

วารสาร

วิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี

Journal of Academic Information and Technology



ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2569
Volume 7 Issue 1 January-June 2026

วารสาร

วิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี

Journal of Academic Information and Technology



JAIT



ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2569
Volume 7 Issue 1 January-June 2026

วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี
Journal of Academic Information and Technology (JAIT)
ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 ประจำเดือนมกราคม-มิถุนายน 2569
Volume 7 Issue 1 January-June 2026

ISSN 2821-9414 (Online)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริม เผยแพร่ความรู้และแนวคิดด้านสารสนเทศศาสตร์ สารสนเทศศึกษา บรรณารักษศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการเทคโนโลยี และสาขาอื่น ๆ ซึ่งเป็นวิทยาการและองค์ความรู้ร่วมสมัย
2. เพื่อเป็นสื่อในการนำเสนอและเผยแพร่ทางวิชาการด้านสารสนเทศศาสตร์ สารสนเทศศึกษา บรรณารักษศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการเทคโนโลยี และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ประเภทบทความที่เปิดรับ

ประเภทบทความที่รับมี 2 ประเภท ได้แก่ บทความวิจัย (Research Article) หมายถึง งานเขียนที่นำเสนอผลการวิจัยอย่างเป็นระบบ นำเสนอองค์ความรู้ใหม่ วิธีการใหม่ที่มีประโยชน์ และบทความวิชาการ (Academic Article) หมายถึง งานเขียนซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เป็นองค์ความรู้ใหม่

กำหนดการเผยแพร่

การเผยแพร่บทความของวารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี (Journal of Academic Information and Technology) จัดทำ ISSN 2821-9414 (Online) และเผยแพร่ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนเว็บไซต์ https://so09.tci-thaijo.org/index.php/jait_ssru

กำหนดออกเผยแพร่ราย 6 เดือน ปีละ 2 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม-มิถุนายน

ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม-ธันวาคม

เจ้าของวารสาร

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

สำนักงาน

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

เลขที่ 1 ถนนอุททองนอก แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

โทรศัพท์ 02-1601155, 02-1601249 โทรสาร 02-1601248

https://so09.tci-thaijo.org/index.php/jait_ssru

e-mail: jait@ssru.ac.th

ออกแบบปกโดย นางสาวอรัญญา ลีใส

คณะผู้จัดทำวารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.ฤเดช เกิดวิชัย
รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตिकाญจน์ ศรีวิบูลย์
รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ เกตุฉาย

นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
รองอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยีดิจิทัล
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บรรณาธิการ

อาจารย์ ดร.พิมพ์พลอย ธีรสถิตย์ธรรม

ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันยพัชร์ ธนกุลวุฒิโรจน์

รองผู้อำนวยการฝ่ายประกันคุณภาพและรายได้
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

อาจารย์ ดร.อภิรักษ์ ชิตินฤมิตร

รองผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

อาจารย์เบญญา หวังมหาพร

รองผู้อำนวยการศูนย์วิทยบริการ
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

กองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.กริช สมกันธา

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

รองศาสตราจารย์ ดร.จุมพจน์ วนิชกุล

มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

รองศาสตราจารย์ ดร.นำทิพย์ วิภาวิน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

รองศาสตราจารย์ ดร.ประภาส พาวินันท์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

รองศาสตราจารย์ ดร.พิมลพรรณ ประเสริฐวงศ์ เรพเพอร์

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรินทร์ ปัทมวรคุณ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณพงศ์ สมสุข

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

รองศาสตราจารย์ ดร.พิทา จารุพูนผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

รองศาสตราจารย์ ดร.เฉียบวุฒิ รัตนวิไลสกุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Associate Professor Ts. Dr. Khalid Bin Abdul Wahid

Universiti Teknologi MARA (UiTM)

Cawangan Kelantan, Malaysia

กองการจัดการวารสาร

นางสาวกฤษณา อยู่พวง

นางสาวอรทัย สีสไ

นางสาวชนะกานต์ พงศาสนองกุล

นางสิริพร ป้อมจิตรัส

นางสาวหัตถยาธิ์ งามศรีกุล

นางสาวรัชนก ทองขาวคำ

นายกฤษฎีกา แก้วครอง

นางสาววิรวรรณ ศรีสวัสดิ์

นายนิคม อรุณฉาย

นางสาวสุภาภรณ์ ใจสุข

นายพีรพล แก้วอำไพ

ว่าที่ ร.ต.หญิงนิธิดา แก้วมณี

นายอภิชาติ บุระมัญญ

นางสาววาสนา แสงพรหม

บทบรรณาธิการ

วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี ฉบับนี้เป็นปีที่ 7 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2569) ซึ่งนับเป็นอีกก้าวสำคัญของการพัฒนาวารสาร โดยตั้งแต่ฉบับนี้เป็นต้นไป กองบรรณาธิการได้ดำเนินการปรับเปลี่ยนจำนวนบทความจากเดิม 6 บทความ เป็น 10 บทความต่อฉบับ เพื่อเปิดโอกาสให้ผลงานวิชาการและงานวิจัยที่มีคุณภาพได้รับการเผยแพร่มากยิ่งขึ้น และตอบสนองต่อความต้องการของนักวิจัยและผู้อ่านในยุคดิจิทัลที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

สำหรับวารสารฉบับนี้ ประกอบด้วยบทความวิชาการ จำนวน 1 บทความ ได้แก่ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน ความปลอดภัย และการจัดเก็บไฟล์ข้อมูล กรณีศึกษาการใช้ Nextcloud ในองค์กร และบทความวิจัย จำนวน 9 บทความ ครอบคลุมประเด็นที่หลากหลาย อาทิ การพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อการเรียนการสอน การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ การสื่อสารด้านการเกษตรอินทรีย์ การประยุกต์ใช้เมตาเวิร์สในสถาบันการศึกษา การประยุกต์ใช้อัลกอริทึมปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตทางการเกษตร การพัฒนาระบบฐานข้อมูล การวิเคราะห์ภัยคุกคามทางไซเบอร์ ตลอดจนการพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์ดิจิทัลและแอปพลิเคชันเพื่อสนับสนุนภาคเกษตรกรรม

กองบรรณาธิการมีความยินดีเป็นอย่างยิ่งในการเผยแพร่บทความวิชาการและบทความวิจัยที่มีคุณภาพและมุ่งมั่นดำเนินงานทุกขั้นตอนอย่างเข้มงวด เพื่อรักษามาตรฐานของวารสารให้เป็นที่ยอมรับในวงวิชาการ โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านทุกท่าน และเป็นสื่อกลางสำคัญในการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านสารสนเทศศาสตร์ สารสนเทศศึกษา บรรณารักษศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการเทคโนโลยี และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในบริบทของโลกยุคใหม่

ท้ายนี้ กองบรรณาธิการขอเชิญชวนคณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ และผู้สนใจ ร่วมส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารฉบับถัดไป ผ่านระบบ Online Submission ทางเว็บไซต์ของวารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี ทั้งนี้ การเก็บค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์บทความเป็นไปตามประกาศของวารสาร และขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความสนใจและติดตามวารสารด้วยดีเสมอมา



อาจารย์ ดร.พิมพ์พลอย ธีรสถิตย์ธรรม
บรรณาธิการ

สารบัญ

บทความวิชาการ	หน้า
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน ความปลอดภัย และการจัดเก็บไฟล์ข้อมูล กรณีศึกษาการปรับใช้ Nextcloud ในองค์กร Performance, Security, and File Storage Comparison, Case Study of Nextcloud Implementation in Organizations วรพงศ์ แสงปิยะเพชร, ปรียาภรณ์ สุขงาม และ ศราวุฒิ ลิขิตารณ <i>Vorapong Sangpiyaphet, Preeyaphorn Sukngam and Sarawut Sittharod</i>	1
บทความวิจัย	
การพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ Mobile Application Development for Teaching Engineering Statistics ธนานพ ลิ้มสุวรรณโรจน์ และ สุภาวดี ลีลายุทธ์ <i>Tananop Limsuwanroj และ Supavadee Leelayuth</i>	13
การพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่น เพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ The Development of Application for Tourism Activities in Phetchabun Geopark Based on Local Identity to Promote Creative Economy กนิษฐา แสงกระจ่าง และ พณณา ตั้งวรรณวิทย์ <i>Kanita Saengkrajang and Panana Tangwannawit</i>	27
การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์ของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี Investigating Media Exposure in Organic Farming Among Members of Agricultural Community Enterprises in Phetchaburi Province สุรวัดน์ ชลอสันติสกุล <i>Surawat Chalorsuntisakul</i>	41
การพัฒนาเมตาเวิร์สแนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม The Development of Metaverse for Recommending to That Phanom College, Nakhon Phanom University ศศิธร แสงจำรัสชัยกุล <i>Sasithron Sangjamraschaikun</i>	51

สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย	หน้า
การเปรียบเทียบคุณภาพมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้โดยใช้อัลกอริทึม YOLOv11 Comparison of Quality Classification for Barracuda Mango Using YOLOv11 Algorithm ปานิสรา หาดขุนทด, เกศสุดา โภکانิตย์ และ ธนากร แสงกุดเลาะ <i>Panisara Hadkhuntod, Katesuda Phokanit and Thanakorn Snagkudluo</i>	61
การพัฒนาระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร Development of a Database System for Academic Staff, Department of Education, Faculty of Education, Naresuan University จักรกฤษณ์ สนอ่อง และ ธนากร แสงกุดเลาะ <i>Jakkrit Sonong and Thanakorn Sangkudluo</i>	77
การวิเคราะห์และการตอบสนองต่อภัยคุกคามจากการโจมตีทางไซเบอร์ในระบบเครือข่ายขององค์กร Analysis and Response to Cybersecurity Threats in Organizational Network Systems อมร เจือดี <i>Amorn Juatee</i>	93
ระบบประชาสัมพันธ์ดิจิทัลโซเนจแบบชุดเคลื่อนที่เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายโดยควบคุมการทำงาน ผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง A Mobile Digital Signage for Public Relations System to Reach Target Group by Controlling the Operation Through IoT Technology พงษ์ทิพย์ นาคประสพสุข, สันติ สุขยานันท์ และ ธนรรณพ อินตาสาย <i>Pongtip Nakprasobsuk, Santi Sukyanan and Thanannop Intasai</i>	109
การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไยของเกษตรกร บ้านดอยแดน ตำบลเหล่ายาว อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน Development of Mobile Application to Record Activities in Longan Plantations of Farmers in Ban Doi Daen, Laoyao Subdistrict, Ban Hong District, Lamphun Province สืพงษ์ พงษ์สวัสดิ์, วรวิทย์ อนุวรรตน์ และ นภัสสร แสงเงินชัย <i>Subpong Pongsawat, Woravit Anuworarat and Napatsorn Saengngoenchai</i>	125

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน ความปลอดภัย และการจัดเก็บไฟล์ข้อมูล กรณีศึกษาการปรับใช้ Nextcloud ในองค์กร

Performance, Security, and File Storage Comparison, Case Study of Nextcloud Implementation in Organizations

วรพงศ์ แสงปิยะเพชร^{1*}, ปรียาภรณ์ สุขงาม² และ ศราวุฒิ สิทธารถ³

Vorapong Sangpiyaphet^{1*}, Preeyaphorn Sukngam² and Sarawut Sittharod³

ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล^{1, 2, 3}

Siriraj Information Technology Department

Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University^{1, 2, 3}

e-mail: vorapong.san@mahidol.ac.th¹, preeyaporn.suk@mahidol.edu², sarawut.shi@mahidol.edu³

Received: August 28, 2024; Revised: March 6, 2024; Accepted: March 20, 2025

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ และแพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันแบบโอเพนซอร์สได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น เนื่องจากช่วยลดต้นทุน และเพิ่มความยืดหยุ่นในการดำเนินงานขององค์กร บทความนี้มุ่งศึกษาการนำ Nextcloud มาใช้เป็นแนวทางการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูล และแพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันภายในองค์กร โดยเน้นการประเมินประสิทธิภาพด้านความปลอดภัย ความสามารถในการปรับขยาย และความสะดวกในการใช้งาน ผ่านการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบกับแพลตฟอร์มอื่น เช่น ownCloud และ Seafile รวมถึงการศึกษาแนวทางการปรับใช้ Nextcloud ให้เหมาะสมกับองค์กรผ่านกรณีศึกษาที่แท้จริง ผลการศึกษาพบว่า Nextcloud มีความสามารถในการปรับแต่งสูง และสามารถผสานรวมกับระบบภายในองค์กรได้ดี แต่มีข้อจำกัดในด้านการบริหารจัดการและการบำรุงรักษาเมื่อเทียบกับแพลตฟอร์มอื่นเชิงพาณิชย์ นอกจากนี้ บทความยังเสนอแนวทางการกำหนดค่าความปลอดภัย และแนวปฏิบัติที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานให้เหมาะสมกับบริบทขององค์กร ผลลัพธ์จากการศึกษานี้จะเป็นแนวทางให้ผู้บริหาร และผู้ดูแลระบบสามารถตัดสินใจเลือกใช้แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกัน และการจัดเก็บข้อมูลแบบโอเพนซอร์สได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: Nextcloud การจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันแบบโอเพนซอร์ส ความมั่นคงปลอดภัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

Abstract

In recent years, cloud storage technologies and open-source collaboration platforms have gained increasing popularity due to their cost-effectiveness and operational flexibility for organizations. This article examines the adoption of Nextcloud as a solution for organizational data storage and collaboration, focusing on evaluating its performance in terms of security, scalability, and usability. The study employs comparative analysis with other platforms, including ownCloud and Seafile, and explores best practices for implementing Nextcloud effectively through real-world case studies. The findings reveal that Nextcloud offers a high degree of customization and strong integration capabilities with internal organizational systems. However,

it presents certain limitations in management and maintenance compared to commercial alternatives. Additionally, the article proposes security configuration guidelines and operational practices to enhance system performance and ensure alignment with organizational contexts. The results provide practical insights for executives and system administrators in selecting and implementing open-source collaboration and cloud storage platforms that are both efficient and suitable for organizational needs.

Keyword: Nextcloud Cloud Storage, Open-Source Collaborative Platform, Information Technology Security

ความนำ

ในยุคดิจิทัลปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในทุกภาคส่วนของการดำเนินงาน และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง องค์กร และบุคคลทั่วไปสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของโครงสร้างพื้นฐาน และลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566–2570), 2565) การจัดการข้อมูลและการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ กลายเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จขององค์กร การจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ และแพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันแบบโอเพนซอร์สเป็นทางเลือกที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพสำหรับองค์กรต่าง ๆ

หนึ่งในแพลตฟอร์มที่ได้รับความนิยมในด้านนี้คือ Nextcloud ซึ่งเป็นระบบจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ และแพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันแบบโอเพนซอร์ส Nextcloud ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้บริการการจัดเก็บ และจัดการข้อมูลที่มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ โดยช่วยให้องค์กรสามารถเก็บรักษาข้อมูล และทำงานร่วมกันได้อย่างราบรื่นผ่านอินเทอร์เน็ตที่ใช้ทำงานง่าย และมีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการแชร์ไฟล์ การประสานงานระหว่างทีม หรือการเข้าถึงข้อมูลจากทุกที่ทุกเวลา

บทความนี้จะนำเสนอข้อดี และข้อเสียของแพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันแบบโอเพนซอร์ส รวมทั้งนำเสนอกรณีตัวอย่างการพัฒนา และการนำเทคโนโลยีของ Nextcloud มาพัฒนาต่อยอดในบริบทขององค์กรที่ต้องการบริหารจัดการการจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ส่วนตัวให้มีความปลอดภัย และพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เห็นภาพรวมถึงประโยชน์ และความเป็นไปได้ในการปรับใช้แพลตฟอร์มนี้ในบริบทที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้อ่านมีข้อมูลที่ครบถ้วน และสามารถตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับความต้องการขององค์กรได้อย่างมั่นใจ

แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันแบบโอเพนซอร์ส (Open Source Collaboration Platforms)

แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันแบบโอเพนซอร์ส (Open Source Collaboration Platforms) คือซอฟต์แวร์ที่อนุญาตให้ทีมงานและองค์กรต่าง ๆ ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถเข้าถึงได้ และปรับแต่งได้ตามความต้องการ Khosravi (2022) ได้อธิบายเกี่ยวกับแพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันแบบโอเพนซอร์ส ยกตัวอย่าง เช่น Nextcloud, Carbonio Community Edition, ownCloud และ Seafile ซึ่งได้รับความนิยมเนื่องจากสามารถปรับแต่งตามความต้องการเฉพาะขององค์กรได้ง่าย มีความโปร่งใสในการพัฒนา การปรับปรุง และไม่มีค่าใช้จ่ายในการใช้ซอฟต์แวร์ ข้อดีอื่น ๆ ได้แก่ ความสามารถในการควบคุมข้อมูลได้อย่างเต็มที่ การมีชุมชนผู้ใช้ และนักพัฒนาที่ช่วยสนับสนุน อย่างไรก็ตาม ข้อเสียบางประการคือ การต้องการทรัพยากรในการบริหารจัดการและการรักษาความปลอดภัยของระบบเอง

การจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์

Kochovski (2024) ได้อธิบายเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ทั้งในรูปแบบออนพรีมิส (On-Premises) และออนคลาวด์ (On-Cloud) ช่วยให้องค์กรเก็บรักษาข้อมูลจำนวนมากได้โดยไม่ต้องลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ นอกจากนี้ยังมีข้อดีอื่น ๆ เช่น การเข้าถึงข้อมูลได้จากทุกที่ทุกเวลา ความยืดหยุ่นในการขยายขนาดการจัดเก็บ และการสำรองข้อมูลอัตโนมัติ อย่างไรก็ตาม ข้อเสียบางประการรวมถึงความกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยของข้อมูล ความเป็นส่วนตัว และความเสี่ยงในการพึ่งพาผู้ให้บริการคลาวด์

แนวคิดเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Cyber Security)

แนวคิดเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Cyber Security) เป็นปัจจัยสำคัญที่องค์กรต้องให้ความสำคัญอย่างยิ่งในยุคดิจิทัลปัจจุบัน การเพิ่มขึ้นของการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในองค์กรต่าง ๆ ได้นำมาซึ่งความเสี่ยงด้านความปลอดภัยที่หลากหลาย การตระหนักรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับนโยบายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศขององค์กรจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง การศึกษาของ Nifakos และคณะ (2021) พบว่าความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ และความเข้าใจในนโยบายที่เกี่ยวข้องมีผลต่อความตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคลากรในองค์กร นอกจากนี้ การวิจัยโดย Buja และคณะ (2021) ได้พัฒนาโมเดลการตระหนักรู้ด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์สำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการเสริมสร้างความรู้ และการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยไซเบอร์ในกลุ่มบุคคลต่าง ๆ การเสริมสร้างความรู้ด้านความปลอดภัยไซเบอร์ในองค์กรสามารถทำได้ผ่านการฝึกอบรม และการสร้างนโยบายที่ชัดเจน ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงจากภัยคุกคามไซเบอร์ที่อาจเกิดขึ้น

การมีนโยบายความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศที่ชัดเจน และการฝึกอบรมที่เหมาะสมจะช่วยให้องค์กรสามารถป้องกัน และรับมือกับภัยคุกคามไซเบอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การลงทุนในด้านการฝึกอบรม และการสร้างความตระหนักรู้ด้านความปลอดภัยไซเบอร์จึงเป็นสิ่งที่องค์กรไม่ควรมองข้าม

จากการศึกษา พบว่าการรักษาความลับ ความถูกต้องของข้อมูล และความพร้อมใช้งานระบบ ตรงกับหลักการ CIA Triad หรือในบางครั้งเรียกว่า AIC Triad เป็นหลักการด้านการรักษาความปลอดภัยข้อมูลสารสนเทศ Walkowski (2019) ได้ศึกษาหลัก CIA Triad ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานในด้าน ความปลอดภัยทางไซเบอร์ ที่ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการปกป้องข้อมูล และระบบสารสนเทศ โดยประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. Confidentiality (ความลับของข้อมูล)
 - 1.1 ปกป้องไม่ให้บุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้าถึงข้อมูล
 - 1.2 ใช้วิธีการเข้ารหัส (Encryption) การควบคุมสิทธิการเข้าถึง (Access Control) และการรับรองตัวตน (Authentication)
2. Integrity (ความสมบูรณ์ของข้อมูล)
 - 2.1 ทำให้แน่ใจว่าข้อมูลไม่ได้ถูกเปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือทำลายโดยไม่ได้รับอนุญาต
 - 2.2 ใช้เทคนิคแฮชชิง (Hashing) ลายมือชื่อดิจิทัล (Digital Signature) และการควบคุมเวอร์ชันของข้อมูล
3. Availability (ความพร้อมใช้ของข้อมูล)
 - 3.1 ข้อมูล และระบบต้องสามารถเข้าถึงและใช้งานได้เมื่อจำเป็น

- 3.2 ใช้มาตรการป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์ (Distributed Denial of Service: DDoS)
- 3.3 การกระจายปริมาณการใช้งาน หรือโหลดให้กับเซิร์ฟเวอร์หลาย ๆ เครื่อง (Load Balancing)
- 3.4 การสำรองข้อมูล (Backup & Redundancy)

ความจำเป็นของระบบจัดเก็บข้อมูลภายในองค์กรสำหรับข้อมูลที่เป็นความลับ

มนพ การกล้า และคณะ (2565) ได้ทำการศึกษา การก้าวเข้าสู่ยุคอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (Internet of Things) ซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ มีโปรแกรมใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งในปัจจุบันองค์กรต่าง ๆ ต้องเผชิญกับความท้าทายด้านการจัดเก็บข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลที่มีความสำคัญและมีความลับสูง เช่น ข้อมูลทางการเงิน ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลเชิงกลยุทธ์ หรือเอกสารภายในที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ต้องได้รับการจัดเก็บและบริหารจัดการภายในองค์กรเพื่อให้เป็นไปตามนโยบายด้านความปลอดภัย และการปฏิบัติตามข้อบังคับทางกฎหมาย เช่น พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 หรือ General Data Protection Regulation (GDPR) การจัดเก็บข้อมูลในระบบคลาวด์สาธารณะ เช่น Google Drive, Dropbox หรือ OneDrive อาจไม่ตอบโจทย์ในกรณีที่ต้องการการความเป็นส่วนตัวสูงสุด และต้องการควบคุมข้อมูลอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้บนเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการที่อยู่นอกองค์กร ซึ่งอาจมีความเสี่ยงต่อการเข้าถึงจากบุคคลที่สามหรือปัญหาด้านความปลอดภัยที่องค์กรไม่สามารถควบคุมได้

คลาวด์สตอเรจแบบโอเพนซอร์สบนเซิร์ฟเวอร์ภายในองค์กรจึงกลายเป็นทางเลือกที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ คลาวด์ส่วนตัว (Private Cloud) ที่ช่วยให้องค์กรสามารถสร้างระบบจัดเก็บข้อมูลภายในองค์กรเอง โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้ให้บริการภายนอก องค์กรสามารถกำหนดนโยบายการเข้าถึงข้อมูล กำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ และควบคุมมาตรการด้านความปลอดภัยได้อย่างเต็มรูปแบบ ทำให้คลาวด์สตอเรจแบบโอเพนเป็นโซลูชันที่ตอบโจทย์สำหรับองค์กรที่ต้องการ เก็บรักษาข้อมูลสำคัญภายในองค์กร และต้องการความปลอดภัยสูงสุด ด้วยเหตุนี้ การเลือกใช้ซอฟต์แวร์จัดเก็บข้อมูลจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการบริหารจัดการเอกสารดิจิทัลภายในองค์กร ซึ่งจะถูกกล่าวถึงในหัวข้อถัดไปเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการจัดเก็บ หรือสำรองเอกสารในระบบสารสนเทศ

ซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการจัดเก็บหรือสำรองเอกสารในระบบสารสนเทศ

ในยุคดิจิทัล เอกสารในรูปแบบดิจิทัลมีบทบาทสำคัญอย่างมากในองค์กร เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลหลักที่ใช้ในการบริหารจัดการ การดำเนินงาน และการสื่อสารภายในองค์กร การจัดเก็บ และสำรองข้อมูลอย่างปลอดภัยจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล การรั่วไหลของข้อมูล และการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์หลายประเภทที่ใช้สำหรับจัดเก็บ หรือสำรองข้อมูล เช่น Google Drive, Dropbox, OneDrive และ pCloud ซึ่งเป็นระบบคลาวด์สาธารณะที่ได้รับความนิยม เนื่องจากใช้งานง่าย และมีค่าใช้จ่ายไม่สูง อย่างไรก็ตาม องค์กรที่มีข้อมูลที่ต้องการ ความปลอดภัยสูง หรือต้องการควบคุมข้อมูลทั้งหมดภายในองค์กร เช่น องค์กรทางด้านสาธารณสุข องค์กรทางการศึกษา หรือหน่วยงานราชการ ฯลฯ อาจพบว่าระบบคลาวด์สาธารณะมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น

1. ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย-ข้อมูลอาจถูกจัดเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการที่อยู่นอกองค์กร ทำให้เกิดความเสี่ยงด้านการเข้าถึงข้อมูลจากบุคคลที่สาม
2. ข้อจำกัดด้านการกำหนดนโยบาย-องค์กรไม่สามารถควบคุมการเข้าถึงหรือกำหนดค่าความปลอดภัยของข้อมูลได้อย่างเต็มที่

3. ข้อกำหนดด้านกฎหมาย และการปฏิบัติตามกฎระเบียบ (Compliance) หลายองค์กร โดยเฉพาะภาคการเงิน หน่วยงานราชการ หรือองค์กรที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมาย เช่น PDPA (Personal Data Protection Act) และ GDPR (General Data Protection Regulation) อาจต้องการโซลูชันที่สามารถเก็บข้อมูลภายในองค์กรได้

ดังนั้นการจัดเก็บและสำรองข้อมูลอย่างปลอดภัยจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น ซึ่งซอฟต์แวร์ Nextcloud ได้มีการนำเสนอโซลูชันการจัดเก็บคลาวด์ส่วนตัว ที่ช่วยให้ผู้ใช้ควบคุม ข้อมูลของตนเองได้อย่างสมบูรณ์

ทางคณะผู้เขียนได้ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ และเปรียบเทียบ Nextcloud กับซอฟต์แวร์ประเภทเดียวกันในตลาด เพื่อช่วยให้ผู้อ่านตัดสินใจว่า Nextcloud เหมาะกับความต้องการของผู้อ่านหรือไม่ ซึ่งคุณสมบัติหลักของซอฟต์แวร์ การจัดเก็บข้อมูลส่วนตัวในรูปแบบคลาวด์นั้นจะประกอบด้วยคุณสมบัติหลักที่สำคัญซึ่งถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการใช้งานซอฟต์แวร์การจัดเก็บข้อมูลส่วนตัวในองค์กรต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1

เปรียบเทียบคุณสมบัติของแต่ละซอฟต์แวร์ สำหรับการจัดเก็บข้อมูลส่วนตัว

คุณสมบัติ	Nextcloud	Dropbox	Google Drive	OneDrive
โฮสต์	ส่วนตัว หรือสาธารณะ	สาธารณะ	สาธารณะ	สาธารณะ
พื้นที่จัดเก็บ	ขึ้นอยู่กับขนาดกับเนื้อที่ การจัดการขององค์กร	2 GB	15GB	5GB
การรักษาความปลอดภัย	1. การเข้ารหัสจากต้นทางถึงปลายทาง (End-to-End Encryption) 2. การตรวจสอบสิทธิ์แบบสองชั้น (Two Factor Authenticate)			
การแชร์ไฟล์	1. ง่ายดาย 2. กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงตามกิจกรรม			
การซิงค์ข้อมูล	รองรับ	รองรับ	รองรับ	รองรับ
การปรับแต่ง	รองรับ	ไม่รองรับ	ไม่รองรับ	ไม่รองรับ

โดยงานวิจัยของ จรรยา สาวีลี (2567) ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของคลาวด์สตอเรจแบบโอเพนซอร์ส 5 โปรแกรม ได้แก่ Nextcloud, ownCloud, Seafile, Pydio และ Tonido บนเซิร์ฟเวอร์แบบเวอร์ชวลไลเซชัน ผลการวิจัยพบว่า Nextcloud มีความโดดเด่นในด้าน เวลาตอบสนอง (Response Time) และ อัตราการส่งข้อมูล (Throughput) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับองค์กรที่ต้องการ ระบบที่รองรับการทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์ และมีประสิทธิภาพในการถ่ายโอนไฟล์ อย่างไรก็ตาม ด้านแบนด์วิดท์การดาวน์โหลดและอัปโหลด (Bandwidth) พบว่า Seafile และ Pydio มีผลลัพธ์ที่ดีกว่า Nextcloud เล็กน้อย เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานและการออกแบบของซอฟต์แวร์แต่ละตัวแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

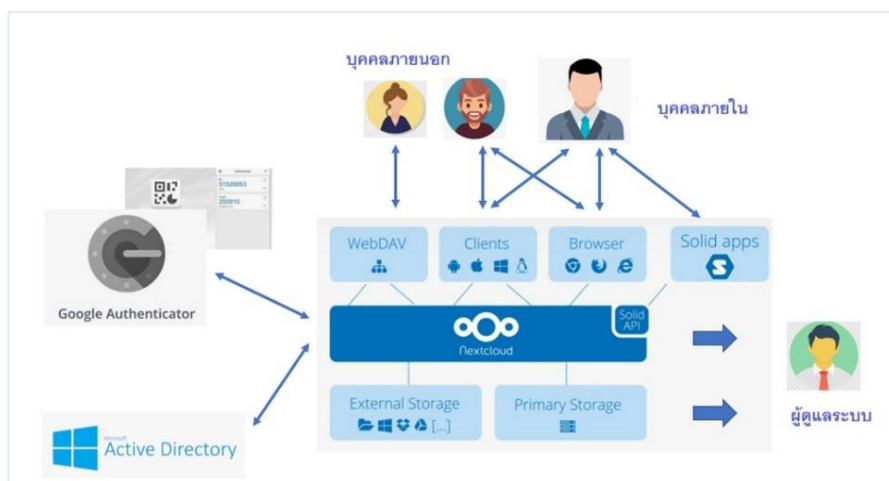
การจัดลำดับประสิทธิภาพของคลาวด์สตอเรจด้านต่าง ๆ

เปรียบเทียบ ประสิทธิภาพ ด้านต่าง ๆ	การจัดลำดับประสิทธิภาพ Cloud Storage				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
Bandwidth (Download)	Pydio	Tonido	Seafile	Nextcloud	ownCloud
Bandwidth (Upload)	Seafile	Pydio	Tonido	Nextcloud	ownCloud
ResponseTime	Nextcloud	Pydio	Ownccloud	Seafile	Tonido
Throughput	Nextcloud	Ownccloud	Pydio	Tonido	Seafile

จากการเปรียบเทียบทำให้เห็นว่า Nextcloud จึงเป็นตัวเลือกที่เหมาะสมสำหรับองค์กรที่ต้องการความเป็นส่วนตัวสูงสุด และต้องการควบคุมข้อมูลสำคัญทั้งหมดด้วยตนเอง ซึ่งในหัวข้อต่อไปนี้จะนำเสนอกรณีศึกษาขององค์กรที่นำ Nextcloud มาใช้เป็นโซลูชันหลักสำหรับการจัดเก็บเอกสารในระบบสารสนเทศ เพื่อให้เห็นถึงการนำไปใช้งานจริง และผลลัพธ์ที่ได้รับจากการปรับใช้ระบบนี้ (จรรยา สาวีถี, 2567)

กรณีศึกษา: การใช้งาน Nextcloud เพื่อการจัดเก็บเอกสารในระบบสารสนเทศ

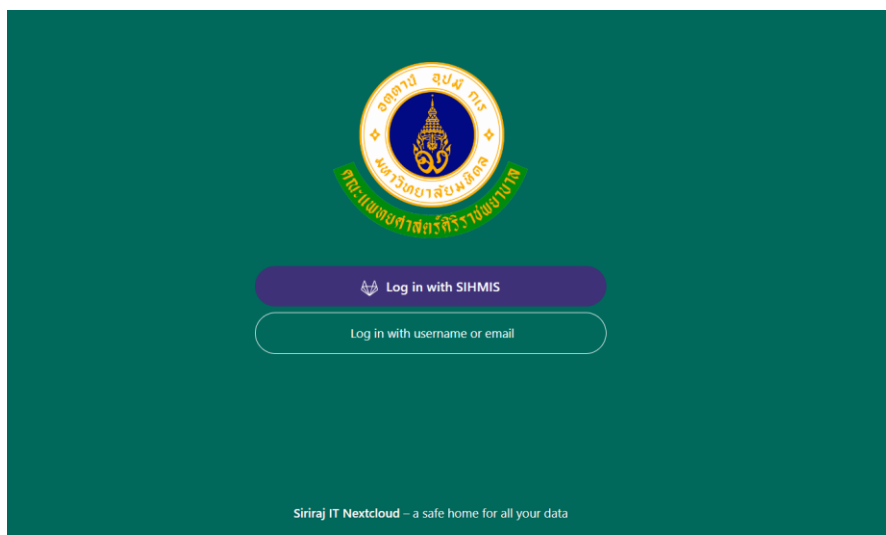
Nextcloud เป็นแพลตฟอร์มการจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ และการทำงานร่วมกันที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง Nextcloud มุ่งเน้นการรักษาความปลอดภัย และความเป็นส่วนตัวของข้อมูลโดยมีการเข้ารหัสทั้งในระดับไฟล์ และการรับส่งข้อมูล นอกจากนี้ Nextcloud ยังมีฟีเจอร์การทำงานร่วมกันที่หลากหลาย เช่น การแชร์ไฟล์ การทำงานร่วมกันบนเอกสารแบบเรียลไทม์ และการซิงค์ข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ



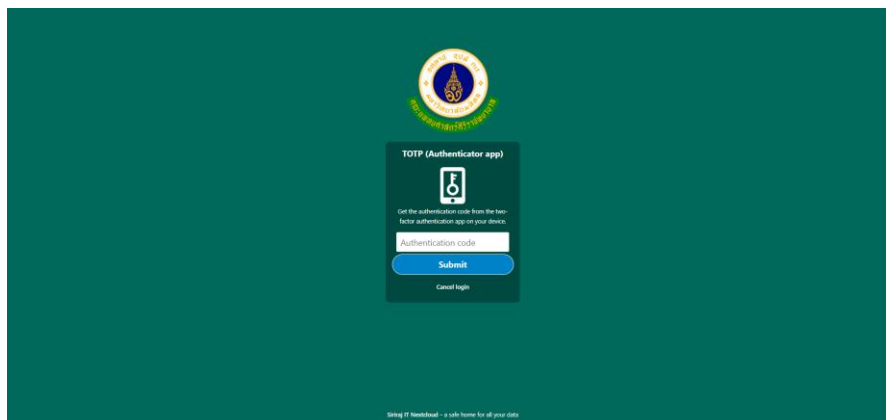
ภาพที่ 1 สถาปัตยกรรมการทำงานของระบบ Nextcloud จากกรณีศึกษา

จากภาพที่ 1 ทางคณะผู้เขียนจะอธิบายการทำงานเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรก จะเป็นการทำงานเชิงสถาปัตยกรรมการทำงานของระบบ (System Architecture) โดยเราจะเริ่มติดตั้งซอฟต์แวร์ Nextcloud บนระบบเครือข่ายของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล และดำเนินการติดตั้งระบบฐานข้อมูล และกำหนดพื้นที่ในการเก็บข้อมูล และทำการตั้งค่าระบบการตรวจสอบตัวตน (Active Directory) ของคณะฯ และเชื่อมกับระบบ Google Authenticate สำหรับการทำการตรวจสอบสิทธิ์แบบสองชั้น (Two Factor Authenticate) ซึ่งจะดำเนินการโดยผู้ดูแลระบบ ส่วนที่สองจะอธิบายการใช้งาน ซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วนด้วยกันคือ 1. ผู้ดูแลระบบทำหน้าที่ในการตั้งค่าสำหรับจัดการดูแลระบบ และบันทึกข้อมูลการใช้งาน 2. ผู้ใช้งานซึ่งจะมีทั้งบุคลากรภายในและภายนอกฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล สำหรับบุคลากรของฝ่ายฯ จะใช้ระบบตรวจสอบตัวตน (Active Directory) ด้วย Username และ Password เดียวกับระบบ eDocument ของคณะฯ แต่ถ้าเป็นบุคลากรภายนอกต้องใช้ Username, Password และจะต้องตรวจสอบอีกรอบบนระบบ Google Authenticate ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบแบบการยืนยันแบบสองชั้นตอน (Two Factor Authenticate)

โดยการนำมาใช้นั้น ทางคณะผู้เขียนจะยกตัวอย่างการนำ Nextcloud มาใช้ในการบริหารจัดการเอกสารระหว่างกลุ่มคนใช้งานภายในองค์กรสองกลุ่ม จากภาพที่ 2 โดยจะแบ่งการเข้าใช้งานสู่ระบบ Nextcloud ออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ดังนี้ หนึ่งคือกลุ่มของคนภายในองค์กรที่จะต้องใช้งานผ่านระบบตรวจสอบตัวตน (Active Directory) และกลุ่มที่สองนั้นคือกลุ่มผู้ใช้งานที่ไม่ได้เป็นบุคคลภายในองค์กรโดยตรง แต่เป็นกลุ่มคนจากภายนอกองค์กรที่จำเป็นต้องทำงานร่วมกันในการบริหารจัดการโครงการ จากภาพที่ 3 เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจะพบกับรหัสผ่านแบบใช้ครั้งเดียวตามเวลา (Time-based One Time Password, TOTP) โดยผู้ที่ต้องการใช้งานจะต้องทำการเข้าสู่ระบบผ่านการกรอกข้อมูลจาก Google Authenticate อีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะเข้าสู่ระบบ Nextcloud เพื่อเป็นการป้องกันอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งถูกเรียกว่าการยืนยันแบบสองชั้นตอน (Two Factor Authenticate)

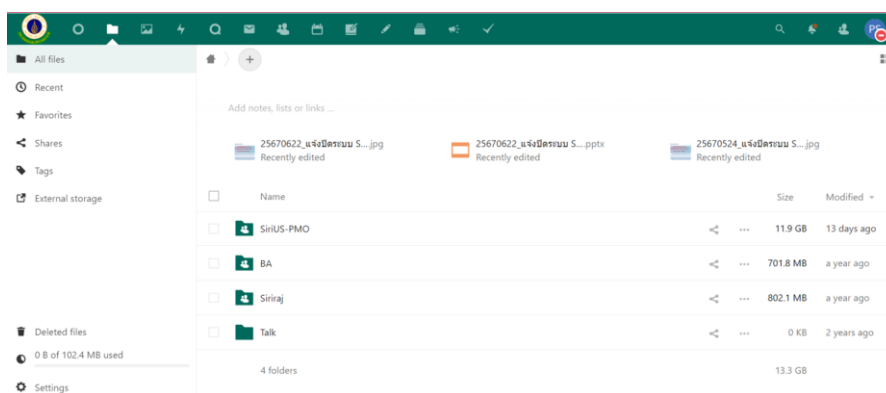


ภาพที่ 2 รูปหน้าจอล็อกอินของโปรแกรม Nextcloud



ภาพที่ 3 รูปหน้าจอการกรอก TOTP (Authentication App) ของโปรแกรม Nextcloud

จากภาพที่ 4 หลังจากการเข้าใช้งานแล้วนั้น จะพบกับหน้าจอการใช้งานที่เข้าใจได้ง่าย โดยคณะผู้เขียนจะขอลำดับถึงเมนูที่ชื่อว่า Files ซึ่งจะรวบรวมข้อมูลที่ถูกจัดเก็บข้อมูลใน Nextcloud เอาไว้ โดยโฟลเดอร์ที่พบเห็นจะเป็นการถูกบริหารจัดการจากผู้ดูแลระบบซึ่งแยกกลุ่มของผู้ใช้งานเอาไว้ โดยทางคณะผู้เขียนจะขอยกตัวอย่างในกรณีศึกษาหนึ่งหนึ่งคือการทำงานในกลุ่มของผู้ใช้งานภายในองค์กร ภายในโฟลเดอร์การทำงานนี้จะมีแต่บุคลากรขององค์กรเท่านั้นที่จะสามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้ ซึ่งอาจจะเป็นข้อมูลที่เป็นความลับ และไม่ต้องการเปิดเผยกับบุคคลภายนอก สองคือกลุ่มโฟลเดอร์ของบุคคลภายนอก ซึ่งในกรณีนี้ศึกษานี้จะใช้เพื่อการทำงานร่วมกันของคนภายนอกองค์กรที่ต้องทำงานร่วมกันกับคนภายในองค์กร โดยบุคลากรโดยทั่วไปขององค์กรไม่อาจมองเห็น และเข้าถึงข้อมูลในส่วนนี้ นอกเสียจากผู้ดูแลระบบเท่านั้น และส่วนที่สามคือส่วนของการทำงานร่วมกันในการบริหารโครงการ ซึ่งในส่วนนี้จะเห็นพื้นที่ ๆ สามารถเข้าถึงโดยคนภายในองค์กร และคนภายนอกองค์กรที่จะต้องทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลในการทำงานร่วมกันใน Nextcloud



