วารสารวิชาการ

การจัดการเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Journal of Technology Management
Rajabhat Maha Sarakham University

ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2568

ISSN 2730-3756 (Print)
ISSN 2730-3764 (Online)

Technology

Management

RMU

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

วารสารวิชาการ "การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม"
Journal of Technology Management Rajabhat Mahasarakham University
ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – มิถุนายน 2568

เจ้าของ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง ผู้รักษาการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ติดต่อประสานส่งบทความตีพิมพ์หรือบอกรับวารสาร

กองบรรณาธิการ วารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม”
ที่อยู่ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
เลขที่ 80 ถนนนครสวรรค์ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000
โทรศัพท์/โทรสาร : 0-4302-0227 มือถือ : 09-2675-5694
อีเมล์ : journalitmi@gmail.com
URL: https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal

สถานที่พิมพ์ ร้านคลุ้ม
ที่อยู่ เลขที่ 555 ถนนศรีสวัสดิ์ดำเนิน ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000
โทรศัพท์/โทรสาร : 0-4372-1956 มือถือ : 08-7948-8085
อีเมล์ : Clum_555@live.com

กำหนดเผยแพร่

ปีละ 2 ฉบับ (ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน และ ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม)

วัตถุประสงค์ของวารสาร

1. เพื่อนำเสนอบทความทางวิชาการและบทความวิจัยที่มีคุณภาพ ที่แสดงถึงประโยชน์ทั้งเชิงทฤษฎี (Theoretical Contributions) ที่นักวิจัยหรือผู้ที่สนใจสามารถนำไปพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ และประโยชน์ในเชิงปฏิบัติการ (Managerial Contributions) นักวิจัยหรือผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์หรือต่อยอดการวิจัยที่ครอบคลุมเนื้อหาที่เป็นทางด้านการจัดการเทคโนโลยี ได้แก่ เทคโนโลยีดิจิทัลหรือเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น เทคโนโลยีทางการศึกษา และการจัดการเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. เพื่อเป็นแหล่งในการเผยแพร่แลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิดและประสบการณ์ทางวิชาชีพของอาจารย์ นักศึกษา และนักวิชาการ ในด้านนวัตกรรมใหม่ ๆ เกี่ยวกับการจัดการเทคโนโลยี

นโยบายพิจารณากลั่นกรองบทความ

1. บทความวิจัยจะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่าไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร เอกสารการประชุม หรือสิ่งพิมพ์ใดมาก่อน (ยกเว้นรายงานการวิจัยและวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์) และไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณารอตีพิมพ์ในวารสารอื่น

2. บทความที่รับพิจารณาตีพิมพ์ต้องผ่านการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) อย่างน้อย 3 คน และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ

3. ผู้เขียนต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กองบรรณาธิการวารสารกำหนด และยินยอมให้บรรณาธิการแก้ไขบทความเพื่อความสมบูรณ์ได้ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนเผยแพร่

กระบวนการพิจารณากลั่นกรองบทความ

บทความที่จะได้รับการพิจารณาตีพิมพ์จะต้องผ่านกระบวนการพิจารณาจากกองบรรณาธิการและผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) ดังนี้

1. กองบรรณาธิการจะแจ้งให้ผู้เขียนทราบ เมื่อกองบรรณาธิการได้รับบทความเรียบร้อยแล้ว

2. กองบรรณาธิการจะตรวจสอบบทความว่าอยู่ในขอบเขตเนื้อหาวารสารหรือไม่ รวมถึงคุณภาพทางวิชาการและประโยชน์ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ โดยใช้เวลาพิจารณาประมาณ 15 วัน

3. ในกรณีที่กองบรรณาธิการพิจารณาเห็นควรรับบทความไว้พิจารณาตีพิมพ์ กองบรรณาธิการจะดำเนินการส่งบทความเพื่อกลั่นกรองต่อไป โดยจะส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง อย่างน้อย 3 คน ประเมินคุณภาพของบทความว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมจะลงตีพิมพ์หรือไม่ ซึ่งกระบวนการกลั่นกรองนี้ทั้งผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เขียนจะไม่ทราบข้อมูลซึ่งกันและกัน (Double-Blind Peer Review) โดยใช้เวลาพิจารณาประมาณ 45 วัน

4. เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความแล้ว กองบรรณาธิการจะตัดสินใจโดยอิงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ บทความนั้น ๆ ควรนำลงตีพิมพ์ หรือควรส่งให้ผู้เขียนแก้ไขก่อนส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินอีกครั้ง หรือปฏิเสธการตีพิมพ์ และจะแจ้งผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิให้ผู้เขียนรับทราบ ภายในระยะเวลา 15 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับผลการพิจารณา โดยผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวถือเป็นที่สิ้นสุด

บทบรรณาธิการ

วารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” (Journal of Technology Management Rajabhat Mahasarakham University) เป็นวารสารที่ตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย บทความวิชาการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอบทความทางวิชาการและบทความวิจัยที่มีคุณภาพ ที่แสดงถึงประโยชน์ทั้งเชิงทฤษฎี (Theoretical Contributions) ที่นักวิจัยหรือผู้ที่สนใจสามารถนำไปพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ และประโยชน์ในเชิงปฏิบัติการ (Managerial Contributions) นักวิจัยหรือผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ หรือต่อยอดการวิจัยที่ครอบคลุมเนื้อหาที่เป็นทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลหรือเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น เทคโนโลยีทางการศึกษา และการจัดการเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และเพื่อเป็นแหล่งในการเผยแพร่แลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิดและประสบการณ์ทางวิชาชีพของอาจารย์ นักศึกษา และนักวิชาการ ในด้านการจัดการเทคโนโลยี

วารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 กำหนดเผยแพร่เดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน 2568 มีบทความจำนวน 14 เรื่อง เป็นผลงานที่ได้รับการพิจารณาลงตีพิมพ์ในวารสาร ผ่านการพิจารณากลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) อย่างน้อย 3 คน และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ โดยเจ้าของบทความยินยอมให้บรรณาธิการแก้ไขบทความเพื่อความสมบูรณ์ได้ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนเผยแพร่

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง ผู้รักษาการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่สนับสนุนและส่งเสริมการจัดทำวารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” และให้เกียรติเป็นที่ปรึกษาในการจัดทำวารสารในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ กองบรรณาธิการ และผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ ที่ให้เกียรติร่วมพิจารณาบทความในครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้วิจัย เจ้าของวารสาร เอกสาร บทความวิจัย ทั้งที่กล่าวถึงและไม่ได้กล่าวถึง รวมทั้งหน่วยงานและองค์กรที่สนับสนุนการจัดทำวารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ มา ณ โอกาส นี้

บรรณาธิการ

สารบัญ

การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และ วัฒนธรรมพื้นถิ่น

Database Design and Development for Plant Genetic Resources and Folk Culture

ศราวุธ แดงมาก[1] และ อนุมาศ แสงสว่าง[2*]

Sravudh Daengmak[1] and อนุมาศ แสงสว่าง[2*]

สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร[1,2*]

Department of Information System Faculty of Business Administration

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon [1,2*]

E-Mail : sravudh.d@rmutp.ac.th[1], anumas.s@rmutp.ac.th[2*]

(Received : October 24, 2024; Revised : March 8, 2025; Accepted : April 22, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สนองพระราชดำริโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) 2) วิเคราะห์และพัฒนาระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืชและวัฒนธรรมพื้นถิ่น และ 3) ประเมินคุณภาพและความพึงพอใจต่อระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืชและวัฒนธรรมพื้นถิ่น ด้วยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน 2) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานระบบฐานข้อมูลฯ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ระบบฐานข้อมูลฯ ที่พัฒนาขึ้น แบบประเมินคุณภาพ และ แบบสอบถามความพึงพอใจ ต่อระบบฐานข้อมูลฯ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ร้อยละ

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการสนองพระราชดำริโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) โดยได้รายงานผลผ่าน อพ.สธ. มทร. พระนคร 2) ผลการวิเคราะห์และพัฒนาระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย ส่วนผู้ใช้งานทั่วไป ส่วนสมาชิก และ ส่วนผู้ดูแลระบบ โดยส่วนผู้ใช้งานทั่วไปสามารถสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้งานในระบบฐานข้อมูลฯ ได้ ส่วนสมาชิก และ ส่วนผู้ดูแลระบบ สามารถเรียกดูข้อมูลได้ ส่วนผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ออกรายงานข้อมูลใบงานการสำรวจข้อมูลได้ ในส่วนของการออกแบบระบบฐานข้อมูลประกอบด้วย ตาราง ผู้ใช้งาน ที่อยู่ สิทธิการใช้งาน ข้อมูลพื้นฐานในท้องถิ่น การประกอบอาชีพในท้องถิ่น ข้อมูลด้านกายภาพในท้องถิ่น ประวัติหมู่บ้านชุมชนวิถีชุมชน การใช้ประโยชน์ของพืชในท้องถิ่น การใช้ประโยชน์ของสัตว์ในท้องถิ่น การใช้ประโยชน์ของชีวภาพอื่น ๆ ในท้องถิ่น ข้อมูลภูมิปัญญาในท้องถิ่น ข้อมูลแหล่งทรัพยากรและโบราณคดีในท้องถิ่น และ 3) ผลการประเมินคุณภาพและความพึงพอใจต่อระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืชและวัฒนธรรมพื้นถิ่น ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.70, SD. = 0.61) และ ($\bar{x}$ = 4.70, SD. = 0.61) นอกจากนี้ยังสามารถรองรับข้อมูลจากการสำรวจประมาณการ 1 พื้นที่ต่อปี หรือ จำนวน 200 ชุดข้อมูล

คำสำคัญ : ระบบฐานข้อมูล, เทคโนโลยีดิจิทัล, พันธุกรรมพืช, วัฒนธรรมพื้นถิ่น, วัฒนธรรมท้องถิ่น

ABSTRACT

This study aimed to (1) fulfill the royal initiative of the Plant Genetic Conservation Project under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn (RSPG), (2) analyze and develop a database system for local plant genetics and indigenous culture, and (3) evaluate the quality and user satisfaction of the developed database system. The sample group was selected using purposive sampling and included two subgroups: (1) five information technology

experts for system quality assessment, and (2) thirty general users for satisfaction evaluation. The research instruments consisted of the developed database system, a quality evaluation form, and a user satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean, standard deviation, and percentage.

The findings revealed that: (1) the project responded to the RSPG initiative, with reporting conducted through Rajamangala University of Technology Phra Nakhon (RMUTP); (2) the developed database system consisted of three main modules—public users, registered members, and administrators. General users could register and access the system, while members and administrators were able to view records. Administrators had full system control, including data entry, deletion, modification, and reporting of field survey records. The database design included tables for user profiles, addresses, access rights, local foundational data, local occupations, physical environment, village history, community practices, plant and animal usage, other biological resources, indigenous knowledge, and local archaeological and natural resources; and (3) both the system quality and user satisfaction were rated at the highest level ($\bar{x}$= 4.70, SD. = 0.61). Additionally, the system was capable of supporting data collection for approximately one local area per year, equating to around 200 datasets.

Keywords : Database System, Digital Technology, Plant Genetic, Resources Folk Culture, Local Culture

บทนำ

ในอดีตประเทศไทยมีความอุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติมากมาย สังคมไทยเรียนรู้และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการดำรงชีวิตประจำวันมาช้านาน กลายมาเป็นวิถีชีวิตการอยู่ร่วมกัน จนเมื่อระยะหลังทรัพยากรธรรมชาติในประเทศถูกทำลายไปมาก กับทั้งวิถีชีวิตของผู้คนเริ่มเปลี่ยนแปลงไป กระทั่งสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงตระหนักถึงปัญหาที่กำลังเกิดขึ้น ดังมีพระราชดำริที่เผยแพร่โดยทั่วไปความว่า [1] เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2535 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริกับนายแก้วขวัญ วัชโรทัย เลขาธิการพระราชวังและผู้อำนวยการโครงการส่วนพระองค์ฯ สวนจิตรลดา ให้อนุรักษ์พืชพรรณของประเทศและดำเนินการเป็นธนาคารพืชพรรณโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ได้เริ่มดำเนินการ โดยฝ่ายวิชาการโครงการส่วนพระองค์ฯ สำหรับงบประมาณดำเนินงานนั้น สำนักงานคณะกรรมการพิเศษ เพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้สนับสนุนให้กับโครงการส่วนพระองค์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ โดยจัดสร้างธนาคารพืชพรรณขึ้นในปี 2536 สำหรับเก็บรักษาพันธุกรรมพืชที่เป็นเมล็ดและเนื้อเยื่อ และสนับสนุนงบประมาณดำเนินงานทุกกิจกรรมของโครงการ พ.ศ 2536 จนถึงปัจจุบัน [2] โดยที่โครงการมีเป้าหมาย เพื่อพัฒนาบุคลากร อนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรพันธุกรรมพืชและทรัพยากร ให้เกิดประโยชน์กับมหาชนชาวไทย และมีวัตถุประสงค์ ให้เข้าใจและเห็นความสำคัญของพันธุกรรมพืชและทรัพยากร ให้ร่วมคิด ร่วมปฏิบัติ จนเกิดประโยชน์ถึงมหาชนชาวไทย ให้มีระบบข้อมูลพันธุกรรมพืชและทรัพยากร สื่อถึงกันได้ทั่วประเทศ

แผนแม่บทโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) ตั้งอยู่บน 3 ฐานทรัพยากร ได้แก่ 1) ทรัพยากรกายภาพ 2) ทรัพยากรชีวภาพ 3) ทรัพยากรวัฒนธรรมและภูมิปัญญา โดยมีกรอบการทำงาน 3 กรอบการทำงานและ 8 กิจกรรม ได้แก่ 1) กรอบการเรียนรู้ทรัพยากร ประกอบไปด้วย กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมปกปักพันธุกรรมพืช กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมสำรวจเก็บรวบรวม

พันธุกรรมพืช กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมปลูกรักษาพันธุกรรมพืช 2) กรอบการใช้ประโยชน์ กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พันธุกรรมพืช กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมศูนย์ข้อมูลทรัพยากร กิจกรรมที่ 6 กิจกรรมวางแผนพัฒนาพันธุ์พืช 3) กรอบการสร้างจิตสำนึก กิจกรรมที่ 7 กิจกรรมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช กิจกรรมที่ 8 กิจกรรมพิเศษสนับสนุนการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช [3] ในส่วนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยกองศิลปวัฒนธรรม ได้สนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) มาอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 โดยมอบหมายให้แต่ละคณะนำไปดำเนินการ สำหรับในส่วนของคณะบริหารธุรกิจ โดยงานศิลปวัฒนธรรม ฝ่ายกิจการนักศึกษา รับผิดชอบในการดำเนินโครงการดังกล่าว ร่วมกับ มหาวิทยาลัยฯ มาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 เช่นเดียวกัน ซึ่งปัจจุบันมีการกำหนดแผนแม่บท ระยะ 5 ปีที่เจ็ด (1 ตุลาคม 2564 - 30 กันยายน 2569) และสำหรับปีงบประมาณ 2566 นี้ คณะบริหารธุรกิจ ได้มีการเสนอแผนดำเนินการภายใต้ กรอบการใช้ประโยชน์ ในกิจกรรมที่ 5 กิจกรรมศูนย์ข้อมูลทรัพยากร

จากแผนแม่บทระยะ 5 ปีที่เจ็ดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิด วิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่นขึ้น เพื่อใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น ในระยะ 50 กิโลกเมตรจากพื้นที่ตั้งของคณะซึ่งก็คือ กรุงเทพมหานคร และ ปริมาณฑล กับทั้งเป็นศูนย์เผยแพร่ข้อมูลความรู้ข้อมูลดังกล่าว ที่ได้จากการสำรวจของคณะบริหารธุรกิจ โดยงานศิลปวัฒนธรรม ฝ่ายกิจการนักศึกษา ตลอดเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่นจากคณะอื่น ๆ ทั้งของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) เพื่อให้ระบบฐานข้อมูลดังกล่าว รองรับการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อสนองพระราชดำริโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.)

1.2 เพื่อวิเคราะห์และพัฒนาระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืชและวัฒนธรรมพื้นถิ่น

1.3 เพื่อประเมินคุณภาและความพึงพอใจต่อระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืชและวัฒนธรรมพื้นถิ่น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความเป็นมาของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.)

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) [4] จัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2536 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้าใจ และทำให้ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ในประเทศไทย ก่อให้เกิดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้มีการร่วมมือร่วมคิด ร่วมปฏิบัติ และนำผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการดังกล่าวมาสู่ประชาชนชาวไทย ตลอดจนทำให้มีการจัดทำระบบข้อมูลทรัพยากรที่เชื่อมโยงกัน และสามารถให้เผยแพร่ และสื่อสารถึงกันได้ทั่วประเทศ

ปี พ.ศ. 2503 [5] พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ทรงมีพระราชดำริให้อนุรักษ์ต้นยางนา ต่อเนื่องมาจนถึงปี พ.ศ. 2504 ก็ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้รวบรวมพืชพันธุ์ไม้ของภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศปลูกไว้ในสวนจิตรลดา [6] โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) จึงนับว่าเป็นโครงการที่เกิดขึ้นเพื่อสนองแนวพระราชดำริโดยแท้ปรากฏในรูปแบบกิจกรรมต่าง ๆ ตั้งอยู่บน 3 ฐานทรัพยากร ที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้นแล้ว

2.2 พันธุกรรมพืช

พันธุกรรม หมายถึง [7] การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และความหลากหลายทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต กล่าวคือ ลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากสิ่งมีชีวิตรุ่นก่อนหน้า โดยสามารถถ่ายทอดส่งต่อจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่น ซึ่ง พันธุกรรมพืชเกิดจากมาจากการเอา 2 คำมารวมกันคือคำว่า พันธุกรรม และ พืช ซึ่งแปลความหมายได้ดังนี้

พันธุกรรม (Genetic) [8] เป็นพื้นฐาน หรือ ปัจจัยที่ควบคุมลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต โดยที่มีหน่วยที่เรียกว่ากรรมพันธุ์ ควบคุมลักษณะที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิตที่เรียกว่า ยีน (Gene) ตั้งอยู่ในโครโมโซม (Chromosome) ซึ่งอยู่ในเซลล์ของพืช โดยที่พืชจะมีลักษณะรูปร่างเฉพาะ โดดเด่น คุณภาพดี คุณภาพแย่ หรือ เลว ขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ ออกสีต่าง ๆ เช่น แดง หรือ ขาว ก็ขึ้นอยู่กับพันธุกรรมของพืชนั้น ลักษณะพันธุกรรมยังสามารถถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้

คำว่า พืช นั้นหมายถึงสิ่งมีชีวิตกลุ่มใหญ่ประเภทหนึ่งอยู่ในอาณาจักรพืช (Kingdom Plantae) ประกอบด้วย พืชล้มลุก ไม้ดอก ไม้ยืนต้นทุกขนาด และ เฟิร์น สามารถพบได้ทั้งบนบก และ ในน้ำ เป็นสิ่งมีชีวิตที่ส่วนของเนื้อเยื่อส่วนใหญ่ประกอบกันด้วยหลายเซลล์ นิวเคลียส มีผนังเซลล์ที่ห่อหุ้ม ไม่มีอวัยวะที่รับรู้เกี่ยวกับความรู้สึก ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้กระทำได้เพียงเอียงตัว และ จะเอียงตัวชัดเจนไปในที่ที่มีแสงแดด มีคลอโรฟิลล์ช่วยในการสังเคราะห์อาหารสร้างการเจริญเติบโตด้วยการสังเคราะห์ด้วยแสง ส่วนพืชจำพวกปรสิตกว่า 300 ชนิดที่ไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงด้วยตนเอง แต่จะใช้วิธีเกาะพืชอื่น ๆ ดูดสารอาหารแทน

ดังนั้นหากนำเอาทั้งสองคำมารวมกัน จะได้คำว่าพันธุกรรมพืช ซึ่งอาจหมายถึง การมองถึงลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในอาณาจักรพืช [9] ซึ่งในความหมายของลักษณะเฉพาะนี้ อาจรวมถึงความหมายของลักษณะพืชที่มีลักษณะรูปร่างเฉพาะ โดดเด่น คุณภาพดี คุณภาพแย่ หรือ เลว ขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ ออกสีต่าง ๆ เช่น แดง หรือ ขาว ขึ้นอยู่กับพันธุกรรมของพืชนั้น ซึ่งลักษณะดังกล่าวจัดเป็นทรัพยากรที่มีค่าและมีความสำคัญต่อการปรับปรุงพันธุ์พืชในอนาคต

2.3 วัฒนธรรมพื้นถิ่น

วัฒนธรรมพื้นถิ่น หรือ วัฒนธรรมพื้นบ้าน (Folk Culture) [10] หมายถึง วิถีชีวิต ความเป็นอยู่ การแสดงออก ของชาวบ้านที่อาศัย หรือ ผู้คนในท้องถิ่นเฉพาะในพื้นที่นั้น ๆ ที่ห่างไกลจากสังคมเมือง มีลักษณะที่ยึดถือ มีความเชื่อ ปฏิบัติตามแบบแผนในพิธีกรรม ธรรมเนียมประเพณี ที่ปฏิบัติต่อๆ กันมา เช่น ชุมชนชาวไร่ ชาวนา ชาวประมง ชาวเผ่า ที่ยังใช้วิถีชีวิตอย่างเรียบง่าย ดั้งเดิม โดยที่ประโยชน์ของวัฒนธรรมท้องถิ่น สรุปอย่างกว้าง ได้แก่ เป็นเครื่องมือที่ก่อให้เกิดความรักความสามัคคี ช่วยสะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิตของกลุ่มชน สร้างความบันเทิงแก่กลุ่มชนในสังคม เป็นเครื่องมือให้การศึกษา เป็นเครื่องช่วยฝึกพัฒนาการทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และ เป็นเครื่องมือในการควบคุมทางสังคมให้เป็นปกติสุข

2.4 ความหมายของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ หรือ ภาษาอังกฤษเขียนว่า Information System ย่อว่า IS เป็นกลุ่มของเทคนิคของที่เกี่ยวข้องกับ การรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลการประมวลผล การเผยแพร่ข้อมูล ตลอดจนช่วยในการควบคุมการตัดสินใจในองค์กร องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ [11] คือ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ มนุษย์ กระบวนการ ข้อมูลเครือข่าย

สารสนเทศ (Information) คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการการประมวลผลข้อมูล กล่าวคือ การที่มีระบบรวบรวมข้อมูลดิบ (Raw Data) และนำข้อมูลเหล่านั้นมาผ่านการประมวลผลด้วยวิธีการต่าง ๆ ทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยผลลัพธ์ดังกล่าว จะอยู่ในรูปแบบการนำเสนอที่ทำความเข้าใจได้ไม่ยาก เช่น ข้อมูลสรุป อัตราส่วน กราฟ นอกจากนี้ผลลัพธ์ที่ได้ ยังสามารถใช้ในการกำหนดเป้าหมายและทิศทางการจัดการขององค์กรนั้น ซึ่งต้องมีการวางแผน กำหนดการ และจัดการทรัพยากรภายในองค์กร เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ขององค์กรนั้น ๆ

2.5 ฐานข้อมูล

คำว่า ฐานข้อมูล [12] เป็นคำเรียกที่คุ้นเคยกันโดยทั่วไป ฐานข้อมูล คือ กลุ่มของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน เช่น ฐานข้อมูลโรงพยาบาล ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย ข้อมูลการรักษา ข้อมูลยา ฐานข้อมูลทางการศึกษา ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทางการศึกษา ฐานข้อมูลพนักงาน ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการประวัติพนักงาน จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าข้อมูลใด ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกันอย่างสิ้นเชิง แม้จะอยู่ในองค์กรเดียวกัน ก็ไม่ควรที่จะอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน ดังนั้น ประโยชน์จากการมีฐานข้อมูลนั้น จึงเป็นไปเพื่อช่วยในการลดความซ้ำซ้อนกันของข้อมูล เนื่องจากกระบวนการออกแบบ แนวคิดเบื้องต้นในการจัดทำฐานข้อมูลนั้น ข้อมูลจะต้องไม่เกิดการซ้ำซ้อนกันของข้อมูลเป็นหลัก ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล รักษาความถูกต้องของข้อมูล และ การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล การจัดเก็บ และ การเข้าถึงข้อมูลเป็นไปอย่างมีระบบ ผู้ใช้งานจะสามารถเข้าถึงได้ตามสิทธิ์ที่ได้รับเท่านั้น และ มีการบันทึกการเข้าถึงข้อมูลอย่างละเอียด

2.6 การวิเคราะห์ และ ออกแบบระบบ และ วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ เป็นกระบวนการที่องค์กรต่าง ๆ ใช้สำหรับประเมินสถานการณ์ในการบริหารจัดการงานในองค์กรโดยเฉพาะ และพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดมาใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นองค์กร กระบวนการที่ว่านี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการงานในองค์กรเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์สูงสุด โดยที่ กระบวนการพัฒนาระบบแบบ หรือ วงจรชีวิตการพัฒนาซอฟต์แวร์ ตรงกับภาษาอังกฤษที่ว่า System Development Life Cycle ย่อว่า SDLC [13] คือ ใช้เพื่อออกแบบ พัฒนา และผลิตคุณภาพสูง เชื่อถือได้ และเกิดความคุ้มค่า โดยที่อาจมองได้ว่า ระบบสารสนเทศทั้งหลาย มีวงจรชีวิตที่เหมือนกันตั้งแต่เริ่มพัฒนา การนำไปใช้งานเรื่อยไปจนกระทั่งสิ้นสุดการใช้งาน ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอนดังนี้ 1. เข้าใจปัญหา (Problem recognition) 2. ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) 3. วิเคราะห์ (Analysis) 4. ออกแบบ (Design)5. พัฒนา (Development) 6. ทดสอบและติดตั้ง (Implementation and Testing) 7. บำรุงรักษา (Maintenance)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุพร ทิพย์จักร์ และ สุดา ใจแก้ว [14] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบฐานข้อมูลดิจิทัลจดหมายเหตุ มหาวิทยาลัยพะเยา โดยศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษามหาวิทยาลัยพะเยา ดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลดิจิทัลจดหมายเหตุเพื่อการจัดเก็บรวบรวมเอกสารสิ่งพิมพ์ข้อมูลเหตุการณ์ และกิจกรรมต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยพะเยาให้เป็นระบบดิจิทัล โดยใช้โปรแกรม MySQL ภาษา PHP ขั้นตอนในการดำเนินงานเริ่มจากศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานจดหมายเหตุ ออกแบบระบบพัฒนาระบบฐานข้อมูล ทดลองใช้งานประเมินประสิทธิภาพของระบบ การแก้ไขระบบ และนำออกให้บริการ จากการทดสอบและประเมินผลระบบฯ พบว่าผู้ทดสอบและประเมินผล มีความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับระบบฯ ในระดับมาก การประเมินระบบฯ มีความเหมาะสมทุกระบบ ในส่วนของลักษณะ โดยทั่วไปของระบบฯ มีความเหมาะสม มีการจัดวางข้อมูลเป็นหมวดหมู่มีเอกลักษณ์ในการนำเสนอ สีที่ใช้มีความเหมาะสม ด้านประสิทธิภาพ ข้อมูลที่นำออกมาใช้มีความถูกต้อง การทำงานความรวดเร็ว การแสดงผลลัพธ์ทันต่อความต้องการ มีความถูกต้องในการเชื่อมโยงข้อมูล เนื้อหามีความสมบูรณ์เหมาะสมถูกต้องตรงกับความต้องการ

กมลลักษณ์ เชี่ยวพฤก ไพศาล สิมาเลาเต่า และ อุบลรัตน์ ศิริสุขโภคา [15] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาต้นแบบระบบจัดการข้อมูลพื้นที่ปลูกสมุนไพรในจังหวัดนครปฐม ด้วยแผนที่ภูมิศาสตร์ โดยที่งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาต้นแบบระบบจัดการข้อมูลพื้นที่ปลูกสมุนไพรในจังหวัดนครปฐมด้วยแผนที่ ภูมิศาสตร์ 2) ศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของต้นแบบระบบจัดการข้อมูลพื้นที่ปลูกสมุนไพรในจังหวัดนครปฐมด้วยแผนที่ภูมิศาสตร์ ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง คือ ข้อมูลการเพาะปลูกพืชสมุนไพร ข้อมูลตำแหน่งพื้นที่เพาะปลูก โดยใช้เครื่องมือในการ ทดลอง ที่พัฒนาด้วย Sublime Text 3 ภาษา PHP, JAVA script, HTML5 เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

MySQL และเครื่องมือใน การรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการข้อมูล วิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 1) วิเคราะห์ปัญหาและ ความต้องการ 2) ออกแบบระบบ 3) พัฒนาระบบ 4) ทดสอบระบบ และ 5) ประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญที่ได้มาจากการเลือก แบบเจาะจง จำนวน 5 คน ผลการวิจัย พบว่า 1) ต้นแบบระบบจัดการข้อมูลพื้นที่ปลูกสมุนไพรในจังหวัดนครปฐมด้วยแผนที่ ภูมิศาสตร์สามารถจัดการข้อมูลและทำงานร่วมกับแผนที่ภูมิศาสตร์ได้อย่างดี และ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการ ข้อมูลพื้นที่ปลูกสมุนไพรในจังหวัดนครปฐมด้วยแผนที่ภูมิศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.57, SD. = 0.51)

นัฐพงศ์ ส่งเนียม, ธนันญดา บัวเผื่อน และ กิตติพัฒน์ ศิริมงคล [16] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับศูนย์เรียนรู้สมุนไพรเพื่อการดูแลสุขภาพตนเองของคนในชุมชนตำบลปากพลี อำเภอปากพลีจังหวัดนครนายก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เก็บรวบรวมข้อมูลสมุนไพร และออกแบบฐานข้อมูลสมุนไพร2) พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับศูนย์เรียนรู้สมุนไพรเพื่อการดูแลสุขภาพตนเองของคนในชุมชนตำบลปากพลี อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก และ 3) ประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศสำหรับศูนย์เรียนรู้สมุนไพรของคนในชุมชนตำบลปากพลี อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 134 คน โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ระบบฐานข้อมูลสมุนไพร โดยใช้หลักการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ คือ พีเอชพี ฐานข้อมูล คือ มายเอสคิวแอลและแบบประเมินความพึงพอใจ โดยมีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ข้อมูลสมุนไพรภายในศูนย์เรียนรู้มีจำนวน 78 ชนิด และวงศ์ของสมุนไพรภายในศูนย์เรียนรู้สมุนไพร จำนวน 56 วงศ์ และทำการออกแบบฐานข้อมูลสมุนไพร โดยประกอบด้วยตารางทั้งหมด 5 ตาราง ได้แก่ ตารางข้อมูลสมาชิก ตารางข้อมูลสมุนไพร ตารางข้อมูลแผนที่สมุนไพร ตารางข้อมูลวงศ์สมุนไพร และตารางข้อมูลการดูแลสุขภาพของตนเอง 2) ระบบฐานข้อมูลศูนย์เรียนรู้สมุนไพรเป็นแหล่งเรียนรู้สมุนไพรฯ ทำให้ผู้ที่ต้องการศึกษาหาความรู้ด้านสมุนไพรได้รับความรู้อย่างถูกต้อง และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจระบบฐานข้อมูลศูนย์เรียนรู้สมุนไพรภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.63, SD. = 0.37) ซึ่งจากการทำงานวิจัยนี้ส่งผลให้คนในชุมชน หรือผู้ที่ต้องการศึกษาหาข้อมูลสมุนไพร ได้รับความรู้เรื่องสมุนไพรอย่างถูกต้องและสามารถนำความรู้ไปใช้ในการดูแลสุขภาพได้ด้วยตนเอง

พิทักษ์ สูตรอนันต์ และคณะ [17] ได้ทำวิจัยเรื่อง RSPG-สถานีบูรพา : ฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชันของทรัพยากรท้องถิ่นแห่งภาคตะวันออก โดยที่ RSPG-สถานีบูรพา เป็นฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชันที่เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานวิจัยศูนย์การเรียนรู้ตลอดชีวิต อพ.สธ.-ม.บูรพา (สนองพระราชดำริโครงการ อพ.สธ.) เพื่อรวบรวมข้อมูล และ องค์ความรู้ ที่ได้จากการสำรวจทรัพยากรโดยนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสาขา เพื่อนำมาสร้างฐานข้อมูลของภาคตะวันออก โดยมีการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้จากการสืบค้นข้อมูลตัวอย่างภายในฐานข้อมูลโดยการใช้ Pictorial Key การสืบค้นข้อมูลแบบ Taxonomic Ranks และการสืบค้นด้วย Scientific Name นอกเหนือไปจากการสืบค้นด้วยคำสำคัญ จากผลการประเมินระบบฯ แบบประเมินออนไลน์ จำนวนทั้งสิ้น 149 คน ได้ผลความพึงพอใจต่อการใช้งานเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของระดับความพึงพอใจโดยรวมระหว่าง Gen Z, Gen Y, และ Gen X พบว่า ไม่แตกต่างกัน ยกเว้นผู้ประเมิน Gen Z ที่มีระดับความพึงพอใจมาก ที่ค่าเฉลี่ย 4.09 ซึ่งน้อยกว่า ผู้ประเมิน GenY ที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.71 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยสรุปงานวิจัยนี้ดำเนินการเพื่อตอบสนองพันธกิจหลักของ อพ.สธ. และมหาวิทยาลัยบูรพา ในการเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และสานต่อความมุ่งมั่นในการ สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์และการใช้ทรัพยากรในภูมิภาคอย่างยั่งยืนสืบต่อไป

นนทนันท์ แย้มวงษ์ [18] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบฐานข้อมูลวัฒนธรรมท้องถิ่นในเขตจังหวัดนนทบุรี โดยการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวม จัดเก็บ พัฒนาระบบฐานข้อมูล และประเมินผลระบบฐานข้อมูลวัฒนธรรมท้องถิ่นในเขตจังหวัดนนทบุรีเป็นการวิจัยและพัฒนาโดยเริ่มจากการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลวัฒนธรรมท้องถิ่น และสามารถแบ่งได้เป็น 15 สาขา และใช้มาตรฐานเมทาดาทาเพื่อการจัดเก็บ และพัฒนาระบบฐานข้อมูล

6 ขั้นตอน มีการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล จำนวน 71 คน และใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์วิชวลเบสิก สตูดิโอ 2019 ในการบริหารจัดการเนื้อหาบนเว็บไซต์และจัดการฐานข้อมูลโปรแกรมไมโครซอฟท์เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์แมนเนจเมนท์ 18 จำแนกออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้การสร้างส่วนกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ระบบ การสร้างส่วนประสานงานกับผู้ใช้ที่เป็นหน้าหลัก การสร้างส่วนประสานงานกับผู้ใช้งานระบบและการสร้างส่วนประสานงานกับผู้ใช้ผู้ดูแลระบบ จากนั้นได้ทดสอบเพื่อใช้งานระบบบำรุงรักษาและประเมินผลระบบฐาน ข้อมูลโดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 260 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินระบบฐานข้อมูลวัฒนธรรมท้องถิ่นในเขตจังหวัดนนทบุรี 5 ด้าน ได้แก่ การประเมินด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ การประเมินระบบด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ การประเมินระบบด้านประสิทธิภาพของระบบ การประเมินระบบด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบและการประเมินระบบด้านความปลอดภัยในการใช้ระบบ ผลการประเมินพบว่า ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการพัฒนาระบบได้แก่ 1) Visual Studio Code ซอฟต์แวร์สำหรับการจัดการภาษา หรือ เท็กซ์อิดิเตอร์ 2) Bootstrap Framework เฟรมเวิร์กสำหรับออกแบบระบบ 3) PHP, HTML, CSS ภาษาที่ใช้สำหรับการพัฒนาระบบ 4) MySQL ซอฟต์แวร์สำหรับจัดการฐานข้อมูล 5) Program XAMPP ซอฟต์แวร์สำหรับจำลองเซิร์ฟเวอร์

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพ ระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ ระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบฐานข้อมูล จำนวน 5 คน โดยมีคุณสมบัติเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาทางด้านคอมพิวเตอร์ วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท

2.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาการยอมรับการใช้งานระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่นฯ จำนวน 30 คน โดยเป็นบุคลากร นักศึกษา คณาจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และประชาชนทั่วไป

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยและพัฒนาระบบตามวงจรการพัฒนาระบบ SDLC ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ต่อไปนี้

3.1 เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างละเอียดพบว่า กระบวนการทำงานเดิมมีลักษณะการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสาร ทำให้เกิดปัญหาการสูญหาย ความผิดพลาดในการจัดเก็บข้อมูล และการค้นหาข้อมูลเป็นไปอย่างล่าช้า และ ส่งผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมของการทำงาน

3.2 ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

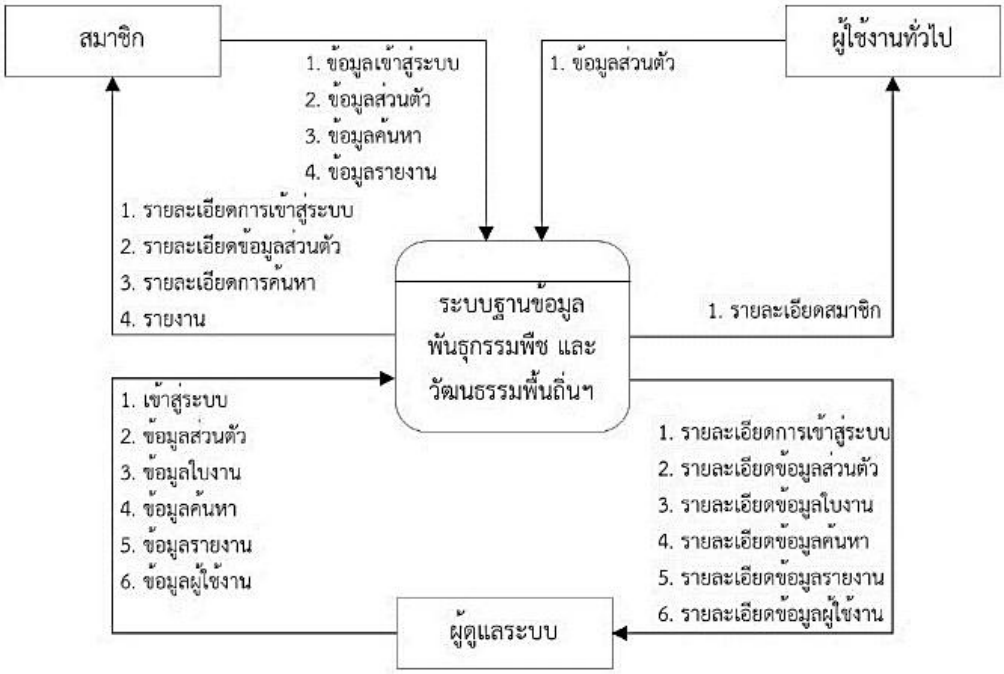
จากปัญหาในข้างต้นที่ผู้วิจัยได้รับทราบ จึงได้ทำการสำรวจหน่วยงาน และ ผู้ที่ทำงานในส่วนข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อประเมิน และศึกษาความเป็นไปได้ในแง่มุมต่างๆ สามารถสรุปได้ว่า 1) หน่วยงานมีความพร้อมทั้งด้านเทคนิค หรือ อุปกรณ์เครื่องมือ 2) บุคลากรที่รับผิดชอบงานมีความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี 3) สามารถลดระยะเวลาในการบริหารจัดการข้อมูลได้ 4) เกิดความคุ้มค่าทั้งทางด้านเวลา และค่าใช้จ่าย 5) ลดค่าใช้จ่ายของเอกสาร

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น อาศัยวงจรการพัฒนาระบบ หรือ System Development Life Cycle : SDLC มี 7 ขั้นตอนดังนี้

1) เข้าใจปัญหา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างละเอียดพบว่า กระบวนการทำงานเดิมมีลักษณะการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสาร ทำให้เกิดปัญหาการสูญหาย ความผิดพลาดในการจัดเก็บข้อมูล และการค้นหาข้อมูลเป็นไปอย่างล่าช้า และ ส่งผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมของการทำงาน

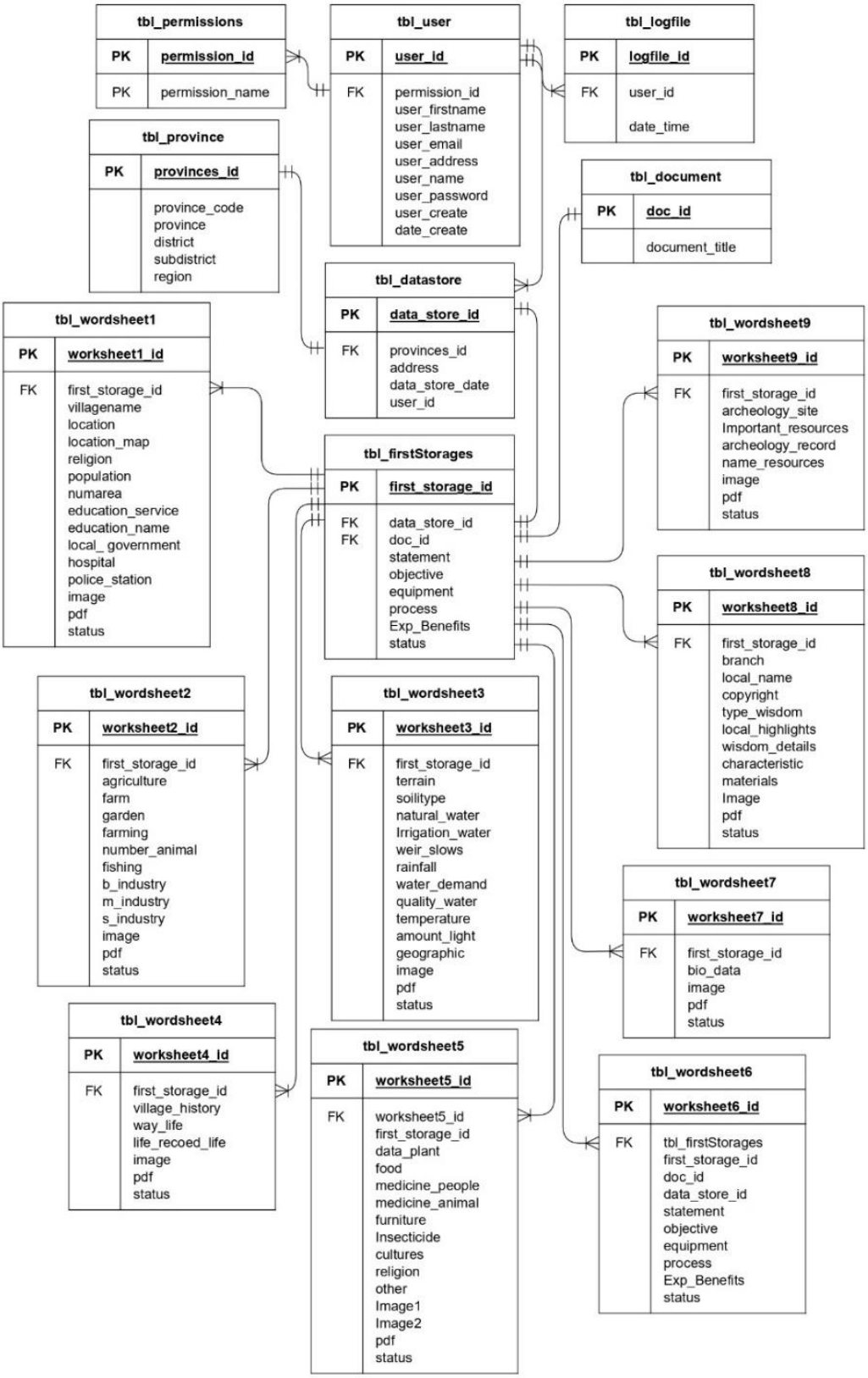
2) ศึกษาความเป็นไปได้ จากปัญหาที่เกิดขึ้น และ การศึกษาความเป็นไปได้ในข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปว่า มีความเป็นไปได้มากที่สุดในการพัฒนาระบบให้เกิดขึ้น จึงได้ทำการกำหนดผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน สำหรับประเมินประสิทธิภาพระบบฯ และ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานระบบฯ จำนวน 30 คน ด้วยวิธีคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3) วิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบฯ โดยอาศัยแผนภาพบริบท (Context Diagram) แสดงภาพรวมการทำงานของระบบฯ ดังนี้



ภาพที่ 1 แผนภาพบริบท (Context Diagram) แสดงภาพรวมการทำงานของระบบฯ

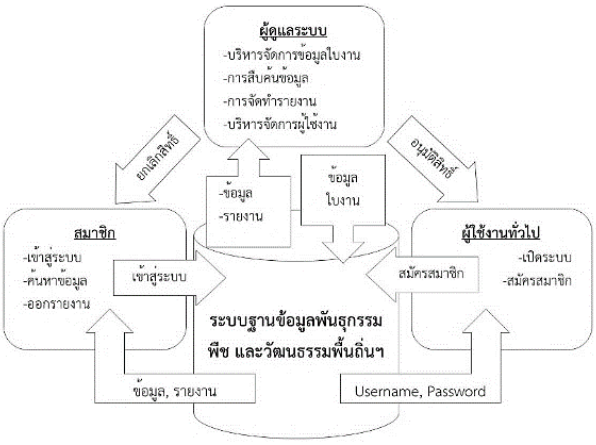
จากภาพที่ 1 แผนภาพบริบท แสดงภาพรวมการทำงานของระบบฯ โดยมีเอนทิตี้ที่เกี่ยวข้องดังนี้ 1) ผู้ใช้งานทั่วไป หมายถึง ผู้ที่สนใจเข้าใช้งานในระบบฯ จะต้องทำการสมัครสมาชิกเพื่อรับสิทธิ์การเข้าใช้งาน 2) สมาชิก หมายถึง ผู้ที่ได้รับสิทธิ์เข้าใช้งานในระบบฯ 3) ผู้ดูแลระบบ หมายถึง ผู้ที่มีสิทธิ์กำหนด หรือ ถอนสิทธิ์การเป็นสมาชิก การเพิ่มข้อมูลใบงาน การออกรายงานได้



ภาพที่ 2 แบบจำลองโครงสร้างฐานข้อมูล (ER Diagram) ระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น

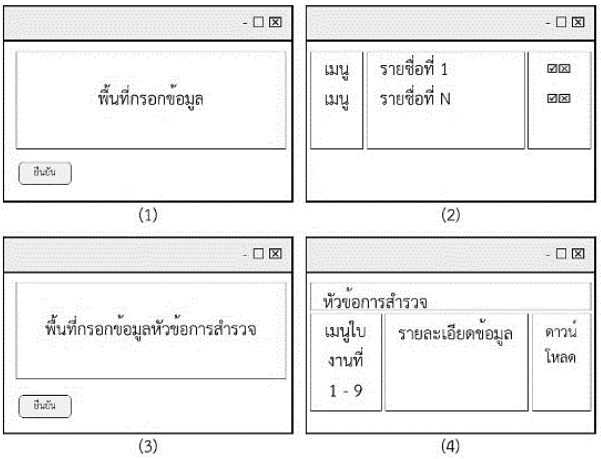
จากภาพที่ 2 แบบจำลองโครงสร้างฐานข้อมูล (ER Diagram) ระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น แสดงภาพรวมของระบบฐานข้อมูล และ ตารางที่มีความเชื่อมโยงกันในลักษณะเชิงสัมพันธ์ ประกอบไปด้วย ตารางผู้ใช้งาน (ผู้ใช้งานทั่วไป และ ผู้บริหารระบบ) ตารางที่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น ประกอบด้วย ตาราง ข้อมูลพื้นฐานในท้องถิ่น การประกอบอาชีพ ข้อมูลด้านกายภาพ ประวัติหมู่บ้าน การใช้ประโยชน์ของพืช การใช้ประโยชน์ของสัตว์ การใช้ประโยชน์ของชีวภาพ ข้อมูลภูมิปัญญา และ ข้อมูลแหล่งทรัพยากรและโบราณคดี และ ตารางข้อมูลประวัติการเข้าใช้งาน

4) ออกแบบ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบฯ โดยหลังจากที่ได้ทำการศึกษารายละเอียดปัญหา องค์ประกอบของปัญหา และ วิเคราะห์ความต้องการของระบบ จึงทำให้สามารถออกแบบแนวทางการทำงานของระบบฯ ได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3 สถาปัตยกรรมระบบฯ Information Architecture (IA)

จากภาพที่ 3 สถาปัตยกรรมระบบฯ ประกอบด้วยประกอบด้วยกลุ่มผู้ใช้งานในระบบฯ ด้วยกัน 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ใช้งานทั่วไป สมาชิก และผู้ดูแลระบบ โดยที่ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเรียกดูระบบฯ เพื่อสมัครเป็นสมาชิก ผู้ดูแลระบบสามารถบริหารจัดการข้อมูลและอนุญาตให้ผู้ใช้งานเข้าใช้ หรือ ยกเลิกการใช้งานในระบบฯ ได้ ส่วนสมาชิกสามารถเข้าถึงข้อมูล และ ออกรายงานได้



ภาพที่ 4 หน้าจอติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรม (User Interface)

จากภาพที่ 4 หน้าจอสำหรับติดต่อกับผู้ใช้งานโปรแกรม (User Interface) ของระบบฯ แบ่งออกเป็น 4 ส่วนได้แก่ ภาพย่อยที่ (1) หน้าจอการสมัครสมาชิก สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป ภาพย่อยที่ (2) หน้าจอการบริหารจัดการข้อมูลสมาชิกสำหรับผู้ดูแลระบบบ ภาพย่อยที่ (3) หน้าจอรับข้อมูล และ แสดงข้อมูลหัวข้อการสำรวจ สำหรับผู้ดูแลระบบบ ภาพย่อยที่ (4) หน้าจอรับข้อมูล และ แสดงข้อมูล และดาวน์โหลดข้อมูลใบงานที่ได้จากการสำรวจ สำหรับสมาชิก

5) พัฒนา ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบฯ ให้เป็นไปตามความต้องการที่ผ่านกระบวนการ ทำความเข้าใจปัญหา (Problem recognition) การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility study) การวิเคราะห์ (Analysis) และ การออกแบบ (Design) โดยทำการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา PHP, HTML, CSS ผ่านเครื่องมือ Visual Studio Code ใช้ Bootstrap Framework ในการออกแบบหน้าเว็บไซต์ ใช้โปรแกรม MySQL สำหรับจัดการฐานข้อมูล และ ใช้ Program XAMPP สำหรับการจำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์

6) ทดสอบและติดตั้ง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ และ ติดตั้งระบบฯ ที่เซิร์ฟเวอร์ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

7) บำรุงรักษา ผู้วิจัยได้ทำการวางแผนการบำรุงรักษาระบบฯ ในปี พ.ศ. 2569 ตามกรอบแผนแม่บทโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) ระยะ 5 ปีที่เจ็ด (1 ตุลาคม 2564 - 30 กันยายน 2569) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [19]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

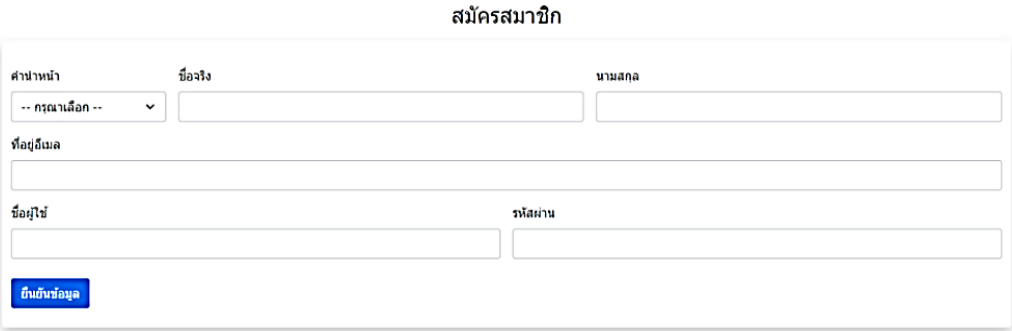
ผลการวิจัย

1. ผลการสนองพระราชดำริโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.)

ผู้วิจัยได้รายงานผลการการวิจัย เพื่อสนองพระราชดำริโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) โดยได้รายงานผลผ่าน อพ.สธ. มทร. พระนคร

2. ผลการวิเคราะห์และพัฒนาระบบระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืชและวัฒนธรรมพื้นถิ่น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการการออกแบบและพัฒนา ระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น บนพื้นฐานข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์และออกแบบมาจัดทำระบบฐานข้อมูลดังกล่าว แบ่งเป็น 4 ส่วนหลักได้แก่ 1) การสมัครสมาชิก สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป 2) การจัดการสมาชิก สำหรับผู้ดูแลระบบ 3) การบริหารจัดการข้อมูลหัวข้อการสำรวจข้อมูลพันธุกรรมพืช และ วัฒนธรรมพื้นถิ่น สำหรับผู้ดูแลระบบ 4) การแสดงผล และ การดาวน์โหลดข้อมูลพันธุกรรมพืช และ วัฒนธรรมพื้นถิ่น ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานในท้องถิ่น การประกอบอาชีพ ข้อมูลด้านกายภาพ ประวัติหมู่บ้าน การใช้ประโยชน์ของพืช การใช้ประโยชน์ของสัตว์ การใช้ประโยชน์ของชีวภาพ ข้อมูลภูมิปัญญา และข้อมูลแหล่งทรัพยากรและโบราณคดี สำหรับสมาชิก ดังภาพต่อไปนี้



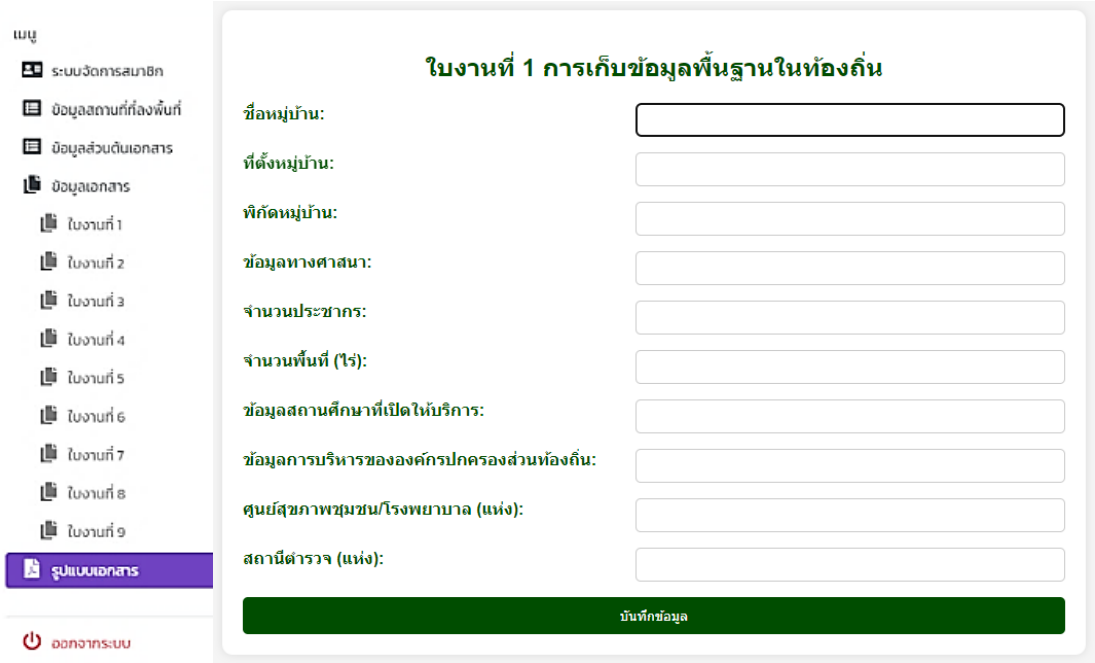
ภาพที่ 5 หน้าจอการสมัครสมาชิก สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป

จากภาพที่ 5 เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปกรอกข้อมูลในหน้าจอสมัครสมาชิกจนครบถ้วน และ ยืนยันข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบก็จะทำการตรวจสอบและดำเนินการอนุมัติให้เป็นสมาชิก เพื่อเพิ่มสิทธิ์ในการดูข้อมูล และดาวน์โหลดข้อมูลได้

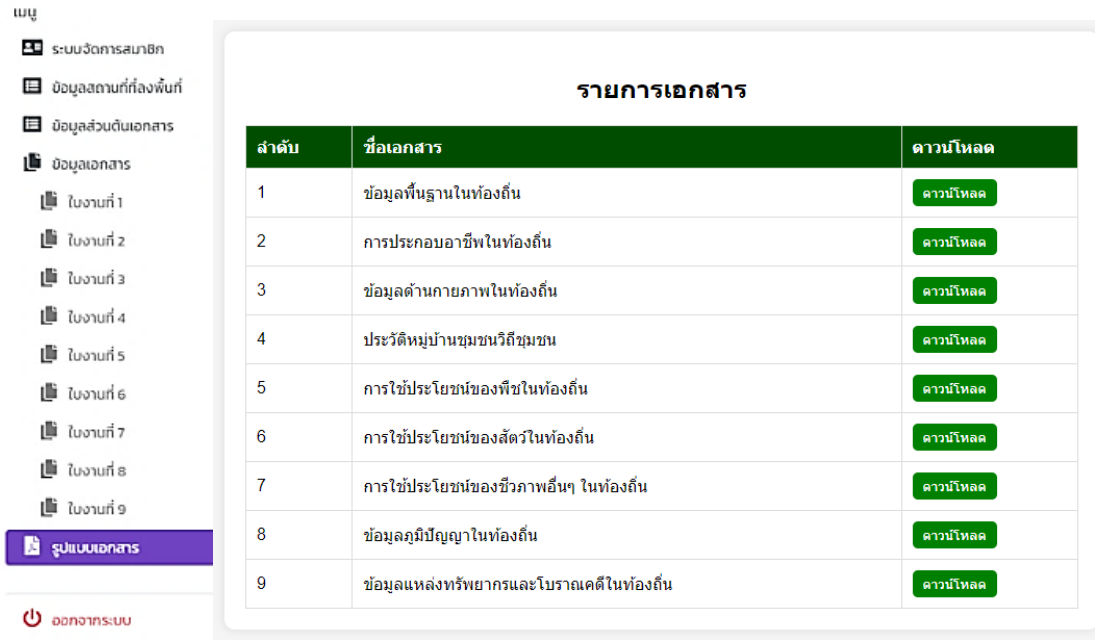
ลำดับ	ชื่อผู้ใช้	นามสกุล	อีเมล์	ตำแหน่ง	สถานะการใช้งาน	วันที่สร้าง	จัดการ
1	สมชาย	ทรัป	somchai@example.com	สมาชิก	ยืนยัน	2025-03-07	อนุมัติ แก้ไข ยกเลิก
2	สมศรี	ปัญญา	somsri@example.com	ผู้ดูแลระบบ	ไม่ยืนยัน	2025-02-25	อนุมัติ แก้ไข ยกเลิก
3	จันทร์	เทพ	jan@example.com	สมาชิก	ยืนยัน	2025-03-01	อนุมัติ แก้ไข ยกเลิก
4	นุสรา	พัฒน์	nusara@example.com	ผู้ดูแลระบบ	ยืนยัน	2025-02-15	อนุมัติ แก้ไข ยกเลิก
5	พนม	ไพศาล	panom@example.com	สมาชิก	ไม่ยืนยัน	2025-03-02	อนุมัติ แก้ไข ยกเลิก
6	วรรณา	แสง	wanna@example.com	สมาชิก	ยืนยัน	2025-02-28	อนุมัติ แก้ไข ยกเลิก
7	พิมพ์	สุริยะ	phim@example.com	ผู้ดูแลระบบ	ยืนยัน	2025-03-05	อนุมัติ แก้ไข ยกเลิก
8	ธนา	ทองพัฒนา	thana@example.com	สมาชิก	ไม่ยืนยัน	2025-02-20	อนุมัติ แก้ไข ยกเลิก
9	ปาณิกา	สินธุ์	panika@example.com	สมาชิก	ยืนยัน	2025-03-06	อนุมัติ แก้ไข ยกเลิก
10	เบญจา	จำปา	benja@example.com	สมาชิก	ไม่ยืนยัน	2025-03-04	อนุมัติ แก้ไข ยกเลิก

ภาพที่ 6 หน้าจอการจัดการสมาชิก สำหรับผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 6 เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปทำการสมัครสมาชิกเข้ามาใสระบบ จะมาปรากฏยังหน้าจอการจัดการสมาชิก ซึ่งผู้ที่มีสิทธิ์ในการบริหารจัดการข้อมูลในส่วนนี้คือ ผู้ดูแลระบบเท่านั้น โดยการบริหารจัดการที่ผู้ดูแลระบบสามารถดำเนินการได้ ได้แก่ อนุมัติการเป็นสมาชิก แก้ไขข้อมูล และ ยกเลิกการสมัครสมาชิก หรือ ยกเลิกการเป็นสมาชิก



ภาพที่ 7 หน้าจอการบริหารข้อมูลหัวข้อการสำรวจข้อมูลพันธุกรรมพืช และ วัฒนธรรมพื้นถิ่น สำหรับผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ 8 หน้าจอแสดงข้อมูล และดาวน์โหลดข้อมูลใบงานที่ได้จากการสำรวจ สำหรับสมาชิก

จากภาพที่ 7 และ ภาพที่ 8 เมื่อผู้ดูแลเข้าสู่ระบบแล้ว ก็จะสามารถดำเนินการในเมนูต่าง ๆ ได้แก่ การจัดการข้อมูลสมาชิก การบันทึก แก้ไข ลบ ข้อมูลการลงพื้นที่ ข้อมูลการสำรวจแต่ละใบงาน ตลอดจนการออกรายงานได้

3. ผลการประเมินคุณภาพและความพึงพอใจต่อระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น ที่พัฒนาขึ้นกับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพ และ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานระบบฐานข้อมูลฯ จำนวน 30 คน เพื่อประเมินความพึงพอใจ จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	$\bar{X}$	SD.	ระดับคุณภาพ
ตรงตามความต้องการ	4.10	0.09	มาก
สามารถทำงานได้ตามหน้าที่	5.00	0.00	มากที่สุด
ความง่ายต่อการใช้งาน	4.72	0.45	มากที่สุด
ประสิทธิภาพ	4.72	0.32	มากที่สุด
การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	4.76	0.29	มากที่สุด
เฉลี่ยโดยรวม	**4.66**	**0.20**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบฯ โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีระดับคุณภาพมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.66, SD. = 0.20) โดยด้านความสามารถในการทำงานได้ตามหน้าที่ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 5.00, SD. = 0.00)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
สามารถในการสืบค้นข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
ความถูกต้องในการทำงานของระบบฯ	5.00	0.00	มากที่สุด
ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.97	0.18	มากที่สุด
การรักษาความปลอดภัย	4.93	0.37	มากที่สุด
ความเหมาะสมของสี ตัวอักษร พื้นหลัง และรูปภาพ	4.67	0.71	มากที่สุด
เฉลี่ยโดยรวม	**4.70**	**0.61**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบฯ โดยความเห็นผู้ใช้งานมีระดับคุณภาพมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.70, SD. = 0.61) โดย ข้อมูลเนื้อหามีประโยชน์ สามารถสืบค้นข้อมูลได้เป็นอย่างดี และ ความถูกต้องในการทำงานของระบบฯ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 5.00, SD. = 0.00)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น ได้รายงานผลการวิจัยรายงานผลการการวิจัย เพื่อสนองพระราชดำริโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) โดยได้รายงานผลผ่าน อพ.สธ. มทร.พระนคร ตลอดจนสามารถอนุรักษ์ และ รักษา ข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น ได้เป็นอย่างดี

2. ระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่นประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ส่วน คือ 1) การสมัครสมาชิก สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป 2) การจัดการสมาชิก สำหรับผู้ดูแลระบบ 3) การบริหารจัดการข้อมูล

หัวข้อการสำรวจข้อมูลพันธุกรรมพืชและวัฒนธรรมพื้นถิ่น สำหรับผู้ดูแลระบบ 4) การแสดงผล เผยแพร่องค์ความรู้ออกรายงาน และ การดาวน์โหลด ข้อมูลพันธุกรรมพืชและวัฒนธรรมพื้นถิ่น สำหรับสมาชิก ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีประสิทธิภาพของระบบฯ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และ ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด เช่นกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ นนทนันท์ แย้มวงษ์ [18] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบฐานข้อมูลวัฒนธรรมท้องถิ่นในเขตจังหวัดนนทบุรี โดยการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวม จัดเก็บ พัฒนาระบบฐานข้อมูล และประเมินผลระบบฐานข้อมูลวัฒนธรรมท้องถิ่นในเขตจังหวัดนนทบุรี

ดังนั้น ระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น จึงเป็นการนำเอาเทคโนโลยีการจัดการฐานข้อมูล และ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกันเพื่อให้เกิดระบบฯ ทางด้านสารสนเทศสำหรับจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับทฤษฎีการจัดการข้อมูล (Data Management Theory) เนื่องจากช่วยในการจัดเก็บ ค้นคืน จัดระเบียบ และบริหารข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ ทั้งสามารถสนองพระราชดำริโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) ได้เป็นอย่างดี และ ได้มีการรายงานผลการดำเนินงานโครงการ สนองพระราชดำริโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประจำปีงบประมาณ 2566 ไปยังส่วนกลาง โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯ

3. ผลการประเมินคุณภาพระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืชและวัฒนธรรมพื้นถิ่น อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.66, SD.=0.20) ซึ่งสาเหตุที่ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด เพราะระบบฯ ดังกล่าวมีความสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ มีความง่ายต่อการใช้งาน ตลอดจนสามารถจัดเก็บข้อมูล และ เผยแพร่ได้ และด้านประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพร ทิพย์จักร์ และ สุดา ใจแก้ว [14] ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบฐานข้อมูลดิจิทัลจดหมายเหตุ มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งมีผลจากการทดสอบและประเมินผลฐานข้อมูลด้านการออกแบบระบบพบว่าผู้ทดสอบและประเมินผลฐานข้อมูลมีความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลดิจิทัลจดหมายเหตุในระดับมาก การประเมินระบบฐานข้อมูลมีความเหมาะสมทุกระบบ ในส่วนของลักษณะโดยทั่วไปของฐานข้อมูลรูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสมมีการจัดวางข้อมูลเป็นหมวดหมู่มีเอกลักษณ์ในการนำเสนอ สีที่ใช้มีความเหมาะสมสบายตา ด้านประสิทธิภาพข้อมูลที่นำออกมาใช้มีความถูกต้องการดาวน์โหลดข้อมูลมีความรวดเร็วปรับเปลี่ยนข้อมูลได้การแสดงผลลัพธ์ ทันต่อความต้องการมีความถูกต้องในการเชื่อมโยงข้อมูลเนื้อหามีความสมบูรณ์เหมาะสม และ ผลการสอบถามความพึงพอใจ ระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.70, SD.=0.61) ซึ่งสาเหตุที่ผลการประเมินความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิทักษ์ สูตรอนันต์ และคณะ [17] ได้ทำวิจัยเรื่อง RSPG-สถานีบูรพา : ฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชันของทรัพยากรท้องถิ่นแห่งภาคตะวันออก โดยที่ RSPG-สถานีบูรพา ซึ่งมีผลการประเมินระบบ มีผลความพึงพอใจต่อการใช้งานเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของระดับความพึงพอใจโดยรวมระหว่าง Gen Z, Gen Y, และ Gen X พบว่าไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

ระบบฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น สามารถรองรับข้อมูลพันธุกรรมพืชและวัฒนธรรมพื้นถิ่นได้เป็นอย่างดีแล้ว ในการวิจัยครั้งต่อไปเพิ่มความสามารถในการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่นอื่น ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันก่อให้เกิดการขยายองค์ความรู้ที่กว้างขึ้น และควรเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์วิเคราะห์ข้อมูลในแง่ต่าง ๆ โดยอาจอาศัยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เข้ามาช่วยเพื่อให้ระบบฯ มีความสามารถที่ทันสมัยมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร รวมถึง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้การสนับสนุนและความช่วยเหลือ ในการจัดทำบทความนี้ซึ่งได้ช่วยให้บทความนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

[1] Plant Genetic Conservation Project Under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn (RSPG), *7th Five-Phase RSPG Masterplan (1st October 2021- 30th September 2026),* 1st ed., Bangkok, Thailand: Rungthip Neramitr Co., Ltd., 2021. (in Thai)

[2] Chulalongkorn University, *Final report fiscal year 2019 in Plant Genetic Conservation Project Under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn (RSPG),* Bangkok, Thailand, 2019. (in Thai)

[3] C. Peerapatchara, "Plant Genetic Conservation Project under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn Conducted by Rajamangala University of Technology Phra Nakhon (RSPG-RMUTP)," *RMUTP Research Journal,* vol. 8, no. 1, pp. 1–12, 2014. (in Thai)

[4] Chiang Mai University, *On the Origin of Plant Genetic Conservation Project Under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn (RSPG),* Chiang Mai, Thailand: Chiang Mai Univ. Press, 2020. (in Thai)

[5] K. Triratanasirichai, *Dipterocarpus alatus Roxb. ex G. Don,* 1st ed., Khon Kaen, Thailand: Khon Kaen Univ. Printing, 2016. (in Thai)

[6] Plant Genetic Conservation Project Under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn (RSPG), *Work Instruction for Local Natural Resources 2560,* Bangkok, Thailand, 2017. (inThai)

[7] O. Kraichakr, K. Raksachom and W. Yannakitti, "Bhikkhus' Personalities According to Vesārajjakaraṇadhamma", Journal of Palisueksabuddhaghosa Review, vol. 7, no.3, 113-125, 2021. (in Thai)

[8] D. Bourgeois, Information Systems for Business and Beyond, Biola University, 2019.

[9] J. Recker, *Scientific research in information systems: a beginner's guide*, Springer Nature, 2022.

[10] D. Van Aken, D. Yang, S. Brillard, A.Fiorino, B. Zhang, C. Bilien and A. Pavlo, "An inquiry into machine learning-based automatic configuration tuning services on real-world database management systems", *Proc. VLDB Endowment*, vol. 14, no. 7, pp. 1241–1253, 2021.

[11] O. Ezekiel Olorunshola, F. Nonyelum Ogwueleka, "Review of system development life cycle (SDLC) models for effective application delivery.", In *Information and Communication Technology for Competitive Strategies (ICTCS 2020),* vol. 191, no. 1, pp. 281–289, 2021.

[12] J. Arendt, A. Hansen, S. Ladefoged, H. Sørensen, L. Pedersen, K. Adelborg, "Existing data sources in clinical epidemiology: laboratory information system databases in Denmark", *Clinical epidemiology,* pp. 469-475, 2020.

[13] A. Gupta, A. Rawal, and Y. Barge, "Comparative Study of Different SDLC Models," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.,* vol. 9, no. 11, pp. 73–80, 2021.

[14] S. Thipchak and S. Chaikaew, "Development of Digital Archives Database of University of Phayao," *PULINET Journal,* vol. 3, no. 5, pp. 25–30, 2018. (in Thai)

[15] K. Chaewphuek, P. Simalaotao, and U. Sirisukphoka, "The Development of the Prototype of Data Management System for Herbal Planting Area in Nakhon Pathom Province with Geographical Maps," in *Proc. 11th NPRU National Academic Conference,* Nakhon Pathom, Thailand, Jul. 11–12, 2019, pp. 279–282. (in Thai)

[16] N. Songneam, T. Buapian, and K. Sirimongkon, "Development of Information System for Herbal Learning Centers for Self-Care for People in Pak Phli Community, Pak Phli, Nakhon Nayok," *Academic Journal Uttaradit Rajabhat University,* vol. 17, no. 1, pp. 21–39, 2021. (in Thai)

[17] P. Sootanan et al., “RSPG-Burapha: Additions and Improvements of Database and Web Application of Eastern Local Resources,” *Burapha Science Journal,* vol. 28, no. 3, pp. 1723–1748, 2023. (in Thai)

[18] N. Yamwong, “The Development of Local Culture Database System of Nonthaburi Province,” *Academic Journal of Humanities and Social Sciences Burapha University,* vol. 29, no. 2, pp. 49–75, 2021. (in Thai)

[19] M. Tienthong, Statistics and Research Methods in Information Technology. Bangkok: King Mongkut’s University of Technology North Bangkok, 2005.

ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์
กรณีศึกษา : สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

Meeting Room Booking System
Case Study : Office of The Permanent Secretary for Defence (Sisaman)

รุ่งเรือง มุศิริ[1*], เกริกชัย ดีคำ[2], ประดิษฐ์ อายุวงษ์[3], ปวีณา ปรีชญากุล[4] และ บุญยฤทธิ์ ศรีปาน[5]

Koekchai Deekhum[1*], Pradit Ayuwong[2], Rungruang Musiri[3] ,
Paweena Preechayakul[4] and Boonyarit Sripan[5]

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร[1*,2,3,4] และ
สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร[5]

Information and Communication Technology, Industrial Technology, Phranakhon Rajabhat University[1*,2,3,4] and
Smart Electronics and Computer Engineering, Industrial Technology, Phranakhon Rajabhat University[5]

E-Mai l: rungruang@pnru.ac.th[1*], koekchai.en@gmail.com[2], aod.e24msu@gmail.com[3],
paweena@pnru.ac.th[4], boonyarit.s@pnru.ac.th[5]

(Received : November 7, 2024; Revised : February 6, 2025; Accepted : April 22, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) และ 2) ประเมินความพึงใจระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้ใช้งานระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ จำนวน 56 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) และวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบการจองห้องประชุมแบ่งออกแบบ 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนสมาชิก ส่วนระบบจัดการจองห้องประชุมตามระดับชั้นยศ และส่วนระบบประเมินความพึงพอใจการใช้ห้องประชุม และ 2) ผู้ใช้งานระบบมีความพึงใจต่อระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ดังนั้นระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) เป็นระบบที่สามารถทำให้การจองห้องประชุมของสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) มีประสิทธิภาพ โดยผลการประเมินความพึงพอใจในรายด้านประกอบด้วย ด้านความง่ายต่อการใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ด้านความสามารถในการใช้งานตามหน้าที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และด้านประสิทธิภาพมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55

คำสำคัญ : ระบบจองห้องประชุม, ระบบสารสนเทศ, สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม

ABSTRACT

This study aimed to (1) design and develop an online meeting room reservation system for the Office of the Permanent Secretary for Defence (Srisaman), and (2) evaluate user satisfaction with the developed system. The target group consisted of 56 users of the online reservation system. The research instrument was a user satisfaction questionnaire specifically designed for the case study, and the data were analyzed using arithmetic mean and standard deviation.

The findings revealed that (1) the system was structured into three main components: the user membership module, the reservation management module based on military rank levels, and the satisfaction evaluation module for room usage; and (2) overall user satisfaction with the online reservation system was rated at the highest level, with a mean score of 4.53. This indicates that the system effectively enhanced the efficiency of the meeting room booking process at the Office of the Permanent Secretary for Defence (Srisaman). Specifically, users reported the highest level of satisfaction in terms of ease of use ($\bar{x}$= 4.52), functionality ($\bar{x}$= 4.50), and system performance ($\bar{x}$= 4.55).

