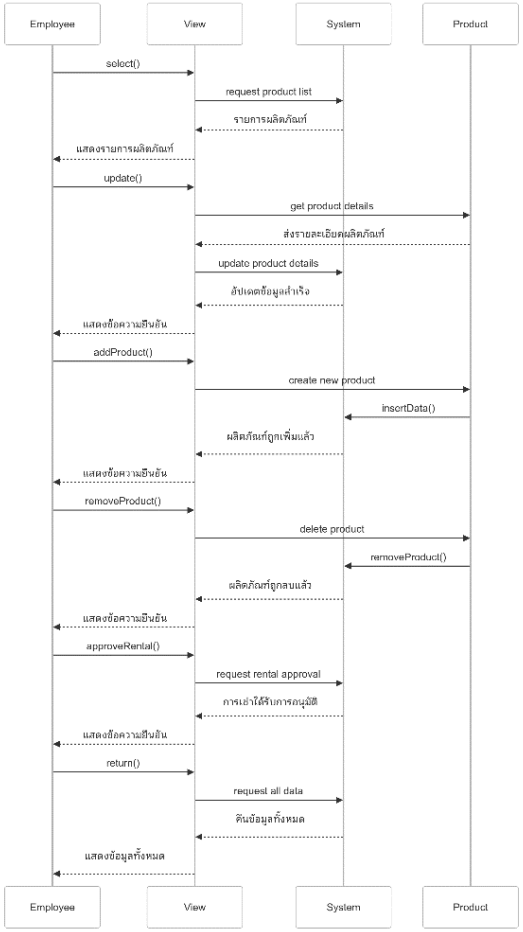
4.3 การออกแบบระบบ

จากการวิเคราะห์ระบบบริการเช่าอุปกรณ์กล้องและถ่ายภาพ ทางผู้ดำเนินงานวิจัยได้ทำการออกแบบระบบโดยใช้แผนภาพคลาส(Class Diagram) แผนภาพลำดับการดำเนินงาน (Sequence Diagram) และแผนภาพแบบจำลองข้อมูล(E-R Diagram) ในการออกแบบระบบดังต่อไปนี้



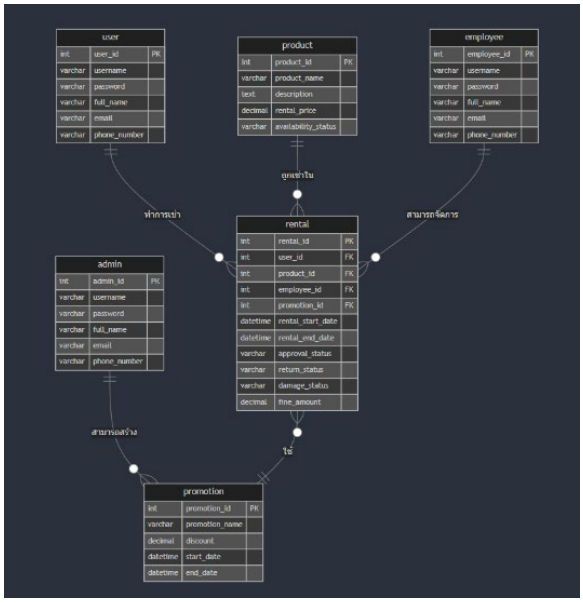
ภาพที่ 4 Class Diagram ระบบการบริการเช่าอุปกรณ์กล้องและถ่ายภาพ

จากภาพที่ 4 แสดงถึง Class Diagram ของระบบซึ่งประกอบด้วย Class จำนวน 6 Class ได้แก่ Admin , User , Employee , Product , Promotion , Rental และได้ดำเนินออกแบบ Sequence Diagram ดังภาพด้านล่าง



ภาพ 5 Sequence Diagram ระบบบริการเช่าอุปกรณ์กล้องและถ่ายภาพ

จากภาพที่ 5 เป็นตัวอย่างการออกแบบในส่วนของ Sequence Diagram ซึ่งผู้จัดทำงานวิจัย ได้นำ Sequence Diagram ระบบบริการเช่าอุปกรณ์กล้องและถ่ายภาพ เป็นตัวอย่างในการออกแบบระบบ โดยผู้จัดทำงานวิจัยได้ออกแบบจำลองแสดงการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ดังภาพแบบจำลองฐานข้อมูลด้านล่าง

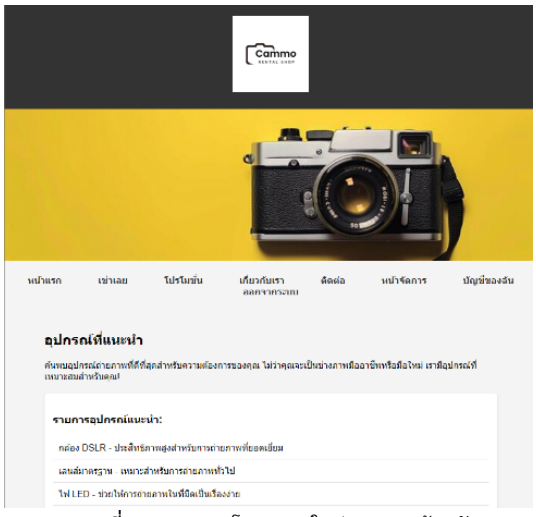


ภาพที่ 6 ภาพ E-R Diagram ของระบบบริการเช่าอุปกรณ์กล้องและถ่ายภาพ

จากภาพที่ 6 เป็นแผนภาพแสดงการออกแบบการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ประกอบด้วย ตารางจำนวน 6 ตารางที่สำคัญ ได้แก่ ตาราง Product – User – Rental – Employee – Admin - Promotion

4.4 การพัฒนาและการทดสอบระบบ

ส่วนของกระบวนการการพัฒนา และทดสอบระบบ ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้ได้มีการพัฒนาระบบ โดยใช้โปรแกรมภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งมีการกำหนดสิทธิของผู้ใช้งานระบบแบ่งออกเป็น ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานระบบแสดงได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 7 ภาพแสดงโปรแกรมในส่วนของหน้าหลัก

จากภาพที่ 7 แสดงถึงหน้าจอการทำงานของระบบในส่วนของหน้าหลักและเมนูคำแนะนำอุปกรณ์

4.5 การติดตั้งและใช้งานระบบ

ส่วนของการติดตั้งและใช้งานระบบ ทางผู้จัดทำงานวิจัยได้นำโปรแกรมมาทำการติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ และสามารถเรียกระบบใช้งานผ่านระบบอินเตอร์เน็ต เพื่อใช้งานระบบได้

5. ผลการดำเนินงานวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัยทำให้ได้ผลการดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้