ภาพที่ 4 รูปหน้าโฟลเดอร์การจัดเก็บเอกสารของโปรแกรม Nextcloud

ข้อดีของกรณีศึกษา: การใช้งาน Nextcloud เพื่อการจัดเก็บเอกสารในระบบสารสนเทศ

1. ความปลอดภัย: การเข้ารหัสข้อมูล และการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงที่ละเอียดอ่อน
2. ความยืดหยุ่น: สามารถปรับแต่ง และขยายฟีเจอร์ตามความต้องการ
3. การสนับสนุนชุมชน: มีชุมชนผู้ใช้ และนักพัฒนาที่ช่วยเหลือและพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง
4. การควบคุมข้อมูล: องค์กรสามารถควบคุม และจัดการข้อมูลได้อย่างเต็มที่
5. การรักษาความปลอดภัย: Nextcloud ให้คุณสมบัติการรักษาความปลอดภัยที่หลากหลาย เช่น การเข้ารหัสจากต้นทางถึงปลายทาง (End-to-End Encryption), การตรวจสอบสิทธิ์แบบสองชั้น (Two Factor Authenticate) หรือแม้แต่การตั้งค่าให้สามารถเข้าใช้งานผ่านการตรวจสอบตัวตน (Active Directory) ขององค์กรเพื่อกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งาน
6. ข้อมูลไม่ถูกจัดเก็บภายนอกองค์กร: เนื่องจากบางองค์กรนั้นต้องการรักษาความลับขององค์กร และต้องการบริหารจัดการข้อมูลที่สำคัญด้วยตัวเอง ซึ่ง Nextcloud ที่ตั้งอยู่ภายในพื้นที่ขององค์กรนั้น ๆ ที่ใช้งาน Nextcloud จะแน่ใจได้ว่าข้อมูลทั้งหมดจะอยู่ภายในพื้นที่จัดเก็บขององค์กรเท่านั้น

ข้อเสียของกรณีศึกษา: การใช้งาน Nextcloud เพื่อการจัดเก็บเอกสารในระบบสารสนเทศ

1. การบริหารจัดการ: ต้องการทรัพยากรในการบริหารจัดการ และการดูแลระบบ
2. การรักษาความปลอดภัย: ต้องมีความรู้ และทักษะในการรักษาความปลอดภัยของระบบเอง
3. การตั้งค่า: การตั้งค่า Nextcloud บนเซิร์ฟเวอร์ส่วนตัวอาจต้องใช้ความรู้ด้านเทคนิค
4. การบำรุงรักษา: ผู้ใช้ต้องรับผิดชอบในการอัปเดตและดูแลรักษาซอฟต์แวร์
5. พื้นที่จัดเก็บ: ผู้ใช้ต้องจัดหาพื้นที่เก็บข้อมูลเอง

ข้อเสนอแนะทางการแก้ปัญหาของกรณีศึกษา: การใช้งาน Nextcloud เพื่อการจัดเก็บเอกสารในระบบสารสนเทศ

Nextcloud เป็นแพลตฟอร์มการจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ และการทำงานร่วมกันแบบโอเพนซอร์สที่ได้รับความนิยม เนื่องจากช่วยให้องค์กรสามารถควบคุมข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์ และลดความเสี่ยงจากการพึ่งพาผู้ให้บริการคลาวด์ภายนอก อย่างไรก็ตาม การนำ Nextcloud มาใช้ภายในองค์กรก็มี ความท้าทาย หลายประการ โดยเฉพาะด้าน การบริหารจัดการ, การรักษาความปลอดภัย และการบำรุงรักษา โดยปัจจัยที่ทำให้ Nextcloud ต้องการทรัพยากร และการบริหารจัดการที่สูง คือการที่องค์กรต้อง ติดตั้ง, กำหนดค่า, บำรุงรักษา และดูแลความปลอดภัยของระบบเอง ซึ่งแตกต่างจากบริการคลาวด์สำเร็จรูป เช่น Google Drive หรือ Dropbox ที่ให้บริการแบบครบวงจรและมีการอัปเดตอัตโนมัติ ดังนั้นจากข้อเสียที่ระบุไว้ข้างต้นองค์กรสามารถใช้แนวทางต่อไปนี้เพื่อบรรเทาหรือแก้ไขปัญหาก็พบในการนำ Nextcloud ไปใช้งาน

1. ใช้บริการ Nextcloud แบบบริหารจัดการ (Managed Nextcloud Hosting) ที่มีผู้ให้บริการดูแลระบบให้ทั้งหมด เช่น IONOS Cloud, A2 Hosting
2. ใช้บริการโฮสติ้งที่ใช้เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งในการจัดการและให้บริการเซิร์ฟเวอร์ (Cloud Hosting) ที่รองรับ Nextcloud เช่น DigitalOcean, Hetzner

แนวทางการใช้งาน Nextcloud สำหรับองค์กรขนาดเล็กและธุรกิจ SME

Nextcloud ไม่ได้เหมาะสมเพียงแค่องค์กรขนาดใหญ่ที่มีทีมไอทีดูแลเท่านั้น แต่ยังสามารถใช้งานได้สำหรับองค์กรขนาดเล็ก และธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) ที่ต้องการแพลตฟอร์มคลาวด์

ส่วนตัว (Private Cloud) เพื่อการจัดเก็บข้อมูลอย่างปลอดภัยโดยมีต้นทุนต่ำ และสามารถควบคุมข้อมูลได้เอง องค์กรขนาดเล็กมักมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรบุคคลและงบประมาณ ทำให้การเลือกใช้โซลูชันคลาวด์จำเป็นต้องคำนึงถึงต้นทุนและความคุ้มค่าในการลงทุน (สมเกียรติ สิลลาวิวุฒิ, 2557) นอกจากนี้ การศึกษาของ สุขสุดา ขุนราช (2559) ยังระบุว่าการเลือกใช้เทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) ในธุรกิจขนาดเล็กควรพิจารณา ความง่ายในการติดตั้งและการดูแลระบบ รวมถึงการรองรับการขยายตัวของธุรกิจในอนาคต ดังนั้นองค์กรวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) สามารถใช้บริการ Nextcloud แบบบริหารจัดการ (Managed Nextcloud Services) ข้อดีคือ การที่ไม่ต้องติดตั้งและดูแลเซิร์ฟเวอร์เอง ผู้ให้บริการจะดูแลด้านความปลอดภัย และการอัปเดตระบบให้ลดความซับซ้อน และภาระการดูแลระบบสำหรับธุรกิจที่ไม่มีทีมไอที ตัวอย่างผู้ให้บริการ เช่น IONOS Cloud, A2 Hosting IONOS

สรุป

การจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ และแพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันแบบโอเพนซอร์สเป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับองค์กรที่ต้องการความยืดหยุ่น และการลดต้นทุน Nextcloud เป็นตัวอย่างแพลตฟอร์มที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีข้อดีในด้านความปลอดภัย ความยืดหยุ่น และการสนับสนุนจากชุมชน แม้ว่าจะมีข้อเสียบางประการ เช่น การบริหารจัดการ และการรักษาความปลอดภัยที่ต้องการทรัพยากรและความรู้เฉพาะทาง แต่สำหรับองค์กรที่ต้องการควบคุมดูแลข้อมูลภายในองค์กรถือว่า Nextcloud เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมด้วยคุณสมบัติการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงที่ละเอียดอ่อน การเข้ารหัสจากต้นทางถึงปลายทาง (End-to-End Encryption) และระบบตรวจสอบสิทธิ์แบบสองชั้น (Two Factor Authenticate) ซึ่งสามารถรองรับการทำงานร่วมกันทั้งภายใน และภายนอกองค์กรได้อย่างปลอดภัย นอกจากนี้ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) ที่ต้องการแพลตฟอร์มคลาวด์ส่วนตัวสามารถพิจารณา Nextcloud ได้โดยเลือกใช้วิธีการติดตั้งที่เหมาะสมกับทรัพยากรที่มีอยู่ หากองค์กรมีทีมไอทีที่สามารถดูแลเซิร์ฟเวอร์ได้ การติดตั้งแบบโฮสต์ด้วยตนเอง (Self-Hosted) อาจเป็นตัวเลือกที่ช่วยลดต้นทุนระยะยาว และให้ความคุ้มค่าสูงสุด อย่างไรก็ตามหากไม่มีทีมไอทีเฉพาะทาง การเลือกใช้บริการ Nextcloud แบบบริหารจัดการ (Managed Nextcloud Hosting) อาจเป็นทางเลือกที่สะดวกกว่า เนื่องจากช่วยลดภาระด้านการดูแลรักษาระบบและความปลอดภัย

ข้อเสนอแนะ

ในอนาคตเทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ และแพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันแบบโอเพนซอร์สจะยังคงเติบโตและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการขององค์กรทุกขนาดตั้งแต่องค์กรขนาดใหญ่ไปจนถึงวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) โดยองค์กรสามารถประยุกต์ใช้ Nextcloud ในการจัดการข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดเก็บและจัดการข้อมูลบัญชีและการเงินในองค์กรขนาดใหญ่ โดยใช้ฟีเจอร์การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงเฉพาะแผนกที่เกี่ยวข้องกับการเข้ารหัสไฟล์ (File Encryption) การบันทึกและติดตามกิจกรรมต่าง ๆ (Audit Log) เพื่อใช้ตรวจสอบข้อมูลการเปลี่ยนแปลง รวมถึงการใช้งานในธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) สำหรับการจัดเก็บข้อมูลลูกค้า (CRM) เพื่อลดความเสี่ยงในการที่ข้อมูลลูกค้าจะหลุดไปอยู่ในมือคู่แข่ง และยังสามารถเก็บรักษาข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ขององค์กรเอง เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ การสนับสนุนจากชุมชนนักพัฒนา และผู้ใช้งานเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้แพลตฟอร์มอย่าง Nextcloud มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งองค์กรที่เลือกใช้ Nextcloud ควรให้ความสำคัญกับการอัปเดตระบบอยู่เสมอ เพื่อให้มั่นใจว่าแพลตฟอร์มที่ใช้งานอยู่มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยสำหรับธุรกิจที่ต้องการใช้งาน

แพลตฟอร์มคลาวด์ส่วนตัว (Private Cloud) ควรคำนึงถึงปัจจัยด้านต้นทุน และทรัพยากรที่จำเป็น หากองค์กรมีทีมไอทีที่สามารถดูแลเซิร์ฟเวอร์ได้ การติดตั้งแบบโฮสต์ด้วยตนเอง (Self-Hosted) อาจเป็นทางเลือกที่ดีเพื่อควบคุมต้นทุนระยะยาว และปรับแต่งระบบได้ตามต้องการ แต่หากองค์กรไม่มีทีมไอทีเฉพาะทาง การเลือกใช้บริการ Managed Nextcloud Hosting อาจช่วยให้การใช้งานเป็นไปได้อย่างสะดวก และลดความซับซ้อนในการบริหารจัดการ ดังนั้น องค์กรควรพิจารณาเลือกใช้ Nextcloud ตามขนาดและทรัพยากรของตนเอง เพื่อให้สามารถใช้แพลตฟอร์มนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และคุ้มค่าต่อการลงทุน

เอกสารอ้างอิง

- จรรยา สาวิถี. (2567). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของ การจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์สตอเรจแบบโอเพ่นซอร์สบนเซิร์ฟเวอร์แบบเวอร์ช่วลไลเซชันสำหรับองค์กรธุรกิจ. *วารสารวิชาการ การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 11(1), 7-17.
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566–2570). (2565, 1 พฤศจิกายน).
- ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 139 ตอนพิเศษ 258 ง. หน้า 1.
- มนพ การกล้า, ชุติศักดิ์ เอกเพชร และนัฏฐรี เจริญสุข. (2565). การพัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศออนไลน์ เพื่อการบริหารงานของโรงเรียนในเครือข่ายศรีลันตา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดกระบี่. *วารสารรัชต์ภาคย์*, 16(46), 197-216.
- สมเกียรติ ลีลาทวิวิฒ. (2557). ปัจจัยขับเคลื่อนการใช้ระบบคลาวด์สำหรับธุรกิจไทยให้ประสบผลสำเร็จ. *วารสารสุธิปริทรรศน์*, 28(88), 118-144.
- สุขสุดา ขุนราช. (2559). *การศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติงในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) [การค้นคว้าอิสระปริญญาโทบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]*. TU Digital Collections. https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:93625
- Buja, G. A., Wahid, S. D. M., Rahman, T. F. A., Deraman, N. A., Jono, M. N. H. H., & Aziz, A. A. (2021). *Development of organization, social and individual cyber security awareness model (OSICSAM) for the elderly. International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*, 8(76). 511-519. <http://dx.doi.org/10.19101/IJATEE.2020.762185>
- Khosravi, A. (2022, March 3). *Get started with Carbonio, an open source collaboration platform*. Opensource. <https://opensource.com/article/22/3/open-source-collaboration-carbonio>
- Kochovski, A. (2024, November 11). *The risks and benefits of Cloud Storage in 2024*. Cloudwards. <https://www.cloudwards.net/the-risks-and-benefits-of-cloud-storage/>
- Nifakos, S., Chandramouli, K., Nikolaou, C. K., Papachristou, P., Koch, S., Panaousis, E., & Bonacina, S. (2021). Influence of human factors on cyber security within healthcare organisations: A systematic review. *Sensors*, 21(15), Article 5119. <https://doi.org/10.3390/s21155119>
- Walkowski, D. (2019, July 08). *What is the CIA Triad?*. F5Labs. <https://www.f5.com/labs/learning-center/what-is-the-cia-triad>

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ Mobile Application Development for Teaching Engineering Statistics

ชนานพ ลิ้มสุวรรณโรจน์^{1*} และ สุภาวดี ลีลายุทธ์²

Tananop Limsuwanroj^{1*} and Supavadee Leelayuth²

โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช^{1, 2}

Navaminda Kasatriyadhiraj Royal Air Force Academy^{1, 2}

Tananop.lims@gmail.com¹ และ pimm.supavadee@gmail.com²

Received: July 5, 2024; Revised: October 24, 2024; Accepted: December 13, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือที่พัฒนาขึ้นสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ ในโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช โดยใช้กระบวนการ ADDIE Model ในการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนนายเรืออากาศจำนวน 18 คน สถิติเชิงพรรณนาที่นำมาใช้วิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับดีถึงดีมากในทุกด้าน โดยเฉพาะในด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้งานแอปพลิเคชัน ($\bar{X} = 4.50$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อจำกัดบางประการ เช่น ปริมาณและความหลากหลายของโจทย์ที่ยังไม่ครอบคลุมเพียงพอ อีกทั้งข้อจำกัดด้านเทคโนโลยี เช่น ประสิทธิภาพในการประมวลผล ซึ่งอาจแตกต่างกันตามความสามารถของแต่ละอุปกรณ์ นอกจากนี้การใช้งานยังรองรับเฉพาะระบบปฏิบัติการ Android เท่านั้น

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันการเรียนการสอน การพัฒนาแอปพลิเคชัน ADDIE Model

Abstract

This research aimed to develop and evaluate user satisfaction with a mobile application designed for teaching statistics for engineering cadets at Navaminda Kasatriyadhiraj Royal Air Force Academy. The development process followed the ADDIE model framework, encompassing analysis, design, development, implementation, and evaluation phases. The participants consisted of 18 Air Force cadets. Descriptive statistics, including mean and standard deviation, were employed to analyze the data. The research findings revealed that participants reported high to very high levels of satisfaction across all aspects, particularly regarding the perceived benefits of using the application ($\bar{X} = 4.50$). This result indicates that the application significantly enhanced learning effectiveness. However, certain limitations were identified, such as the limited quantity and diversity of practice exercises and technological constraints related to device processing performance, which may vary across different hardware. Additionally, the current version of the application supports only the Android operating system.

Keywords: Instructional Application, Application Development, ADDIE Model

บทนำ

ในปีพุทธศักราช 2562 ได้เกิดเหตุการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) โดยมีผลกระทบมาถึงปัจจุบัน ซึ่งทำให้การเรียนการสอนในระหว่างเหตุการณ์แพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 เป็นไปได้ อย่างยากลำบาก และไม่สามารถทำการสอนแบบบรรยายในห้องเรียนได้ ซึ่งอาจจะมีผลทำให้ผลการเรียนของ นักเรียนนายเรืออากาศมีผลการเรียนที่แย่งในแต่ละปี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

ผลการศึกษาของนักเรียนนายเรืออากาศจำนวน 36 คน ในรายวิชาสถิติ จำแนกตามจำนวนผู้เรียนและคะแนนในปี การศึกษา 2561-2565

ปีการศึกษา	2561-2562		2562-2563		2563-2564		2564-2565	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สูง (B ขึ้นไป)	23	63.89	5	13.89	4	11.11	9	25.00
ปานกลาง (C และ C+)	10	27.78	24	66.67	23	63.89	19	52.78
ต่ำ (D+ ลงมา)	3	8.33	7	19.44	9	25.00	8	22.22
รวม	36	100	36	100	36	100	36	100

จากเหตุการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ทางโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช ได้ มีนโยบายในเรื่องการเรียนการสอนนักเรียนนายเรืออากาศด้วยวิธีการทางออนไลน์ และผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่า การสอนทางออนไลน์อย่างเดียว อาจจะทำให้ผลการเรียนของนักเรียนนายเรืออากาศไม่เป็นไปอย่างที่ตั้งใจไว้

ดังนั้นผู้วิจัยได้หาแนวทางในการสอนแบบอื่น ๆ ที่สามารถสอนควบคู่ไปกับการสอนทางออนไลน์ โดย การเรียนการสอนทางออนไลน์ของโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช นักเรียนนายเรืออากาศต้องเรียน ผ่านทางคอมพิวเตอร์ และตามที่กระทรวงศึกษาธิการ (2564) ได้สังเกตเห็นถึงการเรียนการสอนในช่วงเหตุการณ์แพร่ ระบาดของเชื้อ COVID-19 จึงได้จัดการแผนปฏิบัติการดิจิทัลเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2563-2565 โดยให้วิสัยทัศน์ไว้ว่า “พัฒนาสังคมการศึกษาให้มีคุณภาพ อย่างทั่วถึง เท่าเทียม ยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลที่ ทันสมัย” ผู้วิจัยจึงสังเกตเห็นตามวิสัยทัศน์ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยเฉพาะคำว่า “อย่างทั่วถึง” และ คำว่า “เท่าเทียม” ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าถ้ามีแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือที่สามารถให้นักเรียนนายเรืออากาศได้เรียน อาจจะสามารถ เป็นตัวช่วยให้นักเรียนนายเรืออากาศเข้าใจบทเรียนได้มากขึ้น นอกจากนี้ สถาบันวิจัยเพื่อความเสมอภาคทาง การศึกษา (2564) ได้สังเกตเห็นปัญหาของการเรียนการสอนทางออนไลน์ที่จะเกิดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาโดย ทั้งนี้อาจจะมาจากปัญหาทางด้านการเงินของผู้ปกครองนักเรียนนายเรืออากาศ หรือปัญหาด้านการเข้าถึง ทรัพยากรทางเทคโนโลยีในบางพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงทรัพยากรได้ดีเท่าที่ควร ดังนั้นแล้วการที่ผู้วิจัยสังเกตเห็นถึง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสำหรับการเรียนการสอนซึ่งสามารถติดตั้งเพื่อที่จะได้เรียนในรูปแบบ ออฟไลน์ หรือได้ทบทวนเนื้อหาในสิ่งที่ตัวนักเรียนนายเรืออากาศยังไม่เข้าใจเท่าที่ควร ซึ่งเป็นสิ่งที่สอดคล้องกับ คำว่า “อย่างทั่วถึง” และ “เท่าเทียม” ตามวิสัยทัศน์ของกระทรวงศึกษาธิการได้เป็นอย่างดี และอาจจะแก้ปัญหา ในเรื่องการเรียนการสอนของโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชได้อีกด้วย โดยหลังจากการแพร่ระบาด สิ้นสุดลง การใช้งานแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสำหรับการเรียนการสอนยังคงเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา โดย สามารถใช้เป็นเครื่องมือเสริมในการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา รวมถึงการใช้

งานแอปพลิเคชันในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้และความเข้าใจในบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

จากความเป็นมาและปัญหาที่พบในระบบการเรียนการสอนออนไลน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเหลื่อมล้ำในด้านอุปกรณ์และการเข้าถึงเทคโนโลยี ทำให้ผู้เรียนบางกลุ่มขาดโอกาสในการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ เพื่อแก้ไขปัญหา งานวิจัยชิ้นนี้มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยเสริมในการสอนวิชาสถิติสำหรับนักเรียนนายเรืออากาศ โดยแอปพลิเคชันนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนและฝึกฝนทักษะด้านสถิติได้อย่างสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะอยู่ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคหรือภายหลัง ดังนั้นแล้วผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือเพื่อการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์

การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันมีอุปสรรคหลายอย่างต่อการเรียนการสอน การออกแบบการเรียนการสอนที่ดีจำเป็นต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก Branch (2009) ได้กล่าวไว้ว่า ADDIE Model เป็นหลักการของการออกแบบการเรียนการสอนใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก ซึ่งประกอบด้วยห้าขั้นตอนหลัก ได้แก่ Analysis, Design, Development, Implementation, และ Evaluation โมเดลนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นในปี 1970 โดยศูนย์การศึกษาเทคโนโลยี (Center for Educational Technology) ของมหาวิทยาลัย Florida State University และได้รับการใช้อย่างเป็นทางการโดยกองทัพสหรัฐฯ โดย Nehra (2021) และ Janse (2024) ได้สรุปการออกแบบ ADDIE Model ไว้ดังนี้

1. Analysis (การวิเคราะห์): ในขั้นตอนนี้ มีการเก็บข้อมูลเพื่อระบุปัญหาและความต้องการของผู้เรียน และองค์กร รวมถึงการตั้งเป้าหมายและกำหนดผลลัพธ์ที่คาดหวัง ขั้นตอนนี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ช่องว่างทักษะความพร้อมของทรัพยากร และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ เพื่อกำหนดแนวทางที่เหมาะสม
2. Design (การออกแบบ): ขั้นตอนนี้จะเป็นการวางแผนโครงสร้างการสอน ตั้งแต่การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การกำหนดเนื้อหา การวางแผนสื่อการสอน รวมถึงการพัฒนาวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ มีการตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนและวัดผลได้ เพื่อให้สอดคล้องกับผลลัพธ์ที่คาดหวัง
3. Development (การพัฒนา): ในขั้นตอนนี้ การออกแบบที่ได้วางแผนไว้จะถูกนำมาใช้ในการพัฒนาเนื้อหา การสร้างสื่อการสอน รวมถึงการจัดทำแบบทดสอบและการประเมินผล เพื่อให้พร้อมสำหรับการนำไปใช้จริง การพัฒนาในขั้นนี้ต้องมีการทดสอบและปรับปรุงตามข้อมูลป้อนกลับจากผู้เกี่ยวข้อง
4. Implementation (การนำไปใช้): ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำเนื้อหาการเรียนการสอนไปใช้จริง โดยการอบรมหรือการสอนถูกนำไปใช้กับผู้เรียน รวมถึงการปรับปรุงและแก้ไขตามข้อมูลป้อนกลับที่ได้รับในระหว่างการใช้

5. Evaluation (การประเมินผล): การประเมินผลเกิดขึ้นทั้งระหว่างและหลังการใช้ ซึ่งแบ่งเป็นการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยการประเมินแบบ Formative จะเป็นการประเมินที่เกิดขึ้นระหว่างการสอน เพื่อปรับปรุงกระบวนการในแต่ละขั้นตอน ส่วนการประเมินแบบ Summative เป็นการประเมินผลลัพธ์สุดท้ายของการสอน เพื่อดูว่าบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่

ดังนั้นแล้ว ผู้วิจัยคิดว่า ADDIE Model เป็นกรอบการทำงานที่เป็นระบบและยืดหยุ่น สามารถปรับใช้ในบริบทที่หลากหลายเพื่อการพัฒนาเนื้อหาการสอนที่มีประสิทธิภาพและทันสมัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาการเรียนการสอนผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือในหลากหลายสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ สถิติศาสตร์ และสาขาอื่น ๆ โดย Drigas และ Pappas (2015) ได้ศึกษาการใช้แอปพลิเคชันบน

โทรศัพท์มือถือเพื่อการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า การเรียนผ่านแอปพลิเคชันช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในแง่ของความเข้าใจและการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ส่วนการศึกษาในประเทศไทย ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ และจิตรศนา ผลาจิต (2562) ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ โดยใช้แอปพลิเคชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนม่วงมิตรวิทยาคม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนผ่านแอปพลิเคชันสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันสูง นอกจากนี้ แดงเถา กุ้งแก้ว และชมพูนุท รัตนเลิศนาวิ (2564) ได้ศึกษาการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนการสอนสัทอักษรภาษาจีน พบว่า การเรียนการสอนผ่านแอปพลิเคชันช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้สัทอักษร ทำให้นักเรียนสามารถออกเสียงได้ถูกต้องและคล่องขึ้น ในขณะที่ อุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา และสรเดช ครุฑจ้อน (2562) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อเสริมทักษะการอ่านออกเสียงภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นทั้งด้านการออกเสียงและความมั่นใจในการพูดภาษาอังกฤษ นอกจากนี้ ชินวัจน์ งามวรรณกร (2562) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ในเรื่องภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ พบว่า การใช้แอปพลิเคชันช่วยเสริมการเรียนรู้และทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น พร้อมทั้งมีความพึงพอใจสูงต่อการใช้งาน และพรชัย มูลแก้ว (2559) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบ Android สำหรับการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ จากการศึกษาของนักวิจัยหลายท่าน พบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจและทักษะการเขียนโปรแกรมที่ดีขึ้นหลังใช้แอปพลิเคชัน นอกจากนี้ยังมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนผ่านแอปพลิเคชันอย่างมาก โดยงานวิจัยหลาย ๆ งานที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงได้ข้อสรุปว่า การใช้แอปพลิเคชันช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียนในด้านต่าง ๆ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการนำแอปพลิเคชันช่วยในการเรียนการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันตามขั้นตอนของ ADDIE Model ตามแนวทางของ Nehra (2021) และ Janse (2024) ในการเรียนรู้วิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเรียนการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์โดยบทเรียนเป็นวิชาสถิติ ทางผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเนื้อหาในการเรียนรู้สำหรับการใช้งานแอปพลิเคชันไว้ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม และการแจกแจง เป็นต้น

1.2 การออกแบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนนายเรืออากาศได้ทำการเรียน ทบทวน ทำแบบฝึกหัด และเป็นแบบทดสอบในแอปพลิเคชันเดียว ดังนั้นแล้วผู้วิจัยได้ออกแบบเมนูทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่

1.2.1 เมนู Document คือ ส่วนของการดาวน์โหลดเอกสารประกอบการเรียน

1.2.2 เมนู Quiz คือ ส่วนของการดาวน์โหลดแบบฝึกหัดและแบบทดสอบที่ใช้ในการเรียนการสอน

1.2.3 เมนู Calculate คือ ส่วนของการคำนวณไม่ว่าจะเป็นสูตรทางสถิติ ตารางสถิติ และเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์

1.2.4 เมนู Score คือ ส่วนของการแสดงคะแนนสอบในแต่ละครั้งที่ทำการทดสอบซึ่งสามารถกลับมาดูย้อนหลังเพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของนักเรียนนายเรืออากาศ

1.2.5 เมนู Send คือ ส่วนของการ Upload ส่งการบ้านที่ได้รับมอบหมาย หรือฝากคำถาม คำติชม และปรึกษากับอาจารย์ผู้สอนได้ ดังภาพที่ 1

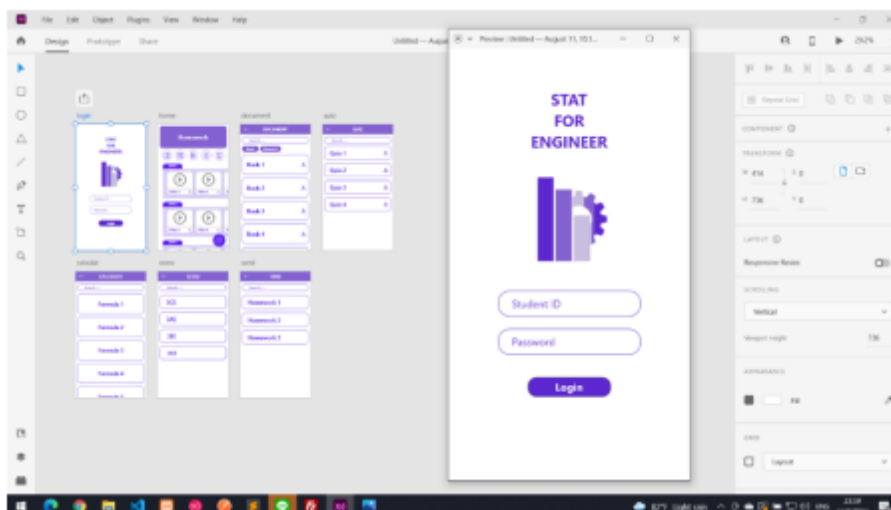


ภาพที่ 1 หน้าจอการทำงานของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์

1.3 การพัฒนา

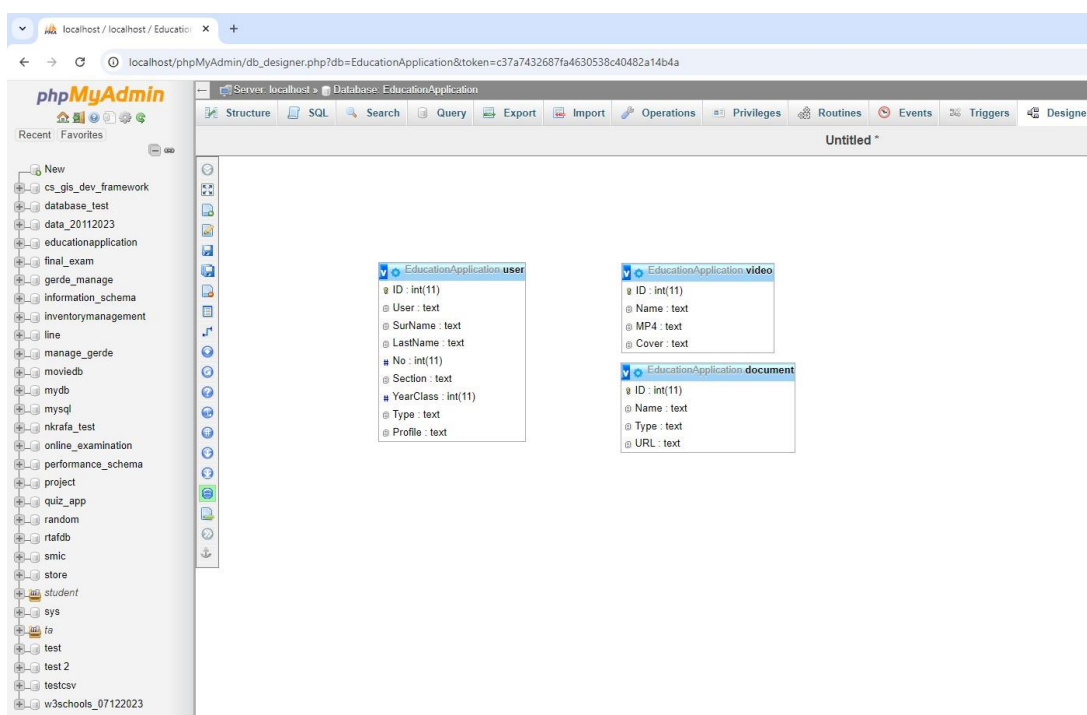
1.3.1 ศึกษาโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันและวิธีการนำแอปพลิเคชัน ไปใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ ทั้งหมด 3 โปรแกรม ได้แก่ 1) โปรแกรม Adobe XD ตามแนวทางของ Wood (2020) 2) โปรแกรม phpMyAdmin และ 3) Flutter อ้างอิงตามแนวทางของ Biessek (2019)

1.3.2 ในขั้นตอนนี้จะทำการออกแบบแอปพลิเคชันโดยใช้โปรแกรม Adobe XD เพื่อพัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface: UI) ตามแนวทางของ Neil (2014) โดยมุ่งเน้นให้การใช้งานของผู้ใช้เป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนี้ ยังได้นำแนวคิดจาก Gothelf และ Seiden (2016) มาปรับใช้ เพื่อสร้างประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) ที่ดีที่สุด ขั้นต้นเพื่อให้เห็นภาพรวมการทำงานของแอปพลิเคชัน ดังภาพที่ 2



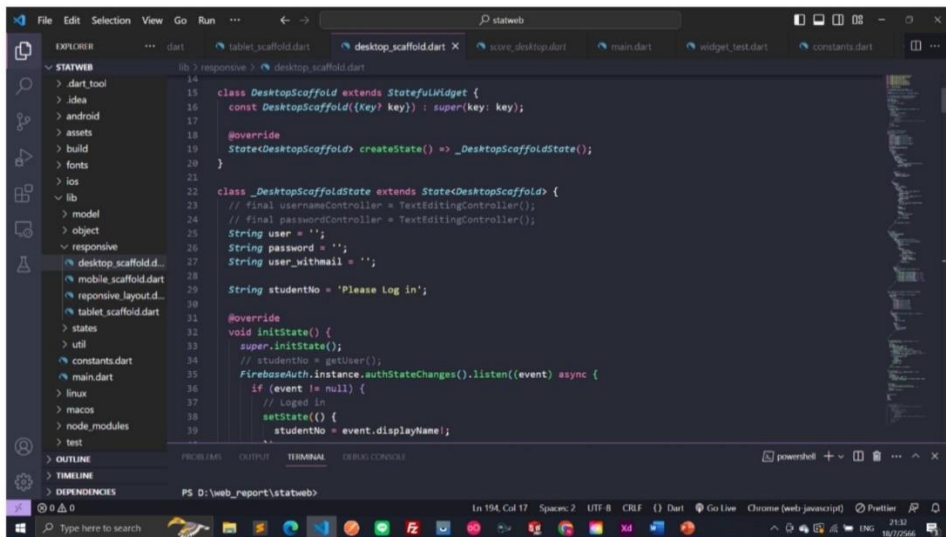
ภาพที่ 2 การออกแบบแอปพลิเคชันโดยใช้โปรแกรม Adobe XD

1.3.3 ออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม phpMyAdmin ในขั้นตอนนี้จะทำการออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม phpMyAdmin ดังภาพที่ 3



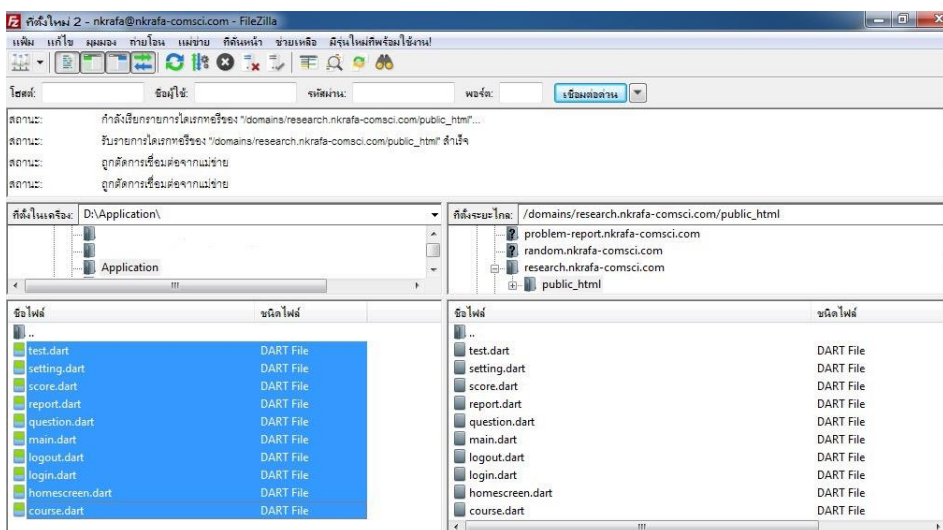
ภาพที่ 3 การออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม phpMyAdmin

1.3.4 เขียนแอปพลิเคชันโดยใช้ Flutter ในขั้นตอนนี้จะทำการเขียนแอปพลิเคชันโดยใช้ Flutter ซึ่งใช้ภาษา Dart ในการเขียนแอปพลิเคชันเพื่อสร้าง Object และเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูล แล้วแสดงผลการจำลอง Emulation ของโทรศัพท์ที่ขึ้นมาบนคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 4



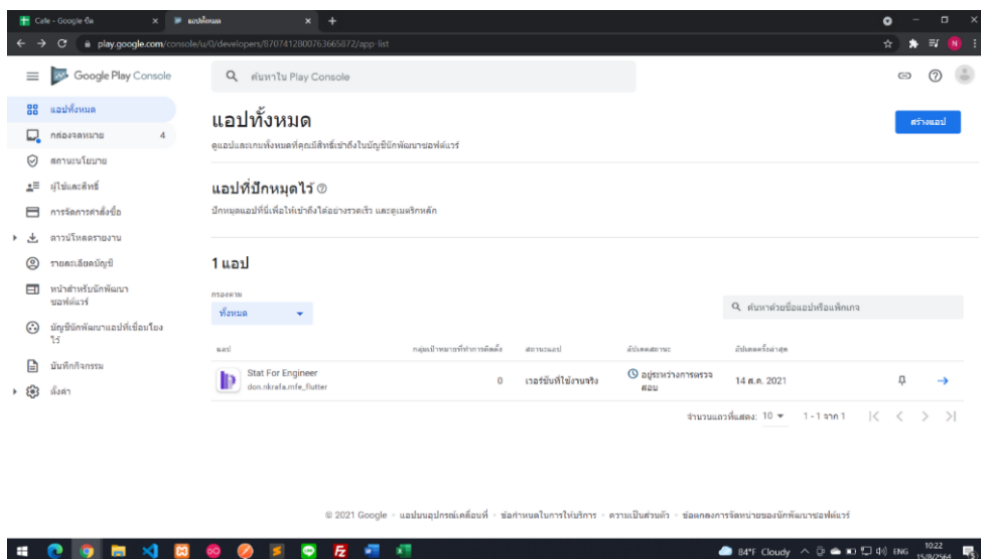
ภาพที่ 4 การเขียนแอปพลิเคชันโดยใช้ Flutter

1.3.5 ทำการ Upload ข้อมูลลงใน Server ในขั้นตอนนี้จะทำการ Upload ข้อมูลลงใน Server เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถ Download ข้อมูลได้โดยใช้ Server ของโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชเป็นที่เก็บข้อมูล ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การ Upload ข้อมูลลงใน Server

1.3.6 ทำการลงแอปพลิเคชันใน Google Play ในขั้นตอนนี้จะทำการลงแอปพลิเคชันใน Google Play เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันมาใช้งานได้ดังภาพที่ 6 ซึ่งการนำแอปพลิเคชันลงใน Google Play จะต้องทำให้แอปพลิเคชันผ่านมาตรฐานและตรงตามเงื่อนไขที่ Google กำหนด



ภาพที่ 6 การลงแอปพลิเคชันใน Google Play

1.4 การนำไปใช้

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนทดสอบและตรวจสอบความถูกต้อง ในการทำงานของแอปพลิเคชันที่ได้สร้างขึ้นรวมถึงผลการคำนวณที่ได้จากแอปพลิเคชัน พบว่า ค่าสถิติที่คำนวณได้จากแอปพลิเคชันถูกต้องตามสูตรสถิติ ก่อนที่จะทำแอปพลิเคชันเผยแพร่ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้ทดลองใช้

1.5 การประเมินผล

ทำการประเมินโดยผู้ใช้ออปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือถือสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อให้ได้ความพึงพอใจหรือข้อคิดชมสำหรับการปรับปรุงในอนาคต โดยเป็นการประเมินหลังการใช้แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือถือสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ ผ่านการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้