Keywords : Meeting room reservation system, Information system, Office of the Permanent Secretary for Defence

บทนำ

กระทรวงกลาโหมได้กำหนดให้มีสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหมเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2476 และในปี พ.ศ. 2551 ได้บัญญัติให้สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม มีหน้าที่เกี่ยวกับนโยบายและยุทธศาสตร์ รวมถึงงานราชการทั่วไปของกระทรวง [1] โดยมีปลัดกระทรวงกลาโหมเป็นผู้บังคับบัญชา สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหมทำหน้าที่กำหนดยุทธศาสตร์ แผนการดำเนินการ และการกำกับดูแลการปฏิบัติราชการ ให้สอดคล้องกับนโยบายรัฐบาล

ด้วยสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหมเป็นส่วนราชการที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับนโยบายและยุทธศาสตร์ จึงมีความจำเป็นต้องมีการจัดประชุมปรึกษาหารือ ระดมความคิดจากนักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิ รวมถึงการประชุมทั่วไปในระดับกรม ระดับศูนย์ และระดับกองงาน ซึ่งการประชุมในแต่ละครั้งจะต้องมีการนัดหมายวัน เวลา วางแผนเตรียมการประชุม การออกหนังสือแจ้งกำหนดการประชุม การจัดทำระเบียบวาระการประชุม การจัดเตรียมเอกสารประกอบการประชุม และการจัดเตรียมสถานที่การประชุม จากการศึกษาเกี่ยวกับงานดังกล่าว คณะผู้จัดทำพบว่าการขอใช้ห้องประชุมของสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) นั้น ยังไม่มีการกำหนดแบบฟอร์ม สำหรับการขอใช้ห้องประชุมโดยเฉพาะ แต่จะเป็นการใช้กระดาษเขียนข่าวทางทหาร เพื่อขอใช้ห้องประชุมและสนับสนุนเจ้าหน้าที่ควบคุมระบบโสตทัศนูปกรณ์ เสนอหน่วยที่ดูแลรับผิดชอบห้องประชุม และต้องมีการอนุมัติเอกสารจากผู้บังคับบัญชาหลายระดับชั้น หากผู้บังคับบัญชาไปปฏิบัติราชการนอกหน่วยงาน ก็ไม่สามารถเซ็นอนุมัติเอกสารได้ ทำให้การจัดทำเอกสารมีความล่าช้า อีกทั้งยังมีปัญหาการขอใช้ห้องประชุมที่ทับซ้อนกัน จากผู้บังคับบัญชาระดับสูงชั้นนายพล ทำให้ผู้ที่ขอใช้ห้องตามกำหนดการเดิม จะต้องย้ายห้องไปประชุมที่ห้องอื่น หรือต้องเลื่อนการประชุมออกไปวันอื่น และต้องดำเนินการแก้ไขเอกสารขอใช้ห้องประชุมใหม่อีกด้วย ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นปัจจัยที่ทำให้การจัดการประชุมเกิดความล่าช้า และเกิดการผิดพลาดกำหนดการประชุมกับผู้เข้าร่วมประชุมอีกด้วย

จากปัญหาดังกล่าว คณะผู้จัดทำจึงเกิดแนวคิดในการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการทำงานโดยการออกแบบและพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) เพื่อให้กำลังพลแต่ละหน่วยงาน สามารถตรวจสอบสถานะห้องประชุม จองห้องประชุมในแบบออนไลน์ ไม่ต้องใช้กระดาษทำเอกสารการขอใช้ห้องประชุม ได้รับการแจ้งเตือนเมื่อมีการแทรกใช้งานห้องประชุม จากผู้บังคับบัญชาระดับสูง และเจ้าหน้าที่ระบบโสตทัศนูปกรณ์ สามารถตรวจสอบกำหนดการประชุมของแต่ละห้องได้ตลอดเวลา

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

1.2 เพื่อประเมินความพึงใจระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) โดยคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

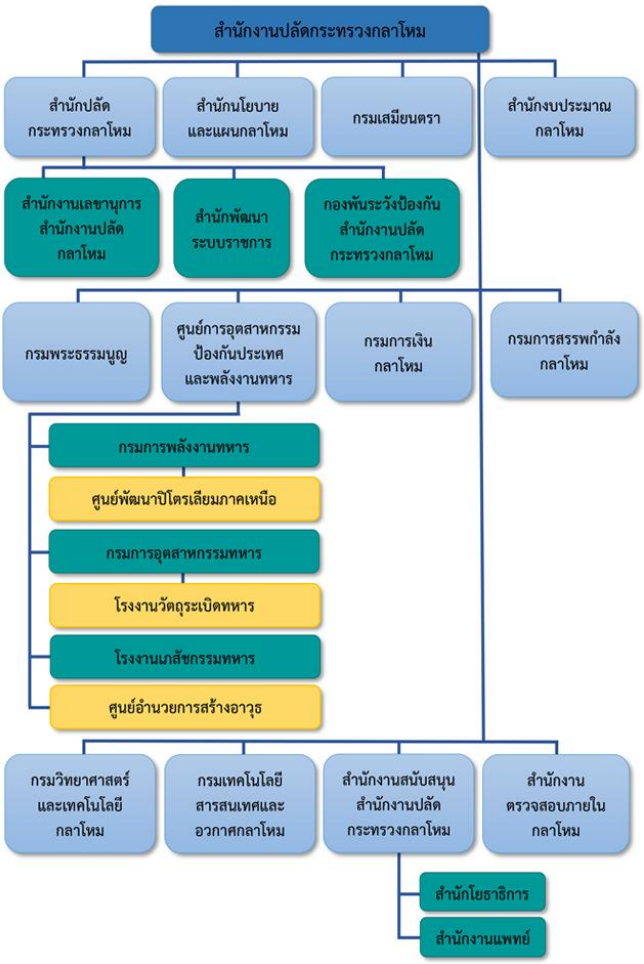
2.1 ข้อมูลทั่วไปของสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม

1) ประวัติความเป็นมา

กระทรวงกลาโหมกำหนดให้มีสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหมเป็นครั้งแรกในพระราชบัญญัติจัดระเบียบ ป้องกันราชอาณาจักร พ.ศ.2476 พระราชบัญญัติจัดระเบียบราชการกระทรวงกลาโหม พ.ศ.2551 ได้บัญญัติ บทบาทและหน้าที่ของสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม ไว้ดังนี้ “มาตรา 13 สำนักงานปลัดกระทรวงมีหน้าที่เกี่ยวกับงานนโยบายและยุทธศาสตร์งานราชการประจำทั่วไป ของกระทรวง และราชการส่วนหนึ่งส่วนใดของกระทรวงซึ่งมิได้กำหนดให้เป็นหน้าที่ของส่วนราชการอื่นใด มีปลัดกระทรวงกลาโหม เป็นผู้บังคับบัญชารับผิดชอบ” ทำให้สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหมเปรียบเสมือน เป็นหน่วยงานที่เป็นมันสมองของกระทรวงกลาโหมอย่างแท้จริง โดยทำหน้าที่กำหนดเป้าหมาย ยุทธศาสตร์ และ แผนการดำเนินการ ที่เชื่อมโยงจากรัฐบาลไปยังหน่วยปฏิบัติรวมถึงการกำกับดูแลและตรวจสอบการปฏิบัติราชการ ของหน่วยงานในสังกัดกระทรวงกลาโหมให้เป็นไปด้วยความถูกต้อง เกิดประสิทธิภาพ มีประสิทธิผล และเป็นไป ตามนโยบายรัฐบาล เพื่อตอบสนองเจตนารมณ์ของประเทศ ประชาชน และสังคมไทย [1]

2) หน้าที่และแบ่งส่วนราชการ

พระราชบัญญัติจัดระเบียบราชการกระทรวงกลาโหม พ.ศ. 2551 มาตรา 13 สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม มีหน้าที่เกี่ยวกับงานนโยบายและยุทธศาสตร์งานราชการประจำทั่วไปของกระทรวงและราชการส่วนหนึ่งส่วนใดของกระทรวงซึ่งมิได้กำหนดให้เป็นหน้าที่ของส่วนราชการอื่นใด มีปลัดกระทรวงกลาโหมเป็นผู้บังคับบัญชารับผิดชอบ แบ่งส่วนราชการเป็น 12 ส่วน ได้แก่ สำนักปลัดกระทรวงกลาโหม สำนักนโยบายและแผนกลาโหม กรมเสมียนตรา สำนักงบประมาณกลาโหม กรมพระธรรมนูญ ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร กรมการเงินกลาโหม กรมการสรรพกำลังกลาโหม กรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลาโหม กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม สำนักงานสนับสนุน และสำนักงานตรวจสอบภายในกลาโหม [1] โดยมีโครงสร้างดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม
ที่มา: https://opsd.mod.go.th/recommend/Structure.aspx

3) ห้องประชุม ห้องประชุมของสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) ที่ใช้เป็นข้อมูลบันทึกลงในระบบการจอง มีจำนวนทั้งหมด 7 ห้อง รายละเอียดดังนี้

(1) ห้องประชุม สป.ศรีสมาน 1 เป็นห้องประชุมที่รองรับการจัดการประชุมที่มีคนเข้าร่วมได้สูงสุด จำนวน 80 คน ตั้งอยู่ที่ชั้น 6 อาคารสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

(2) ห้องประชุม สป.ศรีสมาน 2 เป็นห้องประชุมที่รองรับการจัดการประชุมที่มีคนเข้าร่วมได้สูงสุด จำนวน 60 คน ตั้งอยู่ที่ชั้น 1 อาคารสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

(3) ห้องประชุม สป.ศรีสมาน 3 เป็นห้องประชุมที่รองรับการจัดการประชุมที่มีคนเข้าร่วมได้สูงสุด จำนวน 40 คน มีระบบประชุมออนไลน์ ตั้งอยู่ที่ชั้น 9 อาคารสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

(4) ห้องประชุม สป.ศรีสมาน 4 เป็นห้องประชุมที่รองรับการจัดการประชุมที่มีคนเข้าร่วมได้สูงสุด จำนวน 40 คน มีระบบประชุมออนไลน์ ตั้งอยู่ที่ชั้น 8 อาคารสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

(5) ห้องประชุม สป.ศรีสมาน 5 เป็นห้องประชุมที่รองรับการจัดการประชุมที่มีคนเข้าร่วมได้สูงสุด จำนวน 30 คน ตั้งอยู่ที่ชั้น 6 อาคารสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

(6) ห้องประชุม สป.ศรีสมาน 6 เป็นห้องประชุมที่รองรับการจัดการประชุมที่มีคนเข้าร่วมได้สูงสุด จำนวน 20 คน ตั้งอยู่ที่ชั้น 6 อาคารสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

(7) ห้องประชุม สป.ศรีสมาน 7 เป็นห้องประชุมที่รองรับการจัดการประชุมที่มีคนเข้าร่วมได้สูงสุด จำนวน 20 คน มีระบบประชุมออนไลน์ ตั้งอยู่ที่ชั้น 6 อาคารสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

4) หน่วยงานที่ใช้งานระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) มีจำนวน 56 หน่วยงาน

5) ระดับสิทธิ์การจองห้องประชุม

การจัดระดับสิทธิ์การจองห้องประชุมของระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) ผู้วิจัยได้กำหนดระดับสิทธิ์การจองโดยให้ความสำคัญตามระดับชั้นยศผู้บังคับบัญชาของแต่ละหน่วยงาน โดยแบ่งเป็นระดับตามรายละเอียด ดังนี้

(1) ชั้นยศพลเอก สามารถจองห้องประชุมที่ว่าง หรือจองแทรกห้องประชุมที่มีรายการจองก่อนหน้าได้ทุกห้อง

(2) ชั้นยศพลโท สามารถจองห้องประชุมที่ว่าง หรือจองแทรกห้องประชุมรายการจองของระดับชั้นยศพลตรี พันเอก (พิเศษ) และพันเอกได้ หากเป็นระดับชั้นยศเท่ากันระบบจะจัดลำดับให้สิทธิผู้ที่จองเข้ามาก่อน หากมีการจองแทรกจากผู้บังคับบัญชาที่ชั้นยศสูงกว่า ระบบจะย้ายห้องไปห้องอื่นที่ว่าง ผู้จองสามารถใช้ห้องที่ระบบย้ายให้ และใช้กำหนดการเดิม หรือจะลบการจองห้องที่ระบบย้ายให้ แล้วทำรายการจองห้องเดิมเปลี่ยนกำหนดการใหม่เป็นวันอื่น

(3) ชั้นยศพลตรี สามารถจองห้องประชุมที่ว่าง หรือจองแทรกห้องประชุมรายการจองของระดับชั้นยศพันเอก (พิเศษ) และพันเอกได้ หากเป็นระดับชั้นยศเท่ากันระบบจะจัดลำดับให้สิทธิผู้ที่จองเข้ามาก่อน หากเป็นระดับชั้นยศเท่ากันระบบจะจัดลำดับให้สิทธิผู้ที่จองเข้ามาก่อน หากมีการจองแทรกจากผู้บังคับบัญชาที่ชั้นยศสูงกว่า ระบบจะย้ายห้องไปห้องอื่นที่ว่าง ผู้จองสามารถใช้ห้องที่ระบบย้ายให้ และใช้กำหนดการเดิม หรือจะลบการจองห้องที่ระบบย้ายให้ แล้วทำรายการจองห้องเดิมเปลี่ยนกำหนดการใหม่เป็นวันอื่น

(4) ชั้นยศพันเอก (พิเศษ) สามารถจองห้องประชุมที่ว่าง หรือจองแทรกห้องประชุมรายการจองของระดับชั้นยศพันเอกได้ หากเป็นระดับชั้นยศเท่ากันระบบจะจัดลำดับให้สิทธิผู้ที่จองเข้ามาก่อน หากเป็นระดับชั้นยศเท่ากันระบบจะจัดลำดับให้สิทธิผู้ที่จองเข้ามาก่อน หากมีการจองแทรกจากผู้บังคับบัญชาที่ชั้นยศสูงกว่า ระบบจะย้ายห้องไปห้องอื่นที่ว่าง ผู้จองสามารถใช้ห้องที่ระบบย้ายให้ และใช้กำหนดการเดิม หรือจะลบการจองห้องที่ระบบย้ายให้ แล้วทำรายการจองห้องเดิมเปลี่ยนกำหนดการใหม่เป็นวันอื่น

(5) ชั้นยศพันเอก สามารถจองห้องประชุมที่ว่างได้ หากเป็นระดับชั้นยศเท่ากันระบบจะจัดลำดับให้สิทธิผู้ที่จองเข้ามาก่อน หากเป็นระดับชั้นยศเท่ากันระบบจะจัดลำดับให้สิทธิผู้ที่จองเข้ามาก่อน หากมีการจองแทรกจากผู้บังคับบัญชาที่ชั้นยศสูงกว่า ระบบจะย้ายห้องไปห้องอื่นที่ว่าง ผู้จองสามารถใช้ห้องที่ระบบย้ายให้ และใช้กำหนดการเดิม หรือจะลบการจองห้องที่ระบบย้ายให้ แล้วทำรายการจองห้องเดิมเปลี่ยนกำหนดการใหม่เป็นวันอื่น

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1) ทฤษฎีคิว (Queueing Theory) พัฒนาขึ้นโดย เออร์แลง (Agner Krarup Erlang) วิศวกรชาวเดนมาร์ก ในปี พ.ศ. 2453 เพื่อแก้ปัญหาการรอคอยของผู้ใช้โทรศัพท์ และได้มีการนำทฤษฎีคิวต่อยอด เป็นตัวแบบในการจัดระบบคิวในกระบวนการต่าง ๆ ในทางธุรกิจกฎเกณฑ์การให้บริการและหลักการการให้บริการ (Service Discipline) ที่จะกำหนดว่าจะให้บริการแก่ผู้รับบริการใดก่อน [2] รายละเอียดดังนี้

(1) การมาก่อนได้รับบริการก่อน (FIFO: First In First Out) คือ ลักษณะของพฤติกรรมการให้บริการที่ผู้รับบริการที่เข้าสู่ระบบคิวก่อนจะได้รับบริการก่อน ซึ่งเป็นลักษณะของพฤติกรรมการให้บริการโดยทั่วไป

(2) การมาหลังได้รับบริการก่อน (LCFS: Last Come First Served หรือ LIFO: Last In First Out) คือลักษณะของพฤติกรรมการให้บริการที่ผู้รับบริการที่เข้าสู่ระบบคิวหลังสุดจะได้รับบริการ การบริการนี้จะทำ

ในการบริการที่มีการขนถ่ายเข้ามาเกี่ยวข้องหรือเพื่อความสะดวกในด้านตำแหน่งการยืน หรือนั่งรอคอยของผู้รับบริการ เป็นต้น

(3) การให้บริการแบบจัดลำดับความสำคัญ คือ ลักษณะของพฤติกรรมการให้บริการที่ให้บริการผู้รับบริการโดยให้ความสำคัญไม่เท่ากัน เช่นการให้บริการที่จำแนกตามความเร่งด่วน ประเภทสิทธิพิเศษต่าง ๆ

2) ลำดับอาวุโสทางทหาร ระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยการจัดลำดับอาวุโสข้าราชการทหาร พ.ศ. 2527 ลำดับอาวุโสทางทหารนั้นยึดถือการปกครองโดยตำแหน่งเป็นหลัก ดังนั้นจึงถืออาวุโสตามลำดับดังนี้

(1) อาวุโสโดยตำแหน่งเป็นอันดับแรก

(2) อาวุโสในยศเป็นอันดับสอง คือ ยศสูงกว่าถือว่าอาวุโสกว่ายศต่ำ

(3) ยศเท่ากันและได้พร้อมกัน ให้นับถอยหลังถึง ร้อยตรี หากไม่ยุติ ถือตามอาวุโสในราชกิจจานุเบกษาก่อนหลัง

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและนำมาประยุกต์ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ วิจัยเรื่องการพัฒนาระบบการจองห้องออนไลน์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการจองห้องเรียนและห้องประชุมออนไลน์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง [3] วิจัยเรื่องระบบจัดการการประชุมระดับสาขา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจัดการการประชุมระดับสาขา อำนวยความสะดวกในการจัดการการประชุม ในการใช้จัดเก็บและการค้นหารายงานการประชุม ทั้งช่วยลดปริมาณกระดาษ ทำการจัดเก็บและการสืบค้นรายงานการประชุมมีประสิทธิภาพ [4] วิจัยเรื่องระบบการจองห้องประชุม กรณีศึกษาสำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาล เพื่อเป็นการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล สามารถค้นหาข้อมูลสะดวกรวดเร็ว และตรวจสอบสถานะการจองห้องประชุมให้มีความถูกต้อง [5] วิจัยเรื่องระบบบริหารจัดการห้องประชุม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการห้องประชุมของบริษัท ควินท์ คอร์ปเปอเรชั่น จำกัดอีกทั้งยังช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบปฏิทินออนไลน์ของทางกูเกิล แคเลนเดอร์ ลดขั้นตอนการจองห้องประชุม ลดภาระการทำงานของผู้ดูแลระบบ และสามารถตรวจสอบประวัติการเข้าใช้งานห้องประชุมได้ตามที่ต้องการ ใช้สำหรับการบริหารจัดการห้องประชุม จัดลำดับในการเข้าใช้ห้องประชุม [6] และวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้ไลน์โนติฟายในการแจ้งเตือนสำหรับระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยไลน์โนติฟายเป็นบริการที่สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านไลน์แอปพลิเคชัน สำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่ายได้นำไลน์โนติฟายมาใช้กับระบบสารสนเทศ 5 ระบบ ได้แก่ ระบบรับสมัครงานออนไลน์ ระบบ ยูบีซี ระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ระบบลงเวลา และระบบชุมชนนักปฏิบัติ ทั้งนี้ยังมีการพัฒนาทรัพยากรกลางเพื่อให้หน่วยงานต่าง ๆ สามารถใช้งานบริการนี้ได้สะดวก และยังสามารถนำ ไลน์โนติฟายไปประยุกต์ใช้กับระบบหรือบริการอื่น ๆ ที่ต้องการการแจ้งเตือนที่รวดเร็ว เช่น การแจ้งเตือนในระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ [7]

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

1.2 แบบประเมินความพึงใจระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ เจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน ซึ่งเป็นผู้ที่ใช้งานระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) จำนวน 56 คน

3. ขั้นตอนการดำเนินการ

การดำเนินการวิจัยระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

3.1 การวางแผนและกำหนดระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

3.2 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

3.3 การออกแบบและพัฒนาระบบ

3.4 การทดสอบระบบ

3.5 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) ที่พัฒนาขึ้น

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [8]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

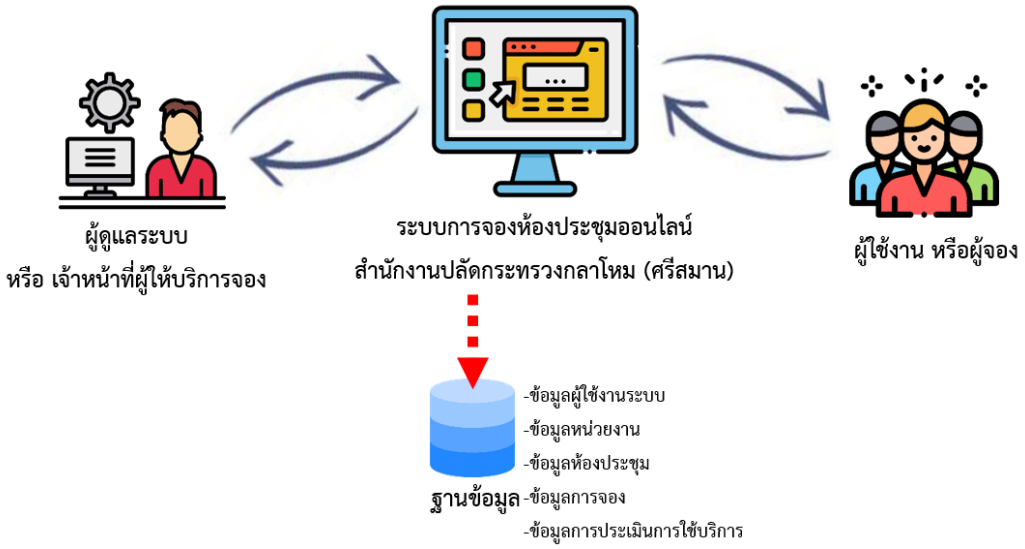
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

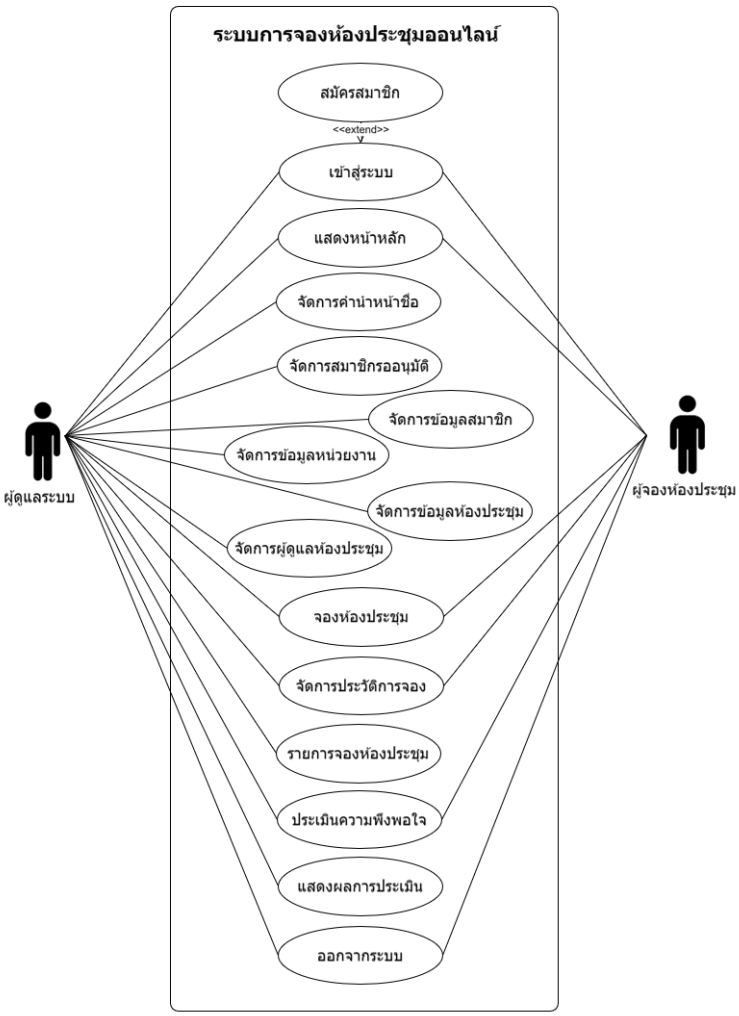
1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) พบว่าประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนของผู้ดูแลระบบ 2) ผู้ใช้งานหรือผู้จอง แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 องค์ประกอบของระบบการจองห้องประชุมออนไลน์
กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

จากภาพที่ 2 พบว่า องค์ประกอบของระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) มีการทำงาน 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของผู้ดูแลระบบ ซึ่งผู้ดูแลระบบจะสามารถจัดการเกี่ยวกับข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ข้อมูลห้องประชุม ข้อมูลหน่วยงาน ข้อมูลการจอง และข้อมูลการประเมินการใช้บริการ เป็นต้น และส่วนของผู้ใช้งานหรือผู้ของ จะสามารถตรวจสอบดูห้องประชุมว่าง จองห้องประชุม ประวัติการจองห้องประชุม และประเมินความพึงพอใจการใช้บริการ

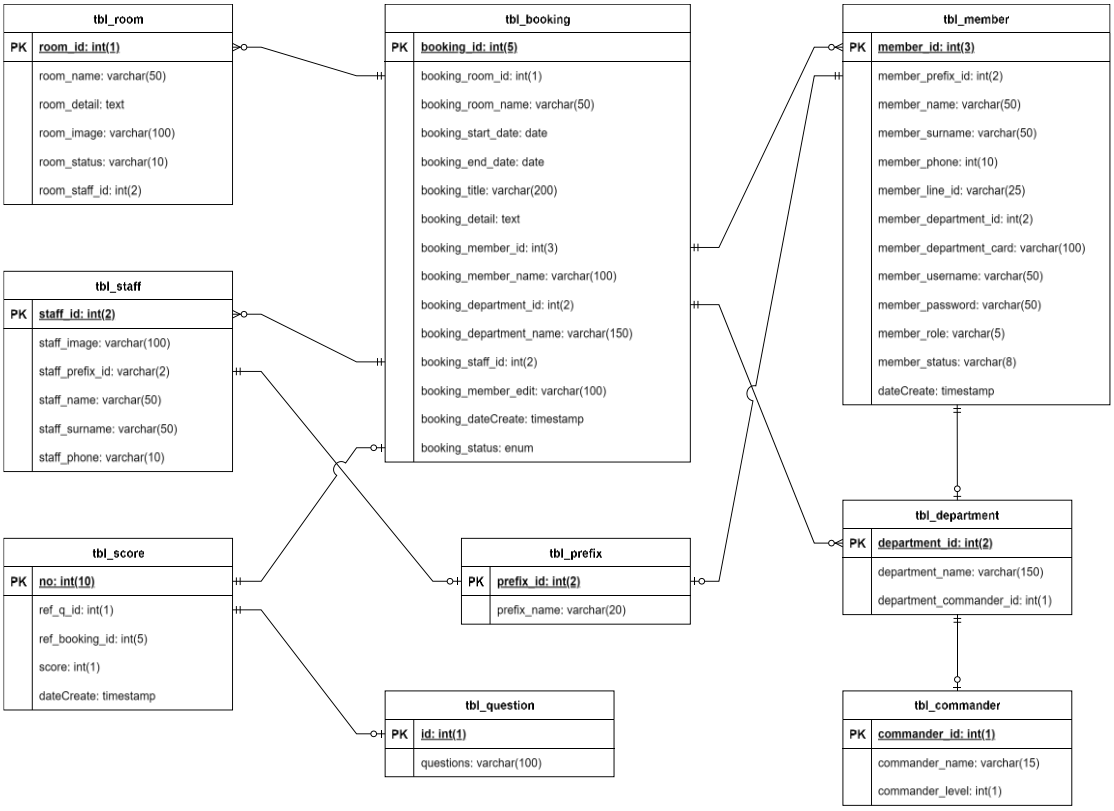
1.2 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนภาพยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

จากภาพที่ 3 แผนภาพยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) มี 2 กลุ่มผู้ใช้งาน คือ กลุ่มผู้ดูแลระบบ และกลุ่มผู้ใช้งานหรือผู้จองห้องประชุม โดยกลุ่มผู้ดูแลระบบจะมีสิทธิ์ใช้งานฟังก์ชันเข้าสู่ระบบ แสดงหน้าหลัก(แดชบอร์ด) จัดการคำนำหน้าชื่อ จัดการสมาชิกรออนุมัติ จัดการข้อมูลสมาชิก จัดการข้อมูลหน่วยงาน จัดการข้อมูลห้องประชุม จัดการข้อมูลผู้ดูแลห้องประชุม จองห้องประชุม จัดการประวัติการจอง แสดงรายการจองห้องประชุม ประเมินความพึงพอใจ แสดงผลการประเมิน และออกจากระบบ ส่วนกลุ่มผู้ใช้งานหรือผู้จองห้องประชุมจะมีสิทธิ์ใช้งานฟังก์ชันเข้าสู่ระบบ แสดงหน้าหลัก(แดชบอร์ด) จองห้องประชุม จัดการประวัติการจอง ประเมินความพึงพอใจ และออกจากระบบ

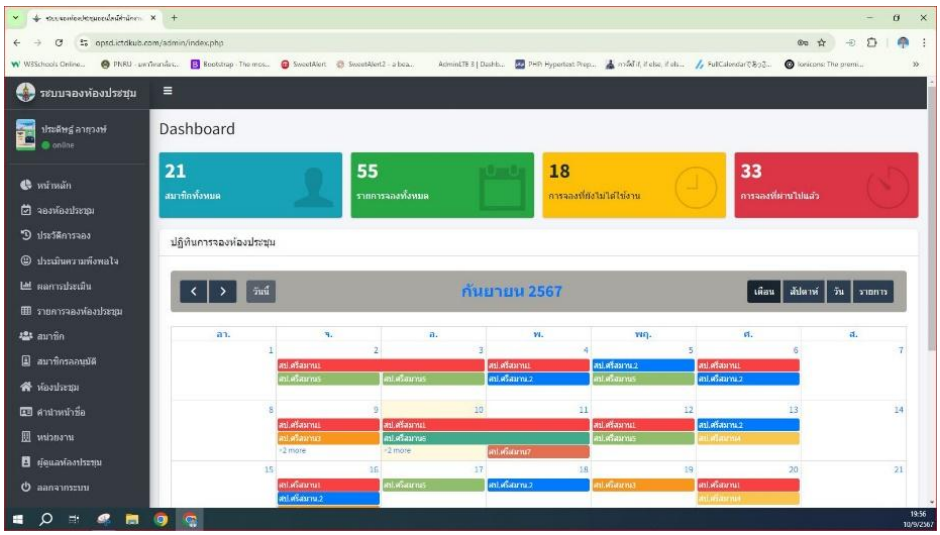
1.3 อีอาร์ไดอะแกรม (ER Diagram) ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนภาพอีอาร์ไดอะแกรม (ER Diagram) ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

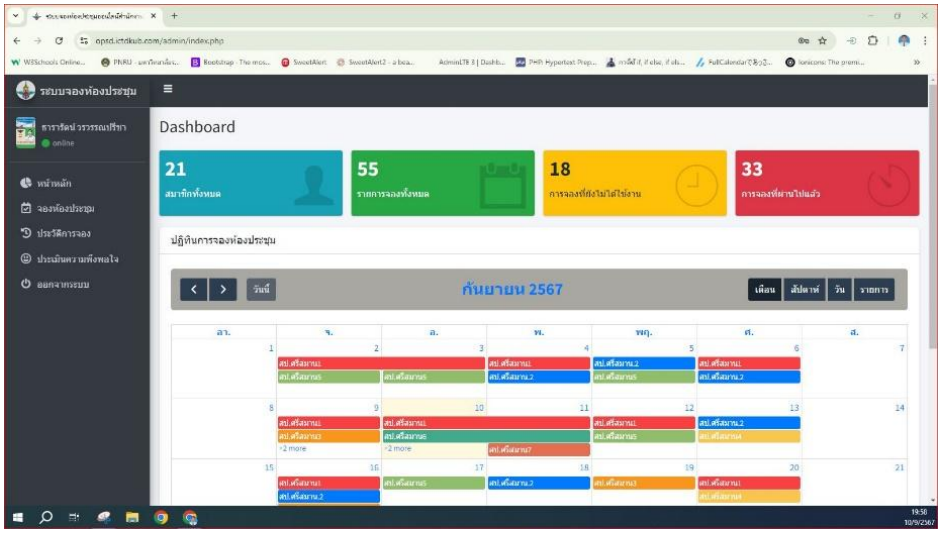
จากภาพที่ 4 แผนภาพอีอาร์ไดอะแกรม (ER Diagram) ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) มีทั้งหมด 9 เอนทิตี้ (Entity) ได้แก่ เอนทิตี้ข้อมูลห้องประชุม (tbl_room) เอนทิตี้ข้อมูลผู้ดูแลห้องประชุม (tbl_staff) เอนทิตี้ข้อมูลผลการประเมิน (tbl_score) เอนทิตี้ข้อมูลการจอง (tbl_booking) เอนทิตี้คำนำหน้าชื่อ (tbl_prefix) เอนทิตี้หัวข้อการประเมิน (tbl_question) เอนทิตี้ข้อมูลผู้ใช้งาน (tbl_member) เอนทิตี้หน่วยงาน (tbl_department) และเอนทิตี้ผู้บังคับบัญชา (tbl_commander) โดยแต่ละเอนทิตี้จะประกอบด้วยแอททริบิว (Attribute) ต่าง ๆ ของตัวเอง

1.4 ผลการพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) คือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) ตามขั้นตอนการวิจัย โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) แสดงดังภาพที่ 5-6



ภาพที่ 5 หน้าหลักหลังเข้าใช้งานระบบ ส่วนของผู้ดูแลระบบการจองห้องประชุม

จากภาพที่ 5 หน้าหลักหลังเข้าใช้งานระบบ ส่วนของผู้ดูแลระบบของระบบจองห้องประชุมออนไลน์ สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) ประกอบด้วยข้อมูลแดชบอร์ด ข้อมูลปฏิทินการจองห้องประชุม และสามารถใช้งานฟังก์ชันในการจองห้องประชุม ตรวจสอบประวัติการจอง ประเมินความพึงพอใจ เรียกดูผลการประเมิน เรียกดูรายการจองห้องประชุม จัดการข้อมูลสมาชิก จัดการข้อมูลสมาชิกรออนุมัติ จัดการข้อมูลห้องประชุม จัดการข้อมูลคำนำหน้าชื่อ จัดการข้อมูลหน่วยงาน และจัดการข้อมูลผู้ดูแลห้องประชุม



ภาพที่ 6 หน้าหลักหลังเข้าใช้งานระบบ ส่วนของผู้ใช้งานการจองห้องประชุม

จากภาพที่ 6 หน้าหลักหลังเข้าใช้งานระบบ ส่วนของผู้ใช้งานการจองห้องประชุมของระบบจองห้องประชุมออนไลน์ สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) ประกอบด้วยข้อมูลแดชบอร์ด ข้อมูลปฏิทินการจองห้องประชุม และสามารถใช้งานฟังก์ชันในการจองห้องประชุม ประวัติการจองของตนเอง และประเมินความพึงพอใจในการใช้งานห้องประชุมแต่ละครั้ง

2. ผลประเมินความพึงใจระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน)

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) ที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) จำนวน 56 คน โดยสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability)			
1.1 ความง่ายต่อการใช้งาน	4.61	0.49	มากที่สุด
1.2 ความสะดวกในการใช้งาน	4.39	0.49	มาก
1.3 ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	4.55	0.50	มากที่สุด
1.4 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.43	0.50	มาก
1.5 ความน่าใช้งานของระบบในภาพรวม	4.63	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.52	0.50	มากที่สุด
2. ด้านความสามารถในการใช้งานตามหน้าที่ (Function)			
2.1 ความถูกต้องของระบบในการจองห้องประชุม	4.45	0.54	มาก
2.2 ความถูกต้องของระบบในการเพิ่มข้อมูล	4.55	0.54	มากที่สุด
2.3 ความถูกต้องของระบบในการแก้ไขข้อมูล	4.50	0.60	มาก
2.4 ความถูกต้องของระบบในการลบข้อมูล	4.50	0.57	มาก
2.5 ความถูกต้องของระบบในการค้นหาข้อมูล	4.50	0.57	มาก
2.6 ความถูกต้องของระบบในการแสดงข้อมูล	4.55	0.57	มากที่สุด
2.7 ความถูกต้องของระบบในการออกรายงานแบบ PDF, Excel	4.45	0.54	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.56	มาก
3. ด้านประสิทธิภาพ (Performance)			
3.1 ความรวดเร็วในการแสดงผลจากการเชื่อมโยงเพจ	4.71	0.49	มากที่สุด
3.2 ความรวดเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล	4.25	0.61	มาก
3.3 ความรวดเร็วในการบันทึกข้อมูล	4.73	0.49	มากที่สุด
3.4 ความรวดเร็วในการค้นหาและนำเสนอข้อมูล	4.32	0.66	มาก
3.5 ความรวดเร็วในการทำงานของระบบภาพรวม	4.75	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.55	0.54	มากที่สุด
โดยรวม	**4.53**	**0.53**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่าด้านความง่ายต่อการใช้งาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ด้านความสามารถในการใช้งานตามหน้าที่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 และด้านประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 แสดงว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นมีความเห็นไปในทิศทางเดียวกันว่าระบบมีความเหมาะสมกับการใช้งานจริง

อภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ 1) ส่วนของผู้ใช้งานหรือผู้จองใช้ห้องประชุม ซึ่งในส่วนนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้งานระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ สามารถเข้าถึงเมนูต่าง ๆ ได้ง่ายและลดความซับซ้อน โดยสามารถเรียกดูและใช้งานข้อมูลแดชบอร์ด ข้อมูลปฏิทินการจองห้องประชุม การจองห้องประชุม ประวัติการจองของตนเอง และประเมินความพึงพอใจในการใช้งานห้องประชุมแต่ละครั้งได้อย่างง่ายและรวดเร็ว และ 2) ส่วนการจัดการระบบผู้วิจัยได้ออกแบบให้ผู้ดูแลระบบสามารถในการตรวจสอบและจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้ อาทิ ข้อมูลแดชบอร์ด ข้อมูลปฏิทินการจองห้องประชุม และสามารถใช้งานฟังก์ชันในการจองห้องประชุม ตรวจสอบประวัติการจอง ประเมินความพึงพอใจ เรียกดูผลการประเมิน เรียกดูรายการจองห้องประชุม จัดการข้อมูลสมาชิก จัดการข้อมูลสมาชิกรออนุมัติ จัดการข้อมูลห้องประชุม จัดการข้อมูลคำนำหน้าชื่อ จัดการข้อมูลหน่วยงาน และจัดการข้อมูลผู้ดูแลห้องประชุม เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานของผู้ดูแลระบบ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีองค์ประกอบการทำงานทั้งสองส่วนที่สามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ลดความซับซ้อน และระยะเวลาของการทำงานลดลงระบบสามารถรายงานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับ วรรษพร สุขอร่าม และปราณ อ่วมอิ่มพืช [6] ที่ได้ดำเนินการวิจัยเรื่องระบบบริหารจัดการห้องประชุม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการห้องประชุมของบริษัท ควินท์ คอร์ปเปอเรชั่น จำกัด ซึ่งช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบปฏิทินออนไลน์ของทางกูเกิลแคเลนเดอร์ ลดขั้นตอนการจองห้องประชุม ลดภาระการทำงานของผู้ดูแลระบบ และสามารถตรวจสอบประวัติการเข้าใช้งานห้องประชุมได้ตามที่ต้องการ

2. ผลการประเมินความพึงใจระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) พบว่า ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทดลองใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) ที่พัฒนาขึ้นภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด รายละเอียด ดังนี้

1) ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability) มีคะแนนรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ด้วยระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ของสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) มีการออกแบบอินเตอร์เฟซที่เรียบง่าย ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย มีเมนูและปุ่มกดที่ชัดเจน ผู้ใช้สามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานได้ด้วยตนเอง การจัดวางองค์ประกอบเป็นระเบียบ ช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจขั้นตอนการทำงานได้รวดเร็ว สรุปโดยรวม พบว่าระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ กรณีศึกษาสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) มีความง่ายต่อการใช้งาน ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี แม้จะมีจุดที่ควรปรับปรุงบางประการ แต่โดยภาพรวมถือว่าประสบความสำเร็จในการพัฒนาระบบที่มีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ต่อองค์กร สอดคล้องกับบทความ เรขญา จุลวรรคนานนท์ และ ประพล เปรมทองสุข [9] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้บริการแอปพลิเคชันบัวหลวงเอ็มแบงก์กิ้ง ที่พบว่า การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน ทำให้เกิดทัศนคติอยู่ในระดับมาก ซึ่งส่งผลต่อการตอบสนองความต้องการและความพึงพอใจของกลุ่มลูกค้าได้มากที่สุด

2) ด้านความสามารถในการใช้งานตามหน้าที่ (Function) มีคะแนนรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้วยระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ของสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) มีความสามารถในการใช้งานตามหน้าที่ครอบคลุมความต้องการพื้นฐานของการจองห้องประชุม แต่ยังมีพื้นที่สำหรับการพัฒนาและปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การพัฒนาในอนาคตควรมุ่งเน้นการเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานและการเพิ่มฟังก์ชันที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้มากขึ้น สอดคล้องกับบทความ [10] Davis ที่อธิบายถึงการรับรู้ถึงประโยชน์จากการทำงานของแอปพลิเคชันหลังจากการใช้งานฟังชันของแอปพลิเคชันแล้ว ทำให้ผู้ใช้งานรับรู้ว่าเทคโนโลยีนั้นมีประโยชน์ต่อองค์กรและทำงานได้ตามหน้าที่

3) ด้านประสิทธิภาพ (Performance) มีคะแนนรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ด้วยระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ของสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) มีประสิทธิภาพที่ดีในหลายด้าน ทั้งความเร็ว ความแม่นยำ และความปลอดภัย ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานขององค์กรได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ยังมีโอกาสในการพัฒนาและปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นในอนาคต สอดคล้องกับ Davis [10] ที่กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเทคโนโลยีที่เกิดจากการใช้งานแอปพลิเคชัน ที่ผู้ใช้งานสามารถรับรู้ความง่ายต่อการใช้งาน และรับรู้ถึงประโยชน์ของแอปพลิเคชันที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานขององค์กร

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) มีข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน คือ ระบบควรมีการแจ้งเตือนการอนุมัติ หรือไม่อนุมัติสมาชิกใหม่ และระบบควรมีการบันทึกข้อมูลการจองที่ถูกยกเลิก เพื่อให้สามารถติดตามและวิเคราะห์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเกี่ยวกับการจองห้องประชุมในอนาคตได้ ซึ่งจะสามารถช่วยให้ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์มีประสิทธิภาพมากขึ้นและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน รวมถึงช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานห้องประชุมของสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (ศรีสมาน) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] Office of The Permanent Secretary for Defence, “Organizational structure and responsibilities,” *Office of The Permanent Secretary for Defence*, [Online]. Available: https://opsd.mod.go.th/recommend/Structure.aspx. [Accessed: Aug. 2, 2024]. [in Thai].

[2] A. Suwanbandit, P. Prueksapong, P. Krongkaew, and P. Jantarawong, “Supervision of the appointment process,” *J. Siriraj Radiol.*, vol. 7, no. 2, pp. 82–88, 2020. [in Thai].

[3] S. Nantharat and P. Phongsawat, *“Development of an online room reservation system for the Faculty of Science and Technology,”* Muban Chombueng Rajabhat Univ., 2021. [in Thai]

[4] W. Kaprasit and P. Rattanatham, *“Branch level meeting management system: Faculty of Science and Technology,”* Maha Sarakham Rajabhat Univ., 2019. [in Thai].

[5] W. Baibong and R. Klomjai, “*Meeting room reservation system: Case study of the Government Lottery Office,”* Rajapruek Univ., 2018. [in Thai].

[6] W. Tukaram and P. Uamimpuet, *“Meeting room management system: Department of Business Computers,”* Faculty of Information Technology, Siam Univ., 2017. [in Thai].

[7] C. Lertsiriwattanawong, *“Application of LINE Notify for use in notifications for the information system of Ubon Ratchathani University,”* Ubon Ratchathani Univ., 2022. [in Thai].

[8] B. Srisa-ard, *Preliminary Research*, 7th ed. Bangkok, Thailand: Suviriyasan, 2002. [in Thai].

[9] R. Junlawakananon and P. Premthongsuk., “Causal Relationship Model of Factors Affecting Bualuang Mbankimg Using of Small Entrepreneur in Muang District, Nakhon Pathom,” *J. Educ. Manage. Res. Innovat., vol. 5, no. 2, pp. 326–338, 2023.* [in Thai].

[10] F. Davis, “Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology,” *MIS Q.*, vol. 13, no. 3, pp. 319–339, 1989.

ผลการทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน

The Effects of Implementing a Learning Activity Guide Integrating Digital Technology to Enhance Students' Reading Skills

สัชญุกร ตันติธนวรพงศ์[1*],วรปภา อารีราษฎร์[2], ธรัช อารีราษฎร์[3] และ มนต์ชัย เทียนทอง[4]

Sutchukorn Tantithanawarapong[1*], Worapapha Arreerard[2], Tharach Arreerard[3] and Monchai Tiantong[4]

นักศึกษาสาขาการจัดการเทคโนโลยี[1*] คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม[2,3,4]

Student of Major Technology Management[1*]

Faculty of Information Technology at Rajabhat MahaSarakham University[2,3,4]

E-Mail : 659070140101@rmu.ac.th[1*], dr.thatach@rmu.ac.th[2], dr.worapapha@rmu.ac.th[3], drmoncha@gmail.com[4]

(Received : February 26, 2025; Revised : March 7, 2025; Accepted : March 7, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน 2) ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ของคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน 4) ศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ของคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน และ 5) ศึกษาความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียนตามขั้นตอนการเรียนรู้ของคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ครูผู้สอนของโรงเรียนวัดบางพลีใหญ่ใน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2 จำนวน 8 คน กลุ่มที่ 2 ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบางพลีใหญ่ใน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้สอน และแบบสอบถามความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมและคู่มือ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ผลการทดลองใช้คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน พบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนแสดงพฤติกรรมระหว่างร้อยละ 26.67 – 100 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.74, SD. = 0.45) 4) ความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.72, SD. = 0.41) และ 5) ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.62, SD. = 0.44)

คำสำคัญ : รูปแบบ, การสังเคราะห์, การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล, ส่งเสริมการอ่าน

ABSTRACT

This study aimed to (1) examine students' learning outcomes when using a digital technology-based instructional manual designed to enhance reading skills, (2) investigate students' learning behaviors during the use of the manual, (3) assess students' satisfaction with the learning activities provided in the manual, (4) evaluate teachers' satisfaction with the manual-based learning activities, and (5) determine the appropriateness of the technologies employed in the learning activities following the steps outlined in the manual. The target groups consisted of two samples: eight teachers from Wat Bangpleeyainai School under the Samut Prakan Primary Educational Service Area Office 2, and thirty Grade 3 students from the same school. The research instruments included a learning achievement test, a learning behavior observation form, student and teacher satisfaction questionnaires, and a technology appropriateness assessment form. Data were analyzed using mean and standard deviation.

The results revealed that (1) the students' post-test scores were significantly higher than their pre-test scores at the 0.01 level of significance; (2) students' observed learning behaviors ranged between 26.67% and 100%; (3) students' satisfaction with the digital technology-based manual and its learning activities was at the highest level ($\bar{x}$= 4.74, SD. = 0.45); (4) teachers' satisfaction with the manual-based learning activities was also rated at the highest level ($\bar{x}$= 4.72, SD. = 0.41); and (5) the overall appropriateness of the technologies used in the learning activities was evaluated at the highest level ($\bar{x}$= 4.62, SD. = 0.44).

Keywords : Model, Synthesis, Application of Digital Technology, Promoting Reading

บทนำ

คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน เป็นเอกสารที่แสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน ซึ่งการอ่านเป็นทักษะพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อพัฒนาการของบุคคลและสังคม โดยสามารถสรุปความสำคัญคือเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ การอ่านเป็นเครื่องมือสำคัญในการเข้าถึงความรู้ในทุกสาขาวิชา ผู้ที่อ่านสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีโอกาสพัฒนาตนเอง [1] แนวทางการจัดกิจกรรมส่งเสริมการอ่าน โดยแนะนำให้สถานศึกษากำหนดนโยบายเกี่ยวกับการอ่าน เช่น กำหนดช่วงเวลาสำหรับการอ่านของผู้เรียนทั้งโรงเรียน หรือในระดับชั้นเรียน เพื่อสร้างวัฒนธรรมการอ่านในสถานศึกษา [2] โดยมีการพัฒนารูปแบบการส่งเสริมการอ่าน มีการวิจัยและพัฒนารูปแบบการส่งเสริมการอ่านที่ประกอบด้วย 11 องค์ประกอบ เช่น หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ระยะเวลาจัดการเรียนรู้ กระบวนการส่งเสริม บทบาทของครู นักเรียน และผู้ปกครอง สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล [3]

ผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนาคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน และสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน พบว่า 1) พัฒนาคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน ประกอบด้วย คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งหมด 23 ชั่วโมง ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบไปด้วย ส่วนที่ 1 ขั้นตอนในการจัดกิจกรรม ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กิจกรรมเตรียมสมอง (B : Brain Activity) ขั้นที่ 2 ให้ประสบการณ์เชื่อมโยงความรู้ (E : Experience) ขั้นที่ 3 ปฏิบัติงานฝึกทักษะ (P : Practice Skills) ขั้นที่ 4 ประเมินผลการเรียนรู้ (E : Evaluation) ในแต่ละขั้นตอนจะมีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปประยุกต์ใช้

ส่วนที่ 2 เนื้อหา ประกอบไปด้วย ใบความรู้ และใบกิจกรรม ส่วนที่ 3 ภาคผนวก ประกอบไปด้วย แบบทดสอบ แบบบันทึกคะแนน แบบสังเกตพฤติกรรม และแบบสังเกตเจตคติของผู้เรียน 2) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

จากเหตุผลที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลการทดลองใช้คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน เพื่อนำมาใช้ในการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการเรียนรู้และเป็นประโยชน์กับการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน

1.2 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ของคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน

1.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ของคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน

1.5 เพื่อศึกษาความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียนตามขั้นตอนการเรียนรู้ของคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สัชฌุกร ตันติธนวรพงศ์, วรปภา อารีราษฎร์ และ ธรัช อารีราษฎร์ [4] ได้วิจัยเรื่อง การสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน โดยใช้เทคนิค EDFR เก็บข้อมูลมูล จำนวน 3 รอบ จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 21 คน จากข้อคำถามทั้งหมด 6 ด้าน รวมข้อคำถาม 144 ข้อ นำเอาข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญมีฉันทามติโดยพิจารณาจากค่าค่ามัธยฐานเท่ากับ 5.00 และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เท่ากับ 0.00 ได้ข้อคำถามที่เป็นไปตามเงื่อนไข จำนวน 73 ข้อ นำมากำหนดองค์ประกอบของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน และนำรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน พิจารณาให้ความเห็นร่วมในการนำข้อมูลมาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน โดยรวมผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นร่วมร้อยละ 100.00

สัชฌุกร ตันติธนวรพงศ์, วรปภา อารีราษฎร์ และ ธรัช อารีราษฎร์ [5] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.99, SD.= 0.02) คู่มือกำหนดระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 23 วัน วันละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 23 ชั่วโมง ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 7 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ 1) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรียนรู้พยัญชนะไทย เป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถอ่านพยัญชนะไทย ก - ฮ ได้ถูกต้อง เวลาในการจัดกิจกรรม จำนวน 3 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1 – 3 สื่อการเรียนรู้ที่สร้างผ่าน Canva Wordwall PowerPoint ได้แก่ (1.1) ใบความรู้ที่ 1 กิจกรรมที่ 1.1 กิจกรรมที่ 1.2 กิจกรรมที่ 1.3 (1.2) ใบความรู้ที่ 2 บัตรคำทดสอบความรู้ กิจกรรมที่ 2.1 แบบฝึกหัดที่ 2 (1.3) ใบความรู้ 3 กิจกรรมที่ 3.1 กิจกรรมที่ 3.2 กิจกรรมที่ 3.3 แบบฝึกหัดที่ 3 2) หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สระไทยน่ารู้ เป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถอ่านสระ และประสมสระเป็นคำในภาษาไทยได้ถูกต้อง เวลาในการจัดกิจกรรม จำนวน 3 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 – 6 สื่อการเรียนรู้

ที่สร้างผ่าน Canva Wordwall PowerPoint ได้แก่ (1.1) ใบความรู้ 4 กิจกรรมที่ 4.1 กิจกรรมที่ 4.2 แบบฝึกหัดที่ 4 (1.2) ใบความรู้ 5 กิจกรรมที่ 5.1 กิจกรรมที่ 5.2แบบฝึกหัดที่ 5 (1.3) ใบความรู้ 6 กิจกรรมที่ 6.1 แบบฝึกหัดที่ 6 3) หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรียนรู้วรรณยุกต์ เป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถอ่านคำที่มีวรรณยุกต์ได้อย่างถูกต้อง เวลาในการจัดกิจกรรม จำนวน 3 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 – 9 สื่อการเรียนรู้ที่สร้างผ่าน Canva Wordwall PowerPoint ได้แก่ (1.1) ใบความรู้ 7 กิจกรรมที่ 7.1กิจกรรมที่ 7.2 แบบฝึกหัดที่ 7 (1.2) ใบความรู้ 8 กิจกรรมที่ 8.1 กิจกรรมที่ 8.2 แบบฝึกหัดที่ 8 (1.3) ใบความรู้ 9 กิจกรรมที่ 9.1 แบบฝึกหัดที่ 9 4) หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรียนรู้สะกดคำในแม่ ก กา เป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถอ่านสะกดคำได้ถูกต้องตามอักขระวิธี เวลาในการจัดกิจกรรม จำนวน 2 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 – 11 สื่อการเรียนรู้ที่สร้างผ่าน Canva Wordwall PowerPoint ได้แก่ (1.1) ใบความรู้ 10 แบบฝึกอ่านคำในมาตรา แม่ ก กา กิจกรรมที่ 10.1 แบบฝึกหัดที่ 10 (1.2) ใบความรู้ 11 กิจกรรมที่ 11.1 กิจกรรมที่ 11.2 แบบฝึกหัดที่ 11 5) หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อ่านแจกลูกสะกดคำและอ่านคำมีตัวสะกด เป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถอ่านแจกลูกและสะกดคำในมาตราตัวสะกดต่าง ๆ และคำที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่สะกดไม่ตรงตามมาตราได้ เวลาในการจัดกิจกรรม จำนวน 5 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 – 16 สื่อการเรียนรู้ที่สร้างผ่าน Canva Wordwall PowerPoint ได้แก่ (1.1) ใบความรู้ 12 กิจกรรมที่ 12.1 กิจกรรมที่ 12.2 แบบฝึกหัดที่ 12 (1.2) ใบความรู้ 13 กิจกรรมที่ 13.1 กิจกรรมที่ 13.2 แบบฝึกหัดที่ 13 (1.3) ใบความรู้ 14 กิจกรรมที่ 14.1 กิจกรรมที่ 14.2 แบบฝึกหัดที่ 14 (1.4) ใบความรู้ 15 กิจกรรมที่ 15.1 กิจกรรมที่ 15.2 แบบฝึกหัดที่ 15 (1.5) ใบความรู้ 16 กิจกรรมที่ 16.1 แบบฝึกหัดที่ 16 6) หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรียนรู้การอ่านจากนิทานและอาขยาน เป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถอ่านประโยคและข้อความสั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง และนักเรียนสามารถอ่านบทอาขยานและนิทานได้ เวลาในการจัดกิจกรรม จำนวน 4 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 – 20 สื่อการเรียนรู้ที่สร้างผ่าน Canva Wordwall PowerPoint ได้แก่ (1.1) ใบความรู้ 17 กิจกรรมที่ 17.1 แบบฝึกหัดที่ 17 (1.2) ใบความรู้ 18 กิจกรรมที่ 18.1 แบบฝึกหัดที่ 18 (1.3) ใบความรู้ 19 กิจกรรมที่ 19.1 แบบฝึกหัดที่ 19 (1.4) ใบความรู้ 20 กิจกรรมที่ 20.1 แบบฝึกหัดที่ 20 และ 7) หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โชว์ & แชร์ เป้าหมายเพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการอ่านและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เวลาในการจัดกิจกรรม จำนวน 3 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 – 23 สื่อการเรียนรู้ที่สร้างผ่าน Canva Wordwall PowerPoint ได้แก่ (1.1) ใบความรู้ 21 กิจกรรมที่ 21.1 แบบฝึกหัดที่ 21 (1.2) ใบความรู้ 22 กิจกรรมที่ 22.1 แบบฝึกหัดที่ 22 (1.3) ใบความรู้ 23 กิจกรรมที่ 23.1 แบบฝึกหัดที่ 23

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.99, SD.= 0.02) คู่มือกำหนดระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 23 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 23 ชั่วโมง ประกอบด้วย เครื่องมือการวัดและประเมินผล [5] ดังนี้

1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้

1.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50 – 0.70 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.83

1.3 แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นแบบประเมินประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 25 ข้อ มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน เป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 26 ข้อ มีค่าความสอดคล้องของแบบสอบถาม เท่ากับ 1.00

1.5 แบบสอบถามความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน เป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 26 ข้อ มีค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามเท่ากับ 1.00

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดบางพลีใหญ่ใน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2 จำนวน 8 คน คัดเลือกโดยวิธีเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์ คือ ครูผู้สอนที่จัดการเรียนการสอนด้านการอ่านหรือจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาไทย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดบางพลีใหญ่ใน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2 จำนวน 176 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์ คือ ผู้เรียนที่ไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลจากครูประจำชั้นในด้านทักษะการอ่าน จำนวน 30 คน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 จัดเตรียมความพร้อมสำหรับครูผู้สอนและการทดลองใช้คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้เตรียมเครื่องมือในการทดลอง คือ คู่มือในการจัดกิจกรรมสำหรับครูผู้สอน จำนวน 7 หน่วย ประกอบไปด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรียนรู้พยัญชนะไทย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สระไทยน่ารู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรียนรู้วรรณยุกต์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรียนรู้สะกดคำในแม่ ก กา หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อ่านแจกลูกสะกดคำและอ่านคำมีตัวสะกด หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรียนรู้การอ่านจากนิทานและอาขยาน และ หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โชว์ & แชร์

ภาพที่ 1 คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่าน

3.2 จัดเตรียมสื่อในการจัดกิจกรรมตามคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่าน ซึ่งประกอบไปด้วย สื่อที่สร้างขึ้นและรวบรวมไว้ใน Google Site แยกเป็นหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ครูผู้สอนสะดวกต่อการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรม

ภาพที่ 2 ตัวอย่างสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่าน

3.3 นัดหมายกลุ่มเป้าหมาย และมอบหมายหน้าที่ในการทำกิจกรรม โดยการประชุมครูผู้สอน จำนวน 8 คน เพื่อทำความเข้าใจก่อนนำเครื่องมือไปทดลองใช้

3.4 ทดลองใช้คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน ตามขั้นตอนของคู่มือกับกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม คือ ครูผู้สอนและผู้เรียน โดยครูผู้สอนจะนำเครื่องมือไปทดลองใช้ จำนวน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ในชั่วโมงส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ลดเรียนเพิ่มรู้ และแนะแนว ซึ่งเป็นชั่วโมงสุดท้ายของแต่ละวัน

ภาพที่ 3 การทดลองใช้คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่าน

3.5 ติดตามผลการดำเนินงานการพัฒนาผู้เรียนในการทดลองใช้คู่มือ โดยครูผู้สอน

3.6 สะท้อนผลการเรียนรู้จากการใช้คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

วิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อผลการทดลองใช้คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน ด้วยสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) สรุปและแปลผลโดยมีเกณฑ์การแปลผล ดังนี้ [14]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียนที่พัฒนาขึ้น โดย สัชฌุกร ตันติธนวรพงศ์, วรปภา อารีราษฎร์ และ ธรัช อารีราษฎร์ [5] ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2 ระหว่างวันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 จำนวน 30 คน และครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2 จำนวน 8 คน โดยใช้คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นแสดงดังภาพที่ 1 หลังจากนั้นเก็บรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์แสดงตามลำดับ

ภาพที่ 4 กิจกรรมการทดลองใช้คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่าน

1. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำนวน 40 ข้อ หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบก่อนเรียนโดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD.	T	p-value
ทดสอบก่อนเรียน	30	40	12.73	3.13	45.31	.000*
ทดสอบหลังเรียน	30	40	33.50	2.64		

หมายเหตุ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากกิจกรรมตามคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน โดยครูผู้สอนหรือผู้จัดกิจกรรมประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคลจากการทำกิจกรรม จำนวน 30 คน มาวิเคราะห์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากกิจกรรมตามคู่มือ

รายการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน	จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีผลการประเมินในแต่ระดับ					
	ระดับ 1		ระดับ 2		ระดับ 3	
	ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมได้โดยต้องได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนแต่ไม่สำเร็จตามระยะเวลาที่กำหนด		ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมได้อย่างถูกต้องในระยะเวลาที่กำหนดโดยต้องได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอน		ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมได้อย่างถูกต้องด้วยตนเองในระยะเวลาที่กำหนด	
	จำนวน (คน)	%	จำนวน (คน)	%	จำนวน (คน)	%
1. ด้านทักษะการอ่าน						
1.1 การจดจำตัวอักษรและการออกเสียงได้ถูกต้อง	0	0.00	0	0.00	30	100.00
1.2 การเชื่อมโยงเสียงกับตัวอักษร (Phoneme-Grapheme Correspondence)	0	0.00	4	13.33	26	86.67
1.3 การสะกดคำและอ่านคำศัพท์ใหม่ได้	0	0.00	6	20.00	24	80.00
1.4 การแยกและรวมพยางค์ในคำ	0	0.00	8	26.67	22	73.33
1.5 บอกส่วนประกอบของประโยคและการนำไปใช้	0	0.00	10	33.33	30	66.67
2. ด้านทักษะในการเรียนรู้						
2.1 มีความตั้งใจฟังและติดตามเนื้อหาในชั้นเรียน	0	0.00	0	0.00	30	100.00
2.2 อาสาแสดงความคิดเห็นหรือเสนอคำถาม	0	0.00	7	23.33	23	76.67
2.3 มีความกระตือรือร้นในการเรียนและค้นคว้าเพิ่มเติม	0	0.00	4	13.33	26	86.67
2.4 ปฏิบัติตามกฎระเบียบในชั้นเรียนอย่างเคร่งครัด	0	0.00	6	20.00	24	80.00
2.5 มีความพยายามในการพัฒนาตนเองด้านการเรียนรู้	0	0.00	2	6.67	28	93.33
3. ด้านการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและการทำงานเป็นทีม						
3.1 ซักถามเมื่อไม่เข้าใจเนื้อหา	0	0.00	13	43.33	17	56.67
3.2 มีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มและอภิปราย	0	0.00	11	36.67	19	63.33
3.3 รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนและเคารพผู้อื่น	0	0.00	5	16.67	25	83.33
3.4 แสดงความเป็นผู้นำหรือสนับสนุนเพื่อนในกลุ่ม	0	0.00	3	10.00	27	90.00
3.5 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	0	0.00	4	13.33	26	86.67
4. ด้านความรับผิดชอบและวินัยในตนเอง						
4.1 ส่งงานและการบ้านตรงเวลา	0	0.00	2	6.67	28	93.33
4.2 เตรียมอุปกรณ์การเรียนมาอย่างครบถ้วน	0	0.00	6	20.00	24	80.00
4.3 ปฏิบัติตามคำแนะนำของครูได้ดี	0	0.00	0	0.00	30	100.00
4.4 มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	0	0.00	1	3.33	29	96.67
4.5 บริหารจัดการเวลาเรียนและเวลาทำงานได้ดี	0	0.00	4	13.33	26	86.67
5. ด้านความคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา						
5.1 มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาทางการเรียน	2	6.67	11	36.67	17	56.67
5.2 สามารถสรุปและเรียบเรียงเนื้อหาที่เรียนรู้ได้	0	0.00	4	13.33	26	86.67
5.3 แสดงความคิดสร้างสรรค์และไอเดียใหม่ ๆ	7	23.33	15	50.00	8	26.67
5.4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า	0	0.00	5	16.67	25	83.33
5.5 ใช้เทคโนโลยี/แหล่งเรียนรู้อย่างเหมาะสม	0	0.00	10	33.33	20	66.67

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการเรียนด้วยคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน พบว่า 1) ด้านทักษะการอ่าน ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมระหว่างร้อยละ 66.67 – 100.00 2) ด้านทักษะในการเรียนรู้ ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมระหว่างร้อยละ 76.67 – 100.00 3) ด้านการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและการทำงานเป็นทีม ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมระหว่างร้อยละ 56.67 – 90.00 4) ด้านความ

รับผิดชอบและวินัยในตนเอง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมระหว่างร้อยละ 80.00 – 100.00 และ 5) ด้านความคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมระหว่างร้อยละ 26.67 – 86.67

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน ผู้วิจัยให้ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน สรุปผลแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือ

รายการ	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD.	แปลผล
1. ด้านครูผู้สอนในการจัดกิจกรรม			
1.1 ครูชี้แจงขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน	4.97	0.18	มากที่สุด
1.2 ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อทำกิจกรรมได้เหมาะสม	4.47	0.57	มาก
1.3 ครูให้คำแนะนำ เป็นที่ปรึกษาผู้เรียนในการเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึง	4.83	0.46	มากที่สุด
1.4 ครูส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้	4.73	0.52	มากที่สุด
1.5 ครูให้การเสริมแรงและมีรางวัลในการทำกิจกรรมกลุ่มผู้เรียนที่มีคะแนนสูงสุด	4.87	0.35	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.77	0.42	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้			
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้	4.87	0.35	มากที่สุด
2.2 เนื้อหามีความยาก - ง่ายเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน	4.63	0.61	มากที่สุด
2.3 ภาษาและรูปแบบตรงกับความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน	4.87	0.35	มากที่สุด
2.4 เนื้อหาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้	4.90	0.31	มากที่สุด
2.5 เนื้อหาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.87	0.35	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.83	0.39	มากที่สุด
3. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
3.1 ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.80	0.41	มากที่สุด
3.2 ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนในการเรียนรู้	4.73	0.45	มากที่สุด
3.3 ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นร่วมกัน	4.77	0.50	มากที่สุด
3.4 ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม เช่น การเป็นผู้นำ ผู้ตาม เป็นต้น	4.43	0.50	มาก
3.5 ผู้เรียนใช้สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ร่วมกันตามที่ได้รับมอบหมาย	4.67	0.61	มากที่สุด
3.6 ผู้เรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้	4.40	0.50	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.63	0.50	มากที่สุด
4. ด้านสื่อ/เทคโนโลยีที่นำมาใช้			
4.1 สื่อดิจิทัลที่นำมาประยุกต์ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.83	0.38	มากที่สุด
4.2 สื่อดิจิทัลที่นำมาประยุกต์ใช้มีความสนุกสนาน น่าสนใจในการเรียนรู้	4.87	0.35	มากที่สุด
4.3 สื่อดิจิทัลที่นำมาประยุกต์ใช้เข้าถึงได้ง่ายในการเรียนรู้	4.80	0.48	มากที่สุด
4.4 สื่อดิจิทัลที่นำมาประยุกต์ใช้ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	4.83	0.38	มากที่สุด
4.5 สื่อดิจิทัลที่นำมาประยุกต์ใช้ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น	4.47	0.68	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.76	0.45	มากที่สุด
5. ด้านการวัดผลประเมินผล			
5.1 มีการประเมินผลเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม	4.67	0.61	มากที่สุด
5.2 มีการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียน	4.73	0.45	มากที่สุด
5.3 มีการประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของผู้เรียน	4.83	0.38	มากที่สุด
5.4 การประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนรู้	4.43	0.50	มาก
5.5 ผู้เรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่มในทุกกิจกรรมการเรียนรู้	4.77	0.43	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.69	0.47	มากที่สุด
โดยรวม	4.74	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน เฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.74, SD. = 0.45) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ทุกด้านมีความพึงพอใจมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ ด้านครูผู้สอนในการจัดกิจกรรม ด้านสื่อ/เทคโนโลยีที่นำมาใช้ ด้านการวัดผลประเมินผล และด้านกิจกรรมการเรียนรู้

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน ผู้วิจัยให้ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 คน ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน สรุปผลแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือ

รายการ	ความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	SD.	แปลผล
1. ด้านผู้เรียนในการเรียนรู้			
1.1 ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียนรู้	4.75	0.46	มากที่สุด
1.2 ผู้เรียนให้ความสนในการการเรียนรู้และทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย	4.88	0.35	มากที่สุด
1.3 ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นและตอบคำถาม	4.63	0.52	มากที่สุด
1.4 ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	4.88	0.35	มากที่สุด
1.5 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้	4.75	0.46	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.78	0.43	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้			
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้	4.88	0.35	มากที่สุด
2.2 เนื้อหามีความยาก – ง่ายเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน	4.63	0.52	มากที่สุด
2.3 ภาษาและรูปแบบตรงกับความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน	4.50	0.53	มากที่สุด
2.4 เนื้อหาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้	4.38	0.52	มาก
2.5 เนื้อหาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.68	0.38	มากที่สุด
3. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
3.1 ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.88	0.35	มากที่สุด
3.2 ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนในการเรียนรู้	4.75	0.46	มากที่สุด
3.3 ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นร่วมกัน	4.38	0.52	มาก
3.4 ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม เช่น การเป็นผู้นำ ผู้ตาม เป็นต้น	4.88	0.35	มากที่สุด
3.5 ผู้เรียนใช้สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ร่วมกันตามที่ได้รับมอบหมาย	4.50	0.53	มากที่สุด
3.6 ผู้เรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้	4.63	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.67	0.52	มากที่สุด
4. ด้านสื่อ/เทคโนโลยีที่นำมาใช้			
4.1 สื่อดิจิทัลที่นำมาประยุกต์ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.88	0.35	มากที่สุด
4.2 สื่อดิจิทัลที่นำมาประยุกต์ใช้มีความสนุกสนาน น่าสนใจในการเรียนรู้	4.75	0.46	มากที่สุด
4.3 สื่อดิจิทัลที่นำมาประยุกต์ใช้เข้าถึงได้ง่ายในการเรียนรู้	4.50	0.53	มากที่สุด
4.4 สื่อดิจิทัลที่นำมาประยุกต์ใช้ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	4.88	0.35	มากที่สุด
4.5 สื่อดิจิทัลที่นำมาประยุกต์ใช้ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น	4.50	0.53	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.70	0.44	มากที่สุด
5. ด้านการวัดผลประเมินผล			
5.1 มีการประเมินผลเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม	4.88	0.35	มากที่สุด

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือ (ต่อ)

รายการ	ความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	SD.	แปลผล
5.2 มีการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียน	4.75	0.46	มากที่สุด
5.3 มีการประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของผู้เรียน	4.63	0.52	มากที่สุด
5.4 การประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
5.5 ผู้เรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่มในทุกกิจกรรมการเรียนรู้	4.75	0.46	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.80	0.36	มากที่สุด
โดยรวม	4.72	0.41	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน เฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.72, SD. = 0.41) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าทุกด้านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านการวัดผลประเมินผล ด้านผู้เรียนในการเรียนรู้ ด้านสื่อ/เทคโนโลยีที่นำมาใช้ ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ และด้านกิจกรรมการเรียนรู้

5. ผลการศึกษาความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน โดยสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน ซึ่งเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 คน นำมาวิเคราะห์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน

รายการ	ความเหมาะสม		
	$\bar{x}$	SD.	แปลผล
1. ด้านความสะดวกในการเข้าถึงและใช้งานเทคโนโลยี (Usability)			
1.1 สื่อเทคโนโลยีสามารถเข้าถึงได้ง่ายและสะดวกสำหรับผู้เรียน	4.75	0.46	มากที่สุด
1.2 สื่อเทคโนโลยีสามารถรองรับอุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ หรือสมาร์ทโฟน	4.88	0.35	มากที่สุด
1.3 สื่อเทคโนโลยีสามารถใช้งานได้อย่างราบรื่น ไม่มีปัญหาทางเทคนิค	4.50	0.53	มากที่สุด
1.4 สื่อเทคโนโลยีสามารถมีอินเทอร์เฟซที่เป็นมิตรต่อผู้ใช้ (User-Friendly)	4.38	0.52	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.63	0.47	มากที่สุด
2. ด้านประสิทธิภาพในการส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน (Performance)			
2.1 ช่วยพัฒนาทักษะการอ่านออกเสียงของผู้เรียน	4.88	0.35	มากที่สุด
2.2 มีสื่อและเครื่องมือที่ช่วยฝึกการออกเสียง	4.25	0.46	มาก
2.3 ส่งเสริมการเรียนรู้แบบโต้ตอบ เช่น เกม การทดสอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 สนับสนุนการอ่านแบบเป็นระบบและต่อเนื่อง	4.38	0.52	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.63	0.33	มากที่สุด
3. ด้านคุณภาพเนื้อหาและสื่อการสอน (Quality)			
3.1 เนื้อหามีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ	4.50	0.53	มากที่สุด
3.2 มีความน่าสนใจและดึงดูดผู้เรียน	4.88	0.35	มากที่สุด
3.3 รองรับการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น เสียง วิดีโอ ข้อความ	4.63	0.52	มากที่สุด
3.4 สามารถปรับให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.63	0.52	มากที่สุด
3.5 มีแบบฝึกหัดและกิจกรรมที่ช่วยเสริมการเรียนรู้	4.50	0.53	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.63	0.49	มากที่สุด

ตารางที่ 5 ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน (ต่อ)

รายการ	ความเหมาะสม		
	$\bar{x}$	SD.	แปลผล
4. ด้านผลกระทบต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน (Behavior)			
4.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและมีส่วนร่วมในการอ่าน	4.75	0.46	มากที่สุด
4.2 ส่งเสริมความมั่นใจในการอ่านของผู้เรียน	4.25	0.46	มาก
4.3 ช่วยพัฒนาทักษะการอ่านอย่างเห็นผล	4.38	0.52	มาก
4.4 ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเทคโนโลยี	4.75	0.46	มากที่สุด
4.5 สนับสนุนให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้อย่างมีวินัย	4.63	0.52	มากที่สุด
4.6 ลดอุปสรรคในการเรียนรู้การอ่านของผู้เรียน	4.50	0.53	มากที่สุด
4.7 มีแนวโน้มที่ผู้เรียนจะใช้เทคโนโลยีนี้ต่อไป	4.88	0.35	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.59**	**0.47**	**มากที่สุด**
โดยรวม	**4.62**	**0.44**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 5 พบว่า ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน เฉลี่ยโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.62, SD. = 0.44) เมื่อพิจารณารายด้านทุกด้านมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านความสะดวกในการเข้าถึงและใช้งานเทคโนโลยี (Usability) ด้านประสิทธิภาพในการส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน (Performance) ด้านคุณภาพเนื้อหาและสื่อการสอน (Quality) และด้านผลกระทบต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน (Behavior)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการทดลองใช้คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน พบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน โดยผู้เรียนแสดงพฤติกรรมระหว่างร้อยละ 26.67 – 100 สอดคล้องกับ นิตยา มณีวงศ์ [7] ได้ศึกษา พฤติกรรมและปัจจัยความสำเร็จการเรียนออนไลน์ แอปพลิเคชั่นไลน์ ในช่วงวิกฤต COVID 19 พบว่า พฤติกรรมที่แสดงออกในการเรียนรู้อยู่ระหว่างร้อยละ 60 – 90 สอดคล้องกับ นันทิยา น้อยจันทร์ [8] ได้ศึกษา การพัฒนาพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาลักษณะเรียนแทนบทเรียนปกติ พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ภาพรวมอยู่ในระดับมาก (($\bar{x}$= 4.19) และสอดคล้องกับ สุภาภรณ์ หนูเมือง และคณะ [9] ได้ศึกษา พฤติกรรมการเรียนและปัจจัยความสำเร็จในการเรียนระบบออนไลน์บนแอปพลิเคชั่นไมโครซอฟต์ทีม ในช่วงสถานการณ์โควิด-19 พบว่า ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนระบบออนไลน์บนแอปพลิเคชันไมโครซอฟต์ทีม ในช่วงสถานการณ์โควิด-19 อยู่ในระดับมาก และพฤติกรรม 3 ด้าน สูงสุดได้แก่ การใช้เทคนิคอุปกรณ์ช่วยเหลือในการเรียน กระบวนการสร้างและการใช้ความรู้ และเจตคติต่อการเรียน ซึ่งสามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาได้ร้อยละ 35.40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .053) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.74, SD. = 0.45) 4) ความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการอ่านของผู้เรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.72, SD. = 0.41) และ 5) ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ใน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.62, SD. = 0.44) ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีองค์ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 7 หน่วย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 23 วัน วันละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 23 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบคู่มือและพัฒนาคู่มือโดยนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านของผู้เรียนที่มีหลักการนำเสนอ รูปภาพ ข้อความความตามลำดับขั้นตอน [9] มาสู่การออกแบบกิจกรรมของคู่มือที่มีองค์ประกอบครบถ้วนโดยเน้นการส่งเสริมการอ่าน [10] ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดจากคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ สุจิรา จันทร์ปุ่ม, ธวัชชัย สหพงษ์ และ ธรัช อารีราษฎร์ [11] ที่ได้ศึกษา ผลการทดลองใช้คู่มือการจัดกิจกรรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับนักศึกษาบกพร่องทางการได้ยินเพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค SQ4R พบว่า กลุ่มเป้าหมาย (1) มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อเครื่องมือกิจกรรมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และ แจ่มนภา ล้ำจุมจัง, สุนันทา กลิ่นถาวร, และ ธรัช อารีราษฎร์ [12] ได้ศึกษา ผลการทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายมี (1) คะแนนเฉลี่ยการทดสอบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (2) คะแนนเฉลี่ยการทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ ณัฐนันท์ ภัทรวินเดโชพัฒน์, นารา อ่ำศรี และบุญรัตน์ แผลงศร [13] ได้ศึกษา การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมในห้องเรียนสำหรับนักเรียนชั้นระดับประถมศึกษา พบว่า สื่อ AR มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกทีทุกเวลา ไม่เพียงแต่จะเรียนรู้ภายในห้องเรียนเท่านั้น สื่อ AR ยังช่วยให้ผู้เรียนได้มองเห็นภาพ เนื้อหาที่ซับซ้อนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งสื่อ AR สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และสอดคล้องกับ ชนันพร โนชัย และ นันทิดา ผาอินดี [14] ได้ศึกษา การออกแบบและการสร้างสื่อด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอน พบว่า ด้านสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.47, SD. = 0.50) ทำให้การออกแบบและการสร้างสื่อด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอนในรายวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ สามารถใช้งานได้จริง สะดวกรวดเร็ว สีสันสวยงาม ลดทรัพยากร อีกทั้งยังเพิ่มประสิทธิภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ก้าวทันเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ ควรพิจารณาบริบทของโรงเรียนแต่ละแห่งมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลสภาพของโรงเรียน จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเรียนวัดบางพลีใหญ่ใน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2 จำนวน 30 คน ในด้านบริบทของโรงเรียน ด้านสภาพการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนรู้และด้านการวัดผลและประเมินผล หากนำไปใช้ควรพิจารณาประเด็นที่สอดคล้องหรือมีความแตกต่างกันอย่างไร เพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

[1] C. Kuhaphinan, *Reading and Reading Promotion*, 2nd ed. Bangkok, Thailand: Silpa Bannakarn, 2002. (in Thai)

[2] Office of the Basic Education Commission, *Basic Education Development Plan (2023–2027) of the Office of the Basic Education Commission*. Bangkok, Thailand: Office of the Basic Education Commission, 2022. (in Thai)

[3] S. Songwanpong *et al*., "Development of a literacy promotion model," *J. Admin. Manag. Mahasarakham Univ.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–15, 2020. (in Thai)

[4] S. Tantithanaworapong, W. Arreerard, and T. Arreerard, "Synthesis of components of learning activity models by applying digital technology to promote learners' reading skills using the EDFR technique," *J. Rajabhat Maha Sarakham Univ.*, vol. 18, no. 3, 2025. (in Thai)

[5] S. Tantithanaworapong, W. Arreerard, and T. Arreerard, "Development of a manual for the application of digital technology to promote reading of learners," *J. Inf. Technol. Appl.*, vol. 11, no. 1, 2025. (in Thai)

[6] J. W. Best, *Research in Education*, 3rd ed. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice-Hall, 1997.

[7] N. Maniwong, "Study of behavior and success factors of online learning, LINE application, during the COVID-19 crisis," *J. Educ.*, vol. 15, no. 1, pp. 161–173, 2021. (in Thai)

[8] N. Noichan, "Development of educational information technology use behavior of early childhood education students, Suan Sunandha Rajabhat University," *J. Manag. Arts*, vol. 5, no. 1, pp. 1–16, 2021. (in Thai)

[9] S. Noomuang, S. Thongsukkaew, S. See-un, T. Petchnuam, and S. Thongsukkaew, "Learning behavior and success factors of online learning on Microsoft Team application during the COVID-19 situation," *Integr. Sci. Dev.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–14, 2022. (in Thai)

[10] P. Churik, *Read Fast to Catch the Main Points*. Bangkok, Thailand: First Offset, 2008. (in Thai)

[11] S. Chanpum, T. Sahapong, and T. Arreerard, "Results of the experiment using a manual for organizing activities to apply digital technology for hearing impaired students to prepare for learning using the SQ4R technique," *Acad. J. Appl. Inf. Technol.*, vol. 9, no. 2, pp. 153–163, 2023. (in Thai)

[12] C. Lamjumjang, S. Klinthaworn, and T. Arreerard, "Results of the experiment using the project-based learning activity manual with digital technology to promote analytical thinking," *J. Inf. Technol. Appl.*, vol. 9, no. 2, pp. 140–152, 2023. (in Thai)

[13] N. Phatrawindetchophat, N. Amsri, and B. Plaengsorn, "Application of augmented reality technology in the classroom for primary school students," *J. Inf. Technol.*, vol. 19, no. 1, pp. 87–93, 2023. (in Thai)

[14] C. Nochai and N. Pha-indee, "Study of the design and creation of media using information technology for teaching," in *Proc. 16th Electr. Eng. Netw. Conf.*, 2024, pp. 269–272. (in Thai)

การพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

The Development of Media With Virtual Tour 360-Degree to Promote Tourism His Majesty King 80 th Birthday Anniversary Park

ภาภรณ์ เหล่าพิลัย[1*], ภูวเดช มีสิทธิ์[2] และ วิชญา ชัยภา[3]

Paporn Laopilai[1*], Phuwadet Meesit[2] and Witchaya Chaiyapa[3]

สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และดิจิทัล คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ[1*,2,3]

Computer technology and digital Faculty of Liberal Arts and Sciences Sisaket Rajabhat University[1*,2,3]

E-Mai l: paporn.l@sskru.ac.th[1*]

(Received : December 30, 2024; Revised : April 5, 2025; Accepted : April 22, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 2) ประเมินคุณภาพสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน และบุคคลทั่วไปที่มาใช้บริการสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพภาพสื่อ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา พบว่า สื่อมีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแสดงผลภาพและส่วนแสดงผลข้อมูลสื่อรูปแบบเว็บไซต์ ประกอบด้วย 3 เมนูและทัวร์เสมือนจริงแบ่งออกเป็น 3 สถานที่ คือ ศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ปราสาทขอมและหอศรีลำดวนเฉลิมพระเกียรติ โดยสื่อที่พัฒนาขึ้นสามารถให้ข้อมูลมีรายละเอียดที่ชัดเจน 2) ผลการศึกษาคุณภาพของสื่อพบว่า อยู่ในระดับมาก และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การทัวร์เสมือนจริง 360 องศา, เทคโนโลยีเสมือนจริง, สื่อเชิงโต้ตอบ, สวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

ABSTRACT

This study aimed to (1) develop a 360-degree virtual tour-based digital media to promote tourism at the King Rama IX Commemorative Park (80th Birthday Anniversary Park), (2) evaluate the quality of the developed virtual tour media, and (3) assess user satisfaction with the media. The sample group consisted of three experts and 100 general visitors to the King Rama IX Commemorative Park. The research instrument was a media quality evaluation form, and data were analyzed using mean and standard deviation.

The results showed that (1) the developed virtual tour media comprised two main components: the visual presentation interface and the information display via a website format, which included three menus. The virtual tour covered three major locations: the Aquatic Animal

Exhibition Center, the Khmer Castle, and the Si Lamduan Hall of Honor. The media provided clear and detailed information to support tourism promotion. (2) The media quality evaluation results indicated a high level of quality. (3) The user satisfaction assessment revealed the highest level of satisfaction.