ผลการดำเนินงานของการพัฒนาระบบบริการเช่าอุปกรณ์กล้องและถ่ายภาพ

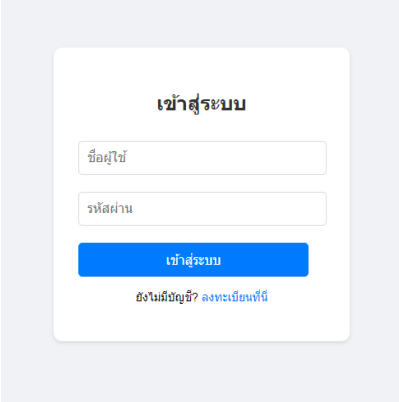
จากการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ได้มีการจัดทำเว็ปไซต์เพื่อเพิ่มความสะดวกในการจัดการแข่งขันอีสปอร์ต โดยมีการแบ่งแต่ละหน้าอยู่ชัดเจนและรูปลักษณ์ที่ใช้งานได้ง่ายปุ่มที่ชัดเจนเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจการทำงานของปุ่มละระบบได้ไวมายิ่งขึ้นโดย

1.ลงทะเบียนสมัครสมาชิก

2.ลงชื่อเข้าใชระบบ

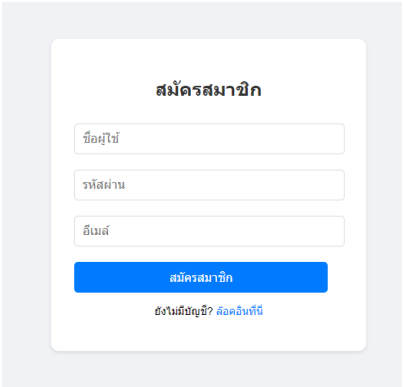
3.เลือกเช่าอุปกรณ์

4.ทำการจองและชำระเงิน



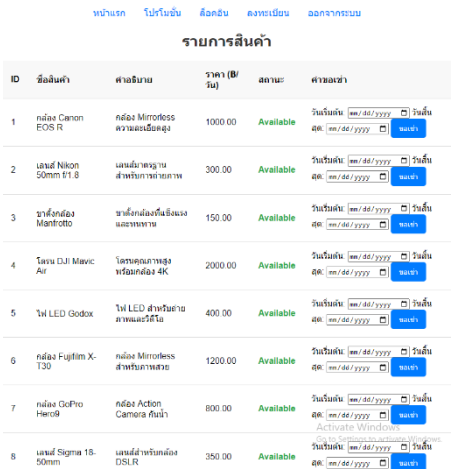
ภาพที่ 8 เข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 8 ในหน้าเข้าสู่ระบบจะมีช่องให้กรอกข้อมูลระบบเป็นชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน เมื่อทำกดปุ่ม Login จะเป็นการเปรียบเทียบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านกับฐานข้อมูล เมื่อข้อมูลถูกต้องจะสามารถเข้าสู่ระบบได้



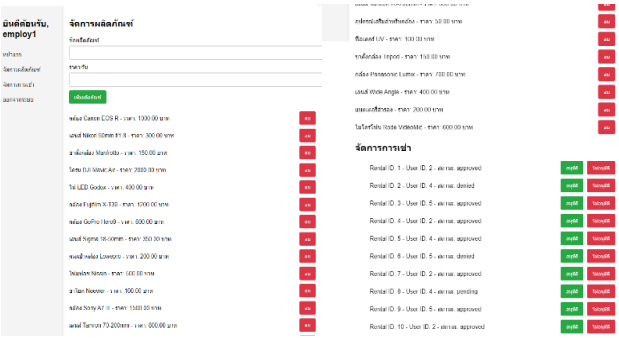
ภาพที่ 9 สมัครสมาชิก

จากภาพที่ 9 ในหน้าสมัครสมาชิกจะมีช่องให้กรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้เป็นชื่อผู้ใช้งาน,รหัสผ่านและอีเมล เมื่อทำกดปุ่มสมัครสมาชิกเมื่อข้อมูลถูกต้องจะสามารถเข้าสู่ระบบได้



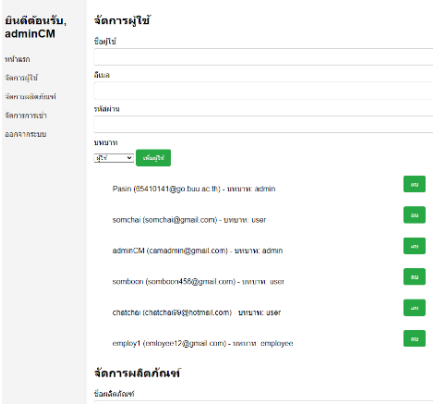
ภาพที่ 10 รายการสินค้า

จากภาพที่ 10 หน้าจอรายการสินค้าจะแสดงสินค้า, คำอธิบาย,ราคาสินค้า,สถานะ,คำขอเช่าที่ผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดและทำการขอเช่าได้



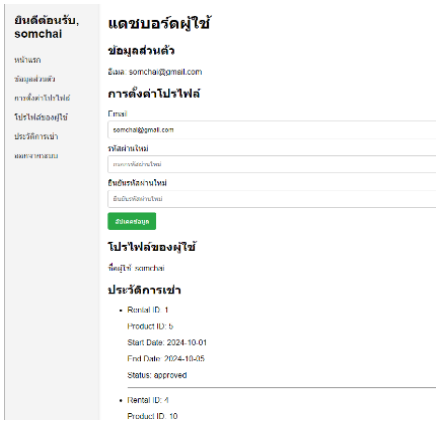
ภาพที่ 11 จัดการผลิตภัณฑ์และจัดการเช่า หรือ Employee

จากภาพที่ 11 หน้านี้จะแสดงรายชื่อจัดการผลิตภัณฑ์และราคาทั้งหมด ที่สามารถเพิ่มหรือลบผลิตภัณฑ์ได้ จัดการการเช่า ในส่วนของหน้าจัดการเช่าจะแสดง ID,User ID,สถานะ และปุ่มอนุมัติ,ไม่อนุมัติ



ภาพที่ 12 จัดการผู้ใช้ หรือ Admin

จากภาพที่ 12 หน้าจอแสดงรายชื่อผู้ใช้งานทั้งหมด เพื่อให้Admin สามารถเพิ่มผู้ใช้,แก้ไขและลบ ผู้ใช้งานได้หรือกรอกข้อมูลทั้งชื่อผู้ใช้,อีเมล,รหัสผ่าน



ภาพที่ 13 ภาพแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งานระบบ หรือ User

จากภาพที่ 13 แสดงถึงหน้าจอการทำงานของระบบในส่วนของผู้ใช้ระบบ โดย สามารถทำการตั้งค่าอีเมลและเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่ได้หรือดูข้อมูลของผู้ใช้หรือตั้งค่าโปรไฟล์ ดังภาพ User คือ Somchai

6. สรุปผลงานวิจัย

ระบบบริการเช่าอุปกรณ์ถ่ายภาพที่พัฒนาขึ้นมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความสะดวกในการเช่าอุปกรณ์ถ่ายภาพให้กับลูกค้า โดยระบบสามารถจัดการข้อมูลการเช่าได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในส่วนของผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งาน ระบบถูกพัฒนาด้วยภาษา PHP และใช้ฐานข้อมูล MySQL เพื่อการจัดเก็บข้อมูลที่แม่นยำและรวดเร็ว การออกแบบเน้นความสะดวกในการใช้งานและความสามารถในการรองรับการจัดการอุปกรณ์หลายประเภท ระบบสามารถ 1. เพิ่มความสะดวกในการจองและเช่าอุปกรณ์ให้กับลูกค้า 2. สนับสนุนการจัดการข้อมูลการเช่าสำหรับผู้ดูแลระบบ 3. สร้างฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพในการติดตามสถานะการเช่า ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาระบบในอนาคต ได้แก่ การเพิ่มฟังก์ชันการเชื่อมต่อกับระบบการชำระเงินออนไลน์และการปรับปรุงให้รองรับการใช้งานผ่านมือถือเพื่อเพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