2. ผู้เข้าร่วมการวิจัย

กลุ่มคนที่เข้าร่วมการวิจัยเป็นนักเรียนนายเรืออากาศปีที่ 2 ของโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช ที่เรียนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ โดยเป็นนักเรียนนายเรืออากาศในปีการศึกษา 2566-2567 จำนวน 18 คน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากผู้วิจัยได้ทำการออกแบบแอปพลิเคชันและได้ทดลองการทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงได้นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างโดยผู้วิจัยได้จัดแบบสอบถามประกอบไปด้วยคำถามประเภทต่าง ๆ 2 ส่วน ได้แก่

3.1 ความพึงพอใจของการใช้แอปพลิเคชัน โดยแบ่งออกเป็นทั้งหมด 3 ด้านคือ 1) ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน 2) ด้านความสะดวกในการใช้งาน และ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ

โดยทั้ง 3 ส่วนจะมีคำถามรวม 15 คำถาม แต่ละคำถามจะแบ่งออกเป็นค่าประมาณ (Rating Scale) มี 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท (Boone & Boone, 2012) ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง น้อย และน้อยมาก ตามลำดับ

3.2 ข้อเสนอแนะ เป็นแบบคำถามปลายเปิด

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการบรรยายลักษณะของข้อมูล

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันไปใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ โดยใช้โปรแกรม Adobe XD phpMyAdmin และ Flutter โดยดำเนินการตามขั้นตอนของ ADDIE Model โดยมีผลการวิจัยดังนี้ แอปพลิเคชันช่วยในการเรียนการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาสถิติในที่เกี่ยวข้องเรื่องความน่าจะเป็นและเรื่องตัวแปรสุ่ม โดยการออกแบบแอปพลิเคชันเพื่อให้นักเรียนนายเรืออากาศได้รับการเรียนรู้แบบครบวงจรไม่จำเป็นการเรียนรู้โดยมีเนื้อหาวิชา สูตร หรือตัวอย่างที่มีการแสดงวิธีทำ นอกจากนี้ยังมีการวัดโดยจะมีแบบฝึกหัดเพื่อให้นักเรียนนายเรืออากาศได้มีการวัดหรือการทบทวนเนื้อหาของตนเอง และสุดท้ายยังมีการประเมินผลซึ่งเป็นเรื่องของการทดสอบในเนื้อหาที่เรียน ในด้านการพัฒนาแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ออกแบบแอปพลิเคชันผ่านโปรแกรม Adobe XD และได้เผยแพร่ผ่านทาง Google Play ซึ่งง่ายต่อการติดตั้งทั้งในโทรศัพท์มือถือและเครื่องคอมพิวเตอร์ ในเรื่องของการดำเนินการผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ ณ ขณะนั้นเป็นผู้ทดลองจึงส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีความตั้งใจในการเป็นผู้ทดลองมากขึ้น

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีต่อการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการเรียนการสอนในด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน พบว่า นักเรียนนายเรืออากาศมีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมในระดับดี ($\bar{X} = 4.40$) โดยเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนนายเรืออากาศพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมากในเรื่องความเหมาะสมในการใช้ข้อความเพื่ออธิบาย นอกจากนั้นในเรื่องอื่น ๆ นักเรียนนายเรืออากาศมีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ผลการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีต่อการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการเรียนการสอนในด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน

ประเด็นคำถาม (ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิด ขนาด และสีของตัวอักษร	4.42	0.24	ดี
ความเหมาะสมในการใช้ข้อความเพื่ออธิบาย	4.53	0.12	ดีมาก
ความเหมาะสมของการใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพเพื่อสื่อความหมาย	4.36	0.53	ดี
ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของส่วนประกอบและเมนูต่าง ๆ ในแอปพลิเคชัน	4.30	0.34	ดี
รวม	4.40	0.31	ดี

ความพึงพอใจของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีต่อการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการเรียนการสอนในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน พบว่า นักเรียนนายเรืออากาศมีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมในระดับดี ($\bar{X} = 4.46$) โดยเมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่า นักเรียนนายเรืออากาศพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมากถึง 3 เรื่อง ได้แก่ ความสะดวกในการใช้เมนูต่าง ๆ ในแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันมีความครอบคลุมกับการใช้งานจริง และแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน นอกจากนั้นในเรื่องอื่น ๆ นักเรียนนายเรืออากาศมีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3

ผลการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีต่อการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการเรียนการสอนในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน

ประเด็นคำถาม (ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ความสะดวกในการใช้เมนูต่าง ๆ ในแอปพลิเคชัน	4.55	0.14	ดีมาก
แอปพลิเคชันมีความครอบคลุมกับการใช้งานจริง	4.58	0.16	ดีมาก
แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน	4.52	0.15	ดีมาก
ความเร็วในการประมวลผลของแอปพลิเคชัน	4.22	0.39	ดี
รวม	4.46	0.21	ดี

ในด้านสุดท้ายความพึงพอใจของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีต่อการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการเรียนการสอนในด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่า นักเรียนนายเรืออากาศมีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50$) โดยเมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่า นักเรียนนายเรืออากาศพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมาก มากถึง 4 เรื่อง ได้แก่ แอปพลิเคชันมีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา แอปพลิเคชันมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน แอปพลิเคชันเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และแอปพลิเคชันทำให้สามารถทบทวนบทเรียนได้ตามที่ต้องการ นอกจากนั้นในเรื่องอื่น ๆ นักเรียนนายเรืออากาศมีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4

ผลการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีต่อการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการเรียนการสอนในด้านประโยชน์ที่ได้รับ

ประเด็นคำถาม (ด้านประโยชน์ที่ได้รับ)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
แอปพลิเคชันมีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา	4.58	0.44	ดีมาก
แอปพลิเคชันทำให้การคำนวณสะดวกรวดเร็วขึ้น	4.34	0.58	ดี
แอปพลิเคชันมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4.55	0.64	ดีมาก
แอปพลิเคชันเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้	4.56	0.21	ดีมาก
แอปพลิเคชันช่วยกระตุ้นให้เกิดความสนใจใฝ่รู้ในบทเรียน	4.50	0.52	ดี

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ประเด็นคำถาม (ด้านประโยชน์ที่ได้รับ)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
แอปพลิเคชันทำให้สามารถทบทวนบทเรียนได้ตามที่ต้องการ	4.52	0.23	ดีมาก
แอปพลิเคชันช่วยส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนให้สะดวกยิ่งขึ้น	4.48	0.12	ดี
รวม	4.50	0.47	ดีมาก

ดังนั้นความพึงพอใจโดยรวมที่นักเรียนนายเรืออากาศมีต่อการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการเรียนการสอนพบว่า นักเรียนนายเรืออากาศมีความพึงพอใจต่อการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการเรียนการสอนในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี ($\bar{X} = 4.46$) แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5

ผลการสำรวจความพึงพอใจของ นักเรียนนายเรืออากาศที่มีต่อการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการเรียนการสอน

ด้านความพึงพอใจในการใช้งาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน	40.4	0.31	ดี
ด้านความสะดวกในการใช้งาน	46.4	0.21	ดี
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	50.4	0.47	ดีมาก
รวม	4.46	0.30	ดี

ส่วนของข้อเสนอแนะที่เป็นคำถามปลายเปิด นักเรียนนายเรืออากาศที่มีต่อแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ 1) เรื่องของข้อติชมแอปพลิเคชันเวอร์ชันปัจจุบัน โดยจะมีประเด็นแรกคือการที่แอปพลิเคชันมีเนื้อหาที่ครบถ้วนแล้ว แต่ยังขาดโจทย์ปัญหาหรือข้อสอบที่มากพอสำหรับให้นักเรียนนายเรืออากาศได้ฝึกฝน และอีกประเด็นหนึ่งคือการที่ไม่สามารถนำเครื่องคำนวณมาไว้ในหน้าจอเดียวกับการทำแบบฝึกหัดหรือข้อสอบได้ 2) เรื่องของการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยจะมีประเด็นคือนักเรียนนายเรืออากาศต้องการให้มีลูกเล่นในการทำแบบฝึกหัดให้มากขึ้นไม่ว่าจะเป็นการแบ่งระดับของแบบฝึกหัดให้เป็นแบบ ง่าย ปานกลาง ยาก หรือให้แบบฝึกหัดอยู่ในรูปแบบของเกมเพื่อให้มีความท้าทายในการได้ระดับสำหรับการทำแบบฝึกหัด

สรุปผลการวิจัย

สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ จำนวน 18 คน ซึ่งสามารถใช้โทรศัพท์มือถือเป็นเครื่องมือได้ โดยนักเรียนนายเรืออากาศทุกคนสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพเพียงพอสำหรับการติดตั้งแอปพลิเคชัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจของ สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2564) ที่ระบุว่า ประชากรร้อยละ 99.2 สามารถใช้โทรศัพท์มือถือ เข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งเป็นการยืนยันว่ากลุ่มตัวอย่างทุกคนมีอุปกรณ์และความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งแอปพลิเคชัน

ด้านในเรื่องของการการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ ได้ออกแบบทั้งหมด 5 เมนูได้แก่ 1) Document 2) Quiz 3) Calculate 4) Score และ 5) Send โดยจะมีทั้งเอกสารการสอน แบบฝึกหัด เครื่องคำนวณหรือตารางสถิติ คะแนนการสอบ และการส่งการบ้านหรือการโต้ตอบกับอาจารย์ที่สอนตามลำดับ โดยการพัฒนาแอปพลิเคชันจะใช้ 3 โปรแกรม ได้แก่ 1) Adobe XD 2) phpMyAdmin และ 3) Flutter สุดท้ายทำการลงใน Google Play เพื่อทำการนำไปใช้

ด้านความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ ในประเด็นแรกด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน นักเรียนนายเรืออากาศมีความพึงพอใจต่อการนำแอปพลิเคชันที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.46$) โดยด้านการออกแบบแอปพลิเคชันมีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมในระดับดี ($\bar{X} = 4.40$) ด้านความสะดวกสบายในการใช้งานมีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมในระดับดี ($\bar{X} = 4.46$) และด้านประโยชน์ที่ได้รับมีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50$)

การอภิปรายผล

ความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ ในประเด็นแรกด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน นักเรียนนายเรืออากาศมีความพึงพอใจโดยรวมในด้านการออกแบบแอปพลิเคชันอยู่ในเกณฑ์ดี โดยสิ่งที่นักเรียนนายเรืออากาศพอใจมากที่สุดคือความเหมาะสมในการใช้ข้อความเพื่ออธิบาย ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยคาดหวังไว้เช่นกันเพราะว่าไม่ว่าการอ่านหนังสือ หรือการเรียนรู้ต่าง ๆ สิ่งที่น่าอย่างแรกคือข้อความที่จะสื่อสารให้ผู้อ่านเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับ ชินวัจน์ งามวรรณกร (2562) ที่ได้สรุปไว้ว่าการนำเสนอที่เป็นลำดับขั้นตอน สามารถทำให้ผู้อ่านหรือผู้เรียนมีความพึงพอใจมากขึ้น และอีกทั้ง อุบลรัตน์ ศิริสุขโสภา และสรเดช ครุฑจั่น (2562) ยังกล่าวไว้ว่าการเรียนการสอนที่เปลี่ยนไปจะช่วยให้การเข้าใจในเนื้อหาต่าง ๆ ได้มากยิ่งขึ้น แต่ในทางกลับกันนักเรียนนายเรืออากาศมีความพึงพอใจในเรื่องความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของส่วนประกอบและเมนูต่าง ๆ ในแอปพลิเคชันน้อยที่สุด ซึ่งอาจจะสืบเนื่องมาจากการที่โทรศัพท์มือถือของนักเรียนนายเรืออากาศในแต่ละคนไม่เหมือนกันอาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ตำแหน่งการวางของเมนูหรือส่วนประกอบต่าง ๆ คลาดเคลื่อนไปจากต้นแบบ

ประเด็นที่สองด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน นักเรียนนายเรืออากาศมีความพึงพอใจโดยรวมในด้านความสะดวกสบายในการใช้งานอยู่ในเกณฑ์ดี โดยสิ่งที่นักเรียนนายเรืออากาศพอใจมากที่สุดคือแอปพลิเคชันมีความครอบคลุมกับการใช้งานจริงซึ่งอาจจะเป็นเพราะ นักเรียนนายเรืออากาศได้ผ่านการเรียนการสอนในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ซึ่งทำให้ต้องปรับตัวสู่การเรียนการสอนออนไลน์ทั้งหมด หลังจากนั้นนักเรียนยังคงมีความคุ้นชินกับการใช้งานเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอน ซึ่งทำให้การนำแอปพลิเคชันมาใช้เกิดประโยชน์และตอบสนองต่อความต้องการในการเรียนรู้ได้อย่างดี การที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ ทำให้นักเรียนนายเรืออากาศได้รู้สึกถึงการเรียนการสอนที่คล้ายคลึงกับการเรียนการสอนก่อนที่จะมีเหตุการณ์แพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แต่งเถา กุ้งแก้ว และชมพูพูน รัตนเลิศนารี (2564) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนในแอปพลิเคชันมาประยุกต์จะสามารถทำให้นักเรียนได้รับเนื้อหาที่ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ในทางกลับกันนักเรียนนายเรืออากาศพอใจในเรื่องความเร็วในการประมวลผลของแอปพลิเคชันน้อยที่สุด ซึ่งก็อาจจะเป็นผลมาจากโทรศัพท์มือถือของนักเรียนนายเรืออากาศในแต่ละคนไม่เหมือนกันซึ่งสาเหตุทำให้การประมวลผลของแต่ละเครื่องไม่เท่ากัน

ในประเด็นสุดท้ายด้านประโยชน์ที่ได้รับ นักเรียนนายเรืออากาศมีความพึงพอใจโดยรวมในด้านประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยสิ่งที่นักเรียนนายเรืออากาศพอใจมากที่สุด คือแอปพลิเคชันมี

ความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาซึ่งก็เป็นไปอย่างที่คุณวิจัยหวังไว้ เพราะการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ สิ่งแรกที่คุณวิจัยได้มุ่งเน้นคือการที่คุณวิจัยต้องการให้การเรียนการสอนของโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชมีการพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้น เพราะฉะนั้นแล้วการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ สิ่งที่คุณวิจัยเน้นเป็นอย่างแรกคือ การที่สามารถมีบทเรียนที่ถูกต้องและสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ และจิตรศนา ผลาจิต (2562) กล่าวไว้ว่า เนื้อหาที่สามารถให้นักเรียนมีการเรียนการสอนที่ดีขึ้น ซึ่งในทางตรงกันข้ามนักเรียนนายเรืออากาศพอใจในเรื่องแอปพลิเคชันทำให้การคำนวณสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้นน้อยที่สุด ซึ่งอาจจะเกิดจากการที่คุณวิจัยไม่สามารถทำให้น้ำหนักเนื้อหาและน้ำหนักการคำนวณนั้นอยู่ในหน้าเดียวกันได้ ซึ่งถ้านักเรียนนายเรืออากาศต้องการคำนวณหรือใช้สูตรทางสถิติแล้วต้องออกมาหน้าหลักเสียก่อน ถึงจะสามารถใช้การคำนวณของแอปพลิเคชันได้นั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

1. ในการเรียนการสอนสถิติหรือการคำนวณต่าง ๆ การใช้ตัวอย่างจำนวนมากเป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก เนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดเชิงวิเคราะห์ การประมวลผลข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจหลักการสถิติและการคำนวณอย่างลึกซึ้งขึ้น ดังนั้น การเก็บตัวอย่างโจทย์หรือตัวอย่างของสถานการณ์จริงในแอปพลิเคชันเพื่อเป็นฐานข้อมูลให้ผู้เรียนรุ่นต่อไปมีความสำคัญอย่างมาก เพราะจะช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เข้มข้นและจริงจังได้ นักเรียนจะได้มีโอกาสฝึกการคิดและประมวลผลข้อมูลจากตัวอย่างจริงที่สะท้อนถึงสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน
2. การเก็บตัวอย่างโจทย์หรือตัวอย่างในแอปพลิเคชันนี้ สามารถทำได้โดยการสร้างฐานข้อมูลที่มีความหลากหลายของโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับหลากหลายสถานการณ์ โดยคำนึงถึงความหลากหลายของระดับความยากและประเภทของโจทย์ ซึ่งก็ควรแบ่งเป็นลำดับขั้นเพื่อให้ผู้เรียนมีความท้าทายในการทำโจทย์ในแต่ละระดับความยากต่าง ๆ
3. จากผลการสำรวจความพึงพอใจ จะเห็นได้ชัดว่านักเรียนนายเรืออากาศมีประเด็นที่มีความพึงพอใจน้อยอยู่คล้ายกัน 2 เรื่อง 1) เรื่องของโทรศัพท์มือถือที่นักเรียนนายเรืออากาศนำมาใช้ติดตั้งและเรียนผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์นั้น โทรศัพท์มือถือมีประสิทธิภาพไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นแล้ว ควรปรับข้อกำหนดพื้นฐานของโทรศัพท์มือถือที่นำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้สนใจในแอปพลิเคชันคนอื่น ๆ สามารถรู้ถึงข้อกำหนดดังกล่าว หรืออีกประการหนึ่งคือการที่คุณวิจัยได้ให้นักเรียนนายเรืออากาศทำการติดตั้งแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ผ่านทาง Google Play ซึ่งสามารถใช้ได้แค่โทรศัพท์มือถือในระบบ Android เท่านั้น ดังนั้นแล้วผู้วิจัยคิดว่าควรจะมีการพัฒนาให้สามารถใช้แอปพลิเคชันได้ทั้งในระบบ IOS เพื่อความสะดวกในการใช้งานยิ่งขึ้น 2) เรื่องเกี่ยวกับการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI) ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) หรือฟังก์ชันการทำงาน ซึ่งเป็นผลเกี่ยวเนื่องมาจากข้อที่ 1) ซึ่งเห็นได้ชัดว่าโทรศัพท์มือถือ ที่มีประสิทธิภาพไม่ดีเท่าที่ควรไม่สามารถรองรับการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI) ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) หรือฟังก์ชันการทำงานที่มีลูกเล่นหลากหลายหรือสีสันฉูดฉาดได้ ดังนั้นแล้ว การพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสำหรับการสอนวิชาสถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ควรคำนึงถึงส่วนนี้เป็นสำคัญด้วย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). *แผนปฏิบัติการดิจิทัลเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2563-2565*.
กระทรวงศึกษาธิการ.

- ชินวัจน์ งามวรรณกร. (2562). รายงานวิจัยการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. แต่งเถา กุ้งแก้ว และชมพูนุท รัตนเลิศนาวิ. (2564). การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนการสอน สัทอักษรภาษาจีน (พินอิน). *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต*, 17(1), 37-58.
- ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ และจิตรศนา ผลาจิต. (2562). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติโดยใช้แอปพลิเคชัน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนม่วงมิตรวิทยาคม. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 13(3), 63-70.
- พรชัย มูลแก้ว. (2559). *การพัฒนาสื่อแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือ Android ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุด้วยเทคโนโลยีจาวา*. สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ. สถาบันวิจัยเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา. (2564, 7 ตุลาคม). *เทคโนโลยีกับการศึกษา ความก้าวหน้าที่น่าทึ่งที่ใครบางคนไว้ข้างหลัง*. <https://research.eef.or.th/education-with-technology/>
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2564). *สรุปผลที่สำคัญ สำนวจการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2563*. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- อุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา และสรเดช ครุฑจ้อน. (2562). การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อเสริมทักษะการอ่านออกเสียงภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 10(2), 227-236.
- Biessek, A. (2019). *Flutter for beginners: An introductory guide to building cross-platform mobile applications with Flutter and Dart 2*. Packt Publishing.
- Boone, H. N., Jr., & Boone, D. A. (2012). Analyzing Likert data. *The Journal of Extension*, 50(2), Article 48. <https://doi.org/10.34068/joe.50.02.48>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Drigas, A. S., & Pappas, M. A. (2015). A review of mobile learning applications for mathematics. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 9(3), 18–23. <https://doi.org/10.3991/ijim.v9i3.4420>
- Gothelf, J., & Seiden, J. (2016). *Lean UX: Designing great products with agile teams* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- Janse, B. (2024, February 20). *ADDIE model of instructional design explained*. Toolshero. <https://www.toolshero.com/change-management/addie-model/>
- Nehra, M. (2021, May 12). *What are instructional design models and their best practices?* eLearning Industry. <https://elearningindustry.com/instructional-design-models-and-best-practices>
- Neil, T. (2014). *Mobile design pattern gallery: UI patterns for smartphone apps* (2nd. ed.). O'Reilly Media.
- Wood, B. (2020). *Adobe XD Classroom in a Book*. Macromedia Press.

การพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์

The Development of Application for Tourism Activities in Phetchabun Geopark Based on Local Identity to Promote Creative Economy

กนิฐา แสงกระจ่าง^{1*} และ พณณา ตั้งวรรณวิทย์²

Kanita Saengkrajang^{1*} and Panana Tangwannawit²

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์¹

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์²

Faculty of Humanities and Social Sciences, Phetchabun Rajabhat University¹

Faculty of Science and Technology, Phetchabun Rajabhat University²

e-mail: kanita.sae@pcru.ac.th¹, panana.tag@pcru.ac.th²

Received: July 10, 2024; Revised: December 20, 2024; Accepted: December 23, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2) เพื่อประเมินคุณภาพการใช้งานของแอปพลิเคชัน และ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คนในชุมชนตำบลสามแยก ตำบลยางสว ตำบลโคกปรัง ตำบลภูน้ำหยด อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 40 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ MIT App Inventor (2) แบบประเมินคุณภาพการใช้งาน และ (3) แบบประเมินความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า (1) การพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ประกอบด้วย เมนูการเลือกสถานที่ท่องเที่ยว เมนูคำถามคำตอบเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว เมนูแสดงข้อมูลทางธรณี เมนูแสดงข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เมนูการเปลี่ยนภาษา และเมนูเกม (2) ผลประเมินคุณภาพการใช้งานของแอปพลิเคชันอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.51) สามารถนำไปใช้ได้ และ (3) ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.61)

คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน ท่องเที่ยว เศรษฐกิจสร้างสรรค์

Abstract

This research aimed (1) to develop a Phetchabun Geopark tourism application based on local identity for promoting creative economy tourism, (2) to evaluate the quality of the application, and (3) to study user satisfaction with the application. The sample group consisted of 40 participants from Sam Yaek, Yang Sao, Khok Prong, and Phu Nam Yod subdistricts in Wichian Buri District, Phetchabun Province, selected through purposive sampling, along with 5 experts. The research instruments included (1) the developed Phetchabun Geopark tourism application

created using MIT App Inventor, (2) an application quality assessment form, and (3) a user satisfaction questionnaire. Data was analyzed using mean and standard deviation. The research findings indicated that (1) the developed tourism application based on local identity for creative economy tourism included several key features: a tourist destination selection menu, a question-and-answer menu about tourist attractions, geological information display, scientific information display, language switching, and a game menu. (2) The quality evaluation results showed that the application achieved a very good level of quality (mean = 4.60, SD = 0.51), indicating its practical usability. (3) The user satisfaction results revealed a good level of satisfaction (mean = 4.27, SD = 0.61).

Keywords: Application, Tourism, Creative Economy

บทนำ

ปัจจุบันแหล่งท่องเที่ยวอันครุรักษ์ทางธรณีวิทยาหลายแห่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงในระดับโลก เช่น อุทยานธรณีสตูล อุทยานธรณีโคราช หรือบางแห่งใช้อ้างอิงทางธรณีวิทยาได้และใช้ศึกษาวิวัฒนาการของประเทศไทย กรมทรัพยากรธรณี (2552) ได้ให้ความหมายอุทยานธรณี (Geopark) หมายถึง พื้นที่ที่ประกอบด้วยแหล่งธรณีวิทยา แหล่งอนุรักษ์ทางธรณีวิทยา แหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาที่มีคุณค่าต่อประเทศ ในทางด้านโบราณคดี (Archeology) นิเวศวิทยา (Ecology) และศิลปวัฒนธรรม ประเพณีที่มีคุณค่าของโลก (Culture)

อุทยานธรณีเพชรบูรณ์เป็นแหล่งธรรมชาติที่ล้วนเป็นทรัพยากรธรณีที่สำคัญในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงธรณีวิทยา (Geo Tourism) นอกจากนักท่องเที่ยวจะได้ความเพลิดเพลินแล้ว ยังได้ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรณีอีกด้วย ชัญชนา คำชา (2555) ได้ให้ความหมายแหล่งท่องเที่ยวทางธรณี คือ แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่มีความเกี่ยวข้องกับธรณีวิทยา ซึ่งเป็นศาสตร์เกี่ยวกับสสารที่เป็นองค์ประกอบของโลก กระบวนการที่กระทำและผลที่เกิดขึ้น ตลอดจนสิ่งมีชีวิตในโลกตั้งแต่อดีต แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่มีลักษณะทางธรณีที่โดดเด่น สามารถบ่งบอกถึงประวัติความเป็นมาหรือวิวัฒนาการของพื้นที่ประเทศไทยและเป็นแหล่งอ้างอิงทางวิชาการ (ศูนย์ข้อมูลมรดกโลก, ม.ป.ป.) จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นจังหวัดที่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยว มีทรัพยากรการท่องเที่ยวที่หลากหลาย และสามารถยกระดับรายได้จากการท่องเที่ยว ในปี 2562 ได้มีการประกาศตั้งอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ เป็นแหล่งท่องเที่ยวใหม่ สามารถเป็นแหล่งท่องเที่ยวทั้งในระดับจังหวัด ระดับภูมิภาค ระดับประเทศ และระดับโลก (กาญจนา แสงลิ้มสุวรรณ และศรันยา แสงลิ้มสุวรรณ, 2555) โดยจังหวัดเพชรบูรณ์มีเป้าหมายการนำอุทยานธรณีเพชรบูรณ์เข้าสู่อุทยานธรณีโลกเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินของอุทยานธรณีโลกของยูเนสโก (UNESCO Global Geoparks)

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมต่าง ๆ มาช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก โดยมีการประยุกต์ใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันมือถือหรือระบบออนไลน์ต่าง ๆ มากมาย เช่น การถ่ายภาพขึ้นเฟซบุ๊ก (Facebook) ทวิตเตอร์ (X) หรือฟอร์สแควร์ (Foursquare) มาใช้เพื่อการท่องเที่ยวมีแนวโน้มโอกาสเติบโตและแพร่หลายมากขึ้นเรื่อย ๆ วิเคราะห์จากจำนวนผู้ใช้งานฟอร์สแควร์ที่มีจำนวนผู้ใช้งานเพิ่มขึ้นถึง 10 ล้านกว่าคน และมีจำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตทั่วโลกอยู่ที่ 3.7 พันล้านคน คิดเป็น 50% ของ

ประชากรทั่วโลก และจำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์มือถือ คิดเป็น 91% ของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตทั่วโลก (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2566) นอกจากนี้ ความนิยมในการใช้มือถือของประชากรในประเทศไทยในไตรมาสที่ 4 ประจำปี 2565 หรือ Q4/2022 พบว่า จำนวนผู้ใช้งานโทรศัพท์มือถือจากรายงานยอดผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือเพิ่มขึ้นไปอยู่ที่ประมาณ 90 ล้านคน (“ท่องเที่ยวไทยปี 67,” 2567) MIT App Inventor (MIT App Inventor, n.d.) เป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ ทำให้ผู้ใช้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันได้สะดวก ใช้หลักการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมโพเนนต์ (Component) ข้อดีคือ ทำให้การพัฒนาแอปพลิเคชันเร็วขึ้น แต่ละคอมโพเนนต์มีหน้าที่เฉพาะ มีการจัดการกับข้อมูล มีการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse) และสามารถมองเห็นได้ในขณะออกแบบ (Visually Desing) ภูมินทร์ ดวงหาคลัง และคณะ (2560) และยังสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ Bluetooth Client และ Bluetooth Server, Arduino board ทำให้แอปพลิเคชันที่พัฒนาสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย

การพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำแหล่งท่องเที่ยว เช่น งานวิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร (ชนินาถ ไกรเทพ และรัตนาวดี เถกิงสุขวัฒนา, 2562) งานวิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำแหล่งท่องเที่ยววิสาหกิจชุมชนใน 3 จังหวัดฝั่งอันดามัน (ศักดิ์ชัย ไตรศรี และคณะ, 2566) และงานวิจัยเรื่องศึกษาเส้นทางการท่องเที่ยวในอำเภอเวียง จังหวัดนราธิวาส (สาคร ปานจีน และคณะ, 2563) ส่วนใหญ่การพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวในสถานที่ต่าง ๆ เน้นที่การค้นหาลำดับสถานที่ท่องเที่ยว ตำแหน่งที่ตั้ง รูปภาพ ช่องทางการติดต่อ แผนที่ พิกัด แต่ยังไม่มีการวิจัยที่พัฒนาการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับแอปพลิเคชัน เช่น การเล่าเรื่องทั้งเสียงและภาพวิดีโอผ่าน Google Assistant หรือกิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ เป็นต้น

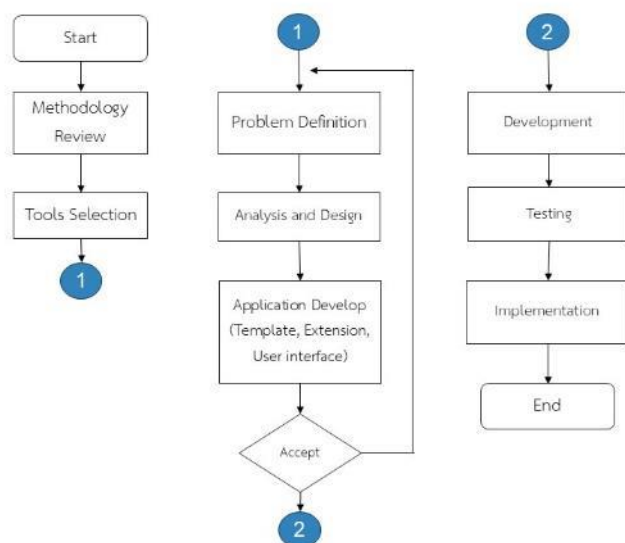
จากเหตุผลดังกล่าว การใช้ MIT App Inventor มาพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ เพื่อให้ชุมชนได้นำไปใช้งาน และนักท่องเที่ยวในการสัมผัสแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรณีวิทยา อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ ผ่านการใช้โทรศัพท์มือถือเพื่อสัมผัสการท่องเที่ยว มีกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ร่วมกับแอปพลิเคชัน และสามารถนำแอปพลิเคชันประชาสัมพันธ์เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงในระดับประเทศและระดับโลกต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ด้วย MIT App Inventor
2. เพื่อประเมินคุณภาพการใช้งานของแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูล และขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาตามแบบวงจร SDLC ดังนี้



ภาพที่ 1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงาน (System Flowchart)

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับการท่องเที่ยวอุทยานธรณี จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ด้านพื้นที่ของงานวิจัยเป็นพื้นที่ที่มีจุดเด่นทางด้านประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ธรณีวิทยา แหล่งท่องเที่ยว และที่สำคัญอุทยานธรณีเพชรบูรณ์เตรียมเข้าสู่อุทยานธรณีโลก จากนั้นพิจารณาความเหมาะสมในการเลือกพื้นที่เป้าหมายภายในจังหวัด จำนวน 8 อำเภอ 19 ตำบล 22 แหล่งท่องเที่ยวเชิงธรณีวิทยา ดังนี้

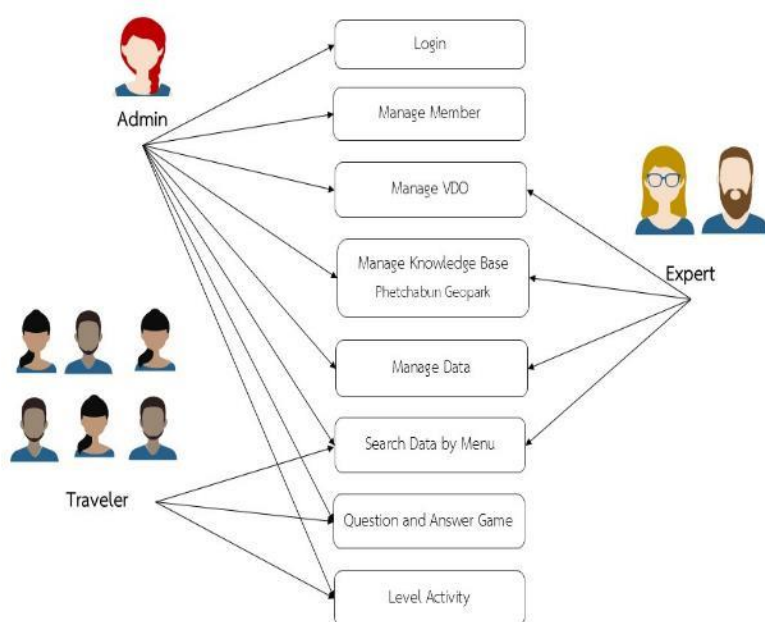
ด้านพื้นที่ ประกอบด้วย 1) อำเภอน้ำหนาว ได้แก่ ตำบลหลักด่าน ตำบลน้ำหนาว และตำบลโคกมน 2) อำเภอหล่มสัก ได้แก่ ตำบลปากช่อง ตำบลน้ำเฒ่า ตำบลปุงน้ำเต้า ตำบลบ้านดู่ 3) อำเภอเมือง ได้แก่ ตำบลท่าพล ตำบลบ้านโตก ตำบลนางั่ว และตำบลหนองนารี 4) อำเภอชนแดน ได้แก่ ตำบลซับพุทรา 5) อำเภอวังโป่ง ได้แก่ ตำบลวังโป่ง 6) อำเภอบึงสามพัน ได้แก่ ตำบลพญาวัง 7) อำเภอหนองไผ่ ได้แก่ ตำบลบ้านโกสน 8) อำเภอวิเชียรบุรี ได้แก่ ตำบลสามแยก ตำบลยางสาว ตำบลโคกปรัง และตำบลภูน้ำหยด

ด้านแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา จำนวน 22 แหล่งท่องเที่ยว ประกอบด้วย 1) ถ้ำใหญ่น้ำหนาว 2) แคนยอนน้ำหนาว 3) น้ำตกตาลใหญ่ 4) ผาวยอดหินอาร์โคซอร์ 5) เลย์ตัน 6) ภูผาแดง 7) ถ้ำผาหงส์ 8) สะพานห้วยตอง 9) ชั้นหินแบบฉบับ หมวดหินน้ำสูก 10) ฟอสซิลกระดูกโปรซอโรพอด 11) โนนหัวโล้น แคนยอนหล่มสัก 12) โครกเดินถ้ำ 13) น้ำก้อ-น้ำซุ่น 14) ห้วยร้อนทอง 15) น้ำตลารทิพย์ 16) ฟอสซิลปลาน้ำจืดบ้านหนองปลา 17) ไม้กลายเป็นหินฟอสซิลปลาน้ำจืดบ้านท่าพล 18) เสาหินอัคนี-น้ำตกซับพลู 19) ซากดึกดำบรรพ์ท้องทะเล 20) หินกรวดมน บ้านนางั่ว 21) พิษุลินีต สำนักสงฆ์เต็มสับ 22) อุทยานบาตรองค์

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการเลือกพื้นที่อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีจุดเด่นทางด้านธรณีวิทยา แหล่งท่องเที่ยว และที่สำคัญมีแหล่งมรดกโลกทางวัฒนธรรมเมืองโบราณศรีเทพ จากนั้นพิจารณาความเหมาะสมในการเลือกพื้นที่เป้าหมาย ประกอบด้วย 1) ตำบลสามแยก 2) ตำบลยางสาว 3) ตำบลโคกปรัง และ 4) ตำบลภูน้ำหยด

2. การพัฒนาตามแบบวงจร SDLC (System Development Life Cycle) เป็นวงจรที่มีการพัฒนา 5 ขั้นตอนประกอบด้วย 1) การกำหนดปัญหา (Problem Definition) 2) การวิเคราะห์และออกแบบ (Analysis

and Design) 3) การพัฒนา (Development) 4) การทดสอบ (Testing) และ 5) การติดตั้งและนำไปใช้ (Implementation) (Blokdyk, 2021) ดังนี้



ภาพที่ 2 USE Case Diagram

จากภาพที่ 2 แสดง USE Case Diagram ประกอบด้วย 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มผู้ดูแลระบบ (Administrator) สามารถจัดการข้อมูลได้ทั้งหมด เช่น กำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน จัดการแหล่งท่องเที่ยวอุทยานธรณี ข้อมูลทางธรณี ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การเปลี่ยนภาษา การแสดงผลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ คำถามคำตอบในการเล่นเกม และสืบค้นข้อมูลองค์ความรู้อุทยานธรณีได้ 2) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert) สามารถตรวจสอบและ/หรือจัดการข้อมูล องค์ความรู้และสืบค้น (3) กลุ่มนักท่องเที่ยว (Traveler) สามารถสืบค้นข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวอุทยานธรณีตามเมนูที่ต้องการ และเล่นเกมในกิจกรรมต่าง ๆ

2.1 การกำหนดปัญหา คณะผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล พบว่า จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นพื้นที่ที่มีจุดเด่นทางด้านธรณีวิทยา แหล่งท่องเที่ยว และที่สำคัญมีแหล่งมรดกโลกทางวัฒนธรรมเมืองโบราณศรีเทพ เมื่อวันที่ 19 กันยายน 2566 ยูเนสโกประกาศให้เมืองโบราณศรีเทพเป็นมรดกโลกทางวัฒนธรรม ซึ่งเป็นแหล่งที่ 4 ของประเทศไทย และเป็นมรดกโลกแห่งที่ 7 ของประเทศไทย

2.2 การวิเคราะห์และออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชัน คณะผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างของแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์

2.3 การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้ MIT App Inventor

2.4 การทดสอบ ผู้วิจัยทดสอบแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ บนโทรศัพท์มือถือในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่สร้างขึ้น โดย

ใช้วิธีการทดสอบหน้าที่การทำงานของโปรแกรม (Functional Testing Method) ซึ่งจะตรวจสอบข้อผิดพลาดการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยตรวจการทำงานของระบบที่หน้าจอ หลังจากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน

2.5 การติดตั้งและนำไปใช้ เมื่อได้ทำการทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญ คณะผู้วิจัยได้ทำการติดตั้งและนำไปใช้กับชุมชน อำเภอยะบوري จังหวัดเพชรบูรณ์

3. การใช้เครื่องมือในการศึกษา

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน คือ MIT App Inventor

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ จำนวน 3 ด้าน เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วย 1) แบบประเมินคุณภาพ เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.87 2) แบบประเมินความพึงพอใจ เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.91

4. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินประสิทธิภาพและแบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของ Likert โดยวิเคราะห์ผลของค่าเฉลี่ยจากเกณฑ์ในการแปลความหมาย มีรายละเอียดดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

ค่าเฉลี่ย 4.50–5.00 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจอยู่ในระดับ ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50–4.49 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจอยู่ในระดับ ดี

ค่าเฉลี่ย 2.50–3.49 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50–2.49 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย

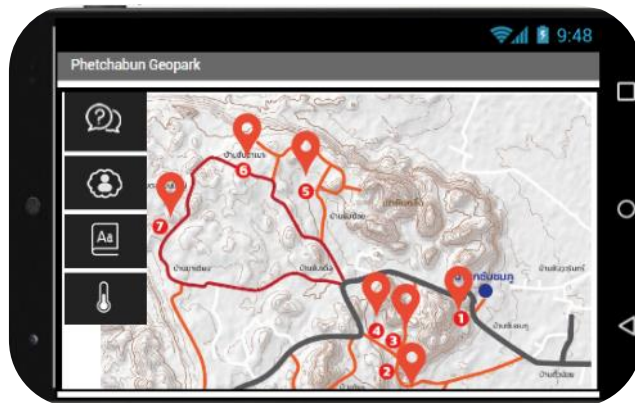
ค่าเฉลี่ย 1.00–1.49 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

5. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองใช้ จัดเก็บข้อมูล ติดตามแบบประเมินคุณภาพ และความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้าน จำนวน 5 คน และผู้ใช้งานในชุมชนตำบลภูน้ำหยด และตำบลโคกปรัง จำนวน 40 คน

ผลการวิจัย

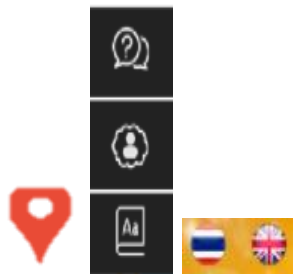
จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ คณะผู้วิจัยได้พัฒนาออกแบบหน้าจอหลัก