Keywords : 360-degree virtual tour, Virtual Reality Technology (VR), Interactive, His Majesty King 80th Birthday Anniversary Park

บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในการนำเสนอข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวในหลากหลายรูปแบบ เช่น การให้ข้อมูลออนไลน์ในรูปแบบของเว็บไซต์ การจำลองภาวะเสมือนจริงของสถานที่ท่องเที่ยวด้วยวิดีโอ 360 องศา ซึ่งเป็นการจำลองภาวะเสมือนจริง มีการจัดทำภาพเสมือนจริงของสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ในประเทศไทย การจำลองภาวะเสมือนจริงของสถานที่ท่องเที่ยว (Virtual Tour) ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถให้นักท่องเที่ยวหรือผู้เข้าชม รับรู้บรรยากาศของสถานที่ท่องเที่ยวก่อนไปยังสถานที่จริง หรือหากไม่สามารถเข้าไปชมในสถานที่จริงได้ การจำลองภาวะเสมือนจริงของสถานที่ท่องเที่ยว (Virtual Tour) ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันเนื่องจากสามารถให้นักท่องเที่ยวรับรู้บรรยากาศของสถานที่ท่องเที่ยวก่อนไปยังสถานที่จริง อีกทั้งยังเป็นการเก็บข้อมูล ณ ปัจจุบันนั้นไว้เพื่อเป็นหลักฐานหรือข้อมูลต่อไปในอนาคต ทั้งนี้ การจำลองภาวะเสมือนจริงของสถานที่ท่องเที่ยว (Virtual Tour) ถูกสร้างโดยใช้แนวความคิดเดียวกับการจำลองภาวะเสมือนจริง (Virtual Reality) โดยการถ่ายภาพพาโนรามา การทำโมเดลสามมิติหรือการทำวิดีโอ 360 องศา (360-Degree Video) การให้ข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวเป็นวิธีการหนึ่งในการส่งเสริมและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของนักท่องเที่ยว [1]

เทศบาลเมืองศรีสะเกษได้ยกระดับแหล่งท่องเที่ยว มุ่งสู่การเป็น Sustainable Destination ร่วมขับเคลื่อนการท่องเที่ยวไทยที่มีคุณค่าและยั่งยืน ในด้านธรรมาภิบาล สังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา (เกาะห้วยน้ำคำ) ได้รับการรับรองมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวยั่งยืน STAR : Sustainable Tourism Acceleration Rating ในระดับ 4 ดาว จากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย บนเนื้อที่ 98 ไร่ เป็นสถานที่เที่ยวพักผ่อนหย่อนใจของชาวเมืองศรีสะเกษมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 และมีการปรับภูมิทัศน์ให้เป็นสวนสาธารณะแบบครบวงจรเพื่อเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา ภายในประกอบไปด้วยศูนย์ส่งเสริมวัฒนธรรมฯ อาคารจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ หอคอยสูง สถานที่ออกกำลังกาย สนามเด็กเล่น แต่ยังขาดการนำเสนอในรูปแบบทัวร์เสมือนจริงอยู่ ซึ่งการท่องเที่ยววิถีใหม่ในยุคของเทคโนโลยีสามารถสร้างสื่อเพื่อให้ผู้คนที่ไม่เคยเดินทางไปยังสถานที่นั้น สามารถท่องเที่ยวผ่านเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริงเป็นเป็นเปิดประสบการณ์การท่องเที่ยวรูปแบบใหม่ที่ไม่จำเป็นต้องออกจากบ้าน เพียงแค่มีคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนและอินเทอร์เน็ต เป็นการสร้างประสบการณ์ให้แก่ผู้รับชมที่อาจจะไม่มีโอกาสได้ไปในสถานที่นั้น ๆ หรือไม่เคยไป ให้ได้รับรู้ถึงข้อมูลเรื่องราวสถานที่ผ่านทัวร์เสมือนจริงได้ ก็จะช่วยดึงดูดนักท่องเที่ยวได้เพิ่มมากขึ้น [2]

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญในการหาแนวทางและวิธีการการเที่ยวชมในสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา เห็นว่าการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา โดยสื่อที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานบนแพลตฟอร์มออนไลน์และสามารถแสดงข้อมูลอธิบายภาพได้ อีกทั้งยังสามารถนำเสนอการเที่ยวชมในส่วนต่าง ๆ ของสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษาได้เป็นอย่างดี

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

1.2 เพื่อประเมินคุณภาพสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Virtual Reality หรือ VR คือ เทคโนโลยีที่สร้างสิ่งแวดล้อมเสมือน (Virtual Environment) ที่ทำให้ผู้ใช้รู้สึกเหมือนตัวเองอยู่ในโลกอีกหนึ่งที่ไม่ใช่โลกความเป็นจริง ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและวัตถุต่าง ๆ ที่อยู่ในโลกเสมือนนี้ได้ เป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการสร้างประสบการณ์เสมือน การประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม ธุรกิจ การศึกษาและความบันเทิง สามารถสร้างประสบการณ์ที่น่าสนใจและความสามารถในการสื่อสาร อีกทั้งยังลดความจำเป็นในการเดินทางและใช้พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ด้วยความสามารถในการนำเสนอข้อมูลและสื่อสารที่เข้าใจง่าย รวมถึงความสามารถในการสร้างสิ่งแวดล้อมเสมือนที่น่าสนใจ ทำให้เทคโนโลยี VR มีศักยภาพในการสร้างความสำเร็จในอุตสาหกรรมต่าง ๆ และสังคมในอนาคต VR ไม่เพียงแต่เป็นเทคโนโลยีที่น่าสนใจเพียงอย่างเดียว แต่ยังเปิดโอกาสให้คนทั่วโลกสามารถสื่อสารกันอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้สามารถเชื่อมโยงกันได้ดีขึ้นและสร้างสังคมที่มีความเข้าใจร่วมมือกันเพื่อสร้างสิ่งที่ดีขึ้นให้กับทุกคน ดังนั้นการนำ VR ไปใช้ในชีวิตประจำวันจะนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องในอนาคต [3]

Travel The World Virtually หรือการท่องโลกรูปแบบใหม่ผ่านโลกเสมือนจริง เพื่อสร้างสรรค์การท่องเที่ยวให้แตกต่างกว่าที่เคย เมื่อสามารถท่องเที่ยวง่าย ๆ ได้จากที่บ้าน ผ่าน “Virtual Tour” หรือทัวร์เสมือนจริงที่จะพานักเดินทางท่องเที่ยวไปยังสถานที่ต่าง ๆ ได้ทั่วโลกและได้สัมผัสประสบการณ์ท่องเที่ยวเสมือนจริงผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแพลตฟอร์มออนไลน์ นับเป็นการปรับตัวครั้งสำคัญที่ช่วยให้อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวอยู่รอดและเติบโตได้ในอนาคต กรมการพัฒนาชุมชนได้พัฒนาแหล่งท่องเที่ยวบนเว็บไซต์ Virtualotoptour.com ซึ่งนับเป็นกลยุทธ์ที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้กับภาคการท่องเที่ยวและตอบโจทย์นักเดินทางในยุคปัจจุบันได้เป็นอย่างดี [4]

Matterport คือ กล้อง 3 มิติที่สามารถถ่ายภาพเสมือนจริงในมุมมอง 360 องศา และ 3D ที่ให้ความละเอียดสูง ซึ่งเหมาะกับงานที่ต้องการความละเอียดและมุมมองรอบด้าน พร้อมทั้งยังให้ความรวดเร็วในการประมวลผลในรูปแบบรูปภาพหรือวิดีโอให้ออกมาเสมือนจริง นอกจากนี้ยังสามารถใส่รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับการนำเสนอข้อมูลในช่องทางต่าง ๆ ได้มากมาย เรียก MatterTag ใส่ลิงก์สินค้าหรือโมเดล 3 มิติ ซึ่งตอนนี้เป็นที่นิยมกันเป็นอย่างมากกับงานภายใน สามารถเข้าไปดูแบบจำลองในรูปแบบ 3 มิติ ได้ตลอดเวลาในโลกออนไลน์เหมือนกับการใช้ Google Street View ในการเดินดูในโครงการ ซึ่งน่าจะทำให้การตัดสินใจของผู้ที่เข้ามาชมได้ง่ายขึ้นและยังให้บริษัทต่าง ๆ บริการลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอีกด้วย [5]

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนองาน หมายถึง การนำหลักการของการใช้สื่อสารสนเทศและระบบต่างๆ มาใช้ในการนำเสนองาน จุดมุ่งหมายในการนำเสนอเพื่อให้ผู้ฟังและผู้ชมจะสามารถเข้าใจสาระสำคัญได้ดีมากขึ้นและให้เกิดความประทับใจนำไปสู่ความเชื่อถือในข้อมูลที่นำเสนออันจะทำให้บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการนำเสนอ ดึงดูดความสนใจ ความชัดเจนและความกระชับของเนื้อหา ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย รูปแบบการนำเสนอข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีมี 3 รูปแบบ คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน เว็บไซต์ [6]

สวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา (เกาะห้วยน้ำคำ) เป็นสถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจที่สำคัญของจังหวัดศรีสะเกษ เปรียบเสมือนเป็นปอดของเมืองและเป็นแหล่ง

เรียนรู้ที่สำคัญซึ่งตั้งอยู่ภายในตัวเมืองศรีสะเกษ โดยเทศบาลเมืองศรีสะเกษได้พัฒนาพื้นที่ผ่านแนวคิดมุ่งเน้นการพัฒนาส่งเสริมการท่องเที่ยวเพื่อการเรียนรู้แก่เยาวชน นักเรียน นักศึกษาและประชาชนทั่วไป โดยภายในบริเวณเกาะกลางน้ำนี้ได้ถูกปรับภูมิทัศน์ให้เป็นสวนสาธารณะแบบครบวงจร มีการแบ่งพื้นที่การเรียนรู้ทั่วบริเวณออกเป็นสัดส่วนซึ่งประกอบด้วย 1. ศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำ เทศบาลเมืองศรีสะเกษ (SISAKET AQUARIUM) แหล่งเรียนรู้ทางประมง มีการจัดแสดงพันธุ์ปลาทะเล ปลาน้ำจืด ปลาสวยงาม และปลาหายากมากมาย 2. หอศรีลำดวนเฉลิมพระเกียรติ อาคารศูนย์การเรียนรู้ประวัติศาสตร์สูง 16 ชั้น 3. เขตอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี 4. ลานโคปุระ (ลานกิจกรรมวัฒนธรรมและดาราศาสตร์) 5. ลานกางเต็นท์ Camp กลางเกาะ [7]

อิญชญา คำภาหล้า และ วัลลภ ศรีสำราญ [8] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์สภาพแวดล้อม 360 องศาส่งเสริมการท่องเที่ยววัดในเขตเมืองเก่านครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า เว็บไซต์ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบสภาพแวดล้อม 360 องศา มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก เหมาะสมและเป็นประโยชน์สำหรับการส่งเสริมการท่องเที่ยว และความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

เกวรินทร์ จันทร์ดำ สิทธิเดช วชิราศรีศิริกุล และ จารุกัญญ์ จิตรวงศ์นันท์ [9] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสมือน 360 องศา ส่งเสริมการท่องเที่ยวรอบกว๊านพะเยา พบว่า ประสิทธิภาพการทำงานระบบเว็บแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสมือน 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวรอบกว๊านพะเยา ข้อมูลเนื้อหาบนเว็บไซต์การให้ความรู้ได้อย่างครบถ้วน สื่อเสมือนจริง 360 องศามีความน่าสนใจส่งผลให้มีความตั้งใจมาเที่ยวจังหวัดพะเยา การรับรู้ประโยชน์ของเว็บแอปพลิเคชันเหมือนกับว่าได้สัมผัสถึงการเดินทางมาท่องเที่ยวรอบกว๊านพะเยาด้วยตนเอง อยู่ในระดับมาก

จักรกฤช ใจรัศมี และ พงษ์พิพัฒน์ สายทอง [10] ได้วิจัยเรื่อง แนวทางใช้สื่อปฏิสัมพันธ์แบบ 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวโบราณสถาน กรณีศึกษาปราสาทศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ พบว่า การใช้สื่อปฏิสัมพันธ์แบบ 360 องศามีความน่าสนใจ มีรูปแบบที่ทันสมัยและสามารถเข้าถึงได้ง่าย ทำให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าถึงได้ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์พกพา รู้สึกเหมือนได้เข้าชมจริงและเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวควรพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์แบบ 360 องศาอย่างต่อเนื่อง

วันชนะ จูบรรจง และ คณะ [11] ได้วิจัยเรื่อง การส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัดตากโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง พบว่า การนำเสนอข้อมูลบนเว็บ สื่อดิจิทัลในรูปแบบภาพ 360 องศาและโมเดล 3 มิติ เพื่อพัฒนาสื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงกับการท่องเที่ยวจังหวัดตาก ช่วยให้นักท่องเที่ยวได้ทราบถึงลักษณะรูปทรงสัดส่วนและแสดงผลได้ละเอียดชัดเจนเสมือนได้เห็นในสถานที่จริง นำเสนอร่วมกับข้อเท็จจริงและเกร็ดความรู้เชิงวัฒนธรรมของแหล่งท่องเที่ยวด้วยเว็บแอปพลิเคชันเพื่อช่วยส่งเสริมความน่าสนใจของแหล่งท่องเที่ยว ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

เจริญ รุ่งกลิ่น และ คณะ [12] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่แบบเสมือนจริง พบว่า เว็บแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสมือน 360 องศาเป็นประโยชน์สำหรับ นักศึกษา นักท่องเที่ยว และบุคคลทั่วไปที่ต้องการจะเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่ ทั้งในสถานที่จริงและบนเว็บไซต์ ซึ่งจะช่วยให้สร้างความแปลกใหม่และความน่าดึงดูดที่จะนำนักท่องเที่ยวเข้ามาเยี่ยมชมสถานที่จริง ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มเป้าหมายนักท่องเที่ยว โดยรวมอยู่ในระดับมาก

วิรัช กาฬภักดี และ เยาวเรศ กาฬภักดี [13] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมเสมือนจริงปากน้ำโพเขตพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า ผลการพัฒนาสามารถบริหารจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม และนำเสนอข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยนำเสนอ 5 รูปแบบ ได้แก่ ภาพเสมือนจริง ภาพถ่าย 2 มิติ วีดีโอ ไฟล์เอกสารข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว และแสดงตำแหน่งพิกัดบน Google Maps นักท่องเที่ยวสามารถดูรายละเอียดของแหล่งท่องเที่ยวได้อย่างละเอียดสามารถเห็นภาพมุมมอง 360 องศา ทำให้รู้สึกเหมือนอยู่ในแหล่งท่องเที่ยวจริง และผลการศึกษาประสิทธิภาพของ

เว็บแอปพลิเคชันฯ พบว่า ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันฯ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ ด้านการใช้ประโยชน์และนำไปใช้งาน

โอปอ กลับสกุล และ คณะ [14] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง กรณีศึกษาชุมชนรอบปราสาทปรางค์กู่ จังหวัดศรีสะเกษ พบว่า ผู้ใช้งานสามารถมองเห็นสถานที่ประหนึ่งว่าอยู่ในสถานที่แห่งนั้นจริง ๆ ผ่านอุปกรณ์ดิจิทัล ทำให้นักท่องเที่ยวได้รับความสะดวก ความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 สื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา พบว่า สื่อมีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแสดงผลภาพและส่วนแสดงผลข้อมูลสื่อรูปแบบเว็บไซต์ ประกอบด้วย 3 เมนูและทัวร์เสมือนจริงแบ่งออกเป็น 3 สถานที่ คือ ศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ปราสาทขอมและหอศรีลำดวนเฉลิมพระเกียรติ

1.2 แบบประเมินคุณภาพภาพสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา เป็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ

1.3 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ประชากรเป็นผู้ใช้บริการสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา จำนวน 500 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นการสุ่มอย่างง่ายโดยคัดเลือกจากประชากรผู้ใช้บริการสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา จำนวน 100 คน

2.3 ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา จำนวน 3 คน โดยมีคุณสมบัติเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในการผลิตสื่อหรือการจัดการเรียนการสอนในด้านเทคโนโลยีการใช้สื่อ ไม่น้อยกว่า 3 ปี

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

โดยการดำเนินการงานวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา กำหนดขอบเขตการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาองค์ประกอบและวิธีการดำเนินงาน ศึกษาแนวทางและหลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การทำกรอบแนวคิดในการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา ความเกี่ยวข้องของผู้ใช้ระบบและปัญหาที่พบในการดำเนินงาน

3.2 เก็บข้อมูล ถ่ายทำ ตัดต่อ พัฒนาสื่อในรูปแบบมุมมอง 360 องศา โดยใช้อุปกรณ์คือ iPad gen 10 กล้องไวด์ 12MP รูรับแสงขนาด $f/1.8$ ชุดเลนส์ 5 ชิ้น ออโต้โฟกัสด้วย Focus Pixels พาโนรามา (สูงสุด 63MP) HDR อัจฉริยะ ระบบป้องกันภาพสั่นไหวอัตโนมัติ และใช้แอปพลิเคชันคือ แอปพลิเคชัน Matterport ผู้วิจัยได้แบ่ง

ออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-Production) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญที่จำเป็นวางแผนการเก็บข้อมูล กำหนดจุดการถ่ายภาพ สร้างแผนผังเชื่อมโยงการเดินทาง กำหนดรายละเอียด การเก็บข้อมูล 2) ขั้นตอนการผลิต (Production) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อรูปแบบมุมมอง 360 องศา เพิ่มข้อมูลภาพ พัฒนาเว็บไซต์

3.3 ประเมินคุณภาพของสื่อในรูปแบบมุมมอง 360 องศา เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการด้านสถิติที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญและแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

3.4 การเผยแพร่สื่อในรูปแบบเว็บไซต์และสรุปผล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

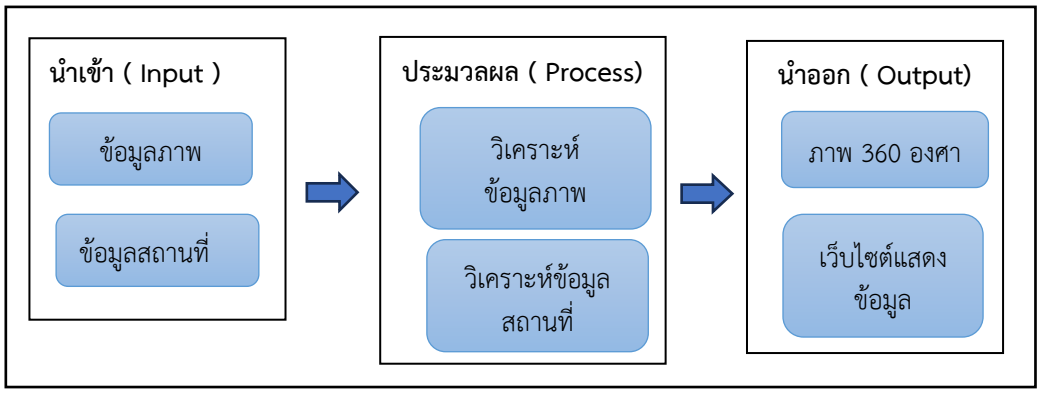
ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [3]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา ตามขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์มาจัดทำ พบว่าสื่อมีองค์ประกอบ 2 ส่วน โดยนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์องค์ประกอบ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงแผนภาพการสังเคราะห์องค์ประกอบของการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

จากภาพที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบของการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ 1) นำเข้า (Input) ได้แก่ ข้อมูลภาพและข้อมูลสถานที่ 2) ประมวลผล (Process) ได้แก่ วิเคราะห์ข้อมูลภาพ และวิเคราะห์ข้อมูลสถานที่ 3) นำออก (Output) ได้แก่ ภาพ 360 องศา และเว็บไซต์แสดงข้อมูล

1.2 ผลการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อตามขั้นตอนการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 โดยศึกษาศึกษาองค์ประกอบและข้อมูลสถานที่ต่าง ๆ ในสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา เพื่อนำไปสู่การพัฒนาสื่อมากที่สุด

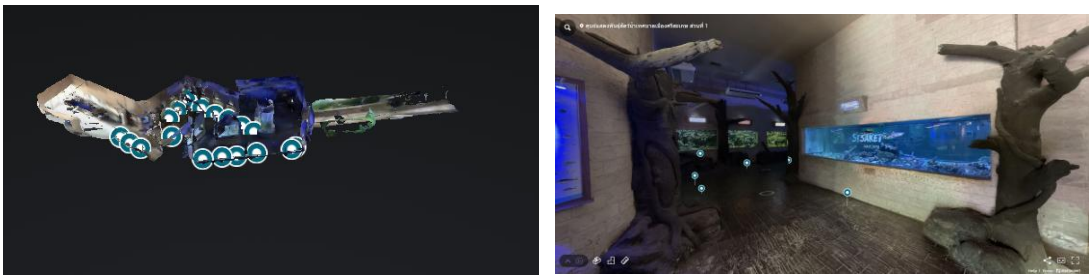
ภาพที่ 2 สวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

จากนั้นในขั้นตอนที่ 2 เก็บข้อมูล ถ่ายทำ ตัดต่อ จัดทำสื่อในรูปแบบมุมมอง 360 องศา ในขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-Production) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ วางแผนการเก็บข้อมูล กำหนดจุดการถ่ายภาพ สร้างแผนผังเชื่อมโยงการเดินทาง กำหนดรายละเอียด การเก็บข้อมูล แสดงดังภาพที่ 3

ภาพที่ 3 เก็บข้อมูลภาพสถานที่ในบริเวณสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

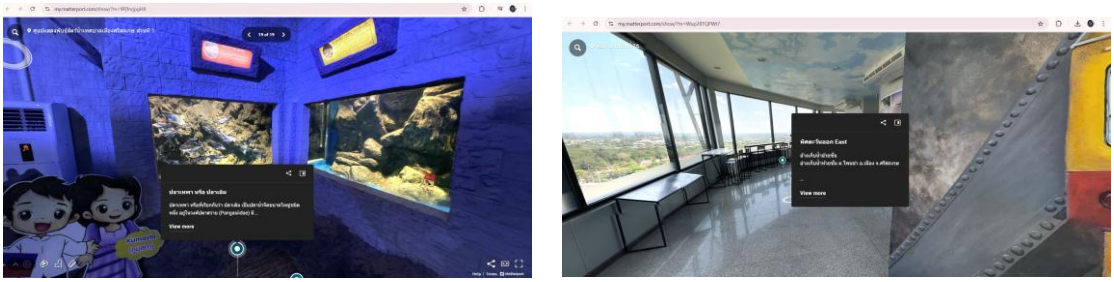
ขั้นตอนการผลิต (Production) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อรูปแบบมุมมอง 360 องศา โดยนำข้อมูลจากการศึกษาสถานที่ในบริเวณสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา ทำการกำหนดตำแหน่งในการเก็บข้อมูลภาพมุมมอง 360 องศา โดยใช้อุปกรณ์คือ iPad gen 10 ความละเอียดของเซ็นเซอร์รับภาพ กล้องไวด์ 12MP รูรับแสงขนาด $f/1.88$ ชุดเลนส์ 5 ชิ้น ออโต้โฟกัสด้วย Focus Pixels พาโนรามา (สูงสุด 63MP) HDR อัจฉริยะ ระบบป้องกันภาพสั่นไหวอัตโนมัติ ใช้แอปพิเคชัน Matterport ใน

การเก็บข้อมูลภาพจากสถานที่ในบริเวณสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงภาพในมุมมอง 360 องศา

จากภาพที่ 4 เป็นการแสดงภาพในมุมมอง 360 องศา ทำการเพิ่มข้อมูลสถานที่ในบริเวณสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษาและสามารถเลื่อนภาพตามจุดมาร์คต่าง ๆ ได้

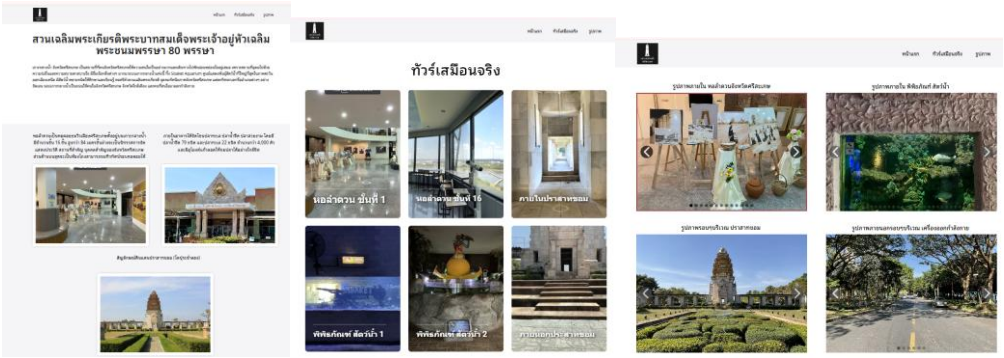


ภาพที่ 5 แสดงข้อมูลสถานที่

จากภาพที่ 5 เมื่อผู้ใช้งานเลือกจุดมาร์คแล้ว ผู้ใช้จะสามารถดูข้อมูลที่แสดงเพิ่มเติมได้

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินคุณภาพของสื่อ โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและแบบประเมินคุณภาพสื่อแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 มาตราวัด

ขั้นตอนที่ 4 การเผยแพร่สื่อ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยวิธีการด้านสถิติที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง โดยเผยแพร่ในรูปแบบเว็บไซต์ ในรูปแบบเว็บไซต์โดยจะมี 3 เมนูให้เลือก หน้าแรก ทัวร์เสมือนจริงและรูปภาพ ในส่วนทัวร์เสมือนจริงจะแบ่งออกเป็น 3 สถานที่ คือ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ปราสาทขอมและหอลำดวน ผู้สนใจสามารถเข้าดูได้ที่ https://bentor789632.github.io/My-Koh-Klang-Nam แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 เผยแพร่สื่อในรูปแบบเว็บไซต์

จากภาพที่ 6 การเข้าใช้งานเผยแพร่สื่อในรูปแบบเว็บไซต์ของเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

2. ผลการประเมินคุณภาพของการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

ผู้วิจัยนำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ทดลองใช้และประเมินคุณภาพ จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ความถูกต้องของข้อมูล	4.47	0.57	มาก
2. ข้อมูลที่นำเสนอครบถ้วน	4.59	0.40	มากที่สุด
3. การออกแบบสื่อเว็บไซต์มีความเหมาะสม	4.13	0.70	มาก
4. ความรวดเร็วในการเข้าถึงหน้าเว็บไซต์	4.67	0.43	มากที่สุด
5. คุณภาพของภาพ 360 องศา	4.23	0.42	มาก
6. ความเหมาะสมของจุดเส้นทางเดิน	4.47	0.53	มาก
7. ความชัดเจนของการนำเสนอเส้นทาง	4.16	0.37	มาก
8. ความเหมาะสมในการเผยแพร่	4.93	0.61	มากที่สุด
โดยรวม	**4.48**	**0.49**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.48, SD.= 0.49) ความเหมาะสมในการเผยแพร่ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.93, SD.= 0.61) รองลงมาเป็นความรวดเร็วในการเข้าถึงหน้าเว็บไซต์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.67, SD.= 0.43)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ข้อมูลแต่ละสถานที่มีรายละเอียดที่ชัดเจน	4.49	0.17	มาก
2. การนำเสนอข้อมูลมีความชัดเจน	4.62	0.21	มากที่สุด
3. ภาพสื่อเสมือนจริงมีความชัดเจน	4.85	0.27	มากที่สุด
4. ความสะดวกรวดเร็วในการเข้าถึงสื่อ	4.75	0.61	มากที่สุด
5. แสดงตำแหน่งถูกต้องชัดเจน	4.67	0.25	มากที่สุด
6. แสดงเส้นทางเดินได้ถูกต้อง	4.75	0.33	มากที่สุด
7. มีประโยชน์ตอบสนองตามตรงตามความต้องการต่อการใช้งาน	4.90	0.15	มากที่สุด
โดยรวม	**4.71**	**0.28**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.71, SD.= 0.28) โดยมีความพึงพอใจต่อการมีประโยชน์ตอบสนองตามตรงตามความต้องการต่อการใช้งานในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.90, SD.= 0.15)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนแสดงผลภาพและส่วนแสดงผลข้อมูล โดยเผยแพร่ในรูปแบบเว็บไซต์ ในรูปแบบเว็บไซต์โดยจะมี 3 เมนูให้เลือกหน้าแรก ทัวร์เสมือนจริงและรูปภาพ ในส่วนทัวร์เสมือนจริงจะแบ่งออกเป็น 3 สถานที่ คือ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ปราสาทขอมและหอลำดวน เนื่องมาจากส่วนแสดงผลภาพจะทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าชมสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษาเสมือนจริงและส่วนแสดงผลข้อมูลจะทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกจุดที่ต้องการทราบข้อมูล ซึ่งสื่อสามารถแสดงข้อมูลจากจุดที่เลือกได้ สอดคล้องกับ ดลพร ศรีฟ้า [15] ได้วิจัยเรื่อง การสร้างสื่อเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเกาะพะงัน พบว่า ภาพรวมนักท่องเที่ยวรู้สึกว่า สื่อมีความน่าสนใจ รับชมง่าย สามารถใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนในการรับชมได้และมีความสนใจที่อยากไปดูภาพเสมือนจริงแบบ 360 องศาในสถานที่อื่น ๆ เพิ่มเติม หากได้ชมสถานที่ในต่างประเทศด้วยก็น่าจะดีสำหรับคนที่ไม่มีโอกาสเดินทางไปเพราะดูแล้วรู้สึกเหมือนได้เข้าไปอยู่ในสถานที่นั้นจริง ๆ

2. ผลการประเมินคุณภาพของการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา พบว่า สื่อเว็บไซต์ มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีความน่าสนใจ มีรูปแบบที่ทันสมัยและสามารถเข้าถึงได้ง่าย สอดคล้องกับ พิมพ์ภรณี อริยชัย, กุลวีระพันธ์ จันทร์หอม และ เสมอแข สมหอม [16] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อทัวร์เสมือนจริงเรื่องประวัติพันธกิจคริสตจักรเพรสไบทีเรียนโพ้นทะเล ด้านการแพทย์ในภาคเหนือของประเทศไทยโดยใช้เทคนิคการออกแบบส่วนต่อประสาน พบว่า สื่อมีการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ ความเหมาะสมในการออกแบบ ความเหมาะสมของเนื้อหาและความพึงพอใจในการนำไปใช้จริงมีประสิทธิภาพมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการรับรู้ถึงความมีประโยชน์ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้มีความพึงพอใจมาก

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในการใช้การพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากมีประโยชน์ตอบสนองตามตรงตามความ

ต้องการต่อการใช้งาน มีความน่าสนใจ สอดคล้องกับ ตปากร พุธเกส, วทัญญู นิลบรรจง และ อิสญาพันธ์ มาธุพันธ์ [17] ได้ศึกษาเรื่อง การผลิตสื่อวีดิทัศน์ 360 องศาเพื่อส่งเสริมประสบการณ์การท่องเที่ยวเชิงศาสนาของผู้สูงอายุ ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับวัตถุประสงค์พัฒนาสื่อ แสดงให้เห็นว่าสื่อด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา จะทำให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลการท่องเที่ยวได้อีกช่องทางหนึ่ง อีกทั้งเป็นประโยชน์ในการเพิ่มช่องทางการทัวร์เสมือนจริง 360 องศา

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ ควรมีโปสเตอร์หรือประชาสัมพันธ์สื่อผ่าน Facebook หรือแพลตฟอร์มอื่น เพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

การวิจัยในครั้งต่อไปในการถ่ายภาพ 360 องศาควรใช้กล้องที่มีความคมชัดสูง แต่ผู้วิจัยยังไม่ได้ใช้ในการดำเนินการในการวิจัยครั้งนี้ จึงแนะนำให้มีการใช้กล้องที่มีคุณภาพและความคมชัดสูงในการวิจัยครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] T. Kulpornphan, "Location-Based Online Tourism Information System with 360-degree video: A case of Wat Sri Chum Historic Site, Sukhothai," *Online*, Aug. 10, 2015. Available: https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:91410

[2] Sisaket Municipality, "His Majesty the King's Anniversary Park (Huai Nam Kham Island), Sisaket," *Online*, May 12, 2024. Available: https://sisakettownmunicipality.go.th

[3] K. Jitsompong, "What is VR?" *Online*, Jun. 1, 2022. Available: https://race.nstru.ac.th/home_ex/blog/topic/show/8680

[4] MICE Intelligence Team, "Travel The World Virtually," *Online*, Oct. 26, 2023. Available: https://intelligence.businesseventsthailand.com/th/blog/travel-the-world-virtually

[5] BS EXPRESS, "Matterport? Virtual Tour," *Online*, Nov. 22, 2024. Available: https://www.bsgroupth.com/blog/10464/matterport-virtual-tour

[6] Nakhon Pathom Rajabhat University, "Using technology to present work," *Online*, May 2, 2023. Available: https://pws.npru.ac.th/wasamone/data/files/5%.pdf

[7] Sustainable Tourism Acceleration Rating, "His Majesty the King's 80th Birthday Anniversary Park, Koh Huai Nam Kham, Sisaket Province," *Online*, May 13, 2024. Available: https://www.tatstar.org/company/STAR-C00151

[8] I. Kumpala and W. Srisamran, "Development of websites in the 360 environment temple tourism in the old city of Nakhon Ratchasima," *Journal of Information Science and Technology*, vol. 9, no. 1, pp. 71–80, 2019. (in Thai)

[9] K. Jandum, S. Vachirasricirikul, and J. Jitwongnan, "A Development of Web Application in 360-Degree Virtual Reality to Promote Tourism in Kwan Phayao," *Journal of Applied Information Technology*, vol. 8, no. 2, pp. 67–80, 2022. (in Thai)

[10] J. Jairassamee and P. Saitong, "Guidelines for Using a 360-Degree Interactive Media Approach to Promote Archaeology Tourism in Case Study of Sikhoraphum Castle at Surin Province," *Journal of Local Governance and Innovation*, vol. 7, no. 2, pp. 111–126, 2023. (in Thai)

[11] W. Joobanjong *et al.*, "Tourism Promotion in Tak Province using Virtual Reality Technology," *Journal of Information Science & Technology*, vol. 11, no. 1, p. 56, 2021. (in Thai)

[12] C. Rungklin *et al.*, "The development of a virtual tour website of the Had Yai museum," in *Proc. 10th Hatyai National and International Conference*, Hatyai University, Songkhla, Thailand, Jul. 12–13, 2019, pp. 687–698. (in Thai)

[13] W. Karapukdee and Y. Karapukdee, "Web Application Development for Virtual Cultural Attractions in Paknampo at Nakhon Sawan Province Area," *Journal of Technology Management Rajabhat Maha Sarakham University*, vol. 11, no. 2, 2024. (in Thai)

[14] O. Klubsakul *et al.*, "The Development of web application to Prasat PRANGKU in Sisaket Province," *Journal of Science and Technology RMUTSB*, vol. 7, no. 2, 2024. (in Thai)

[15] D. Srifar, "Research Virtual Reality for Tourism Promoting of Koh Pha-ngan," *Journal of Humanities and Social Sciences*, vol. 9, no. 1, 2024. (in Thai)

[16] P. Ariyachaikun, W. Chanhom, and S. Somhom, "Development of virtual tour media on the history of the Overseas Presbyterian Church's medical mission in the northern part of Thailand using interface design techniques," in *Proc. 15th National Academic Conference*, Nakhon Pathom Rajabhat University, Jul. 13–14, 2023, pp. 276–288. (in Thai)

[17] T. Putket, W. Ninbanjong, and I. Mathupan, "The Production Process of 360-Degree Video Media to Promote Religious Tourism Experiences among the Elderly," *Journal of Innovative Media and Communication*, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, vol. 3, no. 1, 2024. (in Thai)

การวิเคราะห์และตรวจจับมัลแวร์ด้วยการเรียนรู้เชิงลึก ผ่านโครงข่ายประสาทเทียม

Malware Analysis and Detection Using Deep Learning via Artificial Neural Networks

ประวีณ ไม้เกตุ

Praveen Maigate

สาขาวิชาธุรกิจดิจิทัล คณะดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

Digital Business Program , Faculty of Digital , Siam Technology College

E-Mail : praveenm@siamtechno.ac.th

(Received : December 18, 2024; Revised : April 17, 2025; Accepted : April 22, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาโมเดลการเรียนรู้เชิงลึกโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบเชื่อมต่ออย่างสมบูรณ์ (Fully Connected Neural Network: FCNN) สำหรับการตรวจจับและวิเคราะห์มัลแวร์ 2) ศึกษาพฤติกรรมและรูปแบบการโจมตีของมัลแวร์ เช่น บรูทฟอร์ซ ฟิชชิง แรนซัมแวร์ และดีดอส บนข้อมูลจากโปรโตคอลการเข้าถึงระยะไกล (Remote Desktop Protocol: RDP) และซอฟต์แวร์ AnyDesk และ 3) ประเมินประสิทธิภาพและความแม่นยำของโมเดลที่พัฒนาขึ้นในการระบุพฤติกรรมที่ผิดปกติในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรม AnyDesk, โปรโตคอล RDP, TensorFlow, Keras และ Wireshark โดยใช้ตัวชี้วัดทางสถิติ ได้แก่ ค่า Accuracy, Precision, Recall และ F1-score

ผลการวิจัยพบว่า 1) โมเดล FCNN ที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจจับพฤติกรรมผิดปกติจากข้อมูลที่ได้จากโปรโตคอล RDP และ AnyDesk ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีค่า Accuracy สูงสุดถึง 91.49% 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพจากชุดข้อมูลทดสอบ พบว่าโมเดลมีค่า Precision 95.45%, Recall 87.50% และ F1-score 91.30% ซึ่งแสดงถึงความสมดุลระหว่างความแม่นยำในการตรวจจับและอัตราการแจ้งเตือนผิดพลาดที่ต่ำ และ 3) โมเดลสามารถวิเคราะห์และตรวจจับพฤติกรรมการโจมตีของมัลแวร์แต่ละประเภทได้อย่างแม่นยำ เช่น การโจมตีแบบบรูทฟอร์ซ ฟิชชิง แรนซัมแวร์ และดีดอส ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงจากภัยคุกคามไซเบอร์ในสภาพแวดล้อมการใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : การเรียนรู้เชิงลึก, โครงข่ายประสาทเทียม, การตรวจจับมัลแวร์, ความปลอดภัยทางไซเบอร์

ABSTRACT

This study aimed to (1) develop a deep learning model using a Fully Connected Neural Network (FCNN) for malware detection and analysis, (2) investigate the behaviors and attack patterns of various types of malware such as brute-force, phishing, ransomware, and DDoS based on data from Remote Desktop Protocol (RDP) and AnyDesk software, and (3) evaluate the performance and accuracy of the proposed model in detecting anomalous behaviors across diverse environments. The tools used in this research included AnyDesk, RDP protocol, TensorFlow, Keras, and Wireshark. Statistical metrics used to assess model performance were Accuracy, Precision, Recall, and F1-score.

The results showed that (1) the developed FCNN model effectively detected anomalous behaviors from data captured via RDP and AnyDesk, achieving a maximum accuracy of 91.49%; (2) performance evaluation on the test dataset indicated that the model achieved a Precision of

95.45%, Recall of 87.50%, and F1-score of 91.30%, demonstrating a balanced trade-off between detection accuracy and false-positive rate; and (3) the model was capable of accurately analyzing and identifying distinct malware attack behaviors such as brute-force attacks, phishing, ransomware, and DDoS thus significantly reducing cybersecurity risks in real-world environments.

Keywords : Deep Learning, Neural Networks, Malware Detection, Cybersecurity

บทนำ

ในยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในทุกมิติของชีวิตประจำวันและการดำเนินธุรกิจ ความปลอดภัยทางไซเบอร์ได้กลายเป็นปัจจัยสำคัญที่องค์กรและบุคคลต้องให้ความสำคัญ เนื่องจากภัยคุกคามทางไซเบอร์ เช่น มัลแวร์ (Malware) มีการพัฒนาอย่างซับซ้อนและสร้างความเสียหายร้ายแรงต่อระบบและข้อมูล โดยเฉพาะในกรณีของการโจมตีที่เพิ่มความซับซ้อนอย่าง ransomware, phishing และ Distributed Denial of Service (DDoS) ซึ่งส่งผลต่อความเชื่อมั่นและความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์

การตรวจจับและวิเคราะห์มัลแวร์จึงเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการป้องกันและลดความเสียหายจากการโจมตีเหล่านี้ งานวิจัยนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) [1] ผ่านโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Fully Connected Neural Networks (FCNN) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับและวิเคราะห์มัลแวร์ โดยเน้นการพัฒนาโมเดลที่สามารถระบุพฤติกรรมผิดปกติในระบบได้อย่างแม่นยำ โดยใช้ข้อมูลจากโปรโตคอลการเข้าถึงระยะไกล (Remote Desktop Protocol: RDP) และซอฟต์แวร์ AnyDesk ซึ่งเป็นช่องทางที่มักถูกใช้เป็นเป้าหมายของการโจมตี

โดยการวิจัยครั้งนี้ สามารถเป็นประโยชน์ต่อผู้ดูแลระบบเครือข่ายและผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์ ที่ต้องการเครื่องมือช่วยในการตรวจจับและป้องกันการโจมตีของมัลแวร์ ผ่านระบบที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น ฝ่ายไอทีขององค์กรหรือหน่วยงานราชการ นักวิจัยและนักพัฒนาเทคโนโลยีด้าน Cybersecurity และ AI ที่ต้องการศึกษาแนวทางใหม่ ๆ ในการประยุกต์ใช้การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) และโครงข่ายประสาทเทียมในการตรวจจับภัยคุกคามทางไซเบอร์

นอกจากนี้ งานวิจัยยังให้ความสำคัญกับการสำรวจรูปแบบการโจมตีที่หลากหลาย เช่น Brute Force Attack, Phishing, Ransomware และ DDoS เพื่อสร้างความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับลักษณะของภัยคุกคามเหล่านี้ และพัฒนาระบบที่มีความสามารถสูงในการป้องกันและรับมือกับการโจมตีทางไซเบอร์ในอนาคต

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาโมเดลการเรียนรู้เชิงลึก Deep Learning โดยใช้ FCNN สำหรับการตรวจจับและวิเคราะห์มัลแวร์ที่มีประสิทธิภาพสูง

1.2 เพื่อศึกษาพฤติกรรมและรูปแบบการโจมตีของมัลแวร์ เช่น Brute Force Attack Phishing Ransomware และ DDoS บนข้อมูลจากโปรโตคอลการเข้าถึงระยะไกล RDP และซอฟต์แวร์ AnyDesk

1.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความแม่นยำของโมเดลที่พัฒนาขึ้นในการระบุพฤติกรรมที่ผิดปกติและตรวจจับมัลแวร์ในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การตรวจจับมัลแวร์โดยใช้โมเดล [2] Siamese Network แบบคู่งานวิจัยนี้นำเสนอการใช้ Dual Siamese Network สำหรับตรวจจับมัลแวร์ที่หลากหลาย โดยอาศัยการแปลงข้อมูลไบนารีเป็นภาพเกรย์สเกล และการวิเคราะห์ภาพจากความถี่ของ Opcode ด้วยเทคนิค Few-Shot Learning (FSL) เพื่อเรียนรู้ข้อมูลจำนวนน้อยและ

เปรียบเทียบความเหมือนของข้อมูล ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถตรวจจับมัลแวร์ใหม่ได้อย่างแม่นยำถึง 95.9% และ 99.83% จากชุดข้อมูลที่ทดสอบ

การศึกษาเปรียบเทียบวิธี RNN สำหรับตรวจจับโค้ดอันตรายบนเว็บ งานวิจัยนี้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิค RNN-based Methods [3] เช่น LSTM, GRU, และ SRU ในการตรวจจับโค้ดอันตรายที่ฝังอยู่ในเว็บแอปพลิเคชัน พบว่า GRU และ SRU มีค่าการเรียกคืน สูงถึง 81.07% และ 80.96% ตามลำดับ โดยการเตรียมข้อมูลก่อนการประมวลผลมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของโมเดลอย่างมาก

วิธีการตรวจจับมัลแวร์โดยใช้ CNN สำหรับ IoT [4] งานวิจัยนี้เสนอวิธีการตรวจจับมัลแวร์รูปแบบใหม่ที่มุ่งเน้นอุปกรณ์ Internet of Things (IoT) โดยใช้เทคนิค Convolutional Neural Network (CNN) และการแปลงไฟล์ไบนารีเป็นภาพ RGB เพื่อดึงคุณสมบัติและความสัมพันธ์ของมัลแวร์ในรูปแบบต่าง ๆ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าโมเดลสามารถปรับใช้ได้ข้ามแพลตฟอร์ม และมีความแม่นยำในการตรวจจับมัลแวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ทางนิติดิจิทัลของแอปพลิเคชัน AnyDesk [5] งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลทางนิติดิจิทัลจากซอฟต์แวร์ AnyDesk โดยใช้เครื่องมือทางนิติวิทยาศาสตร์เพื่อดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ไฟล์บันทึกการใช้งาน (Log Files), การเคลื่อนย้ายไฟล์, และกิจกรรมการเชื่อมต่อของผู้ใช้ โดยผลการศึกษาเน้นถึงความสำคัญของการวิเคราะห์ *artifacts* เพื่อระบุตัวผู้กระทำผิดและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

การใช้ DeepLearning สำหรับตรวจจับการฉ้อโกงผ่านบัตรเครดิต [6] งานวิจัยนี้เป็นการทบทวนเทคนิค Deep Learning เช่น CNN, RNN, LSTM และ GRU ในการตรวจจับการฉ้อโกงบัตรเครดิต โดยเน้นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดล ความท้าทายในการฝึกฝนโมเดล และการแก้ไขปัญหา เช่น ความไม่สมดุลของข้อมูล (Class Imbalance) ผลการศึกษาระบุว่าการใช้โมเดล DL สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกและตรวจจับการทุจริตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 การตั้งค่าและการสร้างสถานการณ์ (Setup & Scenario Creation) เพื่อทดสอบความสามารถของโมเดลการตรวจจับมัลแวร์ ระบบได้จำลองสถานการณ์ที่สอดคล้องกับรูปแบบภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่พบได้บ่อยในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง โดยแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบการโจมตีหลัก ได้แก่ Brute Force, Phishing Ransomware และ DDoS ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงรูปแบบการโจมตี รายละเอียดการจำลอง และข้อมูลเชิงประมาณ

รูปแบบการโจมตี	รายละเอียดการจำลอง	ข้อมูลเชิงปริมาณ
การโจมตีแบบ Brute Force	1. จำลองการพยายามเข้าสู่ระบบโดยใช้การคาดเดารหัสผ่านอัตโนมัติผ่าน Remote Desktop Protocol (RDP) และ AnyDesk 2. ใช้ชุดเครื่องมือเช่น Hydra และ Metasploit ในการทดสอบการเจาะระบบ 3. จำลองพฤติกรรมของแฮกเกอร์ที่พยายามเข้าถึงบัญชีที่ได้รับการป้องกัน	1. จำนวนครั้งในการพยายามเข้าสู่ระบบ500 ครั้งต่อบัญชี 2. ระยะเวลาของการโจมตีแต่ละครั้ง 1-3 นาที 3. ใช้ IP Address ที่แตกต่างกัน 10 หมายเลข 4. ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่านแบบสุ่มและพจนานุกรม (Dictionary Attack)

ตารางที่ 1 แสดงรูปแบบการโจมตี รายละเอียดการจำลอง และข้อมูลเชิงประมาณ (ต่อ)

รูปแบบการโจมตี	รายละเอียดการจำลอง	ข้อมูลเชิงปริมาณ
การโจมตีแบบ Phishing	1. จำลองการส่งอีเมลฟิชชิ่งไปยังผู้ใช้ปลายทาง (เป้าหมายคือพนักงานในองค์กรจำลอง) 2. ฝังลิงก์อันตรายหรือไฟล์แนบ เช่น ไฟล์ .docx, .pdf, .zip ที่มีสคริปต์แฝง 3. วิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้ว่ามีการเปิดไฟล์หรือคลิกลิงก์อันตรายหรือไม่	1. จำนวนอีเมลฟิชชิ่งที่ส่งออก 200 ฉบับ 2. ประเมินอัตราการคลิกเปิดไฟล์หรือกดลิงก์ เป้าหมาย 10-30% 3. เวลาตรวจจับของระบบ น้อยกว่า 5 วินาทีหลังจากผู้ใช้เปิดไฟล์
การโจมตีแบบ Ransomware	1. จำลองการแพร่กระจายของ Ransomware ผ่านไฟล์แนบในอีเมล และ เว็บไซต์ดาวน์โหลดไฟล์ 2. ใช้มัลแวร์ตัวอย่างที่เข้ารหัสไฟล์ในเครื่อง เป้าหมายเป็นระบบ Windows และ Linux 3. วิเคราะห์การเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ Command & Control (C2)	1.จำนวนไฟล์ที่ถูกเข้ารหัสจำลอง 500 ไฟล์ 2.วิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเพื่อดูการส่งข้อมูลออกไปยัง C2 3.อัตราความสำเร็จของการตรวจจับ 95% ขึ้นไป
การโจมตีแบบ DDoS	1. จำลองการโจมตีเพื่อทำให้ระบบ ไม่สามารถให้บริการได้ (Denialof Service) 2. ใช้ SYN Flood, UDP Flood และ HTTP Flood เพื่อเพิ่มโหลดบนเซิร์ฟเวอร์ 3. ทดสอบการป้องกันของ Firewall และ Intrusion Detection System (IDS)	1. จำนวนคำร้องขอที่ส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ 100,000-500,000 คำร้องขอ 2. ระยะเวลาของการโจมตี 5-15 นาที 3. การวัดประสิทธิภาพของระบบก่อนและหลังโจมตี (ลดลง 40-80%)

3.2 ความหลากหลายของสภาพแวดล้อมในการทดสอบ เพื่อให้การทดสอบครอบคลุมสภาพแวดล้อมการทำงานจริง ระบบได้จำลองการทดสอบใน 4 รูปแบบของสภาพแวดล้อม ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงสภาพแวดล้อมการทำงาน และความหลากหลายของสภาพแวดล้อม

สภาพแวดล้อมการทำงาน	ความหลากหลายของสภาพแวดล้อม
เครือข่ายองค์กรภายใน (On-Premise Network)	1. ใช้ Firewall และ Intrusion Detection System (IDS) ในการวิเคราะห์และบล็อกการโจมตี 2. จำลองสถานการณ์ที่มัลแวร์แพร่กระจายภายในระบบ
ระบบบนคลาวด์ (Cloud-Based Environment)	1. จำลองเซิร์ฟเวอร์ใน AWS, Google Cloud และ Microsoft Azure 2.ทดสอบการเข้าถึงจาก IP Address ภายนอกและการโจมตีผ่าน API
อุปกรณ์ปลายทาง (Endpoint Devices)	1. จำลองพฤติกรรมของพนักงานที่ใช้ แล็ปท็อปและโทรศัพท์มือถือ ในการทำงาน 2. วิเคราะห์พฤติกรรมของมัลแวร์ที่พยายามเจาะอุปกรณ์ส่วนตัว
เครือข่ายสาธารณะ (Public Network)	1. จำลองการเชื่อมต่อผ่าน Wi-Fi สาธารณะ เช่น ที่ร้านกาแฟ หรือสถานที่สาธารณะ 2. ตรวจสอบพฤติกรรมของมัลแวร์ที่แพร่กระจายผ่านเครือข่ายที่ไม่ปลอดภัย

3.3. รวบรวมและเตรียมข้อมูล (Data Collection and Preparation) ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการรวบรวมและเตรียมข้อมูลสำหรับการพัฒนาโมเดลตรวจจับมัลแวร์ โดยข้อมูลที่ใช้ในการฝึกและทดสอบมากจากแหล่งข้อมูลสาธารณะ รายงานการโจมตี และการจำลองสถานการณจริง ข้อมูลที่ได้จาก Wireshark และเครื่องมือเฝ้าระวังเครือข่ายอื่นๆ ถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้ในการเรียนรู้ของโมเดล โดยแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงรายละเอียดการรวบรวมและเตรียมข้อมูลในการวิจัย

หัวข้อ	รายละเอียด
ขนาดข้อมูล	รวม 100,000 ตัวอย่าง แบ่งเป็น Brute Force (25%) Phishing (20%) Ransomware (15%) DDoS (30%) และ Traffic ปกติ (10%)
การจัดการความไม่สมดุลของข้อมูล	1. Oversampling (SMOTE) เพิ่มตัวอย่างในกลุ่มที่มีน้อย 2. Undersampling ลดจำนวนข้อมูลกลุ่มที่มากเกินไป 3. Data Augmentation ปรับค่าฟีเจอร์ เช่น IP, Packet Size
การแบ่งข้อมูล	1. ใช้ Stratified Sampling และRandom Sampling แบ่งเป็น Training Set (70%) และTesting Set(30%)
เหตุผลของสัดส่วน 70/30	1. 70% ฝึกโมเดล ให้เรียนรู้ได้ดี 2. 30% ทดสอบโมเดล ประเมินผลได้แม่นยำ 3. เป็นสมดุลที่เหมาะสม ลด Overfitting และให้ผลลัพธ์เชื่อถือได้

3.4 การพัฒนาโมเดลการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning Model Development)

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ โมเดล Fully Connected Neural Network (FCNN) เป็นโมเดลหลักในการตรวจจับมัลแวร์ โดยมีการปรับแต่งโครงสร้างโมเดลและค่าพารามิเตอร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด โมเดลประกอบด้วย 3 Hidden Layers ที่มีจำนวนหน่วยประมวลผล 64, 32 และ 16 โหนด ตามลำดับ โดยใช้ฟังก์ชันกระตุ้น ReLU ใน Hidden Layers และ Sigmoid ใน Output Layer เพื่อจำแนกประเภทข้อมูล การปรับแต่งพารามิเตอร์ (Hyperparameter Tuning) ทำโดยทดสอบค่าต่าง ๆ และพบว่าการตั้งค่า Learning Rate 0.001 Batch Size 32 และ Optimizer Adam ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เพื่อป้องกัน Overfitting ใช้ Dropout 0.2, Early Stopping และ Data Augmentation ช่วยเพิ่มความสามารถในการจำแนกมัลแวร์และลดข้อผิดพลาดในการตรวจจับ ดังแสดงในรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดของโมเดลที่ใช้และโมเดลที่ไม่ใช้

โมเดลที่ใช้และโมเดลที่ไม่ใช้	รายละเอียด
เหตุผลในการเลือก FCNN	- เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Structured Data) - วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของฟีเจอร์ได้ดี - ข้อมูลไม่ใช่ภาพ (CNN) หรืออนุกรมเวลาโดยตรง (RNN)
เหตุผลที่ไม่เลือก CNN หรือ RNN	- CNN เหมาะสำหรับข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น รูปภาพมัลแวร์ - RNN/LSTM เหมาะกับข้อมูลลำดับเวลา แต่งานนี้เน้นฟีเจอร์ที่เป็นอิสระกัน
โครงสร้างโมเดล FCNN	- Input Layer: รับฟีเจอร์ เช่น IP, Port, Packet Size - Hidden Layers: 3 ชั้น (64, 32, 16 โหนด) - Activation: ReLU (Hidden), Sigmoid (Output)
Optimizer และ Hyperparameters	- Optimizer: Adam - Learning Rate: 0.001, Batch Size: 32, Epochs: 20 - Dropout (0.2), Early Stopping, Data Augmentation

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดของโมเดลที่ใช้และโมเดลที่ไม่ใช้ (ต่อ)

โมเดลที่ใช้และโมเดลที่ไม่ใช้	รายละเอียด
แนวทางทดลองเพิ่มเติม (อนาคต)	- CNN: แปลงข้อมูลแพ็กเก็ตเป็นภาพ (Byteplot) - LSTM: จัดข้อมูลตามลำดับเวลาเพื่อวิเคราะห์รูปแบบต่อเนื่องของข้อมูล เช่น DDoS

ตารางที่ 5 แสดงโครงสร้างและรายละเอียดของโมเดล FCNN

รายละเอียด	ค่าพารามิเตอร์ / โครงสร้างโมเดล
ประเภทของโมเดล	Fully Connected Neural Network (FCNN)
จำนวนชั้น (Layers)	รวม 5 ชั้น (Input 1 ชั้น, Hidden 3 ชั้น, Output 1 ชั้น)
จำนวนโหนดใน Hidden Layers	ชั้นที่ 1: 64 โหนดชั้นที่ 2: 32 โหนดชั้นที่ 3: 16 โหนด
ฟังก์ชันกระตุ้น (Activation Function)	Hidden Layers: ReLUOutput Layer: Sigmoid
Optimizer ที่ใช้	Adam Optimizer
Learning Rate	0.001
Batch Size	32
จำนวน Epoch	20
เทคนิคเพิ่มเติม (Regularization)	Dropout (อัตรา 0.2), Early Stopping, Data Augmentation

3.5 การฝึกอบรมและการทดสอบโมเดล (Training and Testing the Model)

โมเดลถูกฝึกอบรมโดยใช้ข้อมูลที่ได้จัดเตรียมไว้ และใช้การประเมินผลด้วยข้อมูลทดสอบเพื่อวัดความสามารถของโมเดลในการตรวจจับมัลแวร์ โดยตัวชี้วัดประสิทธิภาพหลักที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ ค่า Accuracy, Precision, Recall และ F1-score เพื่อประเมินความสามารถของโมเดลในการแจ้งเตือนการโจมตีและลดอัตราการแจ้งเตือนที่ผิดพลาด (False Positives) ขั้นตอนการฝึกโมเดลประกอบด้วย

3.5.1 Preprocessing ข้อมูลที่ได้จาก Wireshark ซึ่งอยู่ในรูปแบบ Packet Capture (PCAP) จะถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนาเข้าสู่โมเดลได้ เช่น การทำ One-hot encoding สำหรับคำสั่งที่ตรวจจับได้ และการแปลง IP address หรือข้อมูลเชิงตัวเลขให้อยู่ในรูปแบบที่โมเดลเข้าใจได้

3.5.2 Training โมเดลจะถูกฝึกโดยใช้ Training Set ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลการเชื่อมต่อระยะไกลที่มีทั้งกิจกรรมปกติ และกิจกรรมที่ผิดปกติ เช่น การเข้าถึงไฟล์ที่ไม่ได้รับอนุญาตหรือการส่งคำสั่งที่ผิดปกติ

3.5.3 Evaluation หลังจากฝึกโมเดลเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลจาก Testing Set จะถูกนำมาทดสอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของโมเดล

3.6 การดึงฟีเจอร์ (Feature Extraction)

3.6.1 IP Address Analysis ใช้ IP Address เพื่อวิเคราะห์การเชื่อมต่อ ถ้ามีการเชื่อมต่อจาก IP ที่ไม่น่าเชื่อถือ ฟีเจอร์นี้จะช่วยระบุพฤติกรรมที่ผิดปกติ

3.6.2 Protocol Detection วิเคราะห์โปรโตคอล เช่น TCP, UDP, หรือ ICMP

3.6.3 Port Number ตรวจสอบพอร์ตที่ใช้ เช่น Port 3389 ของ RDP เพื่อตรวจหาพฤติกรรมที่น่าสงสัย

3.6.4 Packet Size ขนาดของแพ็กเก็ตอาจเป็นตัวชี้วัดถึงการโจมตี เช่น การโจมตี DDoS

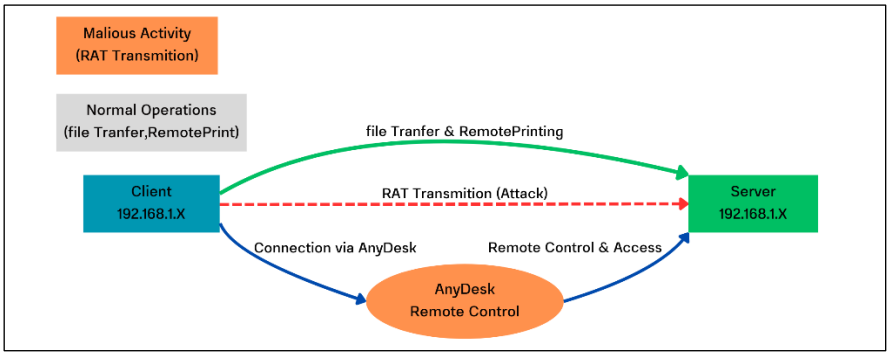
ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลแพ็กเก็ตที่มีการกรองข้อมูล

Source IP	Destination IP	Protocol	Source Port	Destination Port	Packet Size (Bytes)	Timestamp
192.168.1.1	192.168.1.3	TCP	52345	443	345	2024-10-02 00:00:00
10.0.0.1	192.168.1.4	UDP	23422	3389	982	2024-10-02 00:01:00
172.16.0.1	192.168.1.2	ICMP	46712	7070	768	2024-10-02 00:02:00
192.168.1.2	192.168.1.3	TCP	51123	80	1280	2024-10-02 00:03:00

จากตารางที่ 6 แสดงข้อมูลแพ็กเก็ตที่มีการกรองข้อมูล และการแบ่งชุดข้อมูล (Data Splitting)Training Set ใช้สำหรับการฝึกโมเดล Test Set ใช้สำหรับการทดสอบโมเดล โดยแบ่งข้อมูลในสัดส่วน 70/30 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล

3.7 การตั้งค่าและการสร้างสถานการณ์ (Setup & Scenario Creation)

ในงานวิจัยนี้ ได้ทำสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อทดสอบและวิเคราะห์การตรวจจับพฤติกรรมการใช้งานที่ผิดปกติผ่านโปรโตคอล RDP และซอฟต์แวร์ AnyDesk ข้อมูลจากสถานการณ์จำลองนี้จะถูกเก็บเป็นแพ็กเก็ตและวิเคราะห์เพื่อค้นหาสัญญาณการโจมตี เช่น การโจมตีจาก Remote Access Trojan (RAT)



ภาพที่ 1 ขั้นตอนในการตั้งค่าและสร้างสถานการณ์จำลอง

จากภาพที่ 1 เป็นขั้นตอนในการตั้งค่าและสร้างสถานการณ์จำลองสามารถจำแนกได้ดังนี้ การตั้งค่าเครือข่ายและ AnyDesk

1) เชื่อมต่อ Client และ Server ในเครือข่าย LAN โดยใช้ IP ภายใน (192.168.1.x)

2) ใช้ AnyDesk เพื่อควบคุมเครื่องปลายทางและจำลองการใช้งานปกติ เช่น ส่งไฟล์ และ พิมพ์งานระยะไกลสถานการณ์โจมตี (RAT Transmission)

1) สร้าง RAT ด้วยเครื่องมือ เช่น Metasploit Framework

2) ส่ง RAT ไปยังเครื่องปลายทางผ่าน AnyDesk และจับแพ็กเก็ตด้วย Wireshark

3) วิเคราะห์แพ็กเก็ตเพื่อหาพฤติกรรมผิดปกติ เช่น การสื่อสารกับ Command & Control (C2)

การสร้างและทดสอบโมเดล FCNN

1) ใช้ TensorFlow/PyTorch สร้างโมเดล FCNN วิเคราะห์ข้อมูลแพ็กเก็ต

2) ฝึกโมเดลด้วยข้อมูลที่แปลงเป็นตัวเลข เช่น IP, Protocol และ Timestamp แปลงเป็นค่าวินาทีหรือมิลลิวินาที

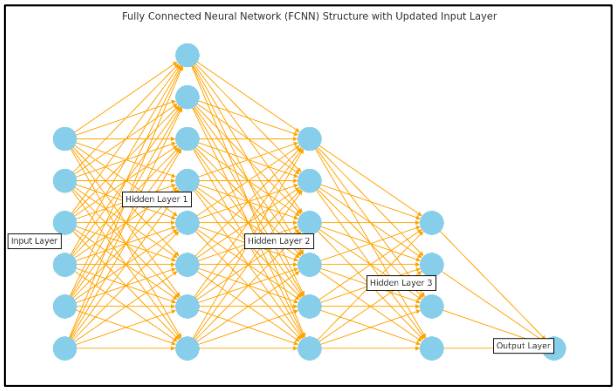
3) ประเมินโมเดลเพื่อจำแนกพฤติกรรมปกติและการโจมตี

ตารางที่ 7 แสดงตัวอย่างการแปลงข้อมูล

Source IP	Destination IP	Protocol	Source Port	Destination Port	Packet Size (Bytes)	Timestamp
3232235777	3232235779	1	52345	443	345	1693507200
167772161	3232235780	0	23422	3389	982	1693507260

จากตารางที่ 7 แสดงตัวอย่างการแปลงข้อมูลการแบ่งชุดข้อมูล (Train-Test Split) ข้อมูลที่เตรียมแล้วจะถูกแบ่งเป็นชุดฝึก Training Set และชุดทดสอบ Test Set ในอัตราส่วน 70:30 เพื่อประเมินความสามารถของโมเดลและป้องกัน Overfitting การปรับสเกลข้อมูล เนื่องจากฟีเจอร์บางส่วนมีค่าต่างกันมาก การปรับสเกลข้อมูลให้อยู่ในช่วงเดียวกันช่วยให้โมเดลเรียนรู้ได้ดีขึ้นและประมวลผลข้อมูลได้มีประสิทธิภาพ

3.8 การฝึกโมเดล (Model Training) หลังจากเตรียมข้อมูลแพ็กเก็ตเครือข่าย ขั้นตอนต่อไปคือการฝึกโมเดลสำหรับตรวจจับพฤติกรรมการโจมตีหรือการเชื่อมต่อที่ผิดปกติผ่านโปรโตคอล RDP และ AnyDesk โดยใช้ Neural Network ที่เรียนรู้จากฟีเจอร์ที่คัดเลือกมา เพื่อสร้างความสัมพันธ์และจำแนกข้อมูลว่าเป็นปกติหรือไม่ การเลือกโครงสร้างโมเดล (Model Architecture Selection) ใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบ FCNN ซึ่งเหมาะกับการวิเคราะห์ข้อมูลแบบมีโครงสร้าง เช่น ข้อมูลแพ็กเก็ตเครือข่าย



ภาพที่ 2 แสดงโครงสร้างทดสอบโมเดลด้วย FCNN

จากภาพที่ 2 โครงสร้างทดสอบโมเดลด้วย FCNN ประกอบด้วย

1. Input Layer รับข้อมูลฟีเจอร์ เช่น Source IP, Destination IP, Protocol, Source Port, Destination Port, Packet Size

2. Hidden Layers [Hidden Layer 1: 8 โหนด, ฟังก์ชันการกระตุ้น ReLU] [Hidden Layer 2: 6 โหนด, ฟังก์ชันการกระตุ้น ReLU] [Hidden Layer 3: 4 โหนด, ฟังก์ชันการกระตุ้น ReLU]

3. Output Layer 1 โหนด, ฟังก์ชันการกระตุ้น Sigmoid สาหรับจำแนกข้อมูลเป็นปกติ (0) หรือการโจมตี (1)

4. การตั้งค่าสูตรและพารามิเตอร์ (Hyperparameter Tuning) พารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดลอง

4.1 Learning Rate : 0.001 เพื่อให้โมเดลปรับค่าพารามิเตอร์ได้ราบรื่น

4.2 Optimizer : Adam Optimizer ที่ปรับค่า Learning Rate ให้เหมาะสม

4.3 Loss Function : Binary Crossentropy สาหรับปัญหาการจำแนกแบบ Binary

Batch Size : 32 ,Epochs : 20

4. การวัดประสิทธิภาพ

การทดสอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของโมเดล [4] โดยการวัดค่า Accuracy ของการตรวจจับพฤติกรรมที่ผิดปกติ ค่า Precision ของการระบุพฤติกรรมที่เป็นมัลแวร์ ค่า Recall ซึ่งวัดความสามารถในการตรวจจับพฤติกรรมผิดปกติ และ F1-score ซึ่งเป็นการวัดความสมดุลระหว่าง Precision และ Recall

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{True Positives}+\text{True Negatives}}{\text{True Positives}+\text{True Negatives}+\text{False Positives}+\text{False Negatives}} \quad (1)$$

$$\text{Precision} = \frac{\text{True Positives}}{\text{True Positives}+\text{False Positives}} \quad (2)$$

$$\text{Recall} = \frac{\text{True Positives}}{\text{True Positives}+\text{False Negatives}} \quad (3)$$

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

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาโมเดลการเรียนรู้เชิงลึก Deep Learning โดยใช้ FCNN สำหรับการตรวจจับและวิเคราะห์มัลแวร์ที่มีประสิทธิภาพสูงในงานวิจัยนี้ ได้สร้างสถานการณ์ต่าง ๆ โมเดลด้วย FCNN เพื่อทดสอบและวิเคราะห์การตรวจจับพฤติกรรมการใช้งานที่ผิดปกติผ่านโปรโตคอล RDP และซอฟต์แวร์ AnyDesk ข้อมูลจากสถานการณ์จำลองนี้จะถูกเก็บเป็นแพ็กเก็ตและวิเคราะห์เพื่อค้นหาสัญญาณการโจมตีผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลแพ็กเก็ตที่มีการกรองข้อมูล

Epoch	Training Loss	Training Accuracy (%)	Validation Loss	Validation Accuracy (%)
1	0.465	76.8	0.478	75.2
2	0.392	83.5	0.422	82.4
3	0.352	86.9	0.399	84.1
4	0.352	88.5	0.385	85.6
5	0.301	90.2	0.372	86.3
6	0.287	91.1	0.360	87.1
7	0.275	92.0	0.350	87.8
8	0.260	92.8	0.340	88.2
9	0.250	93.2	0.330	88.7
10	0.240	93.4	0.320	89.2

ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลแพ็กเก็ตที่มีการกรองข้อมูล (ต่อ)

Epoch	Training Loss	Training Accuracy (%)	Validation Loss	Validation Accuracy (%)
11	0.231	93.8	0.310	89.7
12	0.225	94.1	0.302	90.0
13	0.219	94.3	0.295	90.3
14	0.215	94.5	0.288	90.7
15	0.210	94.8	0.280	91.0
16	0.205	95.0	0.275	91.2
17	0.202	95.3	0.270	91.5
18	0.199	95.5	0.265	91.8
19	0.195	95.7	0.260	92.1
20	0.192	95.9	0.255	92.5

จากตารางที่ 8 ผลการทดสอบโมเดล Fully Connected Neural Network (FCNN) พบว่า ค่า Training Accuracy และ Validation Accuracy เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการฝึกอบรมทั้งหมด 20 Epoch โดย Epoch ที่ 20 มีค่า Training Accuracy สูงสุดที่ 95.9% และ Validation Accuracy สูงสุดที่ 92.5% ในขณะที่ค่า Training Loss และ Validation Loss ลดลงอย่างต่อเนื่องเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าโมเดลที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพดีในการเรียนรู้ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลแพ็กเก็ตที่ถูกกรองเพื่อระบุพฤติกรรมผิดปกติและตรวจจับมัลแวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง และสามารถนำไปใช้งานจริงได้อย่างน่าเชื่อถือ

2. ผลการทดลองหลังจากการฝึกโมเดลเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโมเดลกับชุดข้อมูลทดสอบ (Test Set) เพื่อประเมินความสามารถของโมเดลในการตรวจจับพฤติกรรมที่ผิดปกติ
การคำนวณตัวชี้วัดจากข้อมูลการทดลอง

2.1 จำนวนข้อมูลโจมตีจริงทั้งหมด (Actual Attacks, AT) = 1200 รายการ
2.2 จำนวนข้อมูลที่โมเดลระบุว่าเป็นการโจมตี (Predicted Attacks,PT) = 1100 รายการ
2.3 จำนวนการตรวจจับที่ถูกต้อง (True Positives, TP) = 1,050 รายการ
2.4 จำนวนข้อมูลโจมตีจริงที่โมเดลระบุว่าไม่ใช่การโจมตี (False Negatives, FN) = 150 รายการ
2.5 จำนวนข้อมูลปกติที่โมเดลระบุว่าถูกโจมตี (False Positives, FP) = 50 รายการ
2.6 จำนวนข้อมูลปกติที่โมเดลระบุได้ถูกต้อง (True Negatives, TN) = 1100 รายการ

ผลลัพธ์การคำนวณโมเดล

Accuracy: 91.49%

$$\text{Accuracy} = \frac{1{,}050+1{,}100}{1{,}050+1{,}100+50+150} = \frac{2{,}150}{2{,}350} \approx 0.9149 \text{ คิดเป็นร้อยละ } 91.49$$

Precision: 95.45%

$$\text{Precision} = \frac{1{,}050}{1{,}050+50} = \frac{1{,}050}{1{,}100} \approx 0.9545 \text{ คิดเป็นร้อยละ} 95.45$$

Recall: 87.50%

$$\text{Recall} = \frac{1{,}050}{1{,}050+150} = \frac{1{,}050}{1{,}200} \approx 0.875 \text{ คิดเป็นร้อยละ} 87.50$$

F1-Score: 91.30%

$$\text{F1-Score} = 2\text{x}\frac{0.9545+0.875}{0.9545+0.875} = 2 \text{ x} \frac{0.8357}{1.8295} \approx 0.9130 \text{ คิดเป็นร้อยละ} 91.30$$

2. พฤติกรรมและรูปแบบการโจมตีของมัลแวร์ เช่น บูสฟอส แอซเท็ก ฟิชชิง แรนซัมแวร์ และ ดีดอส บนข้อมูลจากโปรโตคอลการเข้าถึงระยะไกล และซอฟต์แวร์ แอนี่เดสก์

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาพฤติกรรมและรูปแบบการโจมตีที่สำคัญของมัลแวร์จำนวน 4 ประเภท ได้แก่ บรูทฟอร์ซ (Brute Force), ฟิชชิง (Phishing), แรนซัมแวร์ (Ransomware) และ ดีดอส (DDoS) โดยใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากโปรโตคอลการเข้าถึงระยะไกล (Remote Desktop Protocol: RDP) และซอฟต์แวร์แอนี่เดสก์ (AnyDesk) ซึ่งเป็นช่องทางที่พบการโจมตีบ่อยครั้ง สรุปรายละเอียดของแต่ละรูปแบบในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงรูปแบบการโจมตี และพฤติกรรมสำคัญที่พบจากการศึกษา

รูปแบบการโจมตี	พฤติกรรมสำคัญที่พบจากการศึกษา
บรูทฟอร์ซ (Brute Force)	มีลักษณะของการโจมตีแบบเดารหัสผ่านซ้ำ ๆ จากหลาย IP address ในช่วงเวลาสั้นๆ- พบการโจมตีในโปรโตคอล RDP และ AnyDesk โดยแฮกเกอร์ใช้ชุดเครื่องมืออย่าง Hydra หรือ Metasploit ในการพยายามเข้าถึงระบบ
ฟิชชิง (Phishing)	พบการส่งอีเมลหรือข้อความที่มีลิงก์หรือไฟล์แนบอันตราย โดยผู้ใช้ที่ตกเป็นเหยื่อจะมีพฤติกรรมคลิกลิงก์หรือเปิดไฟล์แนบที่คล้ายการใช้งานปกติทั่วไป- ข้อมูลแพ็กเก็ตแสดงการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ที่มีความผิดปกติ
แรนซัมแวร์ (Ransomware)	มีการเข้ารหัสข้อมูลสำคัญในเครื่องของเหยื่อ และเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ Command and Control (C2) เพื่อส่งข้อมูลออกไปภายนอก- มัลแวร์มักส่งผ่านทางไฟล์แนบหรือดาวน์โหลดผ่านเว็บไซต์ที่ไม่น่าเชื่อถือ
ดีดอส (DDoS)	การโจมตีแบบปฏิเสธการให้บริการ พบการส่งคำร้องขอปริมาณมากจนเซิร์ฟเวอร์ปลายทางให้บริการไม่ได้ชั่วคราว- การโจมตีใช้วิธีการเช่น SYN Flood, UDP Flood และ HTTP Flood

จากการศึกษาข้อมูลแพ็กเก็ตผ่านโปรโตคอล RDP และ AnyDesk พบว่าโมเดลที่พัฒนาขึ้นสามารถวิเคราะห์และแยกแยะพฤติกรรมการโจมตีมัลแวร์แต่ละประเภทได้อย่างแม่นยำ โดยเฉพาะการตรวจสอบแพ็กเก็ตข้อมูลที่มีรูปแบบผิดปกติ เช่น ขนาดแพ็กเก็ต, หมายเลขพอร์ต, IP address ที่ไม่ปกติ และการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ภายนอกที่น่าสงสัย ทำให้สามารถตรวจจับภัยคุกคามได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงและป้องกันความเสียหายจากมัลแวร์ดังกล่าวได้ดีขึ้น

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพและความแม่นยำของโมเดลที่พัฒนาขึ้นในการระบุพฤติกรรมที่ผิดปกติและตรวจจับมัลแวร์ในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย

ตารางที่ 10 ผลการประเมินประสิทธิภาพของโมเดล FCNN ในการตรวจจับพฤติกรรมที่ผิดปกติ

ตัวชี้วัด	ค่าที่ได้ (%)	ความหมาย
Accuracy	91.49	ความถูกต้องโดยรวมในการจำแนกข้อมูล
Precision	95.45	ความแม่นยำในการตรวจจับพฤติกรรมที่เป็นภัย
Recall	87.50	ความสามารถในการตรวจพบภัยทั้งหมด
F1-score	91.30	ความสมดุลระหว่าง Precision และ Recall

จากตารางที่ 10 แสดงค่าประสิทธิภาพของโมเดล FCNN ในการจำแนกพฤติกรรมปกติและพฤติกรรมที่เป็นภัยพบว่า โมเดลมีค่า Accuracy สูงถึง 91.49 % และมีค่า Precision, Recall และ F1-score ในระดับที่สมดุล แสดงให้เห็นว่าโมเดลมีความสามารถในการตรวจจับมัลแวร์ได้อย่างแม่นยำและลดการแจ้งเตือนผิดพลาด

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาโมเดล Fully Connected Neural Network (FCNN) สามารถเรียนรู้ข้อมูลได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ โดยค่าความถูกต้อง (Accuracy) เพิ่มขึ้นจาก 76.8% ใน Epoch แรก ไปถึง 95.9% ใน Epoch ที่ 20 และ Validation Accuracy เพิ่มขึ้นจนถึง 92.5% แสดงว่าโมเดลไม่มีภาวะ Overfitting และสามารถจำแนกข้อมูลได้ดีทั้งในชุดฝึกและชุดทดสอบ ซึ่งแสดงถึงความสามารถของโมเดลในการตรวจจับพฤติกรรมที่ผิดปกติจากข้อมูลแพ็กเก็ตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริง

2. การศึกษาพฤติกรรมและรูปแบบการโจมตีของมัลแวร์ งานวิจัยได้จำแนกรูปแบบพฤติกรรมของมัลแวร์ 4 ประเภท ได้แก่ Brute Force, Phishing, Ransomware และ DDoS ซึ่งพบว่าแต่ละประเภทมีลักษณะเฉพาะที่สามารถตรวจจับได้จากข้อมูลพฤติกรรม เช่น ขนาดแพ็กเก็ต, พอร์ต, IP address และลักษณะการเชื่อมต่อ ทั้งนี้โมเดล FCNN สามารถตรวจจับพฤติกรรมการโจมตีที่ซ่อนอยู่ในกระบวนการใช้งานทั่วไปได้อย่างแม่นยำ โดยเฉพาะการโจมตีผ่าน AnyDesk และ RDP ซึ่งเป็นช่องทางยอดนิยมของแฮกเกอร์ แสดงให้เห็นว่าโมเดลมีศักยภาพในการตรวจสอบภัยคุกคามที่เกิดขึ้นจริงในสภาพแวดล้อมการทำงาน

3. การประเมินประสิทธิภาพและความแม่นยำของโมเดลในการระบุพฤติกรรมผิดปกติในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ผลการประเมินแสดงว่าโมเดลมีความแม่นยำสูงในการตรวจจับพฤติกรรมที่เป็นภัย โดยมีค่า Accuracy 91.49%, Precision 95.45%, Recall 87.50% และ F1-score 91.30% อย่างไรก็ตาม ยังพบข้อผิดพลาดบางประการ เช่น False Positives จำนวน 50 รายการ และ False Negatives จำนวน 150 รายการ ซึ่งมักเกิดในกรณีที่พฤติกรรมมีลักษณะคล้ายกับการใช้งานปกติ หรือมีการเข้ารหัสข้อมูลสูง เช่น Ransomware ผ่าน SSL/TLS เพื่อลดข้อผิดพลาดเหล่านี้ งานวิจัยได้เสนอแนวทางการปรับปรุงโมเดล เช่น การเพิ่มข้อมูลที่หลากหลาย การวิเคราะห์ฟีเจอร์เชิงลึก การใช้ Hybrid Learning และการนำเทคนิค Adaptive Learning มาเสริมความสามารถของโมเดลให้รองรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้า เช่น Li et al. (2021) และ Soni et al. (2024) ที่ชี้ให้เห็นว่าโมเดล Deep Learning ที่มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องสามารถปรับตัวรับภัยใหม่ ๆ ได้ดี

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยพบว่า โมเดลโครงข่ายประสาทเทียมแบบเชื่อมต่อสมบูรณ์ (Fully Connected Neural Network: FCNN) สามารถตรวจจับและวิเคราะห์พฤติกรรมที่ผิดปกติในโปรโตคอล RDP และซอฟต์แวร์ AnyDesk ได้อย่างแม่นยำ โดยมีค่า Accuracy อยู่ที่ 91.49% ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ดี อย่างไรก็ตาม โมเดลยังมีข้อจำกัดบางประการที่ควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคตข้อเสนอแนะที่สำคัญประการแรก คือ ควรขยายชุดข้อมูลที่ใช้ในการฝึกโมเดลให้มีความหลากหลายมากขึ้น โดยเฉพาะการเพิ่มข้อมูลจากโปรโตคอลอื่น ๆ ที่มีความเสี่ยงต่อการถูกโจมตี เช่น VNC, TeamViewer และ SSH เพื่อเพิ่มความครอบคลุมของระบบตรวจจับ และลดความเอนเอียงที่อาจเกิดจากการใช้ข้อมูลจำลองเพียงบางประเภท ซึ่งอาจนำไปสู่ปัญหา Overfitting ได้ ควรพัฒนาเทคนิคการเรียนรู้แบบผสม (Hybrid Learning) โดยผสานการทำงานของโมเดล Deep Learning เข้ากับวิธีการแบบดั้งเดิม เช่น Decision Tree หรือ Support Vector Machine (SVM) เพื่อเพิ่มความสามารถของระบบในการตรวจจับพฤติกรรมการโจมตีที่มีลักษณะซับซ้อน หรือคล้ายคลึงกับพฤติกรรมของผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งอาจตรวจจับได้ยากด้วยโมเดลเพียงประเภทเดียว ควรมีการทดสอบโมเดลในสภาพแวดล้อมจริง เช่น เครือข่ายขององค์กร หรือระบบ Cloud Computing เพื่อประเมินความสามารถของโมเดลในสถานการณ์ที่มีปัจจัยแวดล้อมจริง และปรับแต่งโมเดลให้สามารถตอบสนองต่อเงื่อนไขการใช้งานที่ซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม ควรพัฒนาโมเดลให้สามารถเรียนรู้แบบปรับตัว (Adaptive Learning) เพื่อให้สามารถอัปเดตความรู้จากภัยคุกคามรูปแบบใหม่ได้โดยไม่ต้องเริ่มต้นฝึกโมเดลใหม่ทั้งหมด ซึ่งจะช่วยลดเวลาและต้นทุนในการฝึกโมเดลซ้ำ และยังเพิ่มศักยภาพในการรับมือกับภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

[1] A. Sharma, M. U. Reddy, A. Lathigara, and A. Verma, “Automated malware classification using deep learning neural networks,” in *Proc. 2023 IEEE Int. Conf. ICT Bus. Ind. Gov. (ICTBIG)*, Indore, India, Dec. 2023, pp. 1–6, doi: 10.1109/ICTBIG59752.2023.10456242.

[2] B. An, J. Yang, S. Kim, and T. Kim, “Malware detection using dual Siamese network model,” *Comput. Model. Eng. Sci.* (CMES), vol. 141, no. 1, pp. 563–584, 2024, doi: 10.32604/cmes.2024.052403.

[3] Z. Guan, J. Wang, X. Wang, W. Xin, J. Cui, and X. Jing, “A comparative study of RNN-based methods for web malicious code detection,” in *Proc. 2021 IEEE 6th Int. Conf. Comput. Commun. Syst. (ICCCS)*, Chengdu, China, Apr. 2021, pp. 769–773, doi: 10.1109/ICCCS52626.2021.9449245.

[4] Q. Li, J. Mi, W. Li, J. Wang, and M. Cheng, “CNN-based malware variants detection method for Internet of Things,” *IEEE Internet Things J.*, vol. 8, no. 23, pp. 16946–16962, Dec. 2021, doi: 10.1109/JIOT.2021.3075694.

[5] N. Soni, M. Kaur, and V. Bhardwaj, “A forensic analysis of AnyDesk remote access application by using various forensic tools and techniques,” *Forensic Sci. Int.: Digit. Invest.*, vol. 48, p. 301695, Mar. 2024, doi: 10.1016/j.fsidi.2024.301695.

[6] I. D. Mienye and N. Jere, “Deep learning for credit card fraud detection: A review of algorithms, challenges, and solutions,” *IEEE Access*, vol. 12, pp. 96893–96910, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3426955.

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP

The Development of Online Lessons on Communication Components for Matthayom Sueksa 2 Based on MIAP Learning Model.

บัณฑิตา สครรัมย์[1*], วงศ์ตะวัน ยุระพันธ์[2], สุรจักษ์ พิริยะเชิดชูชัย[3] และ ลาวัณย์ ดุลยชาติ[4]

Banthita sakornram[1*] , Wongtawan yuraphan[2] ,

Surajak Piriyacherdchoochai[3] and Lawan Dulyachart[4]

วิชาเอกคอมพิวเตอร์ สาขานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา

มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์[1*,2,3]

Field of study: Innovation in computer learning management Faculty of Education and Educational Innovation

Kalasin University[1*,2,3]

E-Mail : banthita.sa@ksu.ac.th[1*], wongtawan.yu@ksu.ac.th[2] , surajak.pi@ksu.ac.th[3] , Lawan.du@ksu.ac.th[4]

(Received : November 7, 2024; Revised : February 6, 2025; Accepted : April 22, 2025)

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) ศึกษาความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น และ เรื่อง 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น เรื่องกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนผึ่งแดดวิทยาคาร จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยวิธีการจับสลากหน่วยเลือกเป็นหมู่เรียน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ บทเรียนออนไลน์ที่ออกแบบตามแนวคิดทฤษฎี MIAP ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจในปัญหา, ขั้นให้ข้อมูลขั้นประเมินผล, ขั้นตรวจสอบ, ปรับปรุงแบบประเมินความเหมาะสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และการทดสอบค่าที (T- test)

ผลการศึกษาพบว่า 1) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.22 / 80.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 2) ความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.51, SD. = 0.63) 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80, SD. = 0.41)

คำสำคัญ : บทเรียนออนไลน์, องค์ประกอบการสื่อสาร, รูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP

ABSTRACT

T This study aimed to (1) develop an online lesson on the topic of "Elements of Communication" based on the MIAP instructional model for Grade 8 students, ensuring its effectiveness met the 80/80 criterion; (2) evaluate the appropriateness of the developed online lesson; (3) compare students' learning achievement before and after using the lesson; and (4) examine students' satisfaction with the online lesson. The target group consisted of 30 Grade 8/2

students from Phuengdaedwittayakarn School, selected through cluster random sampling by drawing lots at the class level.

The research instruments included the MIAP-based online lesson, which comprises four stages: problem engagement, information provision, assessment, and revision. Additional tools included an appropriateness evaluation form, a learning achievement test, and a student satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean, percentage, standard deviation, efficiency value, and t-test.

The results indicated that 1) the developed online lesson achieved an effectiveness score of 80.22/80.33, meeting the predetermined 80/80 criterion; 2) the overall appropriateness of the lesson was rated at the highest level ($\bar{x}$= 4.51, SD. = 0.63); 3) students' post-test achievement scores were significantly higher than their pre-test scores at the 0.05 level of significance; and 4) student satisfaction with the online lesson was at the highest level ($\bar{x}$ = 4.80, SD. = 0.41).