1] W3Schools. (n.d.). PHP Tutorial. Retrieved from (สืบค้นเมื่อ 28 ตุลาคม 2567)

[2] MySQL Documentation. (n.d.). MySQL Reference Manual. Retrieved from (สืบค้นเมื่อ 28 ตุลาคม 2567)

[3] Object Management Group. (n.d.). Unified Modeling Language (UML) Resource Page. Retrieved from https://www.uml.org/ (สืบค้นเมื่อ 28 ตุลาคม 2567)

[4] ฉัตรทิพย์ สง่า และฆัมภิชา ตันติสันติสม. (2560). การพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์การเช่าชุดและเครื่องประดับ. ในการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 วันที่ 22 ธันวาคม 2560 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, 239-299

[5] สุทธินันท์ บุญกาวิน,วัชรพล กันใจและ ศิริกรณ์ กันขัติ*. (2566). การพัฒนาระบบบริหารจัดการรถเช่า . วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน, 1(4), 19–30.

ระบบจำหน่ายแซนด์วิชโฮมเมด
Homemade sandwich distribution system

จุฑาภรณ์ โตนดดง, นันทวัฒน์ แสงระวี, พัชชา สุระกาหล, กุลสตรี ล่องโลก และ จันทิรา ภูมา*

สาขาวิชาการจัดการธุรกิจดิจิทัล คณะเทคโนโลยีการจัดการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่)
Emails: Juthaporn.t@rmutsvmail.com, Nantawat.sa@rmutsvmail.com,
Patcha.s@rmutsvmail.com, Kunrasattri.l@rmutsvmail.com, Jan_phooma@hotmail.com*

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบจำหน่ายแซนด์วิชโฮมเมด มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการดำเนินงานของร้านแซนด์วิชโฮมเมด 2. เพื่อออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์สำหรับจำหน่ายแซนด์วิชโฮมเมด 3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้น โดยเก็บข้อมูลจากผู้ใช้งานจริงโดยวิธีแบบเจาะจง จำนวน 30 คน ผ่านแบบสอบถามออนไลน์ Google Forms ที่เผยแพร่บนโซเชียลมีเดีย เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงเว็บไซต์ให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้า และเพิ่มช่องทางการจำหน่ายสินค้าให้กับร้านได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สรุปผลผลการวิจัย คือ การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ทั่วไปที่มีต่อระบบจำหน่ายแซนด์วิชโฮมเมด พบว่าการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้บริการ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ระบบที่จัดทำขึ้นมาในด้านประสิทธิภาพการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบจัดอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : เว็บไซต์, *Line OA,* แซนด์วิชโฮมเมด

ABSTRACT

The development of a homemade sandwich distribution system has the following objectives: 1. To study basic information about the operation of a homemade sandwich shop. 2. To design and develop a website for selling homemade sandwiches. 3. Evaluate the effectiveness of the developed website by collecting data from 30 real users through an online questionnaire, Google Forms, published on social Media. The evaluation results will be used to improve the website to meet customer needs and increase the channels for distributing products to the shop more efficiently.

The conclusion of the research results is the evaluation of the satisfaction of general users towards the homemade sandwich distribution system. It was found that the evaluation of the satisfaction of the users had a mean of 4.44 and a standard deviation of 0.22, which shows that the system that was created in terms of its efficiency in working according to the system's functions was at a very good level.

Keywords **:** Distribution system, Line OA,Homemade Sandwich shop

1. บทนำ

การใช้เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับยุคนี้เมื่อเกิดการระบาดของไวรัสโคโรน่า 2019 (COVID-19) ในปี 2019 ได้เปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและพฤติกรรมของผู้บริโภคไปอย่างมาก แม้ว่าสถานการณ์ในปัจจุบันจะคลี่คลายลง ผู้คนสามารถกลับมา

ใช้ชีวิตตามปกติ แต่การแพร่ระบาดครั้งนี้ทิ้งผลกระทบระยะยาว โดยเฉพาะด้านพฤติกรรมการจับจ่ายใช้สอย ผู้บริโภคหันมาใช้บริการออนไลน์มากขึ้น เนื่องจากความสะดวกสบายและปลอดภัย ในขณะเดียวกัน การซื้อของในตลาดหรือร้านค้าแบบดั้งเดิมกลับลดลง

สำหรับร้านแซนด์วิชโฮมเมดที่เคยพึ่งพาลูกค้าหน้าร้านหรือในตลาดชุมชน การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลกระทบอย่างชัดเจน รายได้ลดลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป ปัญหาเศรษฐกิจที่ซบเซายังทำให้ผู้บริโภคระมัดระวังการใช้จ่ายมากขึ้น เลือกซื้อเฉพาะสินค้าที่จำเป็นหรือมีราคาคุ้มค่า เพื่อความอยู่รอดในสถานการณ์นี้ ร้านแซนด์วิชโฮมเมดจึงจำเป็นต้องปรับตัวด้วยการพัฒนาระบบการขายแบบออนไลน์

ดังนั้น จึงมีแนวคิดพัฒนาระบบร้านแซนด์วิชโฮมเมด ผ่านทางเว็บไซต์ เพื่อเป็นการเปิดตลาดออนไลน์ผ่านทาง Line OA ของทางร้าน ให้ผู้บริโภคมีช่องทางการสั่งซื้อสินค้าเพื่อเพิ่มรายได้และการสั่งซื้อที่มากขึ้นของร้านแซนด์วิชโฮมเมด โดยการนำเทคโนโลยีโปรแกรม Google sites ทำงานกับ Line OA ทำให้การนำเสนอสินค้ามีลักษณะที่โดดเด่นและน่าสนใจมากขึ้น จึงมีแนวคิดที่จะจัดทำให้อยู่ในรูปแบบของเว็บไซต์ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของการนำระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ มาช่วยพัฒนาการบริหารจัดการ ให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีระบบ มีความสะดวกมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานของระบบร้านแซนด์วิชโฮมเมด

2.2 เพื่อออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ของระบบร้านแซนด์วิชโฮมเมด

2.3 เพื่อการประเมินเว็บไซต์ของระบบร้านแซนด์วิชโฮมเมด

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เฉลิมชัย ศิริภากรชัย (2562) การใช้เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับยุคนี้ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสารและรวมถึงการค้นหาข้อมูลต่างๆและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและจัดการธุรกิจของผู้ประกอบการขายสินค้าออนไลน์เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ผู้ประกอบการสามารถเข้าถึงลูกค้าได้ง่าย [1]