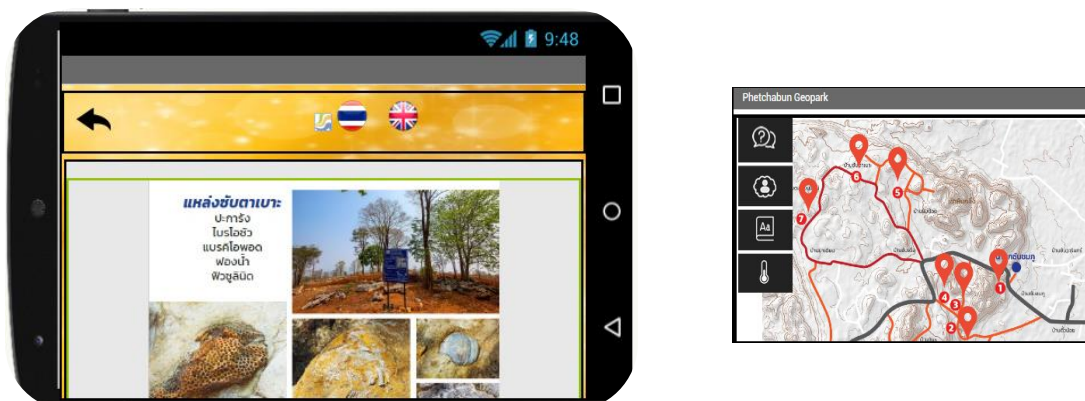
ภาพที่ 3 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ฯ

จากภาพที่ 3 แสดงหน้าจอหลักของแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ฯ เป็นหน้าที่แสดงแผนที่อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งหากมีการเลือกสถานที่ตามตำแหน่ง จะเข้าสู่หน้าจอการแสดงผลแหล่งท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้อง เช่น ท้องทะเลตึกดำบรรพ์ ภูน้ำหยด สุสานหอยน้ำจืด บ่อน้ำเดือดบ่อน้ำผุด น้ำตกเสาหินอัคนี ซึ่งการแสดงผลจะเป็นรูปแบบของภาพและเสียง เมื่อมีการเลือกที่เมนูต่าง ๆ



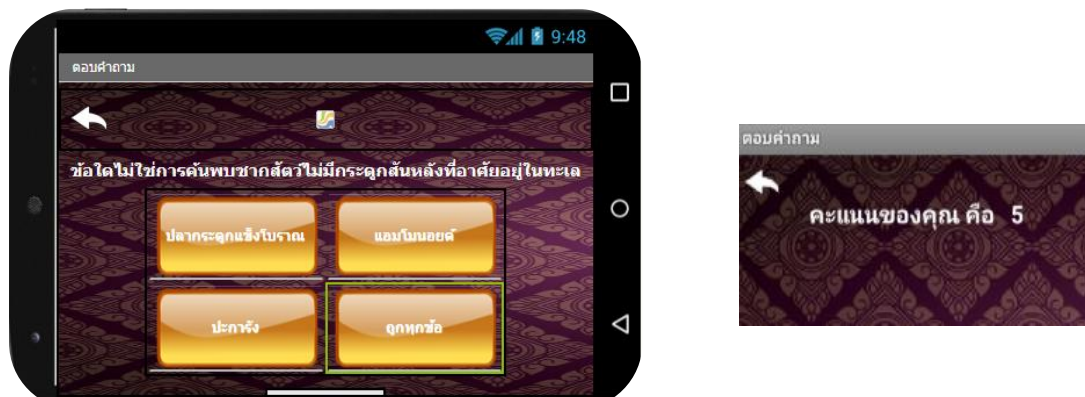
ภาพที่ 4 สัญลักษณ์เมนู

จากภาพที่ 4 แสดงภาพสัญลักษณ์เมนูการเลือกสถานที่ เมนูคำถามคำตอบเกี่ยวกับสถานที่ เมนูแสดงข้อมูลทางธรณี และเมนูแสดงข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เมนูการเปลี่ยนภาษา สามารถแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยข้อมูลที่แสดงจะประกอบด้วยความเป็นมาของสถานที่ท่องเที่ยว นั้น ๆ ข้อมูลทางธรณีวิทยา เช่น ท้องทะเลตึกดำบรรพ์ บ้านยางจำ ตำบลภูน้ำหยด อำเภอวิเชียรบุรี เกิดจากการยกตัวของเปลือกโลกที่มีการสะสมของหินปูนใต้ทะเล เป็นต้น



ภาพที่ 5 หน้าจอแสดงรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว

จากภาพที่ 5 แสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว แหล่งท่องเที่ยวอุทยานธรณี ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้อง เช่น ท้องทะเลตึกดำบรรพ์ ภูน้ำหยด สุสานหอยน้ำจืด บ่อน้ำเดือดบ่อน้ำพุร้อน น้ำตกเสาหินอัคนี ผู้ใช้งานสามารถแสดงรายละเอียดของแหล่งท่องเที่ยวที่ต้องการได้ และในแต่ละแหล่งท่องเที่ยวจะแสดงข้อมูลทางธรณีวิทยา เช่น แหล่งซากดึกดำบรรพ์ท้องทะเล ปะการัง ฟองน้ำ หอยฝาเดียว และแอมโมไนต์ โดยข้อมูลสามารถแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยข้อมูลจะประกอบด้วย ที่มาของชื่อและลักษณะเด่นของสถานที่นั้น ๆ



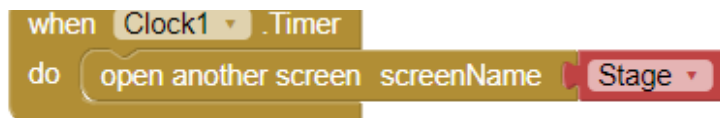
ภาพที่ 6 หน้าจอคำถามคำตอบเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวและแสดงคะแนน

จากภาพที่ 6 หน้าจอคำถามคำตอบเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวและแสดงคะแนน หน้าจอคำถามคำตอบเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวจะแสดงคำถามเกี่ยวกับสถานที่สำคัญทางธรณีวิทยา เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับความรู้ เกิดความสนใจในการเรียนรู้ และการเข้าถึงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์อีกด้วย ผู้ใช้งานเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากตัวเลือก 4 ตัวเลือก โดยแต่ละข้อจะมีคะแนนสะสม เมื่อเสร็จสิ้นจะปรากฏหน้าจอสรุปคะแนนการตอบคำถาม ในแต่ละหน้าจะมีปุ่มย้อนกลับ ปรากฏ เพื่อให้สะดวกต่อการกลับสู่หน้าจอหลัก

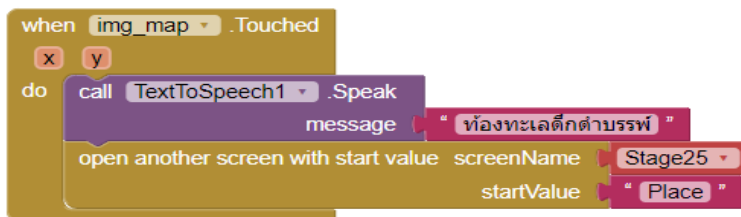


ภาพที่ 7 หน้าจอแสดงข้อมูลสภาพอากาศในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยว

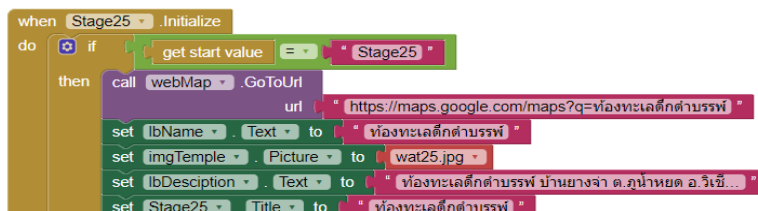
จากภาพที่ 7 แสดงข้อมูลสภาพอากาศในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้ข้อมูลจาก API จากกรมอุตุนิยมวิทยา (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2561)



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 8 ตัวอย่างการใช้คำสั่งการสร้างแอปพลิเคชัน (ก)-(ง)

จากภาพที่ 8 แสดงตัวอย่างการใช้คำสั่งการสร้างแอปพลิเคชัน (ก) การเริ่มต้นแอปพลิเคชัน (ข) เมื่อผู้ใช้เลือกตำแหน่งสถานที่บนแผนที่ จะใช้ TextToSpeech เพื่อพูดตาม Message ที่กำหนด โดยแสดงเสียงตามชื่อสถานที่นั้น ๆ พร้อมกับเปิดหน้าจอข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยววันนั้น ๆ (ค) เมื่อเข้าสู่หน้าจอแหล่งท่องเที่ยวจะแสดงรายละเอียด ชื่อ รูปภาพ แหล่งท่องเที่ยว รายละเอียดของแหล่งท่องเที่ยว และที่อยู่ของแหล่งท่องเที่ยววันนั้น ผ่านแผนที่ของ Google (ง) การดึง API จากกรมอุตุนิยมวิทยา

2. ผลประเมินคุณภาพการใช้งานของแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์

ตารางที่ 1

ผลประเมินคุณภาพการใช้งานของแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
ด้านความต้องการของผู้ใช้งาน	4.80	0.45	ดีมาก
ด้านความถูกต้องในการทำงาน	4.40	0.55	ดี
ด้านความเหมาะสมในการใช้งาน	4.60	0.55	ดีมาก
สรุปผลประเมิน	4.60	0.51	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพการใช้งานของแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านความต้องการของผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมของการประเมินอยู่ที่ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.45 อยู่ในระดับดีมาก 2) ด้านความถูกต้องในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมของการประเมินอยู่ที่ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.55 อยู่ในระดับดี และ 3) ด้านความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมของการประเมินอยู่ที่ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.55 อยู่ในระดับดีมาก

สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพการใช้งานของแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมของการประเมินอยู่ที่ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.51 อยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้ได้

3. ผลการศึกษาคำพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์

ตารางที่ 2

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
มีการออกแบบจอภาพที่เหมาะสม	4.40	0.50	ดี
มีการออกแบบกระบวนการง่ายต่อการใช้งาน	4.18	0.64	ดี
มีความรวดเร็วในการแสดงผลของแอปพลิเคชัน	4.20	0.69	ดี
มีความสะดวกในการติดตั้งและถอนการติดตั้งแอปพลิเคชัน	4.40	0.50	ดี
มีการใช้อัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวในชุมชน	4.30	0.61	ดี
มีประโยชน์ต่อชุมชนที่นำแอปพลิเคชันมาช่วยในการแนะนำแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญในชุมชน	4.13	0.69	ดี
สรุปผลประเมิน	4.27	0.61	ดี

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ สรุปได้ว่ามีค่าเฉลี่ยโดยรวมของการประเมินความพึงพอใจอยู่ที่ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.61 อยู่ในระดับดี

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ประกอบด้วยเมนูการเลือกสถานที่ท่องเที่ยว เมนูคำถามคำตอบเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว เมนูแสดงข้อมูลทางธรณี เมนูแสดงข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เมนูการเปลี่ยนภาษา และเมนูกิจกรรมเกม
2. ผลประเมินคุณภาพการใช้งานของแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ อยู่ในระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมของการประเมินอยู่ที่ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.51 อยู่ในระดับดีมากสามารถนำไปใช้ได้
3. ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ของผู้ใช้งาน จำนวน 40 คน พบว่า การประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมเฉลี่ยโดยรวมของการประเมินความพึงพอใจอยู่ที่ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.61 อยู่ในระดับดี

การอภิปรายผล

การพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3

งานวิจัยแอปพลิเคชันด้านการท่องเที่ยว

ชื่องานวิจัย	เทคนิค
การพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวเขต มีนบุรี กรุงเทพมหานคร (ชนินาถ ไกรเทพ และ รัตนาวดี เกกิงสุขวัฒนา, 2562)	- แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวเขตมีนบุรี - ใช้ MIT App Inventor ในการพัฒนา
การพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำแหล่งท่องเที่ยว วิสาหกิจชุมชนใน 3 จังหวัดฝั่งอันดามัน (ศักดิ์ชัย ไตรศรี และคณะ, 2566)	- แนะนำสถานที่ท่องเที่ยววิสาหกิจชุมชน - แผนที่นำทางโดยใช้ Google Map - ใช้ MIT App Inventor ในการพัฒนา
ศึกษาเส้นทางการท่องเที่ยวในอำเภอแฉ่ง จังหวัด นราธิวาส (สาคร ปานจีน และคณะ, 2563)	- แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวอำเภอแฉ่ง จังหวัดนราธิวาส - แผนที่นำทางโดยใช้ Google Map
การพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวใน ประเทศไทยด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (อภิชาติ คำปลิว และคณะ, 2561)	- ใช้โปรแกรม Unity ร่วมกับอุปกรณ์ประมวลผลภาพ เสมือนจริง Oculus
การพัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล (นันทพล เหลืองอร่าม และคณะ, 2566)	- แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล - เส้นทางการเดินทางและวิธีการเดินทาง
สรุปงานวิจัยในครั้งนี้	- พัฒนาเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ข้อมูลด้านธรณีวิทยา ข้อมูลบรรพชีวินวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ ของแหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่ - ใช้ Google Assistant ในการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน - ใช้ API สภาพภูมิอากาศ - ใช้เกมในการทำกิจกรรมโต้ตอบกับผู้ใช้

จากตารางที่ 3 แสดงงานวิจัยด้านการพัฒนาแอปพลิเคชันด้านการท่องเที่ยว พบว่า ส่วนใหญ่เป็นแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ เช่น สถานที่ท่องเที่ยวเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร แหล่งท่องเที่ยววิสาหกิจชุมชนใน 3 จังหวัดฝั่งอันดามัน การท่องเที่ยวในอำเภอแฉ่ง จังหวัดนราธิวาส สถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทย และการแนะนำการท่องเที่ยวรายบุคคล เป็นต้น ด้านการใช้โปรแกรมในการพัฒนา คือ MIT App Inventor โปรแกรม Unity ร่วมกับอุปกรณ์ประมวลผลภาพเสมือนจริง Oculus และ Google Map ในงานวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้พัฒนาเนื้อหาองค์ความรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ ข้อมูลด้านธรณีวิทยาและบรรพชีวินวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์ในพื้นที่ ผ่านการเล่าเรื่องทั้งเสียงและภาพวิดีโอ ผ่าน Google Assistant รวมทั้งการใช้แอปพลิเคชันในการปฏิสัมพันธ์องค์ความรู้ ในรูปแบบเกม เพื่อให้นักท่องเที่ยวได้รับประสบการณ์และความสนุกสนาน

สามารถอภิปรายผล โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้ 1) การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย MIT App Inventor สอดคล้องกับงานวิจัยการพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ของ ชินิภา ไกรเทพ และรัตนวดี เถกิงสุขวัฒนา (2562) งานวิจัยการพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำแหล่งท่องเที่ยววิสาหกิจชุมชนใน 3 จังหวัดฝั่งอันดามันของ ศักดิ์ชัย ไตรศรี และคณะ (2566) งานวิจัยศึกษาเส้นทางการท่องเที่ยวในอำเภอเวียง จังหวัดนราธิวาสของ สาคร ปานจิ้น และคณะ (2563) พบว่า ใช้ MIT App Inventor พัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว งานวิจัยนี้ได้พัฒนา Google Assistant ในการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน การใช้ API สภาพภูมิอากาศ และการใช้เกมในการทำกิจกรรมโต้ตอบกับผู้ใช้ 2) การประเมินคุณภาพการใช้งานของแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ โดยเฉลี่ยมีคุณภาพในระดับดีมาก แสดงว่าแอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธีรรัตน์ กุลฉัตรวงศ์ และโอเบอเอื้อ ต่อสกุล (2567) พบว่า สื่อดิจิทัลในปัจจุบันถูกใช้เป็นช่องทางในการประชาสัมพันธ์ข้อมูล ข่าวสาร หรือสารสนเทศต่าง ๆ โดยนำมาเพิ่มเติมรูปแบบสื่อแบบดั้งเดิมด้วยการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่มาใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนั้น ยังเป็นการเพิ่มโอกาสและเพิ่มความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลให้กับผู้ใช้งานอีกด้วย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิชาติ คำปลิว และคณะ (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทยด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน โดยแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยสร้างประสบการณ์ใหม่ และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์อยู่ในระดับดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ นัทธพล เหลืองอร่าม และคณะ (2566) ได้พัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่เข้าใจง่าย สวยงาม และทำให้นักท่องเที่ยวสะดวกในการใช้งานเว็บไซต์ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว และงานวิจัยของ สาคร ปานจิ้น และคณะ (2563) เรื่องศึกษาเส้นทางการท่องเที่ยวในอำเภอเวียง จังหวัดนราธิวาส พบว่า แหล่งท่องเที่ยว 3 ประเภท คือ แหล่งท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ แหล่งท่องเที่ยวโบราณสถาน และแหล่งท่องเที่ยวประเพณีวัฒนธรรม ซึ่งมีความโดดเด่นของทรัพยากรธรรมชาติมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวอุทยานธรณีเพชรบูรณ์ บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ด้วยโปรแกรม MIT App Inventor สามารถนำไปพัฒนาใช้งานได้ในพื้นที่ท่องเที่ยวทางอุทยานธรณีหลาย ๆ จังหวัดในประเทศไทย หรือนำแนวคิดไปพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ ข้อมูลด้านธรณีวิทยา ข้อมูลบรรพชีวินวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพของแหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่ ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นปัญญาประดิษฐ์ต่อไป ซึ่งคณะผู้วิจัยจะนำไปพัฒนาเป็นอัลกอริทึมในการค้นหาแหล่งธรณีวิทยาที่สำคัญต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. (2552). *การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดเพชรบูรณ์*. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2561). *การบริการข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและแผ่นดินไหวผ่าน API*. <https://data.tmd.go.th/api/index1.php?aspxerrorpath=/api/>
- กาญจนา แสงลิ้มสุวรรณ และศรัณยา แสงลิ้มสุวรรณ. (2555). การท่องเที่ยวเชิงมรดกวัฒนธรรมอย่างยั่งยืน. *วารสารนักบริหาร*, 32(4), 139-146.

- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2566). *รายงานประจำปี 2566*. <https://www.tat.or.th/th/about-tat/annual-report>
- ชนินาถ ไกรเทพ และรัตนาวดี เกิกงสุขวัฒนา. (2562). การพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวเขตมโนบุรี กรุงเทพมหานคร. ใน *การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติของนักศึกษาวิชาด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ครั้งที่ 2* (น. 1796-1804). คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ชัยชนา คำชา. (2555). *แนวทางการนำเสนอแหล่งอนุรักษ์ธรรมชาติ/อุทยานธรรมชาติให้มีความน่าสนใจและดึงดูดนักท่องเที่ยว* (รายงานวิชาการ ฉบับที่ สรว 9/2555). สำนักธรรมชาติวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.
- ท่องเที่ยวไทยปี 67 คาดฟื้นรายได้ 2.52 ล้านล้าน พบต่างชาติใช้เงินมากกว่าคนไทยเกือบ 10 เท่า. (2567, 19 กุมภาพันธ์). *Thairath Money*. https://www.thairath.co.th/money/economics/thailand_econ/2764434
- จิตราธิ์น กุลณัฐรวงศ์ และโอเบื้อ ต่อสกุล. (2567). ผลการใช้สื่อโมชันกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. *วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี*, 5(1), 1-14.
- นัทพล เหลืองอร่าม, ภูมิพันธ์ รักยิ้ม และสุนันทา ศรีม่วง. (2566). การพัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล. *วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี*, 4(1), 33-43.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.
- ภูมินทร์ ดวงหาลัง, พัฒน์นรี ศรีสมพันธ์ และโรเบิร์ต แบทชิงเจอร์. (2560). MIT app inventor กับการพัฒนาเพื่อการประยุกต์ใช้จริง. *วารสารวิชาการ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)*, 6(1), 80-91.
- ศักดิ์ชัย ไตรศรี, วชิษฐ์พล ศิริตัน, อรรถพล ปิลไธ และอุไรรัตน์ มากจันทร์. (2566). การพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำแหล่งท่องเที่ยววิสาหกิจชุมชนใน 3 จังหวัดฝั่งอันดามัน. ใน *การวิจัยเชิงนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยี พลังงาน และสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน. การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 7* (น. 258-261). คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ศูนย์ข้อมูลมรดกโลก. (ม.ป.ป.). *อนุสัญญามรดกโลก. ศูนย์ข้อมูลมรดกโลก*. Internet Archive. <https://web.archive.org/web/20100831203438/http://www.thaiwhic.go.th/convention.aspx>
- สาคร ปานจัน, อมลวรรณ ยอดรัก และมูรี บาโด. (2563). ศึกษาเส้นทางการท่องเที่ยวในอำเภอเวียง จังหวัดนราธิวาส. *วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี*, 1(1), 29-39.
- อภิชาติ คำปลิว, ชนินทร เฉลิมสุข และเกรียงศักดิ์ เชื้อสมสมบัติ. (2561). การพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทยด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน. ใน *ธุรกิจ การค้าและบริการในยุคไทยแลนด์ 4.0. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการระดับชาติ UTCC Academic Day ครั้งที่ 2* (น. 1873-1885). มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- Blokdyk, G. (2021). *Systems development life cycle: A complete guide*. 5StarCooks.
- MIT App Inventor. (n.d.). *About us*. <https://appinventor.mit.edu/about-us>

การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์ของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตร ในจังหวัดเพชรบุรี

Investigating Media Exposure in Organic Farming Among Members of Agricultural Community Enterprises in Phetchaburi Province

สุรวัดน์ ชลอสันติสกุล*

Surawat Chalorsuntisakul*

คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี

Faculty of Animal Sciences and Agricultural Technology, Silpakorn University,

Phetchaburi Information Technology Campus

e-mail: chalorsuntisaku_s@su.ac.th

Received: July 29, 2024; Revised: December 9, 2024; Accepted: January 15, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี และ (2) ศึกษาความต้องการด้านเนื้อหาเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์และความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ ประชากร ได้แก่ วิสาหกิจชุมชนการเกษตร จำนวน 4 แห่ง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตร จำนวน 180 คน โดยเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักด้วยวิธีแบบเจาะจง ในขั้นที่ 1 เลือกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีที่ได้รับรางวัลวิสาหกิจชุมชนดีเด่นระดับจังหวัดของภาคตะวันตก ระหว่างปี พ.ศ. 2561-2564 และขั้นที่ 2 ทำการสัมภาษณ์สมาชิกวิสาหกิจชุมชน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบบังเอิญ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์ที่ประกอบด้วย 4 ตอน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี มีความถี่ในการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์มากกว่า 7 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยช่องทางการเปิดรับสื่อที่สำคัญ คือ โทรศัพท์มือถือ/คอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตพีซี (2) ความต้องการด้านเนื้อหาเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์พบว่าสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี มีความต้องการเนื้อหาทางด้านการจัดจำหน่ายผลผลิตจากการทำเกษตรอินทรีย์มากที่สุด และ (3) วิถีทัศน์สามารถกระตุ้นการเปิดรับสื่อที่มีเนื้อหาข้อมูลข่าวสารการทำเกษตรอินทรีย์ได้ดีที่สุด

คำสำคัญ: เกษตรอินทรีย์ การเปิดรับสื่อ วิสาหกิจชุมชน

Abstract

This descriptive research aimed (1) to study media exposure regarding the promotion of organic farming among members of agricultural community enterprises in Phetchaburi Province, and (2) to examine their content needs related to organic farming and their interest in adopting organic farming practices. The population comprised four agricultural community enterprises, and the sample consisted of 180 members selected through purposive sampling. In the first stage, community enterprises that received the Outstanding Community Enterprise Award for the Western Region between 2018 and 2021 were selected. In the second stage, members were

interviewed using accidental sampling. The research instrument was an interview form divided into four sections. The research findings revealed that (1) members of agricultural community enterprises in Phetchaburi Province were exposed to media related to organic farming more than seven times per week, primarily through mobile phones, computers, or tablet PCs; (2) regarding content needs, the members expressed the highest interest in information about marketing and distribution channels for organic products; and (3) short video clips were found to be the most effective medium for stimulating media exposure to organic farming information and news.

Keywords: Organic Farming, Media Exposure, Community Enterprises

บทนำ

เกษตรอินทรีย์ถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีศักยภาพเพื่อการพัฒนาการเกษตรของไทยอย่างยั่งยืน (คณะกรรมการพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ, 2551) โดยเมื่อปี พ.ศ. 2548 คณะรัฐมนตรีได้เห็นชอบในหลักการให้ยุทธศาสตร์เกษตรอินทรีย์แห่งชาติเป็นวาระแห่งชาติ เพื่อพัฒนาและเพิ่มศักยภาพการผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์ของประเทศไทย ต่อมาปี พ.ศ.2550 คณะรัฐมนตรีจึงได้มีมติเห็นชอบองค์ประกอบและหน้าที่ของคณะกรรมการพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติและได้มีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2551-2554 (สุภัทร คำมุงคุณ, 2565) ทั้งนี้เมื่อวันที่ 22 มกราคม พ.ศ. 2551 คณะรัฐมนตรีได้เห็นชอบแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติฉบับที่ 1 เพื่อวางกรอบแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ร่วมกันขับเคลื่อนให้บรรลุเป้าหมายตามนโยบายที่รัฐบาลกำหนดขึ้น ซึ่งแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ ฉบับที่ 1 พ.ศ.2551-2554 ถือได้ว่าแผนฉบับแรกจัดทำขึ้นโดยการมีส่วนร่วมของภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรการพัฒนาเอกชน ประชาชนชาวบ้าน และผู้ทรงคุณวุฒิ ภายใต้การกำกับของคณะกรรมการพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ เพื่อเกิดการบูรณาการของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาเกษตรอินทรีย์ของประเทศไทย โดยปัจจุบันการดำเนินงานเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์อยู่ภายใต้แผนปฏิบัติการด้านเกษตรอินทรีย์ พ.ศ. 2566-2570 และแผนแม่บทยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 มาตราฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9000-2564 ได้กำหนดนิยามว่า เกษตรอินทรีย์ (Organic Agriculture) หมายถึง ระบบการจัดการการผลิตด้านการเกษตรแบบองค์รวมที่ช่วยทำให้ระบบนิเวศเกษตรมีความสมบูรณ์ ทั้งนี้รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพ วงจรชีวภาพ และกิจกรรมทางชีวภาพในดิน เกษตรอินทรีย์เน้นการใช้วิธีการจัดการภายในฟาร์มมากกว่าการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอกฟาร์ม โดยคำนึงถึงสภาพของภูมิภาคต่าง ๆ ที่ต้องมีการปรับระบบให้เข้ากับสภาพท้องถิ่น ทั้งนี้เมื่อเป็นไปได้จะทำให้สำเร็จได้โดยใช้วิธีทั่วไป วิธีทางชีวภาพและทางกล แทนการใช้วัสดุสังเคราะห์ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2564) นอกจากนี้สหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ (International Federation of Organic Agriculture Movements: IFOAM) ให้ความหมายของ เกษตรอินทรีย์ ว่าเป็นระบบการผลิตที่มุ่งเน้นการรักษาสุขภาพของดิน ระบบนิเวศ และมนุษย์ โดยอาศัยกระบวนการทางนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ และวัฏจักรที่ปรับตัวตามสภาพท้องถิ่น แทนการใช้สารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การเกษตรอินทรีย์เป็นการผสมผสานภูมิปัญญาเดิม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมร่วม โดยส่งเสริมความสัมพันธ์ที่เป็นธรรมและคุณภาพชีวิตที่ดีสำหรับทุกคนที่เกี่ยวข้อง (International Federation of Organic Agriculture Movements, 2008)

ในห้วงเวลาที่ผ่านมาสังคมโลกและสังคมผู้บริโภคได้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของธรรมชาติและ การเกษตร ทั้งนี้นโยบายภาครัฐและสถานการณ์การตลาดยังส่งอิทธิพลต่อกระบวนการผลิตทางการเกษตร การคำนึงถึงสุขภาพของผู้บริโภค การตระหนักถึงมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเกษตรกรในฐานะผู้ผลิตอาหารสู่ สังคม จึงมีความจำเป็นที่ต้องเปิดรับข้อมูลข่าวสารเพื่อสร้างความรับรู้ต่อสถานการณ์ที่เคลื่อนไหว องค์ความรู้ที่ เปลี่ยนแปลง ความต้องการของตลาด รวมถึงประเด็นอื่น ๆ ที่ผู้บริโภคหรือสังคมให้ความตระหนัก การเปิดรับสื่อ (Media Exposure) เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการสื่อสาร โดยมีปัจจัยหลัก 3 ประการ คือ การเข้าถึงสื่อในเชิง กายภาพ (Physical Accessibility) การเข้าถึงสื่อในเชิงเศรษฐกิจ (Economic Accessibility) และการเข้าถึงสื่อ ในเชิงสังคม-วัฒนธรรม (Socio-Cultural Accessibility) (ณิชา ยงกิจเจริญ, 2558) ทั้งนี้การวัดพฤติกรรมการ เปิดรับสื่อ สามารถวัดได้โดยตัวชี้วัด 2 ตัว ได้แก่ 1) วัดจากเวลาในการใช้สื่อ คือ วัดระยะเวลาในการเปิดรับสื่อ ของผู้รับสาร และ 2) วัดจากความถี่ในการใช้สื่อ คือ วัดความบ่อยในการเปิดรับสื่อของผู้รับสาร (DeFleur, 1970)

จังหวัดเพชรบุรีเป็นเมืองที่เคยรุ่งเรืองมาตั้งแต่สมัยโบราณและเป็นเมืองหน้าด่านที่สำคัญของไทยในกลุ่ม หัวเมืองฝ่ายตะวันตก มีการติดต่อค้าขายกับต่างประเทศ มีหลักฐานชื่อเรียกปรากฏในหนังสือชาวต่างประเทศ เช่น ชาวฮอลันดาเรียกว่า “พิพรี” ชาวฝรั่งเศสเรียกว่า “พิพิล” และ “พิพรี” จึงสันนิษฐานกันว่าชื่อ “เมืองพริบรี” ซึ่งเป็นชื่อเดิมของเมืองเพชรบุรี ซึ่งสอดคล้องกับ ชื่อวัดพริบรีที่เป็นวัดเก่าแก่วัดหนึ่งของจังหวัด (สำนักงาน ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2567) สำหรับเกษตรอินทรีย์ สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี (2567) ได้รายงานว่ามีกรรมาธิการคุณภาพมาตรฐานสินค้าพืช โดยดำเนินการตรวจรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ ดำเนินการได้เกินเป้าหมายร้อยละ 300 และมีการอบรมเกษตรกรเข้าสู่มาตรฐานเกษตรอินทรีย์และศึกษาดูงาน ดำเนินการได้คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนการรับรองมาตรฐานฟาร์มปศุสัตว์อินทรีย์ ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว และมีการส่งเสริมการทำปศุสัตว์อินทรีย์ ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้วเช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 100 ทั้งนี้จังหวัด เพชรบุรีมีวิสาหกิจชุมชนและเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนที่อนุมัติการจดทะเบียนแล้ว จำนวน 430 แห่ง มีจำนวน สมาชิก 6,587 คน เป็นวิสาหกิจชุมชนการเกษตร จำนวน 68 แห่ง ซึ่งเป็นวิสาหกิจการผลิตพืช จำนวน 39 แห่ง การผลิตปศุสัตว์ จำนวน 25 แห่ง และการผลิตประมง 4 แห่ง

คณะผู้วิจัยยังประสงค์ศึกษาการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ของสมาชิกวิสาหกิจ ชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี และศึกษาความต้องการด้านเนื้อหาเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์และความสนใจต่อ การปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาและขับเคลื่อนเกษตรอินทรีย์ตลอดโซ่อุปทานทั้ง การผลิต การแปรรูป และการตลาด โดยสามารถนำมาเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของระบบการผลิตที่สร้าง ความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ของสมาชิกวิสาหกิจชุมชน การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี
2. เพื่อศึกษาความต้องการด้านเนื้อหาเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์และความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำ เกษตรอินทรีย์

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เลือกผู้ให้ข้อมูลหลักใช้วิธีแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยขั้นที่ 1 เลือกวิสาหกิจ ชุมชนการเกษตรที่ได้รับรางวัลวิสาหกิจชุมชนดีเด่นระดับจังหวัดของภาคตะวันตก โดยสำนักงานส่งเสริมและ พัฒนาการเกษตรที่ 2 (สสท. 2) ระหว่างปี 2561-2564 โดยวิสาหกิจชุมชนนั้นต้องเป็นวิสาหกิจชุมชนที่ประกอบ

กิจกรรมด้านการเกษตรและมีที่ตั้ง ณ จังหวัดเพชรบุรี ชั้นที่ 2 ทำการสัมภาษณ์สมาชิกวิสาหกิจชุมชน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามโอกาสทางสถิติ (Non-Probability Sampling) ด้วย วิธีการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling)

ประชากร (Population) ได้แก่ วิสาหกิจชุมชนการเกษตร จำนวน 4 แห่ง มีที่ตั้ง ณ อำเภอบ้านลาด อำเภอบ้านแหลม และอำเภอยาง่าง จังหวัดเพชรบุรี

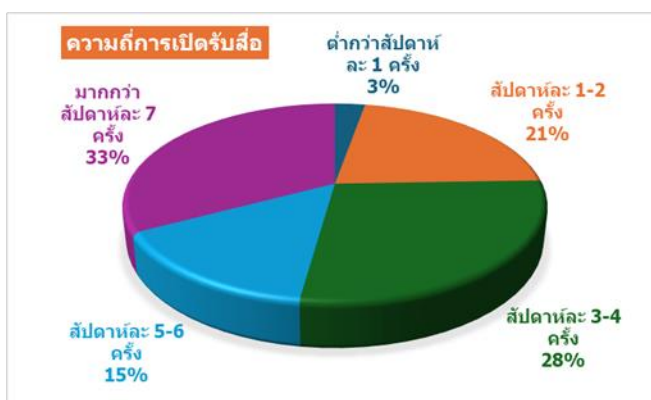
กลุ่มตัวอย่าง (Samples) ได้แก่ สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตร 180 คน โดยวิธีการสุ่มแบบบังเอิญ จากสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรทั้ง 4 แห่ง ที่เข้าร่วมประชุมวิสาหกิจชุมชนประจำเดือนแต่ละแห่งและสมัครใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม เอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 สัมภาษณ์การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์ของกลุ่มตัวอย่าง ตอนที่ 2 สัมภาษณ์เกี่ยวกับความต้องการด้านเนื้อหาเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ของกลุ่มตัวอย่าง ตอนที่ 3 สัมภาษณ์เกี่ยวกับความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ของกลุ่มตัวอย่าง ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นอื่น ๆ ทั้งนี้เพื่อให้แบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นมีความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) และเพื่อให้เครื่องมือที่สร้างขึ้นมีความตรงในเนื้อหา (Content Validity) จากนั้นจึงทดสอบความเชื่อมั่นของเนื้อหา (Reliability) โดยหาค่า Cronbach Alpha ได้ค่า 0.948 นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบ (Try Out) กับกลุ่มที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน จากนั้นปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมก่อนนำไปเก็บข้อมูลได้จริง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ เป็นสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

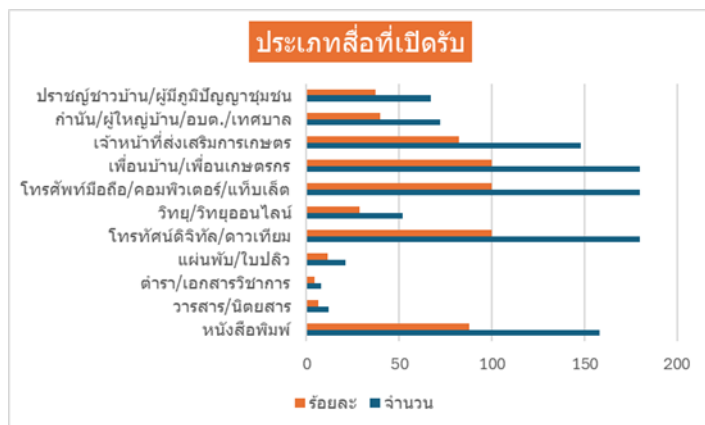
ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์ของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี พบว่ามีความถี่ในการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์มากที่สุด คือ มากกว่าสัปดาห์ละ 7 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 33 รองลงมา คือ สัปดาห์ละ 3-4 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 28 และมีร้อยละของความถี่ในการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์ลดหลั่นตามลำดับ ดังปรากฏในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงความถี่ในการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์

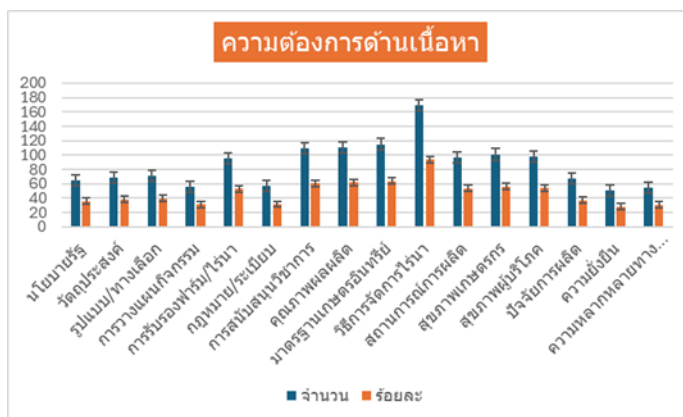
ส่วนประเภทของสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์ที่สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีเปิดรับหรือครอบครอง พบว่ามี 3 ประเภทที่มีการเปิดรับหรือครอบครองมากที่สุดเท่ากัน คือ โทรศัพท์มือถือ/คอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตพีซี โทรศัพท์ดิจิทัล/ดาวเทียม และเพื่อนบ้าน/เพื่อนเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคือหนังสือพิมพ์ ร้อยละ 87.78 และมีร้อยละของประเภทของสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์ลดหลั่นตามลำดับดังปรากฏในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงประเภทของสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์

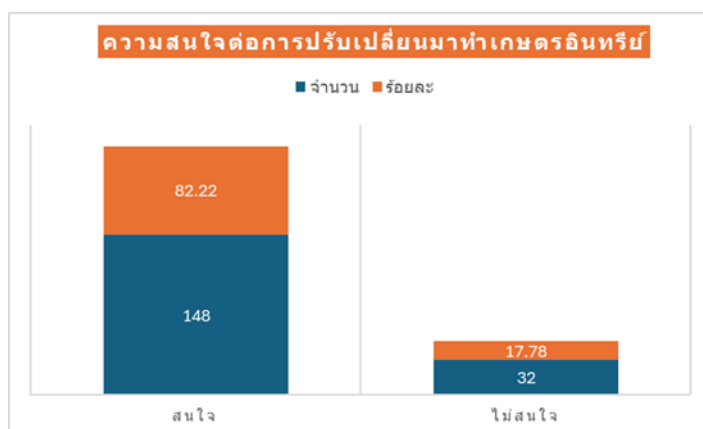
เมื่อพิจารณาจัดกลุ่มประเภทของสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์ที่สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีเปิดรับหรือครอบครอง พบว่ามี 3 ประเภท คือ 1) สื่อออนไลน์หรือสื่อโทรคมนาคม ได้แก่ โทรศัพท์มือถือ/คอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตพีซี โทรศัพท์ดิจิทัล/ดาวเทียม วิทยุ/วิทยุออนไลน์ 2) สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือพิมพ์ วารสาร/นิตยสาร ดารา/เอกสารวิชาการ แผ่นพับ/ใบปลิว และ 3) สื่อบุคคล ได้แก่ เพื่อนบ้าน/เพื่อนเกษตรกร เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร กำนัน/ผู้ใหญ่บ้าน/อบต./เทศบาล ประชาชนชาวบ้าน/ผู้มีภูมิปัญญาชุมชน