Keywords : Online Lessons, Communication Components, MIAP Learning Model

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีสารสนเทศส่งผลให้การศึกษาในปัจจุบันต้องพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางวิชาการและทักษะการใช้ชีวิตที่จำเป็นในสังคมในประเทศไทย พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และการแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2562 ได้ระบุให้การศึกษาต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะและคุณลักษณะที่เหมาะสม สามารถพึ่งพาตนเองและใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์จึงเป็นทางเลือกที่สำคัญ โดยเฉพาะในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [1] ได้แก่การออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ เพื่อบูรณาการการเรียนรู้

จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนผึ่งแดดวิทยาคาร ต.ผึ่งแดด อ.เมืองมุกดาหาร จ.มุกดาหารพบว่า เนื่องจากเนื้อหาวิชาต้องอาศัยทั้งความรู้และการทำความเข้าใจซึ่งคุณครูใช้การสอนตามหนังสือและสื่อ Power Point เป็นหลักทำให้นักเรียนไม่ค่อยสนใจเนื้อหาที่เรียนประกอบกับนักเรียนไม่ค่อยส่งงานทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลงหรือไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร การออกแบบบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบ MIAP นับเป็นแนวทางที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะการสื่อสารของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษา ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความสนใจ ใฝ่รู้ ได้รับข้อมูลอย่างเพียงพอ มีโอกาสลงมือปฏิบัติจริง และได้รับผลสะท้อนกลับจากการฝึกฝนอย่างเหมาะสม [2] นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวยังเอื้อต่อการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการสื่อสารอย่างรอบด้านในยุคดิจิทัล

จากที่มาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาบทเรียนออนไลน์เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP กระบวนการจัดการถ่ายทอดความรู้ที่เน้นด้านสมรรถนะของผู้รับ โดยตัวบทเรียนจะมีการเก็บข้อมูลของนักเรียน และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาตามความสะดวกของผู้เรียน โดยผู้ศึกษาคาดหวังว่าบทเรียนออนไลน์จะนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ทำให้มีการประยุกต์ใช้สื่อการเรียนการสอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นต่อไป ทั้งนี้การนำแนวคิดการเรียนรู้แบบ MIAP ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ได้แก่ การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน การมีปฏิสัมพันธ์

และการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง [3] จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ยั่งยืน

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรูป MIAP สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.2 เพื่อศึกษาความเหมาะสมของการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้ MIAP สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้ MIAP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้ MIAP สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรรณพร จิตรสังวร [4] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง หลักสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูง มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ E_1= 81.85 / E_2= 80.39 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53

กันยวิทย์ คลินบำรุง, จักรกฤษณ์ เบญจมาหา [5] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง หลักสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43

ขจรพงษ์ พู่ภมรไกรภพ, สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช และปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ [6] ได้ศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายเรื่องการออกแบบเงื่อนไข ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่องการออกแบบเงื่อนไขอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.59, SD. = 0.17) 2) คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมเรื่องการออกแบบเงื่อนไขด้านเนื้อหาอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.70, SD. = 0.50) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.80, SD. = 0.13) 3) บทเรียนผ่านเครือข่ายเรื่องการออกแบบเงื่อนไข มีประสิทธิภาพเท่ากับ E_1 = 85.02 / E_2 = 84.90 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมเรื่องการออกแบบเงื่อนไขสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สโรชา บุเมิง, ปถมาภรณ์ ไทยโพธิ์ศรี [7] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เรื่อง เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 ตอน ได้แก่ 1.1) หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ 1.2) เทคโนโลยีการสื่อสาร 1.3) การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ 2) ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทออนไลน์พบว่า ด้านเนื้อหามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.83, SD. = 0.23) และด้านเทคนิคการผลิตมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.85, SD. = 0.22) 3) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจหลังเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.51, SD. = 0.61)

ธณัฐชา รัตนพันธ์ [8] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานผ่านการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่มีผลต่อทักษะการรู้เท่าทันดิจิทัลของนักศึกษาครุศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า ผลการพัฒนารูปแบบมีความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดและผลการประสิทธิภาพรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ E_1 = 81.22 / E_2 = 82.23 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการประเมินทักษะการรู้เท่าทันดิจิทัลในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และ ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษามีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP

1.2 แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร

1.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร

1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนผึ่งแดดวิทยาคาร ตำบลผึ่งแดด อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร มีทั้งหมด 4 ห้อง จำนวนทั้งหมด 107 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 30 คน โรงเรียนผึ่งแดดวิทยาคาร ตำบลผึ่งแดด อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยวิธีการจับสลาก โดยมีหน่วยเลือกเป็นหมู่เรียน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการศึกษาโดยใช้รูปแบบ ADDIE ซึ่งเป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันกว้างขวางในการนำมาใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งรวมถึงบทเรียนออนไลน์โดยมีขั้นตอนตามลำดับดังต่อไปนี้ บทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้รูปแบบ ADDIE ซึ่งเป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันกว้างขวางในการนำมาพัฒนาสื่อบทเรียน ซึ่งรวมถึงบทเรียนออนไลน์ แบ่งงานวิเคราะห์โดยกำหนดวัตถุประสงค์ ในการสร้าง บทเรียนออนไลน์เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP ได้ดำเนินการด้วยวิธีการเชิงระบบ ADDIE MODEL [9] ขั้นตอนตามลำดับดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

1.1 วิเคราะห์หลักสูตร คู่มือการสอน หนังสือที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบการสื่อสาร สอดคล้องกับนักเรียน

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP

1.3 วิเคราะห์นักเรียน ศึกษาบริบท ทรัพยากร จิตวิทยาและความต้องการของนักเรียนโรงเรียนผึ่งแดดวิทยาคาร ตำบลผึ่งแดด อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร

ขั้นที่ 2 ออกแบบ (Design)

2.1 จัดทำโครงสร้างเนื้อหาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

2.2 ออกแบบโครงสร้างและบทดำเนินเรื่อง บทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP โดยใช้โปรแกรม Visual studio code ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งมีขั้นตอนตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ออกแบบโครงสร้างและบทดำเนิน เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร

ขั้นการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
ขั้นที่ 1 Motivation ขั้นสร้างแรงจูงใจ	infographic กระตุ้นความสนใจ
ขั้นที่ 2 Information ขั้นการให้เนื้อหา	1.เนื้อหาบนบทเรียนออนไลน์ 2.วิดีโอ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร
ขั้นที่ 3 Application ขั้นวัดผลสำเร็จ	ใบงาน เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร
ขั้นที่ 4 Progress ขั้นติดตามขยายผล	วิดีโอสรุปเนื้อหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการพัฒนา (Development)

3.1 ดำเนินการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ (MIAP)

3.2 ดำเนินการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ (MIAP) ที่พัฒนาเสร็จเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขจนกว่าจะถูกต้อง

3.3 นำการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ (MIAP) เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะโดยมีรายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีการศึกษา

ขั้นที่ 4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

4.1 การทดลองขั้นต้น เป็นการทดลองขั้นต้นด้วยผู้พัฒนาเพื่อศึกษาสภาพการใช้งาน ดำเนินการเหมือนกับการใช้งานบทเรียนทางการศึกษาในสภาพจริงแล้วนำไปพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

4.2 การทดลองรายบุคคลเป็นการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างจริงกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจำนวน 3 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนผึ่งแดดวิทยาคาร ตำบลผึ่งแดด อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร

4.3 ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนผึ่งแดดวิทยาคาร ตำบลผึ่งแดด อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 30 คน

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) เป็นการประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้ของนักเรียน และชิ้นงานเพื่อประเมินความสามารถของนักเรียน

5.2 รายงานการประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation Report) เป็นการรายงานผลที่ได้จากการประเมินผลระหว่างดำเนินการ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน มีเกณฑ์ประเมินผ่าน 60% และประเมินชิ้นงานด้วยใบงานตามเกณฑ์รูบิค มีเกณฑ์ประเมินผ่าน 60% จากชิ้นงาน

5.3 การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนด้วยแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำคะแนนไปประกอบการหาค่าประสิทธิภาพ (E1/E2)

5.4 รายงานการประเมินผลสรุป (Summative Evaluation Report) เป็นการรายงานผลสรุปของประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของบทเรียนไปยังนักเรียน รวมทั้งแจ้งผลการเรียนรู้ไปยังกลุ่มตัวจริง

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

4.1 วิเคราะห์ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP จากแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP ที่พัฒนาขึ้นมาดำเนินการทดลองใช้ และ เก็บข้อมูล วิเคราะห์และสรุปการทดลองของกลุ่มตัวอย่างจากการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2

4.3 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP ผู้ศึกษาได้นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 10 ข้อ มาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างโดยทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน และนำคะแนนแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์และทดสอบสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติทดสอบค่าที (Paired-Samples T Test) กำหนดระดับค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 และกำหนดสมมติฐานการวิจัยครั้งนี้

4.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ผู้วิจัยนำค่าคะแนนจากการวัดด้วยแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนมาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP

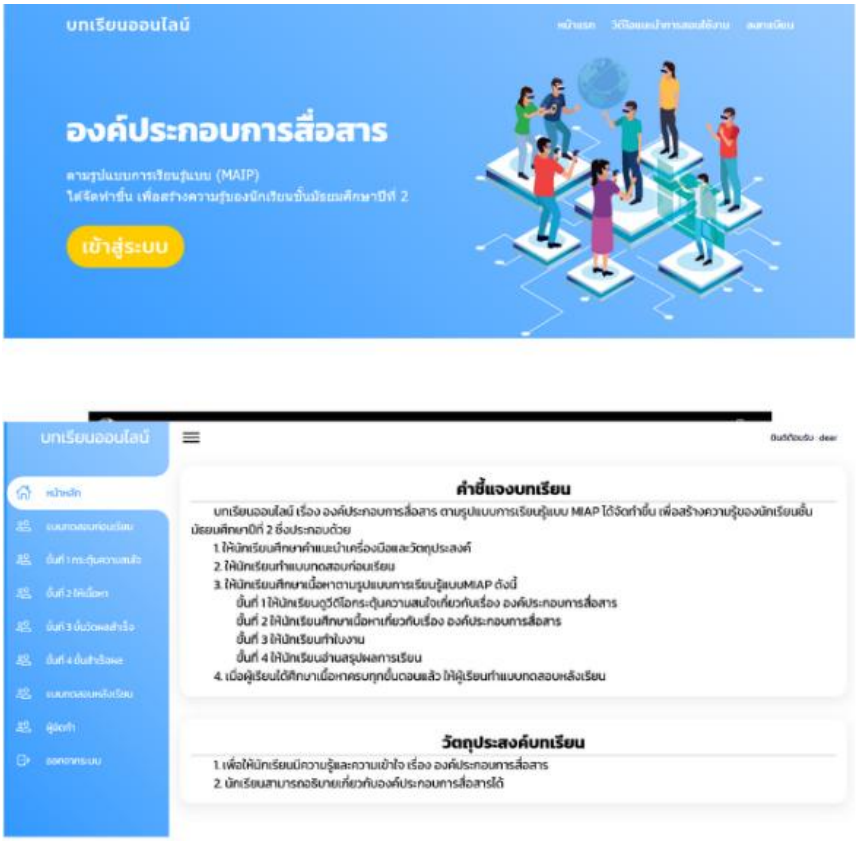
ผู้วิจัยดำเนินศึกษาแนวทางการพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการการออกแบบองค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP พบว่ามีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของผู้เรียน และ ส่วนของผู้ดูแลระบบ แสดงดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 องค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP

จากภาพที่ 1 องค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP ประกอบด้วย 2 ส่วนได้แก่ 1) ส่วนของผู้เรียน ใช้ในการศึกษาเนื้อหาความรู้ ใบงาน สรุปบทเรียนและแสดงผลคะแนน และ2) ส่วนผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่ในการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จัดการข้อมูลผู้เรียน เพิ่มข้อมูลผู้เรียน และจัดการคะแนนผู้เรียน

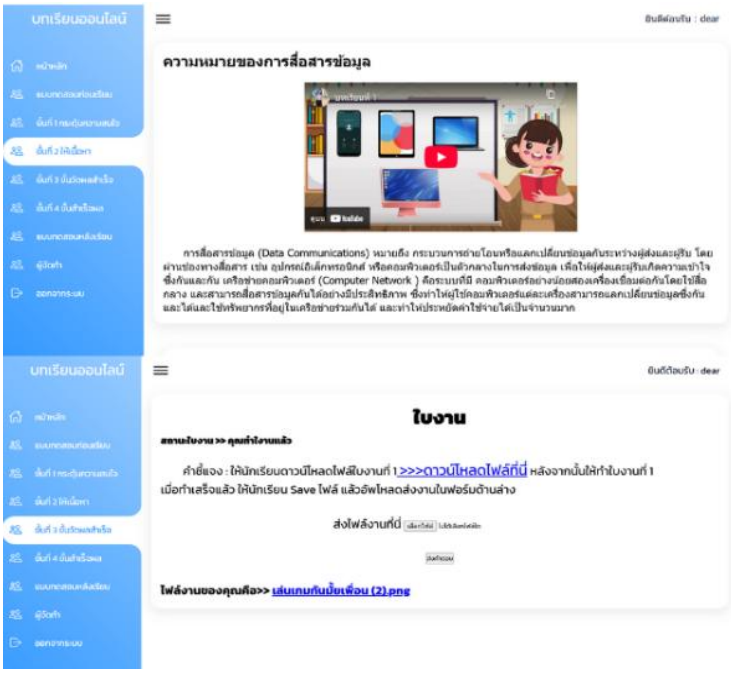
1.2 ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ (MIAP) ซึ่งมี 2 ส่วนดังนี้

1) ส่วนของผู้เรียน



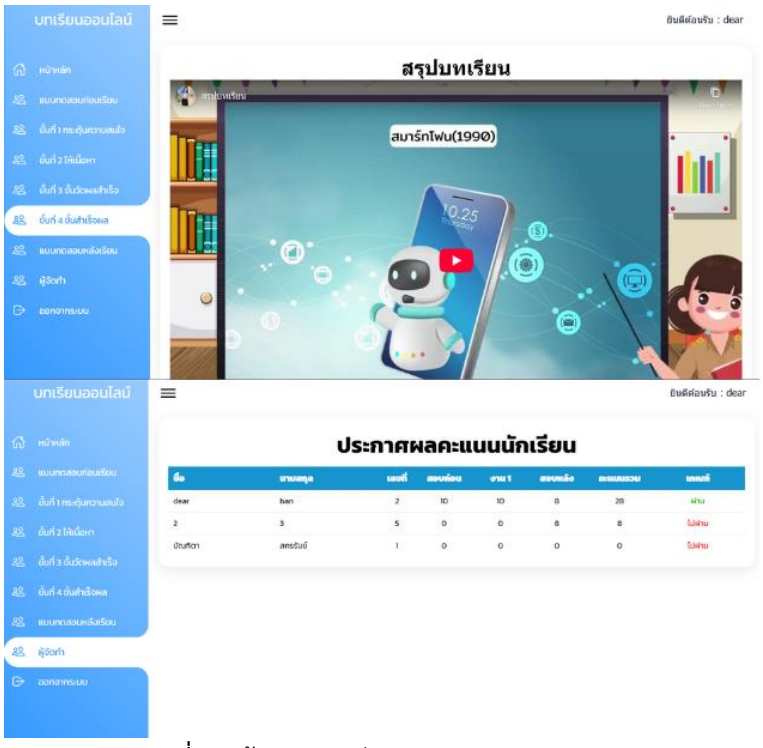
ภาพที่ 2 หน้า Login เข้าสู่ระบบ และ เมนู และคำชี้แจง

จากภาพที่ 2 หน้า สมัครและลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ ในส่วนนี้จะให้กรอกข้อมูลผู้เรียนเพื่อเก็บข้อมูล เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจะเข้ามาสู่ คำชี้แจงบทเรียนจะแนะนำลำดับการเข้าเรียนในแต่ละหัวข้อ



ภาพที่ 3 หน้า เนื้อหาความรู้ และ ใบงาน

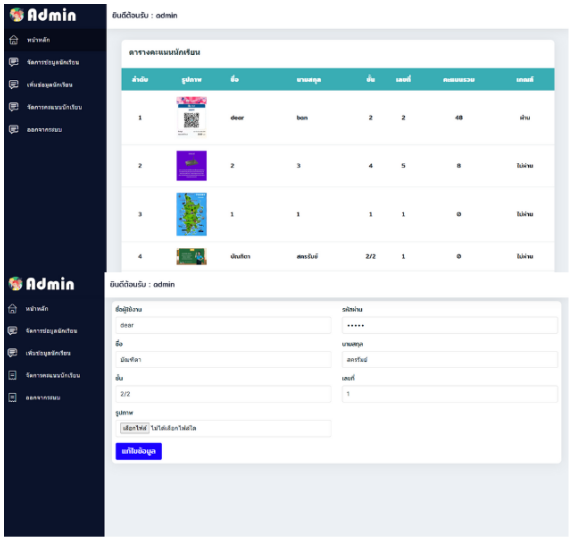
จากภาพที่ 3 หน้า เนื้อหาความรู้ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยบทเรียนสามเนื้อหาได้แก่ 1) ความหมายและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล 2) องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล 3) การพัฒนาการสื่อสารในแต่ละช่วงสมัย เมื่อศึกษาเนื้อหาครบถ้วนแล้วจึงจะได้ทำใบงาน



ภาพที่ 4 หน้า สรุปบทเรียน และสรุปผลคะแนน

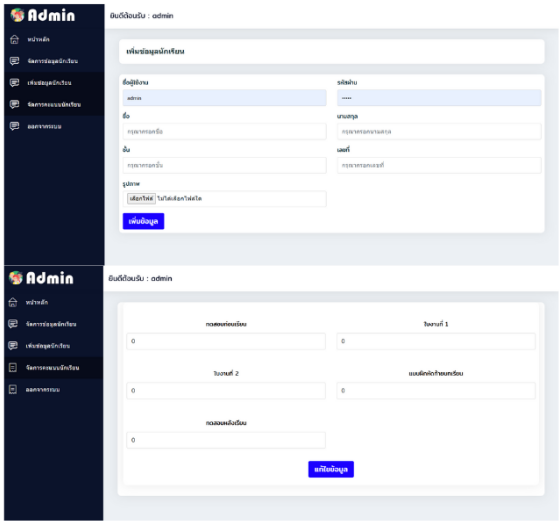
จากภาพที่ 4 หน้า สรุปบทเรียนจะเป็นวิดีโอสรุปเนื้อหาในบทเรียนทั้งหมด และหน้าสรุปผลคะแนนจะบอกคะแนนในส่วนของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน คะแนนใบงาน โดยจะมีสรุปผลคะแนนรวมและบอกเกณฑ์ว่าผ่านหรือไม่

2) ส่วนของผู้ดูแลระบบ แสดงดังภาพที่ 5-6



ภาพที่ 5 หน้าหลักของผู้ดูแลระบบและหน้าจัดการข้อมูลนักเรียน

จากภาพที่ 5 หน้าหลักของผู้ดูแลระบบจะแสดงข้อมูลของผู้ที่ลงทะเบียนเข้ามาทั้งหมด หน้าจัดการข้อมูลนักเรียนในส่วนจะเป็นส่วนที่มีไว้แก้ไขข้อมูลผู้เรียนในกรณีที่กรอกข้อมูลผิดหรือกรอกข้อมูลไม่ครบ



ภาพที่ 6 หน้าเพิ่มข้อมูลนักเรียนและหน้าจัดการคะแนนนักเรียน

จากภาพที่ 6 หน้าข้อมูลนักเรียนในส่วนนี้จะใช้เพิ่มข้อมูลนักเรียนในกรณีที่ไม่สามารถสมัครด้วยตนเองได้ และหน้าจัดการคะแนนนักเรียนส่วนนี้จะมีไว้ให้ผู้สอนได้กรอกคะแนนใบงานนักเรียนและคะแนนสอบของนักเรียน

ผลวิเคราะห์ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ใช้วิธีการหาค่าร้อยละจากคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนที่นักเรียนทำได้ โดยนำคะแนนมาเปรียบเทียบกันตามสูตร E1/E2 ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน (E1)	30	30	24.07	80.22
หลังเรียน (E2)	30	10	8.03	80.33

จากตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 ปรากฏว่า ผลค่าคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน หรือ E_1 เท่ากับ 80.22 และค่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หรือ E_2 เท่ากับ 80.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลการศึกษาความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร

ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วนำข้อมูลกลับมาวิเคราะห์ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.63	0.58	มากที่สุด
2. ภาพ ภาษา และเสียง	4.29	0.64	มาก
3. ตัวอักษร และสี	4.20	0.41	มาก
4. แบบทดสอบ	4.92	0.28	มากที่สุด
5. การจัดการบทเรียน	4.40	0.77	มาก
โดยรวมทั้งหมดเฉลี่ย	**4.51**	**0.63**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.51, SD. = 0.63) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า 3 ลำดับที่มีความคิดเห็นมากที่สุดได้แก่ 1) ด้านแบบทดสอบ ($\bar{X}$ = 4.92, SD. = 0.28) 2) ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ($\bar{X}$ =4.63, SD. = 0.58) 3) ด้านการจัดการบทเรียน ($\bar{X}$ =4.40, SD. = 0.77) ตามลำดับ

3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP

ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือค่าความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร จากการนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้ผลแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	SD.	df	t	p
คะแนนหลังเรียน	30	8.03	0.999	29	20.720	.000
คะแนนก่อนเรียน	30	4.00	0.983			

จากตารางที่ 4 พบว่าค่า t มีค่า 20.720 $p < .05$ สรุปได้ว่านักเรียนที่เรียนบนเรียนออนไลน์ องค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (8.03) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน (4.00) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นไว้ที่ร้อยละ 95

4. ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร ซึ่งใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนผึ่งแดดวิทยาคาร จำนวน 30 คน ได้ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม
1. การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม ดึงดูดความสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
2. เนื้อหามีความทันสมัยสามารถนำมาใช้กับชีวิตประจำวันได้	4.83	0.38	มากที่สุด
3. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.70	0.47	มากที่สุด
4. ปุ่มควบคุมมีขนาดและรูปแบบที่เหมาะสม	4.53	0.57	มากที่สุด
5. ภาพประกอบชัดเจนและมีขนาดเหมาะสม	4.83	0.38	มากที่สุด
6. สีของข้อความชัดเจนและจัดฉากอย่างเหมาะสม	4.83	0.38	มากที่สุด
7. ตัวอักษรมีขนาดและรูปแบบที่อ่านง่าย	4.60	0.50	มากที่สุด
8. เสียงประกอบชัดเจน ฟังสบาย เหมาะสม	4.90	0.31	มากที่สุด
9. ข้อความและภาพมีความสอดคล้องเหมาะสม	4.73	0.45	มากที่สุด
10. สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้ค้นหาคำตอบ	4.90	0.31	มากที่สุด
11. ภารกิจช่วยกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา	4.90	0.31	มากที่สุด
12. การเรียนรู้ช่วยสนับสนุนข้อมูล และมีแหล่งสารสนเทศให้ค้นคว้าอย่างหลากหลาย	4.83	0.38	มากที่สุด
13. การช่วยเหลือที่จัดเตรียมไว้ช่วยทำให้ตอบภารกิจได้	4.87	0.35	มากที่สุด
14. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ช่วยให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแก้ปัญหาร่วมกัน	4.63	0.49	มากที่สุด
15. นักเรียนได้ความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากศึกษาผ่านบทเรียนออนไลน์	4.87	0.35	มากที่สุด
โดยรวม	**4.80**	**0.41**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร ซึ่งใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนผึ่งแดดวิทยาคาร จำนวน 30 คน ได้ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ ดังนี้ ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.80, SD. = 0.41) โดยมีรายละเอียดดังนี้ ลำดับที่ 1 การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม ดึงดูดความสนใจ อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X}$ = 5.00, SD. = 0.00) รองลงมา ได้แก่ เนื้อหามี

ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.70, SD. = 0.47) และปุ่มควบคุมมีขนาดและรูปแบบที่เหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ 4.53, SD. = 0.57) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้ MIAP ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 พบว่าบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วน คือ 1) ส่วนของผู้เรียน จำนวน 11 หน้า 2) ส่วนของผู้ดูแลระบบ จำนวน 4 หน้า บทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.22/80.33 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเพราะว่าบทเรียนออนไลน์มีการกำหนดเนื้อหาที่ครอบคลุม เข้าใจง่าย สามารถกระตุ้นความสนใจให้อยากเรียนรู้ และมีกิจกรรมให้ ทำตามรูปแบบการเรียนรู้ MIAP โดยได้รับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ ทำให้มีช่องทางการเรียนรู้ที่สามารถเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ และจำนวนครั้งในการเรียนอีกด้วย จึงทำให้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมาลี สิกเสน [10] ได้ศึกษาวิจัย การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ มีประสิทธิภาพ E_1= 82.83 และ E_2=88.30

2. ความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้ MIAP พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยการหาความเหมาะสมจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีความคิดเห็นโดยรวมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.51, SD. = 0.63) เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเพราะว่าบทเรียนออนไลน์มีการกำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์ทำการออกแบบตามกระบวนการ ADDIE model ตามรูปแบบการเรียนรู้ MIAP การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไขจนสามารถนำไปทดลองใช้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วินัย เพ็งภิญโญ และ อภิสิทธิ์ ก้านเพ็ชร [11] ได้ศึกษาวิจัย การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้ MIAP พบว่า ค่า t มีค่า 20.720 $p<.05$ สรุปได้ว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{x}$ = 8.03) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{x}$ = 4.00) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจะเพราะว่า บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนบทเรียนออนไลน์ ที่มีการเรียนรู้ผ่านคลิปวีดีโอ ใบงาน อีกทั้งมีการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยจิตตมาสฑ์ แจ้งใจ [12] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ใช้โปรแกรม SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีฎี่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัยมศึกษาปีฎี่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติฎี่ระดับ .05 โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นไว้ที่ร้อยละ 95

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่ององค์ประกอบการสื่อสาร ตามรูปแบบการเรียนรู้ MIAP จากผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้น พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80, SD. = 0.41) เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเพราะว่า บทเรียนออนไลน์มีความน่าสนใจอย่างมาก เพราะประกอบด้วยภาพ รวมทั้งมีวีดีโอ เสียง เนื้อหามีความน่าสนใจมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ กาญจน์ กันปัญญา, จิระยุทธ เนื่องรินทร์ และ อนุมัติ ศิริเจริญพานิชย์ [13] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคนิครูปแบบการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนของ MIAP รายวิชาปฏิบัติงานเครื่องยนต์เล็กและจักรยานยนต์ สำหรับนักศึกษา

ระดับปริญญาตรี ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีประสิทธิภาพบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ 81.61/80.30 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สมรรถนะการปฏิบัติงานของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีมาก และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อทำการศึกษาครั้งต่อไป

1. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น ความสามารถพื้นฐานของผู้เรียน ความถนัด และความสนใจ โดยวิเคราะห์ระดับความยากง่ายของเนื้อหา พร้อมจัดทำแบบทดสอบเพื่อประเมินความเหมาะสม
2. ควรพัฒนาบทเรียนออนไลน์ในรูปแบบแอปพลิเคชันสำหรับสมาร์ทโฟน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึง นอกจากนี้ควรปรับอินเทอร์เฟซ (Interface) ให้ใช้งานง่ายและเหมาะสมกับผู้เรียนในระดับต่างๆ
3. ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการผสมผสานเทคโนโลยีใหม่ เช่น AI หรือ AR ในบทเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

References

[1] S. Chamornman and N. Sirawong, "Development of online lessons to enhance digital technology skills for student teachers at Srinakharinwirot University", *Journal of Research and Evaluation, Faculty of Education, Srinakharinwirot University*, vol.18, no. 1, pp. 15–30, 2023. (in Thai)

[2] S. Karnna and R. Prathumthong, "Development of MIAP-Based Instructional Package for Active Learning Integrated with Multimedia Computer-Assisted Instruction to Enhance Electrical Measurement Skills" *Nakhon Pathom Vocational Education Academic and Research Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 59–70, 2021. (in Thai)

[3] R. Kladsuen and K. Sinthanakul, "Development of a Blended Online Learning Model Based on Competency-Based Teaching Plan Using MIAP Process for Data Communication and Network Course" *Nakhon Pathom Vocational Education Academic and Research Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 55–65, 2020. (in Thai)

[4] W. Jitsangworn, "The Assessment of Learning Achievement and Students' Satisfaction towards the Online Lessons on Principle of Information Technology for the Undergraduate Students, Faculty of Science and Technology, Dhonburi Rajabhat University", *Dhonburi Rajabhat University Journal*, vol. 14, no. 2, pp. 128–137, 2020. (in Thai)

[5] K. Klinbamrung and J. Benjamaha, "The development of an activity-based training model using the MIAP instructional model on instructional media production," *Vocational Education Innovation and Research Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 94–104, 2022. (in Thai)

[6] S. Thongprapai and W. Srivichai, "Development of Online Lessons Using MIAP Process to Enhance Analytical Thinking Skills and Learning Achievement of Upper Secondary School Students", *Journal of Innovation and Education*, vol. 3, no. 2, pp. 45–58. 2020. (in Thai)

[7] S. Bumeung and P. Thaiphosri, "The Development of e-Learning with MIAP Learning Process on Technology (Computing Science) for Grade 8 Students of Sriwichaiwithaya School", *in The 12th NPRU National Academic Conference, Nakhon Pathom Thailand,* Jul. 9–10, 2020. (in Thai)

[8] P. Phuttharaksa and W. Wongwises, "Developing Online Lessons for Enhancing 21st Century Skills Entitled Writing for Communication via Weblogs for Undergraduate Students, Naresuan University", *Journal of Education Naresuan University,* vol. 22, no. 2, pp. 1–15, 2020. (in Thai)

[9] R. M. Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach.* New York: Springer, 2009.

[10] S. Siksan, "The development of learning achievement using e-learning on computer animation with flipped classroom for undergraduate students of Nakhon Pathom Rajabhat University", *Journal of Education, Silpakorn University*, vol. 17, no. 2, 2019. (in Thai)

[11] W. Pengpinyo and A. Kanphet, "The development of online computer lessons with gamification to enhance learning achievement in design and technology subject for grade 8 students", *Journal of Science and Technology RMUTSV*, vol. 7, no. 2, Jul.–Dec. 2023. (in Thai)

[12] J. Chaengjai, "The development of learning achievement with internet-based lessons using SketchUp program integrated with peer-assisted learning for Mathayomsuksa 2 students", *Withayajarn Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 77–91, 2022. (in Thai)

[13] W. Phongphaew, “The development of a teaching model for the computing science subject using problem-based learning combined with a blended learning model to enhance computational thinking for Mathayom 1 students”, *Phranakhon Rajabhat Research Journal (Humanities and Social Sciences),* vol. 18, no. 1, pp. 34–46, 2023. (in Thai)

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

Development Information System for Reporting the Employment Status of Students in Cooperative and Work Integrated Education Nakhonratchasima Rajabhat University

วีรอร อุดมพันธ์[1*], ศรายุทธ เนียนกระโทก[2], แสงเพ็ชร พระฉาย[3] และ กฤติกา เผื่อนงูเหลือม[4]

Weeraorn Udompan[1*], Sarayut Neankratok[2], Sangpetch Prachai[3] and Krittika Pueannguyum[4]

หลักสูตรระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ[1*] , หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ[2,4] และหลักสูตรระบบสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล[3]

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

Management Information System[1] , Information Technology[2,4] and Information System and Digital Innovation[3]

Faculty of Science and Technology Nakhonratchasima

E-Mail : weeraorn@gmail.com[1*], sarayut.n@nrru.ac.th[2] , sangpetch.p@nrru.ac.th[3] , krittika.p@nrru.ac.th[4]

(Received : December 16, 2024; Revised : June 9, 2025; Accepted : June 16, 2025)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์และออกแบบกระบวนการสำรวจภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน 2) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน กลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน จำนวน 295 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ระบบสำรวจภาวะการมีงานทำและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการสำรวจภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พบว่า การนำระบบไปใช้ในกิจกรรมปัจฉิมนิเทศนักศึกษาศึกษาสหกิจในแต่ละภาคการศึกษา ทำให้สามารถเก็บข้อมูลภาวะการมีงานทำจากนักศึกษาได้ จำนวน 295 คน จาก 315 คน คิดเป็นร้อยละ 93.65 และได้งานหลังออกฝกปฏิบัติงาน จำนวน 101 คน คิดเป็น ร้อยละ 32.06 2) ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พบว่า มีการใช้งานแบ่งตามกลุ่มผู้ใช้ จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ เจ้าหน้าที่โครงการสหกิจศึกษา นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาและประธานหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.38, SD. = 0.67) ดังนั้นจึงสรุปผลได้ว่า การนำระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มาใชในสนับสนุนการทำงานของหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : สหกิจศึกษา, การศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน, ระบบสำรวจภาวะการมีงานทำ

ABSTRACT

This study aimed to (1) analyze and design a process for surveying the employment status of students enrolled in programs integrating cooperative and work-integrated education, (2) develop an information system for reporting the employment outcomes of such students, and (3) assess user satisfaction with the developed system. The target group comprised 295 students enrolled in cooperative and work-integrated education programs. Research instruments included the employment status survey system and a user satisfaction questionnaire. Data were analyzed using percentage, mean, and standard deviation.

The findings revealed that (1) the analysis and design of the employment survey process, implemented during the pre-graduation orientation activities at Nakhon Ratchasima Rajabhat University, enabled data collection from 295 out of 315 students, representing a response rate of 93.65%. Among these, 101 students (32.06%) secured employment after completing their cooperative education experience. (2) The developed information system provided access to three user groups: cooperative education program staff, participating students, and program chairs of cooperative and work-integrated education programs. (3) The overall user satisfaction with the system was rated at a high level ($\bar{x}$ = 4.38, SD. = 0.67). In conclusion, the implementation of the information system to report employment outcomes effectively supports administrative functions within the university's cooperative and work-integrated education programs.

Keywords : CWIE, Cooperative and Work Integrated Education, employment status

บทนำ

ตามที่ประกาศคณะกรรมการมาตราฐานการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติเพื่อส่งเสริมการจัดการหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Cooperative and Work Integrated Education : CWIE) เพื่อให้นักศึกษามีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจริง มีสมรรถนะสู่โลก แห่งการทำงานจริง สร้างโอกาสในการทำงานได้จริงและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดงาน และเพื่อให้สถาบันอุดมศึกษาสามารถจัดหลักสูตรสหกิจศึกษาและการบูรณาการกับการทำงานอย่างมีคุณภาพ สอดคล้องตามกฎกระทรวงว่าด้วยมาตราฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 กฎกระทรวงว่าด้วยมาตราฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2565 และเป็นไปตามเจตนารมณ์แห่งพระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ.2562 และประกาศกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ว่าด้วยเรื่องกำหนดปรัชญาการอุดมศึกษาไทยและระบบอุดมศึกษาใหม่ด้านการสร้างบัณฑิต และพัฒนากำลังคนรวมถึงคู่มือการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พ.ศ. 2564 ที่กำหนดองค์ประกอบและตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ระดับคณะและมหาวิทยาลัยไว้ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงาน โดยกำหนดให้มหาวิทยาลัยต้องมี หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนแบบบูรณาการกับการทำงาน เพื่อให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตอบสนองยุทธศาสตร์ชาติและความต้องการที่หลากหลายของประเทศ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน สังคม สถานประกอบการ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน โดยสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาตร์ วิจัยและนวัตกรรม ขอให้สถาบันอุดมศึกษาดำเนินการรายงานผลการดำเนินงานการจัดการหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานในแต่ละปีการศึกษา [1]

ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายตามที่ประกาศคณะกรรมการมาตราฐานการอุดมศึกษาและนโยบายของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา [2] คณะผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในจัดการความรู้จากการปฏิบัติงานสู่การพัฒนา

ระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาในรูปแบบเว็บแอพลิเคชั่น เพื่อใช้ในการรายงานผลการดำเนินงานให้กับสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาตร์ วิจัยและนวัตกรรม และหลักสูตรในมหาวิทยาลัยที่มีหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน เพื่อที่จะได้นำข้อมูลผลการดำเนินงานไปใช้ในการกำหนดนโยบายในการส่งเสริมและการสนับสนุนงบประมาณที่เกี่ยวข้องต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการสำรวจภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

1.2 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาในรูปแบบเว็บแอพลิเคชั่น

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาการศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำนักประสานงานและส่งเสริมกิจกรรมอุดมศึกษา [1] ได้มีหนังสือขอความอนุเคราะห์ประชาสัมพันธ์และนำเข้าข้อมูลในระบบฐานข้อมูลสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (ฐานข้อมูล CWIE) ที่ อว.0223.2/อ.1277 ลงวันที่ 15 ตุลาคม 2563 ถึง ประธานที่ประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ดังนี้ ตามที่หน่วยงานของท่านได้ลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ เรื่อง “การส่งเสริมการจัดสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน” กับกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาการศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 30 มกราคม 2563 ณ โรงแรมรามา การ์เด้นส์ ถ.วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ โดยภายใต้บันทึกข้อตกลงดังกล่าว ระบุความร่วมมือในการประสาน ส่งเสรมและให้ความร่วมมือในการนำเข้าข้อมูลในระบบฐานข้อมูล CWIE นั้น ในการนี้ สป.อว. ขอความอนุเคราะห์ท่านนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องเข้าระบบฐานข้อมูล CWIE ทางเว็บไซต์ https://cwie.mhesi.go.th/ ได้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

วิวัฒน์ ชินนาทศิริกุล [3] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบภาวะการมีงานทาของบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพระบบภาวะการมีงานทาของบัณฑิตโดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ผลการประเมินความพึงพอใจของบัณฑิตที่มีต่อระบบภาวะการมีงานทาของบัณฑิต โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บัณฑิตที่ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 278 คน

ราเมศ ชาญณรงค์, สายทิตย์ ยะฟู และ นริศรา จันทรประเทศ [4] ได้ศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศภาวะการมีงานทำของบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ผลของการวิจัยพบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศภาวะการมีงานทาของบัณฑิตโดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50+0.50 และผลการประเมินความพึงพอใจของบัณฑิตที่มีต่อระบบสารสนเทศภาวะการมีงานทาของบัณฑิตโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เท่ากับ 0.48 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บัณฑิตที่ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบสารสนเทศภาวะการมีงานทาของบัณฑิต ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิได้กลุ่มตัวอย่างจานวน 242 คน

กองยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม [5] ได้ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยแห่งความสำเร็จของหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานในการสร้างสมรรถนะบัณฑิตไทยให้พร้อมสู่โลกแห่งการทำงาน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยแห่งความสำเร็จของหลักสูตร CWIE ประกอบด้วย 5 ปัจจัยหลัก ได้แก่ 1) ปัจจัย ด้านนโยบาย 2) ปัจจัยด้านงบประมาณ 3) ปัจจัยด้านเทคโนโลยี 4) ปัจจัยด้านหลักสูตร และ 5) ปัจจัยด้านผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยเริ่มจากกระทรวงการอุดมศึกษาฯ สร้างนโยบายสนับสนุนการจัดหลักสูตร CWIE สถาบันอุดมศึกษาและ สถานประกอบการร่วมกันพัฒนากระบวนการดำเนินงานโดยการร่วมออกแบบหลักสูตรและการดำเนินงาน ซึ่งส่งผลให้เกิดผลลัพธ์ที่ดี คือ ได้กำลังคนที่มีความสมรรถนะสูง โดยแนวปฏิบัติที่ดีจะนำเสนอในรูปแบบโมเดล รวมทั้งมีการสนับสนุนบุคลากรที่เกี่ยวข้องเข้ารับการอบรมหลักสูตร CWIE และจัดทำแผนบริหารความเสี่ยงเพื่อให้การดำเนินงาน CWIE เป็นไปอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่ได้รับรางวัลผลงาน CWIE ดีเด่นระดับชาติ ตั้งแต่ปี 2561 ถึง 2566 จำนวน 131 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบฟอร์มการวิเคราะห์เอกสาร แบบสอบถาม แบบฟอร์มสัมภาษณ์ และแบบฟอร์มการประเมิน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ตารางความถี่ และค้นหาค่าเฉลี่ย

จากการทบทวนวรรณกรรมและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการการส่งเสริมการจัดสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานและวิธีการพัฒนาระบบสารสนเทศภาวะการมีงานทำ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาในลำดับต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยมีลำดับขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

1.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 กลุ่มประชากร คือ นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 315 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา รุ่นที่ 15 จำนวน 295 คน จากคณะสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

งานวิจัย การระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา คณะผู้วิจัยใช้กระบวนการพัฒนานวัตกรรมโดยผ่านกระบวนการจัดการความรู้ โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการคิดเพื่อแก้ไขปัญหาให้ตรงจุดและพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อจะหาวิธีที่ดีและเหมาะสมที่สุด โดยเน้นผู้ใช้งานเป็นหลัก ในการสร้างผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ มีกระบวนการ 5 ขั้นตอน [6] มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

3.1. การเข้าใจปัญหา เป็นการทำความเข้าใจให้ลึกซึ้งกับปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อที่จะได้รู้ถึงปัญหาที่แท้จริง โดยใช้วิธีการประชุมเชิงปฏิบัติการ พบว่า สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาตร์ วิจัยและนวัตกรรมได้ขอให้สถาบันอุดมศึกษาดำเนินการรายงานผลการดำเนินงานการจัดการหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานในแต่ละปีการศึกษา แต่ในปัจจุบันพบว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาไม่มีระบบในจัดเก็บข้อมูลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานเพื่อใช้ในการรายงานผลเลย มีเพียงระบบสำรวจภาวะการมีงานทำหลังจากจบการศึกษาแล้วเท่านั้น

3.2 ระบุปัญหาและกรอบของปัญหา หลังจากที่ทำความเข้าใจปัญหาแล้ว จึงดำเนินการระบุถึงปัญหาที่ต้องการแก้ไขให้ชัดเจนและแนวทางการแก้ไข โดยในปัจจุบันพบว่ามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมายังไม่มีระบบสำรวจภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ส่งผลทำให้เกิดปัญหาในการปฏิบัติงานที่จำเป็นต้องรีบแก้ไข

3.3 การระดมสมอง โดยการประชุมวางแผนและศึกษาดูงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ณ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE) สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนองค์กรในการปฏิบัติงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยได้แนวคิดในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการ ทำงานมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาขึ้น เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลในการรายงานผลการดำเนินงานให้กับสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาตร์ วิจัยและนวัตกรรม และหลักสูตรในมหาวิทยาลัยที่มีหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

3.4 พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาในรูปแบบ Web Application ที่พัฒนาโดยภาษา PHP และจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล MySql เพื่อแก้ปัญหาภาระงานของเจ้าที่และเพื่อให้มหาวิทยาลัยราชภัฏมีรายงานภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานเพื่อใช้ในการรายงานผลให้กับสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาตร์ วิจัยและนวัตกรรม [1] ที่ขอให้สถาบันอุดมศึกษาดำเนินการรายงานผลการดำเนินงานการจัดการหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานในแต่ละปีการศึกษา

3.5 การนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปทำการใช้งานจริง โดยเพิ่มกระบวนการให้นักศึกษาเข้ากรอกข้อมูลภาวการณ์มีงานทำในกิจกรรมปัจฉิมนิเทศนักศึกษา เพื่อจัดทำรายงานส่งสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม และมหาวิทยาลัยฯ เพื่อทดสอบแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยได้จัดทำคู่มือการใช้งาน เผยแพร่ที่เว็บไซต์ของทางสำนักส่งเสริมฯ และได้ทำการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อโซเชียลต่าง ๆ พร้อมทั้งทำบันทึกข้อความชี้แจ้งไปให้หน่วยงานและคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการใช้งาน และอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาใน

หลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

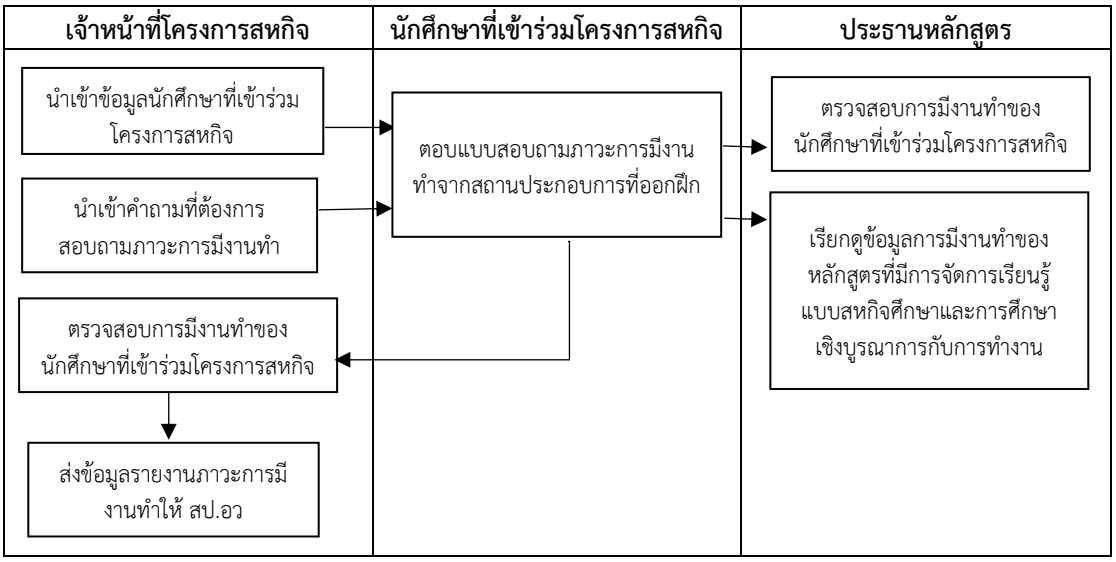
ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [7]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการสำรวจภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการสำรวจภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ดังแสดงในภาพที่ 1



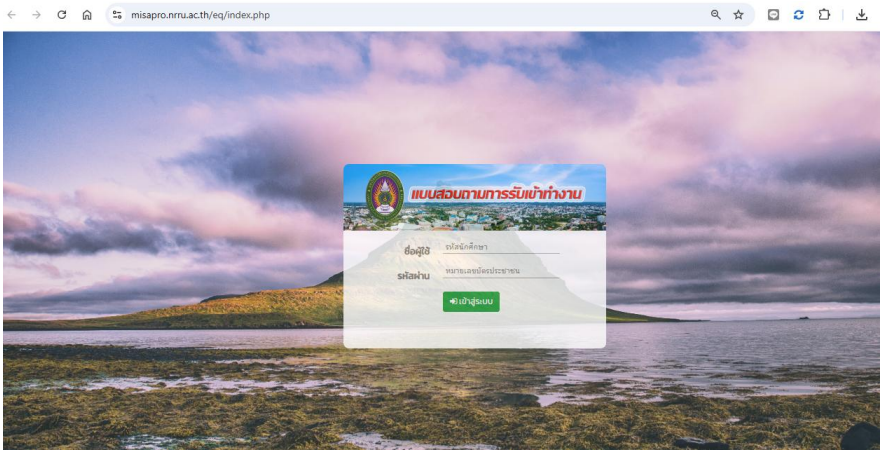
ภาพที่ 1 กระบวนการสำรวจภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาโดยใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผล

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการการสำรวจภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาโดยใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1. เจ้าหน้าที่โครงการสหกิจ ดำเนินการสร้างข้อคำถามที่ต้องการสอบถามในระบบและนำข้อมูลข้อมูลนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา 2. นักศึกษาที่เข้าร่วม

โครงการสหกิจศึกษาตอบแบบสอบถามผ่านระบบสำรวจภาวะการมีงานทำในกิจกรรมการปัจฉิมนิเทศตามปฏิทินสหกิจศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา 3. ประธานหลักสูตร ดูข้อมูลรายงานภาวะการมีงานทำของนักศึกษา ซึ่งจากการนำกระบวนการดังกล่าว นำไปใช้กับกิจกรรมปัจฉิมนิเทศนักศึกษา เพื่อสำรวจผลภาวะการมีงานทำหลังออกฝึกสหกิจศึกษาเรียบร้อย พบว่า มีนักศึกษาแบบสอบสำรวจภาวการณ์มีงานทำ จำนวน 295 คน จาก 315 คน คิดเป็นร้อยละ 93.65 และได้งานหลังออกฝึกสหกิจศึกษาจำนวน 101 คน คิดเป็น ร้อยละ 32.06

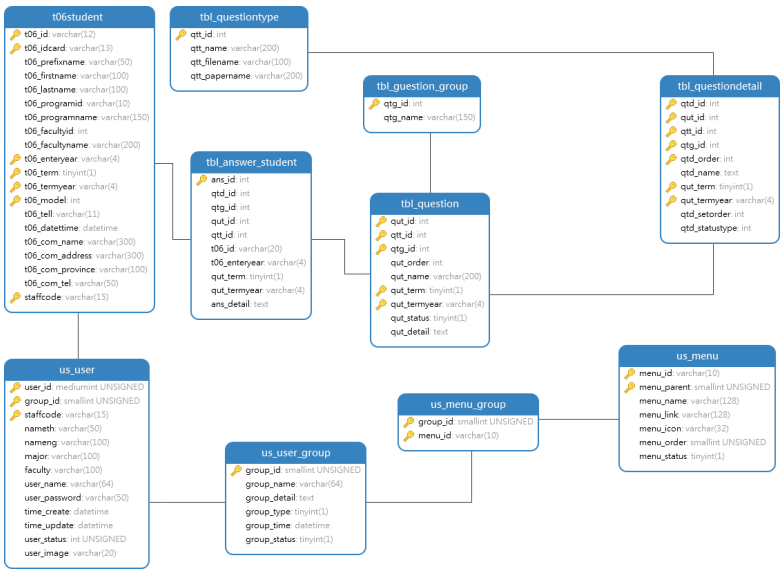
2. ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยระบบมีการทำงานลักษณะ Web Application สามารถเข้าใช้งานได้ที่ https://misapro.nrru.ac.th/eq/index.php ประกอบด้วยการใช้งานแบ่งตามกลุ่มผู้ใช้ จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ เจ้าหน้าที่โครงการสหกิจศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาและประธานหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน แสดงดังภาพที่ 2 และ มีผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำ แสดงดังภาพที่ 3 - ภาพที่ 6



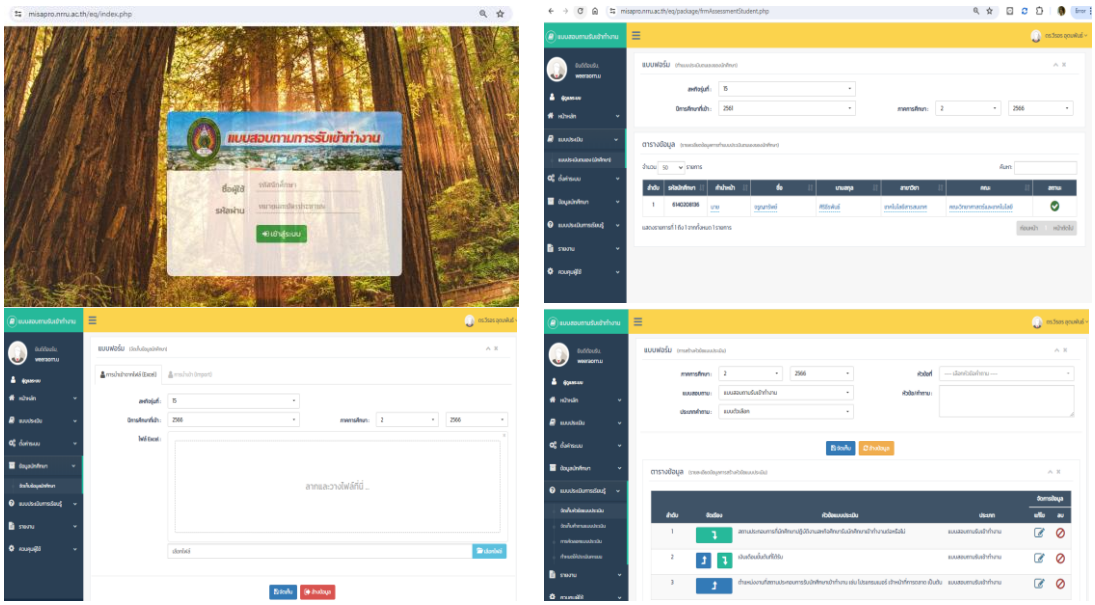
ภาพที่ 2 ระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พัฒนาในรูปแบบ Web Application

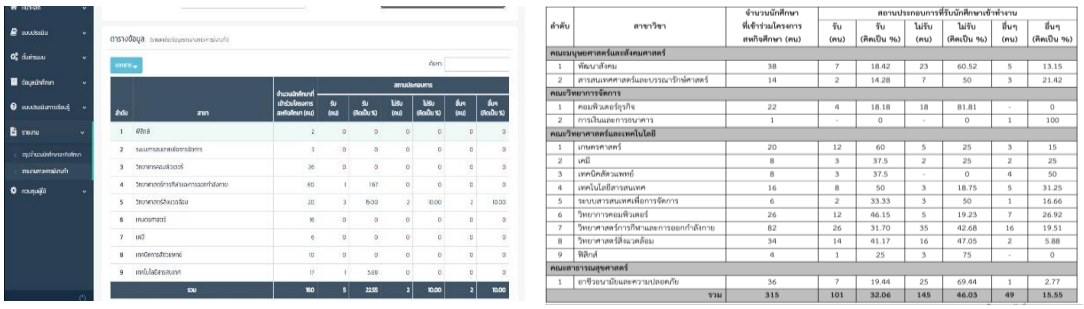
จากภาพที่ 2 แสดงถึงระบบระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำ ที่สามารถใช้งานผ่าน Web Application



ภาพที่ 3 การออกแบบและพัฒนาโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบ (Database Diagram)

จากภาพที่ 3 แสดงให้เห็นถึงการออกแบบและพัฒนาโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาประกอบด้วยทั้งสิ้น จำนวน 10 ตารางและใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูล MySQL และพัฒนาระบบแบบ Web Application โดยใช้ภาษา PHP โดยใช้ API เชื่อมต่อกับระบบ MIS กลางของมหาวิทยาลัยในการใช้ข้อมูล Username และ Password เหมือนกัน เพื่อให้สะดวกในการเข้าใจงานของผู้ใช้เป็นแบบ Singer Sing-on และเป็นการเพิ่มควาปลอดภัยในการเข้าใช้งานระบบอีกด้วย

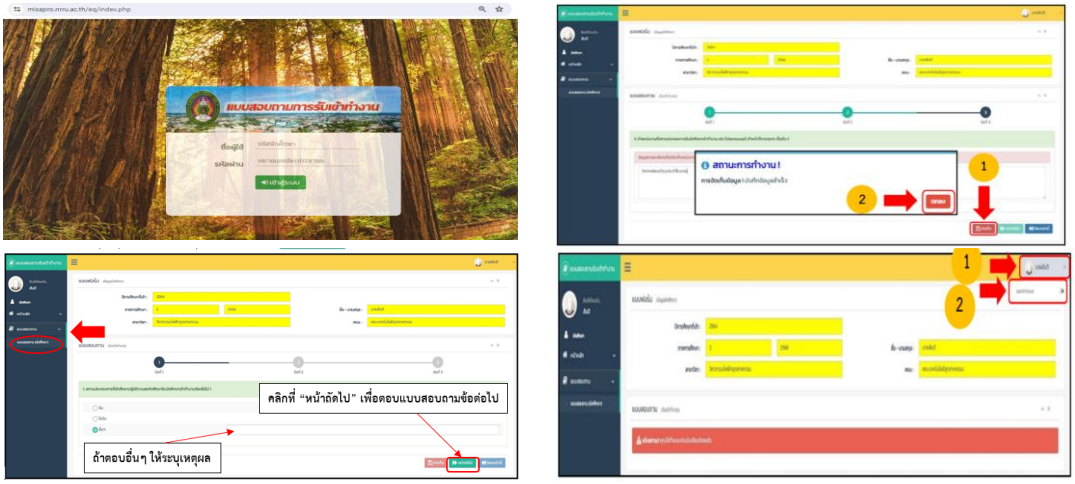




ลำดับ	สาขาวิชา	จำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา (คน)	สถานประกอบการที่รับนักศึกษาเข้าทำงาน					
			รับ (คน)	รับ (คิดเป็น %)	ไม่รับ (คน)	ไม่รับ (คิดเป็น %)	อื่นๆ (คน)	อื่นๆ (คิดเป็น %)
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์								
1	พัฒนาสังคม	38	7	18.42	23	60.52	5	13.15
2	สารสนเทศศาสตร์และบรรณารักษศาสตร์	14	2	14.28	7	50	3	21.42
คณะวิทยาการจัดการ								
1	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	22	4	18.18	18	81.81	-	0
2	การเงินและการธนาคาร	1	-	0	-	0	1	100
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี								
1	เกษตรศาสตร์	20	12	60	5	25	3	15
2	เคมี	8	3	37.5	2	25	2	25
3	เทคนิคศัลยแพทย์	8	3	37.5	-	0	4	50
4	เทคโนโลยีสารสนเทศ	16	8	50	3	18.75	5	31.25
5	ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ	6	2	33.33	3	50	1	16.66
6	วิทยาการคอมพิวเตอร์	26	12	46.15	5	19.23	7	26.92
7	วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย	82	26	31.70	35	42.68	16	19.51
8	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	34	14	41.17	16	47.05	2	5.88
9	ฟิสิกส์	4	1	25	3	75	-	0
คณะเภสัชศาสตร์								
1	อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	36	7	19.44	25	69.44	1	2.77
	รวม	315	101	32.06	145	46.03	49	15.55

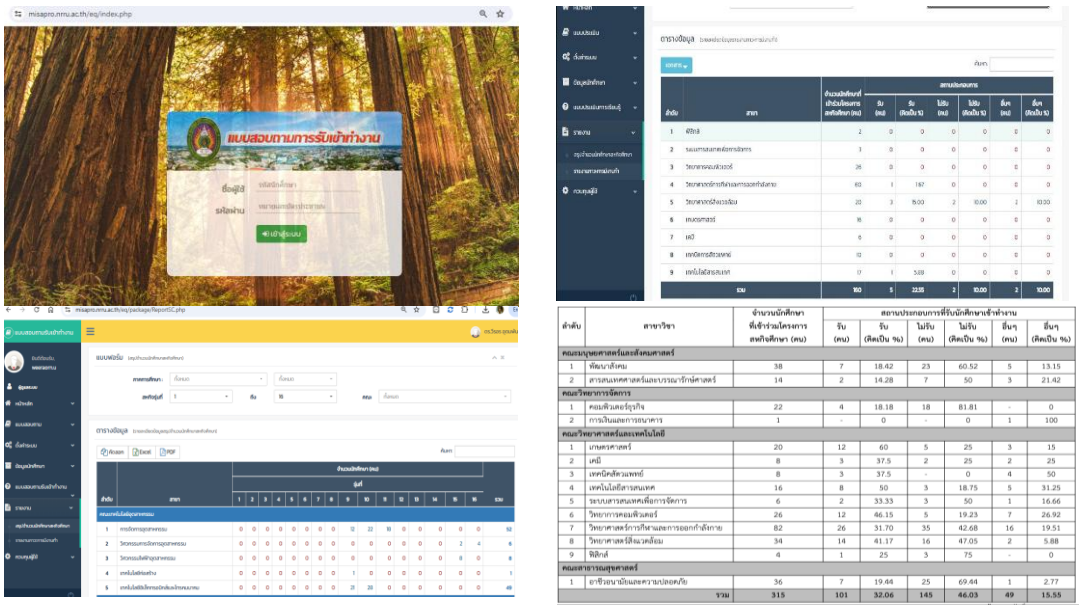
ภาพที่ 4 ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา สำหรับเจ้าหน้าที่โครงการสหกิจศึกษา

จากภาพที่ 4 แสดงให้เห็นถึงผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา สำหรับเจ้าหน้าที่โครงการสหกิจศึกษาที่จะทำหน้าที่ในการนำเข้าข้อมูลนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาประกอบไปด้วย รหัสนักศึกษา ชื่อ นามสกุล หลักสูตรและคณะที่สังกัด พร้อมทั้งชื่อสถานประกอบการที่ออกฝึกสหกิจศึกษาในแต่ละปีการศึกษา พร้อมทั้งนำเข้าคำถามที่ต้องการสำรวจภาวะการมีงานทำประกอบด้วย สถานประกอบการที่นักศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษารับนักศึกษาเข้าทำงานต่อหรือไม่ เงินเดือนขั้นต้นที่ได้รับและสถานประกอบการใช้ประโยชน์ผลงานหรือการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาของนักศึกษาหรือไม่ อย่างไร



ภาพที่ 5 ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา สำหรับนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา ที่ใช้สำหรับตอบแบบสอบถามผ่านระบบ

จากภาพที่ 5 แสดงให้เห็นถึงผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา สำหรับนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาที่ทำการตอบแบบสอบถามผ่านระบบสำรวจภาวะการมีงานทำจากสถานประกอบการที่ออกฝึกสหกิจในกิจกรรมการปัจฉิมนิเทศตามปฏิทินสหกิจศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประจำภาคการศึกษา



ภาพที่ 6 รายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา สำหรับประธานหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

จากภาพที่ 6 แสดงให้เห็นถึงการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา สำหรับประธานหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน จะสามารถเรียกดูผลสรุปจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาในแต่ละรุ่นได้ และ สามารถดูรายงานภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในแต่ละหลักสูตร พร้อมทั้งสามารถดาวโหลดรายงานในรูปแบบไฟล์ Excel และ PDF ได้

โดยผู้วิจัยได้นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ให้บริการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่สังกัดสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน จำนวน 20 คน โดยใช้แบบประเมินผลกระทบจากการนำระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มาใช้ในการสนับสนุนการให้บริการ แล้วสอบถามความพึงพอใจที่นำระบบมาช่วยสนับสนุนการให้บริการ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลกระทบจากการนำระบบมาใช้ในการสนับสนุนการให้บริการ

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านความพึงพอใจที่ได้นำไปใช้			
1.1 มีความเป็นปัจจุบัน และ ทันสมัย	4.70	0.44	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน	4.75	0.63	มากที่สุด
1.3 มีสาระประโยชน์ครบถ้วนตามความต้องการสำหรับการใช้งาน	4.85	0.38	มากที่สุด
1.4 มีความเข้าใจง่าย	4.8	0.38	มากที่สุด

ตารางที่ 1 ผลกระทบจากการนำระบบมาใช้ในการสนับสนุนการให้บริการ (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1.5 ดำเนินการถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.85	0.38	มากที่สุด
1.6 สร้างโอกาสในการเรียนรู้ และ เข้าใจกระบวนการพัฒนาหรือแก้ปัญหาการปฏิบัติงาน	4.90	0.28	มากที่สุด
1.7 ความสามารถในการปรับตัวในการนำไปใช้ในการปฏิบัติ	4.65	0.51	มากที่สุด
1.8 สามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานแทนกันได้	4.60	0.51	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.76**	**0.43**	**มากที่สุด**
2. ด้านการใช้ประโยชน์			
2.1 ใช้ง่าย หรือสะดวก หรือขั้นตอนไม่ซับซ้อน	4.75	0.48	มากที่สุด
2.2 สามารถแก้ไขปัญหา หรือตอบสนองต่อกระบวนการ หรือบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.65	0.66	มากที่สุด
2.3 เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้ได้จริง	4.75	0.44	มากที่สุด
2.4 มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ลงทุนน้อยแต่ได้ประโยชน์มาก	4.80	0.44	มากที่สุด
2.5 มีความพึงพอใจและประโยชน์ที่ได้รับ	4.85	0.38	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.76**	**0.46**	**มากที่สุด**
โดยรวม	**4.76**	**0.42**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่าการนำระบบมาใช้ในการสนับสนุนการให้บริการ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.77, SD. = 0.42) ดังนั้นจึงสรุปผลได้ว่า ระบบมาใช้ในสนับสนุนการบริหารจัดการด้านงานบริการของหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาที่พัฒนาขึ้นกับไปใช้งานกับนักศึกษาสหกิจ รุ่นที่ 15 จำนวน 315 คน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจจากนั้นนำผลการประเมินที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้			
1.1 การจัดวางรูปแบบวัตถุในหน้าจอมีความเหมาะสม	4.39	0.65	มาก
1.2 รูปแบบตัวอักษร ขนาด สี มีความเหมาะสม ทันสมัย	4.38	0.68	มาก
1.3 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.38	0.66	มาก
1.4 ความเหมาะสมในการใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพในการสื่อความหมาย	4.41	0.66	มาก
เฉลี่ย	**4.39**	**0.66**	**มาก**

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
2. ด้านความสะดวกในการใช้งาน			
2.1 การเข้าถึงการใช้งานระบบง่าย	4.32	0.71	มาก
2.2 มีการเชื่อมโยงหน้าจอต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ	4.36	0.69	มาก
2.3 สามารถเรียนรู้ในการใช้ระบบได้อย่างรวดเร็ว	4.38	0.68	มาก
เฉลี่ย	**4.35**	**0.69**	**มาก**
3. ด้านความสะดวกในการใช้งาน			
3.1 ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเวลา	4.39	0.64	มาก
3.2 ความถูกต้องในการตอบกลับของข้อมูล	4.38	0.67	มาก
3.3 ความถูกต้องในการแสดงผล	4.38	0.65	มาก
เฉลี่ย	**4.38**	**0.65**	**มาก**
โดยรวม	**4.38**	**0.67**	**มาก**

จากตารางที่ 2 สรุปได้ ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.38, SD. = 0.67) ดังนั้นจึงสรุปผลได้ว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีการนำระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมามาใช้ในสนับสนุนการทำงานของหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการสำรวจภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พบว่า การนำระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาไปใช้กับกิจกรรมปัจฉิมนิเทศนักศึกษาศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา ทำให้สามารถเก็บข้อมูลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาที่เขาร่วมโครงการสหกิจศึกษาจากสถานประกอบการที่ออกฝึก เพื่อใช้ในการรายงานผลการดำเนินงานให้กับสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาตร์ วิจัยและนวัตกรรม และหลักสูตรในมหาวิทยาลัยที่มีหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน โดยมีผู้ใช้งานระบบจำนวน 295 คน จาก 315 คน คิดเป็นร้อยละ 93.65 และได้งานหลังออกฝกปฏิบัติงานจำนวน 101 คน คิดเป็น ร้อยละ 32.06 เหตุผลที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยแห่งความสำเร็จของหลักสูตรสหกิจศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกองยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม [5] ได้ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยแห่งความสำเร็จของหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานในการสร้างสมรรถนะบัณฑิตไทยให้พร้อมสู่โลกแห่งการทำงาน พบว่า นโยบายสนับสนุนการจัดหลักสูตร CWIE สถาบันอุดมศึกษาและสถานประกอบการร่วมกันพัฒนากระบวนการดำเนินงานโดยการร่วมออกแบบหลักสูตรและการดำเนินงาน ซึ่งส่งผลให้เกิดผลลัพธ์ที่ดี คือ ได้กำลังคนที่มีความสมรรถนะสูง

2. ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาและได้นำระบบไปใช้งานจริง ทำให้มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมามีระบบสารสนเทศที่ใช้ในการเก็บข้อมูลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาจากสถานประกอบการที่ออกฝึกเพื่อใช้ในการรายงานผลการดำเนินงานให้กับสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาตร์ วิจัยและนวัตกรรม [1] ที่ขอให้สถาบันอุดมศึกษาดำเนินการรายงานผลการดำเนินงานการจัดการหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานในแต่ละปีการศึกษาและหลักสูตรในมหาวิทยาลัยที่มีหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานได้ทราบภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรเพื่อใช้สำหรับการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงกับตลาดแรงงานได้ในอนาคต

3. ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาในหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก เหตุผลที่เป็นเช่นอาจเนื่องจากระบบมีการทำงานลักษณะ Web Application สามารถเข้าใช้งานได้ง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิวัฒน์ ชินนาทศิริกุล [3] ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบภาวะการมีงานทำของบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งระบบสารสนเทศภาวะการมีงานทำของบัณฑิตสามารถนำมาใช้งานได้อย่างแท้จริง และตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ จะต้องตรวจสอบความต้องการใช้ข้อมูลเพื่อการรายงานผลภาวะการมีงานทำของนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาตร์ วิจัยและนวัตกรรมว่ามีการเปลี่ยนข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บอย่างไรบ้าง เนื่องจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในการจัดเก็บทุกปี ดังนั้นระบบภาวะการมีงานทำจึงได้มีการพัฒนาระบบให้มีการรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวในส่วนของแบบสอบถามที่สามารถปรับปรุงได้และพัฒนารูปแบบการนำเสนอรายงานในรูปแบบ Visualization และ Dashboard เพิ่มเติมในอนาคต เพื่อใช้เป็นนำเสนอภาพรวมให้แก่ผู้บริหารได้ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

[1] Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, *“Request letter from agencies under the Memorandum of Understanding (MOU) to publicize and import data into the CWIE database system,”* Dec. 16, 2024. [Online]. Available: https://cwie.mhesi.go.th/readFile/documentDownload_cXkIQNbW6RV9KFGojeHhuGJphpJ4l4X7qnjDavWw pdf/หนังสือขอความอนุเคราะห์หน่วยงานตามข้อตกลงความร่วมมือ%20(MOU)%20ประชาสัมพันธ์และนำเข้าข้อมูลในระบบฐานข้อมูล%20CWIE (in Thai)

[2] Nakhonratchasima Rajabhat University, *Strategic Plan of Nakhonratchasima Rajabhat University 5-Year (2023–2028)*, Jun. 1, 2024. [Online]. Available: http://plan.nrru.ac.th/wp-content/uploads/2022/08/Nrru-plan-66-70.pdf (in Thai)

[3] W. Chinnatsirikul, “The development of graduates employment status system of Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage,” *VRU Research and Development Journal Science and Technology*, vol. 13, no. 1, pp. 32–41, 2018. (in Thai)

[4] R. Channarong, S. Yafu, and N. Chantaraprathet, "The efficiency of information system for graduate employment of the Faculty of Education," *Nakhon Sawan Rajabhat University Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 137–146, 2019. (in Thai)

[5] Quality Enhancement on Higher Education Management Division, Office of the Permanent Secretary, *"Analysis of the relationship of success factors of cooperative and work-integrated education program (CWIE) in producing highly competent workforce,"* pp. 1–208, 2024. [Online]. Available: https://cwie.mhesi.go.th/readFile/documentDownload_Kf4t4jJYjCN5NVwHCw1XnGCTgPHGoxadbw7MUL1Q.pdf/รายงานผลการวิจัย%20เรื่อง%20การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยแห่งความสำเร็จของหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานในการสร้างสมรรถนะบัณฑิตไทยให้พร้อมสู่โลกแห่งการทำงาน (in Thai)

[6] D. Kelley, *Design Thinking for Educators*, Dec. 1, 2024. [Online]. Available: https://f.hubspotusercontent30.net/hubfs/6474038/Design%20for%20Learning/IDEO_DTEdu_v2_toolkit+workbook.pdf

[7] P. Areerat, *Educational Software Development*, Mahasarakham: Apichat Printing Co., 2007. (in Thai)

การทำเหมืองข้อมูลเพื่อยกระดับการผลิตและการตลาดสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนป่าครอบครัวต้นผึ้ง ตำบลต้นผึ้ง อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร

Data Mining Development to Enhance Production and Marketing for Ton Phueng Home Forest Community Enterprise, Ton Phueng Sub-District, Phang Khon District, Sakon Nakhon Province

สุพิชญา นิลจินดา[1], นันทกาญจน์ เกิดมาลัย[2], มงคล แสนสุข[3] และ รุจิรา จงคล้ายกลาง[4*]

Supitchaya Niljinda[1], Nuntakan Kirdmalai[2], Mongkol Saensuk[3], and Rujira Chongklaiklang[1*]

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร[1,4*]

สาขาวิชาการตลาด คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร[2] และ

สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร[3]

Department of Business Computer, Faculty of Management Science, Sakon Nakhon Rajabhat University [1,4*]

Department of Marketing, Faculty of Management Science, Sakon Nakhon Rajabhat University [2] and

Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Information Technology,

Sakon Nakhon Rajabhat University[3]

E-Mail : supitchaya.n@snru.ac.th[1], nantakan.k@snru.ac.th[2], mongkol@snru.ac.th[3], rujira.ch@snru.ac.th[4*]

(Received : March 24, 2025; Revised : June 8, 2025; Accepted : June 16, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาต้นแบบนวัตกรรมแดชบอร์ดการวางแผนกระบวนการผลิตและการตลาดด้วยเหมืองข้อมูล 2) ประเมินประสิทธิภาพต้นแบบนวัตกรรมแดชบอร์ดการวางแผนกระบวนการผลิตและการตลาด ให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนป่าครอบครัวต้นผึ้ง ตำบลต้นผึ้ง อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร ซึ่งจะช่วยยกระดับการวางแผนการผลิตตามปริมาณความต้องการของผู้บริโภคในแต่ละช่วงเวลาอย่างเหมาะสม วางแผนการตลาด ส่งเสริมการขาย ยกระดับรายได้ รวมถึงสร้างแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค โดยรวบรวมข้อมูลการขายสินค้าของกลุ่มวิสาหกิจด้วย Google Forms นำข้อมูลการขายสินค้ามาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลตามกระบวนการ CRISP-DM ด้วยโปรแกรม RapidMiner Studio ใช้อัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ ในการจำแนกยอดขายออกเป็น 3 คลาส ได้แก่ น้อย ปานกลาง และมาก ผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพของโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ อัลกอริทึม ID3 มีค่าความถูกต้องร้อยละ 73.08 นำกฎที่ได้จากโมเดลต้นไม้ตัดสินใจไปใช้เป็นเงื่อนไขในการกรองข้อมูลบนแดชบอร์ดสรุปข้อมูลการขายสินค้าเพื่อใช้วางแผนกระบวนการผลิตและการตลาด และมีผลการประเมินความพึงพอใจต่อแดชบอร์ดภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.70, ค่า SD. = 0.47)

คำสำคัญ : วิสาหกิจชุมชน, ป่าครอบครัว, เหมืองข้อมูล, ต้นไม้ตัดสินใจ, แดชบอร์ด

ABSTRACT

This study aimed to (1) develop a prototype dashboard innovation for planning production and marketing processes using data mining, and (2) evaluate the efficiency of the prototype dashboard for a local community enterprise group in Ton Phueng Sub-district, Phang Khon District, Sakon Nakhon Province. The objective was to enhance production planning based on consumer demand across different periods, support marketing and promotional activities, increase income, and guide the development of new products tailored to consumer needs. Sales data from the enterprise group were collected using Google Forms and analyzed through the CRISP-DM data

mining process using RapidMiner Studio. The decision tree algorithm (ID3) was employed to classify sales volumes into three categories: low, medium, and high. The experimental results indicated that the ID3 decision tree model achieved an accuracy of 73.08%. The rules generated by the decision tree were then applied as filtering conditions on the dashboard to summarize sales data, supporting strategic production and marketing planning. The user satisfaction evaluation revealed that the overall satisfaction level with the dashboard was at the highest level ($\bar{x}$= 4.70, SD = 0.47).