สิรินดา ห้อยไชยสงค์ *(2562)* ในปัจจุบันอาหารคือ ปัจจัยหลักในการดำรงชีวิตของมนุษย์อาหารให้ประโยชน์และสร้างความเจริญเติบโตให้แก่ร่างกาย ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีแนวโน้ม ในการรับประทานอาหารที่หาซื้อได้ในราคาที่ย่อมเยาว์ แซนวิช หนึ่งในเมนูยอดนิยมของสายคนรักขนมปังที่สามารถทานได้แทบทุกที่ทุกเวลา [2]

พัชรพร คำใส (2565) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยการซื้อสินค้าออนไลน์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ เลือกร้านค้าของผู้บริโภค และเพื่อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนากลยุทธ์ธุรกิจพาณิชยกรรม อิเล็กทรอนิกส์สาหรับการค้า โดยเก็บข้อมูลด้วย แบบสอบถามออนไลน์ (Online Questionnaire) [3]

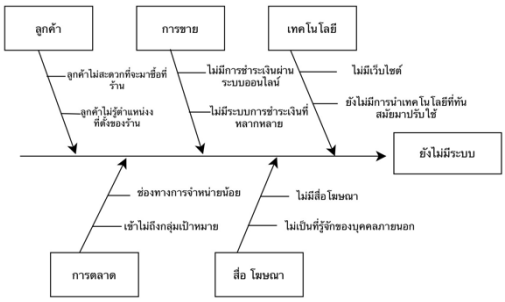
พัชรศิษย์ สายเพ็ชร (2562) แนวคิดทางการขายที่มุ่งที่การครอบครองตลาด หรือมีลูกค้าให้มากที่สุด เพื่อจะได้ขายสินค้าได้มากตามที่ต้องการ ก่อให้เกิดการแข่งขันด้วยรูปแบบต่างๆ ที่จะทำให้ผู้ได้เปรียบด้านการขาย [4]

ณัฐชัย ส้มจีน (2565) สินค้าของโครงการ แซนด์วิช (อังกฤษ: sandwich) เป็นขนมปังหั่นแบบคู่หนึ่งประกบกัน ตรงกลางมักมีแฮม ชีส ไข่ดาว แตงกวาดอง ทามายองเนส มัสตาร์ดหรือแยมถ้าเป็นแบบอเมริมักใช้ขนมปังทั้งแผ่น บางครั้งปิ้งด้วย ถ้าเป็นแบบอังกฤษมักเป็นชิ้นเล็ก ๆ แซนด์วิชมีหลากหลายชนิดที่กินกันโดยทั่วไปจะมี แซนด์วิชแฮมชีส แซนด์วิชหมูหยองน้ำพริกเผา แซนด์วิชปูอัดมายองเนส แซนด์วิชไก่ แซนด์วิชไข่ คลับแซนด์วิช แซนด์วิชทูน่าชีส [5]

4.วิธีการดำเนินงาน

4.1 การวิเคราะห์ระบบงานเดิม

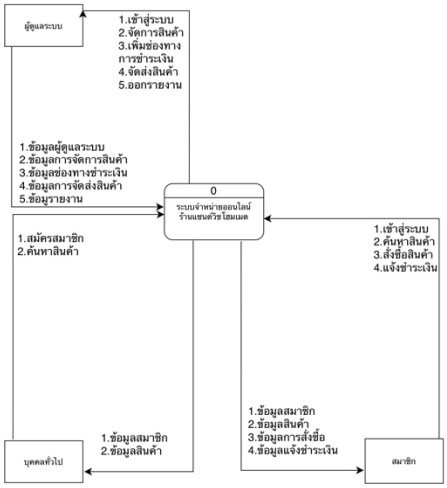
ระบบงานเดิมที่ยังไม่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ การค้นหาสินค้า หรือ การสั่งซื้อสินค้าที่เกิดปัญหาต่อผู้บริโภคที่อยู่ห่างไกล ทำให้ยากต่อการซื้อสินค้า



ภาพที่ 1 ระบบงานเดิม

4.2 วิเคราะห์ระบบงานใหม่

ระบบงานใหม่เป็นระบบการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์มี ผู้วิจัยได้จัดทำระบบมี ข้อมูลสินค้า ข้อมูลลูกค้า สามารถซื้อขายสินค้า ตรวจสอบสินค้าคงเหลือได้ การชำระเงิน แสดงรายงานต่าง ๆ และการทำงานที่เกี่ยวกับระบบงาน ได้แบ่งกลุ่มผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ผู้ใช้งานทั่วไปและสมาชิก