ตอนที่ 2 ความต้องการด้านเนื้อหาเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี พบว่าสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี มีความต้องการด้านเนื้อหาเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์มากที่สุด คือ ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายผลผลิตจากการทำเกษตรอินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 95 รองลงมา ความต้องการด้านเนื้อหาเกี่ยวกับวิธีการจัดการไร่นาตามรูปแบบเกษตรอินทรีย์ มีความต้องการใกล้เคียงกันกับลำดับแรก โดยคิดเป็นร้อยละ 93.89 ลำดับถัดมาสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี มีความต้องการด้านเนื้อหาเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ที่ใกล้เคียงกัน คือ ด้านมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 63.89 ด้านการตรวจสอบคุณภาพผลผลิตจากการทำเกษตรอินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 61.67 และด้านการสนับสนุนทางวิชาการ/องค์ความรู้เกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์ที่จำเพาะต่ออาชีพของเกษตรกรใน คิดเป็นร้อยละ 60.56 ตามลำดับ และมีร้อยละของความต้องการด้านเนื้อหาเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ลดหลั่นตามลำดับ ดังปรากฏในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ความต้องการด้านเนื้อหาเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์

ตอนที่ 3 ความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ พบว่าสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีมีความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ ร้อยละ 82.22 ดังปรากฏในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์

สำหรับปัจจัยที่ส่งอิทธิพลให้สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี มีความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ จากคำถามแบบปลายเปิด พบว่าปัจจัยด้านเศรษฐกิจมีผลในระดับมากที่สุด เนื่องจากการทำเกษตรอินทรีย์ทำให้ต้นทุนการผลิตในส่วนปัจจัยการผลิตมีความผันแปร โดยมีอิทธิพลทั้งแง่บวกและแง่ลบ โดยในแง่บวกมากที่สุด คือ การลดการใช้สารเคมี ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลงจากการงดใช้สารเคมี แต่ในทางกลับกันการทำเกษตรอินทรีย์ มีความต้องการปัจจัยการผลิตบางอย่างที่ต้องผลิตมาจากวิธีแบบเกษตรอินทรีย์ด้วย โดยพบว่าต้นทุนสูงกว่าการทำเกษตรโดยทั่วไป อาทิเช่น การทำปุ๋ยอินทรีย์ ตามเกณฑ์การผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ อาหารสัตว์ที่ใช้จะต้องนำมาจากวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ด้วยเช่นกัน ซึ่งมีข้อจำกัดด้านห่วงโซ่อุปทานในการจัดหาอาหารสัตว์อินทรีย์และมีต้นทุนสูงกว่าการใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์

โดยทั่วไปหรือวัตถุดิบอาหารสัตว์ในท้องถิ่น เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีปัจจัยด้านการตลาด โดยมีความกังวลต่อความผันผวนของตลาดที่จะรับซื้อผลผลิตจากการทำเกษตรอินทรีย์ โดยเฉพาะประเด็นการตรวจสอบคุณภาพผลผลิต ซึ่งเป็นกังวลว่าจะไม่สามารถผลิตได้ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์หรือตามเกณฑ์ที่ผู้รับซื้อกำหนด ส่วนด้านสังคม พบว่าปัจจัยที่ส่งเสริมสนับสนุนให้มีความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ในระดับมากที่สุด คือสมาชิกในครอบครัวให้การสนับสนุน นอกจากนี้ยังพบว่าสื่อประชาสัมพันธ์ทางช่องทางต่าง ๆ เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมสนับสนุนให้มีความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ แต่ถึงแม้จะส่งผลให้เกิดการกระตุ้นความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ แต่อย่างไรก็ตามการรวมกลุ่มกันในรูปแบบวิสาหกิจชุมชน มีความต้องการสื่อสารภายในกลุ่มสมาชิก โดยต้องการฉันทามติร่วมกันในมวลหมู่สมาชิกอีกประการหนึ่งด้วย อีกทั้งการที่วิสาหกิจชุมชนประสบความสำเร็จได้รับรางวัลวิสาหกิจชุมชนดีเด่นระดับจังหวัดของภาคตะวันตก ส่งผลให้กลุ่มสมาชิกมีความเชื่อมั่นในแนวทางปฏิบัติของวิสาหกิจชุมชนว่าการดำเนินตามขั้นตอน วิธีการ และแผนดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชน ควรดำเนินต่อไปในแนวทางปฏิบัติปัจจุบัน

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นอื่น ๆ จากคำถามแบบปลายเปิด พบว่าประเด็นที่ได้รับข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็น โดยสามารถจัดกลุ่มได้ ดังนี้ 1) ความน่าสนใจของเนื้อหาข้อมูลข่าวสารการทำเกษตรอินทรีย์สามารถกระตุ้นการเปิดรับสื่อได้ดีที่สุด โดยเฉพาะรูปแบบวีดิทัศน์สั้น (Shorts Video) 2) การเปิดรับสื่อผ่านช่องทางสื่อออนไลน์ แม้จะเป็นช่องทางในการเปิดรับที่เป็นที่นิยม แต่ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับมาจากแหล่งข้อมูลที่ไม่น่าเชื่อถือ รวมถึงข้อมูลข่าวสารจากสื่อที่รับเป็นข่าวปลอม (Fake News) และมีการโฆษณาสินค้ามากเกินไป ซึ่งทุกประเด็นดังกล่าวส่งผลให้สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี เกิดความเบื่อหน่าย ไม่สนใจในการเปิดรับข้อมูลข่าวสารการทำเกษตรอินทรีย์ผ่านช่องทางสื่อออนไลน์

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี พบว่า

1. สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี มีการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์โดยรับผ่านช่องทางสื่อสารที่หลากหลาย โดยช่องทางสื่อออนไลน์เป็นสื่อที่มีอิทธิพลมากที่สุด และมีความถี่ในการรับสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์ทุกวันตลอดทั้งสัปดาห์

2. สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี มีความต้องการเนื้อหาเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายผลผลิตจากการทำเกษตรอินทรีย์ ด้านเนื้อหาเกี่ยวกับวิธีการจัดการไร่นาตามรูปแบบเกษตรอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ซึ่งทั้งสองด้านมีความสำคัญในการผลิตให้ได้ตามเกณฑ์ข้อกำหนด และการจำหน่ายสินค้าที่มีตลาดอย่างจำเพาะ

3) สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี มีความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ แต่พบว่าปัจจัยที่ส่งอิทธิพลต่อความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ ได้แก่ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ เนื่องจากการทำเกษตรอินทรีย์มีต้นทุนการผลิตที่มีความผันแปร โดยมีอิทธิพลทั้งแง่บวกและแง่ลบ แม้ว่าจะมีการลดการใช้สารเคมี แต่ต้นทุนการผลิตบางอย่าง มีต้นทุนสูงกว่าการทำเกษตรโดยทั่วไป เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ วัตถุดิบอาหารสัตว์อินทรีย์ เป็นต้น

4) สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี ให้ข้อคิดเห็นว่าความน่าสนใจของเนื้อหาข้อมูลข่าวสารการทำเกษตรอินทรีย์ สามารถกระตุ้นการเปิดรับสื่อได้ดีที่สุด โดยเฉพาะรูปแบบวีดิทัศน์สั้น (Shorts Video) แต่มีความกังวลกับข้อมูลข่าวสารจากแหล่งข้อมูลไม่น่าเชื่อถือและข่าวปลอม (Fake News) รวมถึง

ช่องทางสื่อออนไลน์มีการโฆษณาสินค้ามากเกินไป ก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย ขาดความสนใจในการเปิดรับข้อมูลข่าวสารที่จำเป็น

การอภิปรายผล

จากการศึกษาการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี พบว่าสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี มีความถี่ในการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์ในระดับสูง คือ มากกว่า 7 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยช่องทางการเปิดรับสื่อที่สำคัญ คือ 1) โทรศัพท์มือถือ/คอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตพีซี 2) โทรศัพท์ดิจิทัล/ดาวเทียม และ 3) เพื่อนบ้าน/เพื่อนเกษตรกร แต่อย่างไรก็ตามเมื่อจัดกลุ่มประเภทของสื่อ พบว่าสื่อออนไลน์หรือสื่อโทรคมนาคม สื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อบุคคล เป็นสื่อที่มีความสำคัญไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากการสื่อสารระหว่างบุคคลเป็นธรรมชาติของมนุษย์ ตามที่อริสโตเติล (Aristotle) นักปราชญ์ชาวกรีกได้กล่าวไว้ว่า มนุษย์เป็นสัตว์สังคม (Social Animal) โดยการสื่อสารระหว่างบุคคลเกิดการส่งต่อความคิดเห็นและความกดดันทางสังคมได้ (Opinions and Social Pressure) (Asch, 2012) เพียงแต่ปัจจุบันการสื่อสารระหว่างบุคคลใช้สื่อออนไลน์เป็นช่องทางการสื่อสาร ผ่านแชตแอปพลิเคชัน (Chat Application) ต่าง ๆ สอดคล้องกับ วัฒน ภูวทิศ และจักรกฤษ เพิ่มพูน (2553) ที่กล่าวว่า ประชาชนซึ่งเป็นผู้รับสารเกือบจะทุกเพศทุกวัยนับวันจะหันมาบริโภคข่าวสารทางสื่อสังคมออนไลน์เพิ่มขึ้น เนื่องมาจากพัฒนาการทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จนเกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริโภคข่าวสารจากรูปแบบเดิมมาสู่สังคมออนไลน์ และยังสอดคล้องกับ ณัฐชา อิสระกุล และพัชรชาติ ศรีบุญเรือง (2563) ที่กล่าวว่า เกษตรกรรุ่นใหม่มีการเปิดรับสื่อสังคมออนไลน์โดยวัตถุประสงค์ในการใช้งานเพื่อติดตามเหตุการณ์ ข่าวสารและส่วนใหญ่เกษตรกรรุ่นใหม่ใช้สื่อสังคมออนไลน์ทุกวัน ทั้งนี้ช่องทางการสื่อสารที่เป็นสื่อดั้งเดิม (Traditional Media) ตัวอย่างเช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร โทรเลข วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และภาพยนตร์ ต่างก็ปรับตัวต่อสถานการณ์เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์เป็นช่องทางการสื่อสารด้วยเช่นกัน ดังที่ พงศ์สิน พรหมพิทักษ์ (2561) ระบุว่าปัจจุบันสื่อใหม่ (New Media) เข้ามาแทนที่สื่อดั้งเดิมผู้บริโภคหันมาใช้สื่อใหม่กันมากขึ้น ส่งผลให้ธุรกิจสื่อมวลชนไทยต้องปรับตัวให้ทันเพื่อความอยู่รอด

สำหรับความต้องการด้านเนื้อหาเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี พบว่าสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี มีความต้องการเนื้อหาด้านช่องทางการจัดจำหน่ายผลผลิตจากการทำเกษตรอินทรีย์และความต้องการด้านวิธีการจัดการไร่นาตามรูปแบบเกษตรอินทรีย์ โดยมีความต้องการใกล้เคียงกัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสนใจเกี่ยวกับการตลาด ตลอดจนกรรมวิธีในการทำเกษตรแบบอินทรีย์ด้วยการจัดการไร่นาของตนเอง กรณีนี้ พันธุ์จิตต์ พรประทานสมบัติ (2549) ได้ระบุว่าการตลาดมีความจำเป็นต้องวางแผนตั้งแต่ก่อนการตัดสินใจเริ่มทำเกษตรอินทรีย์ ต้องทำการศึกษาตลาด ช่องทางการจัดจำหน่าย ความต้องการของผู้บริโภค นอกจากนี้ยังกล่าวถึงว่าการจัดการไร่นา ทั้งการปรับปรุงดิน การจัดการน้ำ การคัดเลือกพันธุ์พืช การปลูกพืช การเก็บเกี่ยว การจัดการศัตรูพืช ล้วนเป็นหัวใจสำคัญต่อการทำเกษตรอินทรีย์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้เช่นเดียวกัน แม้ว่า อาวีวรรณ คูสันเทียะ (2558) จะกล่าวว่าการปรับเปลี่ยนจากเกษตรเคมีเป็นเกษตรอินทรีย์ในระดับบุคคล พบว่าทำได้ยากกว่าการปรับเปลี่ยนโดยมีกลุ่มและองค์กรเกษตรกรสนับสนุน แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้พบว่าในระดับบุคคลมีความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ แต่ด้วยแนวปฏิบัติและวัตถุประสงค์หลักของวิสาหกิจชุมชนมีความชัดเจน ความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์จึงปรากฏในระดับบุคคล แต่ถ้าสมาชิกส่วนใหญ่ของวิสาหกิจชุมชนมีความสนใจร่วมกัน ก็อาจจะปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ในระดับกลุ่มและองค์กรได้โดยไม่ยากนัก

นอกจากนี้สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี ได้ให้ข้อคิดเห็นเพื่อเติมว่าวิถีทัศน์นั้นสามารถกระตุ้นความสนใจในการเปิดรับสื่อได้ดี แต่พบว่าแหล่งข้อมูลไม่น่าเชื่อถือ ข่าวดราม่า และการมีโฆษณาสินค้าในแต่ละแพลตฟอร์ม (Platform) เป็นอุปสรรคในการเปิดรับสื่อ ถึงแม้ว่าการโฆษณาออนไลน์ (Online Advertising) จะเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าที่โฆษณา (Customer Commitment) แต่กับคบบังเนื้อหาที่ผู้บริโภคประสงค์จะเปิดรับข้อมูลข่าวสารในอีกทางหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับ พิชาภพ บุญเลิศ และคณะ (2557) ที่ระบุว่าผลการผลิตคลิปวิดีโอได้รับความนิยมน้อยอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้จากการวิจัยของสถาบัน Statistic Brain แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2543 ช่วงความสนใจของมนุษย์ คือ 12 วินาที ส่วนในปี พ.ศ. 2558 มีช่วงความสนใจเพียง 8.25 วินาที (ศยามน อินสอาด, 2564)

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งถัดไปควรเปรียบเทียบสื่อดิจิทัลที่มีอิทธิพลต่อการเปิดรับข้อมูลข่าวสารของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี เนื่องจากการศึกษานี้พบว่าสื่อดิจิทัลเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมและมีอิทธิพลต่อการรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์
2. จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าความสั้นยาวของเนื้อหาที่มีอิทธิพลต่อความสนใจ ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมที่สามารถกระตุ้นความสนใจและยังสามารถสื่อสารเนื้อหาได้ครอบคลุมหรือกระตุ้นให้สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี สามารถติดตามเนื้อหาต่อเนื่องในช่องทางสื่อสารอื่น ๆ
3. นอกจากนั้นการศึกษาครั้งถัดไป ควรศึกษาแอปพลิเคชันสื่อดิจิทัลที่สมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีเปิดรับข้อมูลข่าวสาร และมีปัจจัยใดในการเลือกแอปพลิเคชันสื่อดิจิทัล เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสื่อสารที่เหมาะสมและเข้ากับความต้องการของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- คณะกรรมการพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ. (2551). *แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2551-2554 และแผนปฏิบัติการพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ พ.ศ. 2551-2554*. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- ณัฐชา อิศระกุล และพัชรวดี ศรีบุญเรือง. (2563). การเปิดรับสื่อสังคมออนไลน์ของเกษตรกรรุ่นใหม่. ใน *นวัตกรรม สร้างสรรค์ไทย เพื่อเป้าหมายในการพัฒนาอย่างยั่งยืน. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 58* (น. 608-615). สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณิชา ยงกิจเจริญ. (2558). *การเปิดรับข่าวสาร ทศนคติ และแนวโน้มพฤติกรรมที่มีต่อศิลปินวง EXO ของกลุ่มแฟนคลับ EXO-L* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับจิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- พงศ์สิน พรหมพิทักษ์. (2561). การจัดการเชิงธุรกิจและแนวดำเนินงานสื่อในยุคดิจิทัล. *วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้*, 6(2), 181-194.
- พันธ์จิตต์ พรประทานสมบัติ. (2549). เกษตรอินทรีย์ไทย: ความรู้เชิงหลักการและกรณีศึกษาเชิงประจักษ์. *วารสารวิทยาสารสนเทศศาสตร์ สาขาสังคมศาสตร์*, 27(2), 264-277.

- พิชาภพ บุญเลิศ, มรรยาท ลิ้มโอฬารสุขสกุล และกฤษฎา สุริยวงศ์. (2567). การพัฒนาคลิปวิดีโอสั้นโดยใช้นาโน-อินฟลูเอเนเซอร์ ผ่านช่องทางติ๊กต็อก และการจัดทำบัญชี เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยววิสาหกิจชุมชน บ้านถ้ำเสือโฮมสเตย์ อ.แก่งกระจาน จ.เพชรบุรี. *วารสารนวัตกรรมการจัดการศึกษาและการวิจัย*, 6(1), 57-70.
- วัฒน์ ภูวทิศ และจักรกฤษ เพิ่มพูน. (2553). เมื่อสื่อสังคมออนไลน์กลายเป็นสื่อกระแสหลัก. *วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน*, 16(3), 247-255.
- ศยามน อินสะอาด. (2564). การออกแบบไมโครเลิร์นนิ่งยุคดิจิทัล. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*, 16(20), 16-31.
- สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี. (2567, 30 สิงหาคม). ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดเพชรบุรี (สิงหาคม 2567). สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. <https://www.opsmoac.go.th/phetchaburi-dwl-files-461591791188>
- สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2567, มีนาคม). สถิติข้อมูลทั่วไปและข้อมูลด้านการเกษตรที่สำคัญของจังหวัดเพชรบุรี ประจำปี 2566. <https://www.opsmoac.go.th/phetchaburi-dwl-files-461091791120>
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2564). *มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9000-2564 เกษตรอินทรีย์: การผลิต การแปรรูป การแสดงฉลาก และการจำหน่ายผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อินทรีย์*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุภัทร คำมุงคุณ. (2565). *การขับเคลื่อนเกษตรอินทรีย์*. สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.
- อารีวรรณ คูสันเทียะ. (2558, 3 สิงหาคม). จุดเปลี่ยนของเกษตรกรไปสู่เกษตรอินทรีย์. มูลนิธิชีวิตไท. <https://www.landactionthai.org/2012-05-18-03-24-45/article/108-content2/1084-จุดเปลี่ยนของเกษตรกรไปสู่เกษตรอินทรีย์.html>
- Asch, S. E. (2012). *Opinions and Social pressure in reading about the social animal* (11th ed). Worth Publishers.
- DeFleur, M. L. (1970). *Theories of mass communication* (2nd ed.). David McKay Company.
- International Federation of Organic Agriculture Movements. (2008). Definition of organic agriculture. <https://www.ifoam.bio/why-organic/organic-landmarks/definition-organic>

การพัฒนาเมตาเวิร์สแนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม

The Development of Metaverse for Recommending to

That Phanom College, Nakhon Phanom University

ศศิธร แสงจำรัสชัยกุล*

Sasithron Sangjamraschaikun*

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม

Department of Business Computer That Phanom College, Nakhon Phanom University

e-mail: sasithron.sangjam@gmail.com

Received: December 28, 2024; Revised: August 18, 2024; Accepted: May 7, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาเมตาเวิร์ส แนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม และ (2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ที่ต้องการศึกษาต่อผ่านการแนะนำวิทยาลัยธาตุพนมบนเมตาเวิร์ส งานวิจัยนี้มีต้นแบบเมตาเวิร์สที่นำเสนอจะใช้เนื้อหาเกี่ยวกับการแนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม 1 เรื่อง ประกอบด้วย (1) มีตัวละครพาเยี่ยมชมวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม (2) โปสเตอร์ แนะนำทุกสาขาวิชา (3) อาคารและสถานที่ภายในวิทยาลัยธาตุพนม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ (1) เมตาเวิร์สแนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม และ (2) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ที่ต้องการศึกษาต่อผ่านการแนะนำวิทยาลัยธาตุพนมบนเมตาเวิร์ส กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ที่มีต่อการแนะนำวิทยาลัยธาตุพนม จำนวน 40 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการพัฒนาเมตาเวิร์สแนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนมทำให้การประชาสัมพันธ์วิทยาลัยธาตุพนมมีการเปลี่ยนแปลงเป็นการประชาสัมพันธ์ในโลกจำลองเสมือนจริง เสริมการเรียนรู้ทันสมัยสร้างสถานการณ์ สามารถเป็นประโยชน์ในการพัฒนา ด้านการประชาสัมพันธ์ และในการเตรียมความพร้อมสำหรับอนาคตของการทำงานในโลกเสมือนจริง และ (2) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ที่ต้องการศึกษาต่อผ่านการแนะนำวิทยาลัยธาตุพนมบนเมตาเวิร์สอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.53)

คำสำคัญ: เมตาเวิร์ส การแนะนำ ความเป็นจริงเสริม วิทยาลัยธาตุพนม

Abstract

This research aimed (1) to develop a metaverse platform for introducing Thatphanom College, Nakhon Phanom University, and (2) to study the satisfaction of Grade 9 and Grade 12 students interested in pursuing further education through the metaverse-based introduction of the college. The developed metaverse prototype presented content related to Thatphanom College, including (1) a virtual character guiding users on a tour of the college, (2) posters introducing all academic programs, and (3) virtual representations of the college's buildings and facilities. The research instruments consisted of (1) the metaverse platform introducing Thatphanom College, and (2) a satisfaction questionnaire for Grade 9 and Grade 12 students exploring the metaverse introduction experience. The sample comprised

40 students selected for participation. Data was analyzed using mean and standard deviation. The research findings revealed that (1) the development of the metaverse for introducing Thatphanom College transformed the college's promotional approach into a virtual-reality-based experience that enhanced interactive learning and provided situational simulations. This innovation contributes to the advancement of public relations strategies and supports preparation for future work in virtual environments. (2) The satisfaction level of Grade 9 and Grade 12 students toward the metaverse-based college introduction was rated high ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.53).

Keywords: Metaverse, Introduction, Augmented Reality, Thatphanom College

บทนำ

กระแสเมตาเวิร์ส หรือจักรวาลอนฤมิตในวงการเทคโนโลยี และการสื่อสารในปัจจุบันกำลังได้รับความสนใจ และมีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงในวงการการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ เมตาเวิร์สเป็นรูปแบบใหม่ของการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองความต้องการในการสร้างประสบการณ์แปลกใหม่ และน่าตื่นเต้นในการให้ข้อมูล และการเรียนการสอนระยะไกล เมตาเวิร์สเกิดจากผสมผสานระหว่างโลกจริงกับโลกเสมือนจริง ซึ่งสอดคล้องกับสภาพสังคมปัจจุบันที่กำลังเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ยุคดิจิทัลอย่างเต็มรูปแบบ ในบริบทของการศึกษาเมตาเวิร์สเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์การเรียนรู้แบบสามมิติที่เสมือนจริง ไม่ว่าจะเป็นการท่องไปในยุคประวัติศาสตร์ การสำรวจโครงสร้างโมเลกุลในระดับจุลภาค หรือแม้แต่การฝึกปฏิบัติทักษะทางวิชาชีพในสภาพแวดล้อมจำลองที่ปลอดภัย ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเมตาเวิร์สได้ยกระดับการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตให้กลายเป็นสื่อที่ไร้พรมแดนอย่างแท้จริง ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ และทรัพยากรการศึกษาจากทั่วทุกมุมโลกได้อย่างไร้ขีดจำกัด ไม่เพียงแต่ผ่านเว็บไซต์เท่านั้น แต่ยังรวมถึงห้องเรียนเสมือนจริง ฟิสิกส์จินตนาการ และห้องปฏิบัติการเสมือนที่สมจริง นอกจากนี้ เมตาเวิร์สยังมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัล ตามที่ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (2565) ได้ระบุไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการพัฒนาทักษะทางอาชีพ และความรู้ทางการศึกษา เมตาเวิร์สเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะที่จำเป็นสำหรับอาชีพในอนาคต เช่น การทำงานร่วมกันในทีมเสมือน การแก้ปัญหาในสถานการณ์จำลองที่ซับซ้อน และการใช้เทคโนโลยีล้ำสมัยในการสร้างสรรค์นวัตกรรม

ในสภาวะของโลกที่เปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน กระแสเมตาเวิร์สกำลังมีบทบาทสำคัญต่อวงการประชาสัมพันธ์ เนื่องจากเมตาเวิร์สเป็นพื้นที่ที่เปิดโอกาสให้องค์กรสามารถสร้างประสบการณ์แบบใหม่ที่มีความอินเทอร์แอคทีฟ และเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้อย่างลึกซึ้งผ่านโลกเสมือนจริง ส่งผลให้ผู้คนที่ต้องเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อการปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงนี้ตลอดเวลา ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับเมตาเวิร์สเปรียบเสมือนเป็นช่องทางที่ช่วยให้การนำเสนอข้อมูล และการสื่อสารกับผู้คนที่เกิดขึ้นได้อย่างไร้พรมแดน เรียกได้ว่า เป็นโลกอนาคตล้ำ ๆ เพราะคุณสมบัติเมตาเวิร์สในการสร้างร่างอวตารเข้าไปแสดงตัวตนในโลกเมตาเวิร์สเป็นการสร้างตัวตนเสมือนจริงที่สามารถนัดเจอผู้คนพบปะพูดคุย ทำกิจกรรมร่วมกันในพื้นที่ใดก็ได้ในเมตาเวิร์สได้อย่างอิสระ มีแนวโน้มขยายตัวในอนาคตเป็นแหล่งเรียนรู้ และการให้ข้อมูลสิ่งใหม่ ๆ สาเหตุหนึ่งมาจากการระบาดของโรคไวรัสโควิด-19 ที่ผลักดันให้คนต้องใช้ชีวิตในวิถีใหม่ (New Normal) มีการเว้นระยะห่างทางสังคม จึงต้องมีการคิดค้นกรรมวิธีต่าง ๆ ที่จะทำให้งานสามารถใช้ชีวิตได้แบบเดิม จึงต้องเข้าถึงเครื่องมือในการสื่อสารที่รวดเร็วได้ตอบการปฏิสัมพันธ์พูดคุยซึ่งกันและกัน ในสถานการณ์เหล่านี้ได้ การสร้างการประชาสัมพันธ์ในมหาวิทยาลัยจำเป็นต้องพัฒนาทักษะ

และเทคนิคใหม่ ๆ เพื่อปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีนี้ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และพร้อมเผชิญกับความท้าทายในการสร้างสรรค์การสื่อสารที่ตอบโจทย์ผู้คนในยุคดิจิทัล

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญ และมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่อง “การพัฒนาเมตาเวิร์สเพื่อแนะนำวิทยาลัยอาชีวชน มหาวิทยาลัยนครพนม” โดยสามารถตอบโจทย์ความต้องการในการเชื่อมโยงข้อมูลสร้างประสบการณ์ที่แปลกใหม่ให้กับกลุ่มเป้าหมาย ไม่ว่าจะเป็นนักเรียน หรือบุคคลทั่วไปที่สนใจศึกษาต่อการออกแบบ และพัฒนาความเสมือนจริงในเมตาเวิร์สช่วยให้สามารถสัมผัสสภาพแวดล้อมภายนอกของวิทยาลัยอาชีวชนได้อย่างสมจริง โดยไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานที่จริง ทำให้การประชาสัมพันธ์วิทยาลัยอาชีวชนมีการเปลี่ยนแปลงเป็นประโยชน์ในการพัฒนาด้านสื่อสารองค์กรของวิทยาลัย สร้างภาพลักษณ์ให้มีความทันสมัย ก้าวล้ำ และพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี สามารถเป็นประโยชน์ในการพัฒนาด้านการประชาสัมพันธ์ และในการเตรียมความพร้อมสำหรับอนาคตของการทำงานในโลกเสมือนจริง และเป็นก้าวสำคัญในการยกระดับการประชาสัมพันธ์ทางการศึกษาให้สอดคล้องกับยุคดิจิทัล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้ Al Khateeb และ Alotaibi (2024) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของเมตาเวิร์สในสภาพแวดล้อมทางการศึกษา: การศึกษาการวิเคราะห์เมตา งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับการผสมผสานกันของเทคโนโลยีเมตาเวิร์ส เช่น เทคโนโลยีที่สร้างสิ่งแวดล้อมเสมือน (VR) และการนำเทคโนโลยีมาผสมผสานระหว่างโลกแห่งความเป็นจริง และความเสมือนจริงเข้าด้วยกัน (AR) ให้เข้ากับบริบททางการศึกษาที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ผลการวิจัย พบว่า การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีใช้เทคโนโลยีเมตาเวิร์สช่วยเพิ่มผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ การศึกษาได้สำรวจปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของเทคโนโลยีเมตาเวิร์สในสภาพแวดล้อมทางการศึกษา เช่น ระดับการศึกษา ทักษะที่มุ่งเน้น รายวิชาที่สอน เทคโนโลยีที่ใช้ ผลกระทบ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการศึกษามากที่สุด เมตาเวิร์สสามารถมอบประสบการณ์การเรียนรู้ที่สมจริง ช่วยให้ผู้ใช้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง นำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการมีส่วนร่วมที่ดีขึ้น ชัยณรงค์ บุญชื่น และคณะ (2566) ได้ทำการศึกษา เรื่องการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ 3 มิติผ่านเมตาเวิร์ส กรณีศึกษาคอลองแม่ข่าย งานวิจัยนี้เลือกใช้ การพัฒนาระบบเมตาเวิร์สตามแบบ ADDIE Mode ในการพัฒนา มีขั้นตอนการสร้างเมตาเวิร์ส ด้วย Metaverse Spatial เพื่อจัดวางโมเดล 3 มิติที่ได้สร้างขึ้นไว้เป็นหมู่บ้านคลองแม่ข่าย รวมถึงยังสามารถสร้างอวตารเดินเยี่ยมชม พูดคุย วิดีโอคอล แสดงท่าทางตอบโต้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และยังมิมีระยะของการได้ยินเสียงของอีกฝ่าย ผลจากการศึกษา พบว่า การใช้เมตาเวิร์สในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามารถเพิ่มความสนใจและประสิทธิภาพ ในการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังเสนอแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในอนาคต เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในบริบทอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น พิมพ์นารา หิรัญกลี (2565) ได้ทำการศึกษา เรื่องเมตาเวิร์ส เมื่อโลกเสมือนกลายเป็นความจริง งานวิจัยนี้มีการนำแนวคิดของเมตาเวิร์สดึงดูดจินตนาการของนักเทคโนโลยี ธุรกิจ และคนทั่วไป เมตาเวิร์สโดดเด่นด้วยความสามารถในการสร้างพื้นที่เสมือนจริงที่เชื่อมต่อกันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผู้ใช้สามารถมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ได้หลากหลาย ซึ่งแตกต่างจากโลกเสมือนจริงหรือเกม ที่แยกส่วนเมตาเวิร์สมุ่งหวังที่จะมอบแพลตฟอร์มรวมที่ผสมผสานรวมด้านต่าง ๆ ได้อย่างราบรื่น ตั้งแต่การทำงาน และการศึกษาไปจนถึงความบันเทิง และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์เข้าไปในโลกลเสมือน

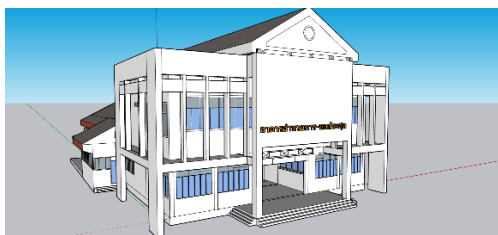
วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาเมตาเวิร์ส แนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ที่ต้องการศึกษาต่อผ่านการแนะนำวิทยาลัยธาตุพนมบนเมตาเวิร์ส

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง “พัฒนาเมตาเวิร์ส แนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม” เลือกใช้การพัฒนาระบบเมตาเวิร์สตามแบบ ADDIE Model (ชัยณรงค์ บุญขึ้น และคณะ, 2566) โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาเมตาเวิร์ส 5 ขั้นตอนดังนี้

1. **ขั้นตอนการวิเคราะห์** ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา และวิเคราะห์รูปแบบของเค้าโครงสถานที่ที่ใช้ในการนำเสนอเมตาเวิร์ส โดยการสร้างเป็นสถานที่จำลองจากสถานที่จริง
2. **ขั้นตอนการออกแบบ** ผู้วิจัยได้นำโครงสร้างของเมตาเวิร์สที่ได้จากการวิเคราะห์มากำหนดการออกแบบเมตาเวิร์ส โดยออกแบบโมเดลจากสถานที่จริง ประกอบด้วย อาคารและสถานที่ภายในวิทยาลัยธาตุพนมทั้งหมด จำนวน 9 แบบ และสภาพแวดล้อมในเมตาเวิร์ส ในรูปแบบ 3 มิติ ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมสำคัญ 1) Sketchup 2) Blender และ 3) Spatial โดยถูกมาใช้เป็นเครื่องมือออกแบบโมเดล 3 มิติ ในการสร้างพื้นที่เมตาเวิร์ส ด้วยการใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ จะมีรายละเอียด คือ ลักษณะจำลองภายนอกของสถานที่ในรูปแบบ 3 มิติ โดยพัฒนาโมเดล อาคารภายนอกจากโครงการวิจัย ศึกษารวบรวมข้อมูล และจัดทำผังแม่บทดิจิทัลมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (ยง บุญอารีย์ และคณะ, 2563) สามารถเยี่ยมชมพื้นที่ได้ตลอดเวลา และสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้เข้าชมได้ เช่น การแสดงโฮมิจิ การพูดสื่อสาร และการสะท้อนภาพหน้าจอให้ผู้เข้าชมเห็นรวมกันผ่านตัวละครอวตารรูปแบบ 3 มิติ ที่มีความสวยงาม และสมจริง



ภาพที่ 1 แสดงอาคารอำนวยการ-หอประชุม



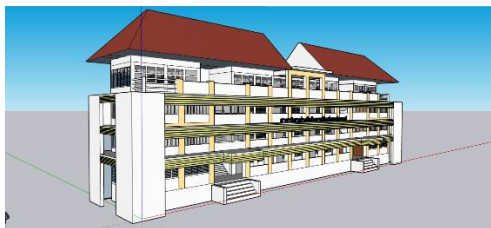
ภาพที่ 2 แสดงอาคารพระครูพนมปริชา



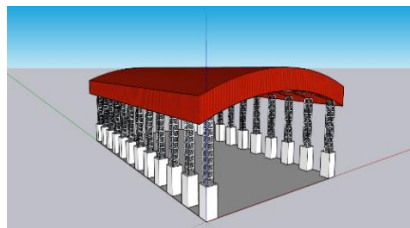
ภาพที่ 3 แสดงอาคารบริหารธุรกิจ



ภาพที่ 4 แสดงอาคารเรียนรวม



ภาพที่ 5 แสดงอาคารช่างอิเล็กทรอนิกส์และหุ่นยนต์



ภาพที่ 6 แสดงโดมกีฬา

3. ขั้นตอนการพัฒนา โดยใช้แพลตฟอร์ม Spatial ซึ่งมีขั้นตอนในการพัฒนา ดังนี้

3.1 การออกแบบภาพ 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม Sketchup ในการสร้างอาคารและสถานที่

3.2 การสร้างโมเดล 3 มิติโดยใช้โปรแกรม Blender

3.3 การนำโมเดลที่ได้จากโปรแกรม Blender เข้าสู่แพลตฟอร์ม Spatial โดยตั้งค่าโมเดลที่พัฒนาดังเป็นสภาพแวดล้อม (Set as Environment) และกำหนดตำแหน่งที่ผู้ใช้จะปรากฏตัวเมื่อเข้าร่วมพื้นที่ (Custom Spawn Point)

4. ขั้นตอนการนำไปใช้งาน เป็นการนำเมตาเวิร์สไปใช้ในการแนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม เป็นการประชาสัมพันธ์วิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม ผ่านโลกจำลองเสมือนจริง เสริมสร้างการเรียนรู้ที่ทันสมัยด้วยการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาหลักสูตรการประชาสัมพันธ์ และเตรียมความพร้อมสำหรับอนาคตการทำงานในโลกเสมือนจริงอย่างมีประสิทธิภาพ

5. ขั้นตอนการประเมินผล เป็นการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ที่ต้องการศึกษาต่อผ่านการแนะนำวิทยาลัยธาตุพนมบนเมตาเวิร์ส จำนวน 40 คน วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้แบบสอบถามประมาณค่า (Rating Scales) ตามแนวคิดและวิธีการของลิเคิร์ท (Likert Scale) (Likert, 1974) ใช้เกณฑ์ 5 ระดับในการแปลความหมายของระดับความพึงพอใจมีดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	ผู้ที่มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	ผู้ที่มีความพึงพอใจระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	ผู้ที่มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	ผู้ที่มีความพึงพอใจระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	ผู้ที่มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลของการพัฒนาเมตาเวิร์ส แนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม

ผู้วิจัยสร้างโมเดล 3 มิติโดยใช้ โปรแกรม Blender แล้วนำโมเดลที่ได้จากโปรแกรม Blender เข้าสู่แพลตฟอร์ม Spatial และสร้างพื้นที่เมตาเวิร์ส แนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม แสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงการพัฒนาพื้นที่จักรวาลเมตาเวิร์ส แนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม

2. ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย

การวิเคราะห์ความพึงพอใจจากการใช้งานเมตาเวิร์ส แนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ที่ต้องการศึกษาต่อผ่านการแนะนำวิทยาลัยธาตุพนมบนเมตาเวิร์ส จำนวน 40 คน โดยใช้เมตาเวิร์ส ได้ผลการประเมินความพึงพอใจ เท่ากับ 4.38 โดยสื่อแบบจำลอง มีการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ และสวยงาม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 การออกแบบตัวละคร/ฉากมีความเหมาะสม และสวยงาม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 มีการจัดวางรูปแบบการนำเสนอให้มีความเรียบง่าย สามารถเข้าถึงได้ทุกเพศทุกวัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 การออกแบบรูปภาพสามารถสื่อความหมายชัดเจน และสวยงาม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ตัวละคร ตัวอักษร และฉากของการจัดองค์ประกอบด้านกราฟิกมีความน่าสนใจ ชัดเจนโดดเด่น และสวยงาม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ผู้ใช้มีความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
1. สื่อแบบจำลองมีการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ และสวยงาม	4.46	0.50	มาก
2. การออกแบบตัวละคร/ฉากมีความเหมาะสม และสวยงาม	4.35	0.62	มาก
3. มีการจัดวางรูปแบบการนำเสนอให้มีความเรียบง่าย สามารถเข้าถึงได้ทุกเพศทุกวัย	4.34	0.39	มาก

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
4. การออกแบบรูปภาพสามารถสื่อความหมายชัดเจน และสวยงาม	4.37	0.57	มาก
5. ฉากของการจัดองค์ประกอบด้านกราฟิกมีความน่าสนใจ ชัดเจน โดดเด่น และสวยงาม	4.42	0.59	มาก
ภาพรวม	4.38	0.53	มาก

จุดเด่นของการศึกษาในโลกเมตาเวิร์สที่ตอบโจทย์ความต้องการในการเชื่อมโยงข้อมูลสร้างประสบการณ์ที่แปลกใหม่ คือ การพัฒนา และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการแนะนำ และประชาสัมพันธ์ในรูปแบบโลก 3 มิติที่เชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ต โดยผสมผสานโลกจริง และโลกเสมือนจริงเข้าด้วยกันอย่างไร้รอยต่อ ทำให้ผู้คนสามารถเข้ามาพบปะพูดคุยกันผ่านมุมมองแบบบุคคลที่หนึ่ง ซึ่งช่วยให้เห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้เสมือนในชีวิตจริง ไม่ใช่แค่การมองผ่านจอคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือเหมือนการเล่นเกมทั่วไป (พิมพินารา หิรัญกลี, 2565) และศึกษาการเปรียบเทียบรูปแบบของแพลตฟอร์มเมตาเวิร์ส พบว่า Spatial นำเสนอฟังก์ชันที่หลากหลาย และมีความยืดหยุ่นสูง โดยสามารถเข้าถึงได้จากทุกอุปกรณ์ และทุกสถานที่ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ และการประชาสัมพันธ์ที่ไร้ขีดจำกัด Spatial มีความสามารถในการสร้างพื้นที่เสมือนจริงที่มีความสมจริงสูง ทำให้สถาบันการศึกษาสามารถจำลองบรรยากาศของมหาวิทยาลัย ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และพื้นที่กิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างน่าประทับใจ ผู้สนใจสามารถเดินชม และสัมผัสบรรยากาศได้เสมือนอยู่ในสถานที่จริง ซึ่งเป็นการสร้างประสบการณ์เชิงลึกที่ยากจะหาได้จากสื่อประชาสัมพันธ์แบบดั้งเดิม (*Exploring presentations*, 2022)