Keywords : Community Enterprise, Home Forest, Data Mining, Decision Tree, Dashboard

บทนำ

"สกลนคร มหาเวชนคร แห่งพฤกษเวช" จังหวัดสกลนคร เป็นต้นแบบโครงการเมืองสมุนไพร การส่งเสริมการพัฒนา "พืชสมุนไพร" โดยใช้คำว่า "สกลนครมหาเวชนครแห่งพฤกษเวช บนฐานรากประชารัฐ" เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจ สร้างความมั่นคงด้านสุขภาพ นำไปสู่การสร้างเศรษฐกิจให้กับพื้นที่ ในรูปแบบการพัฒนาเมืองสมุนไพร (Herbal City) นำวัตถุดิบมาผลิตเป็นยาและผลิตภัณฑ์สมุนไพร นำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง มีความปลอดภัย [1] และแผนพัฒนาจังหวัดสกลนคร 4 ปี (พ.ศ. 2561 – 2564) มีเป้าประสงค์รวมคือ "เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมและรายได้ของประชาชน" โดยกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์ในการพัฒนาการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตรตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ประกอบด้วย 4 กลยุทธ์ คือ (1) เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทั้งในเชิงปริมาณ คุณภาพ และมาตรฐาน (2) สร้างความเข้มแข็งของสถาบันเกษตรกรและเสริมสร้างศักยภาพให้ประชาชนในภาคเกษตรกรรม (3) ส่งเสริมการใช้พืชสมุนไพรในการรักษา และ (4) ส่งเสริมพัฒนาพืชสมุนไพรอย่างครบวงจร

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนป่าครอบครัวต้นผึ้ง เลขทะเบียน 4-47-05-05/1-0052 เลขที่ 19 หมู่ 7 ตำบลต้นผึ้ง อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร มีสมาชิกจำนวน 30 คน โดยมีนายเพชรพรรณ จันทเกตุ เป็นประธานกลุ่ม วัตถุประสงค์การจัดตั้งกลุ่มวิสาหกิจเพื่อดำเนินการด้านป่าเกษตรอย่างเป็นรูปธรรม และพัฒนาการแปรรูปผลผลิตจากป่าครอบครัว โดยพิจารณาจากวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่น ในผืนป่าเศรษฐกิจครอบครัวซึ่งมีจำนวนมากหลากหลาย และเพียงพอตลอดทั้งปี กลุ่มวิสาหกิจชุมชนป่าครอบครัวต้นผึ้ง มีการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ผ่านช่องทางไลน์ส่วนตัว และการออกบูทตามงานแสดงสินค้า แต่เนื่องจากกลุ่มยังไม่มีระบบการวางแผนการผลิต ระบบวางแผนการตลาด ไม่มีการทำการตลาดเชิงรุก ทำให้ไม่ตอบโจทย์พฤติกรรมการซื้อสินค้าของผู้บริโภคในยุคปัจจุบัน

คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาต้นแบบนวัตกรรมแดชบอร์ดการวางแผนกระบวนการผลิตและการตลาดด้วยเหมืองข้อมูล โดยทำการจำแนกยอดขายสินค้าของกลุ่มออกเป็น 3 คลาส ได้แก่ น้อย ปานกลาง และมาก ด้วยเทคนิควิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เพื่อศึกษากฎหรือรูปแบบของต้นไม้ตัดสินใจที่นำไปสู่คลาสต่าง ๆ และนำผลลัพธ์ที่ได้มาใช้เป็นเงื่อนไขในการกรองข้อมูลบนแดชบอร์ดสรุปข้อมูลการขายสินค้าของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนป่าครอบครัวต้นผึ้งเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิต วางแผนการตลาด ส่งเสริมการขาย ซึ่งจะช่วยยกระดับรายได้ผู้ผลิตและแปรรูปสมุนไพรกลุ่มวิสาหกิจชุมชนป่าครอบครัวต้นผึ้งให้สูงขึ้น

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมแดชบอร์ดการวางแผนกระบวนการผลิตและการตลาดด้วยเหมืองข้อมูล

1.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพต้นแบบนวัตกรรมแดชบอร์ดการวางแผนกระบวนการผลิตและการตลาด

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิสาหกิจชุมชนป่าครอบครัวต้นผึ้ง

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนป่าครอบครัวต้นผึ้งจัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการด้านป่าเกษตรอย่างเป็นรูปธรรม และพัฒนาการแปรรูปผลผลิตจากป่าครอบครัว โดยพิจารณาจากวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่น ในผืนป่าเศรษฐกิจครอบครัวซึ่งมีจำนวนมาก หลากหลาย และเพียงพอตลอดทั้งปี ทั้งยังเป็นแหล่งผลิตสมุนไพรสำคัญของจังหวัดสกลนคร เพื่อส่งให้แก่เครือข่ายอินแปงสำหรับการผลิตสมุนไพร และส่งวัตถุดิบจำหน่ายให้ผู้ผลิตที่มาซื้อสมุนไพรกับกลุ่มอินแปงโดยมีการจัดส่งทั่วประเทศ สินค้าของกลุ่มมีหลากหลาย ได้แก่ ภาชนะจากใบไม้ แชมพูอัญชัน ชุดแกงหน่อไม้กึ่งสำเร็จรูป ชุดซุปหน่อไม้กึ่งสำเร็จรูป กล้วยฉาบ กล้วยตาก ชาใบผักหวาน แคปซูลฟ้าทะลายโจร แคปซูลขมิ้นชัน และสมุนไพรอื่น ๆ เช่น ขมิ้น ไพล กัญชา เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการแปรรูปเศษไม้มะขาม พยุง มะค่า ประดู่ ที่มีอยู่ในป่าชุมชน นำมาทำเป็นเหรียญพระ เช่น หลวงปู่มั่น หลวงปู่ฝั้น พระสมเด็จ เป็นต้น รวมถึงต่างหูลวดลายต่าง ๆ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนมีการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ผ่านช่องทางไลน์ส่วนตัว ออกบูทตามงานแสดงสินค้า และจำหน่ายภายในชุมชน แต่มักพบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการขาย คือ กลุ่มไม่มีการบันทึกข้อมูลการขายสินค้า ทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่าสินค้าประเภทใดขายได้ในปริมาณเท่าไหร่ สินค้าประเภทใดมียอดขายดีหรือไม่ดี การผลิตสินค้าส่วนใหญ่ผลิตตามคำสั่งซื้อ ส่งผลให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตสินค้าในแต่ละช่วงเวลา หรือควรทำการประชาสัมพันธ์หรือการขายเชิงรุกอย่างไรเพื่อให้ขายสินค้าได้มากขึ้น [2]

2.2 เหมืองข้อมูล

เหมืองข้อมูล (Data Mining) คือ การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหาองค์ความรู้ รูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูล [3] ในปัจจุบันการทำเหมืองข้อมูลได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานหลายประเภท ทั้งในด้านธุรกิจที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ในด้านวิทยาศาสตร์และการแพทย์ รวมทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม การทำเหมืองข้อมูลโดยทั่วไปจะทำการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของข้อมูล (Association Rules) การจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering) และจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) [4]

การจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูลโดยชุดข้อมูลจะต้องประกอบไปด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ และคลาส (Class) โดยแบ่งชุดข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ ข้อมูลชุดสอน (Training Set) และข้อมูลชุดทดสอบ (Test Set) ซึ่งจะนำข้อมูลชุดสอนมาสร้างโมเดลเพื่อใช้ในการจำแนก และนำข้อมูลชุดทดสอบมาใช้ในการทดสอบทำนายผลเพื่อวัดประสิทธิภาพของโมเดลที่ได้สร้างขึ้น กระบวนการทำเหมืองข้อมูลสามารถใช้กระบวนการ Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) มีขั้นตอนดังนี้ [5]

1) เข้าใจธุรกิจ (Business Understanding) เป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการ CRISP-DM ซึ่งเน้นการทำความเข้าใจปัญหาทางธุรกิจและแปลงปัญหาเหล่านั้นให้เป็นโจทย์การทำเหมืองข้อมูล นอกจากนี้ยังมีการวางแผนเบื้องต้นเพื่อนำเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ต่าง ๆ [6]

2) ทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding) ในขั้นตอนนี้เริ่มจากการรวบรวมข้อมูล จากนั้นทำการตรวจสอบข้อมูลที่ได้มาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และตัดสินใจว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือเลือกเฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ [7]

3) เตรียมข้อมูล (Data Preparation) เป็นขั้นตอนเกี่ยวกับการแปลงข้อมูลดิบ (Raw Data) ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ ซึ่งอาจรวมถึงการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) เช่น การปรับข้อมูลให้อยู่ในช่วงเดียวกัน หรือการเติมข้อมูลที่ขาดหายไป ขั้นตอนนี้ใช้เวลามากที่สุดในกระบวนการ CRISP-DM [8]

4) จัดทำแบบจำลอง (Modeling) ในขั้นตอนนี้จะนำเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลมาใช้ในการจำแนกประเภท เพื่อใช้ในการทำนายข้อมูลที่ยังไม่ทราบคลาส การจำแนกประเภทมีหลายเทคนิควิธี ได้แก่ ต้นไม้ตัดสินใจ

นาอีฟเบย์ เพื่อนบ้านใกล้เคียง โครงข่ายประสาทเทียม และการเรียนรู้เชิงลึก เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด และบางครั้งอาจต้องย้อนกลับไปที่ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลเพื่อปรับข้อมูลให้เหมาะสมกับเทคนิคที่ใช้ [9]

5) ประเมินผล (Evaluation) ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับค่าความจริง (Ground Truth) เพื่อวัดประสิทธิภาพของโมเดล โดยใช้เมตริกต่าง ๆ เช่น ความถูกต้อง (Accuracy) ความแม่นยำ (Precision) ความระลึก (Recall) และค่า F1-score หากผลลัพธ์มีประสิทธิภาพสูงก็สามารถนำโมเดลไปใช้งานได้ แต่หากประสิทธิภาพต่ำอาจต้องปรับปรุงขั้นตอนการเตรียมข้อมูลหรือเลือกโมเดลที่ดีขึ้น วิธีการประเมินผลที่นิยมใช้ได้แก่ Self-Consistency Test, Split Test และ Cross-Validation Test [10]

6) ขั้นตอนการนำไปใช้งาน (Deployment) กระบวนการ CRISP-DM ไม่ได้สิ้นสุดเพียงแค่การได้ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์เท่านั้น แต่ยังต้องนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้จริงในองค์กร เช่น การทำนายพฤติกรรมลูกค้าหรือการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ [11]

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธิดารัตน์ ศิวะนาถนุสรณ์ และคณะ [12] ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การศึกษาแนวโน้มพฤติกรรมการบริโภคอาหารในปัจจุบันของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต โดยใช้วิธีเหมืองข้อมูลมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงความต้องการที่แท้จริงของการบริโภคอาหารและเครื่องดื่ม รวมถึงเวลาที่ต้องการบริโภค และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของอาหาร เครื่องดื่ม และเวลาในการรับประทาน ผลการวิจัยพบว่า จากการทดลองการทำเหมืองข้อมูลโดยการจำแนกข้อมูลและการใช้กฎความสัมพันธ์ สามารถสรุปได้ว่า การทำเหมืองข้อมูลโดยจำแนกข้อมูลด้วยโมเดลต้นไม้ตัดสินใจนั้นให้ค่าความถูกต้องสูงที่สุดใน 3 โมเดล ได้แก่โมเดลจำแนกประเภทอาหาร โมเดลจำแนกเครื่องดื่ม และโมเดลจำแนกช่วงเวลา ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กฎความสัมพันธ์ พบกฎที่สอดคล้องกัน 16 กฎ จากการทดลองทำให้ทราบถึงประเภทของอาหารและเครื่องดื่มที่เป็นที่ต้องการของนักศึกษาและสามารถนำไปใช้ต่อยอดในการลงทุนได้ว่าหากต้องการที่จะทำร้านอาหารในโรงอาหารของมหาวิทยาลัยหรือตามคณะต่าง ๆ จะเห็นได้ว่าอาหารตามสั่ง ก๋วยเตี๋ยว ข้าวราดแกง น้ำเปล่า และชาไข่มุก ยังมีอุปสงค์ในการบริโภคอาหารและเครื่องดื่มเหล่านี้อยู่ ในขณะเดียวกันทางมหาวิทยาลัยก็สามารถที่จะจัดสรรโควต้าร้านอาหารและเครื่องดื่มในการประมูลเช่าพื้นที่ร้านค้าได้ถูกต้องตรงตามความต้องการของนักศึกษา ในส่วนของเรื่องราคาอาหารและเครื่องดื่ม จากการทดลองความสอดคล้องราคาไม่ได้มีผลต่อการตัดสินใจในการบริโภคมากนัก เนื่องจากราคาอาหารที่จำหน่ายอยู่ในร้านค้าในมหาวิทยาลัยมีราคาอยู่ที่ประมาณ 20-80 บาท ซึ่งนักศึกษามีกำลังซื้อ

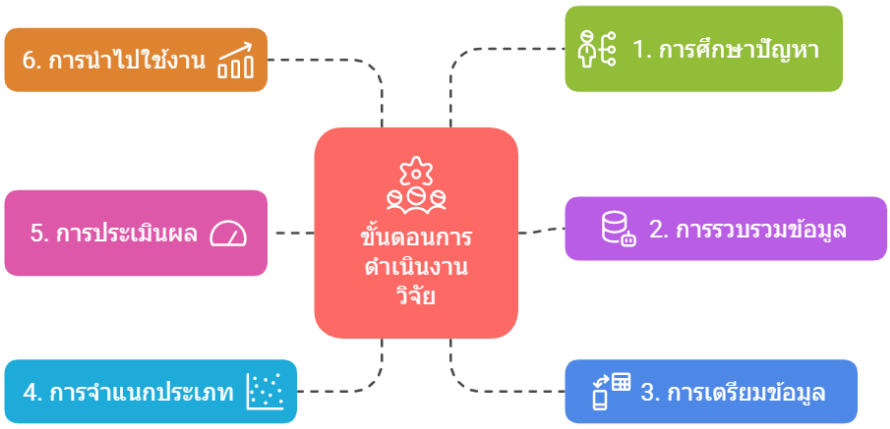
อับดุลเลาะ บากา และคณะ [4] ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การหากฎความสัมพันธ์ด้วยขั้นตอนวิธีเอฟพี-กโรธ เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้าร้านค้าปลีก กรณีศึกษาร้านค้าดีทูช้อป จังหวัดปัตตานี มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบพฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้าร้านค้าปลีกโดยใช้ขั้นตอนวิธีเอฟพี-กโรธ วิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้าร้านค้าปลีกเพื่อการส่งเสริมการตลาด และศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบพฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้าร้านค้าปลีกสำหรับการส่งเสริมการตลาด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ ชุดข้อมูลรายการขายรายวันจำนวน 1,377,853 รายการ จากฐานข้อมูลของร้านดีทูช้อปจังหวัดปัตตานี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 - 2564 มีทั้งหมด 43 คุณลักษณะ การออกแบบงานวิจัยนี้เป็นไปตามระเบียบวิธีการ CRISP-DM และวิเคราะห์ข้อมูลผ่านโปรแกรม RapidMiner Studio ผลการวิจัยพบว่า การศึกษารูปแบบพฤติกรรมการซื้อสินค้าจากฐานข้อมูลร้านค้าปลีก พบว่าได้จำนวนรูปแบบพฤติกรรมการซื้อสินค้าทั้งหมด 13 กฎความสัมพันธ์มีเพียง 4 กฎความสัมพันธ์เท่านั้นที่มีระดับความเชื่อมั่นสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 30 และการศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบพฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้าร้านค้าปลีก สำหรับการจัดรายการส่งเสริมการขาย และการปรับปรุงการออกแบบชั้นวางสำหรับร้านค้าเพื่อเพิ่มยอดขาย พบว่ายอดขายเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 เมื่อเทียบกับช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา

นัฐพงษ์ ประทีป ณ ถลาง และคณะ [13] ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบการสร้างกฎความสัมพันธ์ในการจัดการร้านอาหาร มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้กฎความสัมพันธ์ในการ

วิเคราะห์เมนูอาหารที่ลูกค้าสั่งซื้อเพื่อเป็นข้อมูลให้กับเจ้าของร้านยำจัดจ้านใช้ประกอบการตัดสินใจ ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลจากการสั่งซื้ออาหารของลูกค้า จำนวนทั้งหมด 1,574 รายการ ในช่วง 1 มีนาคม 2562 - 30 มิถุนายน 2562 เป็นเวลา 4 เดือน เตรียมข้อมูลโดยการคัดเลือก กลั่นกรอง และแปลงรูปข้อมูล บันทึกและจัดเก็บด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2016 นำหลักการวิเคราะห์เหมืองข้อมูล CRISP-DM มาใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการทำเหมืองข้อมูลด้วยรูปแบบการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยเทคนิค Association Rule ใช้อัลกอริทึม Apriori และคำนวณหากฎความสัมพันธ์ด้วย Weka v ersion 3.8 พบว่า ข้าวเป็นชุดรายการที่ถูกพบอยู่ในทุกกฎความสัมพันธ์ ดังนั้น ข้าวจึงเป็นวัตถุดิบในการเตรียมความพร้อมในแต่ละวันมากที่สุด และนำผลสรุปจากการวิจัยนำมาพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Thunkable Classic เพื่อให้เจ้าของร้านสามารถนำไปใช้ได้จริง

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การทำเหมืองข้อมูลเพื่อยกระดับการผลิตและการตลาดสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนป่าครอบครัวต้นผึ้ง ต.ต้นผึ้ง อ.พังโคน จ.สกลนคร มีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ได้แก่ การศึกษาปัญหา การรวบรวมข้อมูล การเตรียมข้อมูล การจำแนกประเภท การประเมินผล และการนำไปใช้งาน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. การศึกษาปัญหา

คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาการดำเนินธุรกิจเพื่อยกระดับการผลิตและการตลาด ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ทำการรวบรวมข้อมูลบริบท สภาพแวดล้อม และความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้เครื่องมือแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการขอจริยธรรมการวิจัย จากการศึกษาปัญหาของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน พบว่า กลุ่มวิสาหกิจชุมชนยังไม่มีระบบบันทึกข้อมูลการขาย ทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตและวางแผนการตลาด ไม่สามารถทำการตลาดเชิงรุก ส่งผลให้ธุรกิจของกลุ่มไม่ตอบโจทย์พฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้าในปัจจุบัน

2. การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูล ได้ทำการออกแบบแบบบันทึกข้อมูลรายการขายสินค้าที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันของกลุ่ม โดยใช้ Google Forms ซึ่งข้อมูลการขายจะถูกเก็บใน Google Sheets เป็นรายการขายสินค้าจำนวน 258 รายการ ในระหว่างเดือนมกราคม 2566 ถึง เดือนเมษายน 2567 ระยะเวลา 16 เดือน ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 7 คุณลักษณะ ได้แก่ วันที่ซื้อสินค้า ชื่อสินค้า หมวดหมู่สินค้า ราคาขาย จำนวนที่ขาย หน่วยของสินค้า และช่องทางการขาย โดยข้อมูลการขายดังกล่าวเป็นข้อมูลที่จำหน่ายผ่านช่องทางต่าง ๆ

ได้แก่ จำหน่ายที่หน้าร้านของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน จำหน่ายให้กับร้านค้าหรือหน่วยงานที่รับซื้อ ออกบูธจำหน่ายสินค้า จำหน่ายให้กับเครือข่ายกลุ่มสมุนไพร และจำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์

3. การเตรียมข้อมูล

การเตรียมข้อมูล เนื่องจากใช้ Google Forms ในการรวบรวมข้อมูลการขายสินค้า และกำหนดให้ต้องกรอกข้อมูลครบทุกรายการก่อนการบันทึก จึงทำให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและมีคุณภาพ งานวิจัยนี้ได้ทำการแปลงข้อมูลโดยนำข้อมูลวันที่ซื้อสินค้าแยกออกเป็น จำนวน 3 คุณลักษณะ ได้แก่ วัน เดือน ปี เพื่อวิเคราะห์ช่วงเวลาการขายสินค้าที่มีความสำคัญกับธุรกิจ ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน 9 คุณลักษณะ ประกอบด้วย วัน เดือน ปี ชื่อสินค้า หมวดหมู่สินค้า ราคาขาย จำนวนที่ขาย หน่วยของสินค้า และช่องทางการขาย และทำการสร้างคลาสของข้อมูลโดยกำหนดเป็นคุณลักษณะยอดขาย ทำการแบ่งช่วงยอดขายโดยพิจารณาจากยอดสั่งซื้อของลูกค้าแต่ละครั้งเพื่อกำหนดคลาสของคุณลักษณะยอดขาย โดยมีคลาสยอดขายน้อยจำนวน 20 ข้อมูล คลาสยอดขายปานกลางจำนวน 75 ข้อมูล และคลาสยอดขายมากจำนวน 163 ข้อมูล ดังตารางที่ 1 และมีตัวอย่างข้อมูลในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 การระบุคลาสโดยการแบ่งช่วงยอดขาย

การแบ่งช่วงยอดขาย	ยอดขาย (คลาส)
น้อยกว่า 200 บาท	น้อย
200 – 500 บาท	ปานกลาง
500 บาท ขึ้นไป	มาก

ตารางที่ 2 ตัวอย่างข้อมูล

ลำดับ	วัน	เดือน	ปี	ชื่อสินค้า	หมวดหมู่สินค้า	...	ช่องทางการขาย	ยอดขาย (คลาส)
1	6	มกราคม	2023	จานใบไม้	ภาชนะจากใบไม้	...	ร้านค้าหรือหน่วยงานรับซื้อ	น้อย
2	8	มกราคม	2023	กล้วยฉาบ	ผลิตภัณฑ์จากกล้วย	...	จำหน่ายที่กลุ่ม	ปานกลาง
3	8	มกราคม	2023	กล้วยตาก	ผลิตภัณฑ์จากกล้วย	...	จำหน่ายที่กลุ่ม	มาก

4. การจำแนกประเภท

การจำแนกประเภท ได้ทำการจำแนกยอดขายออกเป็น 3 คลาส ได้แก่ น้อย ปานกลาง และมาก ในการจำแนกคลาสยอดขายได้ทำการสร้างโมเดลด้วยเทคนิควิธีต้นไม้ตัดสินใจอัลกอริทึม ID3 [14] เนื่องจากมีโครงสร้างลำดับชั้นของต้นไม้ที่เรียบง่าย เหมาะกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่มีข้อมูลไม่ซับซ้อน โดยกำหนดพารามิเตอร์ Criterion เป็น Information_gain ความลึกสูงสุด (Maximal Depth) เท่ากับ 10 ด้วยเครื่องมือ Rapid Miner Studio

5. การประเมินผล

ในการประเมินประสิทธิภาพของโมเดลที่ใช้ในการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมการวางแผนกระบวนการผลิตและการตลาดด้วยเหมืองข้อมูล ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกยอดขาย โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ด้วยวิธี Hold-out Method ในสัดส่วนร้อยละ 70:30 และ ร้อยละ 80:20 โดยข้อมูลชุดสอนคือร้อยละ 70 และร้อยละ 80 สำหรับสร้างโมเดล ข้อมูลชุดทดสอบคือร้อยละ 30 และร้อยละ 20 สำหรับทดสอบผลลัพธ์การจำแนกเพื่อประเมินประสิทธิภาพของโมเดล และวัดประสิทธิภาพด้วยค่าความถูกต้อง ประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานแดชบอร์ดการวางแผนกระบวนการผลิตและการตลาดด้วยเหมืองข้อมูล ด้วยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. การนำไปใช้งาน

เมื่อได้โมเดลที่มีประสิทธิภาพ คณะผู้วิจัยได้เลือกกฎจากโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนกระบวนการผลิตและการตลาดโดยนำเสนอในรูปแบบของแดชบอร์ดเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน จากนั้นนำไปถ่ายทอดการใช้งานแดชบอร์ดให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เพื่อให้กลุ่มสามารถนำไปวางแผนการผลิตให้เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลา เช่น “เมื่อแดชบอร์ดแสดงให้เห็นว่าในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนกรกฎาคม มียอดขายมาก กลุ่มควรเพิ่มปริมาณการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการ” อีกทั้งยังสามารถนำไปช่วยในการวางแผนการตลาดได้ เช่น “ช่องทางการขายผ่านโซเชียลมีเดียมียอดขายน้อย กลุ่มควรจะมีการประชาสัมพันธ์หรือจัดทำโปรโมชันผ่านช่องทางนี้อย่างต่อเนื่อง”

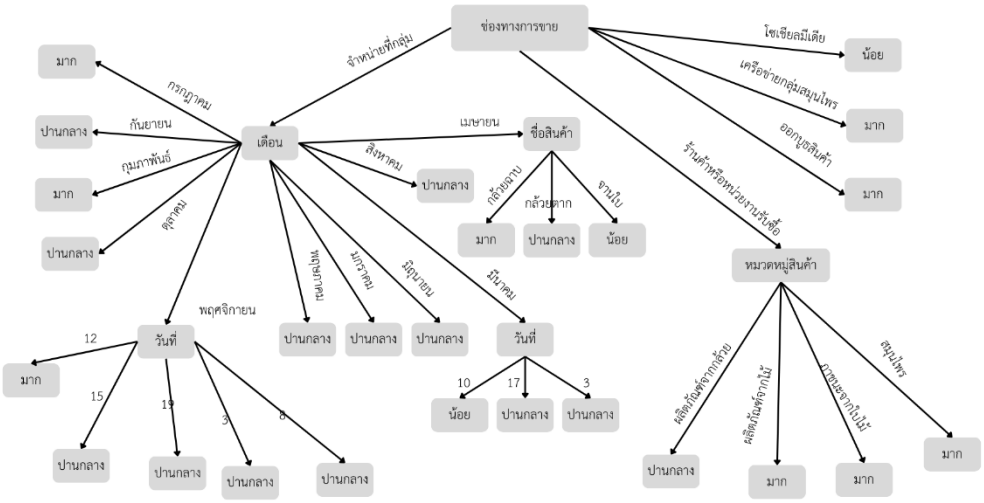
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

งานวิจัยเรื่องการทำเหมืองข้อมูลเพื่อยกระดับการผลิตและการตลาดสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนป่าครอบครัวต้นผึ้ง ต.ต้นผึ้ง อ.พังโคน จ.สกลนคร มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาต้นแบบนวัตกรรมแดชบอร์ดการวางแผนกระบวนการผลิตและการตลาดด้วยเหมืองข้อมูล 2) ประเมินประสิทธิภาพต้นแบบนวัตกรรมแดชบอร์ดการวางแผนกระบวนการผลิตและการตลาด ให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนป่าครอบครัวต้นผึ้ง ใช้กระบวนการ CRISP-DM เช่นเดียวกับวิธีการดำเนินการวิจัยของอับดุลเลาะ บากา และคณะ [4] และนัฐพงษ์ ประทีป ณ ถลาง และคณะ [13] ที่ได้นำกระบวนการ CRISP-DM มาประยุกต์ใช้ โดยรวบรวมข้อมูลการขายสินค้าของกลุ่มได้จำนวน 258 รายการ ซึ่งมีข้อจำกัดเนื่องจากสินค้าบางอย่างสามารถผลิตได้ตามฤดูกาลเท่านั้น เช่น ไพลที่เก็บเกี่ยวได้ในช่วงหน้าแล้ง รวมถึงสมุนไพรอื่น ๆ อีกทั้งสมาชิกในกลุ่มทำนาเป็นอาชีพหลักไม่ได้ขายสินค้าเป็นงานประจำ ทำให้มีข้อมูลรายการขายจำนวนน้อย ทำการเตรียมข้อมูลและสร้างโมเดลเพื่อจำแนกยอดขายออกเป็น 3 คลาส ได้แก่ น้อย ปานกลาง และมาก ด้วยโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งจากการศึกษาผลการทดลองของธิดารัตน์ ศิวะนาถนุสรณ์ และคณะ [12] พบว่าประสิทธิภาพของการจำแนกข้อมูลด้วยโมเดลต้นไม้ตัดสินใจสูงกว่าโมเดลอื่น ๆ ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงใช้โมเดลต้นไม้ตัดสินใจ อัลกอริทึม ID3 ทำการแบ่งข้อมูลเพื่อสร้างโมเดลและทดลองวัดประสิทธิภาพโดยแบ่งออกเป็น 70:30 และ 80:20 โดยมีผลการทดลองดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพความถูกต้องของโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ

การแบ่งข้อมูล	ค่าความถูกต้อง (ร้อยละ)
70:30	71.43
80:20	73.08

จากตารางที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพของโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ อัลกอริทึม ID3 ทำการแบ่งข้อมูลสำหรับสร้างและทดสอบโมเดลในสัดส่วนร้อยละ 80:20 มีค่าความถูกต้องร้อยละ 73.08 ซึ่งสูงกว่าการแบ่งข้อมูลในสัดส่วนร้อยละ 70:30 เนื่องจากข้อมูลชุดสอนมีจำนวนมากขึ้นและทำการเรียนรู้กับบริบทของข้อมูลแต่ละคลาสได้ดีกว่าจึงส่งผลให้ประสิทธิภาพของโมเดลสูงกว่า แสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อยอดขายได้ดีกว่า โดยมีภาพโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ ดังภาพที่ 2 ดังนั้นจึงนำกฎที่ได้จากโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ จำนวน 26 กฎ เมื่อทำการพิจารณากฎต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิตตามปริมาณความต้องการของผู้บริโภคมีจำนวน 6 กฎ ดังตารางที่ 4 และมีกฎที่สามารถในการวางแผนการตลาดจำนวน 3 กฎ ดังตารางที่ 5 และยังนำกฎที่ได้จากโมเดลต้นไม้ตัดสินใจไปประยุกต์ใช้งานร่วมกับแดชบอร์ด



ภาพที่ 2 โมเดลต้นไม้ตัดสินใจโดยการแบ่งข้อมูลในสัดส่วนร้อยละ 80:20

จากภาพที่ 2 โมเดลต้นไม้ตัดสินใจโดยการแบ่งข้อมูลในสัดส่วนร้อยละ 80:20 ที่ได้จากการทดลองมีโครงสร้างลำดับชั้น ประกอบไปด้วย โหนดราก (Root Node) คือคุณลักษณะช่องทางการขาย มีโหนดภายใน (Internal Node) คือคุณลักษณะเดือน วันที่ ชื่อสินค้า และหมวดหมู่สินค้า และโหนดใบ (Leaf Node) หรือ ผลลัพธ์การทำนาย (Class) คือ คุณลักษณะยอดขาย ประกอบด้วย น้อย ปานกลาง และมาก

ตารางที่ 4 กฎที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิต

ลำดับ	กฎ	ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้
1	ถ้าช่องทางการขายเป็นการจำหน่ายที่หน้าร้านของกลุ่ม และเดือนที่ขายเป็นเดือนกรกฎาคม แล้วจะมียอดขายมาก	ในเดือนกรกฎาคมกลุ่มควรวางแผนการผลิตสินค้าเพื่อจำหน่ายผ่านช่องทางการขายที่หน้าร้านของกลุ่ม โดยใช้แดชบอร์ดเพื่อดูชื่อสินค้าและหมวดหมู่สินค้าที่ขายได้มากที่สุด และผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการ
2	ถ้าช่องทางการขายเป็นจำหน่ายที่หน้าร้านของกลุ่ม และเดือนที่ขายเป็นเดือนกุมภาพันธ์ แล้วจะมียอดขายมาก	ในเดือนกุมภาพันธ์กลุ่มควรวางแผนการผลิตสินค้าเพื่อจำหน่ายผ่านช่องทางการขายที่หน้าร้านของกลุ่ม โดยใช้แดชบอร์ดดูเพื่อชื่อสินค้าและหมวดหมู่สินค้าที่ขายได้มากที่สุด และผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการ
3	ถ้าช่องทางการขายเป็นจำหน่ายให้กับร้านค้าหรือหน่วยงานรับซื้อ และหมวดหมู่สินค้าเป็นผลิตภัณฑ์จากไม้ แล้วจะมียอดขายมาก	ในหมวดหมู่สินค้าที่เป็นผลิตภัณฑ์จากไม้ กลุ่มควรวางแผนการผลิตสินค้าเพื่อขายผ่านช่องทางการขายที่จำหน่ายให้กับร้านค้าหรือหน่วยงานรับซื้อ โดยใช้แดชบอร์ดเพื่อดูสินค้าในหมวดหมู่นี้ว่าสินค้าใดขายได้มากที่สุด และผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการ
4	ถ้าช่องทางการขายเป็นจำหน่ายให้กับร้านค้าหรือหน่วยงานรับซื้อ และหมวดหมู่สินค้าเป็นภาชนะจากใบไม้ แล้วจะมียอดขายมาก	ในหมวดหมู่สินค้าที่เป็นภาชนะจากใบไม้ กลุ่มควรวางแผนการผลิตสินค้าเพื่อขายผ่านช่องทางการขายที่จำหน่ายให้กับร้านค้าหรือหน่วยงานรับซื้อ โดยใช้แดชบอร์ดเพื่อดูสินค้าในหมวดหมู่นี้ว่าสินค้าใดขายได้มากที่สุด และผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการ
5	ถ้าช่องทางการขายเป็นออกบูธจำหน่ายสินค้า แล้วจะมียอดขายมาก	กลุ่มควรวางแผนการผลิตสินค้าเพื่อขายผ่านช่องทางการขายออกบูธจำหน่ายสินค้า โดยใช้แดชบอร์ดเพื่อดูสินค้าที่ขายได้มากที่สุดในช่องทางนี้ และผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการ

ตารางที่ 4 กฎที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิต (ต่อ)

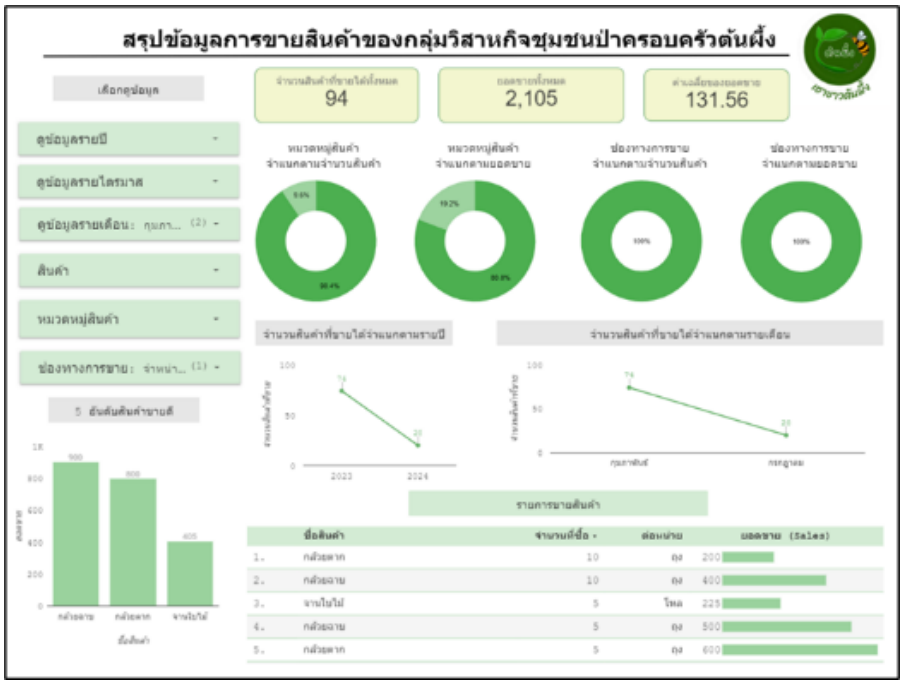
ลำดับ	กฎ	ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้
6	ถ้าช่องทางการขายเป็นจำหน่ายให้กับเครือขายกลุ่มสมุนไพร แล้วจะมียอดขายมาก	กลุ่มควรวางแผนการผลิตสินค้าเพื่อขายผ่านช่องทางการขายที่จำหน่ายให้กับเครือขายกลุ่มสมุนไพร โดยใช้แดชบอร์ดเพื่อดูสินค้าที่ขายได้มากที่สุดในช่องทางนี้ และผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการ

จากตารางที่ 4 ได้พิจารณาแล้วว่ามีกฎจำนวน 6 กฎ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิตให้เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า เนื่องจากกฎที่ได้เป็นกฎที่มีผลลัพธ์ของคลาสเป็นยอดขายมาก โดยนำมาประยุกต์ใช้ ดังนี้

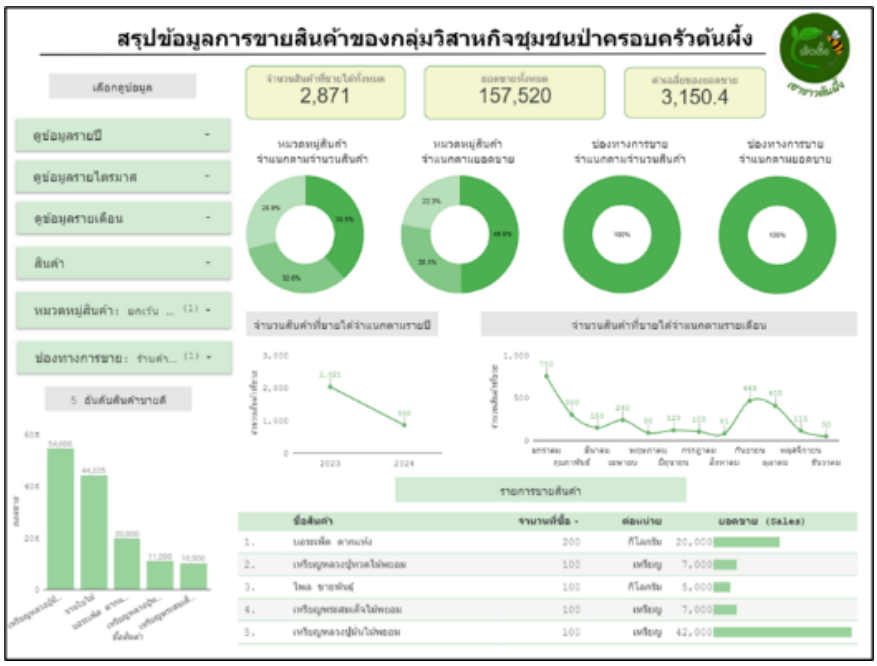
กฎลำดับที่ 1 และ 2 สามารถนำมาใช้ร่วมกับแดชบอร์ดในการเลือกดูข้อมูลของเดือนกรกฎาคม และเดือนกุมภาพันธ์ และเลือกดูช่องทางการขายที่หน้าร้านของกลุ่ม ดังภาพที่ 3 เพื่อดูสินค้าที่ขายได้มากที่สุด และนำข้อมูลไปวางแผนการผลิตตามปริมาณความต้องการของผู้บริโภค

กฎลำดับที่ 3 และ 4 สามารถนำมาใช้ร่วมกับแดชบอร์ดในการเลือกดูข้อมูลหมวดหมู่สินค้าที่เป็นผลิตภัณฑ์จากไม้ และภาชนะจากใบไม้ ดังภาพที่ 4 เพื่อดูสินค้าที่ขายได้มากที่สุด และนำข้อมูลไปวางแผนการผลิตตามปริมาณความต้องการของผู้บริโภค

กฎลำดับที่ 5 และ 6 สามารถนำมาใช้ร่วมกับแดชบอร์ดในการเลือกดูข้อมูลช่องทางการขายผ่านการออกบูธจำหน่ายสินค้า และจำหน่ายให้กับเครือขายกลุ่มสมุนไพร เพื่อดูสินค้าที่ขายได้มากที่สุด และนำข้อมูลไปวางแผนการผลิตตามปริมาณความต้องการของผู้บริโภค



ภาพที่ 3 แดชบอร์ดแสดงการขายผ่านช่องทางการขายโดยการจำหน่ายที่หน้าร้านของกลุ่มในเดือนกรกฎาคม และเดือนกุมภาพันธ์



ภาพที่ 4 แดชบอร์ดแสดงการขายผ่านช่องทางร้านค้าหรือหน่วยงานรับซื้อในหมวดหมู่สินค้าที่เป็นผลิตภัณฑ์จากไม้ และภาชนะจากใบไม้

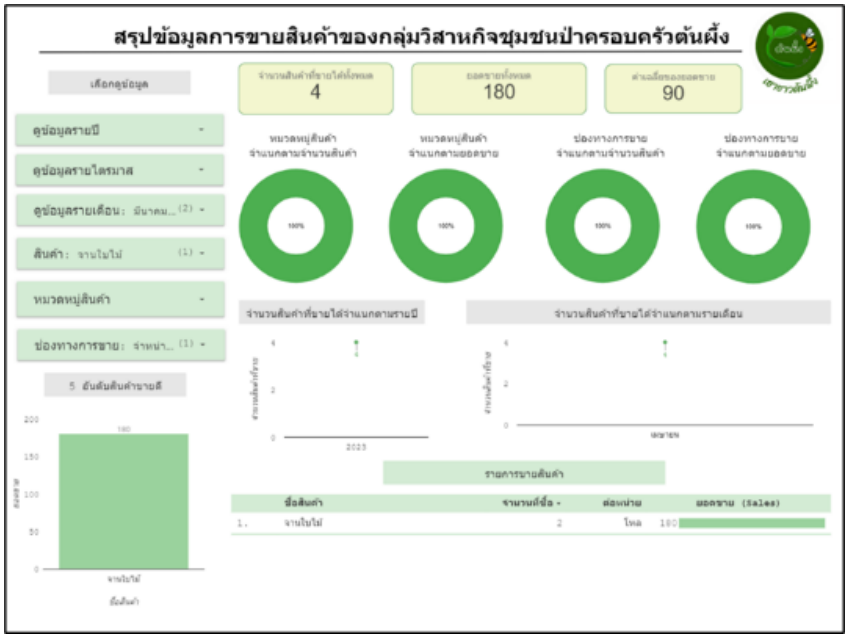
ตารางที่ 5 กฎที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการตลาด

ลำดับ	กฎ	ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้
1	ถ้าช่องทางการขายเป็นการจำหน่ายที่หน้าร้านของกลุ่ม เดือนที่ขายเป็นเดือนมีนาคม และวันที่ขายเป็นวันที่ 10 แล้วจะมียอดขายน้อย	กลุ่มควรวางแผนการตลาดเพื่อจำหน่ายสินค้าให้ได้มากขึ้นในช่วงวันที่ 10 ของเดือนมีนาคม ผ่านการจำหน่ายที่หน้าร้านของกลุ่ม หรือช่องทางอื่น ๆ ที่มียอดขายน้อย โดยใช้แดชบอร์ดเพื่อดูสินค้าที่ขายได้น้อยที่สุด และทำแผนการตลาดเพื่อขายสินค้าดังกล่าวให้ได้มากขึ้น
2	ถ้าช่องทางการขายเป็นการจำหน่ายที่หน้าร้านของกลุ่ม เดือนที่ขายเป็นเดือนเมษายน และชื่อสินค้าเป็นจานใบไม้ แล้วจะมียอดขายน้อย	กลุ่มควรวางแผนการตลาดของสินค้าที่เป็นจานใบไม้ เพื่อจำหน่ายสินค้าให้ได้มากขึ้นในเดือนเมษายน ผ่านการจำหน่ายที่หน้าร้านของกลุ่ม หรือช่องทางอื่น ๆ ที่มียอดขายน้อย
3	ถ้าช่องทางการขายเป็นจำหน่ายผ่านช่องทางโซเชียลมีเดีย แล้วจะมียอดขายน้อย	กลุ่มควรวางแผนการตลาดเพื่อจำหน่ายสินค้าผ่านช่องทางโซเชียลมีเดีย หรือช่องทางอื่น ๆ ที่มียอดขายน้อยให้มากขึ้น โดยใช้แดชบอร์ดเพื่อดูสินค้าที่ขายได้น้อยที่สุด และทำแผนการตลาดเพื่อขายสินค้าดังกล่าวให้ได้มากขึ้น

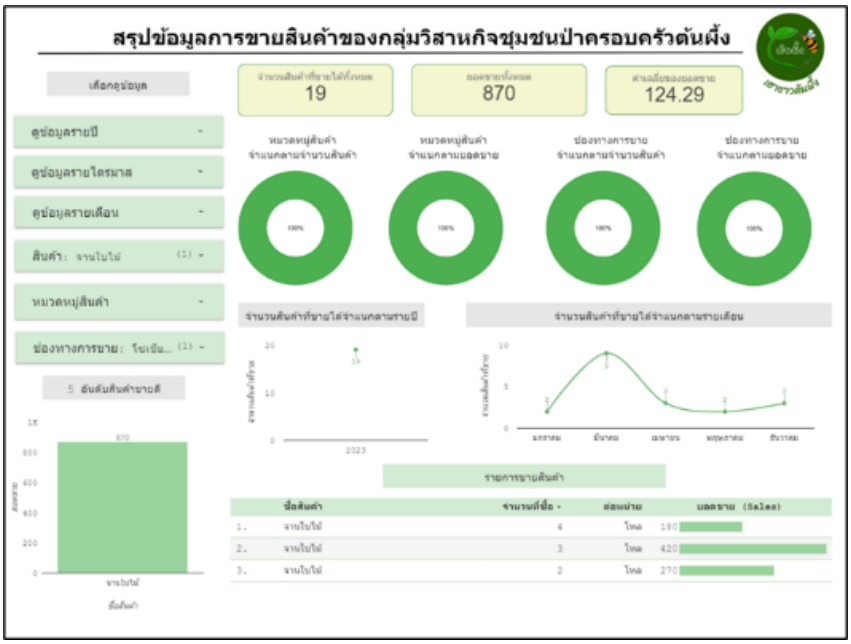
จากตารางที่ 5 ได้พิจารณาแล้วว่ามีกฎจำนวน 3 กฎ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการตลาดให้เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า เนื่องจากกฎที่ได้เป็นกฎที่มีผลลัพธ์ของคลาสเป็นยอดขายน้อย และสอดคล้องกับช่องทางการขาย ดังนี้

กฎลำดับที่ 1 และ 2 สามารถนำมาใช้ร่วมกับแดชบอร์ดในการเลือกดูข้อมูลในช่วงเดือนมีนาคม และเมษายน และเลือกดูช่องทางการขายผ่านการจำหน่ายที่หน้าร้านของกลุ่ม ดังภาพที่ 5 เพื่อดูสินค้าที่ขายได้น้อยที่สุด และกระตุ้นให้ผู้บริโภคหรือลูกค้าที่เคยมาซื้อด้วยตนเองที่หน้าร้านของกลุ่ม หรือช่องทางอื่น ๆ ให้เกิดการซื้อมากขึ้น

กฎลำดับที่ 3 สามารถนำมาใช้ร่วมกับแดชบอร์ดในการเลือกดูข้อมูลช่องทางการขายผ่านโซเชียลมีเดีย ดังภาพที่ 6 เพื่อดูสินค้าที่ขายได้น้อยที่สุด และกระตุ้นให้ผู้บริโภคหรือลูกค้าเกิดการซื้อผ่านช่องทางโซเชียลมีเดีย และช่องทางอื่น ๆ มากขึ้น



ภาพที่ 5 แดชบอร์ดแสดงการซื้อสินค้าจานใบไม้ผ่านช่องทางการจำหน่ายที่หน้าร้านของกลุ่มในเดือนมีนาคม และเดือนเมษายน



ภาพที่ 6 แดชบอร์ดแสดงการซื้อสินค้าจานใบไม้ผ่านช่องทางโซเชียลมีเดีย

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแดชบอร์ดของสมาชิกกลุ่มซึ่งเป็นผู้ใช้งานแดชบอร์ดทั้งสิ้น จำนวน 5 คน เป็นเพศชายจำนวน 3 คน เพศหญิงจำนวน 2 คน จำแนกตามช่วงอายุ 25 – 45 ปี จำนวน 3 คน และ 46 ปีขึ้นไปจำนวน 2 คน โดยมีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.70, SD. = 0.47) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแดชบอร์ดสรุปข้อมูลการขายสินค้า

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความครบถ้วนของรายงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความถูกต้องของรายงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความสวยงามของรายงาน	4.20	0.45	มาก
4. ความสะดวกในการใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
5. การสื่อความหมายที่ชัดเจนของรายงาน	4.60	0.55	มากที่สุด
6. สามารถใช้ประโยชน์รายงานได้	4.80	0.45	มากที่สุด
โดยรวม	**4.70**	**0.47**	**มากที่สุด**

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การจำแนกคลาสยอดขายมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ควรจะเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกหลายโมเดล และเลือกโมเดลที่ดีที่สุดมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิตและการตลาด รวมถึงการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มลูกค้าเพื่อทำการตลาดเฉพาะกลุ่มสำหรับกลุ่มสินค้าที่มียอดขายมาก

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องการทำเหมืองข้อมูลเพื่อยกระดับการผลิตและการตลาดสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนป่าครอบครัวต้นผึ้ง ต.ต้นผึ้ง อ.พังโคน จ.สกลนคร คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณคุณพ่อเพชรพรรณ จันทเกตุ คุณมงคลชัย เชิดสะภู และสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนป่าครอบครัวต้นผึ้ง ตำบลต้นผึ้ง อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร ที่ร่วมแรงร่วมใจทำให้งานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) โดยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ประจำปีงบประมาณ 2566

เอกสารอ้างอิง

[1] Strategic and Provincial Development Group, "*Sakon Nakhon Provincial Development Plan 5 years (2018–2022), revised edition for fiscal year 2021*," Sakon Nakhon: Sakon Nakhon Provincial Office, 2021, pp. 118. (in Thai)

[2] C. Petchphan, Fundamental data, problems, and requirements of Ton Phueng Family Forest Community Enterprise [Interview]. Chairman of Ton Phueng Family Forest Community Enterprise; 12 November 2022. (in Thai)

[3] D. Nattakan, "The *Development of Business Intelligence System for Promotion Analysis on Consumer Behavior by using Data Mining*," M.S. special problem, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand, 2017. (in Thai)

[4] B. Abdulloh, P. Sulaiman, L. Ismaae, A. Attapol, P. Pannee, and D. Fudailah, "Data Mining Techniques by using Association Rules for Purchasing Behavior Analysis of Retail Customers: A case study of D2Shop, Pattani Province," Journal of Technology Management, Maha Sarakham Rajabhat University., vol. 9, no. 2, pp. 18–29, 2022. (in Thai)

[5] J. Nivea, "*Fraud detection model in imbalanced data using dimension reduction and machine lerning algorithms*," M.S. thesis, Sripatum University, Bangkok, Thailand, 2017. (in Thai)

[6] P. Chapman et al., "CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide," SPSS Inc., 2000.

[7] R. Wirth and J. Hipp, "CRISP-DM: Towards a standard process model for data mining," in *Proc. 4th Int. Conf. Practical Appl. Knowl. Discov. Data Mining*, 2000, pp. 29–39.

[8] M. Shearer, "The CRISP-DM model: The new blueprint for data mining," *J. Data Warehousing*, vol. 5, no. 4, pp. 13–22, 2000.

[9] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques*, 3rd ed. Morgan Kaufmann, 2011.Atisin

[10] T. Fawcett, "An introduction to ROC analysis," *Pattern Recognit. Lett.*, vol. 27, no. 8, pp. 861–874, 2006.

[11] A. K. A. Tufféry, *Data Mining and Statistics for Decision Making*, Wiley, 2011.

[12] S. Thidarat, C. Atisin, E. Prakong, T. Weerawut, and B. Wipawan, " The Study of the Students Behavior from the Faculty of Science and Technology Phuket Rajabhat University in Consuming the Food and Beverage using Data Mining," Proceedings of the 12th National and International Research Conference: Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2022, pp. 488-499, Online Conference, Suan Sunandha Rajabhat University, 2022. (in Thai)

[13] P. Nuthapong, K. Ponthep, B. Wipawan, and J. Somjai, " Food Recommended System Using Association Rule Technique," *PKRU SciTech Journal*, vol. 4, no. 1, pp. 1–12, 2020. (in Thai)

[14] J. R. Quinlan, Induction of decision trees, Mach. Learn., vol.1, no.1, pp.81-106, 1986.

การพัฒนาเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API

The Development of the Web Service Related to Professional Experience and Co-operative Education Using a RESTful API

สุรสิทธิ์ ศักดา[1*], วลัยรัชช์ นุ่นสงค์[2] และ วาสนา ณ สุโหลง[3]

Surasit Sakda[1*] Walairach Nunsong[2] and Wassana Na Sulong[3]

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย[1*,2,3]

Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya[1*,2,3]

E-Mail: surasit.s@rmutsv.ac.th[1*], walairach.n@rmutsv.ac.th[2], wassana.n@rmutsv.ac.th[3]

(Received : Novemberr 14, 2024; Revised : June 5, 2025; Accepted : June 16, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API 2) หาประสิทธิภาพของการเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API และ 3) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่นักศึกษาวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ 2) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบ สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา พบว่าส่วนการทำงานประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Specialist) และผู้ใช้งานระบบ (นักศึกษา) 2) ผลการหาประสิทธิภาพของการเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API พบว่า มีผลการทำงานโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.77) ประกอบด้วยความสามารถของระบบในการแสดงผลลัพธ์ในแต่ละหน้าได้อย่างความถูกต้อง ความถูกต้องของกระบวนการทำงานของระบบ ความเร็วในการทำงานของระบบ ความสะดวกและเหมาะสมในการใช้งาน ความเป็นมาตรฐานเดียวกันของการออกแบบแต่ละหน้าจอ และความปลอดภัยการใช้ระบบด้วยการเข้ารหัสรหัสผ่าน โดยระบบสามารถแสดงผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน มีการจำแนกสิทธิ์ของการใช้งานในกรณีเข้าใช้งานปกติและการเข้าใช้งานโดยมีการพิสูจน์ตัวตนในการเข้าสู่ระบบ เพื่อเป็นการป้องกันการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ได้ และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อระบบ พบว่ามีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.69) ประกอบด้วย ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของการใช้สีพื้น และสีตัวอักษร ความเหมาะสมของการใช้ข้อความและภาพในการสื่อความหมาย ความชัดเจนและความเหมาะสมของข้อมูล ความเหมาะสมของการออกแบบและความสวยงาม และมีความสะดวกและการใช้งานง่าย

คำสำคัญ : เว็บเซอร์วิส, บริการข้อมูล, การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ, สหกิจศึกษา

ABSTRACT

This study aims to: (1) develop a web service for delivering information services related to professional training and cooperative education using a RESTful API; (2) evaluate the efficiency of utilizing the RESTful API for these information services; and (3) assess user satisfaction with the system's performance. The sample consisted of 30 students participating in professional training

and cooperative education programs. Data collection instruments included (1) a system efficiency evaluation form and (2) a user satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean and standard deviation.

The findings indicated that: (1) the developed web service comprised three main components—system administrators, IT system development specialists (IT Specialists), and system users (students); (2) the system efficiency evaluation revealed that overall system performance was rated at the highest level ($\bar{x}$= 4.77). The system effectively displayed accurate results on each page, ensured correct and efficient operational processes, offered high-speed performance, user convenience, consistent interface design, and system security through password encryption. It supported both general and authenticated access levels to safeguard user information; and (3) the user satisfaction assessment showed that overall satisfaction was also at the highest level ($\bar{x}$= 4.69). Key contributing factors included appropriate font sizes, suitable background and font color schemes, effective integration of text and imagery, clarity and relevance of the presented information, visually appealing design, and overall ease of use.

Keywords : Web Service, Information Service, Professional Experience, Cooperative Education

บทนำ

ประเทศต่าง ๆ ได้มีการพัฒนาไปสู่เศรษฐกิจบนพื้นฐานของความรู้ (Knowledge Based Economy) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ จำเป็นอย่างยิ่งต้องอาศัยสมรรถนะของทรัพยากรมนุษย์ การพัฒนาการผลิตบัณฑิตจึงเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งหน่วยงานที่รับผิดชอบทางด้านการศึกษาต้องดำเนินการในการผลิตบัณฑิตให้สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้จริง มีความสามารถในการปรับตัวแก้ปัญหาที่เกิดในงานและองค์กร ทำให้มีความพร้อมในการทำงานมากที่สุดเมื่อสำเร็จการศึกษา [1] กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ซึ่งจะเห็นได้จากตัวอย่างที่เกิดขึ้นในหลายประเทศที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาประเทศให้เจริญรุ่งเรืองก้าวหน้า ทั้งนี้เพราะประชากรมีคุณภาพ ด้วยเหตุนี้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งแต่ฉบับที่ 8 เป็นต้นมา จึงได้มุ่งเน้นคนเป็นศูนย์กลางหรือจุดมุ่งหมายหลักของการพัฒนาโดยมุ่งให้ทุกคนมีการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ [2]

การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เป็นหลักสูตรการฝึกงานสำหรับให้นักศึกษามีความสามารถในการบูรณาการความรู้กับประสบการณ์จากการทำงานเพื่อพัฒนาความรู้เชิงวิชาการและทักษะในการแก้ปัญหาในสถานการจริง หลักสูตรนี้มุ่งเน้นให้นักศึกษามีประสบการณ์ตรง สามารถประเมินลักษณะงานในอาชีพที่เหมาะสมกับตน นักศึกษาสามารถเลือกลักษณะของงานที่สนใจ ฝึกฝนการเรียนรู้งานที่ไม่สามารถปฏิบัติได้ในสถานศึกษา การฝึกงานใช้เวลาไม่น้อยกว่า 280 ชั่วโมง ในสถานประกอบการทางธุรกิจและองค์กรต่าง ๆ ซึ่งการฝึกประสบการณ์วิชาชีพสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ เน้นให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการกระทำ ฝึกปฏิบัตินอกห้องเรียน เรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านสอนให้นักศึกษาเชื่อมโยงความรู้ภาคทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติ [3]

สหกิจศึกษา (Co-operative Education) คือการศึกษาที่เน้นการปฏิบัติงานในหน่วยงาน ซึ่งเรียกว่าสถานประกอบการหรือองค์กรผู้ใช้บัณฑิต อย่างเป็นระบบก่อนสำเร็จการศึกษา ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการระหว่างการเรียนการสอนกับการทำงานอย่างเป็นระบบ (Work Integrated Learning : WIL) โดยนักศึกษามีการปฏิบัติงานจริงในองค์กรผู้ใช้บัณฑิต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ซึ่งองค์กรผู้ใช้บัณฑิตจะเข้ามาร่วมจัดการเรียนการสอนอย่างเต็มรูปแบบ ให้ความร่วมมือแบบเต็มเวลา ทั้งนี้นักศึกษาจะเป็นเสมือนเจ้าหน้าที่หรือพนักงานปฏิบัติงานชั่วคราวในองค์กรผู้ใช้บัณฑิต นักศึกษาสหกิจศึกษาอาจจะได้รับเงินเดือน ค่าจ้าง

สวัสดิการ หรือค่าตอบแทนอื่นตามความเหมาะสมจากองค์กรผู้ใช้บัณฑิต ซึ่งทักษะการทำงานที่สำคัญของนักศึกษาในศตวรรษ ที่ 21 ประกอบด้วย ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถดำรงชีวิตและยืนหยัดในโลกอนาคตได้อย่างมีความสุขทั้งด้านการดำเนินชีวิตและด้านหน้าที่การงาน สามารถปรับตัวให้รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงที่จำเป็นในศตวรรษนี้ [4]

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

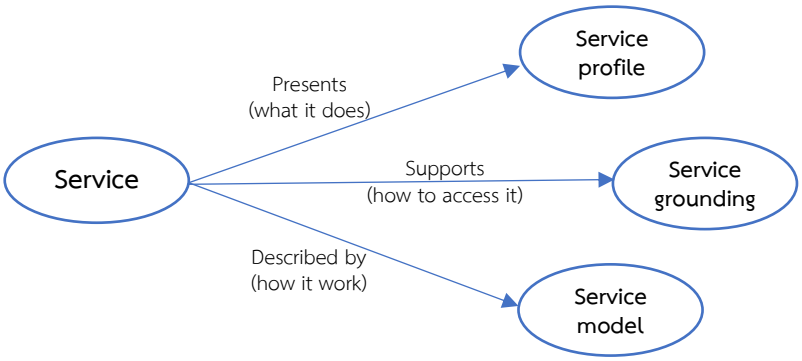
1.1 เพื่อพัฒนาเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API

1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เว็บเซอร์วิสเชิงความหมาย หมายถึง เว็บเซอร์วิสที่มีคำอธิบายรายละเอียดข้อมูลในลักษณะคำจำกัดความโดยมีโครงสร้างข้อมูลที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถทำความเข้าใจข้อมูลให้สอดคล้องกับการตีความของมนุษย์ ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลประวัติการให้บริการ (Service profile) แบบจำลองการบริการ (Service model) และพื้นฐานการบริการ (Service grounding) ซึ่งทั้ง 3 ส่วนนั้นอยู่ภายใต้ คลาส (Class) ที่เรียกว่าเซอร์วิส (Service) [5] ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของคำอธิบายเว็บเซอร์วิสเชิงความหมาย

Javascript object notation (JSON) เป็นมาตรฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันซึ่งได้ถูกนำไปใช้งานอย่างแพร่หลายเช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้เทคนิค AJAX, RESTFul เขียนคอนฟิกไฟล์ หรือการพัฒนา API เป็นต้น โดยคุณสมบัติของ JSON ที่เป็นไฟล์ประเภทข้อความ (Text based) ขนาดเล็กน้ำหนักเบา เป็นมาตรฐานกลางทุกภาษาสามารถใช้งานได้ง่ายทั้งการอ่านและเขียนที่มนุษย์สามารถอ่านเข้าใจได้ง่าย

ในการพัฒนาเว็บเซอร์วิส รูปแบบของข้อมูลที่ใช้สื่อสารมี 2 รูปแบบ คือ XML หรือ JSON ประโยชน์ในการพัฒนาเว็บเซอร์วิสด้วย XML (Extensible Markup Language) คือ รูปแบบในการนิยามข้อมูลมีความคล้ายคลึงกับ Markup language ที่ใช้ในการเขียนเว็บไซต์ ง่ายในการอ่านและตีความหมายด้วยมนุษย์หรือคอมพิวเตอร์การสื่อสารผ่านเครือข่ายเป็นไปในรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน รวมทั้งมีการจัดการข้อมูลแบบเป็นโครงสร้างที่สามารถลบเพิ่ม เคลื่อนย้ายได้ ส่วนในข้อเสียคือเรื่องขนาดของข้อมูลเมื่อนำไปสื่อสารกับอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก

มีเนื้อที่ และหน่วยความจำที่จำกัดอย่างโทรศัพท์มือถือ (Mobile phone) จึงเป็นปัญหาทั้งด้านความจุ ความเร็วในการดาวน์โหลด ด้วยเหตุนี้ JSON จึงได้ถือกำเนิดขึ้น

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ [6] กล่าวว่าวงจรการพัฒนาระบบ เป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาที่จะทำให้เข้าใจถึงกิจกรรมพื้นฐานและรายละเอียดต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบ โดยขั้นตอนของการพัฒนาระบบถูกแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอนด้วยกัน คือ 1) การกำหนดปัญหา (Problem definition) 2) การวิเคราะห์ (Analysis) 3) การออกแบบ (Design) 4) การพัฒนา (Development) 5) การทดสอบ (Testing) 6) การติดตั้ง (Implementation) และ 7) การบำรุงรักษา (Maintenance)

นฤดล มาลัย [7] กล่าวว่าการพัฒนาระบบบริการวิชาการที่ใช้ RESTful API เป็นตัวกลางสำหรับเชื่อมต่อระหว่างฐานข้อมูลกับแอปพลิเคชันต่าง ๆ ระบบได้รับการออกแบบให้รองรับการเข้าถึงข้อมูลแบบรวดเร็วและปลอดภัย ผ่านการใช้ JSON ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล รวมทั้งใช้ HTTP Methods ตามหลัก REST เพื่อจัดการทรัพยากรข้อมูลภายในระบบให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน ระบบนี้ช่วยให้อาจารย์ นักศึกษา และบุคลากรสามารถเข้าถึงข้อมูลบริการวิชาการต่าง ๆ ได้ผ่านหลากหลายแพลตฟอร์มและอุปกรณ์ นอกจากนี้ยังมีการจัดการสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลอย่างเข้มงวดเพื่อลดความเสี่ยงด้านความปลอดภัย งานวิจัยนี้สรุปว่า RESTful API เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบบริการวิชาการให้ทันสมัยและมีประสิทธิผลสูง

Pautasso, Zimmermann, and Leymann . [8] กล่าวถึงการเปรียบเทียบ RESTful Web Services กับ Web Services แบบ SOAP ซึ่งเป็นเทคโนโลยีแบบดั้งเดิมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยชี้ให้เห็นว่า RESTful Web Services เหมาะสมสำหรับระบบที่ต้องการความเรียบง่าย มีความยืดหยุ่นสูง และสามารถรองรับการใช้งานผ่านหลายแพลตฟอร์ม เช่น แอปพลิเคชันมือถือและเว็บบราวเซอร์ ข้อดีของ REST คือการใช้ HTTP Methods อย่างเหมาะสมและการจัดการทรัพยากรโดยตรงผ่าน URL ที่ชัดเจน ทำให้การพัฒนาระบบรวดเร็วและง่ายต่อการบำรุงรักษา ในขณะที่ SOAP มีข้อได้เปรียบในเรื่องของความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือสำหรับระบบที่ต้องการมาตรฐานสูง งานวิจัยนี้จึงช่วยให้นักพัฒนาสามารถตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับความต้องการของระบบได้

Kim, Borg, and Petersen [9] กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบอัตโนมัติสำหรับ REST APIs โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องมือทดสอบอัตโนมัติ 10 รายการกับบริการ RESTful จริง 20 รายการ โดยวัดจากความครอบคลุมของโค้ดและความสามารถในการค้นหาข้อผิดพลาด ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าปัจจุบันยังไม่มีเครื่องมือใดที่สามารถครอบคลุมและตรวจจับข้อผิดพลาดได้ครบถ้วนทั้งหมด และยังคงมีความท้าทายด้านประสิทธิภาพและความถูกต้อง งานวิจัยนี้ช่วยชี้แนะแนวทางสำหรับการพัฒนาเครื่องมือทดสอบที่ดีขึ้นในอนาคตเพื่อรองรับการพัฒนา RESTful APIs อย่างมีคุณภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือในการวิจัย

1.1 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL และโปรแกรมภาษา PHP

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบ

2. ประชากรและตัวอย่าง

2.1 ประชากรเป็นนักศึกษาวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จำนวน 45 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกจากประชากรที่เป็นนักศึกษาวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา จำนวน 30 คน เลือกตัวอย่างแบบสุ่มตามวัตถุประสงค์ (Purposeful Random Sampling) [10]

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยวางแผนและดำเนินการพัฒนาระบบให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษารวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของระบบ

ศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน เช่น นักศึกษาและผู้ดูแลระบบ รวมถึงปัญหาที่เกิดจากระบบเดิม และความเหมาะสมในการนำเทคโนโลยี RESTful API มาใช้พัฒนาระบบใหม่

2) วิเคราะห์กระบวนการทำงานและลำดับขั้นตอนในการใช้ระบบ

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานแต่ละกลุ่มกับข้อมูลที่ต้องจัดการ เพื่อกำหนดจุดที่จำเป็นต้องเชื่อมต่อข้อมูลผ่าน API เช่น การดึงข้อมูลสถานประกอบการ การจัดเก็บข้อมูลผลการฝึกงาน ฯลฯ

3) วางแผนขั้นตอนในการดำเนินงานพัฒนาระบบ

แบ่งงานออกเป็นระยะ ได้แก่ การออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบ API และการพัฒนาระบบฝั่งผู้ใช้ (Frontend) และฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Backend) โดยใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่เหมาะสม เช่น PHP, MySQL, และ JSON สำหรับการส่งข้อมูล

4) ศึกษาการใช้งาน RESTful API และเครื่องมือในการพัฒนา

เลือกใช้ Framework หรือ Library ที่สนับสนุน RESTful API เช่น PHP Slim Framework หรือ Laravel รวมถึงเครื่องมือทดสอบ API เช่น Postman เพื่อทดสอบความถูกต้องของการส่งและรับข้อมูล

5) ออกแบบและพัฒนา RESTful API สำหรับแต่ละฟังก์ชันในระบบ

5.1) กำหนด Endpoints ที่สื่อความหมายชัดเจน เช่น GET, POST, PUT

5.2) พัฒนาฟังก์ชัน Backend เพื่อรองรับการเรียก API จากระบบผู้ใช้ โดยใช้ JSON เป็นรูปแบบข้อมูล

5.3) กำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึง API เช่น บาง Endpoint ต้องมีการยืนยันตัวตน (Authentication)

6) ทดสอบการทำงานของระบบและปรับปรุงข้อผิดพลาด

ทดสอบการเรียกใช้ API ด้วยข้อมูลจริง โดยจำลองสถานการณ์ใช้งานผ่านระบบผู้ใช้ เช่น นักศึกษาทำการค้นหาข้อมูลสถานประกอบการ หรือผู้ดูแลระบบบันทึกผลการนิเทศฝึกงาน จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ ปรับปรุงโค้ดและตรรกะในกรณีที่มีข้อผิดพลาด

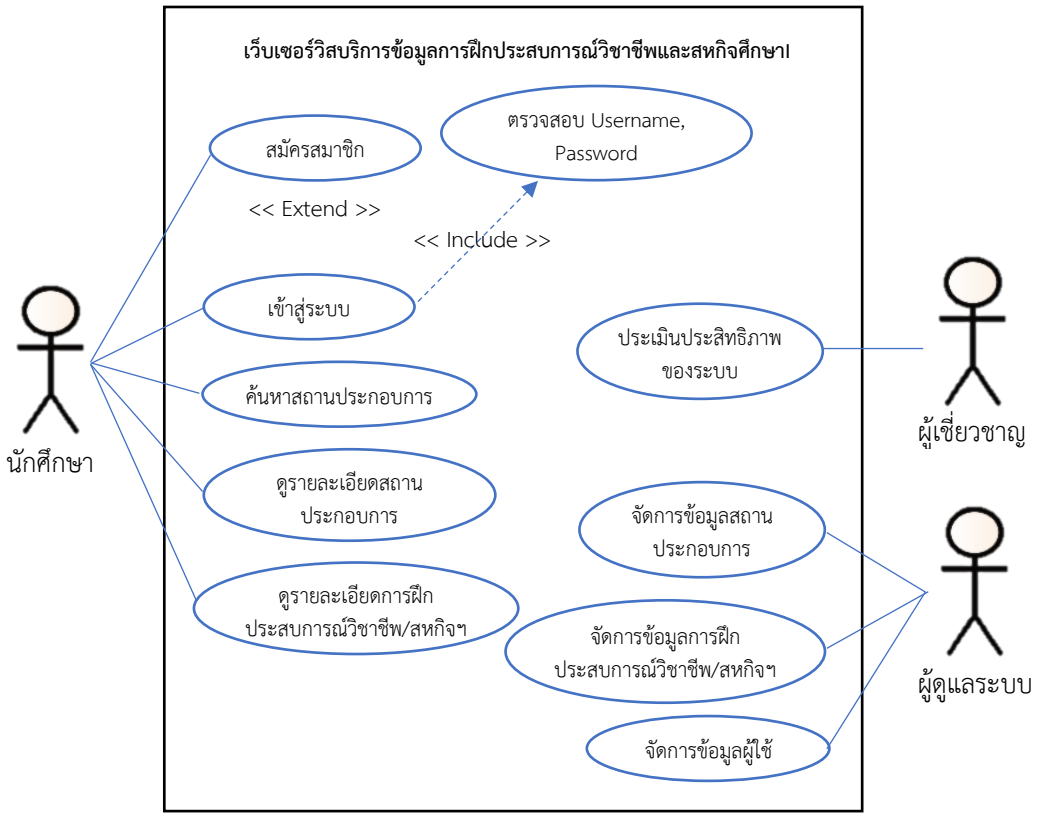
7) สรุปและประเมินผลความพึงพอใจจากการใช้งานจริงของผู้ใช้ระบบ

นำระบบทดลองใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วเก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถาม โดยพิจารณาความสะดวกในการใช้งาน ความเข้าใจง่าย ความรวดเร็วในการโหลดข้อมูลผ่าน API และการตอบสนองของระบบ

8) จัดทำเอกสารประกอบการใช้งานระบบ

จัดทำคู่มือการใช้งานระบบสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป รวมถึงเอกสารการพัฒนา API (API Documentation) สำหรับนักพัฒนาหรือผู้ดูแลระบบ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ต่อในอนาคตได้สะดวก

กระบวนการในการวิเคราะห์ออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram) เพื่อแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (User) และแสดงความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Sub Systems) ภายในระบบใหญ่เพื่ออธิบายภาพรวมของระบบว่ามีการทำงานอย่างไร ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 2 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

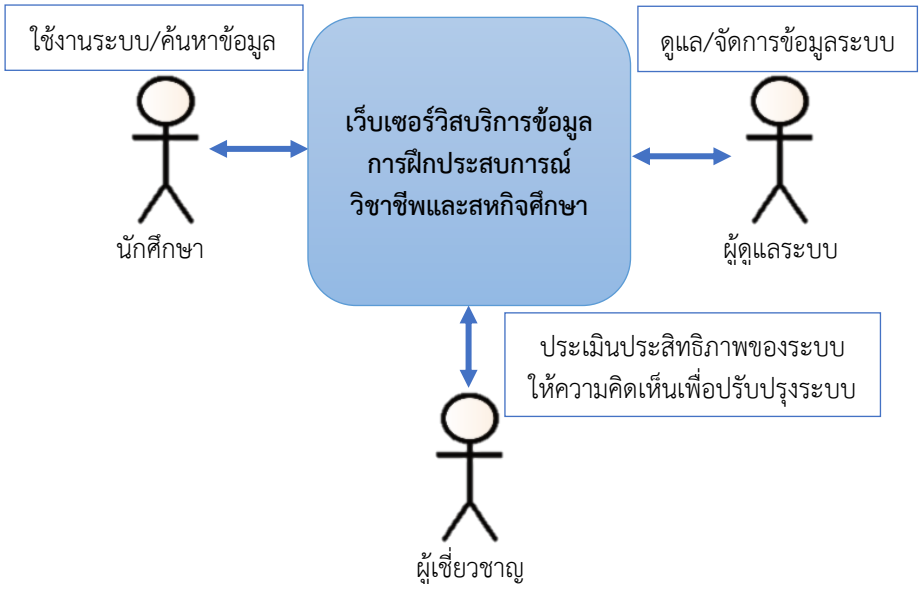
ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [11]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

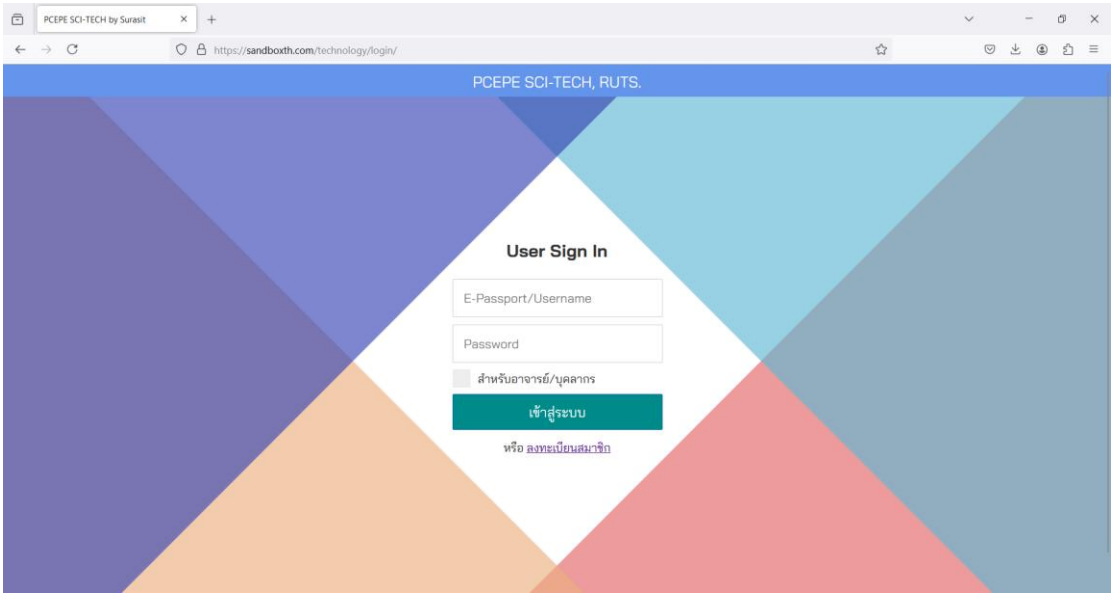
1. ผลพัฒนาเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API

1.1 ผลการออกแบบระบบเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API พบว่า ส่วนการทำงานประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่จัดการข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาเข้าสู่ระบบ 2) ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Specialist) ทำหน้าที่ประเมินประสิทธิภาพของระบบและให้ความคิดเห็นเพื่อปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และ 3) ส่วนนักศึกษาเป็นผู้ใช้งานระบบในการจัดการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา ดังภาพที่ 2

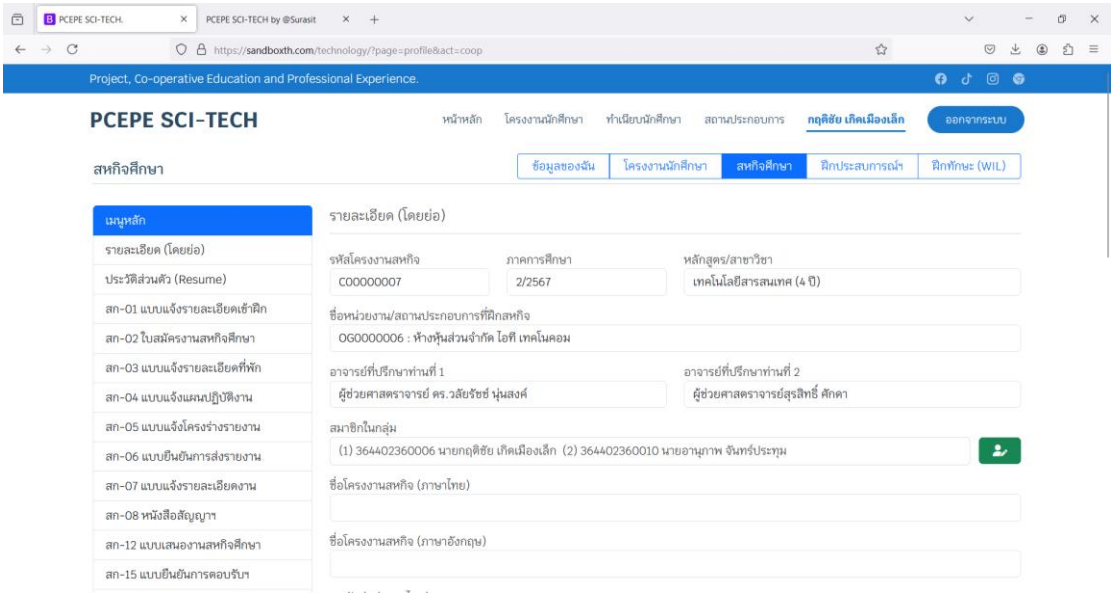


ภาพที่ 3 การออกแบบองค์ประกอบของระบบ

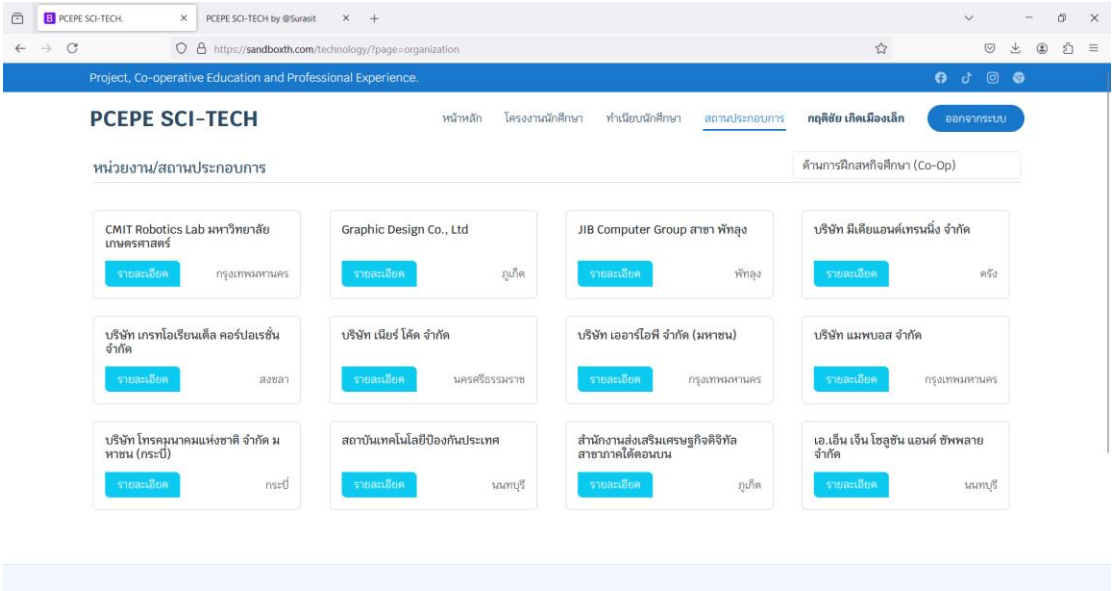
1.2 ผลการพัฒนาเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา แสดงดังภาพที่ 4-7



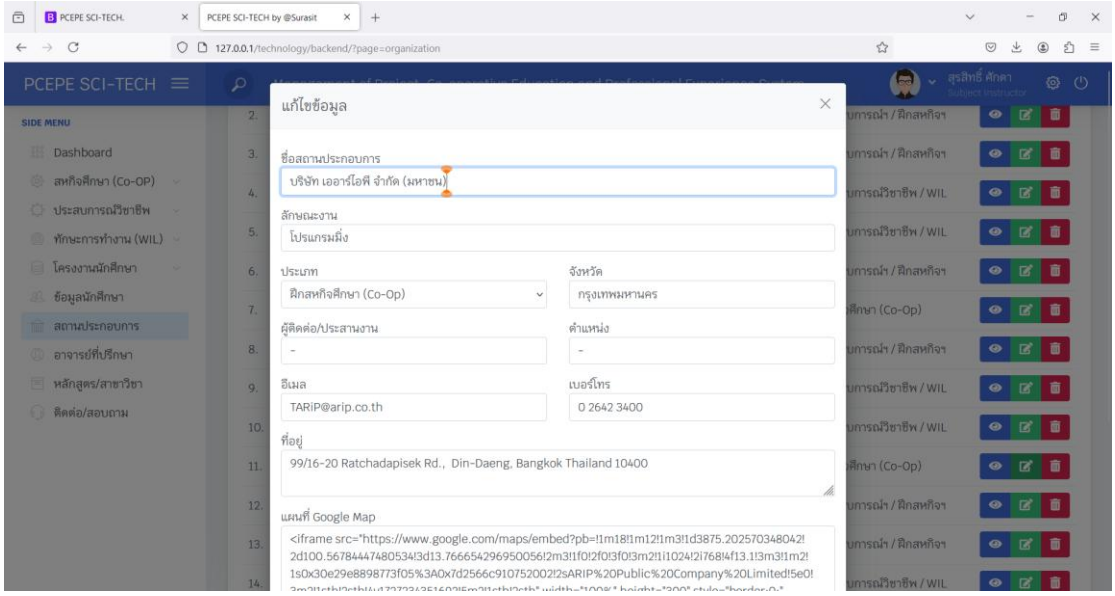
ภาพที่ 4 หน้าจอการเข้าใช้ระบบ



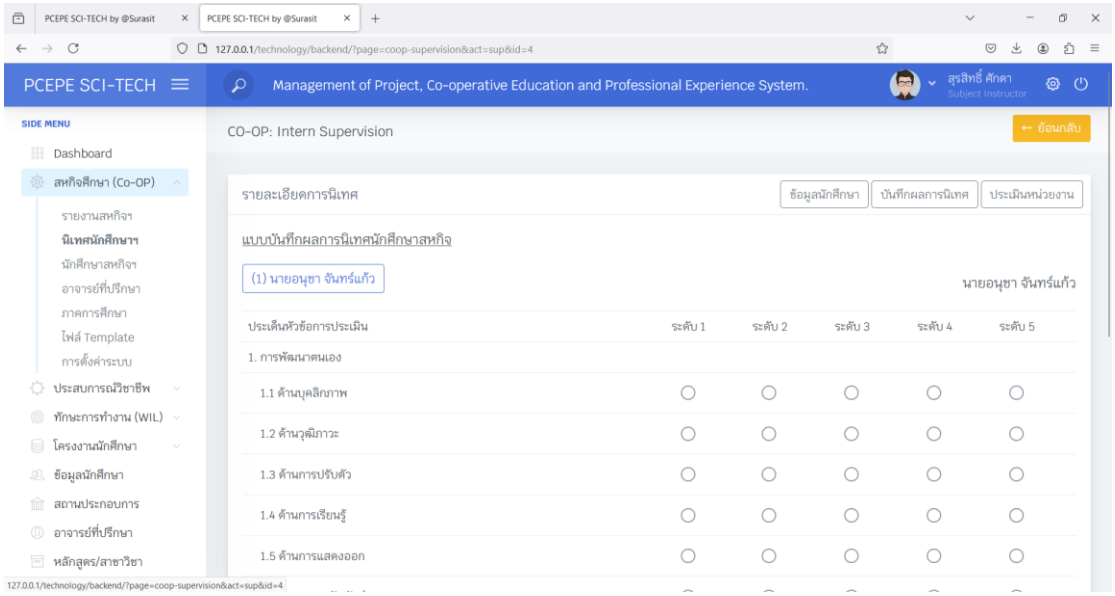
ภาพที่ 5 หน้าจอการจัดการข้อมูลการฝึกสหกิจศึกษา



ภาพที่ 6 หน้าจอการการค้นหาสถานประกอบการ



ภาพที่ 6 หน้าจอการการจัดการข้อมูลสถานประกอบการ (ผู้ดูแลระบบ)



ภาพที่ 7 หน้าจอบันทึกผลการนิเทศนักศึกษา

2. ผลหาประสิทธิภาพของการเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API

ผู้วิจัยมีการพัฒนาเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อประเมินผลด้านประสิทธิภาพของระบบเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Specialist) จำนวน 5 คน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ความสามารถของระบบในการแสดงผลลัพธ์ในแต่ละหน้าได้อย่างความถูกต้อง	4.88	0.35	มากที่สุด
2. ความถูกต้องของกระบวนการทำงานของระบบ	4.93	0.27	มากที่สุด
3. ความเร็วในการทำงานของระบบ	4.67	0.45	มากที่สุด
4. ความสะดวกและเหมาะสมในการใช้งาน	4.43	0.50	มาก
5. ความเป็นมาตรฐานเดียวกันของการออกแบบแต่ละหน้าจอ	4.72	0.39	มากที่สุด
6. ความปลอดภัยการใช้ระบบด้วยการเข้ารหัสรหัสผ่าน	5.00	0.00	มากที่สุด
โดยรวม	**4.77**	**0.33**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าผู้ใช้งานเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.77) และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านสามารถสรุปผลได้ดังนี้ ด้านความสามารถของระบบในการแสดงผลลัพธ์ในแต่ละหน้าได้อย่างความถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.88) ด้านความถูกต้องของกระบวนการทำงานของระบบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.93) ด้านความเร็วในการทำงานของระบบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.67) ด้านความสะดวกและเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.43) ด้านความเป็นมาตรฐานเดียวกันของการออกแบบแต่ละหน้าจอ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.72) และด้านความปลอดภัยการใช้ระบบด้วยการเข้ารหัสรหัสผ่าน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 5.00) ตามลำดับ

3. การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API

ผู้วิจัยได้นำระบบเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API ไปทดลงใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เป็นผู้ใช้งานที่เป็นนักศึกษาวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา จำนวน 30 คน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.87	0.31	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของการใช้สีพื้น และสีตัวอักษร	4.70	0.42	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของการใช้ข้อความและภาพในการสื่อความหมาย	4.55	0.47	มากที่สุด
4. ความชัดเจนและความเหมาะสมของข้อมูล	4.49	0.52	มาก
5. ความเหมาะสมของการออกแบบและความสวยงาม	4.83	0.36	มากที่สุด
6. มีความสะดวกและการใช้งานง่าย	4.73	0.40	มากที่สุด
โดยรวม	**4.69**	**0.34**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานของระบบ โดยนักศึกษา พบว่าผู้ใช้งานเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.69) และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านสามารถสรุปผลได้ดังนี้ ด้านความเหมาะสมของขนาด

ตัวอักษร มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.87) ด้านความเหมาะสมของการใช้สีพื้น และสีตัวอักษร มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.70) ด้านความเหมาะสมของการใช้ข้อความและภาพในการสื่อความหมาย มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.55) ด้านความชัดเจนและความเหมาะสมของข้อมูล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.49) ด้านความเหมาะสมของการออกแบบและความสวยงาม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.83) และด้านมีความสะดวกและการใช้งานง่าย มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.73) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API พบว่ามีส่วนประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่จัดการข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาเข้าสู่ระบบ 2) ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Specialist) ทำหน้าที่ประเมินประสิทธิภาพของระบบและให้ความคิดเห็นเพื่อปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และ 3) ส่วนนักศึกษาเป็นผู้ใช้งานระบบในการจัดการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา

2. ผลการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า มีความเหมาะสมรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.77) โดยระบบสามารถแสดงผลลัพธ์ในแต่ละหน้าได้อย่างความถูกต้อง กระบวนการทำงานของระบบมีความถูกต้อง ความเร็วในการทำงานของระบบมีการประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว แต่มีปัจจัยด้านความเร็วของระบบอินเทอร์เน็ตด้วย ระบบมีความสะดวกและเหมาะสมในการใช้งาน มีความเป็นมาตรฐานเดียวกันของการออกแบบแต่ละหน้าจอ ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ P. Nilsook [12] กล่าวว่าการให้ข้อมูลภายในที่สำคัญควรจะเข้าถึงได้ง่ายและรวดเร็วโดยไม่มีความสลับซับซ้อน และความปลอดภัยการใช้ระบบด้วยการเข้ารหัสรหัสผ่าน มีการจำแนกสิทธิ์ของการใช้งานในกรณีเข้าใช้งานปกติและการเข้าใช้งานโดยมีการพิสูจน์ตัวตนในการเข้าสู่ระบบ เพื่อเป็นการป้องกันการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Faculty of information science [13] ได้กล่าวไว้ว่าระบบรักษาความปลอดภัย (Security) เป็นส่วนบริการที่ช่วยอำนวยความสะดวกและรวดเร็วให้แก่ลูกค้าและสมาชิกที่สั่งซื้อสินค้าและบริการ และช่วยสร้างความไว้วางใจแก่ผู้ใช้บริการ

3. การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API โดยนักศึกษาวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.69) โดยระบบมีความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นและการใช้สีตัวอักษร มีการใช้ข้อความและภาพในการสื่อความหมายได้อย่างเหมาะสม ข้อมูลที่แสดงมีความชัดเจน การออกแบบมีความสวยงาม และมีความสะดวกและการใช้งานที่ง่าย

ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาแบบ RESTful API มีข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานในการพัฒนาครั้งต่อไปดังนี้

1. ควรออกแบบให้รองรับการแสดงผลและใช้งานด้วยสมาร์ทโฟน

2. สามารถนำข้อมูลจากบริการเว็บเซอร์วิสไปใช้กับระบบงานด้านอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัย เช่น เป็นระบบฐานข้อมูลหน่วยงานให้นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาสามารถสืบค้นสถานประกอบการเพื่อสมัครเข้าทำงานได้

เอกสารอ้างอิง

[1] W. Rucksanoh et al., “The development of administrative model to manage cooperative learning system,” *J. Fac. Appl. Arts, King Mongkut's Univ. Technol. North Bangkok*, vol. 8, no. 1, 2015. (in Thai)

[2] Office of the National Education Commission, *National Education Act B.E. 2542 (1999)*. Bangkok, Thailand: Office of the Prime Minister, 1999.