ภาพที่ 2 แสดงผังงานระบบงานใหม่

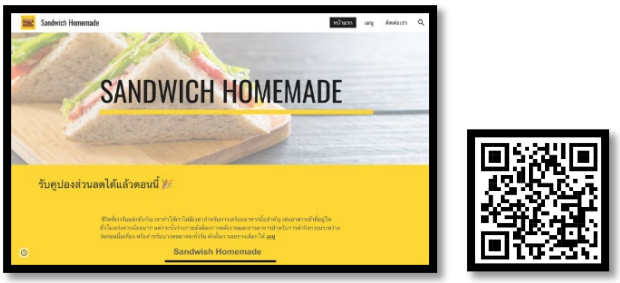
4.3 การออกแบบระบบ Use case Diagram

ภาพที่ 3 ระบบงานเดิม

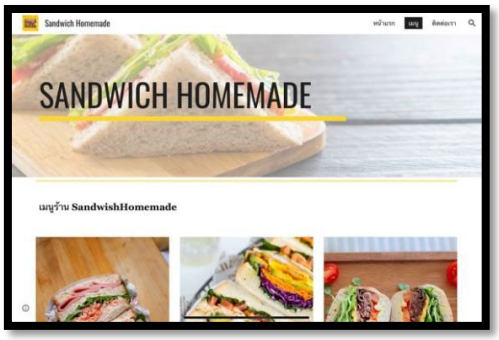
5. ผลการดำเนินงาน

ระบบร้านแซนด์วิชโฮมเมด ได้ออกแบบและการพัฒนาระบบเว็บไซต์และ Line OA ดังนี้

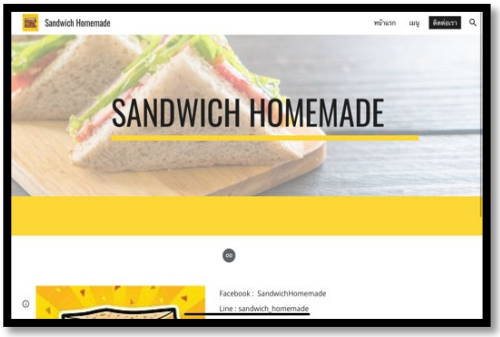
5.1 ส่วนของเว็บไซต์



ภาพที่ 4 แสดงหน้าแรกของเว็บไซต์และ QR Code เว็บไซต์

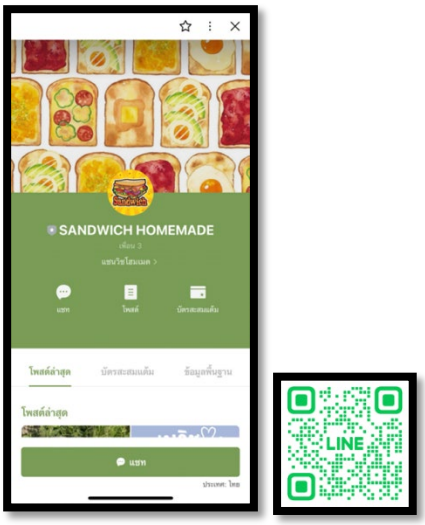


ภาพที่ 5 หน้าแสดงเมนูในเว็บไซต์



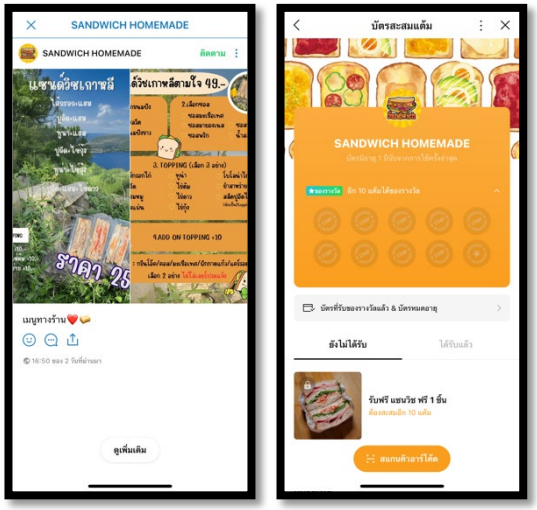
ภาพที่ 6 หน้าแสดงช่องทางการติดต่อ

5.2 LINE OA



ภาพที่ 7 หน้าแรกของ LINE OA และ QR Code

ภาพที่ 8 Icon แสดงหน้า LINE OA



ภาพที่ 9 เมนูและบัตรสะสมแต้ม ของ LINE OA

5.3 ผลการประเมิน

ผู้พัฒนาได้ทดสอบความพึงพอใจในการใช้งานระบบร้านแซนด์วิชโฮมเมด โดยมีผู้ใช้งานเว็บไซต์และ Line official account โดยในการประเมินครั้งนี้ผู้พัฒนาได้ใช้สูตรการคำนวณค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้ หลักเกณฑ์การให้คะแนนของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบร้านแซนด์วิชโฮมเมด 5 ระดับ ดังนี้

แบบสอบถาม ระบบร้านแซนด์วิชโฮมเมด

ตารางที่ 1-1 ตารางแสดงข้อมูลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ เป็นจำนวนความถี่และร้อยละโดยจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
ชาย	13	43.3
หญิง	17	56.7
รวม	**30**	**100**

จากตารางที่ 1-1 ผลจากการตอบแบบประเมินความพึงพอใจ พบว่ามีผู้ตอบแบบสอบถาม เป็น เพศชาย 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.3 เพศหญิง 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.7

ตารางที่ 1-2 ตารางแสดงข้อมูลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ เป็นจำนวนความถี่และร้อยละโดยจำแนกตามอายุ

จากตารางที่ 1-2 ผลจากการตอบแบบประเมินความพึงพอใจ

อายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
น้อยกว่า 20 ปี	7	23.3
21-30 ปี	7	23.3
31-40 ปี	10	33.3
มากกว่า 40 ปี	6	20
รวม	**30**	**100**

พบว่ามีผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นอายุน้อยกว่า 20 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 อายุ 21 – 30 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 อายุ 31-40 ปี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 อายุมากกว่า 40 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20

ตารางที่ 1-3 ตารางแสดงข้อมูลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ เป็นจำนวนความถี่และร้อยละโดยจำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
นักเรียน/นักศึกษา	8	26.7
ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	7	23.3
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	5	16.7
แม่บ้าน	10	33.3
รวม	**30**	**100**

จากตารางที่ 1-3 ผลจากการตอบแบบประเมินความพึงพอใจ พบว่ามีผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นนักเรียน/นักศึกษา จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.7 แม่บ้าน จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3

ตารางที่ 1-4 ตารางแสดงข้อมูลผลการวิเคราะห์จากการตอบแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้บริการ

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
1. ด้านสินค้าและบริการ	4.53	0.73	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบ LINE Official Account	4.57	0.50	มากที่สุด
3. ด้านการออกแบบเว็บไซต์	4.23	0.94	มาก
เฉลี่ยรวม	**4.44**	**0.22**	**มาก**

จากตารางที่ 1-4 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้บริการ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.44 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 ถือว่าพึงพอใจในระดับมาก

6 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานระบบจำหน่ายแซนด์วิชโฮมเมด ผู้วิจัยได้จัดทำระบบจำหน่ายสินค้าค่าระบบออนไลน์ ได้ออกแบบให้มีกลุ่มผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม ได้แก่

1) ผู้ดูแลระบบ

สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลสินค้าได้ / สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลสมาชิกได้ / สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเว็บบอร์ดได้ / สามารถค้นหาข้อมูลได้ / สามารถเรียกดูและแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้

2) บุคคลทั่วไป

สามารถเข้าชมแอปพลิเคชันได้ / สามารถสมัครสมาชิกได้ / สามารถดูรายการสินค้าได้ / สามารถค้นหาข้อมูลได้

3) สมาชิก

สามารถเข้าชมเว็บไซต์ได้ / สามารถเข้าสู่ระบบได้ / สามารถสั่งซื้อสินค้าได้ / สามารถค้นหาข้อมูลได้ / สามารถดูรายงานการสั่งซื้อสินค้าได้ / สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้ /สามารถสอบถามรายละเอียดสินค้าได้

6.2 ข้อเสนอแนะ

การใช้ LINE OA เพิ่มฟีเจอร์และเทคนิคช่วยให้เจ้าของธุรกิจสามารถสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้า โดยสามารถตอบคำถามและให้บริการได้ตลอด 24 ชั่วโมง ผ่านฟังก์ชันตอบกลับอัตโนมัติหรือแชทสด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ นางสาวกชกร อนุบำรุง เจ้าของกิจการร้านแซนด์วิชโฮมเมด ผู้ให้ข้อมูลและคณาจารย์หลักสูตรวิชาการจัดการธุรกิจดิจิทัล คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่) และเพื่อนร่วมงานทุกคนช่วยเหลือในการทำระบบจำหน่ายแซนด์วิชโฮมเมด ในครั้งนี้ที่ประสบผลสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] เฉลิมชัย ศิริภากรชัย ระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้ามือ 2. [ออนไลน์] 2562. [สืบค้นวันที่ 18 ตุลาคม 2567]. จาก https://www.shorturl.asia/aqlwc

[2] สิรินดา ห้อยไชยสงค์ และคณะ. โครงการแซนวิช *By A&M (Sandwich By A&M)*. [ออนไลน์] 2562. [สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2567]. จาก https://www.shorturl.asia/HSO35

[3] พัชรพร คำใส ปัจจัยการซื้อสินค้าออนไลน์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกร้านค้าของผู้บริโภค. [ออนไลน์] 2565. [สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2567] จาก https://www.shorturl.asia/ya6PT

[4] พัชรศิษย์ สายเพ็ชร โครงการขายสินค้า แซนวิชผลไม้. [ออนไลน์] 2562. [สืบค้นวันที่ 3 ธันวาคม 2567]. จาก https://www.shorturl.asia/HSO35

[5] ณัฐชัย ส้มจีน และคณะ. การออกแบบและพัฒนาระบบการขายออนไลน์ แซนวิชไส้แตก. [ออนไลน์] 2565. [สืบค้นวันที่ 3 ธันวาคม 2567]. จาก https://anyflip.com/ezzlb/kkyx/basic.