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาเมตาเวิร์สเพื่อแนะนำวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มการรับรู้ และสร้างประสบการณ์เสมือนจริงสำหรับผู้สนใจ โดยใช้เว็บไซต์ spatial.io เป็นแพลตฟอร์มหลัก ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาเมตาเวิร์สดังกล่าวสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในระดับสูง เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถเยี่ยมชมวิทยาลัยในรูปแบบ 360 องศาได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ ทั้งนี้ การใช้ตัวละครอวตาร 3 มิติที่สมจริงช่วยเพิ่มความตื่นเต้น สร้างความประทับใจแก่ผู้เข้าชม อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานได้มีปฏิสัมพันธ์ และทำกิจกรรมร่วมกันในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ซึ่งช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการใช้เมตาเวิร์สยังช่วยเพิ่มโอกาสในการประชาสัมพันธ์วิทยาลัย โดยการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่ทันสมัยและดึงดูดความสนใจ ทั้งนี้ การนำเทคโนโลยีเมตาเวิร์สมาใช้ไม่เพียงแต่สร้างประสบการณ์การเยี่ยมชมที่น่าประทับใจ แต่ยังช่วยสนับสนุนกระบวนการรับสมัครนักศึกษาโดยดึงดูดผู้สมัครในกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพสูง

การอภิปรายผล

ผลการศึกษาส่งท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของเมตาเวิร์สในการส่งเสริมการศึกษาและการประชาสัมพันธ์ในรูปแบบใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมิติของการสร้างประสบการณ์เสมือนจริงที่มีส่วนร่วมและสามารถเข้าถึงได้ง่าย การใช้เมตาเวิร์สช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานผ่านการแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ (Tlili et al., 2022) ที่สวยงามสมจริงและการโต้ตอบที่มีประสิทธิภาพ ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับการวิจัยของ ณัฐธิดา โคกนิล และคณะ (2565) ในงานวิจัยแสดงให้เห็นว่า เมตาเวิร์สช่วยเพิ่มความสนุกสนานและแรงจูงใจในกระบวนการเรียนรู้ รวมถึงช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นและครูได้ดีขึ้น นอกจากนี้ งานวิจัยยังสอดคล้องกับการศึกษาของ ดุสิต ขาวเหลือง และอภิชาติ อนุกุลเวช (2562) งานวิจัยนี้ระบุว่าเทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้โดยทำให้เนื้อหาซับซ้อนเข้าใจง่ายขึ้นและช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้น อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะการจดจำข้อมูลผ่านประสบการณ์การเรียนรู้แบบโต้ตอบ สำหรับมิติของการประชาสัมพันธ์และการรับสมัครนักศึกษา จากการวิจัยพบว่า การนำเมตาเวิร์สมาใช้ในกระบวนการดังกล่าวช่วยเพิ่มโอกาสในการสร้างความประทับใจแก่ผู้สมัครเรียน โดยเทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยให้วิทยาลัยสามารถนำเสนอข้อมูลได้ในรูปแบบที่แตกต่างและดึงดูดความสนใจของผู้สนใจสมัครเรียนในวงกว้าง ซึ่งผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับการวิจัยของ Camilleri (2024) และ Latino et al. (2024) ซึ่งงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การใช้เมตาเวิร์สช่วยสร้างความน่าสนใจและเพิ่มการมีส่วนร่วมกับผู้เรียนผ่านกระบวนการรับสมัครแบบดิจิทัล ดังนั้น การพัฒนาเมตาเวิร์สไม่เพียงแต่ตอบสนองความต้องการในด้านการเรียนรู้และการประชาสัมพันธ์ แต่ยังช่วยยกระดับกระบวนการรับสมัครและการสื่อสารในรูปแบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพและทันสมัย โดยมีแนวโน้มที่จะพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มคุณภาพและความน่าสนใจให้กับการศึกษาในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำวิจัยเกี่ยวกับนำเทคโนโลยีเมตาเวิร์สสร้างเกมการศึกษา ที่มีพื้นที่ให้นักเรียนได้เข้ามาเล่นด้วยตัวอย่างผ่านกิจกรรมและภารกิจต่าง ๆ ในเกมเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนที่ต้องการศึกษาต่อ
2. ควรพัฒนาแบบจำลอง 3 มิติ แบบโต้ตอบของสภาพแวดล้อมภายในของสถานศึกษาในเมตาเวิร์สเพื่อประเมินผลกระทบของแบบจำลองต่อการรับรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับสถานศึกษาของผู้สนใจเข้าศึกษา
3. ควรเพิ่มหรือสร้างกิจกรรมให้เป็นคลิปวิดีโอ หรือข้อความของผู้เข้าชมแต่ละคน หรือสามารถให้อัพเดทข้อมูลโดยการอัปเดตคลิปวิดีโอตัวเองด้วยมือถือ นำเข้าระบบเพิ่มเติมสามารถสร้างฐานข้อมูลเป็นช่องทางในการรับไฟล์คลิป วิดีโอและนำเข้าระบบ เพื่อสร้างความน่าสนใจของงานมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ชัยณรงค์ บุญขึ้น, อีรศักดิ์ เชื้อหนองควาย และศิริกรณ ก้นขี้ตี่. (2566). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ 3 มิติ ผ่านเมตาเวิร์ส กรณีศึกษาคลองแม่ข้าว. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน*, 1(2), 27-35.
- ณัฐธิดา โคกนิล, นริสา ศรีมาก, นฤมล สุขงามออย, นวลตา ศุภนิมิตกุล, สหสวรรษ บุญคง, ภาสกร เรืองรอง และธีรชัย เรืองบัณฑิต. (2565). การศึกษาความพึงพอใจจากโครงการ Metaverse เพื่อการนำเสนอผลงานทางการศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี. ใน *อนาคตอุดมศึกษาและการวิจัยหลังโควิด-19: การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 55* (น. 119-128). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

- ดุสิต ขาวเหลือง และอภิชาติ อนุกุลเวช. (2562). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาอาชีวศึกษาที่มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่างกัน. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 30(3), 16-29.
- พิมพ์นารา หิรัญกลี. (2565, 21 เมษายน). *เมตาเวิร์ส: เมื่อโลกเสมือนกลายเป็นความจริง*. ธนาคารกรุงศรีอยุธยา. <https://www.krungsri.com/th/research/research-intelligence/metaverse>
- ยง บุญอารีย์, วันชัย จูบรรจง, วิโรวรรณ แสงชนะ, รุ่ง หมูล้อม และอภิชัย ชื้อสัตย์. (2563). *โครงการวิจัยศึกษารวบรวมข้อมูลและจัดทำผังแม่บทดิจิทัลมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2565). *รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2565*. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. <https://www.etda.or.th/getattachment/78750426-4a58-4c36-85d3-d1c11c3db1f3/IUB-65-Final.pdf.aspx>
- Al Khateeb, A., & Alotaibi, H. (2024). The upsurge of the metaverse in educational settings: A meta-analysis study. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 14(3), 62-75.
- Camilleri, M. (2024, March 28). Metaverse education: Opportunities and challenges for immersive learning. *Substantia Mea*. <https://drmarkcamilleri.com/2024/03/28/metaverse-education-opportunities-and-challenges-for-immersive-learning/>
- Exploring presentations in the metaverse: A research by SlideModel*. (2022, September 29). SlideModel. <https://slidemodel.com/metaverse-presentations/>
- Latino, M. E., De Lorenzi, M. C., Arcuti, M., & Corallo, A. (2024). Metaverse in education: What has been done so far? A systematic literature review to map benefits and limitations and to set future research and application directions. In O. Poquet, A. Ortega-Arranz, O. Viberg, I.-A. Chounta, B. McLaren, & J. Jovanovic (Eds.), *Proceedings of the 16th International Conference on Computer Supported Education-Volume 1* (pp. 735-743). SciTePress. <https://doi.org/10.5220/0012753300003693>
- Likert, R. (1974). The method of constructing an attitude scale. In G. M. Maranell (Ed.), *Scaling: A sourcebook for behavioral scientists* (pp. 233-243). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315128948>
- Tlili, A., Huang, R., Shehata, B., Liu, D., Zhao, J., Metwally, A. H. S., Wang, H., Denden, M., Bozkurt, A., Lee, L.-H., Beyoglu, D., Altinay, F., Sharma, R. C., Altinay, Z., Li, Z., Liu, J., Ahmad, F., Hu, Y., Salha, S., . . . Burgos, D. (2022). Is metaverse in education a blessing or a curse: A combined content and bibliometric analysis. *Smart Learning Environments*, 9, Article 24. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00205-x>

การเปรียบเทียบคุณภาพมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้โดยใช้อัลกอริทึม YOLOv11

Comparison of Quality Classification for Barracuda Mango Using YOLOv11 Algorithm

ปาณิสรา หาดขุนทด¹ เกศสุดา โภคานิตย์² และธนากร แสงกุดเลาะ^{3*}

Panisara Hadkhuntod¹ Katesuda Phokanit² and Thanakorn Snagkudluo^{3*}

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม¹ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ² และมหาวิทยาลัยนเรศวร³

Pibulsongkram Rajabhat University¹ Rajabhat Chaiyaphum University² and Naresuan University³

e-mail: Panisara.h@psru.ac.th¹ Kate_2523@windowslive.com² and Thanakorns@nu.ac.th³

Received: December 22, 2024; Revised: March 17, 2025; Accepted: March 25, 2025

บทคัดย่อ

มะม่วงน้ำดอกไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ การคัดแยกคุณภาพก่อนออกสู่ตลาดที่ใช้แรงงานมนุษย์มักเกิดข้อผิดพลาดและล่าช้า ผู้วิจัยจึงนำอัลกอริทึม YOLOv11 มาใช้ตรวจสอบคุณภาพมะม่วงผ่านภาพถ่ายจากสมาร์ทโฟน โดยใช้ภาพถ่าย 950 ภาพ แบ่งเป็น Normal (มะม่วงดี) และ Abnormal (มะม่วงมีตำหนิ) มีการทำ Label A (ระบุทั้งลูก) และ Label B (ระบุเฉพาะจุดตำหนิ) พร้อมแบ่งข้อมูลเป็น Train 80%, Validation 10% และ Test 10% ผลการทดลองพบว่า YOLOv11n และ YOLOv11s ใช้พื้นที่จัดเก็บน้อยกว่าและประมวลผลเร็วกว่า ขณะที่ YOLOv11m มีความแม่นยำสูงขึ้นเล็กน้อย แต่ใช้ทรัพยากรสูงกว่า นอกจากนี้ Label A ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า Label B ในแง่ของ mAP50-95, Precision, Recall และ F1-Score การเลือกใช้อัลกอริทึมขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของทรัพยากร หากต้องการความแม่นยำสูงสุดควรใช้ YOLOv11m หากต้องการความสมดุลเลือก YOLOv11s และหากต้องการความเร็วสูงสุดเลือก YOLOv11n งานวิจัยนี้ช่วยเพิ่มความแม่นยำ ลดเวลาและลดข้อผิดพลาดในการคัดแยกมะม่วง อาจนำไปต่อยอดสู่ระบบคัดแยกผลไม้อัตโนมัติในอนาคต

คำสำคัญ: เปรียบเทียบ มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ อัลกอริทึม YOLOv11

Abstract

Nam Dok Mai mangoes are an important economic crop, and manual quality sorting before market distribution often leads to human errors and delays. This study applied the YOLOv11 algorithm to assess mango quality through smartphone images. A total of 950 images were used, categorized into Normal (good quality) and Abnormal (defective) mangoes. Two labeling methods were implemented: Label A (whole-fruit annotation) and Label B (defect-only annotation). The dataset was divided into 80% for training, 10% for validation, and 10% for testing. Experimental results showed that YOLOv11n and YOLOv11s required less storage space and provided faster processing, while YOLOv11m achieved slightly higher accuracy but demanded greater computational resources. Moreover, Label A outperformed Label B in terms of mAP50-95, Precision, Recall, and F1-Score. The choice of algorithm depends on resource constraints: YOLOv11m is suitable for maximum accuracy, YOLOv11s for balanced performance, and YOLOv11n for the highest processing speed. The study demonstrates that using YOLOv11

enhances accuracy, reduces processing time, and minimizes human errors in mango quality classification, paving the way for future development of automated fruit sorting systems.

Keywords: Comparison, Nam Dok Mai Mango, YOLOv11 Algorithm

บทนำ

มะม่วงเป็นหนึ่งในพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสร้างรายได้ให้กับประเทศ เนื่องจากมะม่วงไทยได้รับความนิยมทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะในตลาดส่งออกที่มะม่วงเป็นที่ต้องการอย่างมาก มะม่วงไทยยืน 1 ตลาดเกาหลีใต้ แข่งมาเลเซีย มูลค่าส่งออกปี 2567 ขยายตัวก้าวกระโดด 132.7% ในปี 2567 การส่งออกผลไม้สดของไทย มีมูลค่า 183,823 ล้านบาท โดยไทยส่งออกมะม่วงสด เป็นมูลค่า 4,716 ล้านบาท ขยายตัว 45.68% เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า (“ไทยขึ้นเบอร์ 1,” 2568)

มะม่วงน้ำดอกไม้ (Barracuda Mango) ถือเป็นพันธุ์มะม่วงที่ได้รับความนิยมสูงสุดในประเทศไทย เนื่องจากมีลักษณะผลที่สวยงาม รสชาติหวานฉ่ำ เนื้อในแน่นนุ่ม และมีกลิ่นหอม ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ มะม่วงน้ำดอกไม้มีลักษณะเด่น คือ ผลมีรูปร่างรี เปลือกบาง และมีสีเขียวในช่วงผลอ่อน เมื่อสุกแล้วจะมีสีเหลืองที่สดใส พร้อมทั้งเนื้อที่มีรสชาติหวาน และมีกลิ่นหอมอย่างชัดเจน (พิระศักดิ์ ฉายประสาท, 2553)

อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบคุณภาพมะม่วงน้ำดอกไม้ก่อนนำไปส่งออกยังคงใช้วิธีการคัดแยกด้วยมนุษย์ ซึ่งแบ่งระดับคุณภาพเป็น 2 ระดับหลัก คือ "Normal" สำหรับมะม่วงที่มีคุณภาพดี และ "Abnormal" สำหรับมะม่วงที่มีตำหนิ การคัดคุณภาพด้วยวิธีนี้ยังคงมีข้อจำกัด เนื่องจากต้องอาศัยประสบการณ์และทักษะของผู้ตรวจสอบ ซึ่งบางครั้งอาจเกิดความผิดพลาดในการแยกแยะคุณภาพของผลมะม่วง ทำให้เกิดผลกระทบทั้งในด้านการราคาสินค้าและความน่าเชื่อถือในตลาด

เพื่อลดข้อผิดพลาดในการคัดคุณภาพและเพิ่มความแม่นยำในการตรวจสอบ มีกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อช่วยในการคัดแยกคุณภาพมะม่วง ซึ่งหนึ่งในนั้น คือ การใช้เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Image Processing) ในการจำแนกคุณภาพของมะม่วง โดยการใช้เทคนิค YOLO (You Only Look Once) ซึ่งเป็นอัลกอริทึมที่สามารถประมวลผลและตรวจจับวัตถุในภาพได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ YOLOv11 (You Only Look Once Version 11) เป็นอัลกอริทึมตรวจจับวัตถุที่พัฒนาโดย Ultralytics เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับวัตถุแบบเรียลไทม์ โดยปรับปรุงโครงสร้างของโมเดลให้มีความแม่นยำสูงขึ้นและใช้ทรัพยากรน้อยลง การพัฒนา YOLOv11 ประกอบด้วย C3k2 Block ซึ่งช่วยลดขนาดโครงสร้างของคอนโวลูชันทำให้การดึงคุณลักษณะมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Khanam & Hussain, 2024) นอกจากนี้ SPPF (Spatial Pyramid Pooling - Fast) ยังช่วยให้โมเดลสามารถตรวจจับวัตถุที่มีขนาดแตกต่างกันได้ดีขึ้น (Y-T-G et al., 2025) และ C2PSA (Convolutional Block with Parallel Spatial Attention) เพิ่มความสามารถในการโฟกัสไปยังวัตถุขนาดเล็กหรือที่ถูกบดบังบางส่วน ส่งผลให้ความแม่นยำของโมเดลดีขึ้นกว่ารุ่นก่อนหน้า (Ghosh, 2024) ด้วยการพัฒนาเหล่านี้ YOLOv11 ยังคงความเร็วสูงในการประมวลผล ขณะเดียวกันก็เพิ่มความแม่นยำ เหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องการตรวจจับวัตถุอัตโนมัติ เช่น ระบบอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมอัจฉริยะ

งานวิจัยด้านการใช้ Deep Learning ในการคัดแยกมะม่วงได้รับความสนใจในระดับนานาชาติ โดยมีการใช้โครงข่ายประสาทเทียมที่แตกต่างกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดแยกคุณภาพผลไม้ในภาคเกษตรกรรม

จากการวิจัยเรื่อง Automated Mango Classification Using Convolutional Neural Networks (CNN) (Bilal et al., 2024) งานวิจัยนี้ใช้ CNN ในการจำแนกคุณภาพของมะม่วงจากภาพถ่าย ซึ่งให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ แต่ยังมีข้อจำกัดในด้านความเร็วของการประมวลผลเมื่อเทียบกับ YOLOv11 และจากการวิจัยเรื่อง Intelligent Mango Fruit Grade Classification Using Alexnet-SPP with mask R-CNN-based segmentation algorithm (Yeh et al., 2023) งานวิจัยนี้ใช้ AlexNet-SPP + Mask R-CNN ให้ความแม่นยำสูงกว่า เพราะสามารถแยกพื้นหลังและดึงคุณสมบัติของมะม่วงได้ละเอียดกว่า เหมาะกับการจำแนกเกรดผลไม้ YOLOv11 แม้จะเร็วกว่ามาก แต่ไม่ได้ออกแบบมาสำหรับ Segmentation ทำให้การระบุรายละเอียดของผลไม้อาจไม่แม่นยำเท่าวิธีแรก หากเน้นความเร็ว YOLOv11 ดีกว่า แต่หากต้องการความแม่นยำ Mask R-CNN เหมาะสมกว่า YOLOv11 เป็นอัลกอริทึมที่สามารถนำมาใช้คัดแยกมะม่วงได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยอาศัยการตรวจจับวัตถุแบบเรียลไทม์ ในขณะที่งานวิจัยอื่น ๆ เช่น การใช้ CNN หรือ Mask R-CNN ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำแต่ต้องแลกกับเวลาในการประมวลผลที่สูงขึ้น ดังนั้น การเลือกใช้อัลกอริทึมขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของระบบ เช่น ความเร็วที่ต้องการและข้อจำกัดของทรัพยากรคอมพิวเตอร์

ในการพัฒนาเทคโนโลยีนี้ นักวิจัยได้เก็บข้อมูลภาพมะม่วงน้ำดอกไม้จากสวนมะม่วงในบ้านวังทับไทร อำเภอสากเหล็ก จังหวัดพิจิตร เพื่อนำมาใช้ในการฝึกฝนและพัฒนาาระบบที่สามารถจำลองการมองเห็นของมนุษย์ในคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้การตรวจสอบคุณภาพมะม่วงมีความรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น ระบบดังกล่าวจะช่วยให้เกษตรกรสามารถคัดแยกมะม่วงที่มีคุณภาพดีได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถส่งมอบสินค้าคุณภาพสูงให้กับตลาดได้ทันเวลา

การใช้เทคโนโลยีในการคัดคุณภาพมะม่วงไม่เพียงแต่ช่วยลดข้อผิดพลาดจากกระบวนการคัดแยกด้วยมือเท่านั้น แต่ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและส่งออก ทำให้มะม่วงไทยสามารถแข่งขันในตลาดต่างประเทศได้ดีขึ้น และยังเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพสูง ซึ่งเป็นการส่งเสริมเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน ดังนั้น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการประมวลผลภาพและอัลกอริทึม YOLO ในการคัดคุณภาพมะม่วง อีกทั้งเปรียบเทียบโมเดล YOLOv11n, YOLOv11s และ YOLOv11m จะส่งผลต่อความเร็วในการประมวลผลและความแม่นยำในการตรวจจับข้อบกพร่องของมะม่วง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวไม่เพียงแต่ช่วยลดข้อผิดพลาดในการคัดแยกด้วยมือ แต่ยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและส่งออกมะม่วงของไทยได้ ทำให้มะม่วงไทยมีความสามารถในการแข่งขันในตลาดต่างประเทศและช่วยส่งเสริมเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

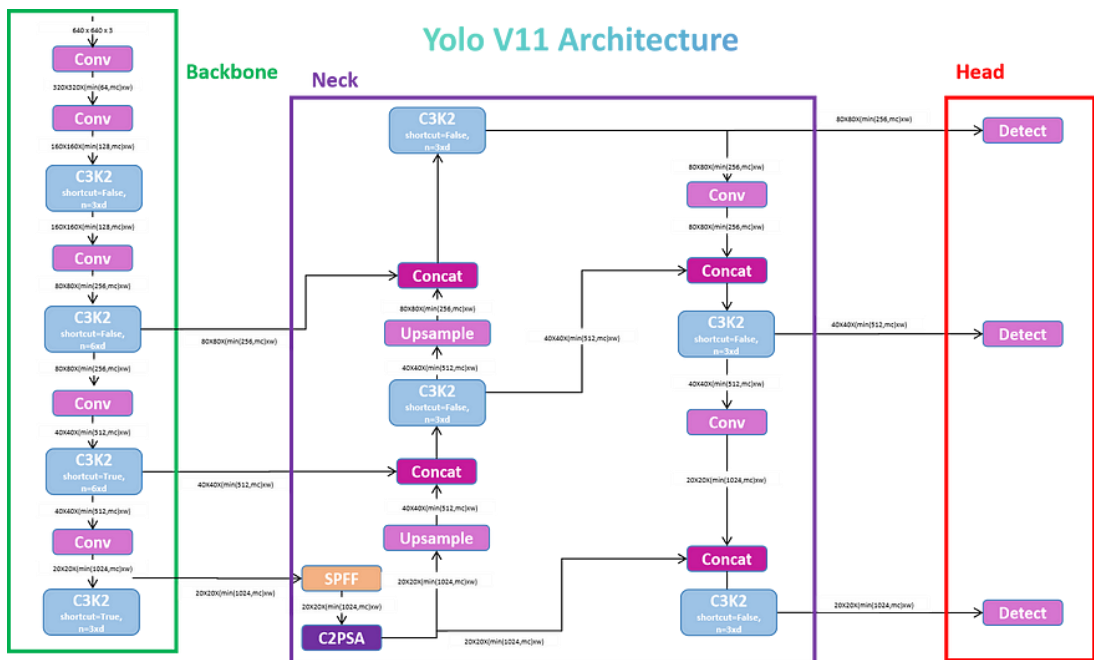
เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัลกอริทึม YOLOv11n, YOLOv11s และ YOLOv11m ในการคัดแยกคุณภาพมะม่วงน้ำดอกไม้

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

มะม่วงน้ำดอกไม้เป็นมะม่วงรับประทานสุก ที่สามารถทำให้ออกดอกติดผลนอกฤดูได้ดี ทรงพุ่มค่อนข้างเล็ก ใบค่อนข้างใหญ่ ขอบใบเป็นคลื่น การเรียงตัวของใบเป็นระเบียบ ทนต่อโรคและแมลงได้ดีปานกลาง มีผลขนาดปานกลาง ทรงผลรูปไข่ค่อนข้างยาว ขั้วผลอูมและรี ปลายผลแหลม ผิวเรียบ เปลือกค่อนข้างบางประมาณ

0.11 เซนติเมตร บอบขี้่าย ผลดิบสีเขียวฉวรสเปรี้ยวจัด ผลแก่มีสีเขียวอ่อน มีนวลชัดเจนท่อน้ำยางบริเวณผิว เนื้อสีขาวยังมีรสเปรี้ยว เมื่อสุกผิวสีเหลืองอมเขียว เนื้อหนาแน่นและละเอียด ฉ่ำน้ำ ไม่มีเสี้ยน มีกลิ่นหอม เมล็ดบาง อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 115-120 วัน เป็นพันธุ์รับประทานสุกที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศ (พีระศักดิ์ ฉายประสาท, 2553)

YOLOv11 (You Only Look Once Version 11) เป็นอัลกอริทึมตรวจจับวัตถุที่พัฒนาโดย Ultralytics ซึ่งได้รับการปรับปรุงให้มีความแม่นยำสูงขึ้น ใช้ทรัพยากรน้อยลง และประมวลผลได้รวดเร็วขึ้น เมื่อเทียบกับเวอร์ชันก่อนหน้า โดยพัฒนาต่อยอดจาก YOLOv10 และ YOLOv9 ให้สามารถรองรับการใช้งานที่ซับซ้อนขึ้นในอุตสาหกรรมที่ต้องการการตรวจจับวัตถุแบบเรียลไทม์



ภาพที่ 1 สถาปัตยกรรม YOLOv11

ที่มา (Rao, 2024)

การทำงานของ YOLOv11

1. C3k2 Block: การปรับปรุงโครงข่ายคอนโวลูชันให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น Khanam และ Hussain (2024) ได้อธิบายว่า YOLOv11 ใช้ C3k2 Block ซึ่งเป็นการออกแบบ Residual Block แบบใหม่ ที่ช่วยลดจำนวนพารามิเตอร์ของโมเดล โดยยังคงประสิทธิภาพของการตรวจจับวัตถุ โครงสร้างนี้ช่วยให้โมเดลเรียนรู้คุณลักษณะเชิงลึกได้ดีขึ้น ในขณะที่ลดภาระการคำนวณ

2. Spatial Pyramid Pooling-Fast (SPPF): ปรับปรุงการจัดการคุณลักษณะของภาพ หนึ่งในจุดเด่นของ YOLOv11 คือ การนำ Spatial Pyramid Pooling-Fast (SPPF) มาใช้เพื่อลดการสูญเสียข้อมูลและเพิ่ม

ความสามารถในการตรวจจับวัตถุที่มีขนาดแตกต่างกัน โดยมอดูลนี้ช่วยให้โมเดลสามารถดึงข้อมูลจากหลายขนาดได้พร้อมกัน ทำให้มีความแม่นยำสูงขึ้น เมื่อเทียบกับการใช้ Convolutional Layers แบบดั้งเดิม (Y-T-G et al., 2025)

3. Convolutional Block with Parallel Spatial Attention (C2PSA): ปรับปรุงการตรวจจับวัตถุขนาดเล็กและวัตถุที่ถูกบดบัง Ghosh (2024) ได้กล่าวถึงการพัฒนา C2PSA (Convolutional Block with Parallel Spatial Attention) ที่เพิ่มความสามารถในการโฟกัสไปยังวัตถุที่มีขนาดเล็กหรือถูกบดบังบางส่วน โดยใช้เทคนิค Spatial Attention Mechanism ทำให้ YOLOv11 สามารถแยกแยะวัตถุในสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนได้ดียิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมข้อมูลสำหรับสร้างแบบจำลอง

ขอบเขตงานวิจัยต้องการสร้างแบบจำลองเพื่อคัดแยกคุณภาพของมะม่วงน้ำดอกไม้ โดยถ่ายภาพจากสมาร์ทโฟน เก็บรูปภาพทั้งหมด 950 ภาพ เป็นภาพถ่ายแบบ JPG แบ่งเป็นมะม่วงดี 475 ภาพ และมะม่วงมีตำหนิ 475 ภาพ เท่า ๆ กัน

ดำเนินการเก็บภาพมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ โดยแต่ละภาพมีขนาด 4128x1908 พิกเซล จำนวน 950 ภาพ ขั้นตอนการจัดกลุ่มคุณภาพของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ดำเนินการโดยสอบถามการจำแนกคุณภาพของมะม่วงในแต่ละระดับจากผู้เชี่ยวชาญเจ้าของสวนมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ โดยมีการจัดกลุ่มไว้ดังนี้ คุณภาพ “Normal” คือ มะม่วงดี และคุณภาพ “Abnormal” คือ มะม่วงมีตำหนิ ดังรูป



ภาพที่ 2 Normal คือ มะม่วงดี



ภาพที่ 3 Abnormal คือ มะม่วงมีตำหนิ

ตารางที่ 1

คุณลักษณะภายนอกของมะม่วง

เกรดของมะม่วง	คุณลักษณะภายนอก
Normal	ผิวเรียบเนียน ไม่มีรอยแตก
Abnormal	ผิวมีสีดําเป็นบางส่วน มีรอยแตก

2. การฝึกฝนแบบจำลอง

งานวิจัยนี้ใช้โครงข่ายประสาทเทียมของแบบจำลอง YOLOv11 ซึ่งมีโครงข่ายทั้งหมด 3 แบบ คือ 1) Nano 2) Small และ 3) Medium โดยการฝึกฝนครั้งนี้เลือกใช้แบบจำลอง YOLOv11n, YOLOv11s และ YOLOv11m เปรียบเทียบกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ถ่ายภาพจากสมาร์ตโฟนในแบบ JPG ขนาด 4128x1908 จำนวน 950 รูป แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ Normal = มะม่วงดี และ Abnormal = มะม่วงมีตำหนิ

2.2 นำภาพที่ถ่ายไปยัง Roboflow แบ่งข้อมูลออกเป็นสองชุด

2.2.1 A = Normal และ Abnormal Label ทั้งคู่

2.2.2 B = Normal Label ทั้งคู่ และ Abnormal Label เฉพาะจุด

2.3 ทำการปรับภาพด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

2.3.1 ปรับทิศทางอัตโนมัติ

2.3.2 ลดขนาดรูปภาพเป็น 640x640

2.3.3 พลิกรูปภาพในแนวนอน

2.3.4 หมุนรูปภาพ 90 องศา

2.3.5 จะได้รูปภาพรวม 1990 รูป

2.4 สร้างชุดข้อมูลโดยแบ่งเป็น

2.4.1 Train set = 80%

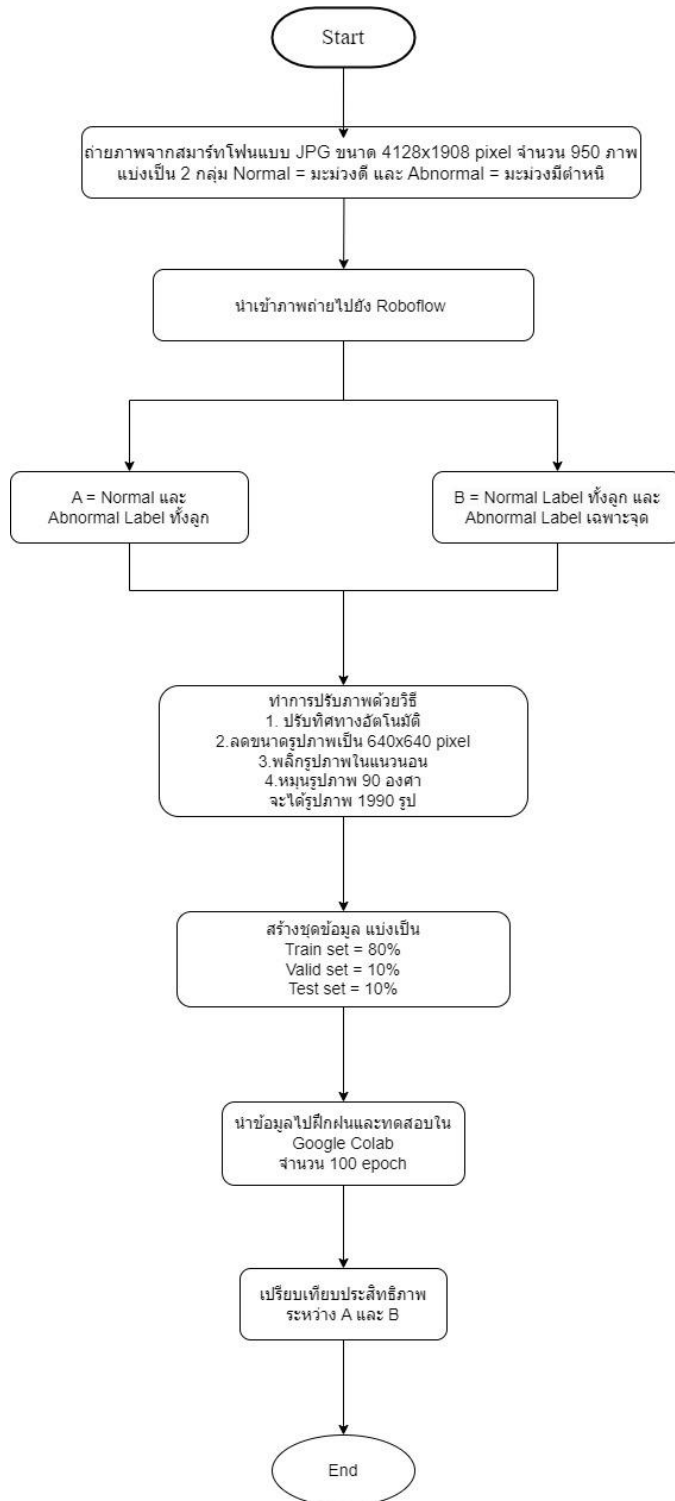
2.4.2 Valid set = 10%

2.4.3 Test set = 10%

2.5 นำข้อมูลไปฝึกฝนและทดสอบใน Google Colab จำนวน 100 epoch

2.6 เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่าง A และ B

การฝึกฝน (Training) จะใช้ Roboflow ในการติดกรอบภาพ และใช้ Google Colab ในการเขียนภาษา Python หลังจากทำการฝึกอบรมเสร็จ จะได้แบบจำลองพร้อมใช้สำหรับการคัดแยกคุณภาพของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 Flow Chart แสดงขั้นตอนการประมวลผลภาพที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

3. การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองหลังการฝึกอบรม (Training) (กษิตติ์ สดางค์มงคล, 2566) พิจารณาจากพารามิเตอร์ทั้งหมด 3 ค่า คือ ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าเรียกคืน (Recall) และค่าการประเมินผลแบบจำลอง (F1-Score) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ค่าความแม่นยำ (Precision) คือ ค่าที่ใช้เพื่อดูความถูกต้องของการทำนายผลและระดับของการระบุคำอธิบายประกอบที่ทำนายได้ถูกต้องเทียบกับการระบุคำอธิบายที่ทำนายทั้งหมด ซึ่งพารามิเตอร์นี้คำนวณโดยใช้ True Positive (TP) และ False Positive (FP) ดังสมการที่ (1)

$$\text{Precision} = \text{Precision} = \text{TP} / \text{TP} + \text{FP} \quad (1)$$

3.2 ค่าเรียกคืน (Recall) คือ ค่าสัดส่วนของการระบุคำอธิบายประกอบที่ทำนายได้ถูกต้องเมื่อเทียบกับคำอธิบายประกอบทั้งหมด ซึ่งพารามิเตอร์นี้คำนวณโดยใช้ True Positive (TP) และ False Negative (FN) ดังสมการที่ (2)

$$\text{Recall} = \text{TP} / \text{TP} + \text{FN} \quad (2)$$

3.3 ค่าการประเมินผลแบบจำลอง (F1-Score) คือ ค่าที่ใช้เพื่อวัดค่าการประเมินผลแบบจำลอง ซึ่งพารามิเตอร์นี้คำนวณโดยใช้ค่า Precision และค่า Recall ดังสมการที่ (3)

$$\text{F-Measure} / \text{F1-Score} = 2 \times \text{Precision} \times \text{Recall} / \text{Precision} + \text{Recall} \quad (3)$$

เมื่อ	TP (True Positive) = อัตราผลบวกจริง
	TN (True negative) = อัตราผลลบปลอม
	FP (False Positive) = อัตราผลลบจริง
	FN (False Negative) = อัตราผลลบปลอม
	Precision = ค่าความแม่นยำ
	Recall = ค่าความไว
	F-Measure = ค่าถ่วงดุล

ผลการวิจัย

ผลการทดลองนำภาพถ่ายมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้จำนวน 1990 ภาพ ขนาด 640x640 พิกเซล ที่ผ่านการปรับมาประมวลผลด้วยอัลกอริทึม YOLOv11n, s และ m จำนวน 100 epoch แล้ว ผลปรากฏดังนี้

ตารางที่ 2

Label A

Parameter	Params (M)	Total Time	FPS	mAP 50-95	Precision	Recall	F1- Score	พื้นที่ จัดเก็บ บนดิสก์ (MB)
YOLOv11n	2.6	0.775	1.04	0.974	0.963	0.989	0.948	3.9
YOLOv11s	9.4	0.883	1.34	0.971	0.947	0.992	0.968	14.4
YOLOv11m	20.1	1.418	1.08	0.976	0.965	0.978	0.971	42.2

จากตารางที่ 2 YOLOv11n มีพารามิเตอร์ 2.6 M มีเวลาโดยรวม (Total Time) ที่ 0.775 วินาทีที่สามารถประมวลผลได้ 1.04 เฟรมต่อวินาที (FPS) และมีความแม่นยำเฉลี่ย (mAP 50-95) เท่ากับ 0.974 มีความแม่นยำ (Precision) ที่ 0.963 การดึงคืน (Recall) ที่ 0.989 และคะแนน F1 (F1-Score) ที่ 0.948 ใช้พื้นที่จัดเก็บบนดิสก์ (MB) เท่ากับ 3.9 เมกะไบต์ YOLOv11s มีพารามิเตอร์ 9.4 M มีเวลาโดยรวม (Total Time) ที่ 0.883 วินาที สามารถประมวลผลได้ 1.34 เฟรมต่อวินาที (FPS) และมีความแม่นยำเฉลี่ย (mAP 50-95) เท่ากับ 0.971 มีความแม่นยำ (Precision) ที่ 0.947 การดึงคืน (Recall) ที่ 0.992 และคะแนน F1 (F1-Score) ที่ 0.968 ใช้พื้นที่จัดเก็บบนดิสก์ (MB) เท่ากับ 14.4 เมกะไบต์ YOLOv11m มีพารามิเตอร์ 20.1 M มีเวลาโดยรวม (Total Time) ที่ 1.418 วินาที สามารถประมวลผลได้ 1.08 เฟรมต่อวินาที (FPS) และมีความแม่นยำเฉลี่ย (mAP 50-95) เท่ากับ 0.976 มีความแม่นยำ (Precision) ที่ 0.965 การดึงคืน (Recall) ที่ 0.978 และคะแนน F1 (F1-Score) ที่ 0.971 ใช้พื้นที่จัดเก็บบนดิสก์ (MB) เท่ากับ 42.2 เมกะไบต์

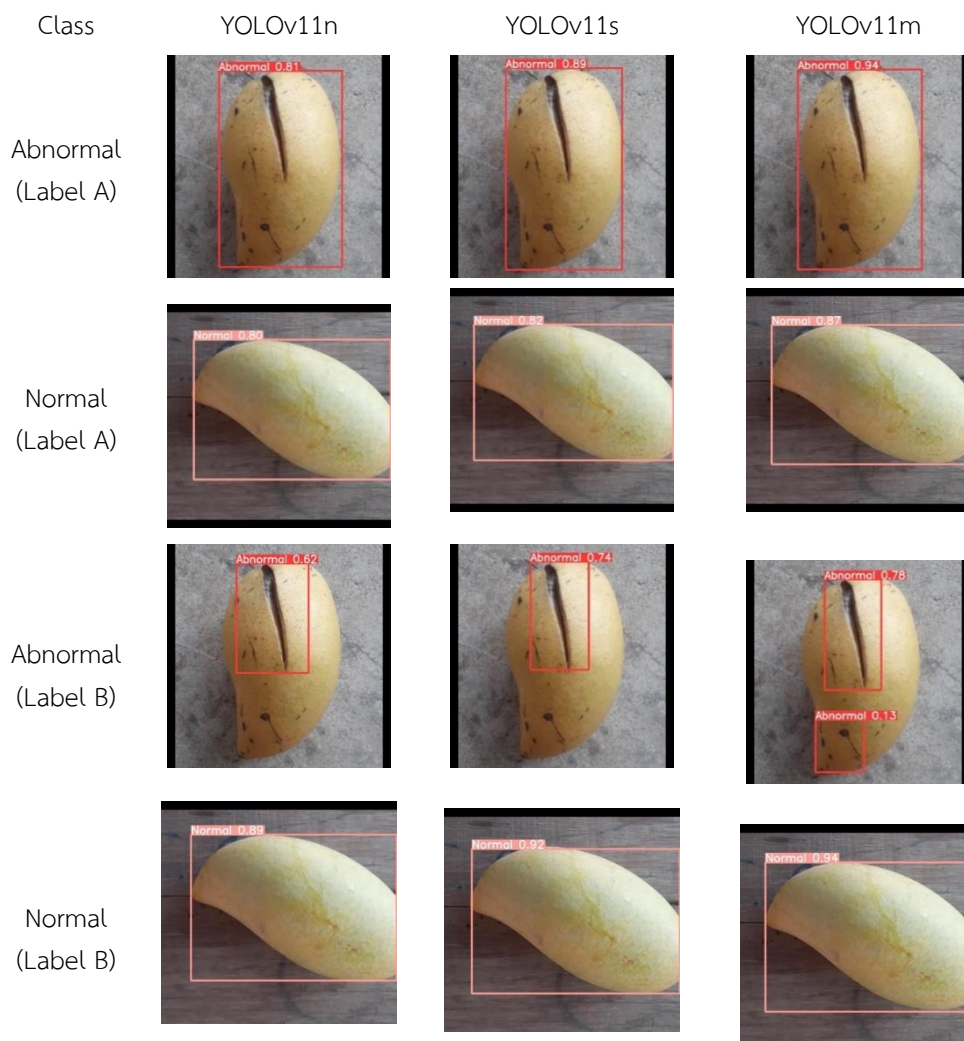
จากข้อมูลนี้สามารถเห็นได้ว่า แต่ละรุ่นของ YOLOv11 มีการเปรียบเทียบในด้านต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน โดยรุ่นที่เล็กกว่า เช่น YOLOv11n และ YOLOv11s ใช้พื้นที่จัดเก็บน้อยกว่า และมีความเร็วในการประมวลผลที่สูงกว่า ในขณะที่รุ่นที่ใหญ่กว่าอย่าง YOLOv11m มีความแม่นยำสูงกว่าเล็กน้อย แต่ใช้เวลาในการประมวลผลนานกว่า และใช้พื้นที่จัดเก็บมากกว่า