[3] N. Pattaragorranan, “Development of field experience model of bachelor degree student in lifelong education, Faculty of Education at Silpakorn University,” *Veridian E–J. Silpakorn Univ.*, vol. 10, no. 2, 2017. (in Thai)

[4] B. Thanormchayathawa *et al*., “21st century skills: A challenge for student development,” *Southern Coll. Netw. J. Nurs. Public Health*, vol. 3, no. 2, 2016. (in Thai)

[5] J. Pocompok and S. Arch-int, “Web service clustering for semantic web service discovery,” *KKU Res. J.*, vol. 12, no. 4, 2012. (in Thai)

[6] O. Eamsiriwong, *Systems Analysis and Design*. Bangkok, Thailand: Se-Education PCL, 2003. (in Thai)

[7] N. Malai, “Academic service system development using RESTful API,” *Rajamangala Univ. Technol. Suvarnabhumi J.*, vol. 4, no. 2, pp. 45–53, 2020. (in Thai)

[8] C. Pautasso, O. Zimmermann, and F. Leymann, “RESTful Web Services vs. ‘Big’ Web Services: Making the right architectural decision,” in *Proc. 17th Int. Conf. World Wide Web (WWW '08)*, Beijing, China, 2008, pp. 805–814.

[9] M. Kim, M. Borg, and K. Petersen, “Automated test generation for REST APIs: No time to REST yet,” *arXiv preprint arXiv:2203.09092*, 2022.

[10] P. Sutheewasinnon and P. Pasunon, “Sampling strategies for qualitative research,” *Parichart J., Thaksin Univ.*, vol. 29, no. 2, pp. 31–48, 2016. (in Thai)

[11] B. Prommapun, “Techniques for computer interpretation for mean comparison in research,” *Soc. Sci. J. Prachachuen Res. Netw.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–52, 2019. (in Thai)

[12] P. Nilsook, “Evaluation of information websites,” *RSU Library J.*, vol. 9, no. 1, pp. 19–27, 2003. (in Thai)

[13] Faculty of Information Science, *Documents for Teaching Information Technology in Everyday Life*. Chonburi, Thailand: Burapha Univ., 2010. (in Thai)

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป: กรณีศึกษา บริษัท ABC จำกัด

Development of Information System for Transportation Road Planning for The Business of Transporting Chilled, Frozen and Processed Chicken Products Case Study ABC Co.,Ltd.

วิรัช กาฬภักดี[1], เยาวเรศ กาฬภักดี[2*], จักรพันธ์ จันทร์เขียว[3] และ มัจรี สุพรรณ[4]

Wiruch Karapukdee[1], Yaowares Karapukdee[2*], Jakaphun Junkhiew[3] and Matjaree Suphan[4]

คณะบริหารและการจัดการ มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา[1,2,3,4]

Faculty of Administrator and Management, Chopraya University[1,2,3,4]

E-Mail : Wiruch.k@cpu.ac.th[1]

(Received : March 21, 2025; Revised : May 30, 2025; Accepted : June 16, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป และ 2) ศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้จัดการ พนักงานฝ่ายวางแผนขนส่ง และพนักงานขับรถขนส่งของบริษัทกรณีศึกษา จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่ง ซึ่งพัฒนาตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) โดยใช้ภาษา PHP เป็นหลักในการพัฒนา และใช้ MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล 2) แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศ สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยโมดูลสำคัญ ได้แก่ การจัดการพนักงาน รถขนส่ง สินค้า ลูกค้า เส้นทางขนส่ง และการจัดแผนการขนส่ง ซึ่งสามารถบริหารจัดการข้อมูลแผนการขนส่งและรายงานต่าง ๆ ในรูปแบบดิจิทัลได้อย่างถูกต้อง สะดวก และรวดเร็วผ่านอินเทอร์เน็ต และ 2) ประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.51, SD. = 0.53)

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศ, การขนส่งทางถนน, การวางแผนขนส่ง

ABSTRACT

This research aimed to: (1) develop an information system for road transport planning in the business of chilled, frozen, and processed chicken product logistics, and (2) evaluate the system's performance. The sample group consisted of 20 individuals, including managers, transportation planners, and delivery drivers from a case study company. The research instruments included: (1) the developed information system, which was created following the System Development Life Cycle (SDLC) using PHP as the primary programming language and MySQL as the database management system; and (2) a system performance evaluation form. Descriptive statistics such as mean and standard deviation were used for data analysis.

The findings revealed that: (1) the developed information system comprised key modules for managing employees, vehicles, products, customers, delivery routes, and transportation planning. The system enabled accurate, convenient, and timely digital planning and reporting

through an internet-based platform. (2) The overall system performance was rated at the highest level ($\bar{x}$= 4.51, SD. = 0.53), indicating strong user satisfaction and operational efficiency.

Keywords : Information System, Transportation Road, Transportation Planning

บทนำ

อุตสาหกรรมไก่เนื้อของไทยมีการเติบโตที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยได้รับปัจจัยหนุนจากความต้องการบริโภคเนื้อไก่ทั้งจากตลาดในประเทศและตลาดส่งออกที่ขยายตัว ซึ่งเป็นผลมาจากภาวะเศรษฐกิจและภาคท่องเที่ยวที่ทยอยฟื้นตัวดีขึ้นภายหลังการเปิดประเทศของไทย ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ส่งผลให้กิจกรรมทางเศรษฐกิจ การใช้จ่ายของผู้บริโภคในประเทศเริ่มกลับมาเป็นปกติมากยิ่งขึ้น สะท้อนได้จากปริมาณการจำหน่ายเนื้อไก่ในประเทศที่ขยายตัว สูงขึ้นต่อเนื่อง รวมทั้งอัตราการใช้กำลังการผลิตเฉลี่ยของอุตสาหกรรม ทั้งในส่วนของเนื้อไก่แช่เย็น แช่แข็ง และเนื้อไก่ปรุงสุก [1] และในปี 2568-2569 แนวโน้มคาดว่าความต้องการบริโภคไก่แช่เย็น แช่แข็งและแปรรูปของไทยจะเติบโตต่อเนื่องทั้งตลาดในประเทศและตลาดส่งออก โดยปริมาณการบริโภคในประเทศคาดจะเติบโต 1.0-2.0 % ต่อปี แรงหนุนจาก 1) ภาวะเศรษฐกิจและกำลังซื้อในประเทศที่คาดว่าจะยังฟื้นตัวช้า เอื้อให้ผู้บริโภคยังคงมองหาสินค้าที่มีราคาเข้าถึงได้ง่าย 2) การเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ให้โปรตีนสูง ไขมันต่ำ สอดรับกระแสรักสุขภาพในปัจจุบัน และ 3) การฟื้นตัวของธุรกิจร้านอาหารและภาคท่องเที่ยวจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณการส่งออกคาดเติบโต 3.5-4.5% ต่อปี แรงหนุนจาก 1) ความร่วมมือทางการค้าทั้งกับกลุ่มประเทศในตะวันออกกลางที่จะเอื้อต่อการส่งออกไก่แปรรูปในตลาดฮาลาล และกลุ่มประเทศเพื่อนบ้าน อาทิ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวและมาเลเซียที่หนุนการส่งออกไก่แช่เย็น แช่แข็ง ทำให้ช่องทางตลาดโดยรวมกว้างขึ้น 2) ภาวะฟื้นตัวของเศรษฐกิจโลกที่ยังช้า ส่งผลให้ผู้บริโภคในต่างประเทศยังคงเลือกผลิตภัณฑ์โปรตีนที่มีราคาเข้าถึงได้ง่าย 3) ผลิตภัณฑ์ไก่มีไขมันน้อยกว่าโปรตีนสัตว์บกชนิดอื่น ทำให้ยังคงตอบโจทย์กระแสรักษ์สุขภาพของผู้บริโภค และ 4) ผู้บริโภคในตลาดส่งออกมีความต้องการซื้อสูงขึ้นตามแนวโน้มราคาที่ลดลง ตามต้นทุนที่ลดลง [2] ซึ่งการเติบโตของอุตสาหกรรมไก่เนื้อเหล่านี้จะเอื้อประโยชน์ต่อธุรกิจที่อยู่ในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมรวมทั้งธุรกิจบริการขนส่ง

การขนส่งสินค้าเป็นธุรกิจบริการที่มีบทบาทสำคัญในการกระจายสินค้าสู่ตลาดทั้งในและต่างประเทศ ผู้ให้บริการขนส่งจะทำหน้าที่เคลื่อนย้ายสินค้าในแต่ละขั้นของห่วงโซ่ ซึ่งสัดส่วนปริมาณการขนส่งสินค้าในประเทศไทยในปี 2566 พบว่าการขนส่งสินค้าทางถนนยังคงเป็นรูปแบบหลัก คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 78.31 [3] และคาดว่าปี 2567-2569 ธุรกิจบริการขนส่งสินค้าทางถนนมีแนวโน้มเติบโตเฉลี่ย 2.0-3.0% ต่อปี โดยมีปัจจัยหนุนจากการทยอยฟื้นตัวของกิจกรรมในภาคการผลิต การค้า และการลงทุน รวมถึงภาคท่องเที่ยวที่เติบโตต่อเนื่อง นอกจากนี้ธุรกิจยังได้รับประโยชน์จากการค้าผ่านแดน รวมถึงธุรกรรมการค้าออนไลน์ ซึ่งหนุนความต้องการขนส่งสินค้าอุปโภคบริโภค สินค้าอุตสาหกรรม วัสดุก่อสร้างและเครื่องจักรกลต่าง ๆ [4] อย่างไรก็ตามจากต้นทุนค่าใช้จ่ายและการแข่งขันที่สูงขึ้น ทำให้ ที่ผ่านมาได้มีการศึกษา วิจัย และพัฒนาโดยนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการขนส่งในระดับหนึ่ง เช่น การพัฒนาโปรแกรมสำหรับการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าสำหรับการขนส่งสินค้าที่มีหลายศูนย์กระจายสินค้าบนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ [5] การจัดการการขนส่งด้วยโปรแกรม Vehicle Routing Program (VRP) ร่วมกับระบบ GPS [6] เป็นต้น แต่จากการศึกษายังไม่พบว่ามีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเฉพาะสำหรับการวางแผนขนส่งทางถนนสำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป ทั้งที่อุตสาหกรรมมีความสำคัญและเติบโตต่อเนื่อง ซึ่งการพัฒนาระบบสารสนเทศดังกล่าวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง และลดผลกระทบจากต้นทุนหรือการสูญเสียสินค้า

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อนำมาใช้ในการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป โดยมีบริษัทที่ทำธุรกิจให้บริการทางด้านการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป เป็นกรณีศึกษา

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป

1.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดด้านการขนส่ง (Transportation)

การขนส่ง หมายถึง การเคลื่อนย้ายบุคคล หรือสินค้าจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง และก่อให้เกิดอรรถประโยชน์ด้านสถานที่ (Place Utility) และอรรถประโยชน์ด้านเวลา (Time Utility) โดยการขนส่งที่มีประสิทธิภาพจะต้อง ประกอบด้วย ความเร็ว การประหยัด ความปลอดภัย ความสะดวกสบาย เชื่อถือได้และตรงต่อเวลา [7] การขนส่งสามารถแบ่งตามลักษณะของเส้นทางและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งได้เป็น การขนส่งทางถนน การขนส่งทางรถไฟ การขนส่งทางน้ำ การขนส่งทางอากาศ และการขนส่งทางท่อ โดยการขนส่งทางถนน หรือทางรถยนต์ หรือรถบรรทุก เป็นการขนส่งที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการขนส่งภายในประเทศ [8]

2.2 ระบบสารสนเทศ (Information System)

สามารถให้คำนิยามทางด้านเทคนิคได้ว่าเป็นกลุ่มของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันที่ทำการรวบรวม ประมวลผล จัดเก็บ และกระจายข่าวสารที่สนับสนุนการดำเนินงาน การประสานการทำงาน การวางแผน การควบคุม และการตัดสินใจ รวมไปถึงช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา กิจกรรมหลักในระบบสารสนเทศประกอบด้วย 1) การนำเข้าข้อมูล (Input) จะทำการรวบรวมข้อมูลดิบที่มีอยู่ในองค์กรหรือจากสิ่งแวดล้อมภายนอก 2) การประมวลผล (Processing) ทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลดิบที่นำเข้ามาในระบบให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายยิ่งขึ้น 3) การนำเสนอข้อมูลผลลัพธ์ (Output) การนำเสนอข่าวสารที่ผ่านการประมวลผลแล้วให้แก่กิจกรรมอื่น ๆ ซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป นอกจากนี้ระบบสารสนเทศจำเป็นต้องมี 4) ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ที่ซึ่งข้อมูลผลลัพธ์จะถูกนำกลับไปป้อนให้แก่สมาชิกขององค์กรที่เหมาะสมเพื่อช่วยให้สามารถประเมินค่าหรือจัดการแก้ไขในขั้นตอนการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบได้ [9]

2.3 วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle)

กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน โดยภายในวงจรนั้นจะแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ (Phase) ได้แก่ ระยะวางแผน(Planning Phase) ระยะการวิเคราะห์ (Analysis Phase) ระยะการออกแบบ (Design Phase) และระยะการสร้างและการพัฒนา (Implementation Phase) โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอน (Steps) ต่าง ๆ ซึ่งแต่ละโครงการพัฒนาระบบจะมีการแบ่งระยะและขั้นตอนในแต่ละระยะแตกต่างกัน โดยในปัจจุบันมีรูปแบบวงจรการพัฒนาระบบแตกแขนงออกไปมากกมาย เช่น Waterfall Model, Evolutionary Model, Incremental Model หรือ Spiral Model [10]

2.4 ประสิทธิภาพการใช้งาน (Efficiency of Used)

ความสามารถในการใช้งานระบบสารสนเทศให้เกิดผลดีกับผู้ใช้งาน ได้รับประโยชน์ที่คุ้มค่าและมีความพึงพอใจ โดยมีตัวชี้วัดคือ ความรวดเร็ว หมายถึง ผู้ใช้ระบบมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย การทำงานมีความถูกต้อง ครบถ้วน รวดเร็วได้ผลสำเร็จตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ งานที่ได้มีคุณภาพและทำได้เสร็จตามเวลาที่กำหนด คุณภาพของงานมีความถูกต้อง ครบถ้วน หมายถึง คุณภาพงานที่ได้รับมอบหมายโดยไม่มีการผิดพลาด หรือให้มีการผิดพลาดน้อยที่สุดมีความครบถ้วนของรายการ การประหยัดค่าใช้จ่าย หมายถึง การลดการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในการดำเนินงาน เช่น วัสดุ อุปกรณ์สำนักงานเป็นต้น [11]

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

ธรินี มณีศรี และคณะ [12] ได้ทำการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการขนส่งสินค้า โดยเริ่มจากการการศึกษาภาพรวมของการบริหารจัดการขนส่งสินค้า พร้องทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของบริษัทกรณีศึกษา นำไปทำการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบ TMS และได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งพบว่าการนำระบบ TMS มาใช้ สามารถลดกระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็นได้ 1 ขั้นตอน ในส่วนของระยะเวลาการทำงานสามารถลดระยะเวลาลงได้ 60 นาที [13]

ณัฐฐิณี คงไกรฤกษ์ และคณะ ได้ทำการพัฒนาระบบบริหารจัดการการขนส่งทราย สำหรับโรงงานผลิตทรายอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีจีพีเอส โดยการพัฒนาระบบฯ ใช้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Waterfall Model และได้ประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบฯ ผลการประเมินพบว่า ผลลัพธ์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.73) โดยเฉพาะด้านความแม่นยำในการติดตามรถบรรทุกและการตรวจสอบสิทธิ์ก่อนใช้งานที่ได้รับคะแนนสูงสุด ส่วนผลการประเมินการยอมรับการใช้งานพบว่า ได้รับการยอมรับจากผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ($\bar{x}$= 4.55) โดยผู้ใช้งานมีความพึงพอใจและยอมรับต่อความง่ายและประโยชน์ของระบบ สรุปได้ว่าระบบบริหารจัดการการขนส่งทรายในโรงงานผลิตทรายอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยี GPS ที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง ลดต้นทุน และสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งสามารถนำไปต่อยอดในงานวิจัยและการพัฒนาในอุตสาหกรรมอื่นได้ในอนาคต

อุษา สถิตมั่น และคณะ [14] ได้ทำการพัฒนาระบบพัฒนาระบบการจัดการขนส่งสินค้าด้วยวิธีอัลกอริทึมแบบประหยัด กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด ชานนท์ ทรานสปอร์ต พบว่าการจัดเส้นทางแบบประหยัด มีระยะทางลดลงร้อยละ 13.60 ค่าใช้จ่ายลดลงร้อยละ 34.65 และการพัฒนาระบบวางแผนการจัดการขนส่งสินค้ามีการทำงานดังนี้ การเข้าระบบผู้ใช้งาน ระบบจัดการข้อมูลรถขนส่ง พนักงานขับรถลูกค้า และระบบการวางแผนงานคำนวณค่าใช้จ่าย และออกใบงาน โดยหลังจากการทดลองใช้ระบบพบว่าเวลาเฉลี่ยในการทำงานลดลงร้อยละ 78 เวลาเฉลี่ยในการสืบค้นข้อมูลลดลงร้อยละ 87.62 และเวลาเฉลี่ยคำนวณค่าใช้จ่ายการขนส่งลดลงร้อยละ 85.71 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการแก้ปัญหาการขนส่งด้วยวิธีอัลกอริทึมแบบประหยัดสามารถทำให้ค่าใช้จ่ายลดลงได้ และการนำระบบวางแผนการจัดการขนส่งสินค้ามาใช้ในการทำงาน ระบบสามารถใช้งานได้ง่าย มีความถูกต้อง การค้นหาและตรวจสอบข้อมูล และช่วยให้พนักงานบริหารการขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป โดยพัฒนาตามกระบวนการวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) ในรูปแบบ Incremental Model

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป โดยผู้ใช้งาน เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.77 ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามแนวทางของอลิศษา เจริญจิตร์ [11] โดยแบ่งการประเมินเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเวลา (Time) ด้านคุณภาพ (Quality) และต้นทุน (Cost) กระบวนการสร้างได้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญและการทดลองใช้เพื่อให้ได้เครื่องมือที่น่าเชื่อถือและเหมาะสม

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร คือ ผู้จัดการ และพนักงานบริษัทกรณีศึกษา จำนวน 36 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้จัดการ พนักงานฝ่ายวางแผนขนส่ง และพนักงานขับรถขนส่งบริษัทกรณีศึกษา จำนวน 20 คน ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) [15] โดยพิจารณาเลือกเฉพาะผู้จัดการ พนักงานฝ่ายวางแผนขนส่ง และพนักงานขับรถขนส่งบริษัทกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องโดยตรงและใช้งานระบบสารสนเทศ ซึ่งเพียงพอและเหมาะสมสำหรับกรณีศึกษานี้ เนื่องจากเน้นความเข้าใจเชิงลึกจากผู้ใช้งานโดยตรง

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป

ผู้วิจัยได้การดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป โดยพัฒนาตามกระบวนการวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) ในรูปแบบ Incremental Model โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน แก่

1) ขั้นตอนการวางแผน (Planning Phase)

ในขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดปัญหาและขอบเขตของระบบสารสนเทศ การกำหนดระยะเวลาที่จะใช้ในการพัฒนาระบบ และศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศในด้านเทคนิค ด้านการปฏิบัติงาน และด้านเวลา

2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis Phase)

ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลระบบงานเดิม รวมถึงความต้องการต่างๆของระบบงานใหม่ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เอกสารระบบงานเดิม การสัมภาษณ์ ผู้จัดการ และพนักงานที่เกี่ยวข้อง การสังเกตุการณ์กระบวนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดขบวนการ แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อกำหนด และนำข้อกำหนดดังกล่าวมาพัฒนาเป็นความต้องการของระบบสารสนเทศ และการสร้างแบบจำลองเชิงตรรกะ ได้แก่ Use Case Diagram Sequence Diagram Class Diagram Activity Diagram และ E-R Diagram

3) ขั้นตอนการออกแบบ (Design Phase)

นำแบบจำลองเชิงตรรกะมาพัฒนาเป็นแบบจำลองเชิงกายภาพเพื่อนำไปสู่ระบบงานจริง โดยทำการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศแบบ Web Application Architecture ออกแบบพจนานุกรมข้อมูล ออกแบบเอาต์พุต ออกแบบอินพุต และออกแบบยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ

4) ขั้นตอนการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase)

พัฒนาระบบสารสนเทศตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้ภาษา PHP เป็นหลักในการพัฒนา และใช้ MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล ดำเนินการทดสอบระบบสารสนเทศโดยแบ่งขั้นตอนการทดสอบออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การทดสอบแบบอัลฟา ซึ่งจะทดสอบระบบสารสนเทศโดยการจำลองสภาพแวดล้อมขึ้นมา และทดสอบแบบเบต้า ซึ่งเป็นการทดสอบโดยผู้ใช้งานจริงภายใต้สภาพแวดล้อมจริง และใช้ข้อมูลจริง

3.2 ประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป

หลังจากพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูปเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการติดตั้งระบบสารสนเทศบนเครื่องเซิฟเวอร์เพื่อให้ผู้ใช้งานได้ใช้งานจริง และประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศจากผู้ใช้งาน โดยใช้ “แบบสอบถาม” เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล และเมื่อได้รับข้อมูลการประเมินแล้วนั้นผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล และนำข้อมูลไปวิเคราะห์

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [16] ดังนี้

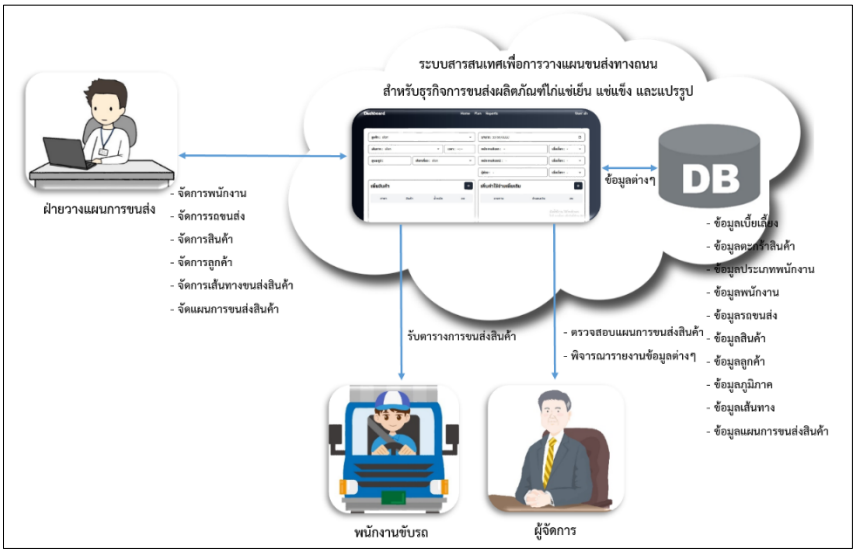
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป

1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป

ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบองค์ประกอบระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป ในรูปแบบ Web Based Application ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนของฝ่ายวางแผนการขนส่ง ผู้จัดการ และพนักงานขับรถ แสดงดังภาพที่ 1



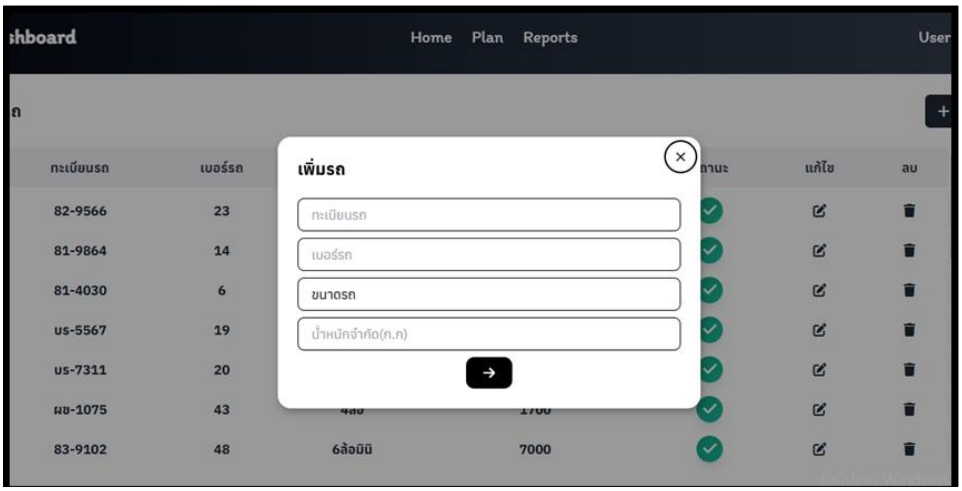
ภาพที่ 1 แสดงองค์ประกอบระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป

จากภาพที่ 1 องค์ประกอบระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนของฝ่ายวางแผนการขนส่ง ทำหน้าที่ในการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลรถ ข้อมูลสินค้า ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลเส้นทาง และทำหน้าที่ในการจัดแผนการขนส่งของแต่ละวัน 2) ส่วนของพนักงานขับรถจะได้รับตารางการขนส่งรายวันซึ่งมี 2 รูปแบบคือแบบไฟล์ PDF และแบบกระดาษ 3) ส่วนของผู้จัดการจะได้รับแผนการขนส่งรายวัน รวมถึงรายงาน

ข้อมูลต่าง ๆ เช่น รายงานข้อมูลพนักงาน รายงานข้อมูลรถ รายงานข้อมูลเส้นทางการขนส่งเป็นต้น ซึ่งมี 2 รูปแบบ คือ รายงานแบบไฟล์ PDF และรายงานทางจอภาพ

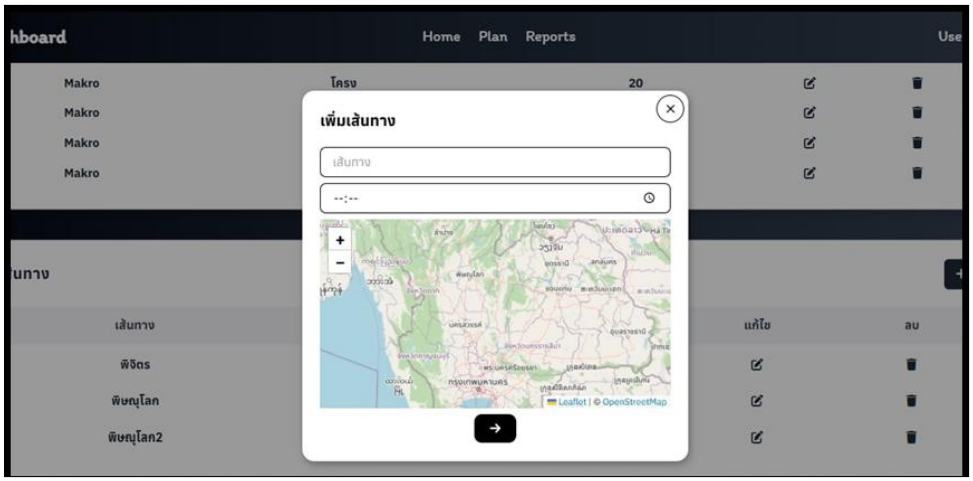
1.2 ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป

พบว่า ระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป สามารถจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดแผนการขนส่งสินค้า ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลพนักงาน ข้อมูลรถ ข้อมูลสินค้า ข้อมูลลูกค้า และข้อมูลเส้นทางขนส่ง สามารถจัดแผนการขนส่งสินค้าในแต่ละวันได้อย่างสะดวก รวดเร็ว สามารถประมวลผลข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำ เช่น การคำนวณค่าใช้จ่ายในการขนส่ง การคำนวณน้ำหนักสินค้า การเปรียบเทียบความจุของรถกับน้ำหนักสินค้า การตรวจสอบการจัดพนักงานขับรถและการใช้รถบรรทุกสินค้า ทำให้ช่วยป้องกันข้อผิดพลาดในเรื่องของการจัดพนักงานขับรถและรถขนส่งสินค้าซ้ำซ้อน การบรรทุกสินค้าเกินน้ำหนักมาตรฐาน และช่วยให้เลือกรถบรรทุกสินค้าได้ใกล้เคียงกับน้ำหนักสินค้ามากที่สุด สามารถออกรายงานแผนการขนส่งสินค้า และรายงานข้อมูลต่างๆ สำหรับผู้จัดการ ตารางการขนส่งสินค้าสำหรับพนักงานขับรถ ในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล และส่งให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ประหยัดต้นทุนในการดำเนินงาน โดยผู้ใช้สามารถใช้งานระบบสารสนเทศผ่านอุปกรณ์ได้หลากหลาย ที่สามารถเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้ เช่น โทรศัพท์แบบสมาร์ทโฟน (Smartphone) คอมพิวเตอร์แบบแท็บเล็ต (Tablet) คอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่ (Notebook) คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop) และอุปกรณ์เคลื่อนที่อื่นๆ เป็นต้น โดยแสดงตัวอย่างหน้าจอระบบสารสนเทศดังภาพที่ 2-7



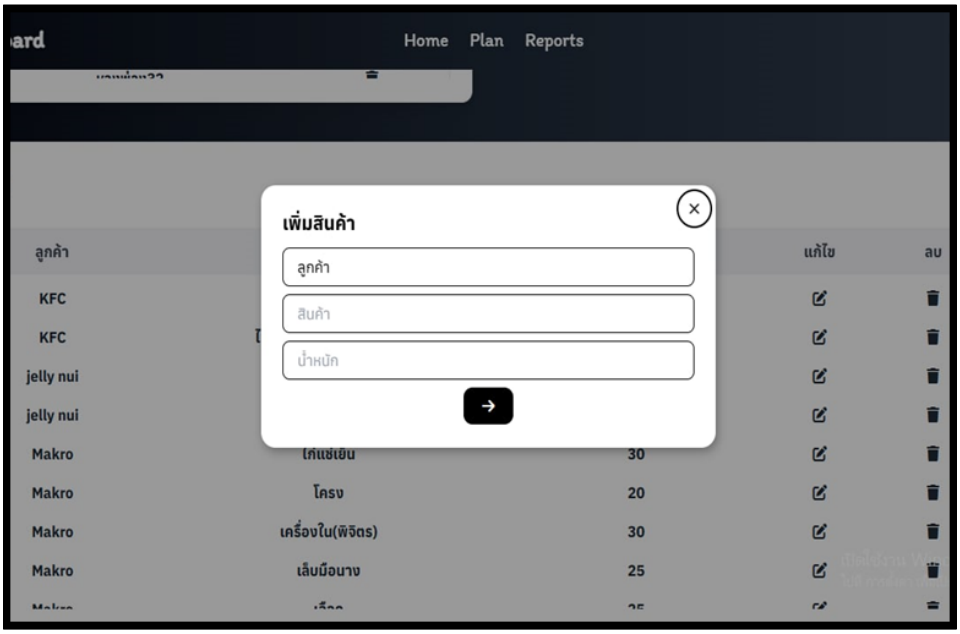
ภาพที่ 2 หน้าจอจัดการข้อมูลรถ

จากภาพที่ 2 แสดงหน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลรถ โดยผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และค้นหาข้อมูลรถที่ต้องการ โดยจะมีการกำหนดขนานรถ รวมถึงน้ำหนักจำกัดในการบรรทุก เพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบกับน้ำหนักสินค้า และสามารถกำหนดสถานะความพร้อมของรถได้



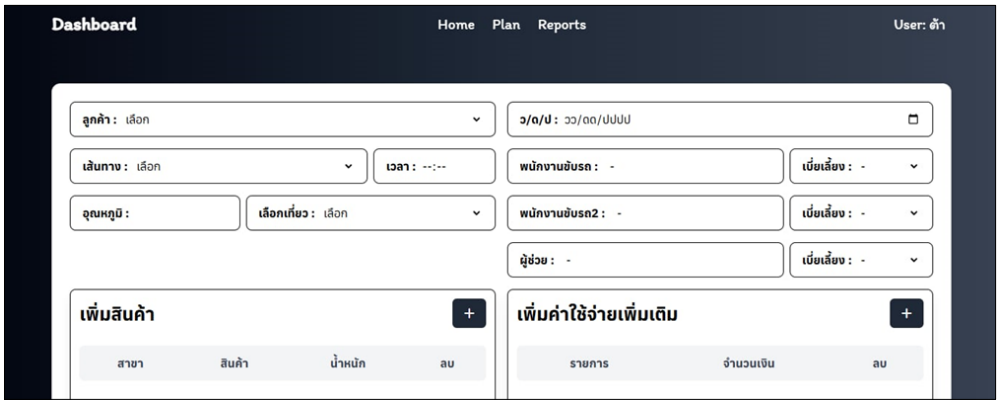
ภาพที่ 3 หน้าจอการจัดเส้นทางขนส่งสินค้า

จากภาพที่ 3 แสดงหน้าจอจัดการเส้นทางขนส่งสินค้าโดยมีการประยุกต์ใช้ Google maps ในการระบุตำแหน่งต้นทาง-ปลายทาง ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และค้นหาข้อมูลเส้นทางขนส่งที่ต้องการ และสามารถกำหนดสถานะความพร้อมของเส้นทางขนส่งได้



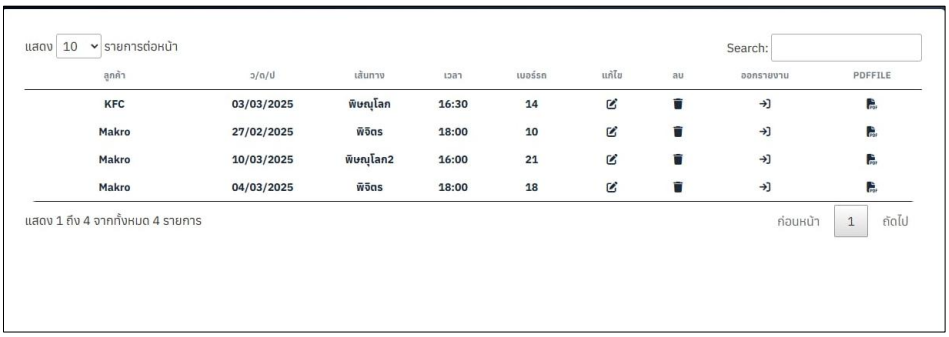
ภาพที่ 4 หน้าจอจัดการข้อมูลสินค้า

จากภาพที่ 4 แสดงหน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลสินค้า โดยผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และค้นหาข้อมูลสินค้าที่ต้องการได้ ซึ่งจะมีการระบุน้ำหนักของตะกร้าสินค้าแต่ละชนิดเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณน้ำหนักสินค้ารวมแต่ละเที่ยว



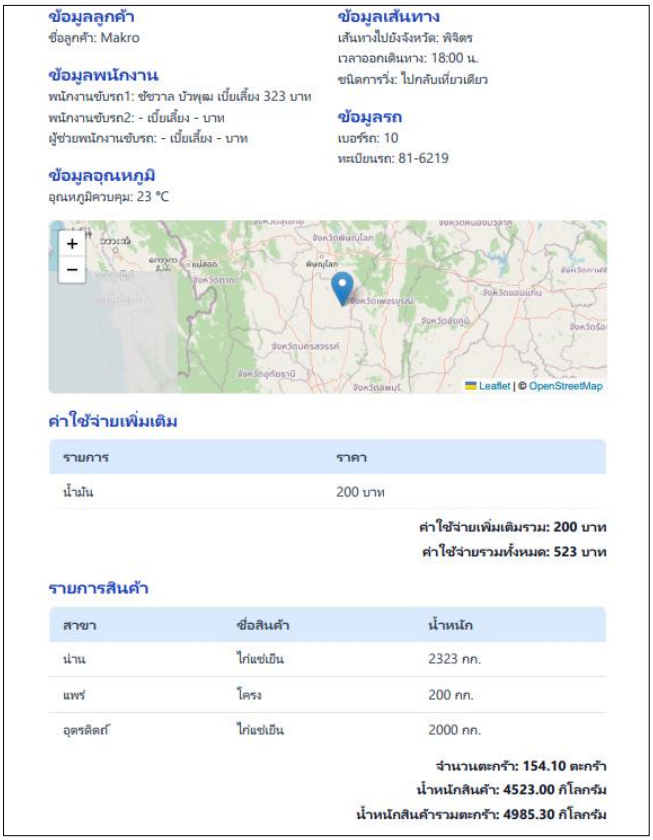
ภาพที่ 5 หน้าจอจัดแผนการขนส่งสินค้า

จากภาพที่ 5 แสดงหน้าจอจัดแผนการขนส่งสินค้า ผู้ใช้งานสามารถจัดแผนการขนส่งสินค้าแต่ละวันหรือจัดล่วงหน้าได้ โดยระบบจะทำการคำนวณค่าใช้จ่ายในการขนส่ง และคำนวณน้ำหนักสินค้ารวมให้อัตโนมัติ รวมทั้งการตรวจสอบการจัดพนักงานขับรถและการใช้รถบรรทุกสินค้าซ้ำซ้อน การจัดสินค้าซ้ำในเที่ยวเดียวกัน การบรรทุกสินค้าเกิดน้ำหนักมาตรฐาน และช่วยให้เลือกรถบรรทุกสินค้าได้ใกล้เคียงกับน้ำหนักสินค้ามากที่สุด



ภาพที่ 6 ตัวอย่างหน้าแสดงแผนการขนส่งสินค้า

ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอแผนการขนส่งทั้งหมด ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาแผนการขนส่งตามวัน/เดือน/ปี ที่ต้องการได้ และสามารถ Export ข้อมูลเป็นรายงานแผนการขนส่งสินค้าในรูปแบบไฟล์ PDF ได้



ภาพที่ 7 หน้าจอตารางรายละเอียดการขนส่งสินค้าแต่ละเส้นทาง

ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอตารางรายละเอียดการขนส่งสินค้าแต่ละเส้นทางในรูปแบบไฟล์ PDF สำหรับส่งให้พนักงานขับรถ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป

ผู้วิจัยดำเนินการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูปที่พัฒนาขึ้นกับบริษัทกรณีศึกษา และได้ประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศฯ กับผู้จัดการ และพนักงานที่ใช้งานระบบสารสนเทศฯ จำนวน 20 คน โดยใช้แบบสอบถาม จากนั้นนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเวลาในการทำงาน (Time)			
1.1 ระบบมีการจัดการข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างรวดเร็ว ตรงตามความต้องการ	4.60	0.50	มากที่สุด
1.2 ระบบมีการแสดงผลลัพธ์อย่างรวดเร็ว ตรงตามความต้องการ	4.70	0.47	มากที่สุด
1.3 ระบบช่วยให้สามารถค้นหา และตรวจสอบที่มาของข้อมูลจากการปฏิบัติงานย้อนหลังได้อย่างรวดเร็ว	4.75	0.44	มากที่สุด
1.4 ระบบช่วยลดเวลาในการทำงาน การวางแผน การสั่งการ การควบคุม และการตัดสินใจ	4.20	0.41	มาก
1.5 ระบบช่วยลดขั้นตอนในการทำงานที่ซับซ้อน	4.15	0.67	มาก
1.6 ระบบช่วยให้ประหยัดเวลาในการจัดทำรายงานต่างๆ	4.70	0.47	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.52**	**0.55**	**มากที่สุด**
2. ด้านคุณภาพงาน (Quality)			
2.1 การใช้งานระบบช่วยยกระดับมาตรฐานการทำงาน	4.15	0.59	มาก
2.2 การใช้งานระบบช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	4.50	0.51	มาก
2.3 การใช้งานระบบช่วยเพิ่มคุณภาพของงานให้มีความถูกต้อง และครบถ้วน	4.80	0.41	มากที่สุด
2.4 การใช้งานระบบช่วยให้สอบทานงานด้วยความมั่นใจ	4.55	0.51	มากที่สุด
2.5 การใช้งานระบบทำให้มีการควบคุมการทำงานที่มีมาตรฐาน	4.35	0.49	มาก
2.6 การใช้งานระบบทำให้การปฏิบัติงานบรรลุเป้าหมายและทำให้ผลงานมีคุณภาพ	4.35	0.49	มาก
เฉลี่ย	**4.45**	**0.53**	**มาก**
3. ด้านต้นทุนในการทำงาน (Cost)			
3.1 การใช้งานระบบสามารถบริหารจัดการต้นทุนการดำเนินงานได้อย่างเป็นระบบ	4.60	0.50	มากที่สุด
3.2 การใช้งานระบบสามารถทำให้ลดต้นทุนการใช้กระดาษในการดำเนินงาน	4.80	0.41	มากที่สุด
3.3 การใช้งานระบบสามารถทำให้ลดต้นทุน ในการใช้วัสดุสำนักงาน เช่น แฟ้มเอกสาร หมึกพิมพ์ ลวดเย็บกระดาษ ฯลฯ	4.70	0.47	มากที่สุด
3.4 การใช้งานระบบสามารถทำให้ประหยัดต้นทุนการเก็บรักษาเอกสาร	4.55	0.51	มากที่สุด
3.5 การใช้งานระบบสามารถทำให้ลดต้นทุนการเดินทางในการดำเนินงาน	4.45	0.51	มาก
3.6 การใช้งานระบบทำให้เกิดกระบวนการทำงานที่ชัดเจน ลดต้นทุนการทำงานที่ซ้ำซ้อน	4.30	0.47	มาก
เฉลี่ย	**4.57**	**0.50**	**มากที่สุด**
โดยรวม	**4.51**	**0.53**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป พบว่า ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป มีระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.51, SD. = 0.53) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือ ด้านต้นทุนในการทำงาน (Cost) มีระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.57, SD. = 0.50) รองลงมาคือ ด้านเวลาในการทำงาน

(Time) มีระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.52, SD. = 0.55) และด้านคุณภาพงาน (Quality) มีระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.45, SD. = 0.53)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผนขนส่ง สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่สดแช่เย็นและไก่แช่เยือกแข็งได้อย่างสะดวกและรวดเร็วผ่านระบบออนไลน์ สามารถประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ เช่นการคำนวณค่าใช้จ่ายในการขนส่ง การคำนวณน้ำหนักสินค้า การเปรียบเทียบความจุของรถกับน้ำหนักสินค้า ได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำ สามารถตรวจสอบการจัดพนักงานขับรถและการใช้รถบรรทุกสินค้า ทำให้ช่วยป้องกันข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในการวางแผนขนส่ง และสามารถออกรายงานแผนการขนส่งสินค้า และรายงานข้อมูลต่างๆ ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล ทำให้ช่วยประหยัดต้นทุนในการดำเนินงาน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ธรินี มณีศรี และคณะ ซึ่งได้ศึกษาและพัฒนาระบบ TMS ที่ใช้ในการบริหารจัดการวางแผนการขนส่งสินค้า ซึ่งพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ข้อมูลถูกต้องครบถ้วน สามารถลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นและลดเวลาในการทำงาน [12] และสอดคล้องกับผลการศึกษาของทรงศักดิ์ รองวิริยะพานิช และเทอดศักดิ์ รองวิริยะพานิช ที่ได้ศึกษาและพัฒนาระบบสำหรับวางแผนเส้นทางการขนส่งสำหรับหลายศูนย์กระจายสินค้าและมีกรอบเวลาบนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมพบว่าการใช้โปรแกรมช่วยลดระยะเวลาในการวางแผนลงได้อย่างมาก และช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งลงได้ [5]

2. การศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.51, SD. = 0.53) ทั้งนี้เนื่องจากระบบสารสนเทศถูกออกแบบและพัฒนาในรูปแบบ Web Based Application ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลาสามารถจัดการข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องและวางแผนขนส่งได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว มีการคำนวณและตรวจสอบที่ถูกต้อง แม่นยำ สามารถส่งรายงานข้อมูลต่างๆ ให้ผู้ที่เกี่ยวในรูปแบบไฟล์ดิจิทัลทำให้สะดวกต่อการใช้งาน จัดเก็บ และช่วยประหยัดต้นทุนในการดำเนินการ นอกจากนั้นยังประยุกต์ใช้ Google Maps ในการระบุตำแหน่งที่ตั้งของลูกค้า สอดคล้องกับผลการศึกษาของณัฐฐิณี คงไกรฤกษ์และคณะ ซึ่งได้ศึกษาและพัฒนาระบบบริหารจัดการการขนส่งทรายสำหรับโรงงานผลิตทรายอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีจีพีเอส ซึ่งผลการประเมินประสิทธิภาพระบบพบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.73) [13] และสอดคล้องกับผลการศึกษาอาทร จิตสุนทรชัยกุล ที่ได้ศึกษาการจัดการการขนส่งด้วยโปรแกรม Vehicle Routing Program (VRP) ร่วมกับระบบ GPS ซึ่งพบว่าทำให้ประสิทธิภาพด้านการขนส่งของบริษัทกรณีศึกษาเพิ่มขึ้นทั้ง 3 มิติ คือมิติด้านการบริหารต้นทุน มิติด้านเวลา และมิติด้านความน่าเชื่อถือ [6]

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนขนส่งทางถนน สำหรับธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูปนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพผู้ใช้งานควรมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะพื้นฐานในด้านต่าง ๆ ดังนี้ ด้านขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศฯ ด้านการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตและการใช้งาน E-mail ผ่านคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ

การวิจัยในครั้งต่อไปควรขยายผลการดำเนินงานศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศฯ กับบริษัทอื่น ๆ ที่ประกอบธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป หรือสินค้าใกล้เคียง เพื่อนำผลมาปรับปรุง และพัฒนาระบบสารสนเทศฯ ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] Economic Intelligence Center, "Food and Beverage - Chicken," *SCB Economic Intelligence Center*, Accessed: Dec. 15, 2024. [Online]. Available: https://www.scbeic.com/th/detail/file/product/9021/gl92urwtdp/Industry-Insight_Chicken_20230524.pdf (in Thai)

[2] S. Kornboontritos, "Industry Outlook 2024–2026: Chilled, Frozen and Processed Chicken Industry," *Krungsri Research*, Accessed: Dec. 15, 2024. [Online]. Available: https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/food-beverage/frozen-processed-chicken/io/chicken (in Thai)

[3] Office of the National Economic and Social Development Council, "Thailand's Logistics Report 2023," *NESDC*, Accessed: Dec. 15, 2024. [Online]. Available: https://www.nesdc.go.th/download/logistics/report/LogisticsReportTH.pdf (in Thai)

[4] P. Sathapongpakdee, "Industry Outlook 2024–2026: Road Freight Transportation Business," *Krungsri Research*, Accessed: Dec. 15, 2024. [Online]. Available: https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/logistics/road-freight-transportation/io/road-freight-transportation-2024-2026 (in Thai)

[5] S. Rongviriyapanich and T. Rongviriyapanich, "The development of a transportation route planning system for multi-depot with time windows on geographic information system," Research report, Thailand Science Research and Innovation, 2014. (in Thai)

[6] A. Jitsoonthornchaikul, "The efficient improvement of transportation operations by using the Vehicle Routing Program (VRP) and GPS system: A case study of a Thai herbal medicine company," *Journal of Suvarnabhumi Institute of Technology (Humanities and Social Sciences)*, vol. 8, no. 1, pp. 1–14, 2022. (in Thai)

[7] T. Sukanjanashoat, "Guidelines to improve efficiency in transportation management for the Eastern Economic Corridor Logistics Association," M.S. thesis, Faculty of Business Administration, Burapha University, Chonburi, Thailand, 2024. (in Thai)

[8] J. Kunnika, "Transportation management planning of lubricant products: A case study," M.S. thesis, Dept. of Industrial Engineering, Thammasat University, Bangkok, Thailand, 2018. (in Thai)

[9] K. C. Laudon, *Management Information Systems*, S. Sawangwan, Trans. Bangkok: Pearson Education Indochina, 2007. (in Thai)

[10] System and Strategic Information Management Division, *Standard Operating Procedure Manual on Information System Development Process*, Bangkok, Thailand, 2024. (in Thai)

[11] A. Charoenchit, "Factors affecting the operational efficiency of the Financial Audit System (FAS) in the government officials and employees of the State Audit Office of the Kingdom of Thailand," M.S. thesis, Accountancy Program, Dhurakij Pundit University, Bangkok, Thailand, 2022. (in Thai)

[12] T. Maneesri *et al.*, "The development of transportation management system: Case study of transportation service provider," in *Proc. 13th Nat. Int. Sripatum Univ. Conf.*, Sripatum Univ., Dec. 20, 2018, pp. 867–876. (in Thai)

[13] N. Khongkrairoek *et al.*, "Sand transportation management system for industrial sand factories using," *Journal of Applied Information Technology*, vol. 10, no. 2, pp. 165–176, 2024. (in Thai)

[14] U. Sathitmon *et al.*, "Route analysis and development of freight management system with Aving algorithm: A case study of Chanon Transport Limited Partnership," *Journal of Social Science and Cultural*, vol. 7, no. 11, pp. 64–75, 2023. (in Thai)

[15] S. Salangam, "An application of saving and genetic algorithms for solving vehicle routing problem: A case study of an ice production transportation company in Roi Et," *Journal of Science and Technology, Mahasarakham University*, vol. 42, no. 2, pp. 58–64, 2023. (in Thai)

[16] K. Wanichbancha, *Principles of Statistics*, 15th ed. Bangkok: Samlada Printing House, 2017. (in Thai)

การพัฒนาแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน พื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว ด้วยเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยต้นไม้ตัดสินใจ

Development of a Local Medicinal Plant Application in the Koh Kaew Municipal Community Forest Using Decision Tree Classification Technique

ประมูล สุขสกาวผ่อง[1*] และ ธีรพล สืบชมภู[2]

Pramool Suksakaophong[1*] and Teerapol Suebchomphu[2]

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด[1*,2]

Department of Information Technology Faculty of Information Technology Roi Et Rajabhat University[1*,2]

Pramools@gmail.com[1*], autoa1818@gmail.com [2]

(Received : March 14, 2025; Revised : June 11, 2025; Accepted : June 16, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว 2) ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว 3) ประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว และ 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและผู้เชี่ยวชาญด้านสมุนไพร จำนวน 6 คน และ 2) กลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว 2) แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว และ 3) แบบประเมินความพึงพอต่อการใช้งานแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพืชสมุนไพรพื้นบ้าน พื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว สามารถจำแนกพืชสมุนไพร จากจำนวนพืชพันธ์ในพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้วทั้งหมด 57 ชนิด 29 วงศ์ มี 35 ชนิดที่มีสรรพคุณใช้เป็นพืชสมุนไพรได้ โดยแบ่งพืชสมุนไพรตามสรรพคุณการรักษาออกเป็น 8 กลุ่มหลักโดยเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยต้นไม้ตัดสินใจด้วยอัลกอริธึม C4.5 2) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน พื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว ที่มีการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ให้ใช้งานง่ายและมีฟังก์ชันการทำงานประกอบด้วย 3 ฟังก์ชันหลัก ได้แก่ (1) การระบุอาการ (2) การค้นหา (3) การแสดงรายละเอียดสมุนไพร 3) ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$= 3.98, SD. = 0.70) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านด้านการใช้งานและการออกแบบอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$= 4.17, SD. = 0.63) รองลงมาคือด้านเนื้อหาและความถูกต้อง อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$= 3.94, SD. = 0.75) และด้านประโยชน์และการนำไปใช้อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 3.83, SD. = 0.73) ตามลำดับ และ 4) ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน โดยรวมพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.20, SD. = 0.66) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ได้รับความพึงพอใจสูงสุด ($\bar{X}$= 4.36, SD = 0.57) รองลงมาคือด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน ($\bar{X}$=4.24, SD. = 0.66) ด้านการออกแบบและการแสดงผล ($\bar{X}$= 4.12, SD. = 0.67) และด้านเนื้อหาและการนำเสนอข้อมูล ($\bar{X}$=4.07, SD. = 0.72) ตามลำดับ

คำสำคัญ : แอปพลิเคชันสมุนไพร, พืชสมุนไพร, การจำแนกข้อมูลด้วยต้นไม้ตัดสินใจ, ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ABSTRACT

This research aimed to: 1) study and collect data on local medicinal plants in Koh Kaew Municipality community forest; 2) design and develop a local medicinal plant application for Koh Kaew Municipality community forest; 3) evaluate the efficiency of the local medicinal plant application for Koh Kaew Municipality community forest; and 4) assess user satisfaction with the local medicinal plant application for Koh Kaew Municipality community forest. The sample groups consisted of: 1) 6 experts in information technology and herbal medicine, and 2) 30 users. The research instruments included: 1) the local medicinal plant application for Koh Kaew Municipality community forest; 2) an efficiency evaluation form for the local medicinal plant application for Koh Kaew Municipality community forest; and 3) a satisfaction evaluation form for the local medicinal plant application for Koh Kaew Municipality community forest. Statistics used in the research included mean and standard deviation. The research findings revealed that: 1) From studying and collecting data on local medicinal plants in Koh Kaew Municipality community forest, medicinal plants were classified from a total of 57 species in 29 families, with 35 species having medicinal properties. The medicinal plants were categorized into 8 main groups according to their therapeutic properties using decision tree classification techniques with the C4.5 algorithm. 2) The development of the local medicinal plant application for Koh Kaew Municipality community forest featured a user-friendly interface design with three main functions: (1) symptom identification, (2) search function, and (3) herbal details display. 3) The efficiency evaluation results by experts showed that the application quality was at a good level ($\bar{x}$= 3.98, SD. = 0.70). When considering individual aspects, usability and design were at a good level ($\bar{x}$= 4.17, SD. = 0.63), followed by content and accuracy at a good level ($\bar{x}$= 3.94, SD. = 0.75), and benefits and application at a good level ($\bar{x}$= 3.83, SD. = 0.73), respectively. 4) The satisfaction assessment results showed that users were highly satisfied with the local medicinal plant application overall ($\bar{x}$= 4.20, SD. = 0.66). When considering each aspect, users were most satisfied with the benefits and application ($\bar{x}$ = 4.36, SD. = 0.57), followed by application usability ($\bar{x}$ = 4.24, SD. = 0.66), design and display ($\bar{x}$= 4.12, SD.= 0.67), and content and information presentation ($\bar{x}$= 4.07, SD. = 0.72), respectively.

Keywords : Herbal Application, Medicinal Plants, Decision Tree Classification, Local Wisdom

บทนำ

พืชสมุนไพรพื้นบ้านเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่าและมีบทบาทสำคัญในการรักษาโรคและส่งเสริมสุขภาพของชุมชนในท้องถิ่น ความรู้เกี่ยวกับพืชสมุนไพรนั้นถูกสืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น โดยพืชสมุนไพรพื้นบ้านสามารถพบได้ในพื้นที่ป่าชุมชนและในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากพืชเหล่านี้มาอย่างยาวนาน การอนุรักษ์และการส่งเสริมการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านจึงมีความสำคัญในหลายด้าน เช่น การรักษาโรคและส่งเสริมสุขภาพ พืชสมุนไพรพื้นบ้านมีสารออกฤทธิ์ที่สามารถรักษาโรคต่าง ๆ ได้ เช่น การบรรเทาอาการปวด การลดการอักเสบ และการเพิ่มภูมิคุ้มกันของร่างกาย นอกจากนี้ยังใช้ในการป้องกันและรักษาโรคเรื้อรัง เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจ [1] อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเกี่ยวกับพืชสมุนไพรพื้นบ้านนั้นกระจัดกระจายและเข้าถึงได้ยาก การพัฒนาแอปพลิเคชันที่รวบรวม วิเคราะห์ เพื่อช่วยในการแยกแยะพืชสมุนไพรพื้นบ้านต่าง ๆ ออกเป็นกลุ่ม ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถระบุ

ชนิดของพืชสมุนไพรได้อย่างง่ายดายและแม่นยำมากยิ่งขึ้นเหล่านี้สามารถช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกมากยิ่งขึ้น [2]

เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เป็นเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลในรูปแบบวิธีการ จัดหมวดหมู่และจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์และการทำนาย (Prediction) โดยอัลกอริทึมนี้ทำงานโดยการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามคุณลักษณะ (Features) ของข้อมูล โดยการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจสามารถแยกแยะข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ [3]

จากเหตุผลดังกล่าว จึงได้มีการนำเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ(Decision Tree) มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้กับองค์ความรู้ดั้งเดิม ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับพืชสมุนไพรในท้องถิ่นได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และเพิ่มโอกาสในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรเพื่อสร้างรายได้เสริมให้แก่ชุมชน นอกจากนี้ ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างความตระหนักถึงคุณค่าของป่าชุมชนและกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของท้องถิ่นอย่างยั่งยืนต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อศึกษาและรวบรวมข้อมูลพืชสมุนไพรพื้นบ้าน พื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว

1.2 เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว

1.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว

1.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

Hunt, Marin and Stone [4] นำเสนอระบบ Concept Learning System (CLS) ซึ่งเป็นต้นแบบของการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ ผลงานนี้ได้วางรากฐานให้กับการพัฒนาอัลกอริทึมการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจในยุคต่อมา โดยนำเสนอวิธีการสร้างโมเดลการตัดสินใจที่สามารถเรียนรู้จากข้อมูล และทำการจำแนกประเภทข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต่อมา Quinlan [3] ได้พัฒนางานวิจัยเรื่อง "Induction of Decision Trees" โดยนำเสนออัลกอริทึม ID3 (Iterative Dichotomiser 3) ซึ่งใช้หลักการของ Information Gain ในการเลือกคุณลักษณะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการแบ่งข้อมูล ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของอัลกอริทึมในการสร้างโมเดลที่มีความแม่นยำสูงและสามารถอธิบายผลการทำนายได้อย่างชัดเจน ต่อมาในปี 1993 Quinlan ได้พัฒนาอัลกอริทึม C4.5 เป็นอัลกอริทึมที่พัฒนาต่อยอดจาก ID3 (Iterative Dichotomiser 3) อัลกอริทึมนี้ใช้หลักการของ Information Gain และ Gain Ratio ในการเลือกคุณลักษณะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการแบ่งข้อมูล

เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เป็นหนึ่งในอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่ใช้สำหรับการจำแนกประเภท (Classification) และการทำนาย (Prediction) โดยอัลกอริทึมนี้ทำงานโดยการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามคุณลักษณะ (Features) ของข้อมูล จนกระทั่งได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ โครงสร้างของ Decision Tree ประกอบด้วยโหนด (Node) และเส้นเชื่อม (Edge) ซึ่งแต่ละโหนดแทนการตัดสินใจหรือการทดสอบบนคุณลักษณะหนึ่ง ๆ และแต่ละเส้นเชื่อมแทนผลลัพธ์ของการตัดสินใจนั้น องค์ประกอบหลักของ Decision Tree ประกอบด้วย

1) โหนดราก (Root Node) เป็นโหนดเริ่มต้นที่แทนคุณลักษณะทั้งหมดของข้อมูล

2) โหนดภายใน (Internal Node) เป็นโหนดที่แทนการตัดสินใจหรือการทดสอบบนคุณลักษณะหนึ่ง ๆ

3) โหนดใบ (Leaf Node) เป็นโหนดสุดท้ายที่แทนผลลัพธ์หรือคลาส (Class)

4) เส้นเชื่อม (Edge) แสดงผลลัพธ์ของการตัดสินใจหรือการทดสอบ

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนา Mobile Application บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application) มีหลักการพื้นฐานที่สำคัญหลายประการ ได้แก่ การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) และส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface: UI) ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ การพัฒนาแบบวนซ้ำ (Iterative Development) ที่เน้นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาตามสถาปัตยกรรมแบบแยกส่วน เช่น Model-View-Controller (MVC) หรือ Model-View-ViewModel (MVVM) และการใช้ชุดเครื่องมือพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Kit: SDK) ที่เหมาะสมกับแพลตฟอร์มเป้าหมาย ทั้งนี้ การออกแบบที่ดีต้องคำนึงถึงข้อจำกัดของอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น ขนาดหน้าจอ แบตเตอรี่ และทรัพยากรระบบ เพื่อให้แอปพลิเคชันทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ [5] โดยNorman and Nielsen [6] ได้นำเสนอหลักการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ที่เน้นความเรียบง่าย ความเป็นธรรมชาติ และความสอดคล้องกับการรับรู้ของมนุษย์ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่มีหน้าจอขนาดจำกัด อีกทั้ง Majchrzak และคณะ [7] ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบแนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์ม Android ทั้งแบบดั้งเดิม (Native) และแบบข้ามแพลตฟอร์ม (Cross-platform) โดยพบว่าแต่ละแนวทางมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน การพัฒนาแบบดั้งเดิมให้ประสิทธิภาพและประสบการณ์ผู้ใช้ที่ดีกว่า แต่ต้องใช้ทรัพยากรและเวลามากกว่า ส่วน Malavolta และคณะ [8] ได้ศึกษาการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน Android และระบุปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้ ได้แก่ ความเรียบง่ายในการใช้งาน ความรวดเร็วในการตอบสนอง และการออกแบบที่สอดคล้องกับแนวทาง Material Design

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปรีชา วงศ์อภัย [9] ทำวิจัยเรื่อง "การศึกษาพืชสมุนไพรท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์ในชุมชนไทหล่ม" ได้สำรวจพืชสมุนไพรที่ใช้ในชุมชนไทหล่ม อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยรวบรวมข้อมูลจากปราชญ์ท้องถิ่นและแพทย์พื้นบ้าน ผลการวิจัยพบพืชสมุนไพรที่ใช้ทั้งหมด 49 ชนิด จาก 45 สกุล และ 28 วงศ์ ซึ่งสามารถจำแนกตามสรรพคุณและวิธีการใช้ที่หลากหลาย

อัจฉรา สุมังเกษตร และ ณัฐวุฒิ ศรีวิบูลย์[10] ได้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพ โดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ด้วยอัลกอริธึม C4.5 โดยรวบรวมข้อมูลจากปราชญ์ชาวบ้านจำนวน 96 คน ใน 6 ตำบลของอำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อรวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้สมุนไพรในการรักษาโรค ผลการวิจัยพบว่ามีสมุนไพรที่ใช้ในชุมชนทั้งหมด 115 ชนิด ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถให้คำแนะนำการใช้สมุนไพรรักษาโรคได้ด้วยความแม่นยำ 88% และผลการประเมินคุณภาพการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก

Rajasekaran, Anantharaman and Subramaniam [11] ทำวิจัยเรื่อง แบบจำลองการทำแบบต้นไม้ตัดสินใจสำหรับการเลือกพืชสมุนไพรแบบดั้งเดิม ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจในการสร้างโมเดลทำนายการเลือกใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านตามอาการของโรค ผลการวิจัยพบว่าโมเดลมีความแม่นยำ 87.5% ในการแนะนำพืชสมุนไพรที่เหมาะสมกับอาการ โดยพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ประเภทของโรค ความรุนแรงของอาการ และลักษณะของผู้ป่วย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

1.3 แบบสอบถามความพึงพอต่อการใช้งานแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

2. กลุ่มเป้าหมาย

การคัดเลือกเป้าหมายด้วยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1 ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และ 2) ด้านสมุนไพร

2.2 กลุ่มผู้ใช้ จำนวน 30 คนโดยเป็นบุคคลทั่วไปชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว อาจารย์และนักศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้อง

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ประยุกต์ใช้วิธีการพัฒนาระบบงานด้วยวงจรการพัฒนาระบบ (Software Development Life Cycle : SDLC) [12] ให้เหมาะสมกับการวิจัยในครั้งนี้ โดยมี 7 ขั้นตอนดังนี้

3.1 การวางแผนและวิเคราะห์ความต้องการ (Planning and Requirements Analysis)

3.1.1 ศึกษาเกี่ยวกับการเข้าถึงข้อมูลพืชสมุนไพรพื้นบ้าน

3.1.2 การรวบรวมข้อมูลพืชสมุนไพรพื้นบ้านจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือ บทความวิจัย และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสมุนไพร คุณลักษณะที่ใช้ในการสร้างโมเดล (Features)ประกอบด้วย สรรพคุณทางยาซึ่งเป็นตัวแปรหลักในการจำแนกเป็น 8 กลุ่มอาการ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์เช่นลักษณะใบ ดอก ผล ส่วนที่ใช้เป็นยาเช่นราก ใบ เปลือก วิธีการใช้เช่นต้ม ตำ คั่ว ความรุนแรงของอาการ และประเภทพืชเช่นไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม หญ้า ส่วนการเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing) ประกอบด้วยการแปลงข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นเชิงปริมาณผ่าน Categorical encoding การสร้าง Binary features สำหรับสรรพคุณแต่ละประเภท การจัดการข้อมูลที่ขาดหายด้วยวิธีการที่เหมาะสม การสร้างคุณลักษณะใหม่จากการผสมผสานคุณลักษณะเดิม และการปรับสมดุลข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาข้อมูลไม่สมดุลระหว่างกลุ่มต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้ในการฝึกโมเดล C4.5

3.1.3 กำหนดขอบเขตของระบบรวมถึงกำหนดคุณสมบัติของแอปพลิเคชัน

3.2 การออกแบบระบบ (System Design)

3.2.1 ออกแบบฐานข้อมูลพืชสมุนไพร (Database Design) สามารถเก็บข้อมูลของพืชสมุนไพร เช่นชื่อพืช, สรรพคุณ, ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

3.2.2 ออกแบบโมเดลการจำแนกข้อมูล (Classification Model Design) หลังจากเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างอัลกอริทึม C4.5, Random Forest, SVM และ Naive Bayes พบว่า C4.5 มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับงานวิจัยนี้ เนื่องจากให้ความสมดุลระหว่างความแม่นยำและความสามารถในการอธิบายผลลัพธ์ โดยนำเสนอในรูปแบบต้นไม้ตัดสินใจที่ชัดเจน ทำให้ผู้ใช้เข้าใจเหตุผลในการแนะนำสมุนไพรได้ง่าย และเหมาะกับการนำไปใช้ในอุปกรณ์มือถือที่มีทรัพยากรจำกัด แม้ Random Forest จะให้ความแม่นยำสูงกว่าเล็กน้อย แต่มีความซับซ้อนมากกว่า ส่วน SVM และ Naive Bayes ไม่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลสมุนไพรและวัตถุประสงค์ของการพัฒนาแอปพลิเคชัน

3.2.3 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design) ออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันและออกแบบหน้าจอการค้นหาและการนำเสนอข้อมูลพืชสมุนไพร

3.3 การพัฒนาระบบ (Implementation)

3.3.1 การพัฒนาโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ

ขั้นตอนนี้พัฒนาโมดูลที่ใช้ในการจำแนกพืชสมุนไพรโดยใช้ Decision Tree ซึ่งเป็นเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่สามารถแยกแยะข้อมูลจากลักษณะต่าง ๆ ของพืชสมุนไพรได้ โมเดลต้นไม้ตัดสินใจได้รับการพัฒนาด้วยอัลกอริทึม C4.5 ซึ่งเหมาะสมสำหรับงานการจำแนกประเภท โมเดลได้รับการฝึกอบรมด้วยชุดข้อมูลฝึกอบรม โดยใช้คุณลักษณะต่าง ๆ เช่น สรรพคุณทางยาและวิธีการใช้เป็นตัวแปรนำเข้า ตัวแปรเป้าหมายคือการจำแนกพืชสมุนไพรออกเป็นประเภทต่าง ๆ ขั้นตอนในการพัฒนาโมเดลดังนี้

1) การเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing) ข้อมูลพืชสมุนไพรที่ได้จะถูกจัดเตรียมโดยการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เครื่องสามารถประมวลผลได้ เช่น การแปลงคำอธิบายทางพฤกษศาสตร์และการใช้สมุนไพรเป็นตัวเลข (Feature Engineering)

2) การฝึกอบรมโมเดล (Model Training) ใช้ชุดข้อมูลที่มีอยู่ในการฝึกอบรม Decision Tree โดยเลือกอัลกอริธึม C4.5 เพื่อให้โมเดลสามารถทำนายผลได้

3) การประเมินผล (Model Evaluation) หลังจากที่ฝึกอบรมโมเดลแล้ว จะต้องทำการทดสอบโมเดลด้วยชุดข้อมูลทดสอบ (Test Data) ได้แก่ ความแม่นยำ (Accuracy) ,ค่าความเที่ยง (Precision) และค่าการเรียกคืน (Recall)

3.3.2 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

เป็นกระบวนการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้ มีส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ใช้งานง่ายและมีฟังก์ชันการทำงานดังต่อไปนี้

1) การจำแนกพืชสมุนไพร ผู้ใช้สามารถป้อนอาการหรือปัญหาสุขภาพ และแอปพลิเคชันจะแนะนำพืชสมุนไพรที่เหมาะสมโดยใช้โมเดลต้นไม้ตัดสินใจ

2) ข้อมูลพืชสมุนไพร ให้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับพืชสมุนไพรแต่ละชนิด รวมถึงสรรพคุณทางยาและวิธีการใช้

3) การค้นหา ผู้ใช้สามารถค้นหาพืชสมุนไพรด้วยชื่อหรือประเภท

3.4 การทดสอบระบบ (Testing)

หลังจากพัฒนาฟังก์ชันหลักทั้งหมดแล้ว การทดสอบเป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องทำเพื่อให้มั่นใจว่าระบบทำงานได้ตามความต้องการและไม่มีข้อผิดพลาดและถูกต้องตามที่ออกแบบ โดยการทดสอบระดับหน่วย (Unit Testing) ทดสอบการใช้งานฟังก์ชันย่อยแต่ละส่วนของแอปพลิเคชันแยกจากกัน เช่น ทดสอบการจำแนกข้อมูลด้วยต้นไม้ตัดสินใจ โดยใช้ชุดข้อมูลทดสอบ (Test Dataset) จำนวน 15 กรณี ผลการทดสอบพบว่าโมเดลสามารถจำแนกได้ถูกต้อง 14 กรณี คิดเป็น 93.3% ทดสอบการค้นหาพืชสมุนไพรตามชื่อ โดยทดลองค้นหาด้วยคำสำคัญ 20 คำ ครอบคลุมทั้งชื่อเต็มและชื่อบางส่วน พบว่าสามารถค้นหาได้ถูกต้อง 100% สำหรับชื่อเต็ม และ 95% สำหรับคำค้นที่เป็นบางส่วนของชื่อ

3.5 การติดตั้งระบบ (Deployment)

การติดตั้งแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่พัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.6 การบำรุงรักษาระบบ (Maintenance)

ปรับปรุงและแก้ไขระบบให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.7 การประเมินผลและรายงาน (Evaluation and Reporting)

การประเมินประสิทธิภาพโมเดล

การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การใช้ค่าสถิติทางการวิจัย คือ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แบ่งระดับคะแนนเป็น 5 ระดับ โดยทำการกำหนดช่วงของการวัดได้ดังนี้ [13]

ระดับ 5 คะแนน ตั้งแต่ 4.50 - 5.00 หมายถึง ระดับดีที่สุด
ระดับ 4 คะแนน ตั้งแต่ 3.50 - 4.49 หมายถึง ระดับดี
ระดับ 3 คะแนน ตั้งแต่ 2.50 - 3.49 หมายถึง ระดับปานกลาง
ระดับ 2 คะแนน ตั้งแต่ 1.50 - 2.49 หมายถึง ระดับน้อย
ระดับ 1 คะแนน ตั้งแต่ 1.00 - 1.49 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพืชสมุนไพรพื้นบ้าน พื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว

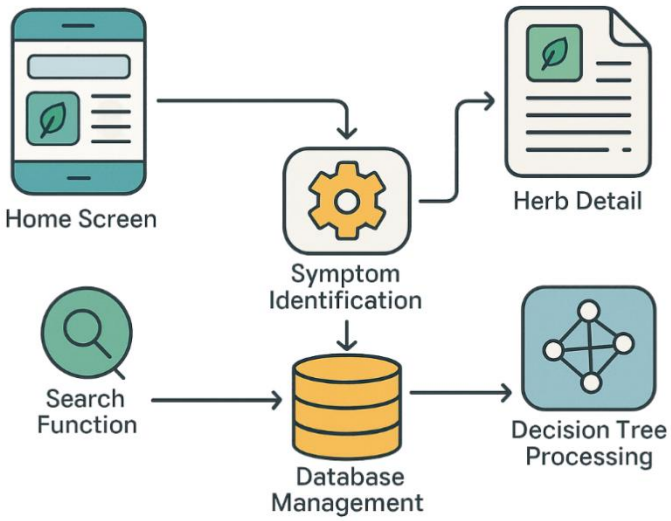
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพืชสมุนไพรพื้นบ้านจำนวน 57 ชนิด ซึ่งกระจายตัวอยู่ใน 29 วงศ์ โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ด้วยอัลกอริธึม C4.5 พบว่ามี 35 ชนิดที่มีสรรพคุณใช้เป็นพืชสมุนไพรได้ สามารถจำแนก สมุนไพรตามแบ่งเป็นกลุ่มอาการหลัก 8 กลุ่มเป็น root node และแตกกิ่งไปสู่อาการย่อยในระดับที่ 2 จากการคำนวณค่า information gain พบว่ากลุ่มอาการหลักมีค่า gain ratio สูงที่สุด จึงเหมาะสมที่จะใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการแบ่งข้อมูล ผลการจำแนกได้สมุนไพรที่ใช้รักษาโรคในระบบต่าง ๆ ได้แก่ ระบบทางเดินอาหาร (8 ชนิด) ระบบกระดูกและข้อ (3 ชนิด) โรคผิวหนัง (5 ชนิด) ระบบประสาท (3 ชนิด) ไข้และการอักเสบ (5 ชนิด) ระบบไหลเวียนโลหิต (6 ชนิด) บำรุงร่างกาย (5 ชนิด) และแก้พิษ (3 ชนิด) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การกำหนดคุณลักษณะและค่าข้อมูลที่เป็นไปได้

Class	กลุ่มอาการ	สรรพคุณ	สมุนไพร
A	ระบบทางเดินอาหาร	ท้องอืด/ท้องเฟ้อ ท้องเสีย ท้องผูก	คอมส้ม, เครือส้มลม, อีพุก, กระเจียว มะหาด, ตะลุมพุกขาว โมกเครือ, ขี้เหล็ก
B	ระบบกระดูกและข้อ	ปวดกระดูก/ปวดเมื่อย ปวดข้อ	ครือเอ็นอ่อน, ดูกใส เถาคางควาย
C	โรคผิวหนัง	ผื่นคัน แผลอักเสบ กลากเกลื้อน	เครือหมาน้อย, ยอป่า, เหมือดแอ่, เหมือดมน หนามแท่ง, ผีผ่วน เหมือดมน
D	ระบบประสาท	นอนไม่หลับ บำรุงประสาท บำรุงสมอง	ตานกกด ตูมกา เอื้องป่า
E	ไข้และการอักเสบ	ลดไข้ แก้อักเสบ	ลุมพุกแดง, ย่านาง, กำแพงเจ็ดชั้น ฟ้าทะลายโจร, บอระเพ็ด
F	ระบบไหลเวียนโลหิต	บำรุงโลหิต เพิ่มการไหลเวียนเลือด	หมากเค็ง, ตาไก้, ปลาไหลเผือก, เงียงปลาดุก, นมน้อย, ลำบิดดง ปลาไหลเผือก
G	บำรุงร่างกาย	บำรุงสายตา บำรุงหัวใจ บำรุงร่างกายทั่วไปม	หมากเม่า จันทน์แดง มะม่วงป่า, หว้า, มะรุม
H	แก้พิษ	ถอนพิษ แก้พิษแมลงกัดต่อย	รางจืด, หมี่, ย่านาง หมี่

2. ผลการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว

2.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของแอปพลิเคชันผู้วิจัยดำเนินการออกแบบองค์ประกอบของแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว โดยคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งานและความครอบคลุมของฟังก์ชันที่จำเป็น แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว

จากภาพที่ 1 องค์ประกอบของแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว ได้รับการออกแบบให้มีส่วนประกอบหลัก 6 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนหน้าหลัก (Home Screen) ที่แสดงเมนูหลักให้ผู้ใช้เข้าถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ประกอบด้วยเมนูค้นหาตามอาการ ค้นหาตามชื่อสมุนไพร และข้อมูลเกี่ยวกับป่าชุมชน 2) ส่วนการระบุอาการ (Symptom Identification) ที่แบ่งเป็น 8 กลุ่มอาการหลักตามผลการวิเคราะห์ด้วย Decision Tree ได้แก่ ระบบทางเดินอาหาร ระบบกระดูกและข้อ โรคผิวหนัง ระบบประสาท ไข้และการอักเสบ ระบบไหลเวียนโลหิต บำรุงร่างกาย และแก้พิษ โดยมีการนำอัลกอริทึม C4.5 ใช้การคำนวณ Gain Ratio ตามสูตร

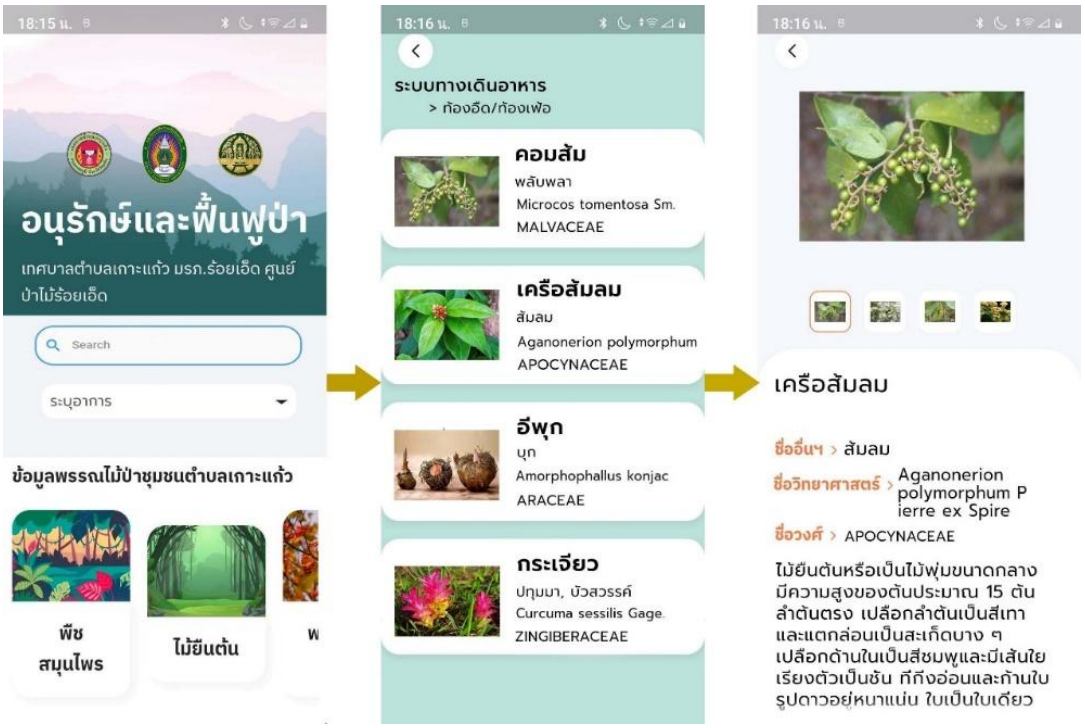
Gain Ratio (A) = Information Gain (A) / Split Information (A)

โดยมีการตั้งค่าพารามิเตอร์ Confidence Factor = 0.25 และ Minimum Cases Per Leaf = 2 เพื่อป้องกัน overfittingมาใช้ในการประมวลผลเพื่อแนะนำสมุนไพรที่เหมาะสม 3) ส่วนการค้นหา (Search Function) ที่มีระบบค้นหาแบบทันที (Real-Time) และมีตัวกรองแบ่งตามประเภทของสมุนไพร เช่น ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย เป็นต้น 4) ส่วนแสดงรายละเอียดสมุนไพร (Herb Detail) ที่แสดงข้อมูลเกี่ยวกับสมุนไพรแต่ละชนิดอย่างละเอียด ประกอบด้วยชื่อสามัญและชื่อวิทยาศาสตร์ รูปภาพสมุนไพร ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ สรรพคุณทางยา วิธีการใช้ และข้อควรระวัง 5) ส่วนการจัดการข้อมูลพื้นฐาน (Database Management) สำหรับผู้ดูแลระบบในการเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลสมุนไพร และ 6) ส่วนการประมวลผลด้วยต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree Processing) ที่ทำงานเบื้องหลังโดยใช้อัลกอริทึม C4.5เมื่อผู้ใช้เลือกอาการจากเมนู 8 กลุ่มหลัก แอปพลิเคชันจะส่งข้อมูลอาการนี้เป็น Input ให้กับโมเดล Decision Tree ที่ฝังอยู่ในระบบ โมเดลจะประมวลผลโดยใช้อัลกอริทึม C4.5 ที่ฝึกฝนมาแล้วเพื่อเดินทางผ่าน Decision Nodes ตามลำดับจากโหนดราก (Root Node) ซึ่งเป็นกลุ่มอาการหลัก ลงไปยัง Leaf Nodes ที่แสดงผลลัพธ์เป็นสมุนไพรที่เหมาะสม จากนั้นแอปพลิเคชันจะดึงข้อมูลรายละเอียดของสมุนไพรที่แนะนำจากฐานข้อมูลและแสดงผล ทั้งนี้ การออกแบบทั้งหมดยึดหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI/UX)

ที่เน้นความเรียบง่าย สวยงาม ใช้งานได้สะดวก และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ โดยมีการจัดวางองค์ประกอบที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลสมุนไพรได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

จากองค์ประกอบของแอปพลิเคชันที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบให้มีฟังก์ชันการทำงานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยต้นไม้ตัดสินใจเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแนะนำพืชสมุนไพรที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับพืชสมุนไพรในท้องถิ่นได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

2.2 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน พื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้วด้วย Android Studio ใช้ภาษา Kolin สร้างโมเดลด้วย Weka เพื่อการจำแนกข้อมูลแบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ตามที่ได้ออกแบบไว้ ประกอบด้วย 3 ฟังก์ชันหลักที่สอดคล้องกับองค์ประกอบที่วางไว้ ได้แก่ 1) การระบุอาการ ซึ่งพัฒนาตามแนวคิดการจำแนกอาการเป็น 8 กลุ่มหลัก ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกอาการและรับคำแนะนำสมุนไพรที่เหมาะสมโดยใช้โมเดลต้นไม้ตัดสินใจที่พัฒนาด้วยอัลกอริทึม C4.5 2) การค้นหา ที่รองรับการค้นหาตามชื่อสมุนไพรแบบทันทีและมีตัวกรองตามประเภทพืช และ 3) การแสดงรายละเอียดสมุนไพร ที่จัดแสดงข้อมูลครบถ้วนทั้งชื่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ สรรพคุณทางยา วิธีการใช้ และข้อควรระวัง โดยแอปพลิเคชันมีการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ที่เรียบง่าย ใช้งานสะดวก มีการใช้โทนสีที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติเพื่อสร้างประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience) ที่ดี และมีระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพทำให้การเรียกใช้ข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง นอกจากนี้ การพัฒนายังคำนึงถึงการเชื่อมโยงระหว่างส่วนการระบุอาการและส่วนแสดงรายละเอียดสมุนไพร ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลเชิงลึกของสมุนไพรที่แนะนำได้อย่างสะดวก ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมการใช้สมุนไพรพื้นบ้านอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ดังแสดงในภาพที่1



ภาพที่ 2 แอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน พื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว

3.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพโมเดล

ในการประเมินประสิทธิภาพโมเดล ข้อมูลพืชสมุนไพรทั้งหมด 35 ชนิดที่มีสรรพคุณทางยาถูกแบ่งโดยใช้อัตราส่วน 80:20 คือ ชุดข้อมูลฝึกสอน (Training set) 80% และชุดข้อมูลทดสอบ (Testing set) 20% โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) เพื่อรักษาสัดส่วนของแต่ละกลุ่มอาการทั้ง 8 กลุ่มให้เท่าเทียมกันในทั้งสองชุดข้อมูล นอกจากนี้ยังใช้เทคนิค 10-fold cross-validation เพื่อลดความเอนเอียงและเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการประเมิน รวมถึงการใช้ Grid Search ในการปรับแต่งพารามิเตอร์ของอัลกอริทึม C4.5 เพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุดและป้องกันปัญหา Overfitting ก่อนนำไปประเมินประสิทธิภาพขั้นสุดท้าย