การสร้างสื่อความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนสัตว์อุบลราชธานี

The Production of Augmented Reality to Promote Tourism at Ubon Ratchathani Zoo

สิรินรัตน์ สุขใหญ่*, ศศิกานต์ ศาลาแก้ว, ธนัชชา เหล็กกล้า, ศุภเทพ สติมั่น และรติ ท่าโพธิ์

สาขาวิชาการจัดการธุรกิจดิจิทัล คณะบริหารธุรกิจและการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
Email: std.64124480137@ubru.ac.th*, std.64124480135@ubru.ac.th, std.64124480145@ubru.ac.th, supathep.s@ubru.ac.th, rati.t@ubru.ac.th

บทคัดย่อ

การสร้างสื่อความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนสัตว์อุบลราชธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างสื่อความเป็นจริงเสริม (AR) สำหรับการให้ข้อมูลภายในสวนสัตว์อุบลราชธานี และเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานสื่อความเป็นจริงเสริม (AR) สำหรับการท่องเที่ยวสวนสัตว์เสมือนอุบลราชธานี เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสริม (AR) ประกอบด้วย XR+ เป็นเว็บไซต์ที่ใช้สำหรับการสร้างสื่อความเป็นจริงเสริม (AR) สามารถเพิ่มภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง และภาพเคลื่อนไหวได้ Canva เป็นแอปพลิเคชันสำหรับ สร้างสื่อการนำเสนอ ตกแต่งภาพถ่าย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวได้หลากหลายรูปแบบ Blender เครื่องมือออกแบบโมเดล และแอนิเมชัน 3D ที่เหมาะ สำหรับการใช้งาน เช่น การสร้างแบบจำลอง แอนิเมชัน Capcut แอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับการตัดต่อเพื่อผลิตวิดีโอ Google My Maps คือ ฟังก์ชั่นหนึ่งของ Google Map ที่อนุญาตให้สร้างแผนที่ด้วยตนเอง ใส่พิกัดต่าง ๆ ตามที่ต้องการได้ รวมถึงสามารถแบ่งปันให้ผู้อื่นใช้ได้ด้วย และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลที่ได้จากการดำเนินงานเรื่องการสร้างสื่อความเป็นจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนสัตว์อุบลราชธานี ประกอบไปด้วย แผนที่ภายในสวนสัตว์อุบลราชธานี ที่บอกพิกัดจุดแสดงสัตว์ในรูปแบบ AR ทั้ง 7 ชนิด และสื่อความเป็นจริงเสริม (AR) 7 จุดการแสดง ได้แก่ นกเพนกวิน กวาง เสือ ฮิปโปโปเตมัส จระเข้ คาปิบารา และยีราฟ ซึ่งสื่อมีการแสดงผลในรูปแบบ AR สามมิติ และมีวิดีโอพร้อมเสียงบรรยายเกี่ยวกับข้อมูลของสัตว์ชนิดนั้น ๆ เพื่อเพิ่มช่องทางในการท่องเที่ยวภายในสวนสัตว์ให้กับนักท่องเที่ยวได้เลือกชม และโดยเฉพาะเด็ก ๆ จะได้สนใจรับรู้ข้อมูล เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และส่งเสริมการท่องเที่ยวได้อย่างทันสมัย

คำสำคัญ – เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม, สวนสัตว์, การท่องเที่ยว

ABSTRACT

The augmented reality (AR) to promote tourism at Ubon Ratchathani Zoo aims to design and develop AR for providing information within Ubon Ratchathani Zoo and evaluate user satisfaction with the AR for virtual zoo. The tools used to create and develop the AR include XR+, a website for creating AR media that allows for the addition of images, videos, audio, and animations, Canva, an application for creating presentations, decorating photos, and various graphic animations Blender, a 3D modeling and animation design tool suitable for tasks like modeling and animation Capcut, an application used for video editing

---

* Corresponding Author

and Google My Maps, a feature of Google Maps that allows users to create their own maps and add custom coordinates, which can be saved for later use and shared with others, along with data analysis using statistical measures like percentages, averages, and standard deviations.

The results from the operation of creating AR to promote tourism at Ubon Ratchathani Zoo include a map of the zoo that indicates the locations of animal exhibits in AR format for seven species, as well as AR media for seven exhibit points: penguin, deer, tiger, hippopotamus, crocodile, capybara, and giraffe. This media is presented in a three-dimensional AR format and includes videos with narration about the specific animals to enhance the tourism experience within the zoo, allowing visitors, especially children, to engage with the information. This approach promotes modern learning and tourism.

Keywords – Augmented Reality, Zoo, Tourism

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งเป็นยุคที่โลกได้ก้าวเข้าสู่ยุคของเทคโนโลยี ซึ่งอาจเรียกว่าเป็นยุคแห่งดิจิทัล ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและการส่งเสริมจากทุกภาคส่วนของประเทศไทย ทำให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมและสื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ ขึ้นเป็นจำนวนมากและยิ่งเทคโนโลยีก้าวหน้ามากขึ้นเท่าใดก็ยิ่งทำให้มีนวัตกรรมและสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เกิดขึ้นมากเท่านั้น สังคมจึงต้องปรับตัวและรับมือกับความเปลี่ยนแปลงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะแวดวงการท่องเที่ยวมีการนำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้สำหรับการโฆษณา การพัฒนาคุณภาพและศักยภาพในการท่องเที่ยวให้มีความโดดเด่นและทันยุคสมัย และการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานในองค์กรต่างๆอย่างกว้างขวางด้วยการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาสร้างสื่อเพื่อช่วยเสริมประสิทธิภาพการท่องเที่ยว เนื่องจากสื่อที่สร้างขึ้นมานี้สามารถตอบสนองความแตกต่างรวมไปถึงความสะดวกสบายของนักท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี สามารถเลือกชมสัตว์ภายในสวนสัตว์ได้อย่างอิสระตาม ความประสงค์ของนักท่องเที่ยว จึงกล่าวได้ว่าสื่อ AR ที่พัฒนาขึ้นมานั้นสามารถสนับสนุนการท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี

สวนสัตว์อุบลราชธานีเคยชื่อว่า อุทยานสัตว์ป่าอุบลราชธานี อยู่ภายใต้การกำกับดูแลขององค์การสวนสัตว์ในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งทางสวนสัตว์มีการอนุรักษ์สัตว์และผืนป่า โดยการนำเอาสัตว์เข้ามาผสมผสานกับความอุดมสมบูรณ์ของป่าภายในพื้นที่สวนสัตว์เป็นการหาผลประโยชน์จากสภาพพื้นที่ป่าแบบลดการทำลายสภาพพื้นที่เดิมให้มากที่สุดและเป็นการอนุรักษ์สัตว์ป่าในสภาพแวดล้อมธรรมชาติของสัตว์แต่ทางสวนสัตว์อุบลราชธานีก็พบสภาพปัญหา คือสวนสัตว์ไม่ได้รับการตอบรับจากนักท่องเที่ยวเท่าที่ควร จากสถิติการเข้าชมสวนสัตว์ในสังกัดขององค์การสวนสัตว์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 มีนักเที่ยวเข้าใช้บริการสวนสัตว์อุบลราชธานีทั้งสิ้น จำนวน 285,725 คน ในขณะที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวเข้าใช้บริการสวนสัตว์เปิดเขาเขียว ซึ่งมีจำนวนมากที่สุดของสวนสัตว์ในสังกัดองค์การสวนสัตว์แห่งประเทศไทย มีจำนวนมากถึง 1,014,209 คน (องค์การสวนสัตว์แห่งประเทศไทย, 2566) จะเห็นได้ว่า มีจำนวนนักท่องเที่ยวเข้ามาใช้บริการสวนสัตว์อุบลราชธานีเป็นจำนวนที่น้อยมาก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาเพื่อให้นักท่องเที่ยวตอบรับมากยิ่งขึ้น

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยเห็นว่าการสร้างสื่อมัลติมีเดียจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีนำมาพัฒนาใช้กับการสร้างสื่อมัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวได้อย่างทันสมัยและเหตุผลที่เลือกวิจัยกับกลุ่มเป้าหมายคือนักท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานี เพราะกลุ่มบุคคลนี้มีส่วนในการพัฒนาการท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานีให้มีการตอบรับจากนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้นเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจภายในจังหวัดอุบลราชธานีให้ดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและสร้างสื่อความเป็นจริงเสริม (AR) สำหรับการให้ข้อมูลภายในสวนสัตว์อุบลราชธานี
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานสื่อความเป็นจริงเสริม (AR) สำหรับการท่องเที่ยวสวนสัตว์เสมือนอุบลราชธานี

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

เทคโนโลยี AR ย่อมาจากคำว่า Augmented Reality สำหรับประเทศไทย พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถานได้บัญญัติศัพท์คำว่า Augmented Reality เป็นภาษาไทยว่า “ความเป็นจริงเสริม” [1] เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) เป็นประเภทหนึ่งของเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่ผสมผสานโลกของความจริงการมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างความเป็นจริง (Real World) เข้ากับการปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง (Virtual World) โดยผ่านการเทคนิคการแสดงผลโดยใช้วิธีซ้อนภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปอยู่บนภาพที่เห็นจริงในโลกของความเป็นจริงเพื่อสร้างสิ่งเสมือนจริงให้กับผู้ใช้ได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน [2] [3]

3.2 การท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวหมายถึงการเคลื่อนย้ายของผู้คนจากแห่งหนึ่งไปสู่อีกแหล่งหนึ่ง ซึ่งรวมไปถึงการเดินทางภายในประเทศและการเดินทางระหว่างประเทศนอกจากนี้การเดินทางเพื่อการประชุม สัมมนา เพื่อศึกษาหาความรู้ เพื่อการกีฬา เพื่อการติดต่อธุรกิจตลอดจนการเยี่ยมญาติพี่น้องก็นับเป็นการท่องเที่ยวทั้งสิ้น [4]

3.3 สวนสัตว์เสมือนจริง

สวนสัตว์เสมือนจริง (AR ZOO) คือ พื้นที่จัดแสดงสัตว์โลกแต่สัตว์ที่แสดงให้ชมไม่ใช่สัตว์ตัวจริง แต่เป็นการสร้างให้เสมือนจริงแทน ด้วยการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือ **AR** โดยการนำเอาภาพกราฟิกของคอมพิวเตอร์ ทั้งในรูปแบบภาพสามมิติหรือวิดีโอมาทับซ้อน เข้ากับฉากหลังซึ่งเป็นสองมิติ หรืออาจจะใช้ฉากหลังซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมจริง ทำให้ภาพสัตว์ต่าง ๆ ที่เห็นในจอเป็นภาพสัตว์แบบสามมิติที่ลอยตัวอยู่เหนือพื้นผิวจริง และแสดงผลให้ชมแบบเรียลไทม์

3.4 การออกแบบ

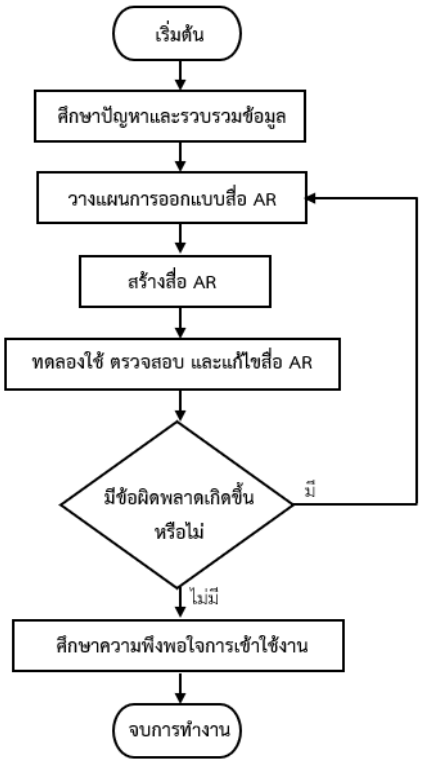
การออกแบบ หมายถึงการวางแผนการทำงานและการสร้างสรรค์ผลงานขึ้นใหม่หรือเป็นการดัดแปลงปรับปรุงของเดิมให้ดียิ่งขึ้นโดยใช้ส่วนประกอบของการออกแบบและหลักการจัดองค์ประกอบเพื่อทำให้ผลงานที่เกิดขึ้นมีความงามหรือมี ประโยชน์ทางการใช้สอยตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ [5]

4. วิธีการดำเนินงาน

4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน แสดงดังภาพ 1 มีรายละเอียดดังนี้

1) ศึกษาปัญหาและรวบรวมข้อมูล
2) วางแผนการออกแบบสื่อ AR
3) ออกแบบสื่อ AR
4) สร้างสื่อ AR
5) ทดลองใช้สื่อ AR
6) จัดทำเอกสาร



ภาพ 1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.2 ขอบเขตการดำเนินงาน

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา ประกอบด้วย

1.1 แผนที่ภายในสวนสัตว์อุบลราชธานี

1.2 สื่อ AR ของสัตว์จำนวน 7 จุดการแสดง ได้แก่ นกเพนกวิน กวาง เสือ ฮิปโปโปเตมัส จระเข้ คาปิบารา และยีราฟ

2. ขอบเขตด้านเครื่องมือ ประกอบด้วย

2.1 XR+ คือแพลตฟอร์มที่ครอบคลุมเทคโนโลยี VR AR และ MR เข้าไว้ด้วยกันสามารถสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (VR) ความเป็นจริงเสริมด้วยเทคโนโลยี (AR) หรือใช้ทั้งสองเทคโนโลยีรวมกัน (MR)