ตารางที่ 3

Label B

Parameter	Params (M)	Total Time	FPS	mAP 50-95	Precision	Recall	F1- Score	พื้นที่ จัดเก็บ บนดิสก์ (MB)
YOLOv11n	2.6	0.841	1.24	0.676	0.887	0.846	0.866	3.9
YOLOv11s	9.4	0.886	1.54	0.687	0.839	0.895	0.866	14.4
YOLOv11m	20.1	1.422	1.20	0.683	0.909	0.844	0.875	42.2

จากตารางที่ 3 YOLOv11n มีพารามิเตอร์ 2.6 M มีเวลาโดยรวม (Total Time) ที่ 0.841 วินาที สามารถประมวลผลได้ 1.24 เฟรมต่อวินาที (FPS) และมีความแม่นยำเฉลี่ย (mAP 50-95) เท่ากับ 0.676 มีความแม่นยำ (Precision) ที่ 0.887 การดึงคืน (Recall) ที่ 0.846 และคะแนน F1 (F1-Score) ที่ 0.866 ใช้พื้นที่จัดเก็บบนดิสก์ (MB) เท่ากับ 3.9 เมกะไบต์ YOLOv11s มีพารามิเตอร์ 9.4 M มีเวลาโดยรวม (Total Time) ที่ 0.886 วินาที สามารถประมวลผลได้ 1.54 เฟรมต่อวินาที (FPS) และมีความแม่นยำเฉลี่ย (mAP 50-95) เท่ากับ 0.687 มีความแม่นยำ (Precision) ที่ 0.839 การดึงคืน (Recall) ที่ 0.895 และคะแนน F1 (F1-Score) ที่ 0.866 ใช้พื้นที่จัดเก็บบนดิสก์ (MB) เท่ากับ 14.4 เมกะไบต์ YOLOv11m มีพารามิเตอร์ 20.1 M มีเวลาโดยรวม (Total Time) ที่ 1.422 วินาที สามารถประมวลผลได้ 1.20 เฟรมต่อวินาที (FPS) และมีความแม่นยำเฉลี่ย (mAP 50-95) เท่ากับ 0.683 มีความแม่นยำ (Precision) ที่ 0.909 การดึงคืน (Recall) ที่ 0.844 และคะแนน F1 (F1-Score) ที่ 0.875 ใช้พื้นที่จัดเก็บบนดิสก์ (MB) เท่ากับ 42.2 เมกะไบต์



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบภาพที่ได้จากการประมวลผลอัลกอริทึม YOLOv11

ทั้งสามโมเดล ได้แก่ YOLOv11n, YOLOv11s และ YOLOv11m สามารถตรวจจับสภาพที่มีตำหนิได้ (Abnormal) แต่มีค่าความมั่นใจ (Confidence Score) ที่แตกต่างกัน

YOLOv11m มีค่าความมั่นใจสูงสุดในการตรวจจับตำหนิทั้งสองประเภท (Label A และ Label B) แสดงถึงประสิทธิภาพในการตรวจจับที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับอีกสองโมเดล

YOLOv11n มีค่าความมั่นใจต่ำที่สุดในการตรวจจับตำหนิประเภท Label A (0.06) ซึ่งอาจแสดงถึงประสิทธิภาพที่ต่ำกว่าในการตรวจจับตำหนิขนาดเล็กหรือมีรายละเอียดน้อย

สรุปได้ว่า Label A คือ Label ที่สูง ให้ประสิทธิภาพสูงกว่า Label B คือ Label เฉพาะจุด ทั้งสามอัลกอริทึม YOLOv11n, s และ m

สรุปผลการวิจัย

YOLO ใช้ Grid-Based Object Detection ซึ่งหมายความว่า แต่ละเซลล์ในกริดของภาพต้องทำนาย Bounding Box และค่าความมั่นใจ (Confidence Score) สำหรับวัตถุที่อยู่ภายในเซลล์นั้น เมื่อใช้ Label A ซึ่งครอบคลุมทั้งลูกมะม่วง โมเดลสามารถเรียนรู้ลักษณะโดยรวมของมะม่วงได้ดีขึ้น และให้ค่าความมั่นใจสูง เนื่องจาก Bounding Box มีขนาดใหญ่พอให้ YOLO ใช้ IoU (Intersection Over Union) อย่างมีประสิทธิภาพ ในการระบุวัตถุ ในขณะที่ Label B ซึ่งกำหนด Bounding Box เฉพาะจุดตำหนิ ทำให้ Bounding Box มีขนาดเล็ก YOLO อาจประสบปัญหา False Negative หรือค่า Confidence Score ต่ำ เนื่องจาก Bounding Box เล็กเกินไปและไม่ครอบคลุมบริเวณที่สำคัญพอ

นอกจากนี้ YOLOv11 ใช้มอดูล SPPF (Spatial Pyramid Pooling-Fast) และ C2PSA (Convolutional Block with Parallel Spatial Attention) ซึ่งช่วยให้โมเดลสามารถโฟกัสไปยังบริเวณที่สำคัญของภาพได้ดีขึ้น โดยเฉพาะกับวัตถุที่มีขนาดใหญ่และมีรูปร่างชัดเจน การใช้ Label A ทำให้โมเดลสามารถใช้ประโยชน์จากกลไกเหล่านี้ได้อย่างเต็มที่ ในขณะที่ Label B ทำให้โมเดลต้องพยายามเรียนรู้จากพื้นที่เล็ก ๆ ซึ่งอาจไม่มีข้อมูลเพียงพอ

เมื่อพิจารณาพร้อมกับโครงสร้างของ YOLOv11 แต่ละเวอร์ชันพบว่า YOLOv11m ให้ความแม่นยำสูงที่สุด เนื่องจากมีจำนวนพารามิเตอร์มากขึ้นและใช้ Multi-Scale Feature Extraction และ Self-Attention Mechanism ทำให้สามารถเรียนรู้คุณลักษณะของภาพได้ดีขึ้น แต่ก็ต้องแลกมากับเวลาในการประมวลผลที่นานขึ้น ส่วน YOLOv11n และ YOLOv11s แม้จะมีความเร็วสูงกว่า แต่ก็มีความแม่นยำต่ำกว่าบ้าง

ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า การใช้ Label A เหมาะสมกว่าการใช้ Label B เนื่องจากช่วยให้โมเดล YOLOv11 สามารถเรียนรู้โครงสร้างของมะม่วงได้อย่างครบถ้วนและสอดคล้องกับหลักการทำงานของ YOLO ที่มุ่งเน้นการตรวจจับวัตถุเป็น Bounding Box ขนาดใหญ่ มากกว่าการตรวจจับตำหนิขนาดเล็ก ซึ่งช่วยให้โมเดลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำกว่าการใช้ Label B

การอภิปรายผล

จากผลการทดลองที่ใช้ภาพถ่ายมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้จำนวน 1,990 ภาพ ขนาด 640x640 พิกเซล โดยการประมวลผลผ่านอัลกอริทึม YOLOv11n, YOLOv11s และ YOLOv11m เป็นเวลา 100 epoch พบว่า ทั้งสามอัลกอริทึมมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน YOLOv11n และ YOLOv11s ใช้พื้นที่จัดเก็บน้อยกว่า และมีความเร็วใน

การประมวลผลที่สูงกว่า ในขณะที่ YOLOv11m แม้จะให้ความแม่นยำสูงขึ้น แต่ก็ต้องใช้เวลาประมวลผลนานกว่า และต้องการพื้นที่จัดเก็บมากขึ้น เนื่องจากมีจำนวนชั้นเครือข่ายและพารามิเตอร์มากกว่า

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ของ Label A (Bounding Box ครอบคลุมทั้งลูกมะม่วง) กับ Label B (Bounding Box เฉพาะตำแหน่งของมะม่วง) พบว่า Label A ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าในแง่ของความแม่นยำ (Accuracy), ค่า IoU (Intersection Over Union), Recall และ F1-Score ซึ่งเป็นตัวชี้วัดสำคัญของการตรวจจับวัตถุ ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับโครงสร้างของ YOLO ที่ออกแบบมาเพื่อทำงานกับ Bounding Box ขนาดใหญ่ มากกว่าการตรวจจับจุดเล็ก ๆ ภายในภาพ

หลักการทำงานของ YOLO คือ การแบ่งภาพออกเป็น Grid-Based Object Detection Model ซึ่งแต่ละเซลล์ในกริดต้องคาดการณ์ Bounding Box ของวัตถุที่อยู่ภายในเซลล์นั้น ดังนั้นการใช้ Label A ซึ่งมี Bounding Box ครอบคลุมทั้งมะม่วง ช่วยให้โมเดลสามารถใช้ Feature Map ที่มีความละเอียดสูงขึ้นในการเรียนรู้ และสามารถให้ IoU (Intersection Over Union) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อ Bounding Box มีขนาดใหญ่พอ YOLO สามารถทำนายค่าความมั่นใจ (Confidence Score) ได้ดีขึ้น และลดข้อผิดพลาดจาก False Negatives

ในทางตรงกันข้าม การใช้ Label B ซึ่งระบุ Bounding Box เฉพาะจุดตำแหน่งของมะม่วง ทำให้โมเดลต้องพยายามตรวจจับ Bounding Box ที่เล็กมาก ซึ่งเป็นข้อจำกัดของ YOLO ระบบของ YOLO ใช้ Anchor-Based Detection หรือ Anchor-Free Mechanism เพื่อคาดการณ์ Bounding Box และให้คะแนนความมั่นใจ (Confidence Score) แต่เมื่อ Bounding Box มีขนาดเล็ก โอกาสที่โมเดลจะให้ค่าความมั่นใจต่ำลง และเกิด False Negative สูงขึ้น ก็เพิ่มขึ้น เนื่องจากตำแหน่งของมะม่วงมักมีขนาดเล็กมาก และอาจไม่ได้รับการตรวจจับอย่างถูกต้อง

นอกจากนี้ YOLOv11 ได้รับการพัฒนาให้สามารถประมวลผลภาพด้วยมอดูล SPPF (Spatial Pyramid Pooling-Fast) และ C2PSA (Convolutional Block with Parallel Spatial Attention) ซึ่งทำให้โมเดลสามารถโฟกัสไปยังบริเวณที่สำคัญของภาพได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม โมเดล YOLO ยังคงถูกออกแบบมาเพื่อ Object Detection เป็นหลัก ไม่ใช่ Defect Detection ดังนั้น การใช้ Label A ที่ช่วยให้โมเดลสามารถเรียนรู้โครงสร้างโดยรวมของมะม่วง และใช้ Bounding Box ที่ใหญ่ขึ้น ทำให้การตรวจจับตำแหน่งสามารถทำได้ง่ายและแม่นยำกว่า

ข้อจำกัดของการใช้ Label B นอกจากจะเกิด False Negative สูงแล้ว ยังอาจได้รับผลกระทบจากปัจจัยแวดล้อม เช่น เงา, แสงสะท้อน, สัญญาณรบกวนในภาพ และความคล้ายคลึงของสีพื้นหลัง ซึ่งอาจทำให้โมเดลสับสน และตรวจจับตำแหน่งผิดพลาด นอกจากนี้ YOLO ใช้การทำนาย Bounding Box แบบ Single-Shot Detection ซึ่งต้องทำนาย Bounding Box, Class Score และ Confidence Score ภายในการประมวลผลเพียงครั้งเดียว สิ่งนี้ทำให้โมเดล YOLO ไม่เหมาะกับการตรวจจับตำแหน่งขนาดเล็กที่ต้องการความละเอียดสูง

จากการพิจารณาผลลัพธ์ของ YOLOv11n, YOLOv11s และ YOLOv11m พบว่า YOLOv11m มีความแม่นยำสูงที่สุด เนื่องจากมีจำนวนพารามิเตอร์มากขึ้น และใช้ Multi-Scale Feature Extraction และ Self-Attention Mechanism ทำให้สามารถเรียนรู้คุณลักษณะของภาพได้ดีขึ้น แต่ก็ต้องแลกมากับเวลาในการประมวลผลที่นานขึ้น ส่วน YOLOv11s มีความสมดุลระหว่างความเร็วและความแม่นยำ และ YOLOv11n ให้ความเร็วสูงสุดแต่มีความแม่นยำน้อยที่สุด ดังนั้น การเลือกใช้โมเดล YOLOv11 ควรพิจารณาตามเงื่อนไขของ

การใช้งานจริง เช่น หากต้องการความเร็วสูง YOLOv11s หรือ YOLOv11n อาจเป็นตัวเลือกที่ดีกว่า ในขณะที่หากต้องการความแม่นยำสูงสุด และมีทรัพยากรเพียงพอ YOLOv11m จะเป็นตัวเลือกที่เหมาะสม

จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์ของการใช้ Label A และ Label B สามารถสรุปได้ว่า Label A ให้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า Label B เนื่องจาก

1. Bounding Box ขนาดใหญ่ช่วยให้โมเดลสามารถใช้ Feature Map ที่มีความละเอียดสูงขึ้นในการเรียนรู้

2. โมเดล YOLO ถูกออกแบบมาเพื่อทำงานกับ Bounding Box ที่มีขนาดใหญ่และชัดเจนมากกว่าการตรวจจับตำแหน่งขนาดเล็ก

3. การตรวจจับตำแหน่งขนาดเล็กต้องการเทคนิคที่ซับซ้อนขึ้น เช่น Instance Segmentation หรือ Attention Mechanism ที่เน้นเฉพาะจุด ซึ่ง YOLO ไม่ได้ออกแบบมาให้เหมาะสมกับการทำงานประเภทนี้

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ในการตรวจจับและจำแนกคุณภาพของผลไม้พบว่า งานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนแนวทางการใช้ YOLO และโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (CNN) ในการประมวลผลภาพ เพื่อคัดแยกและจำแนกคุณภาพของผลไม้ได้อย่างแม่นยำ

ทีมงานวิจัยของ นพรุจ พัฒนสาร และณัฐภูมิ ศรีวิบูลย์ (2563) ได้นำเทคโนโลยีการประมวลผลภาพด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงลึกที่สามารถจำลองการมองเห็นของมนุษย์พัฒนาแบบจำลองสำหรับตรวจสอบและจำแนกคุณภาพมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ และเก็บข้อมูลการจำแนกคุณภาพ กำหนดระดับคุณภาพออกเป็น 4 ระดับ ประกอบด้วย คุณภาพระดับเกรด A, คุณภาพระดับเกรด B, คุณภาพระดับเกรด C และคุณภาพระดับเกรด D คือ มะม่วงเน่า ผลของการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การใช้วิธีการเรียนรู้เชิงลึกด้วยอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียมแบบสังวัตนาการ (Convolutional Neural Network: CNN) ในการประมวลผลภาพ เพื่อสร้างแบบจำลองแสดงค่าความแม่นยำสูงสุด คือ 99.79% จากนั้นนำแบบจำลองพัฒนาเป็นระบบต้นแบบสำหรับจำแนกคุณภาพมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์พบว่า อัตราความสำเร็จในการจำแนก คือ 100%

Liu และคณะ (2023) งานวิจัยนี้เสนอโมเดล ATC-YOLOv5 ที่ปรับปรุงจาก YOLOv5 เพื่อใช้ในการตรวจจับและคัดแยกคุณภาพของเสาวรส โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงความแม่นยำและประสิทธิภาพในการจำแนกเกรดของผลไม้

Zhu และ Spachos (2021) งานวิจัยนี้พัฒนาระบบคัดแยกอาหารบนอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้การผสมผสานระหว่าง SVM และ YOLOv3 เพื่อประเมินคุณภาพของกล้วย โดยระบบสามารถจำแนกและระบุตำแหน่งของข้อบกพร่องบนผิวกล้วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Sapkota และคณะ (2025) งานวิจัยนี้ประเมินประสิทธิภาพของอัลกอริทึม YOLO เวอร์ชันต่าง ๆ ในการตรวจจับและนับจำนวนผลไม้เล็ก ๆ ในสวนผลไม้ที่มีสภาพแวดล้อมซับซ้อน เพื่อหาโมเดลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประยุกต์ใช้ในสภาพแวดล้อมจริง

Yoon และคณะ (2024) งานวิจัยนี้ใช้การเพิ่มข้อมูลภาพด้วย AI เชิงสร้างสรรค์ร่วมกับอัลกอริทึม YOLOv9 เพื่อปรับปรุงการตรวจจับและประเมินคุณภาพของเมลอน โดยใช้ภาพที่สร้างขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโมเดลในการจำแนกคุณภาพของผลไม้

Nagpal และคณะ (2023) งานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้ YOLOv3 ในการตรวจจับและนับจำนวนเชอร์รี่หวาน เพื่อช่วยในการประเมินลักษณะทางฟิโนไทป์ของผลไม้ ลดความจำเป็นในการนับด้วยมือ และเพิ่มความแม่นยำในการประเมิน

ดังนั้น งานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ สอดคล้องกับผลการทดลองของ YOLOv11 ในการตรวจจับมะม่วงน้ำดอกไม้ โดยแสดงให้เห็นว่า YOLO เหมาะสมกับงานที่ต้องการความเร็วและความแม่นยำในการตรวจจับผลไม้แบบเรียลไทม์

ดังนั้น การเลือก Label A ช่วยให้โมเดลสามารถใช้ข้อได้เปรียบของ YOLO ได้อย่างเต็มที่ ส่งผลให้มีความแม่นยำสูงกว่า Label B ในการคัดแยกคุณภาพของมะม่วงน้ำดอกไม้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเทคโนโลยีคัดแยกผลไม้ในอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. สามารถพัฒนาและปรับปรุงโมเดลต่อไปในอนาคต เช่น การใช้ YOLO V11 ในการคัดแยกผลไม้ชนิดอื่น ๆ ได้
2. สามารถนำเทคโนโลยี AI ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตทางการเกษตรอื่น ๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

กษิต ศตางค์มงคล. (2566, 17 มกราคม). Confusion matrix คืออะไร พร้อมวิธีคำนวณค่าสถิติง่ายๆ.

DataRockie. <https://datarockie.com/blog/confusion-matrix-explained/>

ไทยเซ็นเบอร์ 1 ส่งออกมะม่วง ตลาดเกาหลีใต้ ปี 2567. (2568, 3 มีนาคม). *ไทยรัฐออนไลน์*.

<https://www.thairath.co.th/scoop/infographic/2844988>

นพรุจ พัฒนสาร และณัฐวุฒิ ศรีวิบูลย์. (2563). การประมวลผลภาพสำหรับการจำแนกคุณภาพมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์โดยการจำลองการมองเห็นของมนุษย์ด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงลึก. *วารสารวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 10(1), 24-29. <https://doi.org/10.14456/jist.2020.3>

พีระศักดิ์ ฉายประสาท. (2553). *การปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง*. การกิจโครงการและประสานงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

Bilal, M. M., Shivandappa, Sanju, H. K., Kumar, N. S., & Kaipa, V. K. (2024). Automated mango classification using convolutional neural networks (CNN). *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 9(9), 269-275. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/IJSRT24SEP163>

Ghosh, A. (2024, October 8). YOLO11: Redefining real-time object detection. LearnOpenCV. <https://learnopencv.com/yolo11/>

Khanam, R., & Hussain, M. (2024). *YOLOv11: An overview of the key architectural enhancements*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.17725>

- Liu, C., Lin, W., Feng, Y., Guo, Z., & Xie, Z. (2023). ATC-YOLOv5: Fruit appearance quality classification algorithm based on the improved YOLOv5 model for passion fruits. *Mathematics*, 11(16), Article 3615. <https://doi.org/10.3390/math11163615>
- Nagpal, R., Long, S., Jahagirdar, S., Liu, W., Fazackerley, S., Lawrence, R., & Singh, A. (2023). *An application of deep learning for sweet cherry phenotyping using YOLO object detection*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.06698>
- Rao, S. N. (2024, October 23). YOLOv11 architecture explained: Next-level object detection with enhanced speed and accuracy. *Medium*. <https://medium.com/@nikhil-rao-20/yolov11-explained-next-level-object-detection-with-enhanced-speed-and-accuracy-2dbe2d376f71>
- Sapkota, R., Meng, Z., Churuvija, M., Du, X., Mab, Z., & Karkee, M. (2025). *Comprehensive performance evaluation of YOLOv12, YOLOv11, YOLOv10, YOLOv9 and YOLOv8 on detecting and counting fruitlet in complex orchard environments*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.12040>
- Yeh, J.-F., Lin, K.-M., Lin, C.-Y., & Kang, J.-C. (2023). Intelligent mango fruit grade classification using AlexNet-SPP with mask R-CNN-based segmentation algorithm. *IEEE Transactions on AgriFood Electronics*, 1(1), 41–49. <https://doi.org/10.1109/TAFE.2023.3267617>
- Yoon, S., Cho, Y., & Ahn, T. I. (2024). *Melon fruit detection and quality assessment using generative AI-based image data augmentation*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.10413>
- Y-T-G, glenn-jocher, Laughing-q, RizwanMunawar, pderrenger, & ambitious-octopus. (2025, February 26). Ultralytics YOLO11. *Ultralytics*. <https://docs.ultralytics.com/models/yolo11/>
- Zhu, L., & Spachos, P. (2021). Support vector machine and YOLO for a mobile food grading system. *Internet of Things*, 13, Article 100359. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2021.100359>

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

Development of a Database System for Academic Staff, Department of Education, Faculty of Education, Naresuan University

จักรกฤษณ์ สนอ่อง¹ และ ธนากร แสงกุดเลาะ^{2*}

Jakkrit Sonong¹ and Thanakorn Sangkudluo^{2*}

มหาวิทยาลัยนเรศวร^{1,2}

Naresuan University^{1,2}

e-mail: jakkits@nu.ac.th¹ and thanakorns@nu.ac.th²

Received: June 15, 2024; Revised: January 21, 2024; Accepted: May 7, 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและแนวการพัฒนาระบบ (2) เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) กลุ่มเป้าหมาย คือ อาจารย์ภาควิชาการศึกษา ผู้ใช้งานระบบ จำนวน 24 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ความต้องการของผู้ใช้งาน ระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่าการศึกษาปัญหาและแนวทางพัฒนาระบบพบ 5 ด้านหลักที่ได้แก่ การจัดเก็บเอกสาร การจำแนกเอกสาร ระบบการจัดการข้อมูล การเข้าถึงข้อมูล และข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบที่ควรมีความชัดเจนและใช้งานง่าย ระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร พัฒนาด้วยภาษา PHP และใช้ MariaDB รูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 4 มอดูล คือ ถีอกรีน การบันทึกการจัดเก็บข้อมูล การจัดการข้อมูล และการรายงานข้อมูล ระบบประกอบด้วยการจัดการเอกสารอัตโนมัติที่ช่วยลดเวลาในการดำเนินงาน ฟังก์ชันค้นหาข้อมูลที่รวดเร็ว การสร้างรายงานแบบเรียลไทม์ และอินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่าย ส่งผลให้การบริหารจัดการข้อมูลมีประสิทธิภาพ ลดความซ้ำซ้อน เพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล และช่วยให้การตัดสินใจมีความแม่นยำมากขึ้น ระบบได้รับการประเมินว่ามีประสิทธิภาพสูง (ค่าเฉลี่ย 4.48, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60) และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับสูงสุด (ค่าเฉลี่ย 4.78, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24)

คำสำคัญ: ระบบฐานข้อมูล อาจารย์ภาควิชา ประสิทธิภาพระบบ ความพึงพอใจ

Abstract

This research aimed (1) to study the existing problems and development guidelines of the system, (2) to develop a faculty database system for the Department of Education, Faculty of Education, Naresuan University, and (3) to examine user satisfaction with the system. The study employed a Research and Development (R&D) approach. The target group comprised 24 faculty members from the Department of Education who served as system users. The research instruments included a user requirement interview form, the faculty database system, and a user satisfaction questionnaire. The findings revealed five major areas for system improvement: document

storage, document classification, data management, data accessibility, and the need for clear and user-friendly system design. The developed system was a web-based application built using PHP and MariaDB, consisting of four modules: login, data entry and storage, data management, and data reporting. The system featured automated document management to reduce operational time, a fast data search function, real-time reporting, and a user-friendly interface. These features enhanced data management efficiency, reduced redundancy, improved accessibility, and supported more accurate decision-making. The system was evaluated as highly efficient (mean = 4.48, S.D. = 0.60), and user satisfaction was rated at the highest level (mean = 4.78, S.D. = 0.24).

Keywords: Database System, Faculty Department, System Efficiency, User Satisfaction

บทนำ

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ เป็นหน่วยงานทางการศึกษาที่มุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่สังคม โดยมีโครงสร้างองค์กรด้านวิชาการที่แบ่งออกเป็น 4 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาการศึกษา ภาควิชาบริหาร การวิจัย และพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา ภาควิชาพลศึกษาและวิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย และภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ซึ่งแต่ละภาควิชามีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนภารกิจหลักของคณะเพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการศึกษา

ภาควิชาการศึกษา เป็นหน่วยงานสำคัญที่รับผิดชอบการบริหารหลักสูตรที่หลากหลาย ทั้งระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก ครอบคลุมสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ศึกษา คณิตศาสตร์ศึกษา ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย ภาควิชานี้มีบทบาทในการสนับสนุนภารกิจ 4 ด้าน ได้แก่ งานวิชาการ งานวิจัย งานบริการวิชาการ และงานทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม โดยมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรสายวิชาการ ปีละ 2 ครั้ง เพื่อนำไปใช้ในการพิจารณาเลื่อนเงินเดือนและวางแผนพัฒนาศักยภาพของบุคลากร (คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 2560)

พนักงานใช้เวลาอย่างมากในการค้นหาเอกสารที่ต้องการ โดยบางแหล่งข้อมูลระบุว่าพนักงานใช้เวลาประมาณ 18 นาทีในการค้นหาเอกสารฉบับหนึ่ง และใช้เวลา 30-40% ของเวลาทำงานในการค้นหาและจัดการกับเอกสาร ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบกระดาษหรือดิจิทัล การใช้เวลาเหล่านี้ไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานเท่านั้น แต่ยังทำให้การบริหารงานโดยรวมช้าลงด้วย (“รู้จัก DocuWare,” 2560) ในกระบวนการบริหารงานดังกล่าว ปัญหาที่พบคือความซับซ้อนในการจัดเก็บเอกสารและข้อมูล ซึ่งส่งผลกระทบต่อความรวดเร็วในการค้นหาและประมวลผลข้อมูลเพื่อสนับสนุนการประเมินผลและการตัดสินใจของผู้บริหาร การจัดการข้อมูลด้วยระบบเอกสารแบบดั้งเดิมที่มีปริมาณมากทำให้เกิดความล่าช้าและไม่สอดคล้องกับความต้องการที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน

การพัฒนากระบวนการฐานข้อมูลอาจารย์ได้รับความสนใจและถูกนำมาใช้ในหลายมหาวิทยาลัย เพื่อลดข้อจำกัดของการจัดการข้อมูลแบบดั้งเดิมที่มีความซับซ้อนและใช้เวลานาน ดังเช่นในงานวิจัยของ ไข่มุก สรรพวุธ (2562) ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ งานวิจัยของ จักรี ทามาน และคณะ (2561) ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และงานวิจัยของ จารุกิตติ์ สายสิงห์ (2563) ที่มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งได้นำระบบฐานข้อมูลมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการจัดเก็บและบริหารข้อมูลบุคลากร การพัฒนาเหล่านี้ช่วยให้การจัดการข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งในด้านการสืบค้น การประมวลผล และ

การสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร อีกทั้งยังสามารถบูรณาการกับระบบอื่น ๆ ภายในมหาวิทยาลัย เช่น ระบบประเมินผลการสอน ระบบงานวิจัย และระบบบริหารหลักสูตร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคลและพัฒนาคุณภาพการศึกษาระดับอุดมศึกษา

เพื่อแก้ไขปัญหานี้ ภาควิชาการศึกษาจึงเล็งเห็นความสำคัญของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาปรับใช้ในการจัดการข้อมูล โดยการพัฒนาฐานข้อมูลที่ครอบคลุมภารกิจทั้ง 4 ด้านอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบดังกล่าวช่วยเพิ่มความสะดวก รวดเร็ว และแม่นยำในการจัดเก็บและค้นหาข้อมูล นอกจากนี้ยังช่วยลดภาระงานเอกสารและเสริมสร้างความสามารถในการวางแผนและตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ขององค์กร ดังนั้น การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลในภาควิชาการศึกษาจึงเป็นแนวทางที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินงานและการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรสายวิชาการ ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินงานของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร สามารถตอบสนองต่อพันธกิจและเป้าหมายในการพัฒนาการศึกษาของประเทศได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและแนวการพัฒนาระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

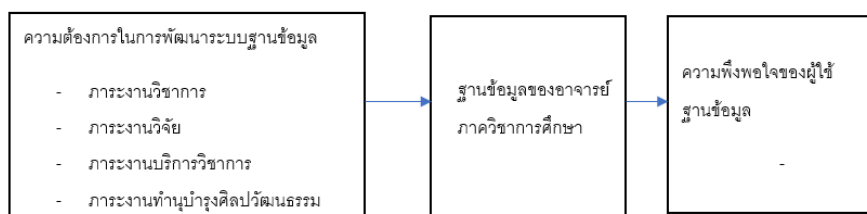
ระบบฐานข้อมูล ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล และเจษฎาพร ยุทธนวิบูลย์ชัย (2549) ได้ให้คำนิยามของระบบฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และถูกนำมาจัดเก็บในที่เดียวกัน โดยข้อมูลอาจเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล แต่ต้องมีความสัมพันธ์กันระหว่างข้อมูลเพื่อประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล

งานวิจัยของ ไช่มุก สรรพวุธ (2562) มุ่งเน้นการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับอาจารย์พิเศษในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.) โดยออกแบบเพื่อการบริหารจัดการข้อมูลอาจารย์พิเศษ แต่ระบบของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่พัฒนาขึ้นครอบคลุมอาจารย์ประจำทั้งหมดและบูรณาการข้อมูลในหลายมิติ เช่น งานวิจัย, การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม เพื่อการจัดการข้อมูลอาจารย์ที่ครอบคลุมมากขึ้น

งานวิจัยของ จักรี ทำมาน และคณะ (2561) พัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและนักวิจัยในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมุ่งเน้นการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลงานวิจัย แม้ว่า ระบบจะมีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการงานวิจัย แต่จำกัดขอบเขตอยู่เพียงงานวิจัยเท่านั้น ในขณะที่ระบบของภาควิชาการศึกษามีการจัดเก็บข้อมูลที่หลากหลาย ครอบคลุมภาระงานต่าง ๆ ของอาจารย์ เช่น งานวิจัย งานบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

งานวิจัยของ จารุกิตติ สายสิงห์ (2563) พัฒนาระบบฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาในลักษณะ 360 องศาที่สามารถบันทึกข้อมูลบุคลากรได้ในหลายมิติ แม้ระบบนี้จะครอบคลุมข้อมูลบุคลากรทางการศึกษา แต่ยังไม่ได้ออกแบบเฉพาะสำหรับกลุ่มอาจารย์ในภาควิชาการศึกษา และไม่ได้เน้นการบริหารจัดการภาระงานในลักษณะเฉพาะด้าน

การกำหนดกรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ใช้รูปแบบการวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย คือ อาจารย์ภาควิชาการศึกษา ผู้ใช้งานระบบ จำนวน 24 ท่าน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 แบบสัมภาษณ์ความต้องการของผู้ใช้งาน
 - 2.2 ระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา
 - 2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ
3. วิธีสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

3.1 การสร้างแบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง และสร้างแบบสัมภาษณ์ความต้องการสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับการงานและลักษณะของระบบ นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาปรับความถูกต้องครอบคลุมกับเนื้อหาความเหมาะสมก่อนนำไปเก็บข้อมูล จากกลุ่มเป้าหมายเพื่อสำรวจสภาพปัญหาและแนวทางการพัฒนา หัวหน้าภาควิชาการศึกษา กลุ่มสาขาวิชาภาษาไทย กลุ่มสาขาวิชาภาษาอังกฤษ กลุ่มสาขาวิชาวิทยุ-คณิต และกลุ่มสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ทำการสรุปข้อมูลความต้องการและลักษณะของระบบ

3.2 การพัฒนาระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ใช้แนวคิดการออกแบบตามแนวคิดของ ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554) มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

กระบวนการเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์สถานการณ์และปัญหาในปัจจุบันของภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งต้องเผชิญกับความซับซ้อนในการจัดเก็บเอกสารและข้อมูลจำนวนมาก การจัดการข้อมูลที่ไม่มีประสิทธิภาพนำไปสู่ความล่าช้าในการค้นหาเอกสาร และการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรสายวิชาการ นอกจากนี้ การจัดเก็บข้อมูลที่ไม่มียังส่งผลต่อความแม่นยำและประสิทธิภาพของกระบวนการตัดสินใจของผู้บริหาร

เพื่อให้เข้าใจถึงปัญหาได้อย่างลึกซึ้ง กระบวนการวิเคราะห์ที่ได้ดำเนินการผ่านการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์บุคลากร และการสังเกตการณ์การดำเนินงานจริงในภาควิชา โดยพบว่า ระบบที่

ใช้อยู่ในปัจจุบันยังขาดโครงสร้างที่เป็นระบบระเบียบ ทำให้เกิดความซ้ำซ้อนในการบันทึกข้อมูล และขาดเครื่องมือในการวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูลในรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน ส่งผลต่อความสามารถในการบริหารจัดการข้อมูล และการพัฒนาแนวทางการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ได้กำหนดขอบเขตและโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา โดยเน้นการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภารกิจหลัก 4 ด้าน ได้แก่ งานวิชาการ งานวิจัย งานบริการวิชาการ และงานทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม การออกแบบระบบให้สามารถบันทึก ค้นหา และประมวลผลข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการกำหนดมาตรฐานการพัฒนาระบบที่รองรับการใช้งานในอนาคต

โครงสร้างของระบบได้รับการออกแบบให้มีฐานข้อมูลเชื่อมโยงกับส่วนการทำงานหลัก โดยแบ่งเป็นตารางข้อมูลที่สำคัญ เช่น ข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลผลงานวิชาการ ข้อมูลโครงการวิจัย และข้อมูลกิจกรรมบริการวิชาการ เพื่อให้สามารถดึงข้อมูลมาประมวลผลและแสดงผลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development)

ระบบฐานข้อมูลพัฒนาด้วยภาษา PHP และใช้ MariaDB เป็นฐานข้อมูล รูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เนื่องจาก

PHP: เป็นภาษาที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้ดี และมีชุมชนผู้พัฒนาให้การสนับสนุนอย่างกว้างขวาง (Welling & Thomson, 2017)

MariaDB: เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง รองรับการทำงานกับข้อมูลปริมาณมาก มีความเสถียรและสามารถปรับขยายได้ง่าย (Razzoli, 2014)

เว็บแอปพลิเคชัน: ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบผ่านอินเทอร์เน็ตได้จากทุกที่ โดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์เพิ่มเติม ทำให้การบริหารจัดการสะดวกขึ้น (Duckett, 2011)

ระบบดังกล่าว ประกอบด้วย 4 มอดูล คือ

1. มอดูลล็อกอินและการจัดการสิทธิ์การใช้งาน รองรับผู้ใช้งานหลายระดับ เช่น ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ และผู้บริหาร ใช้ระบบยืนยันตัวตนด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน พร้อมระบบเข้ารหัสข้อมูลเพื่อความปลอดภัย
2. มอดูลบันทึกและจัดเก็บข้อมูลอาจารย์ สามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลผลงานวิชาการ งานวิจัย งานบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม รองรับการแนบไฟล์และเอกสารประกอบ เช่น รายงานวิจัย บทความวิชาการ เป็นต้น
3. มอดูลการจัดการข้อมูลและค้นหาข้อมูล รองรับการสืบค้นข้อมูลอาจารย์จากชื่อ หัวข้องานวิจัย และประเภทของผลงาน มีระบบกรองข้อมูลตามปี พ.ศ. และประเภทของภาระงาน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
4. มอดูลรายงานและสรุปผล สร้างรายงานสรุปข้อมูลอาจารย์แต่ละท่าน รวมถึงการประเมินผลภาระงานในแต่ละปี รองรับการส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ PDF

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation)

ระบบต้นแบบถูกนำไปทดลองใช้งานในกลุ่มเป้าหมายที่เป็นตัวแทนของบุคลากรสายวิชาการ ทั้งนี้ มีการเก็บรวบรวมข้อคิดเห็นและปรับปรุงระบบตามปัญหาที่พบ เพื่อให้ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างครบถ้วน

การนำไปใช้มีการอบรมผู้ใช้งานเกี่ยวกับการใช้ระบบ การบันทึกข้อมูล และการดึงข้อมูลจากระบบเพื่อประกอบการตัดสินใจ โดยมีการบันทึกข้อเสนอแนะและปัญหาที่พบระหว่างการใช้งานเพื่อดำเนินการปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

หลังจากการนำระบบไปใช้งานจริง ได้ทำการประเมินผลการใช้งานผ่านแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน จำนวน 24 ท่าน รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูล วัดประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อศึกษาความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการพัฒนา

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 กำหนดกลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยบุคลากรสายวิชาการในภาควิชาการศึกษา จำนวน 22 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ใช้งานระบบจริง

4.2 แจกแบบสอบถามให้กลุ่มเป้าหมายด้วยวิธีการที่เหมาะสม เช่น การแจกแบบสอบถามในรูปแบบเอกสาร หรือการใช้แบบสอบถามออนไลน์ผ่านระบบ Google Forms

4.3 เก็บรวบรวมข้อมูล ติดตามการส่งคืนแบบสอบถามอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วน ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามก่อนนำไปวิเคราะห์

4.4 นำข้อมูลจากแบบสอบถามมาประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ วิเคราะห์ค่าทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อแสดงระดับความพึงพอใจในแต่ละด้าน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์ค่าผลการประเมินประสิทธิภาพ โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50–5.00	หมายความว่า	เหมาะสมดีมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50–4.49	หมายความว่า	เหมาะสมดี
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50–3.49	หมายความว่า	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50–2.49	หมายความว่า	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00–1.49	หมายความว่า	ไม่เหมาะสม

5.2 การวิเคราะห์ค่าผลการศึกษาความพึงพอใจ โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50–5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50–4.49	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50–3.49	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50–2.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00–1.49	หมายความว่า	ไม่พึงพอใจ

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและแนวการพัฒนากระบวนงานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ผลปรากฏดังนี้

ด้านการจัดเก็บเอกสาร ในปัจจุบัน การจัดเก็บเอกสารของอาจารย์ส่วนใหญ่เน้นไปที่การสแกนไฟล์เก็บไว้ในระบบดิจิทัล และจัดเก็บในกล่องเอกสาร อย่างไรก็ตาม พบว่าปัญหาสำคัญคือการจัดเก็บเอกสารในรูปแบบที่ไม่เป็นระเบียบและไม่เป็นปัจจุบัน อีกทั้งยังมีการใช้แอปพลิเคชัน เช่น Line เพื่อเก็บข้อมูล แต่ข้อมูลเหล่านั้นมีวันหมดอายุ ทำให้เอกสารบางส่วนสูญหายหรือไม่สามารถนำมาใช้ได้ ส่งผลให้กระบวนการจัดเก็บเอกสารมี