ผลการประเมินประสิทธิภาพแสดงว่าโมเดลมีความแม่นยำสูงในการจำแนกพืชสมุนไพรพื้นบ้านตามสรรพคุณการรักษา โดยมีค่าความแม่นยำ (Accuracy) 92% ซึ่งโมเดลทำนายประเภทพืชสมุนไพรได้ถูกต้อง 92% ของกรณีทั้งหมด ค่าความเที่ยง (Precision) 90% แสดงถึงความแม่นยำในการระบุพืชสมุนไพรแต่ละประเภท ค่าการเรียกคืน (Recall) 91% แสดงถึงความสามารถในการค้นพบพืชสมุนไพรทั้งหมดในแต่ละประเภท และค่า F1-Score 90.5% แสดงถึงความสมดุลระหว่างความแม่นยำและความครอบคลุม ผลลัพธ์เหล่านี้ยืนยันว่าโมเดลต้นไม้ตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมสำหรับใช้ในแอปพลิเคชันเพื่อช่วยผู้ใช้เลือกสมุนไพรที่เหมาะกับความต้องการ

การวิเคราะห์ข้อจำกัดของข้อมูล (Data Limitation Analysis) ข้อมูลพืชสมุนไพรบางชนิดมีรายละเอียดไม่ครบถ้วน โดยเฉพาะสรรพคุณทางยาและการเลือกส่วนต่าง ๆ ของพืชที่จะมาสกัดจะมีผลต่อการออกฤทธิ์และปริมาณที่ใช้ยังต้องมีการทดสอบทางการแพทย์ และความไม่สมดุลของข้อมูล (Class Imbalance) พบว่ากลุ่ม "ระบบทางเดินอาหาร" มีจำนวนตัวอย่างมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ ส่งผลให้โมเดลอาจมีแนวโน้มจำแนกพืชที่มีคุณสมบัติกำกวมเข้ากลุ่มนี้มากเกินไป

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเนื้อหาและความถูกต้อง			
1.1 ความถูกต้องของข้อมูลสมุนไพร	4.17	0.68	ดี
1.2 ความเหมาะสมของการจัดกลุ่มสมุนไพร	3.83	0.82	ดี
1.3 ความชัดเจนของคำอธิบายสรรพคุณ	3.83	0.75	ดี
เฉลี่ย	**3.94**	**0.75**	ดี
2. ด้านการใช้งานและการออกแบบ			ดี
2.1 ความง่ายในการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.33	0.52	ดี
2.2 ความรวดเร็วในการค้นหาสมุนไพร	4.17	0.75	ดี
2.3 ความชัดเจนของการแสดงผล	4.00	0.67	ดี
เฉลี่ย	**4.17**	**0.63**	ดี
3. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้			ดี
3.1 ประโยชน์ต่อการเลือกใช้สมุนไพร	4.00	0.63	ดี
3.2 การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	3.83	0.75	ดี
3.3 ประสิทธิภาพในการช่วยตัดสินใจ	3.67	0.82	ดี
เฉลี่ย	**3.83**	**0.73**	ดี
โดยรวม	**3.98**	**0.70**	ดี

3.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 คน โดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพ เป็นเครื่องมือแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและความถูกต้อง ด้านการใช้งานและการออกแบบ และด้านประโยชน์และการนำไปใช้ โดยผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบดังนี้

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 3.98, SD. = 0.70) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านด้านการใช้งานและการออกแบบอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.17, SD. = 0.63) รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาและความถูกต้อง อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 3.94, SD. = 0.75) และด้านประโยชน์และการนำไปใช้อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 3.83, SD. = 0.73) ตามลำดับ

4.ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้านพื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว

ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน โดยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน จากเจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลเกาะแก้ว และประชาชนในตำบลเกาะแก้ว อำภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งอยู่ใกล้ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว ซึ่งใช้แบบประเมินความพึงพอใจเป็นเครื่องมือ โดยผลการศึกษาดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน โดยผู้ใช้งาน

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน			
.....1.1 การติดตั้งและเข้าใช้งานแอปพลิเคชันทำได้ง่าย	4.53	0.57	มากที่สุด
.....1.2 เมนูและรูปแบบการนำเสนอเข้าใจง่าย	4.27	0.64	มาก
.....1.3 การเรียกดูและค้นหาข้อมูลสมุนไพรทำได้สะดวกรวดเร็ว	3.93	0.78	มาก
เฉลี่ย	**4.24**	**0.66**	**มาก**
2. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอข้อมูล			
.....2.1 ข้อมูลพืชสมุนไพรมีความครบถ้วนและถูกต้อง	4.03	0.76	มาก
.....2.2 คำอธิบายสรรพคุณและวิธีการใช้สมุนไพรเข้าใจง่าย	4.10	0.71	มาก
.....2.3 การจัดหมวดหมู่สมุนไพรตามอาการมีความเหมาะสม	4.07	0.69	มาก
เฉลี่ย	**4.07**	**0.72**	**มาก**
3. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้			
.....3.1 แอปพลิเคชันช่วยให้เข้าถึงข้อมูลสมุนไพรได้ง่ายขึ้น	4.47	0.57	มาก
.....3.2 ช่วยในการตัดสินใจเลือกใช้สมุนไพรที่เหมาะสม	4.17	0.65	มาก
.....3.3 ช่วยอนุรักษ์และเผยแพร่ภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.43	0.50	มาก
เฉลี่ย	**4.36**	**0.57**	**มาก**
4. ด้านการออกแบบและการแสดงผล			
.....4.1 การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม	4.13	0.68	มาก
.....4.2 ตัวอักษรและขนาดอ่านง่าย	4.27	0.58	มาก
.....4.3 ภาพประกอบและการแสดงผลมีความชัดเจน	3.97	0.76	มาก
เฉลี่ย	**4.12**	**0.67**	**มาก**
โดยรวม	**4.20**	**0.66**	**มาก**

จากตาราง 3 พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน โดยรวมพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.20, SD. = 0.66) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่าด้านประโยชน์และการนำไปใช้ได้รับความพึงพอใจสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.36, SD. = 0.57) รองลงมาคือด้านการใช้งานแอป

พลิเคชัน ($\bar{x}$ = 4.24, SD. = 0.66) ด้านการออกแบบและการแสดงผล ($\bar{x}$ = 4.12, SD. = 0.67) และด้านเนื้อหาและการนำเสนอข้อมูล ($\bar{x}$ = 4.07, SD. = 0.72) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. การจำแนกข้อมูลพืชสมุนไพรพื้นบ้านจำนวน 57 ชนิด ซึ่งกระจายตัวอยู่ใน 29 วงศ์ ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) อัลกอริธึม C4.5 พบว่ามี 35 ชนิดที่มีสรรพคุณใช้เป็นพืชสมุนไพรได้โดยสามารถแบ่งพืชสมุนไพรออกเป็น 8 กลุ่มหลักตามสรรพคุณการรักษา ได้แก่ 1)ระบบทางเดินอาหาร 2) ระบบกระดูกและข้อ 3) โรคผิวหนัง 4) ระบบประสาท 5) ไข้และการอักเสบ 6) ระบบไหลเวียนโลหิต 7) บำรุงร่างกาย และ 8) แก้พิษ ซึ่งสอดคล้องกับ ปรีชา วงศ์อภัย [9] ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาพืชสมุนไพรท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์ในชุมชนไทหล่ม ได้สำรวจพืชสมุนไพรที่ใช้ในชุมชนไทหล่ม อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยรวบรวมข้อมูลจากปราชญ์ท้องถิ่นและแพทย์พื้นบ้าน ผลการวิจัยพบพืชสมุนไพรที่ใช้ทั้งหมด 49 ชนิด จาก 45 สกุล และ 28 วงศ์ ซึ่งสามารถจำแนกตามสรรพคุณและวิธีการใช้ที่หลากหลาย

2. การพัฒนาแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน พื้นที่ป่าชุมชนเทศบาลเกาะแก้ว ด้วยเทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ที่มีการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ให้ใช้งานง่ายและมีฟังก์ชันการทำงาน ประกอบด้วย 3 ฟังก์ชันหลัก ได้แก่ 1) การระบุอาการ 2) การค้นหา และ 3) การแสดงรายละเอียดสมุนไพร ผลการประเมินประสิทธิภาพแสดงว่าโมเดลมีความแม่นยำสูงในการจำแนกพืชสมุนไพรพื้นบ้านตามสรรพคุณการรักษา โดยมีค่าความแม่นยำ (Accuracy) 92% ค่าความเที่ยง (Precision) 90% ค่าการเรียกคืน (Recall) 91% ผลลัพธ์เหล่านี้ยืนยันว่าโมเดลต้นไม้ตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมสำหรับใช้ในแอปพลิเคชันเพื่อช่วยผู้ใช้เลือกสมุนไพรที่เหมาะกับความต้องการ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเทคนิค Decision Tree ในการจำแนกข้อมูลที่มีความซับซ้อนและหลายมิติอย่างข้อมูลพืชสมุนไพร สอดคล้องกับทฤษฎีของ Quinlan [3] ที่กล่าวว่า Decision Tree เป็นเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการจัดหมวดหมู่ข้อมูลและการทำนายในกรณีที่มีตัวแปรจำนวนมากและมีความสัมพันธ์ซับซ้อน ผลการประเมินยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hunt, Marin and Stone [4] ที่พบว่าโมเดลต้นไม้ตัดสินใจสามารถเรียนรู้และจำแนกข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดหมวดหมู่พืชที่มีคุณลักษณะหลากหลาย รวมถึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rajasekaran, Anantharaman, and Subramaniam [11] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง แบบจำลองการทำนายแบบต้นไม้ตัดสินใจสำหรับการเลือกพืชสมุนไพรแบบดั้งเดิม โดยประยุกต์ใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจในการสร้างโมเดลทำนายการเลือกใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านตามอาการของโรค ผลการวิจัยพบว่าโมเดลมีความแม่นยำ 87.5% ในการแนะนำพืชสมุนไพรที่เหมาะสมกับอาการ โดยพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ประเภทของโรค ความรุนแรงของอาการ และลักษณะของผู้ป่วย

3. การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแอปพลิเคชันได้รับการประเมินอยู่ในระดับดีในทุกด้าน โดยเฉพาะด้านการใช้งานและการออกแบบ (ค่าเฉลี่ย 4.17) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแอปพลิเคชันมีส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ที่ใช้งานง่ายและมีความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูล ด้านเนื้อหาและความถูกต้องของข้อมูล (ค่าเฉลี่ย 3.94) และด้านประโยชน์และการนำไปใช้ (ค่าเฉลี่ย 3.83) ก็ได้รับการประเมินอยู่ในระดับดีเช่นกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันนี้มีศักยภาพในการช่วยผู้ใช้ในการเลือกสมุนไพรที่เหมาะสมกับความต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับอัจฉรา สุมังเกษตร และ ณัฐวุฒิ ศรีวิบูลย์[10] ได้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพ โดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ด้วยอัลกอริธึม C4.5 ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถให้คำแนะนำการใช้สมุนไพรรักษาโรคได้ด้วยความแม่นยำ 88% และผลการประเมินคุณภาพการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก

4.การศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันพืชสมุนไพรพื้นบ้าน โดยรวมพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันในระดับมาก เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ได้รับความพึงพอใจสูงสุด) รองลงมาคือด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน ด้านการออกแบบและการแสดงผล และด้านเนื้อหาและการ

นำเสนอข้อมูล ตามลำดับ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแอปพลิเคชันนี้มีประโยชน์ต่อผู้ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลสมุนไพรช่วยในการตัดสินใจเลือกใช้สมุนไพรที่เหมาะสม และช่วยอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับ อัจฉรา สุมังเกษตร และ ณัฐวุฒิ ศรีวิบูลย์ [10] ได้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพ โดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ด้วยอัลกอริธึม C4.5 ผลการประเมินคุณภาพการใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการรวบรวมข้อมูลพืชสมุนไพรเพิ่มเติมจากพื้นที่อื่น ๆ เพื่อขยายฐานข้อมูลและเพิ่มความหลากหลายของพืชสมุนไพรในแอปพลิเคชัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้มากขึ้นและครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น

2. ควรมีการพัฒนาระบบการจดจำพืชสมุนไพรจากภาพถ่าย โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถระบุพืชสมุนไพรได้ง่ายขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] S. P. Pattanayak, P. Behera, D. Das, and S. K. Panda, “*Ocimum sanctum Linn. A reservoir plant for therapeutic applications: An overview*,” *Pharmacogn. Rev.*, vol. 4, no. 7, pp. 95–105, 2010.

[2] Thailand Institute of Scientific and Technological Research, *Handbook of Indigenous Medicinal Plants*. Bangkok: Thailand Institute of Scientific and Technological Research, 2020. ISBN: 978-616-12-0567-4. [Online]. Available: https://www.tistr.or.th/tistr_publication

[3] J. R. Quinlan, “*Induction of decision trees*,” *Mach. Learn.*, vol. 1, no. 1, pp. 81–106, 1986.

[4] E. B. Hunt, J. Marin, and P. J. Stone, *Experiments in Induction*. New York, NY, USA: Academic Press, 1966.

[5] E. Burnette, *Hello, Android: Introducing Google's Mobile Development Platform*, 4th ed. Raleigh, NC, USA: Pragmatic Bookshelf, 2015.

[6] D. A. Norman and J. Nielsen, “*The definition of user experience (UX),*” *Nielsen Norman Group*, 2016. [Online]. Available: https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience. [Accessed: Dec. 10, 2024].

[7] T. A. Majchrzak, A. Biørn-Hansen, and T.-M. Grønli, “*Progressive Web Apps: The definite approach to cross-platform development?*,” in *Proc. 51st Hawaii Int. Conf. Syst. Sci.*, 2018, pp. 5735–5744.

[8] I. Malavolta, S. Ruberto, T. Soru, and V. Terragni, “*End users’ perception of hybrid mobile apps in the Google Play Store*,” in *Proc. IEEE Int. Conf. Mobile Services*, 2015, pp. 25–32.

[9] P. Wongapai, “*Study of local medicinal plants and their utilization in the Tai Lom community*,” *Kasetsart J. Agric. Sci.*, vol. 48, no. 3, pp. 219–233, 2023. [Online]. Available: https://li01.tci-thaijo.org/index.php/tijsat

[10] A. Sumangkaset and N. Sriviboon, “*An expert system for herbal medicine treatment based on local health wisdom using decision tree classification techniques*,” *Sripatum Rev. Sci. Technol.*, vol. 13, no. 1, pp. 115–127, 2021. ISSN: 2673-0138. [Online]. Available: https://www.spu.ac.th/research/journal-science

[11] S. Rajasekaran, K. Anantharaman, and P. Subramaniam, “*Decision tree-based predictive model for traditional medicinal plant selection*,” *J. Ethnopharmacol.*, vol. 235, pp. 427–438, 2019.

[12] Y. Bassil, “*A simulation model for the waterfall software development life cycle*,” *Int. J. Eng. Technol. (iJET)*, vol. 2, no. 5, 2012.

[13] R. Likert, “*A technique for the measurement of attitudes*,” *Arch. Psychol.*, vol. 140, pp. 1–55, 1932.

การยกระดับเศรษฐกิจครัวเรือนของเกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจน

Enhancing Household Economies of Farmers in Buriram Province through an Information Technology System for Expenditure Planning to Alleviate Poverty

สมศักดิ์ จีวัฒนา[1], ผกามาศ บุตรสาลี[2*] และ สุริยา รักกการศิลป์[3]

Somsak Jeewattana[1], Pakamat Butsalee[2*] and Suriya Rakkarnsil[3]

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์[1]

สาขาวิชาการบัญชี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์[2*, 3]

Department of Program in Computer Science, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University[1]

Department of Accounting Program, Faculty of Management Science, Buriram Rajabhat University[2*, 3]

E-Mail : somsak.je@bru.ac.th[1], pakamat.bs@bru.ac.th[2*], suriya.rk@bru.ac.th[3]

(Received : May 17, 2024; Revised : June 22, 2025; Accepted : June 26, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาการจัดการการเงินของเกษตรกรระดับครัวเรือน 2) พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับวางแผนการเงินเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจน และ 3) ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานระบบ โดยมีการดำเนินการวิจัย 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาในการจัดการการเงินของเกษตรกรระดับครัวเรือน กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ สมาชิกผู้ทำบัญชีครัวเรือนบ้านโนนศิลา จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจง ระยะที่ 2 พัฒนาและสร้างระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการวางแผนการใช้จ่ายฯ โดยมีกลุ่มเป้าหมายผู้เชี่ยวชาญด้านบัญชีและผู้เชี่ยวชาญออกแบบระบบสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 6 คน เพื่อประเมินประสิทธิผลของระบบฯ ระยะที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศฯ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูบัญชีครัวเรือนจำนวน 8 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพต่อการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศฯ และกลุ่มเป้าหมายกลุ่มเกษตรกรที่ถือบัตรสวัสดิการแห่งรัฐ จำนวน 22 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจน และแบบสอบถาม เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน สถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1)เกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์มีรายได้จากการเกษตรที่ไม่แน่นอน ขาดการวางแผนการเงินระยะยาวอย่างเป็นระบบ และประสบปัญหาภาระหนี้สินจากรายจ่ายที่เกินรายรับ จากการสนทนากลุ่ม พบความต้องการระบบที่ใช้งานง่ายผ่านสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต 2) ระบบที่พัฒนาขึ้นมี 4 โมดูลหลัก ได้แก่ โมดูลบันทึกรายรับ-รายจ่าย การตั้งเป้าหมายการออม รายงานการเงินและหนี้สิน และการเข้าถึงระบบ ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิผลของระบบในระดับมาก โดยช่วยให้เกษตรกรวางแผนการเงินได้ดีขึ้น เพิ่มการออม ลดหนี้สิน และเสริมสร้างเศรษฐกิจครัวเรือนอย่างยั่งยืน และ 3) การประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถส่งเสริมการจัดการการเงินในครัวเรือนและสนับสนุนการแก้ไขปัญหาความยากจนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ใช้งานให้คะแนนความพึงพอใจในระดับมาก ผลการประเมินสะท้อนให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมการจัดการการเงินในครัวเรือนและสนับสนุนการแก้ไขปัญหาความยากจนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : เศรษฐกิจครัวเรือน, ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ, การแก้ไขปัญหาความยากจน

ABSTRACT

This study aimed to: (1) investigate the current financial management conditions and challenges of household-level farmers; (2) develop an information system for financial planning to address poverty; and (3) evaluate the system’s effectiveness and user satisfaction. The research was conducted in three phases. Phase 1 examined the financial management situation and problems among 30 purposively selected members of household account-keeping groups in Ban Non Sila. Phase 2 involved the design and development of an information system for financial planning, with evaluation conducted by six experts in accounting, information system design, and computer programming. Phase 3 assessed the system’s performance and user satisfaction, with input from eight household account teachers and 22 farmers who were recipients of government welfare cards, also selected purposively. The instruments included the financial planning information system and a questionnaire for evaluating system performance and user satisfaction. Data were analyzed using mean and standard deviation.

The results revealed that: (1) farmers in Buriram Province experienced unstable agricultural income, lacked systematic long-term financial planning, and faced debt burdens due to overspending. Focus group discussions highlighted the need for a user-friendly system accessible via smartphones or tablets. (2) The developed system comprised four main modules: income and expense recording, savings goal setting, financial and debt reporting, and system access management. Experts rated the system highly effective in helping farmers improve financial planning, increase savings, reduce debt, and strengthen sustainable household economies. (3) User evaluation showed high levels of satisfaction and confirmed that the system effectively promoted household financial management and supported poverty alleviation.

Keywords : Household Economy, Information Technology System, Poverty Alleviation

บทนำ

การพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากให้มีความมั่นคงและยั่งยืนถือเป็นหัวใจสำคัญของการเสริมสร้างศักยภาพการแข่งขันของประเทศในระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคการเกษตรซึ่งมีสัดส่วนประชากรจำนวนมากในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ อย่างไรก็ตาม เกษตรกรในพื้นที่ยังคงประสบปัญหาความยากจนและความไม่มั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง ปัญหาดังกล่าวมีรากฐานจากรายได้ที่ไม่แน่นอนตามฤดูกาล การขาดการวางแผนทางการเงินที่เป็นระบบ ตลอดจนข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลและเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจด้านการเงิน ซึ่งจากข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ [3] และข้อมูลสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมครัวเรือนของธนาคารแห่งประเทศไทย [4] ชี้ให้เห็นว่าครัวเรือนเกษตรกรจำนวนไม่น้อยมีรายจ่ายสูงกว่ารายรับ และมีภาระหนี้สินสะสม ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพชีวิต ความสามารถในการลงทุน และโอกาสในการพัฒนาตนเองและครอบครัว หากไม่มีการแทรกแซงที่เหมาะสม ปัญหาดังกล่าวจะนำไปสู่การสืบทอดความยากจนข้ามรุ่นในที่สุดในยุคที่เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการทรัพยากรทางการเงินจึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพสูง ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถทำหน้าที่เป็น "เครื่องมือช่วยวิเคราะห์ วางแผน และติดตาม" รายรับรายจ่ายของครัวเรือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถสรุปผลการเงินในรูปแบบที่เข้าใจง่าย เช่น กราฟ รายงานสรุป และคำแนะนำเชิงวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับบริบทของเกษตรกรแต่ละราย อิสมาแอล มะสาแม และสุภามาศ เพชรรัตน์ [1] ได้เสนอว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

สารสนเทศเพื่อการบริหารการเงินครัวเรือน จะช่วยเสริมสร้างศักยภาพในการตัดสินใจ เพิ่มโอกาสในการออม และลดความเสี่ยงทางการเงินได้อย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ วรรณา แสงทอง และ ประยูร สุวรรณชาติ [2] เน้นย้ำว่าการมีข้อมูลการเงินที่เป็นระบบช่วยให้เกษตรกรสามารถวางแผนและปรับตัวต่อสภาวะเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ด้วยสภาพปัจจุบันที่เกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์ส่วนใหญ่มีสมาร์ทโฟน แต่ยังขาดการใช้เทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการเศรษฐกิจครัวเรือน การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่เรียบง่าย ใช้งานง่าย และสอดคล้องกับวิถีชีวิตจริงของเกษตรกรจึงเป็นแนวทางที่มีความจำเป็นอย่างเร่งด่วน ระบบดังกล่าวจะทำหน้าที่บันทึกรายรับ-รายจ่าย ตั้งเป้าหมายการออม เตือนหนี้สิน และวิเคราะห์แนวโน้มทางการเงิน เพื่อเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเงินเชิงบวกในระยะยาว นอกจากนี้ การพัฒนาศักยภาพด้านการวางแผนการเงินของเกษตรกร ยังมีความสอดคล้องกับนโยบายของประเทศในการก้าวเข้าสู่ “เศรษฐกิจดิจิทัล” (Digital Economy) ซึ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นกลไกขับเคลื่อนการลดความเหลื่อมล้ำและยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในทุกระดับ การยกระดับเศรษฐกิจครัวเรือนของเกษตรกรผ่านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจึงไม่ใช่เพียงแนวทางการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเท่านั้น แต่ยังเป็นการเสริมสร้างรากฐานความมั่นคงทางเศรษฐกิจในระดับชุมชนอย่างยั่งยืนอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีแนวคิดและหลักฐานทางวิชาการสนับสนุนว่าการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถช่วยพัฒนาเศรษฐกิจครัวเรือนได้ แต่ในบริบทของเกษตรกรจังหวัดบุรีรัมย์ ยังขาดระบบที่ออกแบบมาโดยเฉพาะให้สอดคล้องกับวิถีชีวิต ทักษะทางดิจิทัล และรูปแบบรายได้ที่ไม่แน่นอนของเกษตรกรในพื้นที่ชนบท นอกจากนี้งานวิจัยที่ผ่านมายังมุ่งเน้นการศึกษาเชิงแนวคิดมากกว่าการพัฒนาและประเมินผลของระบบที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน จากช่องว่างดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความจำเป็นในการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาระบบที่สามารถใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับทักษะและวิถีชีวิตของเกษตรกร ตอบโจทย์การวางแผนการใช้จ่ายอย่างเป็นระบบ และมีส่วนช่วยลดความเสี่ยงทางการเงิน เพิ่มอัตราการออม และเสริมสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจครัวเรือนในระยะยาวอย่างแท้จริง

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาในการจัดการการเงินของเกษตรกรระดับครัวเรือน

1.2 เพื่อพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจน

1.3 เพื่อแระเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้มุ่งเน้นการพัฒนาเครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการวางแผนการใช้จ่ายของเกษตรกรจังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อยกระดับเศรษฐกิจครัวเรือนและแก้ไขปัญหาความยากจนอย่างยั่งยืน โดยการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็น 5 ประเด็นหลัก ดังนี้

2.1 แนวคิดการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

Davis [3] ได้ให้แนวคิดการใช้วงจรชีวิตการพัฒนาระบบสารสนเทศ (SDLC) เป็นแนวทางสำคัญในการออกแบบและพัฒนาระบบที่เหมาะสมกับเกษตรกร โดยเน้นความเรียบง่าย รองรับการใช้งานผ่านสมาร์ทโฟน และสามารถประเมินสถานะทางการเงินได้อย่างชัดเจน

2.2 แนวคิดการบริหารการเงินระดับครัวเรือน

นิศานาถ มั่งศิริ [4] ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร [5] ได้ให้แนวคิดการบริหารที่ครอบคลุมการตั้งเป้าหมายทางการเงิน การปรับมุมมองการใช้เงิน และการประเมินพฤติกรรม โดยใช้โมเดล “S-A-V-E” และส่งเสริมให้เกษตรกรใช้สมุดบัญชีครัวเรือนควบคู่กับเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการวางแผนและการออมอย่างเป็นระบบ

2.3 เศรษฐศาสตร์พฤติกรรมกับพฤติกรรมทางการเงินของเกษตรกร

พวงผกา ย้อยสวัสดิ์ [6] เน้นว่าการตัดสินใจทางการเงินได้รับอิทธิพลจากอารมณ์และความเคยชิน การแสดงผลข้อมูลทางการเงินที่เข้าใจง่าย เช่น กราฟหรือระบบเตือน สามารถช่วยจูงใจให้เกิดพฤติกรรมทางการเงินที่ดีขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มผู้มีรายได้น้อย

2.4 แนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากและการแก้ไขปัญหาความยากจน

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [7] ระบุว่าระบบไอทีที่เข้าถึงง่ายสามารถช่วยตัดวงจรความยากจน (Poverty Cycle) ได้ โดยช่วยให้เกษตรกรมีเครื่องมือในการควบคุมรายจ่าย เพิ่มศักยภาพการบริหารการเงิน และยกระดับคุณภาพชีวิตในระยะยาว

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนงานวิจัย พบว่าเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างศักยภาพการบริหารการเงินในระดับครัวเรือนและชุมชน โดย สถาพร แสงสุโพธิ์ และ สมคิด แก้วทิพย์ [8] พบว่าการขาดความพร้อมด้านเทคโนโลยีส่งผลให้ประสิทธิภาพของสถาบันการเงินชุมชนลดลง จึงเสนอให้พัฒนาเครื่องมือและทักษะด้านเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง อิสมาแอล มะสาแม และ สุภามาศ เพชรรัตน์ [1] เน้นการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนาระบบเทคโนโลยีที่โปร่งใสและเข้าถึงง่าย ซึ่งช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นและเสริมสร้างความร่วมมือ ปณิชิ เนตินันทน์และคณะ [9] แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันบัญชีครัวเรือนอัจฉริยะช่วยให้เกษตรกรเข้าถึงข้อมูลทางการเงินได้ดีขึ้น และมีระดับการยอมรับเทคโนโลยีสูง

โดยสรุป ทฤษฎีและงานวิจัยสนับสนุนแนวคิดที่ว่าการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมกับบริบทชุมชน สามารถส่งเสริมความรู้ทางการเงิน ลดความเสี่ยง และยกระดับเศรษฐกิจฐานรากได้อย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือหลัก 2 ประเภท ได้แก่ 1) ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการวางแผนการใช้จ่าย และ 2) แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการวางแผนการใช้จ่าย

ระบบนี้ได้รับการออกแบบและพัฒนาตามกระบวนการพัฒนาระบบ System Development Life Cycle (SDLC) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ และนำไปใช้งานจริง โดยมุ่งเน้นให้ระบบมีความเหมาะสมกับบริบทของเกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์ ได้แก่ การใช้งานผ่านสมาร์ทโฟน ความเรียบง่ายของฟังก์ชัน และการเข้าถึงข้อมูลทางการเงินอย่างสะดวก โดยระบบประกอบด้วยฟังก์ชันหลัก ได้แก่ 1) การบันทึกรายรับ-รายจ่าย 2) การตั้งเป้าหมายทางการเงิน และ 3) การแสดงภาพรวมสถานะทางการเงินรายเดือนในรูปแบบกราฟ ระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นผ่านการทดสอบการใช้งานจริงกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้มั่นใจว่าเหมาะสมกับระดับทักษะการใช้งานเทคโนโลยีของเกษตรกร และสามารถนำไปใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวัน

1.2 แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ฉบับ ได้แก่

1.2.1 แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศใน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการออกแบบระบบ 2) ด้านประสิทธิภาพการใช้งาน 3) ด้านประสิทธิภาพของระบบ และ

4) ด้านความถูกต้องของระบบ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) และมีค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.845 ซึ่งอยู่ในระดับเชื่อถือได้สูง

1.2.2 แบบสอบถามสำหรับผู้ใช้งาน ใช้เก็บข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรผู้ถือบัตรสวัสดิการแห่งรัฐในจังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 22 ราย เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ ครอบคลุมหัวข้อด้านการออกแบบระบบ ประสิทธิภาพการใช้งาน ประสิทธิภาพของระบบ และความถูกต้องของระบบ

เครื่องมือทั้งสองฉบับได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและด้านการวิจัยทางสังคม เพื่อรับรองความเหมาะสมก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลภาคสนาม

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรเป็นกลุ่มเกษตรกรที่ถือบัตรสวัสดิการแห่งรัฐ ผู้ทำบัญชีครัวเรือนบ้านโนนศิลา ตำบลถลุงเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวนทั้งสิ้น 125 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากประชากร เป็นกลุ่มเกษตรกรที่ถือบัตรสวัสดิการแห่งรัฐ ผู้ทำบัญชีครัวเรือนบ้านโนนศิลา ตำบลถลุงเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 30 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจงกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชี่ยวชาญในการทำบัญชีครัวเรือนสามารถช่วยให้ได้ข้อมูลที่มีคุณค่าและความเข้าใจลึกซึ้งเกี่ยวกับบัญชีในพื้นที่ที่ทำวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างประเมินประสิทธิภาพของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายฯ จำนวน 8 คน และ กลุ่มตัวอย่างสำหรับประเมินความพึงพอใจของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายฯ จำนวน 22 คน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) ซึ่งประกอบด้วยการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยใช้แนวทางการวิจัยแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) เพื่อให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการออกแบบ ทดลองใช้ และประเมินผลระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาในการจัดการการเงินของเกษตรกรระดับครัวเรือน โดยการวางแผนการดำเนินโครงการ เพื่อกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบในการจัดกิจกรรมการดำเนินงานวิจัย จัดเวทีประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยแก่ชุมชน วิเคราะห์สภาพปัญหาด้านการเงินของเกษตรกร ความต้องการในด้านการวางแผนการใช้จ่าย

ระยะที่ 2 พัฒนาและสร้างระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการวางแผนการใช้จ่ายในครัวเรือนฯ โดยดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการวางแผนการใช้จ่ายในครัวเรือน เน้นให้เหมาะสมกับความสามารถและบริบทของเกษตรกรในพื้นที่ รวมถึงการใช้อุปกรณ์ที่เข้าถึงได้ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เป็นต้น จากนั้นประเมินประสิทธิผลของระบบที่พัฒนาขึ้น

ระยะที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศฯ การประเมินในระยะนี้มุ่งเน้นทั้งด้านประสิทธิภาพของระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยแบ่งกลุ่มเป้าหมายออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ครูบัญชีในชุมชน จำนวน 8 คน โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามรูปแบบของลิเคิร์ท (Likert's Scale) โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อสะท้อนระดับของประสิทธิภาพที่ระบบสามารถดำเนินการได้ 2) กลุ่มเกษตรกรผู้ใช้งานระบบ ได้แก่ เกษตรกรที่ถือบัตรสวัสดิการแห่งรัฐ จำนวน 22 คน ซึ่งคัดเลือกโดยวิธีการแบบเจาะจงเช่นกัน เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจในการใช้ระบบฯ เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ท

ซึ่งนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรายข้อ แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์การตีความตามระดับค่าเฉลี่ยตามแนวทางของบุญชม ศรีสะอาด [10] ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51- 4.50	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	พึงพอใจน้อยที่สุด

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

4.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ รวบรวมจากการสนทนากลุ่ม การระดมสมอง และการสัมภาษณ์ในประเด็นบริบทชุมชน สภาพปัญหาการทำบัญชีครัวเรือน รายได้–รายจ่าย วิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) แล้วสรุปผลในรูปแบบความเรียง

ผลการวิจัย

การยกระดับเศรษฐกิจครัวเรือนของเกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจนผลการวิจัยแบ่งตามระยะเวลาในการดำเนินการ ดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาในการจัดการการเงินของเกษตรกรระดับครัวเรือน มีผลการวิจัยดังนี้

การศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาในการจัดการการเงินของเกษตรกรระดับครัวเรือนในพื้นที่บ้านโนนศิลา ตำบลถลุงเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เกษตรกรผู้ถือบัตรสวัสดิการแห่งรัฐ และผู้ทำบัญชีครัวเรือน จำนวนทั้งสิ้น 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีบทบาทสำคัญในการจัดการข้อมูลการเงินของครัวเรือน และมีประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับการวางแผนใช้จ่ายในระดับพื้นฐาน กระบวนการเก็บข้อมูลใช้การจัดเวทีสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมได้แลกเปลี่ยนข้อมูลประสบการณ์ และความคิดเห็นอย่างเป็นกันเอง โดยมีการดำเนินการชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการ สร้างความเข้าใจร่วมกันถึงเป้าหมายในการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่าย และอธิบายถึงประโยชน์ที่กลุ่มเกษตรกรจะได้รับจากการเข้าร่วมโครงการครั้งนี้

จากการดำเนินจัดเวทีสนทนาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีรายได้หลักจากอาชีพเกษตรกรรม เช่น ทำนา ทำไร่อ้อย ปลูกผัก และเลี้ยงสัตว์ รายได้มีลักษณะไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับฤดูกาล ราคาผลผลิต และต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นตามภาวะเศรษฐกิจ ส่งผลให้การวางแผนการเงินในครัวเรือนยังมีข้อจำกัด แม้ว่าจะมีการส่งเสริมการทำบัญชีครัวเรือนจากหน่วยงานรัฐแล้วก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติ เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดการวางแผนทางการเงินอย่างเป็นระบบ

พฤติกรรมการจัดการการเงินพบว่า แม้เกษตรกรร้อยละ 70 มีการบันทึกรายรับรายจ่ายเบื้องต้น แต่ยังขาดการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างลึกซึ้ง การวางแผนระยะยาว เช่น การตั้งเป้าหมายการออม หรือการวางแผนใช้จ่ายตามงบประมาณรายเดือนยังมีน้อย โดยส่วนใหญ่จะเน้นการจัดการเฉพาะหน้ากับค่าใช้จ่ายเร่งด่วน เช่น ค่าใช้จ่ายประจำวัน งานบุญ หรือค่ารักษาพยาบาล

ปัญหาที่พบเพิ่มเติม คือรายจ่ายมักสูงกว่ารายรับในหลายครัวเรือน เกษตรกรจำนวนหนึ่งมีภาระหนี้สินสะสมจากการกู้ยืมทั้งในระบบและนอกระบบ การบริหารจัดการหนี้ยังขาดกลยุทธ์ที่เหมาะสม ขาดความรู้ใน

การคำนวณต้นทุนการผลิต หรือการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนทางการเกษตร ประกอบกับการขาดเครื่องมือสนับสนุนที่เหมาะสม จึงทำให้ไม่สามารถควบคุมสถานะการเงินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการเปิดโอกาสให้เกษตรกรแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการด้านการวางแผนการเงิน พบว่า มีความสนใจอย่างมากในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยเหลือ โดยเกษตรกรต้องการระบบที่ใช้งานง่าย มีฟังก์ชันบันทึกรายรับรายจ่าย พร้อมทั้งสามารถสรุปรายงานการเงินในรูปแบบที่เข้าใจง่าย เช่น กราฟ หรือแผนภูมิ นอกจากนี้ยังต้องการระบบที่มีการแจ้งเตือนหนี้สิน การกำหนดเป้าหมายการออม และฟังก์ชันแนะนำการบริหารการเงินเบื้องต้น ผ่านอุปกรณ์ที่เข้าถึงง่าย เช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต เป็นต้น

ทั้งนี้ การเข้าถึงเทคโนโลยีพื้นฐานของเกษตรกรในพื้นที่อยู่ในระดับปานกลาง โดยส่วนใหญ่มีสมาร์ทโฟนใช้งาน แต่ทักษะการใช้แอปพลิเคชันหรือระบบที่ซับซ้อนยังอยู่ในระดับเริ่มต้น จึงจำเป็นต้องมีการออกแบบระบบที่เน้นความเรียบง่าย ชัดเจน และไม่ซับซ้อน เพื่อให้เกิดการยอมรับและนำไปใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวัน

จากข้อมูลที่ได้ในระยะที่ 1 นี้ สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถสนับสนุนการวางแผนการใช้จ่ายในระดับครัวเรือนให้สอดคล้องกับบริบทและศักยภาพของกลุ่มเกษตรกรเป้าหมาย อันจะเป็นแนวทางสำคัญในการยกระดับคุณภาพชีวิต และลดปัญหาความยากจนในระยะยาวอย่างยั่งยืน

2. ผลการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจน

ภายหลังจากการศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาในการจัดการการเงินของเกษตรกรระดับครัวเรือนในจังหวัดบุรีรัมย์ในระยะที่ 1 ซึ่งพบว่าการจัดทำบัญชีครัวเรือนส่วนใหญ่ยังคงดำเนินการในรูปแบบการบันทึกด้วยมือผ่านสมุดบัญชี และยังไม่มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เพื่อการวางแผนการเงินอย่างเป็นระบบ ในระยะที่ 2 ได้ดำเนินการพัฒนาและสร้างระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีเป้าหมายเพื่อสนับสนุนการวางแผนการใช้จ่ายและเสริมสร้างศักยภาพทางเศรษฐกิจของครัวเรือนเกษตรกรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สรุปได้ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

จากการลงพื้นที่ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ข้อมูลเกี่ยวกับรายรับของครัวเรือนมีความหลากหลาย เช่น รายได้จากการประกอบอาชีพหลัก รายได้เสริมจากงานหัตถกรรม การขายผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ และรายได้จากสวัสดิการหรือการเสี่ยงโชค ขณะที่รายจ่ายถูกแบ่งออกเป็น 7 กลุ่มหลัก ดังนี้ 1) กลุ่มรายจ่ายในการประกอบอาชีพ 2) กลุ่มอาหาร 3) กลุ่มเสื้อผ้า เครื่องแต่งกายและเครื่องประดับ 4) กลุ่มยารักษาโรคเกี่ยวกับสุขภาพ 5) กลุ่มที่อยู่อาศัย 6) กลุ่มการลงทุน การเสี่ยงโชค การบริจาค และ 7) กลุ่มการศึกษา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สะท้อนความจำเป็นในการมีเครื่องมือเทคโนโลยีที่สามารถจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลการเงินอย่างเป็นระบบ เพื่อสนับสนุนการวางแผนใช้จ่ายอย่างมีประสิทธิภาพ

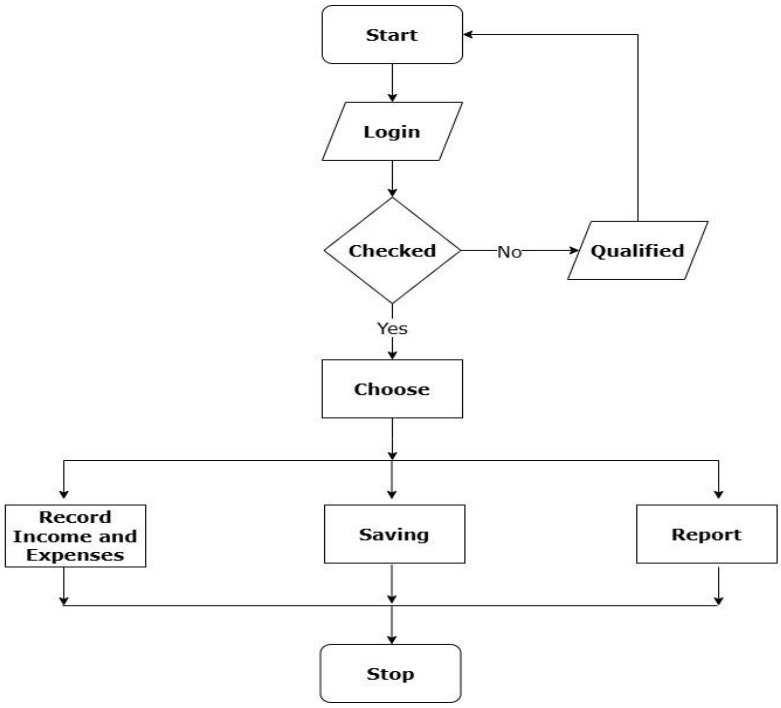
2.2 การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการวางแผนการใช้จ่าย

การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศครั้งนี้ได้นำแนวคิดและขั้นตอนของวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) มาประยุกต์ใช้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ปัญหา จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าการทำบัญชีครัวเรือนแบบจดมือมีข้อจำกัดหลายประการ ผู้วิจัยจึงออกแบบระบบที่เน้นความง่ายต่อการใช้งาน ลดขั้นตอนที่ซับซ้อน และสามารถบันทึกรายการได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมและข้อจำกัดด้านเวลาและทักษะของกลุ่มเกษตรกร

2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ พิจารณาเลือกใช้สมาร์ทโฟน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่เกษตรกรส่วนใหญ่มีใช้อยู่แล้ว เพื่อลดต้นทุนการลงทุนเพิ่มเติมและส่งเสริมการเข้าถึงได้อย่างกว้างขวาง

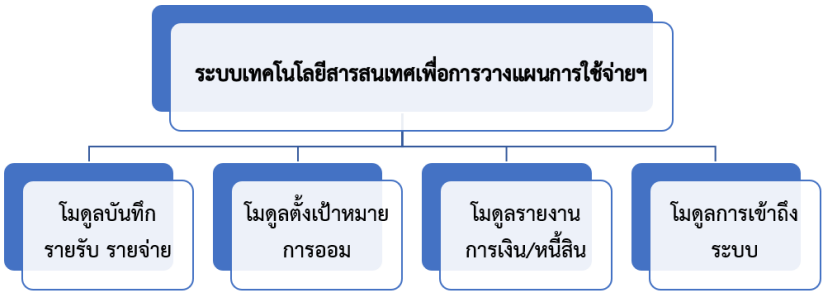
2.3 การวิเคราะห์ระบบ ทำการสังเคราะห์ข้อมูลความต้องการผู้ใช้งาน แบ่งระบบออกเป็นโมดูลหลัก เช่น การบันทึกรายรับ-รายจ่าย การสร้างเป้าหมายการออม การสรุปผลรายงานทางการเงินและตรวจสอบหนี้สิน แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 System Operation Flowchart

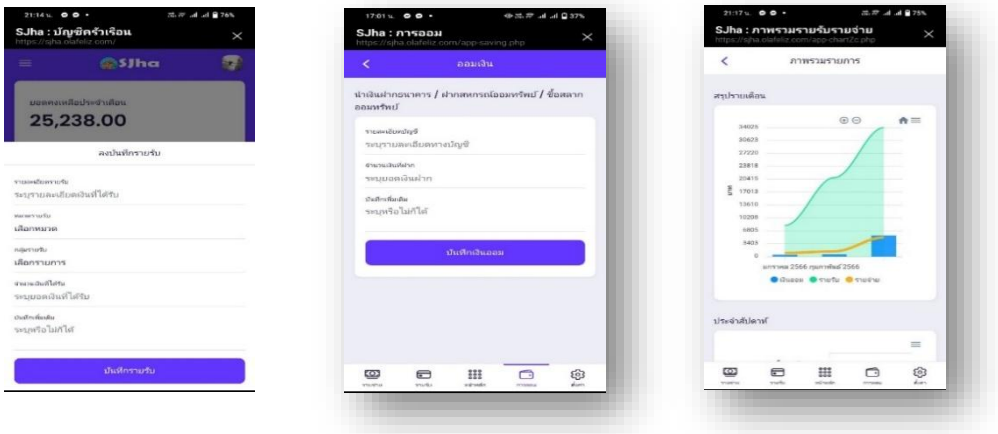
จากภาพประกอบเริ่มต้นระบบตรวจสอบผู้ใช้เข้าสู่ระบบ หน้าหลักมี 4 ฟังก์ชันหลัก ได้แก่ บันทึกรายรับ-รายจ่ายตรวจสอบข้อมูลบันทึกอัปเดตฐานข้อมูล การออมคำนวณเงินออมต่อเดือนแสดงแผนภาพกราฟดูรายงานสรุปการเงินแสดงกราฟตามช่วงเวลาและหนี้สิน สิ้นสุดการทำงาน

การออกแบบองค์ประกอบของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจน พบว่า ระบบมีประสิทธิภาพในการใช้งาน มีองค์ประกอบหลักที่สอดคล้องกับบริบทแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่ 1) โมดูลบันทึกรายรับ-รายจ่าย (Record Income and Expenses) สำหรับบันทึกข้อมูลการเงินในชีวิตประจำวัน ทั้งรายได้และค่าใช้จ่าย พร้อมการจำแนกประเภทรายจ่าย 2) โมดูลการตั้งเป้าหมายการออม (Saving) ช่วยกำหนดและติดตามเป้าหมายการออมรายเดือนพร้อมคำนวณยอดออมสะสมโดยอัตโนมัติ 3) โมดูลรายงาน (Report) แสดงข้อมูลสรุปการเงินและหนี้สินสถานะการเงินแบบเข้าใจง่าย เช่น กราฟแสดงรายจ่ายรายเดือน และภาพรวมหนี้สิน 4) โมดูลการเข้าถึงระบบ (Login) สามารถใช้งานผ่านสมาร์ทโฟนและคอมพิวเตอร์ แสดงดังภาพที่ 2



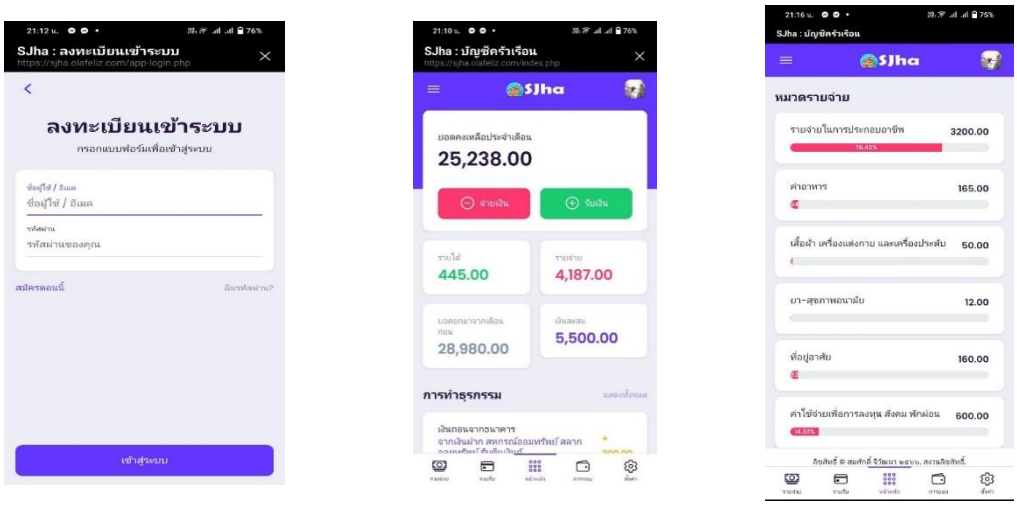
ภาพที่ 2 องค์ประกอบของระบบ

2.4 การออกแบบระบบ ออกแบบทั้งเชิงตรรกะและเชิงกายภาพของระบบ โดยเน้น User Interface ที่งานง่าย รองรับการใช้งานผ่านสมาร์ทโฟนและเครื่องคอมพิวเตอร์ ผ่าน URL https://sjha.olafeliz.com



ภาพที่ 3 หน้าจอบันทึกข้อมูลการออม และรายงานผลสรุปรายเดือน

2.5 การพัฒนาระบบ ดำเนินการเขียนโปรแกรมและพัฒนาฐานข้อมูลต่าง ๆ ของระบบสร้างฟังก์ชันบันทึกรายการ การสรุปข้อมูลแบบเรียลไทม์ และการแสดงผลรายงานสรุปที่เข้าใจง่าย



ภาพที่ 4 หน้าจอการสมัครเข้า Login ใช้งานและรายงานผล

2.3 การประเมินประสิทธิผลของระบบ

ได้ดำเนินการประเมินประสิทธิผลของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 คน ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับผู้ใช้งานที่ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในระยะที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการบัญชีและเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.33 จากคะแนนเต็ม 5) สะท้อนให้เห็นว่าระบบมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานจริง ทั้งในด้านความถูกต้องของข้อมูล ความสะดวกในการใช้งาน และศักยภาพในการส่งเสริมพฤติกรรมการวางแผนการเงินในระยะยาว

ผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนว่าระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองต่อความต้องการของเกษตรกร และมีศักยภาพในการนำไปเป็นเครื่องมือในการลดปัญหาความยากจนระดับครัวเรือนอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 การอบรมและผลลัพธ์การใช้งานระบบ

หลังจากพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดอบรมการใช้งานระบบให้กับกลุ่มเกษตรกรเป้าหมาย จำนวน 22 คน ซึ่งเป็นผู้ถือบัตรสวัสดิการแห่งรัฐในพื้นที่บ้านโนนศิลา จังหวัดบุรีรัมย์ โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากกลุ่มเกษตรกรที่มีความพร้อมและความสนใจในการบริหารจัดการการเงินในครัวเรือน การอบรมดำเนินการในรูปแบบการสาธิตการใช้งานจริงผ่านสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต พร้อมฝึกปฏิบัติการบันทึกรายรับ–รายจ่าย การตั้งเป้าหมายการออม และการดูรายงานสถานะทางการเงินรายเดือน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เข้าร่วมสามารถใช้งานระบบได้ด้วยตนเองอย่างมั่นใจ

ภายหลังการอบรมได้มีการจัดประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group Discussion) เพื่อสะท้อนความคิดเห็นและประเมินผลลัพธ์การใช้งานระบบ พบว่า ระบบดังกล่าวช่วยเสริมสร้างศักยภาพของเกษตรกรในหลายด้าน ได้แก่ 1) เพิ่มความสะดวกในการบันทึกข้อมูลรายรับรายจ่าย 2) สนับสนุนการวางแผนการใช้จ่ายอย่างเป็นระบบ 3) ส่งเสริมการตรวจสอบและควบคุมการเงินในครัวเรือน 4) จัดการข้อมูลสมาชิกครัวเรือนอย่างมีประสิทธิภาพ 5) เสริมสร้างทักษะการวิเคราะห์และตัดสินใจทางการเงิน และ 6) เพิ่มพูนศักยภาพด้านการเงินและการออมในระยะยาว

ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้ในชีวิตประจำวันของเกษตรกรและมีศักยภาพในการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจครัวเรือนอย่างเป็นรูปธรรม

3. ผลการการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศฯ

การวิจัยระยะที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินทั้งในด้านประสิทธิภาพของระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้งานเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสำหรับการวางแผนการใช้จ่ายในครัวเรือนเกษตรกร โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.1 การประเมินประสิทธิภาพของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น

ดำเนินการในระยะที่ 3 กับกลุ่มผู้ใช้งานระบบจำนวน 8 คน ซึ่งเป็นครูบัญชีประจำชุมชนที่มีประสบการณ์ในการทำงานร่วมกับเกษตรกร โดยคัดเลือกด้วยวิธีการแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มผู้ประเมินที่มีความเข้าใจบริบทของชุมชนและสามารถให้ข้อเสนอแนะเชิงลึกเกี่ยวกับการใช้งานระบบเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคือแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ 1) การออกแบบระบบ 2) ประสิทธิภาพการใช้งาน 3) ประสิทธิภาพของระบบ และ 4) ความถูกต้องของระบบ

ผลการประเมินสะท้อนถึงระดับความเหมาะสมของระบบในการนำไปใช้งานจริงในชุมชนเกษตรกรรม พร้อมทั้งเป็นข้อมูลสำคัญในการปรับปรุงและพัฒนาระบบให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานอย่างแท้จริง

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพที่มีต่อการใช้พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศฯ

รายการ	ระดับผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	SD.	แปลผล
ด้านการออกแบบระบบ	4.39	0.35	มาก
ด้านประสิทธิภาพการใช้งาน	4.40	0.21	มาก
ด้านประสิทธิภาพของระบบ	4.56	0.22	มากที่สุด
ด้านความถูกต้องของระบบ	4.31	0.49	มาก
โดยรวม	**4.41**	**0.23**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.41) เมื่อพิจารณาในรายด้าน พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านประสิทธิภาพของระบบ ($\bar{x}$= 4.56) สะท้อนให้เห็นว่าระบบมีความสามารถในการประมวลผล การวิเคราะห์ข้อมูล และการให้ข้อมูลสนับสนุนการวางแผนการใช้จ่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ รองลงมา คือ ด้านประสิทธิภาพการใช้งาน ($\bar{x}$= 4.40) ซึ่งสะท้อนถึงความเหมาะสมของระบบในการใช้งานจริง โดยเฉพาะในบริบทของเกษตรกรระดับชุมชน ขณะที่ ด้านความถูกต้องของระบบ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x}$ = 4.31) แม้จะอยู่ในระดับมาก แต่ก็สะท้อนถึงข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับความแม่นยำของข้อมูลหรือผลลัพธ์ที่แสดงจากระบบ ซึ่งอาจจำเป็นต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติม

นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญยังได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ให้เข้าใจง่ายยิ่งขึ้น และการใช้ภาษาที่สอดคล้องกับระดับความรู้ของผู้ใช้งานในชุมชน เพื่อให้สามารถเข้าถึงและใช้งานระบบได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.2 การศึกษาความพึงพอใจของการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรผู้ถือบัตรสวัสดิการแห่งรัฐในจังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 22 คน โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้งานจริงของระบบ และมีความหลากหลายด้านบริบทเศรษฐกิจของครัวเรือนในชุมชน การประเมินดำเนินการโดยใช้แบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจในการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งครอบคลุมทั้งด้านการออกแบบระบบ ประสิทธิภาพการใช้งาน ประสิทธิภาพของระบบ และความถูกต้องของระบบ ทั้งนี้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลลัพธ์และสะท้อนถึงประสิทธิภาพของระบบในการส่งเสริมการจัดการการเงินของเกษตรกรอย่างมีประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศฯ

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{x}$	SD.	แปลผล
ด้านการออกแบบระบบ	4.37	0.38	มาก
ด้านประสิทธิภาพการใช้งาน	4.25	0.29	มาก
ด้านประสิทธิภาพของระบบ	4.54	0.33	มากที่สุด
ด้านความถูกต้องของระบบ	4.23	0.49	มาก
โดยรวม	**4.35**	**0.19**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวม พบว่าอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.35) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้ในระดับที่น่าพึงพอใจ เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านประสิทธิภาพของระบบ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.54)

สะท้อนถึงความสามารถของระบบในการช่วยวางแผนและบริหารการใช้จ่ายภายในครัวเรือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ รองลงมา คือ ด้านการออกแบบระบบ ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.37) แสดงให้เห็นถึงการออกแบบที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานในระดับชุมชน ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านความถูกต้องของระบบ ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.23) ซึ่งแม้อยู่ในระดับมาก แต่ยังเป็นประเด็นที่ควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการประมวลผลและแสดงข้อมูล

จากผลการประเมินดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชุมชนเกษตรกรเพื่อยกระดับการจัดการด้านการเงินและวางแผนการใช้จ่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยการการยกระดับเศรษฐกิจครัวเรือนของเกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจนซึ่งผู้วิจัยได้อภิปรายและให้ข้อเสนอแนะดังนี้

1. จากการศึกษา สภาพปัจจุบันและปัญหาในการจัดการการเงินของเกษตรระดับครัวเรือน พบว่าแม้เกษตรกรส่วนใหญ่ตระหนักถึงความสำคัญของการบันทึกรายรับ–รายจ่ายผ่านสมุดบัญชีที่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ เช่น สำนักงานตรวจบัญชีสหกรณ์และธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร แต่ในทางปฏิบัติยังพบข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ ขาดความสม่ำเสมอในการบันทึกบัญชี ความไม่เข้าใจหลักการที่ถูกต้องและทัศนคติที่มองว่าการทำบัญชีเป็นภาระ ปัญหาการเงินในระดับครัวเรือนส่วนใหญ่มีรากฐานจากรายได้ที่ไม่แน่นอน พึ่งพาผลผลิตทางการเกษตร รายได้เสริมที่ไม่สม่ำเสมอ และการเสี่ยงโชค ขณะที่รายจ่ายมีลักษณะต่อเนื่องและหลากหลาย เช่น ค่าอาหาร ที่อยู่อาศัย สุขภาพ การศึกษา และการลงทุน ส่งผลให้เกิดภาวะขาดสภาพคล่องและหนี้สินสะสม การขาดระบบวางแผนการเงินที่ชัดเจน ทำให้เกษตรกรไม่สามารถประเมินสถานะทางการเงิน วางแผนใช้จ่ายล่วงหน้า หรือกำหนดเป้าหมายทางการเงินได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดจากโครงการ TPMAP ของสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [7] และงานวิจัยของปณิชิ เนตินันทน์ และคณะ [9] ที่ชี้ว่าความยากจนมีความสัมพันธ์กับการขาดทักษะในการจัดการการเงินอย่างเป็นระบบ โดยเกษตรกรจำนวนมากยังไม่มีการบันทึกบัญชีอย่างต่อเนื่อง หรือวิเคราะห์ข้อมูลทางการเงินได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสะท้อนถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาเครื่องมือและองค์ความรู้ เพื่อเสริมสร้างศักยภาพในการบริหารจัดการการเงินของเกษตรกรอย่างเป็นระบบและยั่งยืน

โดยสรุป สภาพปัจจุบันและปัญหาที่พบสะท้อนให้เห็นว่า การยกระดับเศรษฐกิจครัวเรือนของเกษตรกรจำเป็นต้องส่งเสริมการใช้เครื่องมือที่ง่ายต่อการใช้งาน เช่น ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อวางแผนการใช้จ่าย ควบคู่กับการอบรมและพัฒนาทักษะด้านการเงิน เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจของครัวเรือนอย่างยั่งยืน

2. การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในครั้งนี้มีพื้นฐานจากการศึกษาปัญหาด้านการเงินของเกษตรกรระดับครัวเรือนในจังหวัดบุรีรัมย์ โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนผ่านการจัดเวทีสนทนากลุ่ม เพื่อรวบรวมข้อมูลความต้องการและข้อเสนอแนะจากเกษตรกรผู้ถือบัตรสวัสดิการแห่งรัฐ นำมาใช้ในการออกแบบระบบให้สอดคล้องกับบริบทจริงของพื้นที่ ระบบที่พัฒนาขึ้นได้รับการประเมินประสิทธิผลโดยผู้เชี่ยวชาญด้านบัญชีและเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด สะท้อนถึงคุณสมบัติของระบบที่สอดคล้องกับหลักการของสารสนเทศที่ดี ได้แก่ ความถูกต้อง ทันสมัย ปลอดภัย และใช้งานง่ายในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้การพัฒนาเป็นไปตามกระบวนการ System Development Life Cycle (SDLC) ครอบคลุมการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ และบำรุงรักษา ระบบที่ได้สามารถช่วยให้เกษตรกรบันทึกรายรับ–รายจ่าย ตรวจสอบสถานะการเงิน ตั้งเป้าหมายการออม และวางแผนการใช้จ่ายได้อย่างมีระบบ ผ่านสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์ ส่งเสริมทักษะการ

บริหารการเงินในระดับครัวเรือนได้อย่างยั่งยืน ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานของปณิชิ เนตินันทน์ และคณะ [9] ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการนำเทคโนโลยีบัญชีอัจฉริยะมาใช้ช่วยเพิ่มศักยภาพการจัดการเงินของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งด้านความแม่นยำ ความรวดเร็ว และการเข้าถึงข้อมูล

ดังนั้น ระบบที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้จึงเป็นนวัตกรรมที่ตอบโจทย์การบริหารการเงินของเกษตรกรอย่างตรงจุดและเป็นรากฐานสำคัญในการยกระดับเศรษฐกิจครัวเรือน รวมถึงการแก้ไขปัญหาความยากจนอย่างมีประสิทธิภาพแ

3. ประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจน ซึ่งเป็นการตรวจสอบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้จริง และมีศักยภาพในการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจครัวเรือนอย่างยั่งยืนหรือไม่ การอภิปรายผลแบ่งออกเป็น 2 ประเด็นหลัก ได้แก่ การประเมินประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ และการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้งานจริง ดังนี้

3.1 จากผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจน โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เป็นครูบัญชีในชุมชน พบว่า ระบบมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพดังกล่าว ได้แก่ การฝึกอบรมที่มีประสิทธิผล การพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของครูบัญชี การสนับสนุนทางเทคนิคอย่างต่อเนื่อง และการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบทของชุมชน เช่น สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต รวมถึงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมภายในชุมชน ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และความเชื่อมั่นในการใช้งานระบบ ส่งผลให้ระบบสามารถสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจครัวเรือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ออกแบบระบบแบบมีส่วนร่วมของชุมชนและการเสริมศักยภาพทางเศรษฐกิจผ่านไอทีสอดคล้องกับงานวิจัยของอิสมาแอล มะสาแม และ สุภามาศ เพชรรัตน์ [1] ที่เน้นความสำคัญของการมีส่วนร่วมและการออกแบบระบบตามบริบทชุมชนในการยกระดับศักยภาพทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

การประเมินผลการใช้งานระบบในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมีศักยภาพสูงในการเป็นเครื่องมือช่วยยกระดับเศรษฐกิจครัวเรือนของเกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์ ผ่านการเสริมสร้างการบริหารการเงินที่มีประสิทธิภาพและสามารถใช้งานได้จริงในบริบทของชุมชน

3.2 จากผลการศึกษาความพึงพอใจ พบว่า กลุ่มเกษตรกรผู้ถือบัตรสวัสดิการแห่งรัฐมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวางแผนการใช้จ่ายโดยรวมอยู่ในระดับมาก ระบบสามารถสนับสนุนการจัดการรายรับรายจ่ายในครัวเรือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยส่งเสริมให้เกษตรกรมีวินัยทางการเงิน และสามารถวางแผนการใช้จ่ายและการออมได้อย่างเป็นระบบ ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจระดับมาก ได้แก่ การออกแบบระบบให้ใช้งานง่าย เข้าใจได้แม้ในกลุ่มผู้ใช้ที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีในระดับพื้นฐาน การจัดการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานระบบ และการนำเสนอข้อมูลที่ชัดเจน เช่น การสรุปยอดรายรับรายจ่ายและสถานะทางการเงินที่สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ ระบบยังช่วยให้เกษตรกรตระหนักถึงความสำคัญของการวางแผนการเงิน และลดโอกาสในการเกิดหนี้สินที่ไม่จำเป็น ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานของปณิชิ เนตินันทน์และคณะ [9] ซึ่งศึกษาระบบบัญชีธุรกิจครัวเรือนอัจฉริยะ พบว่าความง่ายในการใช้งานและประโยชน์ที่ได้รับจากระบบมีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีในกลุ่มเกษตรกร

การประเมินผลแสดงให้เห็นว่าระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถมีบทบาทสำคัญในการยกระดับเศรษฐกิจครัวเรือนของเกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์ ด้วยการเสริมสร้างความสามารถในการบริหารการเงินอย่างมีประสิทธิภาพ และการส่งเสริมพฤติกรรมทางการเงินที่นำไปสู่ความมั่นคงและความยั่งยืนในระยะยาว

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรสนับสนุนการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการวางแผนการใช้จ่ายของเกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อเสริมสร้างวินัยทางการเงิน ลดความเสี่ยงจากหนี้สิน และยกระดับเศรษฐกิจครัวเรือนอย่างยั่งยืน

1.2 ควรบูรณาการระบบวางแผนการเงินผ่านเทคโนโลยีเข้ากับโครงการพัฒนาในระดับท้องถิ่น เช่น โครงการเศรษฐกิจพอเพียง กองทุนพัฒนาหมู่บ้าน หรือ TPMAP เพื่อให้ครัวเรือนสามารถใช้ข้อมูลทางการเงินในการตัดสินใจเชิงเศรษฐกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ควรมีการอบรมและพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรในการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยออกแบบหลักสูตรที่เหมาะสมกับบริบทของท้องถิ่น เพื่อให้การใช้งานเกิดประโยชน์สูงสุด และสามารถขยายผลการใช้ระบบไปยังกลุ่มเป้าหมายอื่น ๆ ได้ในวงกว้าง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลกระทบของการใช้ระบบวางแผนการใช้จ่ายในระยะยาวต่อครัวเรือนเกษตรกร โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของรายได้ การออม และระดับหนี้สิน เพื่อประเมินประสิทธิผลของระบบในการแก้ไขปัญหาความยากจนอย่างแท้จริง

2.2 ควรวิจัยและพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศให้ตอบโจทย์วิถีชีวิตของเกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์ เช่น ฟังก์ชันวางแผนการเงินตามฤดูกาล หรือระบบเตือนความจำด้านการเงิน เพื่อให้การใช้งานสะดวกและเกิดประโยชน์สูงสุดในบริบทจริง

2.3 ควรศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรม ทัศนคติ และปัจจัยทางสังคมที่ส่งผลต่อการยอมรับระบบในกลุ่มเกษตรกร เพื่อวางแนวทางสนับสนุนการนำระบบไปใช้ในระดับชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

[1] I. Masamae and S. Phetcharat, "The Application of Information Technology in Community Financial Institutions," *Journal of Humanities and Social Sciences, Pibulsongkram Rajabhat University*, vol. 15, no. 1, pp. 85–97, 2023. (in Thai)

[2] W. Saengthong and P. Suwannachat, "Spending Planning Strategies to Alleviate Poverty among Farmers in the Northeastern Region," *Journal of Rural Development*, vol. 12, no. 3, pp. 123–140, 2021.

[3] W. Davis, "The Systems Development Life Cycle," in *Systems Analysis and Design*, W. Davis, Ed. London: Taylor & Francis, 2005, pp. 1–18.

[4] N. Mangsiri, "Personal Financial Planning of People Living around Mongkhon Chaipattana Temple," *Piyamaharaj Ratchanusorn Journal*, vol. 12, no. 2, pp. 102–114, 2020.

[5] Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives, *Household Financial Management Manual*, Bangkok: BAAC, 2014. (in Thai)

[6] P. Yoisawat, "Financial Planning of Local Administrative Organization Employees in Lang Suan District, Chumphon Province," Independent Study, M.B.A. (Business Administration), Sukhothai Thammathirat Open University, Bangkok, 2017. (in Thai)

[7] Office of the National Economic and Social Development Council, *Report on Poverty and Inequality Situation in Thailand 2021*, Bangkok: Office of the National Economic and Social Development Council, 2021. (in Thai)

[8] S. Saengsupot and S. Somkid Kaewthip, "Application of Information Technology in Community Economic Development: A Case Study of Community Financial Institutions in Chiang Mai Province," Chiang Mai: Maejo University, 2014. (in Thai)

[9] P. Netinantan *et al*., *Smart Household Business Accounting System for Advancing Thai Farmers toward Thailand 4.0 Era*, Research Report, Rangsit University, Bangkok, 2021. (in Thai)

[10] B. Srisawat, *Basic Research*, 8th ed., Bangkok: Suweeriyasarn, 2010. (in Thai)

การพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา

The Development of e-Commerce System for Midstream Supply Chain Management of Safe Vegetable in Nakhon Ratchasima Province

ชุติญาภัค วาฤทธิ์

Chutiyaphak Varith

Major of Digital Business Technology, Faculty of Business Administration,
Vongchavalitkul University.
E-Mail: chutiyaphak_var@vu.ac.th

(Received : April 17, 2025; Revised : June 25, 2025; Accepted : June 26, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา 2) ศึกษาประสิทธิภาพระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา และ 3) ศึกษาความพึงพอใจระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา กลุ่มเป้าหมายได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน และกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 405 คน ได้แก่ เกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดภัยในพื้นที่อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา และผู้บริโภคที่สนใจหรือเคยมีประสบการณ์สั่งซื้อสินค้าออนไลน์ ใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา พัฒนาด้วยภาษา PHP, HTML, CSS, JavaScript และระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา พัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษา PHP, HTML, CSS, JavaScript ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL แบ่งเป็นส่วนของผู้ดูแลระบบ และส่วนของลูกค้า 2) ประสิทธิภาพระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.52, SD.= 0.34) ระบบง่ายต่อการใช้งาน ทำงานได้อย่างถูกต้องและตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้อง และมีมาตรฐานความปลอดภัย และ 3) ความพึงพอใจระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.54, SD. = 0.50) ระบบอีคอมเมิร์ซที่พัฒนาขึ้นจะช่วยลดระยะเวลาในการกระจายสินค้าผ่านการลดการพึ่งพาคนกลาง ทำให้กระบวนการสั่งซื้อและส่งมอบผักปลอดภัยจากเกษตรกรถึงผู้บริโภคโดยตรง สามารถนำผลการวิจัยไปขยายผลและเป็นต้นแบบระบบอีคอมเมิร์ซสู่การปฏิบัติจริง

คำสำคัญ : ผักปลอดภัย, อีคอมเมิร์ซ, ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ, ห่วงโซ่อุปทาน

ABSTRACT

This research aimed to: (1) develop an e-commerce system for managing the midstream supply chain of safe vegetables in Nakhon Ratchasima Province; (2) evaluate the system's efficiency; and (3) assess user satisfaction with the e-commerce system. The target groups consisted of: Group 1 – five experts in computer science and information technology, and Group 2 – 405 general users, including safe vegetable farmers from Non Sung District and consumers with experience in online shopping, selected through purposive sampling. The research instruments

included: (1) the developed e-commerce system, designed as a web application using PHP, HTML, CSS, JavaScript, and MySQL for database management; (2) a system efficiency evaluation form; and (3) a user satisfaction questionnaire. Data were analyzed using percentage, mean, and standard deviation.

The results showed that: (1) the e-commerce system consists of two main components an administrator interface and a customer interface and was developed to support the management of midstream vegetable supply chains. (2) The system achieved a very high level of overall efficiency ($\bar{x}$= 4.52, SD. = 0.34), being user-friendly, functionally accurate, and secure, with reliable information outputs that meet user needs. (3) Overall user satisfaction was also at the highest level ($\bar{x}$= 4.54, SD. = 0.50). The developed system contributes to reducing distribution time by minimizing reliance on intermediaries, thereby facilitating direct transactions between farmers and consumers. The findings suggest that the system has the potential to be scaled and serve as a prototype for practical e-commerce implementation in agricultural supply chains.