2.2 Canva เป็นแอปพลิเคชันสำหรับสร้างสื่อการนำเสนอ หลากหลายรูปแบบ

2.3 Blender เป็นเครื่องมือออกแบบและแอนิเมชัน 3D ที่เหมาะสำหรับการใช้งาน เช่น การสร้างแบบจำลอง แอนิเมชัน และการสร้างเกม

2.4 Capcut เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับการตัดต่อเพื่อผลิตวิดีโอ

2.5 Google My Maps ฟังก์ชั่นหนึ่งของ Google Maps ที่อนุญาตให้สร้างแผนที่เองใส่พิกัดต่าง ๆ ตามที่ต้องการได้ และเก็บไว้ใช้ในภายหลัง รวมถึงสามารถแบ่งปันให้คนอื่นใช้ด้วยได้

5. ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงาน จากการศึกษาการสร้างสื่อความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนสัตว์อุบลราชธานี มีดังต่อไปนี้

5.1 ผลการออกแบบและสร้างสื่อ AR

ตัวอย่างการออกแบบและสร้างสื่อ AR แสดงดังภาพ 2 ภาพ 3 และภาพที่ 4

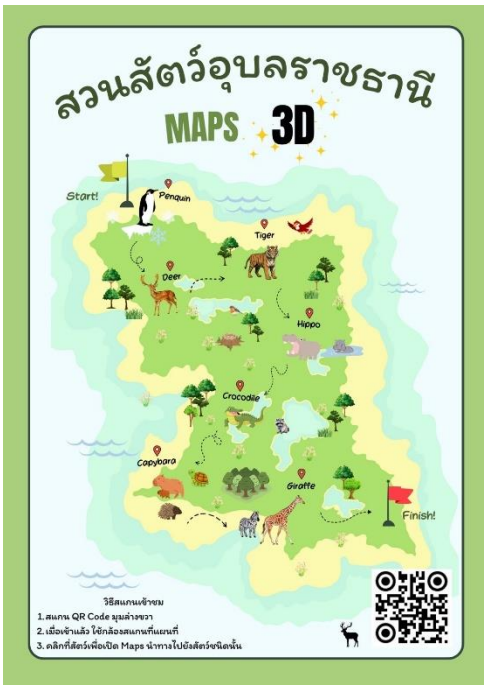
ภาพ 2 การแสดงผลแผนที่ภายในสวนสัตว์

ภาพ 3 การแสดงผลสื่อ AR คาปิบารา

ภาพ 4 การแสดงผลวิดีโอ คาปิบารา

5.2 สื่อ AR สำหรับการท่องเที่ยวสวนสัตว์

ในการสร้างสื่อ AR ของสวนสัตว์อุบลราชธานี ประกอบไปด้วย 1) แผนที่ภายในสวนสัตว์อุบลราชธานี ดังภาพ 5 2) สื่อ AR ของสัตว์จำนวน 7 จุดการแสดง ได้แก่ นกเพนกวิน กวาง เสือ ฮิปโปโปเตมัส จระเข้ คาปิบารา และยีราฟ ดังแสดงในตาราง 1



ภาพ 5 แผนที่ภายในสวนสัตว์อุบลราชธานี

ตาราง 1 คิวอาร์โค้ดของสัตว์ทั้ง 7 จุดแสดงในสวนสัตว์อุบลราชธานี

รูปภาพ	ชนิดของสัตว์
	นกเพนกวิน
	กวาง
	เสือ
	ฮิปโปโปเตมัส

รูปภาพ	ชนิดของสัตว์
	จระเข้
	คาปิบารา
	ยีราฟ

6. สรุปผล

ในการจัดทำการสร้างสื่อด้วยเทคโนโลยี AR เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนสัตว์อุบลราชธานี ได้มีการใช้เว็บไซต์ XR+, แพลตฟอร์ม Canva โปรแกรม Blender แอปพลิเคชั่น Capcut และ Google My Maps มาใช้ในการสร้างและพัฒนาระบบสวนสัตว์เสมือน (AR) จังหวัดอุบลราชธานี การจัดทำสื่อ AR จึงสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์กับนักท่องเที่ยว อันนำไปสู่การสนใจเรียนรู้ด้วยตนเอง และเกิดเป็นความประทับใจในการท่องเที่ยวที่สอดแทรกความรู้ได้เป็นอย่างดี จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ เมตตา คงคากูล และบุรินทร์ นรินทร์ [6] พบว่าการนำเสนอการท่องเที่ยวด้วยสื่อความเป็นจริงเสมือนสามารถ ดึงดูดความสนใจนักท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี และการศึกษาของ กาญจนา แสงลิ้มสุวรรณ และศรันยา แสงลิ้มสุวรรณ [7] จากการศึกษาพบว่า โมเดลที่สร้างขึ้นและข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวมีคุณภาพ และสามารถประชาสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยววิถีชุมชนได้เป็นอย่างดี

7. ข้อเสนอแนะ

ในการจัดทำสื่อความเป็นจริงเสริม (AR) ควรมีเวลาที่มากพอสำหรับการสร้างสื่อและแก้ปัญหาซึ่งจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการเวลาให้ดี และควรมีบุคลากรที่ชำนาญงานในด้านการผลิตสื่อด้วยเทคโนโลยี AR คอยให้คำแนะนำ

เอกสารอ้างอิง

[1] ราชบัณฑิตยสถาน. **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554**. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์, 2544.

[2] วิวัฒน์ มีสุวรรณ. **การพัฒนาชุดการเรียนการสอนร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง (Augmented Reality)**. พิษณุโลก: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2556.

[3] เกรียงไกร พละสนธิ. **การพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบสะตีมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อ พัฒนาทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2559.

[4] สมชาติ อู่อ้น. **การท่องเที่ยวเชิงนิเวศและการวางแผน**. นครปฐม: ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2552.

[5] วิบูล จันทร์แย้ม. **หลักการออกแบบศิลปกรรม**. ลพบุรี: สถาบันราชภัฏเทพสตรี, 2546.

[6] เมตตา คงคากูล และบุรินทร์ นรินทร์. **การพัฒนาศูนย์รวมแหล่งท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวแบบยั่งยืนในเขตจังหวัดราชบุรี**. ราชบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2561.

[7] กาญจนา แสงลิ้มสุวรรณ และศรันยา แสงลิ้มสุวรรณ. **การท่องเที่ยวเชิงมรดกทางวัฒนธรรมอย่างยั่งยืน**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2555.

FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

หลักสูตร ระดับปริญญาตรี

- วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์
- วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
- วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
- วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
- วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
- วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
- วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย
- วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม
- สาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์
- วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ

"คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นองค์กรแห่งความสุข มุ่งพัฒนาและผลิตบัณฑิตให้เป็นคนดี คนเก่ง มีจิตอาสา นำพาสังคม พร้อมทั้งเป็นแหล่งเรียนรู้และบริการวิชาการแก่ชุมชน ท้องถิ่น ระดับชาติและนานาชาติ"

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

WEBSITE http://sci.uru.ac.th

LINE @scienceuru