Keywords : Safe Vegetable, Electronic Commerce, Efficiency, Satisfaction, Supply Chain

บทนำ

ผักนับเป็นสินค้าที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทยอย่างยาวนาน เนื่องจากมีบทบาททั้งในด้านโภชนาการเพื่อการบริโภค และในฐานะแหล่งรายได้สำคัญของเกษตรกร โดยเฉพาะเมื่อมีการผลิตในปริมาณมาก ห่วงโซ่อุปทานผักปลอดภัยของประเทศไทยมีความซับซ้อนและมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายฝ่าย ตั้งแต่กิจกรรมในระดับต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น รวมถึงระยะเวลาในขนส่งและกระจายสินค้าที่นาน ส่งผลต่อการรักษาคุณภาพของสินค้าให้คงความสดใหม่ โดยเฉพาะในช่วงกลางน้ำของห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งเกษตรกรยังคงพึ่งพาการจำหน่ายแบบออฟไลน์เป็นหลัก เช่น การจำหน่ายในตลาดสด หรือต้องผ่านพ่อค้าคนกลางหลายราย ส่งผลให้เกิดการผูกขาดทั้งด้านราคาและมาตรฐานสินค้าในตลาดกลาง [1] ส่งผลให้เกษตรกรได้รับส่วนแบ่งรายได้ที่ไม่เป็นธรรม ในขณะที่ผู้บริโภคกลับเข้าถึงคุณภาพจากแหล่งผลิตได้อย่างจำกัด

จังหวัดนครราชสีมา เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกพืชมากถึง 3,755,199 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.32 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด อย่างไรก็ตาม ภาคเกษตรกรรมของจังหวัดยังประสบปัญหาทั้งด้านราคาพืชผลที่ตกต่ำ และการขาดองค์ความรู้ในการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ในการทำเกษตร [2] จากการศึกษาเบื้องต้นของผู้วิจัยผ่านการสัมภาษณ์เกษตรกรในอำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดภัยยังคงเผชิญกับปัญหาการพึ่งคนกลางที่ผูกขาดราคา การจำหน่ายมีข้อจำกัดด้านเวลาและพื้นที่ อีกทั้งเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นผู้สูงวัยที่ยังขาดความรู้ในการดำเนินธุรกิจในยุคดิจิทัล จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาช่องทางการจัดจำหน่ายที่ช่วยลดต้นทุน เพิ่มโอกาสทางการค้า และสามารถเปิดตลาดออนไลน์ได้ตลอด 24 ชั่วโมง อันจะช่วยให้ผู้บริโภคมีทางเลือกในการเข้าถึงผักปลอดภัยมากขึ้นตามความต้องการ สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) [3] ที่อาจกล่าวได้ว่าแนวทางการพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา อาจช่วยยุติความหิวโหยและส่งเสริมเกษตรกรรมที่ยั่งยืน (SDG2) ซึ่งระบบอีคอมเมิร์ซจะช่วยเพิ่มช่องทางในการเข้าถึงผักปลอดภัยของผู้บริโภค ส่งเสริมการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ต่อเนื่องและการมีงานที่มีคุณค่า (SDG8) โดยการใช้ระบบอีคอมเมิร์ซจะช่วยสร้างโอกาสและรายได้ให้แก่เกษตรกรผ่านช่องทางออนไลน์ที่มีต้นทุนต่ำ และสร้างหลักประกันให้มีแบบแผนการผลิตและการบริโภคที่

ยั่งยืน (SDG12) โดยระบบอีคอมเมิร์ซจะช่วยกระจายสินค้า ช่วยลดของเสีย และเพิ่มประสิทธิภาพในการเชื่อมโยงผู้ผลิตกับผู้บริโภคโดยตรง

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องชี้ให้เห็นว่า องค์กรที่ดำเนินธุรกิจผ่านระบบอีคอมเมิร์ซสามารถส่งผลเชิงบวกต่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) หลายประการ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ นวัตกรรม และการบริโภค [4] โดยการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลส่งผลกระทบเชิงบวกต่อห่วงโซ่อุปทานอาหาร และลดความหิวโหย [5] งานวิจัยในบริบทต่างประเทศ เช่น ในประเทศไนจีเรีย พบว่าการทำเกษตรเชิงพาณิชย์ภายใต้แนวคิดเกษตรกรรม 4.0 มีความสัมพันธ์กับความมั่นคงทางอาหารซึ่งสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนข้อ SDG2 และ SDG8 โดยตรง [6] นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่ระบุว่า อีคอมเมิร์ซมีบทบาทในการส่งเสริมการเข้าถึงสินค้าอย่างยั่งยืนของผู้บริโภค และกระตุ้นให้เกิดการตัดสินใจบริโภคอย่างมีความรับผิดชอบ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมาย SDG12 [7] ระบบอีคอมเมิร์ซจึงไม่เพียงแต่เป็นเครื่องมือทางธุรกิจ แต่ยังมีบทบาทในระดับนโยบายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนอย่างแท้จริง โดยเฉพาะเมื่อนำมาใช้ในระดับชุมชนและภาคเกษตร

จากข้อมูลเชิงประจักษ์ดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่า การพัฒนาเว็บไซต์ในเชิงพาณิชย์ขององค์กรสามารถมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนด้วยการใช้เว็บไซต์ในหลากหลายวัตถุประสงค์ ได้แก่ (1) การใช้เว็บไซต์เพื่อส่งเสริมสินค้าและบริการของธุรกิจ (2) การใช้เว็บไซต์เป็นช่องทางในการให้ข้อมูลข่าวสารและบริการแก่ผู้ใช้ และ (3) การใช้เว็บไซต์สำหรับการดำเนินธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ [8] การดำเนินการในลักษณะดังกล่าวนี้เรียกว่า ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Commerce) หรืออีคอมเมิร์ซ (e-Commerce) [9] การนำระบบอีคอมเมิร์ซมาประยุกต์ใช้จึงเป็นกลยุทธ์สำคัญที่สามารถช่วยเกษตรกรเข้าถึงตลาดใหม่ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในกลุ่มสินค้าผักปลอดภัย ระบบอีคอมเมิร์ซสามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันให้กับเกษตรกรในหลายมิติ ได้แก่ การลดต้นทุนด้านการตลาด การลดเวลาในการเข้าถึงลูกค้า และการเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้า [1] ที่สำคัญระบบดังกล่าวยังช่วยลดระยะทางของช่องทางการจัดจำหน่าย ลดจำนวนคนกลาง และเปลี่ยนรูปแบบการจำหน่ายให้เป็นแบบขายตรงจากเกษตรกรผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคโดยตรง ซึ่งเป็นแนวทางที่ช่วยลดต้นทุน เพิ่มรายได้ให้กับผู้ผลิต สร้างความโปร่งใสในระบบราคาสินค้าเกษตร และเพิ่มช่องทางการตลาด สร้างโอกาสทางธุรกิจในการเข้าถึงผู้บริโภคได้ทั่วทุกมุมโลก [1], [10] สอดคล้องกับแนวโน้มพฤติกรรมของผู้บริโภคในยุคปัจจุบัน ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับความสะดวกสบาย ความรวดเร็วในการจัดส่ง และช่องทางการชำระเงินที่หลากหลาย โดยนิยมซื้อสินค้าผ่านช่องทางออนไลน์ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายและเชื่อถือได้ [11] ตัวอย่างเช่น แพลตฟอร์มอีคอมเมิร์ซยอดนิยมได้แก่ Shopee, Lazada ซึ่งอยู่ในรูปแบบอีมาร์เก็ตเพลส รวมถึงแพลตฟอร์มโซเชียลคอมเมิร์ซ เช่น TikTok, Facebook, Line, และ Instagram ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในการซื้อขายสินค้าในหมวดต่างๆ เช่น สินค้าแฟชั่น ความงาม เครื่องใช้ภายในบ้าน ไลฟ์สไตล์ และสินค้าแบรนด์ต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังพบว่าแพลตฟอร์มที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับการซื้อขายผักปลอดภัยผ่านช่องทางออนไลน์ในลักษณะเดียวกันนั้น ยังคงมีอยู่จำกัด และยังไม่ตอบโจทย์เฉพาะด้านสำหรับกลุ่มเกษตรกรรายย่อย

ดังนั้น การพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซเฉพาะทางสำหรับสินค้าเกษตร อาทิเช่น ผักปลอดภัย จึงนับเป็นแนวทางที่มีศักยภาพสูง ทั้งในการเพิ่มโอกาสทางการตลาดให้แก่เกษตรกร และในการสร้างระบบการบริโภคที่ยั่งยืนและสอดคล้องกับบริบทของผู้บริโภคยุคใหม่ ผู้วิจัยจึงพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดภัย ในจังหวัดนครราชสีมา โดยมุ่งหวังให้เกษตรกรสามารถใช้ระบบดังกล่าวกำหนดราคาจำหน่ายได้ด้วยตนเอง ติดต่อกับผู้บริโภคโดยตรง ลดการพึ่งพาคนกลาง ซึ่งเน้นการเชื่อมโยงผู้ผลิตกับผู้บริโภคผ่านช่องทางดิจิทัล ผลการวิจัยยังสามารถนำไปต่อยอดและประยุกต์ใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซสำหรับสินค้าเกษตรในพื้นที่อื่น ๆ ได้ในอนาคต ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้เกิดการกระจายช่องทางการตลาดอย่างทั่วถึง เสริมสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชนเกษตรกร และสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา

1.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับผักปลอดภัย

วราภรณ์ ปัญญาวัด [12] กล่าวว่า ผักปลอดภัย หมายถึงการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษ ที่เน้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และสารธรรมชาติ เพื่อทดแทนการใช้สารเคมี โดยเกษตรกรมีการงดเว้นหรือยังคงมีการใช้ปุ๋ยเคมีหรือสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่ใช้ในปริมาณน้อย โดยผลผลิตผักที่ได้มีปริมาณสารพิษตกค้างไม่เกินปริมาณที่กำหนดไว้

2.2 ทฤษฎีอีคอมเมิร์ซ (e-Commerce)

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ [9] ให้ความหมายอีคอมเมิร์ซ (e-Commerce) หรือพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือ การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Commerce) หมายถึงการทำธุรกรรมซื้อขายหรือแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการบนอินเทอร์เน็ตโดยใช้เว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันเป็นสื่อในการนำเสนอสินค้าและบริการต่าง ๆ รวมถึงการติดต่อกันระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย ทำให้ผู้เข้าใช้บริการจากทุกที่ทุกประเทศ หรือทุกมุมโลกสามารถเข้าถึงร้านค้าได้ง่ายและตลอด 24 ชั่วโมง

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กุสุมา สีดาเพ็ง [13] “ได้พัฒนาระบบเว็บไซต์เพื่อส่งเสริมการขายปุ๋ยไส้เดือนดินของกลุ่มเกษตรพอเพียงในเขตจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) และระบบฐานข้อมูล MySQL เป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนาระบบ ผลการศึกษาพบว่า เว็บไซต์ประกอบด้วย หน้าล็อกอินเข้าสู่ระบบ หน้าจัดการผู้ดูแลระบบ หน้าแสดงข้อมูลสมาชิก หน้าแสดงจัดการประเภทสินค้า หน้าแสดงจัดการข้อมูลสินค้า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของระบบ อยู่ในระดับดี ความพึงพอใจของกลุ่มเกษตรกรพอเพียงต่อสื่อต้นแบบเว็บไซต์ อยู่ในระดับดีมาก

พงศ์กร จันทราช, สุนิตา วราเจริญธิวัฒน์, และ สืบพงษ์ พงษ์สวัสดิ์ [14] ได้พัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับจำหน่ายอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ กรณีศึกษา ร้านนาโน เทค โปรดักชั่น พัฒนาด้วยภาษา PHP, HTML, CSS, JavaScript และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ผลการศึกษาพบว่า ระบบอีคอมเมิร์ซประกอบด้วยส่วนของผู้ดูแลระบบ ที่สามารถจัดการข้อมูลสินค้าโดยการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลสินค้า อนุมัติการสั่งซื้อสินค้าให้กับลูกค้า และสามารถเรียกดูยอดขายสินค้า และส่วนของลูกค้าที่สามารถสั่งซื้อสินค้าได้ก็ต่อเมื่อสมัครเป็นสมาชิกของร้าน สามารถแก้ไขข้อมูลที่อยู่ในการจัดส่ง อัปโหลดสลิปการชำระเงินเข้าสู่ระบบ และรอผู้ดูแลระบบอนุมัติการทำรายการสั่งซื้อสินค้า ลูกค้าสามารถเข้าไปตรวจสอบสถานะของการสั่งซื้อสินค้าได้ที่บัญชีส่วนตัวของตน ประสิทธิภาพของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับจำหน่ายต้นไม้ประดับ มีผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านการทำงานของระบบมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน และด้านความปลอดภัย ตามลำดับ ผลการประเมินความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยผู้ใช้มีความพึงพอใจด้านเนื้อหาของเว็บไซต์ในระดับสูงที่สุด รองลงมาคือด้านกระบวนการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ เนื่องจากมีการจัดหมวดหมู่เว็บไซต์ให้ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ เนื้อหากับภาพมีความสอดคล้องกัน มีความถูกต้องของรายการสั่งซื้อ และมีความถูกต้องในการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์

โยษิตา เจริญศิริ, เฉลิมพล แก้วเทพ, ริศภพ ตรีสุวรรณ, และชาญยุทธ อุปายโกศล [15] พัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซสำหรับซื้อขายกล้องถ่ายรูปออนไลน์ : กรณีศึกษา บริษัท เอส ดีไซน์ แอนด์ อาร์ทเวิร์ค ด้วยภาษา PHP

ร่วมกับ phpMyAdmin และ MySQL ผลการศึกษาพบว่า ระบบประกอบด้วยส่วนของผู้ดูแลระบบที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทั้งหมดแต่พนักงานขายจะสามารถเข้าถึงข้อมูลในส่วนคำสั่งซื้อ และส่วนของผู้ใช้งานที่สามารถสมัครสมาชิก เลือกซื้อสินค้า ค้นหาสินค้าที่ต้องการได้จากชื่อสินค้าหรือค้นหาตามหมวดหมู่ที่ได้แยกสินค้าแต่ละประเภท เลือกซื้อสินค้าได้ ภาพรวมของความพึงพอใจในระบบอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

สลิลทิพย์ ผ่องแผ้ว และชุติมา นิ่มนวล [16] พัฒนาระบบบริหารจัดการร้านขายวัสดุก่อสร้าง กรณีศึกษา ร้าน ป.รุ่งเรืองค้าวัสดุ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2015 และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MS SQL ผลการศึกษาพบว่า ระบบบริหารจัดการร้านขายวัสดุก่อสร้างพัฒนาขึ้นสามารถจัดเก็บข้อมูลหลัก เช่น ข้อมูลวัสดุ ข้อมูลประเภทวัสดุ ข้อมูลบริษัทขายส่ง ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลการสั่งซื้อ ข้อมูลการขาย การออกรายงานต่าง ๆ และสามารถออกใบเสร็จให้กับลูกค้าได้ ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมาก เนื่องจากระบบบริหารจัดการร้านขายวัสดุก่อสร้างที่พัฒนาขึ้นเป็นระบบที่ช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น การดำเนินงานของร้านในภาพรวมดีขึ้นจากเดิม ระบบสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานได้ ระบบมีคุณลักษณะและฟังก์ชันการทำงานที่สำคัญ รวมถึงการทำงานของระบบตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ชวลิต ยศสุนทร และคณะ [17] ได้พัฒนาระบบบริหารจัดการร้านค้าออนไลน์ วิสาหกิจชุมชนสวนทิพย์ อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย พัฒนาระบบด้วยภาษา PHP, Javascript, CSS ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ผลการศึกษาพบว่า คุณภาพของระบบอยู่ในระดับดีมาก ด้านความ ถูกต้องของการทำงานของระบบ และด้านตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน อยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากระบบทำงานได้อย่างถูกต้อง มีฟังก์ชันตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน มีประสิทธิภาพสูง พร้อมทั้งมีมาตรฐานความปลอดภัยสูง มีความพึงพอใจภาพรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพและการใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด เนื่องจากระบบใช้งานง่าย การเข้าถึงข้อมูลรวดเร็ว การประมวลผลข้อมูลถูกต้องเชื่อถือได้ การค้นหาสินค้าและบริการมีความสะดวกรวดเร็ว การแสดงรายละเอียดสินค้าครบถ้วน และคำสั่งซื้อสินค้ามีความถูกต้องตรงกับที่ต้องการ

สืบพงษ์ พงษ์สวัสดิ์ และคณะ [18] พัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับร้านขายสินค้า คอสเพลย์ เอเค คอสเพลย์ พัฒนาด้วยภาษา HTML, CSS, PHP, และพัฒนาฐานข้อมูลด้วย MySQL ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจในการใช้ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์รวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ได้ผลประเมินสูงสุด รองลงมาเป็นความพึงพอใจด้านเนื้อหาของเว็บไซต์ และความพึงพอใจด้านการใช้งานและความถูกต้อง เนื่องจากมีการออกแบบเว็บไซต์ที่เรียบง่าย ชัดเจน และการจัดวางองค์ประกอบอย่างเป็นระบบ ผู้ใช้สามารถเข้าใจและใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างรวดเร็ว

วิชสุนันท์ แสนรัมย์ และ พิทักษ์ ศิริวงศ์ [19] ศึกษารูปแบบและปัญหาของโซ่อุปทานสินค้าเกษตรที่จำหน่ายผ่านช่องทางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบโซ่อุปทานสินค้าเกษตรที่จำหน่ายผ่านช่องทางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยได้รับการพัฒนาอย่างหลากหลายตามบริบททางสังคม เศรษฐกิจ และความพร้อมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในระบบโซ่อุปทาน เกษตรกรดำเนินการจำหน่ายสินค้าผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ด้วยตนเองโดยไม่ผ่านตัวกลางเป็นที่นิยมในกลุ่มผู้ประกอบการการเกษตรรุ่นเยาว์ที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีและการตลาดออนไลน์ กลุ่มที่ดำเนินการส่วนใหญ่เป็น Young Smart Farmer นิยมการไลฟ์สดแต่ยังพบไม่มากนัก ในขณะที่เกษตรกรรุ่นเก่ายังไม่พร้อมเรื่องเทคโนโลยี มักใช้ช่องทาง Facebook, TikTok และ Line Official เป็นหลัก เนื่องจากรูปแบบนี้เข้าถึงง่ายและมีต้นทุนต่ำ การดำเนินการในรูปแบบนี้ยังมีข้อจำกัดเนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความพร้อมด้านเทคโนโลยี

จากการศึกษาผลการวิจัยที่ผ่านมา อาจกล่าวได้ว่า การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซส่วนใหญ่ศึกษาในบริบทขายสินค้าทั่วไป แต่การวิจัยในบริบทสินค้าเกษตร อาทิเช่น ผักปลอดภัยยังมีอย่างจำกัด นอกจากนี้พบว่า การดำเนินการขายสินค้าเกษตรผ่านช่องทางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์โดยส่วนใหญ่นิยมใช้แพลตฟอร์มโซเชียลมีเดีย ช่องว่างงานวิจัยที่สำคัญจึงเป็นการพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดภัย ซึ่งส่วน

ใหญ่เป็นผู้สูงอายุเพื่อการเพิ่มช่องทางการตลาดสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผักปลอดภัย และนำระบบอีคอมเมิร์ซมาใช้เป็นกลยุทธ์เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา ตามหลักเกณฑ์การทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) [20], [21] เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.82

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจระบบอีคอมเมิร์ซ เพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา [14] เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.85

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านในสาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยกำหนดให้เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี ในด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ ด้านฐานข้อมูล ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ ด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ และด้านธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 5 ท่าน ได้รับการคัดเลือกโดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อทำหน้าที่ประเมินประสิทธิภาพของระบบ

กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป โดยกำหนดให้เป็นเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดภัยในพื้นที่อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา และผู้บริโภคที่สนใจหรือเคยมีประสบการณ์สั่งซื้อสินค้าออนไลน์ อย่างน้อย 1 ครั้ง จำนวน 405 คน ได้รับการคัดเลือกโดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อทำหน้าที่ประเมินความพึงพอใจระบบ

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) ได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยตามวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) 5 ขั้นตอนดังนี้

3.1 วางแผนระบบ (System Planning) เป็นขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทราบปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมกับค้นหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยดำเนินการตามกระบวนการขอความยินยอมโดยได้รับข้อมูล (Informed Consent Process) จากเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลสำคัญ มีการชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัยอย่างครบถ้วนสมบูรณ์เพื่อให้เข้าใจอย่างถ่องแท้และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นก่อนตัดสินใจเข้าร่วม จากนั้นจึงเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ความต้องการจากกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดภัยในอำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา เนื่องจากเป็นพื้นที่ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกผักปลอดภัย ให้ใช้สารอินทรีย์ และลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิเคราะห์ระบบ (System Analysis) การวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบและนำสนอข้อมูลด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล (Dataflow Diagrams)

3.3 ออกแบบระบบ (System Design) การออกแบบองค์ประกอบต่าง ๆ อาทิเช่น การออกแบบระบบในส่วนของหน้าจอการรับข้อมูลและแสดงผลข้อมูล รวมถึงการออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) นำเสนอด้วยแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรม (ER Diagram) และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) เวอร์ชัน 5.0.12

3.4 พัฒนาและทดสอบระบบ (System Development and Testing) ระบบถูกพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ด้วยภาษาพีเอสพี (PHP) เวอร์ชัน 7.3.10 ร่วมกับภาษาเอสทีเอ็มเอล (HTML) ซีเอสเอส (CSS) จาวาสคริปต์ (JavaScript) ดำเนินการจดทะเบียนชื่อโดเมน (Domain Name) และใช้บริการเว็บโฮสติ้ง (Web Hosting)

ในขั้นตอนการทดสอบระบบ ผู้วิจัยได้เชิญผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน เข้าร่วมประเมินประสิทธิภาพของระบบตามหลักเกณฑ์การทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) โดยเน้นการทดสอบการทำงานของระบบจากมุมมองผู้ใช้ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเป็นแบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพระบบ จากนั้นนำผลประเมินที่ได้มาทำการวิเคราะห์และสรุปผล

3.5 นำระบบไปใช้ (System Implementation) เป็นส่วนการดำเนินการใช้งานระบบ เพื่อประเมินผลความพึงพอใจการใช้งานโดยผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 405 คน จากนั้นทำการวิเคราะห์และสรุปผล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ในการคำนวณร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [22]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา

1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา

ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบองค์ประกอบของระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา พบว่า ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของผู้ดูแลระบบ และส่วนของลูกค้า แสดงดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 องค์ประกอบของระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา

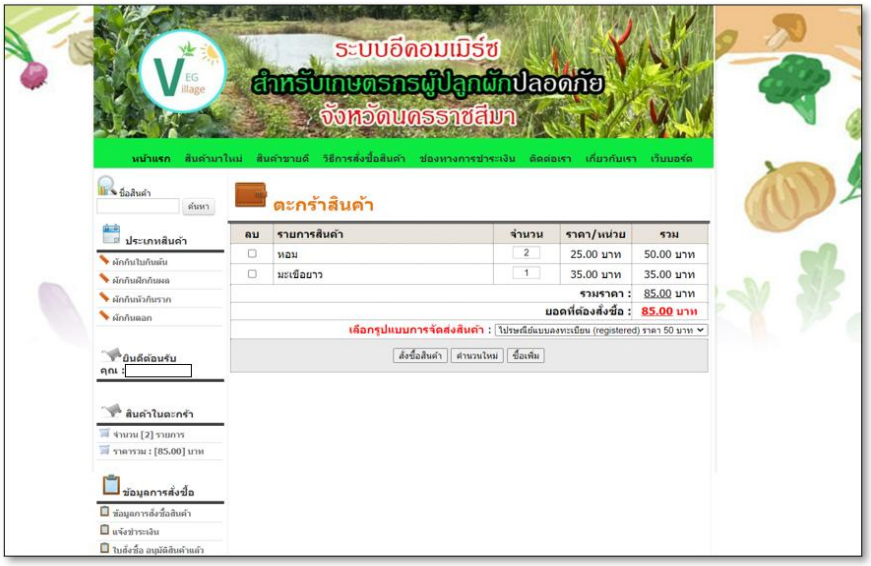
จากภาพที่ 1 องค์ประกอบของระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนของผู้ดูแลระบบ หรือระบบหลังร้าน ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทั้งหมด ระบบมีความสามารถในการจัดการข้อมูลผักปลอดภัยและข้อมูลสมาชิก โดยการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลภาพและรายละเอียดต่าง ๆ ระบบมีความสามารถในการตรวจสอบและอนุมัติคำสั่งซื้อให้กับลูกค้า ตรวจสอบการชำระเงิน เรียกดูรายงานยอดขาย รายงานสินค้าคงเหลือของผักปลอดภัยได้ และ 2) ส่วนของลูกค้า หรือระบบ

หน้าร้าน เป็นระบบในส่วนติดต่อกับลูกค้า ลูกค้าต้องลงทะเบียนสมัครสมาชิกก่อนทำรายการสั่งซื้อ ลูกค้าสามารถค้นหาผักปลอดภัยที่ต้องการได้จากชื่อหรือค้นหาตามประเภท สามารถสั่งซื้อผักปลอดภัยลงตะกร้าสินค้าและอัปโหลดสลิปการชำระเงินเข้าสู่ระบบ รวมถึงการเพิ่ม การแก้ไขข้อมูลที่อยู่จัดส่ง ตรวจสอบสถานะคำสั่งซื้อของตนเองและพิมพ์ใบเสร็จรับเงิน และลูกค้าสามารถติดต่อผู้ดูแลระบบผ่านเว็บบอร์ด

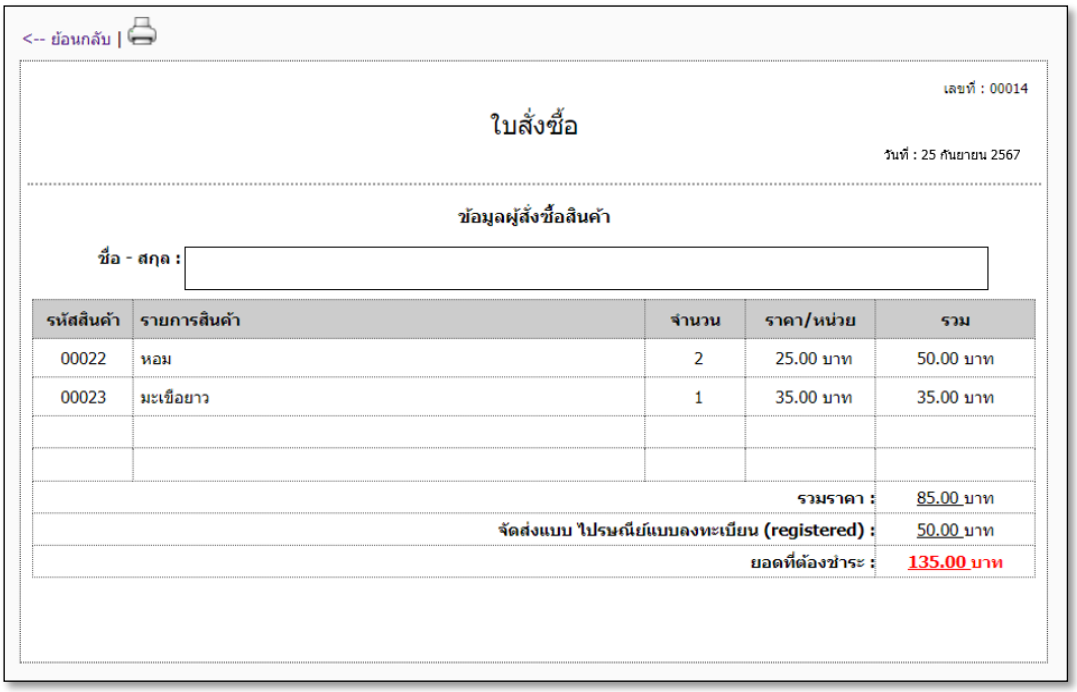
1.2 ผลการพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา ตามขั้นตอน SDLC แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 2 ถึง ภาพที่ 5

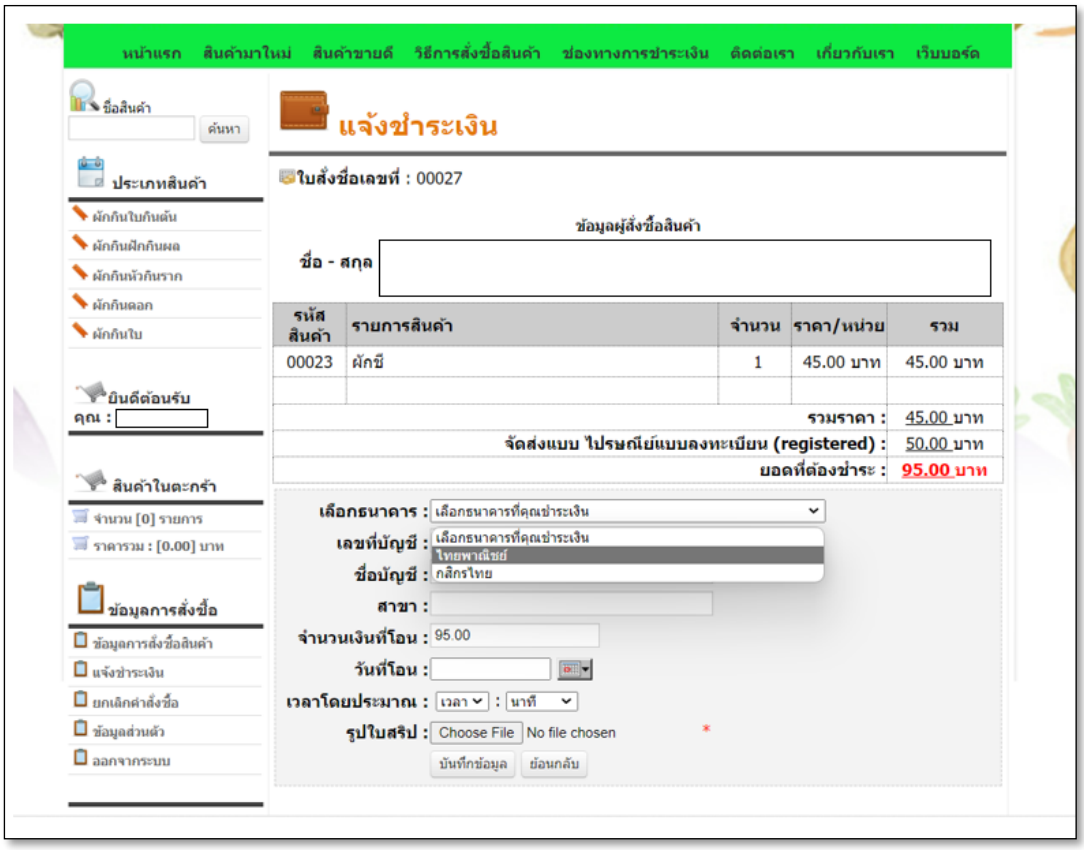
ภาพที่ 2 หน้าเว็บไซต์แสดงข้อมูลสินค้า



ภาพที่ 3 หน้าเว็บไซต์แสดงตะกร้าสินค้า



ภาพที่ 4 หน้าเว็บไซต์แสดงใบสั่งซื้อ



ภาพที่ 5 หน้าเว็บไซต์แสดงการแจ้งชำระเงินโดยลูกค้า

จากภาพที่ 2 ถึง ภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างหน้าเว็บไซต์แสดงข้อมูลสินค้า หน้าเว็บไซต์แสดงตะกร้าสินค้า หน้าเว็บไซต์แสดงใบสั่งซื้อ และหน้าแสดงแจ้งชำระเงินของระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา ภายหลังจากลูกค้าลงทะเบียนสมัครสมาชิกเป็นที่เรียบร้อย ลูกค้าสามารถทำรายการสั่งซื้อผักปลอดภัยลงตะกร้าสินค้า ลูกค้าสามารถเพิ่ม แก้ไขข้อมูลที่อยู่จัดส่งของลูกค้า แจ้งการชำระเงินและอัปโหลดสลิปการชำระเงินเข้าสู่ระบบ ผู้ดูแลระบบจะอนุมัติคำสั่งซื้อเพื่อยืนยันการชำระเงิน ลูกค้าสามารถตรวจสอบสถานะคำสั่งซื้อและพิมพ์ใบเสร็จรับเงินได้

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา

ผู้วิจัยได้นำระบบที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินประสิทธิภาพระบบตามหลักเกณฑ์การทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยแบ่งหัวข้อการทดสอบเป็น 4 ด้าน คือ ด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Testing) ด้านการการทำงานของระบบ (System Functional Testing) ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Testing) และด้านความปลอดภัย (Security Testing) จากนั้นนำผลการศึกษามาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพระบบอีคอมเมิร์ซ

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับประสิทธิภาพ
1. ด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Testing)	4.63	0.31	มากที่สุด
2. ด้านการการทำงานของระบบ (System Functional Testing)	4.45	0.33	มาก
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Testing)	4.78	0.35	มากที่สุด
4. ด้านความปลอดภัย (Security Testing)	4.20	0.38	มาก
โดยรวม	**4.52**	**0.34**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา พบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.52 แสดงว่าระบบโดยรวมมีประสิทธิภาพสูงและพร้อมใช้งาน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงจากมากไปน้อย พบว่า ด้านความง่ายต่อการใช้งานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.78 รองลงมาคือด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ค่าเฉลี่ย 4.63 ด้านการทำงานของระบบ ค่าเฉลี่ย 4.45 และด้านความปลอดภัย ค่าเฉลี่ย 4.20 ตามลำดับ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา

ผู้วิจัยได้นำระบบที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยให้ผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 405 คน ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อระบบอีคอมเมิร์ซ จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาเว็บไซต์ (Website Content) ด้านการออกแบบเว็บไซต์ (Website Design) และด้านกระบวนการระบบอีคอมเมิร์ซ (Process of e-Commerce) จากนั้นนำผลการศึกษามาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจระบบ

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหาเว็บไซต์			
1. เนื้อหามีความชัดเจน ถูกต้อง	4.40	0.55	มาก
2. การจัดหมวดหมู่ของเนื้อหาสะดวกต่อการค้นหา	4.80	0.45	มากที่สุด
3. ความถูกต้องในการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในเว็บไซต์	4.40	0.55	มาก
4. ความเหมาะสมของช่องทางการติดต่อสอบถามและให้ข้อเสนอแนะ	4.40	0.55	มาก
เฉลี่ย	**4.50**	**0.52**	**มาก**
ด้านการออกแบบเว็บไซต์			
1. การจัดรูปแบบเว็บไซต์ง่ายต่อการใช้งาน	4.80	0.45	มากที่สุด
2. หน้าหลักเว็บไซต์มีความสวยงาม ดึงดูดความสนใจ	4.40	0.49	มาก
3. การออกแบบใช้สีที่มีความเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
4. ขนาด และรูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.20	0.44	มาก
5. เนื้อหา และภาพประกอบสามารถสื่อความหมายได้	4.60	0.55	มากที่สุด
6. ความเร็วในการแสดงผลแต่ละหน้าเหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.57**	**0.48**	**มากที่สุด**
ด้านกระบวนการระบบอีคอมเมิร์ซ			
1. การกำหนดรายละเอียดสินค้ามีความถูกต้อง ครบถ้วน	4.55	0.49	มาก
2. การจัดหมวดหมู่สินค้า สะดวกต่อการค้นหา	4.44	0.53	มาก
3. ขั้นตอนการสั่งซื้อมีความชัดเจน	4.60	0.54	มากที่สุด
4. การสมัครสมาชิกมีความสะดวกและปลอดภัย	4.60	0.54	มาก
5. ความถูกต้องของรายการสั่งซื้อ	4.60	0.54	มากที่สุด
6. ขั้นตอนการชำระเงินมีความชัดเจน	4.40	0.55	มาก
7. ระบบสามารถอำนวยความสะดวกในการสั่งซื้อสินค้า	4.80	0.45	มาก
เฉลี่ย	**4.57**	**0.52**	**มากที่สุด**
โดยรวม	**4.54**	**0.50**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.54 โดยด้านการออกแบบเว็บไซต์ และด้านกระบวนการระบบอีคอมเมิร์ซ อยู่ในเกณฑ์สูงที่สุด ตามด้วยด้านเนื้อหาเว็บไซต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ในรายละเอียดพบว่า

ด้านการออกแบบเว็บไซต์ มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 โดยผู้ประเมินรับรู้ว่า การจัดรูปแบบเว็บไซต์ง่ายต่อการใช้งาน และความเร็วในการแสดงผลแต่ละหน้าเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด รองลงมาคือ การออกแบบใช้สีที่มีความเหมาะสม เนื้อหา และภาพประกอบสามารถสื่อความหมายได้ หน้าหลักเว็บไซต์มีความสวยงาม ดึงดูดความสนใจ และรูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม ตามลำดับ

ด้านกระบวนการระบบอีคอมเมิร์ซ มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 โดยผู้ประเมินรับรู้ว่า ระบบอีคอมเมิร์ซสามารถอำนวยความสะดวกในการสั่งซื้อสินค้ามีค่าเฉลี่ย อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด รองลงมาคือ ขั้นตอนการสั่งซื้อมีความชัดเจน การสมัครสมาชิกมีความสะดวกสบายและปลอดภัย และความถูกต้องของรายการสั่งซื้อ การกำหนดรายละเอียดสินค้ามีความถูกต้อง ครบถ้วน การจัดหมวดหมู่สินค้า สะดวกต่อการค้นหา และขั้นตอนการชำระเงินมีความชัดเจน ตามลำดับ

ด้านเนื้อหาเว็บไซต์ มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 โดยผู้ประเมินรับรู้ว่า การจัดหมวดหมู่ของเนื้อหาง่ายต่อการค้นหา มีค่าเฉลี่ย อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด รองลงมาคือ เนื้อหามีความชัดเจน ถูกต้อง ความถูกต้องในการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในเว็บไซต์ และ ความเหมาะสมของช่องทางการติดต่อสอบถามและให้ข้อเสนอแนะ ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา พบว่า ระบบอีคอมเมิร์ซพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษา PHP, HTML, CSS, และ JavaScript ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ระบบที่พัฒนาประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน คือ 1) ส่วนของผู้ดูแลระบบ หรือระบบหลังร้าน โดยผู้ดูแลระบบสามารถดำเนินการจัดการข้อมูลผักปลอดภัยและข้อมูลสมาชิก ตรวจสอบและอนุมัติคำสั่งซื้อของลูกค้า ตรวจสอบหลักฐานการชำระเงิน ตลอดจนเรียกดูรายงานต่าง ๆ เช่น รายงานยอดขาย และรายงานสินค้าคงเหลือของผักปลอดภัย และ 2) ส่วนของลูกค้า หรือระบบหน้าร้าน ผู้ใช้งานต้องลงทะเบียนสมัครสมาชิกก่อนจึงจะสามารถใช้งานระบบได้ โดยระบบมีฟังก์ชันในการค้นหาผักปลอดภัยตามชื่อหรือประเภทสินค้า รองรับการเลือกซื้อผักปลอดภัยและบันทึกลงในตะกร้าสินค้า รวมถึงการอัปโหลดสลิปการชำระเงินเข้าสู่ระบบ ผู้ใช้งานสามารถจัดการข้อมูลที่อยู่จัดส่ง ตรวจสอบสถานะคำสั่งซื้อของตน และพิมพ์ใบเสร็จรับเงินได้ภายในระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กุสุมา สีดาเพ็ง [13] ที่ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบเว็บไซต์เพื่อส่งเสริมการขายปุ๋ยไส้เดือนดินของกลุ่มเกษตรพอเพียงในเขตจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เว็บไซต์ถูกพัฒนาด้วยภาษา PHP และระบบฐานข้อมูล MySQL ระบบประกอบด้วย หน้าล็อกอิน หน้าจัดการผู้ดูแลระบบ หน้าจัดการข้อมูลสมาชิก หน้าจัดการข้อมูลสินค้าและประเภทสินค้า เช่นเดียวกับ พงศ์กร จันทราช และคณะ [14] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับจำหน่ายอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ กรณีศึกษา ร้านนาโน เทค โปรดักชั่น ซึ่งพัฒนาด้วยภาษา PHP, HTML, CSS, JavaScript และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL พบว่า ระบบอีคอมเมิร์ซประกอบด้วยส่วนของผู้ดูแลระบบที่สามารถจัดการข้อมูลสินค้าโดยการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลสินค้า อนุมัติคำสั่งซื้อ และสามารถเรียกดูยอดขายสินค้า และส่วนของลูกค้าที่สามารถสั่งซื้อสินค้าได้ก็ต่อเมื่อสมัครเป็นสมาชิกของร้าน ลูกค้าสามารถแก้ไขข้อมูลที่อยู่จัดส่ง อัปโหลดสลิปการชำระเงิน และตรวจสอบสถานะของคำสั่งซื้อผ่านบัญชีผู้ใช้งานได้ สอดคล้องกับ โยษิตา เจริญศิริ และคณะ [15] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซสำหรับซื้อขายกล้องถ่ายรูปออนไลน์ : กรณีศึกษา บริษัท เอส ดีไซน์ แอนด์ อาร์ทเวิร์ค ซึ่งพัฒนาระบบด้วยภาษา PHP ร่วมกับ phpMyAdmin และ MySQL พบว่า ระบบอีคอมเมิร์ซประกอบด้วยส่วนของผู้ดูแลระบบที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทั้งหมดแต่พนักงานขายจะสามารถเข้าถึงข้อมูลในส่วนของคำสั่งซื้อ ส่วนของผู้ใช้งานสามารถสมัครสมาชิก ค้นหาสินค้าและเลือกซื้อสินค้าได้ทั้งตามชื่อสินค้าและตามหมวดหมู่ที่กำหนดไว้

2. การศึกษาประสิทธิภาพระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา ดำเนินการโดยการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เน้นการประเมินผลการทำงานของระบบตามหลักเกณฑ์การประเมินแบบกล่องดำ (Black Box Testing) จากมุมมองของผู้ใช้งานจริง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผลการประเมินพบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบอีคอมเมิร์ซอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านความง่ายต่อการใช้งานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ด้านการทำงานของระบบ และด้านความปลอดภัยตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีความสะดวกต่อการใช้งาน มีการออกแบบอินเทอร์เฟซที่ชัดเจน ใช้งานง่ายและเป็นมิตรต่อผู้ใช้งาน ระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ระบบสามารถรองรับฟังก์ชันการสั่งซื้อผักปลอดภัยได้อย่างครบถ้วน มีข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน มีเสถียรภาพในการใช้งาน และมีมาตรฐานความปลอดภัย สอดคล้องกับ พงศ์กร จันทราช และคณะ [14] ที่พัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับจำหน่ายต้นไม้ประดับ พบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบอยู่ในระดับมาก โดยด้านการทำงานของระบบ

มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน และด้านความปลอดภัย ตามลำดับ เช่นเดียวกับ สลิลทิพย์ ผ่องแผ้ว และ ชุติมา นิ่มนวล [16] ที่ศึกษาการพัฒนาระบบบริหารจัดการร้านขายวัสดุก่อสร้าง พบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบอยู่ในระดับมาก ระบบสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของร้านค้าอย่างเป็นรูปธรรม โดยระบบมีคุณลักษณะและฟังก์ชันที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ ชวลิต ยศสุนทร และคณะ [17] ที่พัฒนาระบบบริหารจัดการร้านค้าออนไลน์ วิสาหกิจชุมชนสวนทิพย์ อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย พบว่า ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดีมาก โดยเฉพาะด้านความถูกต้องในการทำงาน และด้านตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการยอมรับและใช้งานระบบในระยะยาว

3. การศึกษาความพึงพอใจระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา ดำเนินการโดยการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ใช้ระบบงานจริง ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจโดยรวมของผู้ใช้งานอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด โดยด้านการออกแบบเว็บไซต์ และด้านกระบวนการระบบอีคอมเมิร์ซผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์สูงที่สุด ตามด้วยด้านเนื้อหาเว็บไซต์ ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีการจัดวางรูปแบบเว็บไซต์ที่ง่ายต่อการใช้งาน การแสดงผลแต่ละหน้ามีความรวดเร็วและเหมาะสม ระบบมีขั้นตอนการสั่งซื้อสินค้าที่สะดวก มีความชัดเจน และมีความปลอดภัยในการดำเนินการ ภายในเว็บไซต์มีการจัดหมวดหมู่ของเนื้อหาดี เนื้อหามีความชัดเจน เนื้อหาภายในเว็บไซต์เชื่อมโยงกันได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับ ชวลิต ยศสุนทร และคณะ [17] ที่พัฒนาระบบบริหารจัดการร้านค้าออนไลน์ วิสาหกิจชุมชนสวนทิพย์ อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพและการใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด เนื่องจากระบบมีความสะดวกในการใช้งาน ระบบสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว การประมวลผลข้อมูลถูกต้องเชื่อถือได้ การค้นหาสินค้าและบริการมีความสะดวกรวดเร็ว พร้อมแสดงรายละเอียดสินค้าอย่างครบถ้วน และการสั่งซื้อสามารถทำได้ถูกต้องตรงตามความต้องการ เช่นเดียวกับ สืบพงษ์ พงษ์สวัสดิ์ และคณะ [18] ที่พัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับร้านขายสินค้า คอสเพลย์ เอเค คอสเพลย์ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก โดยด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์มีผลประเมินสูงสุด รองลงมาคือด้านเนื้อหาของเว็บไซต์ และด้านการใช้งานและความถูกต้อง เนื่องจากระบบมีการออกแบบเว็บไซต์ที่ชัดเจน ใช้งานง่าย และมีการจัดวางองค์ประกอบอย่างเป็นระบบ และตอบสนองการใช้ได้อย่างรวดเร็ว เช่นเดียวกับ พงศ์กร จันทราช และคณะ [14] ที่พัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับจำหน่ายอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยผู้ใช้มีความพึงพอใจด้านเนื้อหาของเว็บไซต์ในระดับสูงที่สุด รองลงมาคือด้านกระบวนการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีการจัดหมวดหมู่เว็บไซต์ให้ค้นหาได้ง่าย เนื้อหาและภาพมีความสอดคล้องกัน รายการสั่งซื้อมีความถูกต้อง และการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์มีความถูกต้อง

ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยนี้ดำเนินการเฉพาะในพื้นที่อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา เป็นเพียงพื้นที่นำร่อง ยังไม่ครอบคลุมทุกบริบทในจังหวัดนครราชสีมาหรือจังหวัดอื่นที่อาจมีโครงสร้างตลาดหรือพฤติกรรมผู้บริโภคที่แตกต่างกัน ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรขยายระบบอีคอมเมิร์ซไปยังพื้นที่อื่น โดยการประยุกต์ใช้กับกลุ่มเกษตรกรในจังหวัดหรือในพื้นที่อื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายกัน เช่น พื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักปลอดภัยหรือสินค้าเกษตรอินทรีย์ พื้นที่ที่มีปัญหาการเข้าถึงตลาดหรือมีการพึ่งพาคนกลางสูง ทั้งนี้อาจคัดเลือกพื้นที่นำร่องเพิ่มเติม เช่น จังหวัดใกล้เคียง ได้แก่ ชัยภูมิ บุรีรัมย์ สุรินทร์ เป็นต้น

2. ด้านการปฏิบัติ การศึกษา ออกแบบ และพัฒนาระบบอีคอมเมิร์ซเพื่อการจัดการโซ่อุปทานกลางน้ำผักปลอดภัยในจังหวัดนครราชสีมา เป็นการพัฒนาต้นแบบเพื่อเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายแก่เกษตรกรผู้ปลูกผัก

ปลอดภัย หากนำไปใช้ในทางปฏิบัติจริงจำเป็นต้องมีการทดสอบเพิ่มเติมด้านความปลอดภัย เช่น การเข้ารหัสข้อมูล การตรวจสอบสิทธิ์ และการปกป้องข้อมูลด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือแก่ระบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] K. Koprasert, P. Chaleomklin, N. Patthirasinsiri, and C. Hotavisaya, “The development of electronic commerce system for vegetable safety value chain in Nakhon Pathom province,” *J. Assoc. Res.*, vol. 23, no. 3, pp. 111–122, 2018. (in Thai)

[2] Strategy and Information Group for Provincial Development, Nakhon Ratchasima Provincial Office, “Nakhon Ratchasima Provincial Development Plan, 5-Year Period (2023–2027), Revised Edition, Fiscal Year 2024.” [Online]. Available: https://www2.nakhonratchasima.go.th/files/com_ebook_strategy/2022-12_e443e012614a039.pdf. [Accessed: Jan. 8, 2025].

[3] Centre for SDG Research and Support: SDG Move, “Sustainable Development Goals.” [Online]. Available: https://www.sdgmove.com/intro-to-sdgs/. [Accessed: Jan. 19, 2025].

[4] A. Kwilinski, “E-commerce and sustainable development in the European Union: A comprehensive analysis of SDG2, SDG12, and SDG13,” *Forum Sci. Oeconomia*, vol. 11, no. 3, pp. 87–107. [Online]. Available: https://doi.org/10.23762/FSO_VOL11_NO3_5.

[5] J. von Braun, K. Afsana, L. O. Fresco, and M. H. A. Hassan, “Science for transformation of food systems: Opportunities for the UN Food Systems Summit,” *Sci. Innov. Food Syst. Transform.*, p. 921, 2023.

[6] S. O. Oruma, S. Misra, and L. Fernandez-Sanz, “Agriculture 4.0: An implementation framework for food security attainment in Nigeria’s post-COVID-19 era,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 83592–83627, 2021.

[7] A. S. F. Chiu, K. B. Aviso, J. Baquillas, and R. R. Tan, “Can disruptive events trigger transitions toward sustainable consumption?,” *Cleaner Responsible Consum.*, vol. 1, 100001, 2020. [Online]. Available: https://doi.org/10.1016/j.clrc.2020.100001.

[8] L. Burgess, J. Cooper, and C. Alcock, “The adoption of the Web as a marketing tool by Regional Tourism Associations (RTAs) in Australia,” in *Proc. 12th Australasian Conf. Inf. Syst.*, 2001. [Online]. Available: http://aisel.aisnet.org/acis2001/9. [Accessed: June 20, 2024].

[9] Electronic Transactions Development Agency, “Vocabulary: e-Commerce.” [Online]. Available: https://www.etda.or.th/th/Useful-Resource/terminology/หมวดหม-E/252.aspx. [Accessed: Jan. 9, 2025].

[10] M. Patel, S. Pandey, S. Shrivastava, P. Sharga, and P. Gigaulia, “Chapter 29: e-Commerce in Agriculture,” in *e-Agriculture in Modern Era*, 2022, pp. 343–355. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/362709112_e-Commerce_in_Agriculture. [Accessed: Jan. 9, 2025].

[11] S. Lerdsrichainon and N. Saengnil, “Adaptation and competitive advantage for online fashion business platforms to next normal lifestyle,” *Acad. J. Humanit. Soc. Sci. Burapha Univ.*, vol. 32, no. 3, pp. 46–63, 2024. (in Thai)

[12] W. Punyawat, “Driving towards a pesticide-free agriculture: A case study of vegetable cultivation,” *Thammasat Econ. J.*, vol. 26, no. 1, pp. 107–127, 2008. (in Thai)

[13] K. Seedapeng, “Development of a website system to promote the sale of earthworm fertilizer of the sufficiency agriculture group in Chiang Mai province,” *J. Technol. Manag. Rajabhat Maha Sarakham Univ.*, vol. 11, no. 2, pp. 148–159, 2024. (in Thai)

[14] P. Chantaraj, S. Waracharoenthiwat, and S. Pongsawat, “The development of e-commerce system for distributing mobile phone accessories: A case study of Nano Tech Production,” *J. Admin. Soc. Sci. Rev.*, vol. 7, no. 3, pp. 141–154, 2024. (in Thai)

[15] Y. Charoensiri, C. Kaewthep, R. Treesuwan, and C. Aupayagoson, “E-commerce development system for online camera trading: Case study: S-Design and Artwork Company,” *APHEIT J.*, vol. 13, no. 1, pp. 70–80, 2024. (in Thai)

[16] S. Pongpaew and C. Nimnual, “Construction material store management system case study: Por Rungrueng Materials Shop,” *J. Mass Commun. Technol. RMUTP*, vol. 8, no. 2, pp. 16–25, 2023. (in Thai)

[17] C. Yotsunthorn, C. Wangwacharakul, S. Rattanasunthorn, and S. Nathibutr, “Development of an online store management system for Suan Thip Community Enterprise Tha Li District,” *J. Manag. Sci. Udon Thani Rajabhat Univ.*, vol. 7, no. 1, pp. 30–45, 2025. (in Thai)

[18] S. Pongsawat, B. Kitngan, S. Pongleerat, and S. Loetrat, “Development and evaluation of user satisfaction of the e-commerce system for AK Cosplay,” *J. Admin. Soc. Sci. Rev.*, vol. 8, no. 2, pp. 237–252, 2025. (in Thai)

[19] W. Saenram and P. Siriwong, “The supply chain of Thai agricultural products through e-commerce channels: Issues and a study using constructivist grounded theory,” *J. MCU Nakhondhat*, vol. 12, no. 4, pp. 285–296, Apr. 2025. (in Thai)

[20] T. Hamilton, “What is BLACK Box Testing? Techniques, Types & Example.” [Online]. Available: https://www.guru99.com/black-box-testing.html. [Accessed: Jan. 19, 2025].

[21] R. Tanveenukool, B. Nokkurth, S. Boonying, and A. Saratham, “Development of monitor and report online system during an epidemic crisis in Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi,” *Golden Teak: Sci. Technol. J.*, vol. 9, no. 1, pp. 27–38, 2022. (in Thai)

[22] J. W. Best, *Research in Education*, 3rd ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1997.

พัฒนาเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Developing Web Applications for Audiovisual Equipment and Computer Resources at the Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University

ศุภกร เหล่าทองสาร

Supakon laotongsan

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University

E-Mail: audio.pharm@msu.ac.th

(Received : December 15, 2023; Revised : July 18, 2024; Accepted : June 26, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ 2) ประเมินประสิทธิภาพเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน บุคลการที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้อง ของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 3 คน และบุคลากร สังกัดคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 15 คน เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ ใช้วิธีคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ 2) แบบประเมินคุณภาพเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation; SD)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ พบว่า ระบบแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ (1) การบันทึกครุภัณฑ์ (2) การยืม-คืนครุภัณฑ์ (3) แจ้งซ่อมครุภัณฑ์ (4) รายงานครุภัณฑ์ 2) ประเมินประสิทธิภาพเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ พบว่า ระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ สามารถบันทึกข้อมูลรายงานข้อมูลได้มีประสิทธิภาพ และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : ครุภัณฑ์, พัฒนาระบบ, โสตทัศนูปกรณ์, คอมพิวเตอร์

ABSTRACT

This research aimed to: (1) develop a web application for managing audiovisual and computer equipment inventory at the Faculty of Pharmacy; (2) evaluate the system's performance; and (3) assess user satisfaction with the web application. The target groups included three experts, three staff members responsible for inventory management at the Faculty of Pharmacy, and 15 faculty personnel, all selected through purposive sampling. The research instruments consisted of: (1) the developed web application for audiovisual and computer equipment management; (2) a system quality assessment form; and (3) a user satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean and standard deviation.

The findings revealed that: (1) the web application consisted of four main modules: (1) equipment recording, (2) equipment borrowing and returning, (3) repair requests, and (4) equipment reporting. (2) The performance evaluation indicated that the system met its intended objectives and enabled efficient data recording and reporting. (3) The user satisfaction results showed that the overall satisfaction level with the system was rated as good.

Keywords : Assets, System Development, Optics, Computers

บทนำ

ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับที่ 6 พ.ศ.2545 เป็นระเบียบที่ใช้บังคับแก่ส่วนราชการที่ใช้เงินงบประมาณ ซึ่งระเบียบดังกล่าวได้วางหลักเกณฑ์เกี่ยวกับวิธีการพัสดุ ที่กำหนดขั้นตอนวิธีการจัดหาพัสดุ และการจัดการพัสดุที่ใช้ในส่วนราชการ เพื่อความคุ้มค่าในการใช้จ่ายเงิน (Value for Money) ความโปร่งใส (Transparency) ความมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (Efficiency and Effectiveness) และความรับผิดชอบต่อผลสำเร็จของงาน (Accountability) นอกจากนี้ยังจะต้องมีการเปิดเผยข้อมูลกระบวนการจัดหาพัสดุแต่ละครั้งที่ได้ดำเนินการ เริ่มต้นตั้งแต่กระบวนการจัดหาพัสดุจนได้พัสดุนั้นมา ใช้งานได้อย่างเพียงพอคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพตามความต้องการของส่วนราชการ โดยการดำเนินการแต่ละขั้นตอน ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบต้องมีการบันทึกหลักฐานในการด าเนินการพร้อมทั้งระบุเหตุผลในการพิจารณาสั่งการในขั้นตอนที่สำคัญไว้เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย [1]

การควบคุมพัสดุเป็นส่วนหนึ่งของวงจรการบริหารงานพัสดุ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงจำนวนพัสดุที่หน่วยงานมีไว้ใช้ในราชการโดยการจัดทำบัญชีหรือทะเบียน จำแนกประเภท และรายการของพัสดุ พร้อมทั้งให้มีหลักฐานการรับจ่ายพัสดุที่ได้บันทึกในบัญชีหรือทะเบียนไว้ประกอบการตรวจสอบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางการบริหารเกี่ยวกับต้นทุนผลผลิตของหน่วยงาน นอกจากนั้น การควบคุมยังช่วยในการเก็บดูแลบำรุงรักษาพัสดุให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีอยู่เสมอ และทำให้ทราบว่าพัสดุใดหากใช้ต่อไปจะทำให้เกิดความสูญเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลบำรุงรักษาหรือหมดความจำเป็น สมควรที่จะจำหน่ายและจัดหาพัสดุมาทดแทน [2]

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หน่วยงานภายใต้มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ โดยมีระเบียบหลักเกณฑ์เกี่ยวกับพัสดุสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับที่ 6 พ.ศ.2545 เป็นระเบียบที่ใช้บังคับแก่ส่วนราชการที่ใช้เงินงบประมาณ คณะเภสัชศาสตร์มีการจัดซื้อจัดเก็บวัสดุ ครุภัณฑ์ ต่างๆ โดยมีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเภสัชศาสตร์ ที่เป็นกลุ่มงานที่มีหน้าที่ดูแลระบบการให้บริการด้านงานโสตทัศนูปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ งานระบบสารสนเทศของคณะเภสัชศาสตร์ ซึ่งมีการจัดซื้อพัสดุครุภัณฑ์โสต คอมพิวเตอร์ จากการดำเนินงานที่ผ่านมาพบปัญหาในการปฏิบัติงานหลายประการด้วยกัน ได้แก่ 1) ข้อมูลครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ ที่มีอยู่เดิมเป็นรูปแบบ เอกสาร ทำให้ยากต่อการค้นหา ยากต่อการแก้ไข เพิ่มเติมรายละเอียด เช่น รายการครุภัณฑ์ ยี่ห้อ รุ่น ขนาด ลักษณะ หมายเลขครุภัณฑ์ ได้มาเมื่อไหร่ จัดซื้อจากเงินอะไร จัดหามาโดยวิธีใด สถานที่ในการใช้งานปัจจุบันอยู่ที่ใด ที่ตั้งของอุปกรณ์อาจเปลี่ยนแปลงไปจากที่ใช้งานเดิม ข้อมูลครุภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมไม่เป็นปัจจุบัน ไม่สามารถทราบข้อมูลที่ถูกต้องได้ว่า ณ ปัจจุบัน ครุภัณฑ์ในความดูแลนั้นไปอยู่สถานที่ใดบ้าง แต่ละประเภทมีจำนวนทั้งสิ้นเท่าไร มีสภาพการใช้งานเป็นอย่างไร ใช้งานได้ ชำรุด เสื่อมสภาพ สูญไป หรือจำหน่ายครุภัณฑ์แล้ว 2) ระบบการยืมคืนครุภัณฑ์ ผู้ใช้ไม่ทราบว่ามีครุภัณฑ์อะไรบ้าง ประเภทไหนบ้าง แบบฟอร์มขอยืมใช้ครุภัณฑ์ต่างๆมีจำนวนมาก ทำให้ยากต่อการค้นหาส่งผลให้การทำสรุปรายงาน การยืมคืน ประจำเดือนเกิดความล้าช้า 3) ระบบการขอใช้ครุภัณฑ์สารสนเทศภายในหน่วยงาน การบันทึกการขอใช้ครุภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมเป็นรูปแบบเอกสาร ทำให้การตรวจสอบล่าช้าและทำให้เกิดความผิดพลาดในการดำเนินงาน 4) ระบบการซ่อม ประวัติการซ่อม ครุภัณฑ์สารสนเทศภายในหน่วยงาน การดำเนินการที่มีอยู่เดิม

เป็นรูปแบบเอกสารทำให้ยากต่อการค้นหาและติดตามผลการดำเนินการแก้ไข ระบบที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นทั้งหมด ผู้ใช้บริการต้องมาเริ่มดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นที่หน่วยงานไม่สามารถดำเนินการแก้ไขล่วงหน้าจากภายนอกได้ ซึ่งทำให้ไม่สะดวกในการตรวจสอบต่อการทำงาน และการใช้บริการ ทำให้ปัญหาที่เกิดได้รับการแก้ไขล่าช้าและอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของทางราชการได้ [3]

ดังนั้นการนำความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์ใช้โปรแกรมต่าง ๆ เพื่อพัฒนาระบบการดำเนินงานผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานด้านโสตทัศนศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการดำเนินงานของฝ่ายให้เป็นไปอย่างเป็นระบบมากยิ่งขึ้น และง่ายต่อการตรวจสอบครุภัณฑ์สารสนเทศเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะเป็นการส่งผลดีต่อการพัฒนาองค์กร เพื่อยกระดับและมาตรฐานการดำเนินงาน และเป็นแนวทางในการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชันสำหรับงานด้านอื่น ๆ ในองค์กรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาพัฒนาเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์

1.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระเบียบพัสดุ

ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับที่ 6 พ.ศ.2545 เป็นระเบียบที่ใช้บังคับแก่ส่วนราชการที่ใช้เงินงบประมาณ ซึ่งระเบียบดังกล่าวได้วางหลักเกณฑ์เกี่ยวกับวิธีการพัสดุที่กำหนดขั้นตอนวิธีการจัดหาพัสดุ และการจัดการพัสดุที่ใช้ในส่วนราชการ เพื่อความคุ้มค่าในการใช้จ่ายเงิน (Value for Money) ความโปร่งใส (Transparency) ความมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (Efficiency and Effectiveness) และความรับผิดชอบต่อผลสำเร็จของงาน (Accountability) นอกจากนี้ยังจะต้องมีการเปิดเผยข้อมูลกระบวนการจัดหาพัสดุแต่ละครั้งที่ได้ดำเนินการ เริ่มต้นตั้งแต่กระบวนการจัดหาพัสดุจนได้พัสดุนั้นมา ใช้งานได้อย่างเพียงพอคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพตามความต้องการของส่วนราชการ โดยการดำเนินการแต่ละขั้นตอน ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบต้องมีการบันทึกหลักฐานในการดำเนินการพร้อมทั้งระบุเหตุผลในการพิจารณาสั่งการในขั้นตอนที่สำคัญไว้เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย [1]

สรุปสาระสำคัญพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและกำรบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ข้อกฎหมายเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุฉบับนี้ ใช้สำหรับเป็นคู่มือและแนวทำงปฏิบัติตามคำวินิจฉัยเกี่ยวกับปัญหาด้านการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุเพื่อให้เจ้าหน้าที่สำนักงานประมาณเพื่อสันติ ดำเนินการด้านพัสดุอย่างถูกต้องตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริการพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง

2.2 เครื่องมือในการพัฒนา

2.2.1 โครงสร้างพื้นฐานของเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web - www)เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW) เป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่าเป็นเว็บเป็นระบบสารสนเทศที่เอกสารและอื่น ๆ แหล่งข้อมูลบนเว็บมีการระบุโดย Uniform Resource Locators (URL ที่เช่นhttps://example.com/) ซึ่งอาจจะเชื่อมโยงกันโดยการเชื่อมโยงหลายมิติและสามารถเข้าถึงได้มากกว่าอินเทอร์เน็ต [4], [5] แหล่งข้อมูลของเว็บจะถูกโอนผ่านทางการโอน Hypertext พิธีสาร

(HTTP) อาจเข้าถึงได้โดยผู้ใช้โดยการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เรียกว่าเว็บเบราเซอร์และมีการเผยแพร่โดยการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่เรียกว่าเว็บเซิร์ฟเวอร์ เวิลด์ไวด์เว็บไม่ได้มีความหมายเหมือนกันกับอินเทอร์เน็ตซึ่งก่อนวันที่เว็บในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเป็นเวลากว่าสองทศวรรษและเทคโนโลยีที่สร้างเว็บขึ้นมา

2.2.2 ภาษาและโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ PHP ภาษาพีเอชพี ในชื่อภาษาอังกฤษว่า PHP ซึ่งใช้เป็นคำย่อแบบกว่าวซ้ำที่มาจากคำว่า PHP Hypertext Preprocessor หรือชื่อเดิม Personal Home Page การแสดงผลของพีเอชพี จะปรากฏในลักษณะ HTML ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่พเอชพีแตกต่างจกาภาษาในลักษระไคลเอนต์ไซด์ สคริปต์ เช่น ภาษาจาวาสคริปต์ ที่ผู้ชมเว็บไซต์สามารถอ่าน ดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้นอกจากนี้ พีเอชพียังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือที่ช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเตอร์เน็ต ความสามารถการประมวลผลหลักของพีเชพีได้แก่ การสร้าเนื้อหาอัตโนมัติ จัดการคำสั่งการอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจาก ดาต้าเบส ความสามารถจัดการกับคุกกี้ ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะ CGI การแสดงผลของพีเอชพี ถึงแม้ว่าจุดประสงค์หลักใช้ในการแสดงผล HTML แต่ยังสามารถสร้าง XHTML หรือ XMI ได้ นอกจากนี้สามารถทำงานร่วมกับคำสั่งเสริมต่าง ๆ ซึ่งสามารถแสดงผลข้อมูลหลัก PDF แฟลช (โดยใช้ libswf และ Ming) พีเอชพีมีความสามารถอย่างมากในการทำงานเป็นประมวลผลข้อความ จาก POSIX Extended หรือ รูปแบบ Perl ทั่วไปเพื่อแปลงเป็นเอกสาร XML ในการแปลงและเข้าสู่เอกสาร XML เรารองรับมาตรฐาน SAX และ DOM สามารถใช้รูปบบ XSLT ซึ่งเราสามารถทำเพื่อเปลี่ยนแปลงเอกสาร XML [6] PHP ได้รับการพัฒนาความสามารถขึ้นมาเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เป็นเพราะการเปิดเผยซอสโค้ดของ PHP สู่สาธารณะ ในลักษณะของ Open Source โปรแกรมที่มีการ Open Source จะมีการพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว [6]

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 เว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ เว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ผู้เชี่ยวชาญ สำหรับการประเมินเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ คือ ผู้ที่มีความรู้ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อเสนอแนะการพัฒนาระบบได้ เช่น หัวหน้างานสารสนเทศ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ นักพัฒนาระบบ จำนวน 3 คน และบุคลการที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 3 คน

2.2 บุคลากร สังกัดคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 15 คน เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ ใช้วิธีคัดเลือกแบบเจาะจง

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

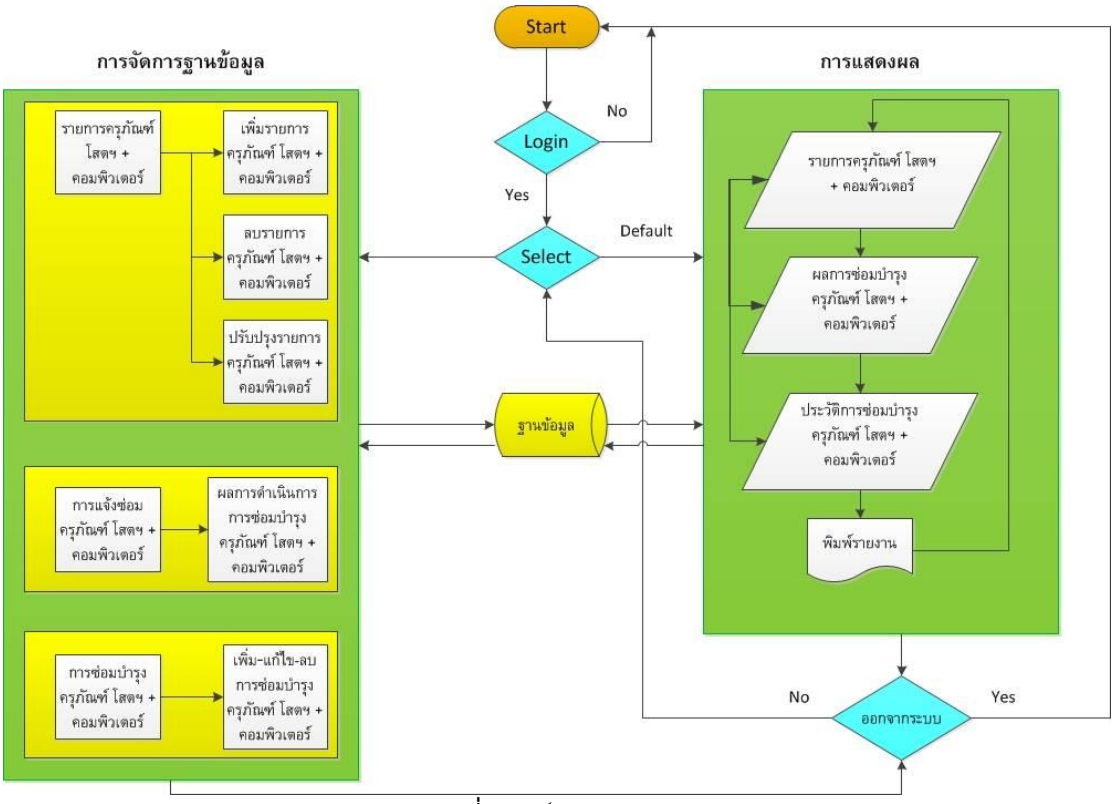
3.1 การพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดวงจรพัฒนาระบบ SDLC [7] มาใช้ในการวางแผนสำหรับการพัฒนาระบบ เพื่อให้งานวิจัยสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ จึงดำเนินงานตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานระบบ ประชุมกลุ่มย่อยกับหัวหน้างานเพื่อทราบถึงปัญหาเร่งด่วน จึงทราบปัญหาของการทำงาน พบว่า การเก็บข้อมูลโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ถูกเก็บในเอ็กเซลและ

และบางครั้งการอับเดทไม่เป็นปัจจุบัน ในส่วนของการแจ้งซ่อมพบว่าไม่มีข้อมูลบันทึกการซ่อมทำให้ไม่สามารถติดตามการซ่อมได้

3.1.2การวิเคราะห์ระบบ (Analysis) จากการรวบรวมข้อมูลและศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานนำมาใช้ในการวิเคราะห์ระบบ

3.2 ขั้นตอนการวิจัยแต่ละขั้นเป็นการกำหนดโดยผู้วิจัยที่ได้ดำเนินการไปแล้ว



ภาพที่ 1 องค์ประกอบระบบ

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

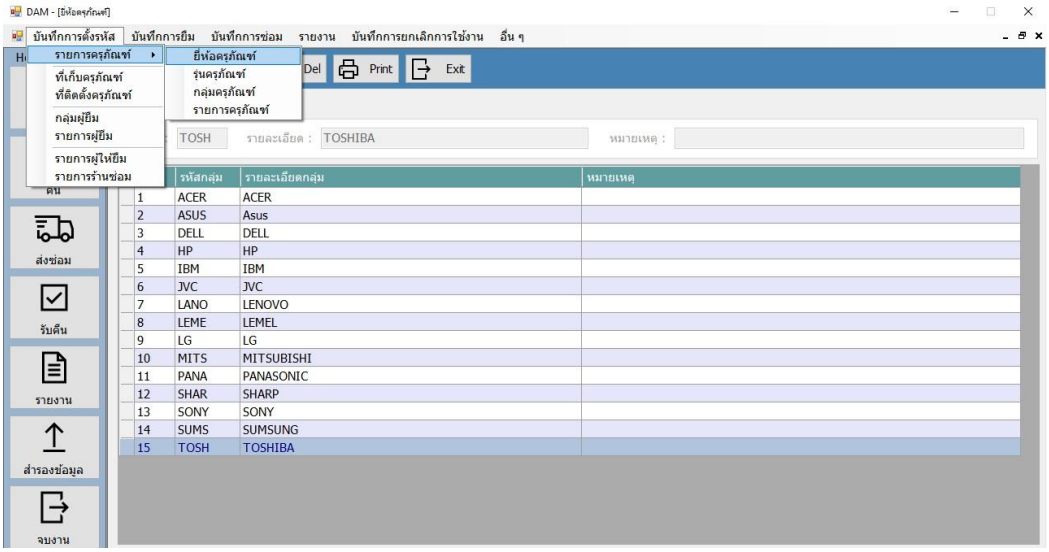
ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ท (Likert Scale) โดยเรียงจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด การกำหนดน้ำหนักคะแนนโดยมีเกณฑ์ดังนี้ [8]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

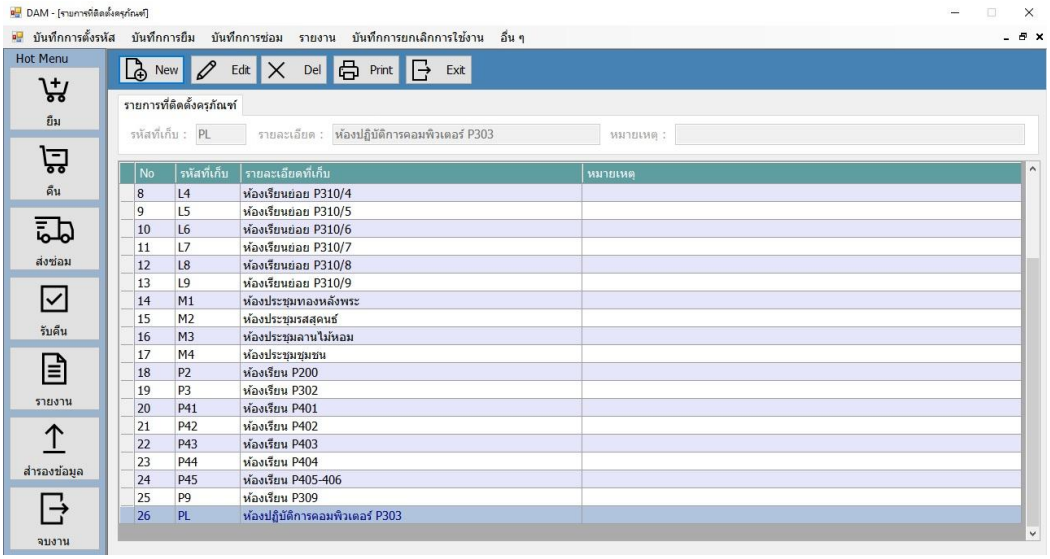
1. ผลการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ตามขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และเครื่องมือของกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ระบบหน้าหนัก

จากภาพที่ 2 ระบบหน้าหลัก ประกอบด้วย บันทึกข้อมูลรายการครุภัณฑ์ บันทึกการยืม บันทึกการซ่อม รายงาน บันทึกการยกเลิกการใช้งาน อื่น ๆ

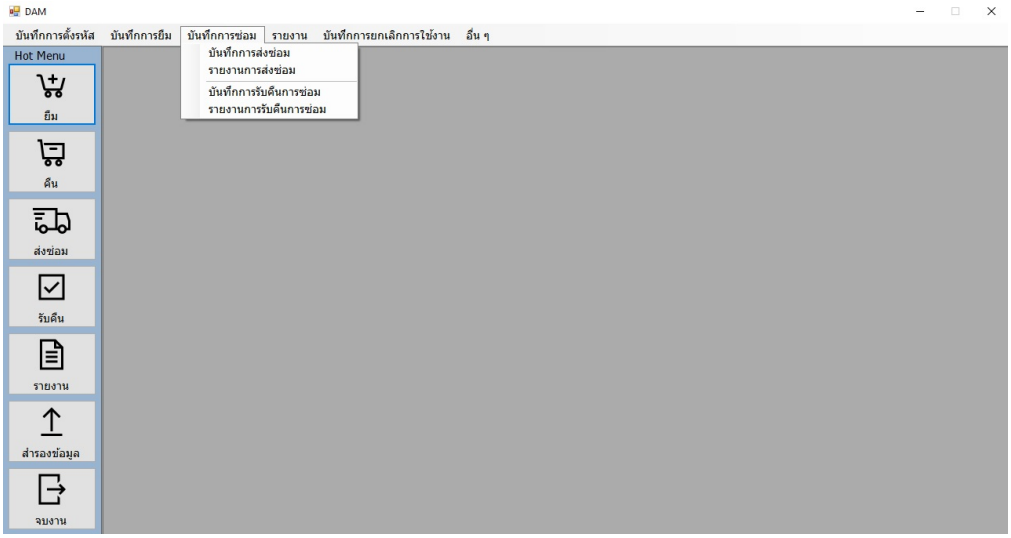


ภาพที่ 3 ระบบรายการครุภัณฑ์

จากภาพที่ 3 ระบบรายการครุภัณฑ์ ประกอบด้วย ลำดับเลข รหัสที่เก็บ รายละเอียดการเก็บครุภัณฑ์ หมายเหตุ

ภาพที่ 4 ระบบหน้าบันทึกข้อมูลการยืม

จากภาพที่ 4 ระบบหน้าบันทึกข้อมูลการยืม ประกอบด้วย บันทึกการยืม รายการยืม บันทึกการคืน รายการรับคืน



ภาพที่ 5 ระบบหน้าบันทึกการซ่อม

จากภาพที่ 4 ระบบหน้าบันทึกการซ่อม ประกอบด้วย บันทึกการซ่อม รายการส่งซ่อม บันทึกการรับคืนการซ่อม รายงานการรับคืนการซ่อม

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินประสิทธิภาพโดยให้ผู้มีความสามารถด้านการใช้งานหรือพัฒนาระบบสารสนเทศและมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้านการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 6 คน ทดลองใช้งานระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบและทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยใช้วิธีการประเมินแบบ Back Box Testingโดยมีรายการประเมินแบ่งเป็น 3 ด้าน จากนั้นนำผลการการประเมินมาวิเคราะห์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

(n = 6)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User interface)			
1.1 ความสอดคล้องระหว่างการทำงานกับชื่อเมนู	3.80	0.61	มาก
1.2 ความเหมาะสมของการจัดลำดับของเมนู	4.12	0.60	มาก
1.3 ความถูกต้องของคำหรือคำศัพท์	3.80	0.65	มาก
1.4 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	3.75	0.70	มาก
1.5 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีในส่วนสีหลักและพื้นหลัง	3.80	0.61	มาก
เฉลี่ย	3.85	0.63	มาก
2. ด้านบันทึกผล (Data record)			
2.1 ความสะดวกในการกรอกข้อมูล	4.51	0.71	มากที่สุด
2.2 ความครบถ้วนของข้อมูลที่ต้องการบันทึกเข้าในระบบ	4.60	0.62	มากที่สุด
2.3 ความเร็วในการประมวลผลการบันทึกข้อมูล	4.60	0.65	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.57	0.66	มากที่สุด
3. ด้านการรายงานผล (Report)			
3.1 ความครบถ้วนของข้อมูลที่นำมาแสดงผล	4.60	0.70	มากที่สุด
3.2 ความถูกต้องของรายงานผลข้อมูล	4.71	0.65	มากที่สุด
3.3 ความเร็วในการแสดงรายงานผลข้อมูล	4.65	0.67	มากที่สุด
3.4 ความเหมาะสมของรูปแบบรายงานผลข้อมูล	3.90	0.70	มาก
3.5 ข้อมูลจากการรายงานผลสามารถนำไปเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ	4.35	0.65	มาก
เฉลี่ย	**4.44**	**0.67**	**มาก**
โดยรวม	**4.28**	**0.65**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ด้านส่วนติดต่อผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.63 อยู่ในระดับมาก โดยรายการที่ได้รับคะแนนสูงสุด คือ ความเหมาะสมของการจัดลำดับของเมนู ค่าเฉลี่ย 4.12

ด้านการบันทึกผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66 อยู่ในระดับ มากที่สุด โดยรายการที่ได้รับคะแนนสูงสุดเท่ากัน 2 รายการ คือ ความครบถ้วนของข้อมูล และความเร็วในการประมวลผล ค่าเฉลี่ย 4.60

ด้านการรายงานผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 อยู่ในระดับ มาก โดยรายการที่ได้รับคะแนนสูงสุด คือ ความถูกต้องของรายงานผลข้อมูล ค่าเฉลี่ย 4.71

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้เว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่พัฒนาขึ้น กับบุคลากรสังกัดคณะเภสัชศาสตร์ จำนวน 15 คน โดยมีการทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ จากนั้นนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใช้ในการใช้เว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ความง่ายต่อการใช้งานของระบบ	3.94	0.67	มาก
2. ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล	4.62	0.60	มากที่สุด
3. ความน่าเชื่อถือของระบบ	4.70	0.65	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอผู้ใช้งาน	3.81	0.51	มาก
5. ความเหมาะสมของระบบในด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน	3.71	0.65	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.15	0.61	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบความพึงพอใช้ในการใช้ระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.61 ซึ่งแปลผลได้ว่ามีความพึงพอใจโดยรวมต่อระบบมาก ซึ่งด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือด้านความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลและความน่าเชื่อถือของระบบ

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ ระบบแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) การบันทึกครุภัณฑ์ 2) การยืม-คืนครุภัณฑ์ 3) แจ้งซ่อมครุภัณฑ์ 4) รายงานครุภัณฑ์ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของระบบโดยรวมอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านคือด้านส่วนติดต่อผู้ใช้งาน มีความสอดคล้องระหว่างการทำงานกับชื่อเมนูด้านบันทึกผล มีความครบถ้วนของข้อมูลที่ต้องการบันทึกเข้าในระบบและความเร็วในการประมวลผลการบันทึกข้อมูล มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานไม่ซับซ้อน ด้านการรายงานผล มีความสะดวกรวดเร็วในการแสดงรายงานผลข้อมูล สอดคล้องกับ สุไพลิน พิชัย[9] ได้วิจัยเรื่อง ระบบครุภัณฑ์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ผู้จัดทำได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเทคโนโลยี ทางด้านเว็บแอปพลิเคชั่นจึงมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการพัฒนาระบบจัดการจัดการครุภัณฑ์ ผู้พัฒนาได้ใช้ภาษา PHP ฐานข้อมูล MySQL โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเป็น phpMyAdmin ในการจัดทำระบบฐานข้อมูลระบบจัดการครุภัณฑ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประโยชน์ที่ได้รับจาการพัฒนาระบบจัดการครุภัณฑ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ การลดเวลาในการ ทำงาน

และการค้นหาข้อมูล และลดปัญหาความยุ่งยากในการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสาร รวมไปถึง เพื่อให้เกิดการทำงานที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ พบว่า ระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ สามารถบันทึกข้อมูลรายงานข้อมูลได้มีประสิทธิภาพในระดับมาก สอดคล้องกับ อธิบ โพทอง [10] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศยืม-คืน วัสดุและครุภัณฑ์ พบว่า ประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญในรูปรวมอยู่ในระดับมาก และผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบในรูปรวมอยู่ในระดับมาก

3. ผลการประเมินความพึงพอใจเว็บแอพพลิเคชันครุภัณฑ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อยู่ในระดับมาก โดยด้านความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลและความน่าเชื่อถือของระบบมีความพึงพอใจมากที่สุด ที่เป็นเช่นนั้นเพราะเนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องของข้อมูลและผลลัพธ์ได้มีความถูกต้อง สอดคล้องกับ กรสุวรรณ์ ศดิสสุวรรณกุ [11] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อบริหารจัดการครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ส านักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพบว่า ด้านการใช้งาน พบว่า ผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ความคิดเห็นผลการใช้แอปพลิเคชันสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพยอมรับได้โดยมีคะแนนเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ ควรศึกษาและหาข้อมูลเพิ่มเติมจากระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อที่จะทำให้เกิดความคิดใหม่ ๆ และเพิ่มการนำคิวร์อาร์โค้ดมาใช้งานกับครุภัณฑ์ เพื่อการติดตามและตรวจสอบการใช้งานได้อย่างรวดเร็วเพิ่มยิ่งขึ้น พร้อมทั้งเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

การวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาขอมูลความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มเติม เกี่ยวกับโปรแกรมและความต้องการของผู้ใช้งานระบบ เพื่อที่จะพัฒนาโปรแกรมให้มีความทันสมัยและง่ายต่อการใช้ระบบในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

[1] Office of the Prime Minister, *Procurement Laws and Regulations*, 2009. (in Thai)

[2] W. Mahmud, *Parcel Control Operations Manual*, Internal Audit Division, National Institute of Development Administration, 2024. (in Thai)

[3] Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University, “Homepage,” [Online]. Available: https://pharmacy.msu.ac.th/th/. [Accessed: Jan. 2024]. (in Thai)

[4] J. Tobin, *Great Buildings: The Story of America's Architectural Masterpieces from the Internet’s Apprentice Architects*, Jun. 12, 2012.

[5] W3C, *How are websites and the Internet different: W3C assistance and frequently asked questions*, 2009. [Online]. Available: [URL not provided]. [Accessed: Jan. 10, 2023]. (in Thai)

[6] Rattanamookhin Institute of Technology, Rajamangala University of Technology Rattanakosin, *Design and Development of a System for Reviewing Academic Articles in Academic Conferences of Rajamangala University of Technology Rattanakosin*, 2018. (in Thai)

[7] Bluebik, “SDLC Procedure,” [Online]. Available: https://bluebik.com/blogs/5673. [Accessed: Jan. 2024].

[8] B. Sisa-ard, *Basic Research*, 9th ed. Bangkok: Suweeriyasarn, 2010. (in Thai)

[9] S. Pichai, “Durable Articles Management System for Faculty of Science and Technology at Loei Rajabhat University,” *J. Appl. Inf. Technol.*, vol. 9, no. 2, pp. 31–43, 2023. (in Thai)

[10] A. Phothong, “Development of borrow-return information system Materials and equipment,” *Vocational Educ. Innov. Res. J.*, vol. 8, no. 2, pp. 76–88, 1981. (in Thai)

[11] K. Sadidsuwannakun, “Application Development on the Management of Teaching Aids, Audio-Visual Equipment, The Center for Educational Media and Technology at Srinakharinwirot University,” *J. Ind. Educ.*, vol. 13, no. 1, pp. 72–84, 2019. (in Thai)

"ชื่อบทความ (TH SarabunPSK ขนาด 18 จุด)"

"Title (TH SarabunPSK size 16 point)"

"ชื่อผู้แต่ง1 (ไทย) (TH SarabunPSk ขนาด 14 จุด ตัวหนา)" [1*] และ "ชื่อผู้แต่ง2 "[2]

"Author1 (TH SarabunPSk ขนาด 14 จุด ตัวหนา)" [1*] และ "Author2 "[2]

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (ไทย)" [1]และ

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (ไทย)" [2]

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (อังกฤษ)" [1]และ

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (อังกฤษ)" [2]

E-Mail: " ", " "

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนา.....2) ศึกษาผลการทดลองใช้..... .....และ 3) ศึกษาผล ..... กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ .....เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่.....สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ .....

ผลการวิจัยพบว่า 1) .....พบว่า ..... 2) การศึกษาผลการทดลองใช้ ..... พบว่า ..... และ 3) ผลการศึกษา ..... พบว่า .....(TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

คำสำคัญ : คำค้น1 , คำค้น2 , คำค้น3 , คำค้น4

ABSTRACT

The purposes of the research were to ....., to ....., and to .....

The research findings showed that the .... (TH Sarabun PSK size 14 point)

Keywords : "word 1" , "word 2" , "word 3" , "word 4"

บทนำ

บทความนี้เป็นตัวอย่างสำหรับการเตรียมการเขียนบทความที่จะส่งให้คณะกรรมการพิจารณาลงพิมพ์ในวารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม บทความนี้จะกล่าวถึงรูปแบบการเขียนบทความ ขนาดตัวอักษรที่ใช้ แบบตัวอักษรที่ใช้ในส่วนของเนื้อหาทั้งหมด รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด ทั้งหมด ยกเว้น ส่วนนำ หัวข้อ และการอ้างอิง

บทความที่ส่งให้พิมพ์โดยจัดบนกระดาษ A4 (21 ซ.ม. x 29.7 ซ.ม.) เนื้อหาของบทความ จำนวน 10 แผ่น รวมบทคัดย่อ เนื้อหาและภาพประกอบ บทความนี้จะแนะนำการเขียนบทความทั้งในส่วนของขนาดตัวอักษร การเว้นระยะ และข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการเขียนบทความสำหรับลงพิมพ์ในวารสารวิชาการ "การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม"

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนา..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

1.2 เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

1.3 เพื่อศึกษาผล..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การอ้างถึงเอกสาร หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย [1] ให้มีการอ้างอิงโดยระบุรายการอ้างอิงให้ครบแลครอบคลุมเอกสารที่นำมากล่าวถึง [2]-[4] โดยเป็นเอกสารที่สามารถสืบค้นได้จากรายการอ้างอิง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นงานวิจัยที่นำสู่การวิจัยหรือการอภิปรายผลการวิจัย อ้างอิงในลักษณะ IEEE รูปแบบการพิมพ์ในส่วนนี้ใช้ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

ระบุเครื่องมือและคุณภาพของเครื่องมือวิจัยที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัย เช่น

1.1 แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.78

1.2 รูปแบบการพิมพ์ ให้ใช้รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ประชากรเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 530 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากประชากร เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่เรียนสาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 35 คน

ใช้รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด เช่น

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ให้ระบุขั้นตอน หรือระยะที่ดำเนินการวิจัยเป็นข้อ ๆ ตามลำดับการวิจัย

3.1 ขนาดและรูปแบบตัวอักษร ในส่วนนี้ คือ TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด

3.2 ขั้นตอนการวิจัยแต่ละขั้นเป็นการกำหนดโดยผู้วิจัยที่ได้ดำเนินการไปแล้ว

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [3]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

(TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบ ..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบ..... ตามขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำระบบ .....และเครื่องมือของกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 1 (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ภาพที่ 1 ระบบ.....

จากภาพที่ 1 ระบบ..... ..... ประกอบด้วย..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

2. ผลการทดลองใช้ระบบ..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบ.....ที่พัฒนาขึ้น กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร จำนวน 30 คน โดยมีการทดสอบก่อนเรียนหลังการเรียนรู้ และสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อระบบ จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1 (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ตารางที่ 1 ผลการ.....

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ข้อความ	xxx	xxx	ข้อความ
2. ข้อความ	xxx	xxx	ข้อความ
3. ข้อความ	xxx	xxx	ข้อความ
โดยรวม	**xxx**	**xxx**	**ข้อความ**

จากตารางที่ 1 ผลการ..... พบว่า ..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ระบบ..... ประกอบด้วยองค์ประกอบ.....ส่วน คือ 1) ..... 2) ..... และ 3) ..... ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของระบบโดยรวมอยู่ในระดับ..... ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีองค์ประกอบ..... จึงส่งผลให้..... สอดคล้องกับ ..... [1] ได้วิจัยเรื่อง

..... พบว่า .....
.....

2. ให้นำผลการวิจัยมาอภิปรายว่า เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากอะไร และสอดคล้องกับงานวิจัยของใคร อย่างไร ทั้งนี้อาจจะอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย หรือประเด็นที่สนใจ (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ ควร.....ให้ระบุเหตุผลหรือข้อค้นพบจากการวิจัย.....เพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

การวิจัยในครั้งต่อไปควร.....ให้ระบุข้อค้นพบจากการวิจัยที่ควรดำเนินการ แต่ผู้วิจัยยังไม่ได้ดำเนินการในการวิจัยครั้งนี้.....จึงแนะนำให้มีการวิจัยในครั้งต่อไป (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

เอกสารอ้างอิง

[1] R. M. Stair, *Principles of Information Systems: A managerial approach* (2nd ed.). Boyd & Fraser, 1996.

[2] M. Pattaratumrong and K. Wongkhamhaeng, “The Molecular Identification of Nephtys species (Polychaeta: Phyllodocida) from Songkhla Lake, Southern Thailand,” *Naresuan University Journal: Science And Technology (NUJST)*, vol. 27, no. 3, pp. 1-9, 2019. https://doi.org/10.14456/nujst.2019.21

[3] W. Lakas, W. Setthapun, and K. Lucksiri. “Process of asphaltic concrete pavement construction to reduce plastic waste problems in the community,” *Academic Journal Uttaradit University,* vol. 12, no. 1, 41-53, 2017. (in Thai)

[4] J. O. Williams, “Narrow-band analyzer,” Ph.D. dissertation, Dept. Elect. Eng., Harvard Univ., Cambridge, MA, USA, 1993.

[5] S. Vinta, “Analysis of data to predict warranty cost for various regions,” Proceedings of the Annual Reliability and Maintainability Symposium, RAMS 2009, Fort Wirth, TX, USA, January 26-29, 20009, pp. 78-82.

[6] J. Jones. (1991, May 10). Networks (2nd ed.). [Online]. Available: http://www.atm.com

[7] *RCA Receiving Tube Manual*, Radio Corp. of America, Electronic Components and Devices, Harrison, NJ, Tech. Ser. RC-23, 1992.

(ให้ใช้รูปแบบการอ้างอิง IEEE แบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 12 จุด)

ให้ระบุเอกสารทุกรายการที่นำมาอ้างอิง และให้ระบุเฉพาะรายการที่มีการอ้างอิง หรือนำมาใช้ในงานวิจัยนี้เท่านั้น

สำหรับเอกสารอ้างอิงที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอื่น ให้แปลเป็นภาษาอังกฤษ และใส่ (in Thai) ต่อท้ายเอกสารอ้างอิงนั้น

ความยาวของบทความทั้งหมด ไม่เกิน 12 หน้า

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
เลขที่ 80 ถ.นครสวรรค์ ต.ตลาด อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000
https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal, e-mail: journalitmi@gmail.com
โทรศัพท์/โทรสาร: 043-020227, มือถือ : 092-675-5694