ข้อจำกัดในการเก็บรักษาและเข้าถึงในระยะยาว จำเป็นต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดเก็บให้สามารถรองรับปริมาณเอกสารจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ด้านการจำแนกและจัดการเอกสาร การจัดเก็บเอกสารให้เหมาะสมจำเป็นต้องมีการจำแนกประเภทที่ชัดเจน เพื่อให้สามารถค้นหาเอกสารได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันการจัดการเอกสารยังมีข้อจำกัด เช่น การจำแนกเอกสารตามภาระงานแต่ละด้านไม่ชัดเจน และการจัดเรียงข้อมูลที่ไม่เป็นระบบทำให้เกิดความล่าช้าในการค้นหาและใช้งานเอกสาร การขาดการจัดการที่ดีอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานในระยะยาว ดังนั้น การออกแบบระบบที่สามารถจัดหมวดหมู่เอกสารอย่างชัดเจน จะช่วยแก้ปัญหาในส่วนนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้านระบบการจัดการข้อมูล การขาดระบบจัดเก็บข้อมูลที่รองรับการประเมินภาระงานอย่างเหมาะสมเป็นอีกหนึ่งปัญหาที่ส่งผลต่อการจัดการข้อมูลของอาจารย์ ความต้องการที่สำคัญคือระบบจัดเก็บเอกสารควรมีอินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่ายและรองรับการแยกประเภทเอกสารตามภาระงานหลักและย่อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบควรสามารถรองรับการจัดเก็บไฟล์สแกนและการค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยปรับให้สอดคล้องกับความต้องการของอาจารย์ในด้านการประเมินภาระงาน

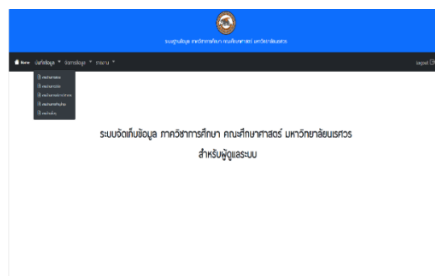
ด้านการเข้าถึงและการใช้งานข้อมูล อีกปัญหาสำคัญที่พบคือการเข้าถึงข้อมูลยังคงใช้เวลานาน และการค้นหาเอกสารไม่สะดวกเท่าที่ควร ระบบปัจจุบันไม่สามารถช่วยลดเวลาการจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ การมีระบบที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว จะช่วยลดความยุ่งยากในการปฏิบัติงานของอาจารย์ นอกจากนี้ การเพิ่มฟีเจอร์ที่อนุญาตให้ผู้ใช้งานปรับแก้และตรวจสอบข้อมูลได้ตลอดเวลา จะช่วยให้ข้อมูลในระบบมีความถูกต้องและเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

ด้านข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนา จากการสัมภาษณ์และการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าควรพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลที่มีคุณสมบัติรองรับการจัดเก็บไฟล์สแกนและแยกประเภทเอกสารตามหมวดหมู่ ระบบควรมีอินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่าย เพื่อช่วยลดภาระของผู้ใช้งานและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล อีกทั้งยังควรเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถปรับแก้ไขเอกสาร ตรวจสอบข้อมูล และจัดเก็บเอกสารได้อย่างครบถ้วนและเป็นปัจจุบัน การพัฒนาระบบดังกล่าวจะช่วยลดเวลาในการค้นหาและใช้งานข้อมูล อีกทั้งยังเป็นการยกระดับการจัดการเอกสารให้มีความเป็นมืออาชีพมากขึ้น

2. ผลการพัฒนาระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร สามารถใช้งานได้ด้วยโปรแกรม https://www.techno.edu.nu.ac.th/edu_office/ce_data/ ประกอบด้วย 4 มอดูล ดังนี้



ภาพที่ 2 มอดูลล็อกอิน



ภาพที่ 3 มอดูลการบันทึกการจัดเก็บข้อมูล

รหัส	วันที่	ชื่อผู้ใช้งาน	รหัสผ่าน	การดำเนินการ
28	2022-08-01 09:00:00	admin	1234567890	[Edit] [Delete]
29	2022-08-01 09:00:00	admin	1234567890	[Edit] [Delete]
30	2022-08-01 09:00:00	admin	1234567890	[Edit] [Delete]
31	2022-08-01 09:00:00	admin	1234567890	[Edit] [Delete]
32	2022-08-01 09:00:00	admin	1234567890	[Edit] [Delete]

ภาพที่ 4 มอดูลการจัดการข้อมูล

รหัส	วันที่	ชื่อผู้ใช้งาน	รหัสผ่าน	การดำเนินการ
33	2022-08-01 09:00:00	admin	1234567890	[Edit] [Delete]
34	2022-08-01 09:00:00	admin	1234567890	[Edit] [Delete]
35	2022-08-01 09:00:00	admin	1234567890	[Edit] [Delete]
36	2022-08-01 09:00:00	admin	1234567890	[Edit] [Delete]
37	2022-08-01 09:00:00	admin	1234567890	[Edit] [Delete]

ภาพที่ 5 มอดูลการรายงานข้อมูล

2.1 มอดูลล็อกอิน เป็นส่วนที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบ โดยฐานข้อมูลเดิมของมหาวิทยาลัยในการ Login ด้วย email ของมหาวิทยาลัย ไม่มีระบบลงทะเบียนและแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้ จากภาพที่ 2 ระบบฐานข้อมูลของ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ออกแบบให้ใช้งานง่าย โดยใช้พื้นที่หลังทุ่งดอก ทานตะวันและภูเขาหินปูน สร้างบรรยากาศที่เป็นมิตรและสงบ การเลือกพื้นที่หลังสีน้ำเงินทำให้ข้อความและ ปุ่มเมนูเด่นชัด ระบบแยกปุ่มเข้าสู่ระบบสำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่อย่างชัดเจน พร้อมการออกแบบปุ่มที่ เรียบง่ายและสีสดใสเพื่อความสะดวกและเข้าใจง่ายต่อผู้ใช้งานไม่มีความเชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีมากนัก

2.2 มอดูลการบันทึกการจัดเก็บข้อมูล ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลตามภารกิจของอาจารย์ จากภาพที่ 3 โครงสร้างเมนูของเว็บไซต์ถูกออกแบบให้ใช้งานง่าย โดยจัดวางในแนวนอนที่ด้านบนของหน้าจอ แบ่งหมวดหมู่หลัก เป็นบันทึกข้อมูล จัดการข้อมูล และรายงาน พร้อมเมนูย่อยในรูปแบบดรอปดาวน์ที่เมื่อคลิกเลือก 5 เรื่อง คือ งาน ด้านการสอน งานด้านการวิจัย งานด้านการบริการวิชาการ และงานด้านอื่น ๆ ตามภารกิจของอาจารย์ ช่วยลด ความซับซ้อนและทำให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว พื้นที่แสดงผลข้อมูลที่กลางหน้าจอถูกออกแบบให้เรียบง่าย โดยใช้พื้นที่หลังสีขาวเน้นความสำคัญของข้อมูล โลโก้ของคณะศึกษาศาสตร์ และสีพื้นหลังสีน้ำเงินช่วยเสริม ความน่าเชื่อถือ ปุ่ม Logout ที่มุมขวาด้านบนช่วยรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

2.3 มอดูลการจัดการข้อมูล ใช้สำหรับเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหา ข้อมูลอาจารย์ จากภาพที่ 4 ส่วน สำคัญของระบบเริ่มต้นจากส่วนหัวหน้าเว็บที่แสดงโลโก้และชื่อหน่วยงาน เช่น คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย นเรศวร พร้อมเมนูนำทางที่ช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าถึงฟังก์ชันต่าง ๆ เช่น Home บันทึกข้อมูล และจัดการข้อมูล ได้ อย่างสะดวก ระบบมีฟังก์ชันค้นหาข้อมูลที่ใช้งานง่าย โดยมีช่องค้นหาสำหรับพิมพ์คำค้น พร้อมปุ่มค้นหาสีเขียว และปุ่มล้างข้อมูลสีส้มเพื่อรีเซ็ตคำค้นหาได้อย่างรวดเร็ว ส่วนกลางของหน้าจอเป็นตารางข้อมูลที่แสดงรายละเอียด สำคัญ เช่น รหัส วันที่ หัวเรื่อง อาจารย์ผู้เกี่ยวข้อง และหน่วยงาน โดยข้อมูลถูกจัดเรียงอย่างเป็นระเบียบ ทำให้ ผู้ใช้งานสามารถดูและจัดการข้อมูลได้ง่าย อีกจุดเด่นหนึ่งคือฟังก์ชันจัดการข้อมูลที่มีปุ่มดูรายละเอียด (ไอคอน รูปตา) แก้ไขข้อมูล (ไอคอนรูปดินสอ) และลบข้อมูล (ไอคอนรูปถังขยะ) ช่วยให้ผู้ใช้งานจัดการข้อมูลได้ อย่างสะดวกและรวดเร็ว นอกจากนี้ ระบบยังรองรับการแสดงผลข้อมูลหลายหน้า โดยผู้ใช้งานสามารถเลื่อนดูข้อมูล เพิ่มเติมผ่านหมายเลขหน้าที่ปรากฏด้านล่างของตาราง

2.4 มอดูลการรายงานข้อมูล ใช้สำหรับแสดงรายงานข้อมูลของระบบ จากภาพที่ 5 ส่วนหัวของหน้า เว็บมีแถบสีฟ้าที่ระบุชื่อหน่วยงาน เช่น คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พร้อมเมนูนำทางที่มีตัวเลือก สำคัญ ได้แก่ Home บันทึกข้อมูล จัดการข้อมูล และรายงาน โดยในเมนูรายงาน มีตัวเลือกย่อย เช่น รายงาน ข้อมูลบุคลากร และรายงานอื่น ๆ ส่วนตารางข้อมูลแสดงรายละเอียดบุคลากร ได้แก่ รหัส ชื่อ-สกุล ตำแหน่ง เบอร์โทร และอีเมล ซึ่งช่วยให้ค้นหาและตรวจสอบข้อมูลบุคลากรได้สะดวก ข้อมูลในตารางถูกจัดเรียงอย่างเป็น

ระเบียบ โดยแต่ละแถวแสดงข้อมูลของบุคลากร เช่น ตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือผู้ช่วยศาสตราจารย์ พร้อมข้อมูลติดต่อ

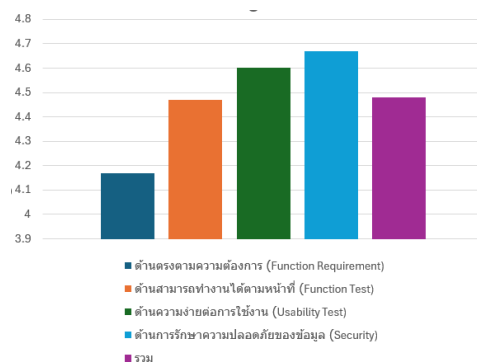
ระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นระบบที่ได้รับ การออกแบบมา เพื่อตอบโจทย์การบริหารจัดการข้อมูลอาจารย์ในภาควิชาอย่างครอบคลุมและมีประสิทธิภาพ ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มักจะมุ่งเน้นเฉพาะบางมิติ เช่น งานวิจัยของ จักรี ทำมาน และคณะ (2561) ที่เน้นข้อมูลงานวิจัย หรือของ ไข่มุก สรรพวุธ (2562) ที่มุ่งเฉพาะอาจารย์พิเศษ ช่องว่างเหล่านี้ทำให้ระบบ ฐานข้อมูลของภาควิชาการศึกษามีจุดเด่นในด้านความครอบคลุมของข้อมูล ความสามารถในการบริหารจัดการ ภาระงานอาจารย์ และการตอบโจทย์ความต้องการของภาควิชาโดยตรง

ผลประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย นเรศวร จากแนวคิดของ Yarbrough และคณะ (2011) ผลปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

ประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปลผล
ด้านตรงตามความต้องการ (Function Requirement)	4.17	0.77	เหมาะสมมาก
ด้านสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (Function Test)	4.47	0.69	เหมาะสมมาก
ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test)	4.60	0.46	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Security)	4.67	0.46	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.48	0.60	เหมาะสมมาก



ภาพที่ 5 กราฟประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา

จากตารางที่ 1 และภาพที่ 5 การประเมินผลระบบใน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความต้องการ ความสามารถในการทำงาน ความง่ายในการใช้งาน และความปลอดภัยของข้อมูล พบว่า โดยรวมระบบมีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.48 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 แสดงถึงความเสถียรและความสอดคล้องในการประเมิน

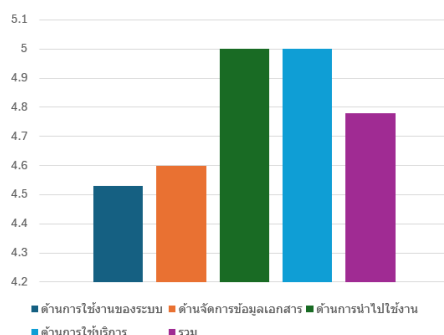
โดยระบบได้รับคะแนนสูงในด้านความง่ายในการใช้งาน (4.6) และความปลอดภัยของข้อมูล (4.67) ซึ่งถือว่าเหมาะสมมากที่สุดในทุกด้าน

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปรากฏดังนี้

ตารางที่ 2

ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ด้านการใช้งานของระบบ	4.53	0.47	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านจัดการข้อมูลเอกสาร	4.60	0.47	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านการนำไปใช้งาน	5.00	0.00	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านการให้บริการ	5.00	0.00	พึงพอใจมากที่สุด
รวม	4.78	0.24	พึงพอใจมากที่สุด



ภาพที่ 6 กราฟความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา

จากตารางที่ 2 และภาพที่ 6 ผลการประเมินในแต่ละด้าน พบว่า การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในแต่ละด้าน แสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยในด้านการใช้งานของระบบ ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจสูงสุด ในความสามารถในการเข้าถึงระบบและความง่ายในการใช้งาน ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 4.53 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 ส่วนในด้านการจัดการข้อมูลเอกสาร ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในทุกประเภทเอกสาร โดยเฉพาะเอกสารประเภทการสอนและการวิจัย ที่ได้รับคะแนน 4.60 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 ในด้านการนำไปใช้งาน ผู้ใช้บริการพึงพอใจสูงสุดในข้อมูลที่มีประโยชน์และตรงตามความต้องการ โดยได้รับคะแนนเฉลี่ย 5.00 ในขณะที่ด้านการให้บริการ ผู้ใช้บริการให้คะแนนสูงสุดในบริการรายงานข้อมูลเอกสารและแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ด้วยคะแนนเฉลี่ย 5.00 เช่นกัน ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดอยู่ที่ 4.78 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24 ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจโดยรวมในระดับสูงสุดจากทุกด้าน

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาปัญหาการจัดการเอกสารพบว่า มี 5 ด้านหลักที่ต้องได้รับการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ได้แก่ การจัดเก็บเอกสาร ซึ่งยังขาดความเป็นระเบียบและเสี่ยงต่อข้อมูลสูญหาย ควรใช้ระบบคลาวด์เพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการเข้าถึง การจำแนกเอกสาร ที่ไม่มีมาตรฐานชัดเจน ทำให้ค้นหาเอกสารล่าช้า ควรพัฒนาระบบที่สามารถจำแนกเอกสารได้อย่างเป็นระบบ ระบบการจัดการข้อมูล ที่ยังไม่มีฟังก์ชันรองรับการประเมินภาระงานของอาจารย์ ควรพัฒนาระบบที่สามารถประเมินและติดตามงานได้แม่นยำ การเข้าถึงและใช้งานข้อมูล ที่ยังไม่สะดวก ควรพัฒนาฐานข้อมูลที่สามารถค้นหาได้เร็วและแม่นยำ ข้อเสนอแนะในการพัฒนา ซึ่งระบบปัจจุบันยังมีข้อจำกัดในด้านความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพ การออกแบบระบบให้รองรับการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น

2. ระบบฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ประกอบด้วย 4 โมดูล คือ ล็อกอิน การบันทึกการจัดเก็บข้อมูล การจัดการข้อมูล และการรายงานข้อมูล ประสิทธิภาพของระบบโดยรวมระบบมีความเหมาะสมสูง โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.48 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 แสดงถึงความสะดวกและความสอดคล้องในการประเมิน

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในระบบทุกด้าน แสดงถึงความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดคือ 4.78 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24

การอภิปรายผล

1. การศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการพัฒนาระบบในการจัดการเอกสาร ได้ชี้ให้เห็นถึงปัญหาหลักที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานในหลายด้าน โดยสามารถแบ่งออกเป็น 5 ด้านสำคัญที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเอกสารและข้อมูลดังนี้ ด้านแรกคือ การจัดเก็บเอกสาร ซึ่งในปัจจุบันยังขาดความเป็นระเบียบ ส่งผลให้เกิดปัญหาข้อมูลสูญหายและไม่ครบถ้วน การจัดเก็บเอกสารที่ไม่เป็นระเบียบทำให้การค้นหาหรือการเข้าถึงข้อมูลเป็นเรื่องยากและใช้เวลานาน การใช้ระบบคลาวด์ในการจัดเก็บข้อมูลจะช่วยเพิ่มความปลอดภัยและความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา อีกทั้งยังช่วยให้สามารถสำรองข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้านที่สองคือ การจำแนกเอกสาร ซึ่งปัจจุบันไม่มีมาตรฐานที่ชัดเจนในการจำแนกประเภทเอกสาร ส่งผลให้การค้นหาและใช้งานเอกสารล่าช้าและยุ่งยาก การพัฒนาระบบที่มีการจำแนกเอกสารตามมาตรฐานที่ชัดเจนจะช่วยให้การค้นหาเอกสารเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยสามารถใช้เทคโนโลยี ในการช่วยจัดระเบียบเอกสารให้เป็นไปตามหมวดหมู่ที่กำหนด และทำให้การค้นหาข้อมูลในเอกสารต่าง ๆ เป็นเรื่องง่ายและไม่ซับซ้อน ด้านที่สามคือ ระบบการจัดการข้อมูล ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีฟังก์ชันที่รองรับการประเมินภาระงานของอาจารย์ได้อย่างเหมาะสม ระบบที่ใช้อยู่ไม่สามารถติดตามและประเมินภาระงานของอาจารย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการพัฒนาระบบที่สามารถประเมินภาระงานได้อย่างแม่นยำจะช่วยให้การบริหารงานมีความคล่องตัว และสามารถติดตามความคืบหน้าได้ในเวลาเดียวกัน การแสดงผลการประเมินในรูปแบบกราฟหรือรายงานจะทำให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ด้านที่สี่คือ การเข้าถึงและใช้งานข้อมูล ปัจจุบันการเข้าถึงข้อมูลยังต้องใช้เวลามากและไม่สะดวกในการตรวจสอบข้อมูล การพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่สามารถค้นหาข้อมูลได้เร็วและแม่นยำ จะช่วยให้การเข้าถึงข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็วและไม่ยุ่งยาก อีกทั้งการสร้างแอปพลิเคชันที่รองรับการเข้าถึงข้อมูลจากอุปกรณ์ต่าง ๆ จะช่วยเพิ่มความสะดวกในการใช้งานและทำให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างรวดเร็ว ด้านสุดท้ายคือ ข้อเสนอแนะในการพัฒนา ซึ่งระบบในปัจจุบันยังไม่สามารถปรับปรุงข้อมูลได้อย่างทันสมัยและอาจใช้เวลานานในการพัฒนา การออกแบบระบบให้สามารถอัปเดต

ข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว รวมถึงการรองรับการอัปเดตอัตโนมัติจะช่วยให้ระบบมีความทันสมัยและสามารถปรับปรุงข้อมูลได้ตามความต้องการของผู้ใช้

2. ผลการพัฒนากระบวนการฐานข้อมูลอาจารย์ภาควิชาการศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ออกแบบตามแนวคิดของ ADDIE Model ประกอบด้วย 4 โมดูล โดยใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MariaDB มีรายละเอียดดังนี้

โมดูลล็อกอิน ได้รับการออกแบบให้ใช้งานง่ายและสะดวกสำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่ โดยเน้นความชัดเจนของปุ่มเข้าสู่ระบบและใช้สีสดใสเพื่อช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจฟังก์ชันได้ทันที ภาพพื้นหลังที่สะท้อนเอกลักษณ์ของมหาวิทยาลัย เช่น พุ่มดอกทานตะวันและภูเขาหินปูน เป็นจุดเด่นที่ช่วยสร้างความเป็นเอกลักษณ์ของระบบ นอกจากนี้ การเลือกใช้พื้นหลังสีน้ำเงินยังช่วยเพิ่มความชัดเจนในการเข้าถึงข้อมูลและเมนูต่าง ๆ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบได้อย่างสะดวกมากขึ้น

โมดูลบันทึกและจัดเก็บข้อมูล โมดูลนี้เน้นความสะดวกในการใช้งาน โดยมีการออกแบบโครงสร้างเมนูที่ไม่ซับซ้อน แบ่งเป็นหมวดหมู่หลัก เช่น บันทึกข้อมูล จัดการข้อมูล และรายงาน ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว การใช้เมนูรอบคาวช่วยลดความซับซ้อนของระบบและเพิ่มความสะดวกในการนำทาง ขณะเดียวกัน การเลือกใช้พื้นหลังสีขาวช่วยให้ข้อมูลที่แสดงอยู่มีความชัดเจน และสีพื้นหลังน้ำเงินสำหรับส่วนหัวช่วยเสริมเอกลักษณ์ของมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ ระบบยังมีปุ่ม Logout ที่มุมขวาบนเพื่อเสริมความปลอดภัยในการใช้งาน

โมดูลจัดการข้อมูล โมดูลนี้ออกแบบมาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีเมื่อนำทางที่ครอบคลุมฟังก์ชันสำคัญ เช่น Home บันทึกข้อมูล และจัดการข้อมูล ซึ่งช่วยให้การเข้าถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ทำได้ง่ายขึ้น ระบบมีช่องค้นหาพร้อมปุ่มค้นหาสีเขียวและปุ่มรีเซ็ตสีส้ม ช่วยให้การค้นหาข้อมูลรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การแสดงข้อมูลผ่านตารางที่จัดเรียงอย่างเป็นระเบียบ ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น พร้อมทั้งมีฟังก์ชันดูรายละเอียด แก้ไข และลบข้อมูล ซึ่งช่วยให้การจัดการข้อมูลเป็นไปอย่างสะดวก นอกจากนี้ ระบบยังรองรับการแสดงผลข้อมูลหลายหน้าและสามารถเลื่อนดูข้อมูลเพิ่มเติมได้ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถบริหารจัดการข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น

โมดูลรายงานข้อมูล โมดูลนี้เน้นการออกแบบเพื่อความสะดวกในการใช้งาน โดยมีแถบสีฟ้าที่ส่วนหัวพร้อมชื่อหน่วยงานเพื่อแสดงความเป็นเจ้าของระบบ เมื่อนำทางที่แบ่งออกเป็น Home บันทึกข้อมูล จัดการข้อมูล และรายงาน ทำให้สามารถเข้าถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ภายในโมดูลรายงาน มีตัวเล็กลอย เช่น รายงานข้อมูลบุคลากร ที่ช่วยจัดหมวดหมู่ข้อมูลให้ชัดเจน ระบบใช้ตารางในการแสดงผลข้อมูล เช่น รหัส ชื่อ-สกุล ตำแหน่ง เบอร์โทร และอีเมล ซึ่งช่วยให้สามารถค้นหาและตรวจสอบข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ การแสดงรายละเอียดตำแหน่ง เช่น รองศาสตราจารย์ หรือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ยังเป็นประโยชน์ในการจัดการและตรวจสอบข้อมูลบุคลากรในภาควิชา

งานวิจัยจากหลายแหล่งได้แสดงถึงการพัฒนากระบวนการฐานข้อมูล สำหรับการบริหารจัดการข้อมูลของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย โดยมีลักษณะและจุดเด่นที่แตกต่างกัน งานวิจัยของ ไช้มุก สรรพวุธ (2562) มุ่งพัฒนาระบบสำหรับอาจารย์พิเศษที่เก็บข้อมูลประวัติการทำงานและภาระงาน แต่ยังไม่รวมข้อมูลในมิติต่าง ๆ เช่น งานวิจัยหรือบริการวิชาการ ในขณะที่ระบบของมหาวิทยาลัยนเรศวรได้แก้ไขจุดนี้ด้วยการรวมข้อมูลในหลายมิติ ทำให้การจัดการข้อมูลครอบคลุมมากขึ้น งานวิจัยของ จักรี ทำมาน และคณะ (2561) พัฒนาระบบที่เก็บข้อมูลงานวิจัยและเผยแพร่สู่สาธารณะ แต่ยังไม่แก้ด้านงานวิจัย ขณะที่ระบบของมหาวิทยาลัยนเรศวรได้บูรณาการข้อมูลหลายมิติ เช่น งานวิจัย งานวิชาการ และศิลปวัฒนธรรม ทำให้การบริหารจัดการภาระงานของอาจารย์

ครบถ้วนมากขึ้น งานของ จารุกิตติ์ สายสิงห์ (2563) พัฒนาระบบฐานข้อมูลบุคลากรที่สามารถบันทึกข้อมูลหลายมิติ แต่ยังไม่ได้นับเฉพาะการบริหารจัดการภาระงานของอาจารย์ในภาควิชาการศึกษา ซึ่งระบบของมหาวิทยาลัยนเรศวรตอบโจทย์นี้โดยเฉพาะ

ผลการประเมินระบบฐานข้อมูลภาควิชาการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร แสดงถึงความสำเร็จในการออกแบบที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ดี โดยระบบได้รับคะแนนสูงในทุกด้าน ดังนี้ ด้านตรงตามความต้องการ (Function Requirement): ได้ค่าเฉลี่ย 4.17 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.77 ซึ่งอยู่ในระดับ เหมาะสมมาก แสดงให้เห็นว่าโดยรวมระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างดี แม้บางจุดสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนากร แสงกุดเลาะ (2566) ที่ใช้ ADDIE Model ในการพัฒนาเช่นเดียวกัน ด้านสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (Function Test): ได้ค่าเฉลี่ย 4.47 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันที่กำหนดไว้อย่างดีและมีความเสถียร ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test): ได้คะแนน 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 ซึ่งถือว่าเป็นผลการประเมินที่ดีที่สุดในระดับเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากการออกแบบที่เข้าใจง่ายและการเข้าถึงฟังก์ชันได้อย่างรวดเร็ว ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Security): ได้คะแนน 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงระบบที่มีความปลอดภัยสูง สามารถป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาตได้ดี จากการประเมินค่าเฉลี่ยรวมที่ 4.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 ผลการประเมินชี้ให้เห็นว่า ระบบฐานข้อมูลมีความเหมาะสมและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้ดี โดยการออกแบบที่สมดุลระหว่างฟังก์ชันการทำงาน การใช้งานที่ง่าย และการรักษาความปลอดภัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรพงษ์ วิริยะ และคณะ (2567) รวมถึงงานวิจัยของ วีรดา โฉมเชิด และคณะ (2567) ที่ได้ผลการประเมินที่ดีในระดับสูง

3. ผลการประเมินในหลายด้านของระบบแสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจสูงจากผู้ใช้งานในทุกด้าน ดังนี้ ด้านการใช้งานของระบบ: ค่าเฉลี่ย 4.53 (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47) ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจสูงสุดในการใช้งานระบบ โดยเฉพาะในประเด็นระบบใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน (4.86) และความสามารถในการเข้าถึงระบบได้สะดวกทุกที่ทุกเวลา (4.71) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้ระบบมีประสิทธิภาพและสะดวกในการใช้งาน ข้อมูลที่ได้รับจากระบบยังถูกต้องและเชื่อถือได้ ทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานอย่างสูง ด้านการจัดการข้อมูลเอกสาร: ได้คะแนนเฉลี่ย 4.60 (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47) โดยเฉพาะในประเภทเอกสารประเภทการสอน และเอกสารประเภทการวิจัย ที่ได้รับคะแนนสูงสุด (4.75) ซึ่งสะท้อนว่าเอกสารในระบบมีความสมบูรณ์และเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน ด้านการนำไปใช้งาน: ได้คะแนนเต็ม 5.00 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจสูงสุดในการนำข้อมูลไปใช้ต่อยอด ทั้งในด้านการปฏิบัติงานและตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ด้านการใช้บริการ: คะแนนเฉลี่ย 5.00 เช่นเดียวกับด้านการนำไปใช้งาน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจสูงสุดในการบริการที่ได้รับจากระบบ โดยเฉพาะในเรื่องของบริการรายงานข้อมูลเอกสาร และบริการแหล่งข้อมูลและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง” ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างดี ภาพรวม: ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.78 (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า โดยรวมแล้วผู้ใช้งานทุกด้านมีความพึงพอใจในระบบ ทั้งในด้านการใช้งาน การจัดการข้อมูลเอกสาร การนำไปใช้งาน และการให้บริการ ระบบได้รับการตอบรับที่ดีจากผู้ใช้งานในทุก ๆ ด้าน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรพงษ์ วิริยะ และคณะ (2567) และ วีรดา โฉมเชิด และคณะ (2567) ที่พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับสูงต่อการใช้งานของระบบสารสนเทศที่พัฒนา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้

1. สามารถปรับใช้กับการบริหารงานบุคลากร โดยใช้ระบบฐานข้อมูลในการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลอาจารย์เพื่อการบริหารงานบุคลากรที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. สนับสนุนการพัฒนาหลักสูตร นำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนและพัฒนาหลักสูตรให้ตรงกับความต้องการของอาจารย์
3. เพิ่มประสิทธิภาพการประเมินผลงาน ใช้ฐานข้อมูลในการติดตามและประเมินผลงานวิชาการของอาจารย์
4. สามารถปรับให้รองรับการเชื่อมโยงกับระบบอื่น พัฒนาให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ขยายขอบเขตการศึกษา ควรศึกษาการพัฒนาและใช้งานฐานข้อมูลในคณะอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
2. พัฒนาให้รองรับ AI หรือ Machine Learning เพื่อให้ระบบสามารถวิเคราะห์และให้คำแนะนำเกี่ยวกับการพัฒนาบุคลากรได้
3. เพิ่มฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลาย เช่น การวิเคราะห์แนวโน้มอัตราการเติบโตของบุคลากร และการบริหารภาระงาน
4. ศึกษาผลกระทบของการใช้ระบบ ควรมีการวิเคราะห์ว่าระบบฐานข้อมูลช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และลดภาระงานของบุคลากรได้มากน้อยเพียงใด

เอกสารอ้างอิง

- ไ่มูก สรรพวุธ. (2562). รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการฐานข้อมูลอาจารย์พิเศษ มจร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. (2560). ประกาศคณะศึกษาศาสตร์ เรื่องการกำหนดภาระงานวิชาการของบุคลากรสายวิชาการ. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- จักรี ทำมาน, วรภา อารีราษฎร์ และธรัช อารีราษฎร์. (2561). รายงานการวิจัยบุคลากร (R2R) เรื่องการพัฒนาฐานข้อมูลงานวิจัยและนักวิจัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จารุกิตติ์ สายสิงห์. (2563). การพัฒนาระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาแบบ 360 องศา. วารสารวิชาการ การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 7(2), 59-71.
- ธนากร แสงกุดเลาะ. (2566). การพัฒนาระบบนิเทศติดตามการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. วารสารบรรณศาสตร์ มศว, 16(2), 62-75.
- พิสุทธา อารีราษฎร์. (2551). การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2554). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- รู้จัก DocuWare ระบบ Digital document management ที่เหนือกว่าแค่การเป็น paperless สำหรับองค์กร. (2560, 22 มิถุนายน). TechTalkThai. <https://www.techtalkthai.com/introduce-docuware-digitaldocument-management-by-miracle/>
- วีรดา โฉมเชิด, ณัฐกมล หอมยามเย็น, ศิวพร ลินทะลิก และวันเพ็ญ ผลิสร. (2567). การพัฒนาระบบการติดตามการดำเนินโครงการด้วยจินตทัศน์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารจัดการองค์กร. *วารสารเมธีวิจัย*, 1(5), 1-11.
- ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล และเจษฎาพร ยุทธนวิบูลย์ชัย. (2549). ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีการจัดการความรู้. ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุรพงษ์ วิริยะ, อุทัยวรรณ แก้วตะคุ, เหมยณ, ฮวาง อันห์ และกิตติพิเชษฐ์ ฐูปูชา. (2567). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการสนับสนุนการบริหารจัดการงานวิจัย มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา. *วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ*, 10(1), 22-35.
- Duckett, J. (2011). *HTML and CSS: Design and build websites*. Wiley & Sons.
- Razzoli, F. (2014). *Mastering MariaDB: Debug, secure, and back up your data for optimum server performance with MariaDB*. Packt Publishing.
- Welling, L., & Thomson, L. (2017). *PHP and MySQL web development* (5th ed.). Addison-Wesley.
- Yarbrough, D. B., Shulha, L. M., Hopson, R. K., & Caruthers, F. A. (2011). *The program evaluation standards: A guide for evaluators and evaluation users* (3rd ed.). SAGE Publications.

การวิเคราะห์และการตอบสนองต่อภัยคุกคามจากการโจมตีทางไซเบอร์ในระบบ เครือข่ายขององค์กร

Analysis and Response to Cybersecurity Threats in Organizational Network Systems

อมร เจือตี้*

Amorn Juatee*

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

Computer Education Program, Faculty of Science and Technology, Kanchanaburi Rajabhat University

email: amorn@kru.ac.th

Received: November 13, 2024; Revised: April 4, 2024; Accepted: March 8, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) วิเคราะห์ลักษณะของการโจมตีทางไซเบอร์ที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี (2) ศึกษาชนิด ลักษณะ และผลกระทบของภัยคุกคามที่มีต่ออุปกรณ์เครือข่าย และ (3) ปรับปรุงมาตรการด้านความปลอดภัยและพัฒนากลยุทธ์การตอบสนองต่อภัยคุกคามที่ส่งผลกระทบต่อระบบเครือข่าย โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์การโจมตีประเภทมัลแวร์ ประตูลังเว็บเชลล์ และการโจมตีแบบเดรทส์ผ่าน พร้อมทั้งศึกษารูปแบบภัยคุกคาม ผลกระทบ และแนวทางป้องกันที่เหมาะสม การเก็บข้อมูลดำเนินการผ่านระบบตรวจจับและตอบสนองในอุปกรณ์ปลายทาง และระบบจัดการเหตุการณ์ด้านความปลอดภัย จากเครื่องแม่ข่ายจำนวน 95 เครื่อง โดยเลือกวิเคราะห์เชิงลึกจากเครื่องที่มีความเสี่ยงสูงจำนวน 5 เครื่อง ผลการวิจัยพบว่ามัลแวร์เป็นภัยคุกคามที่พบมากที่สุด รองลงมาคือประตูลังเว็บเชลล์ และการโจมตีแบบเดรทส์ผ่าน แม้จะพบไม่บ่อยแต่ยังคงเป็นความเสี่ยงที่ต้องเฝ้าระวัง การนำมาตรการด้านความปลอดภัยมาปรับใช้ อาทิ ระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บ การยืนยันตัวตนแบบหลายปัจจัย และการอัปเดตซอฟต์แวร์อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้จำนวนเหตุการณ์ภัยคุกคามลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยมัลแวร์ลดลงร้อยละ 59.53 เว็บเชลล์ลดลงร้อยละ 60.61 และการโจมตีแบบเดรทส์ผ่านลดลงร้อยละ 33.33 จากผลการวิจัยยังเสนอแนะแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับภัยคุกคามเชิงรุก เสริมสร้างความมั่นคงปลอดภัยของระบบเครือข่าย และรองรับการรับมือกับภัยคุกคามที่มีความซับซ้อนในบริบทขององค์กรได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ประตูลังเว็บเชลล์ มัลแวร์ การโจมตีแบบเดรทส์ผ่าน ความปลอดภัยทางไซเบอร์ ระบบเครือข่าย

Abstract

This research aimed (1) to analyze the characteristics of cyberattacks occurring within the university network of Kanchanaburi Rajabhat University, (2) to examine the types, patterns, and impacts of threats on network devices, and (3) to improve security measures and develop response strategies for mitigating network-related threats. The study focused on analyzing malware attacks, web shell backdoors, and password-guessing attacks, along with investigating their patterns, impacts, and appropriate preventive measures. Data was collected through endpoint detection and response systems

and a security event management system across 95 servers, with in-depth analysis conducted on 5 high-risk machines. The results revealed that malware was the most frequent threat, followed by web shell backdoors and password-guessing attacks, which, although less common, remained significant risks requiring continuous monitoring. The implementation of enhanced security measures — including web application firewalls, multi-factor authentication, and continuous software updates — significantly reduced threat incidents: malware decreased by 59.53%, web shell attacks by 60.61%, and password-guessing attacks by 33.33%. Furthermore, the study recommends integrating artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) technologies to strengthen proactive threat detection, improve network security resilience, and sustainably enhance the organization's capacity to respond to increasingly complex cyber threats.

Keywords: Web Shell Backdoor, Malware, Password-Guessing Attack, Cybersecurity, Network System

บทนำ

ในปัจจุบัน ระบบเครือข่ายขององค์กรต้องเผชิญกับภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่เพิ่มขึ้นทั้งในด้านความถี่และความซับซ้อน เนื่องจากการพึ่งพาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สูงขึ้น รูปแบบการโจมตีที่พบบ่อย ได้แก่ มัลแวร์ ประทุหลังเว็บเชลล์ และการโจมตีแบบเดรทส์ผ่าน ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานของข้อมูล การเข้าควบคุมระบบโดยมิชอบ และการหยุดชะงักของการดำเนินงาน องค์กรที่ให้บริการระบบสารสนเทศจำนวนมาก โดยเฉพาะสถาบันการศึกษา จึงตกเป็นเป้าหมายสำคัญของการโจมตี ทำให้การพัฒนาและเสริมสร้างความมั่นคงปลอดภัยของระบบเครือข่ายเป็นสิ่งจำเป็น

สถาบันการศึกษามีระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงข้อมูลสำคัญหลายด้าน ทั้งข้อมูลบุคลากร นักศึกษา งานวิจัย ระบบการเรียนการสอน และความร่วมมือระหว่างประเทศ การโจมตีระบบเหล่านี้ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งด้านข้อมูล ภาพลักษณ์ และความเชื่อมั่นของผู้ใช้งาน มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี เป็นหนึ่งในสถาบันที่มีการใช้งานเทคโนโลยีอย่างแพร่หลาย งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษารูปแบบภัยคุกคามในระบบเครือข่าย โดยอาศัยข้อมูลจากระบบตรวจจับและตอบสนอง รวมถึงระบบจัดการความปลอดภัย เพื่อประเมินประสิทธิภาพของมาตรการที่มีอยู่ และเสนอแนวทางปรับปรุงที่เน้นการใช้ระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บ การยืนยันตัวตนหลายปัจจัย และการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการรับมือภัยคุกคามที่ซับซ้อนอย่างยั่งยืน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทบทวนวรรณกรรมครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการบรรเทาและจัดการภัยคุกคามทางไซเบอร์ในโครงสร้างพื้นฐานของเครือข่ายองค์กร โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านความปลอดภัย อาทิ ไฟร์วอลล์สำหรับแอปพลิเคชันเว็บ ระบบจัดการข้อมูลความปลอดภัยและเหตุการณ์ อัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง รวมถึงระบบตรวจจับและตอบสนองต่อภัยคุกคาม พร้อมทั้งมีการวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อออกแบบและปรับใช้กลยุทธ์การป้องกันที่เหมาะสมภายใต้บริบทขององค์กร

การใช้ไฟร์วอลล์เว็บแอปพลิเคชันควบคู่กับการวิเคราะห์ไฟล์บันทึกเพื่อลดการบุกรุกประเภท ประทุหลังเว็บเชลล์ภายในโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายวิชาการผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าวิธีการนี้สามารถลดอัตราการบุกรุกลดลง 93 เปอร์เซ็นต์ในขณะเดียวกันก็ลดความถี่ของการแจ้งเตือนที่ผิดพลาดลงอย่างเห็นได้ชัด (Che & Liu, 2024)

การศึกษาจะประเมินอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่องต่าง ๆ อย่างเป็นระเบียบโดยเน้นที่ XGBoost โดยเฉพาะเพื่อระบุการบุกรุกแบบแบ็คดอร์อย่างชำนาญ การค้นพบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมการป้องกันสภาพแวดล้อมที่พัฒนาขึ้นของภัยคุกคามทางไซเบอร์ โดยให้ข้อมูลเชิงลึกที่สำคัญสำหรับสถาบันในการแก้ไขช่องโหว่ที่เกี่ยวข้องกับการโจมตีแบบแบ็คดอร์ (Sharma & Babbar, 2024)

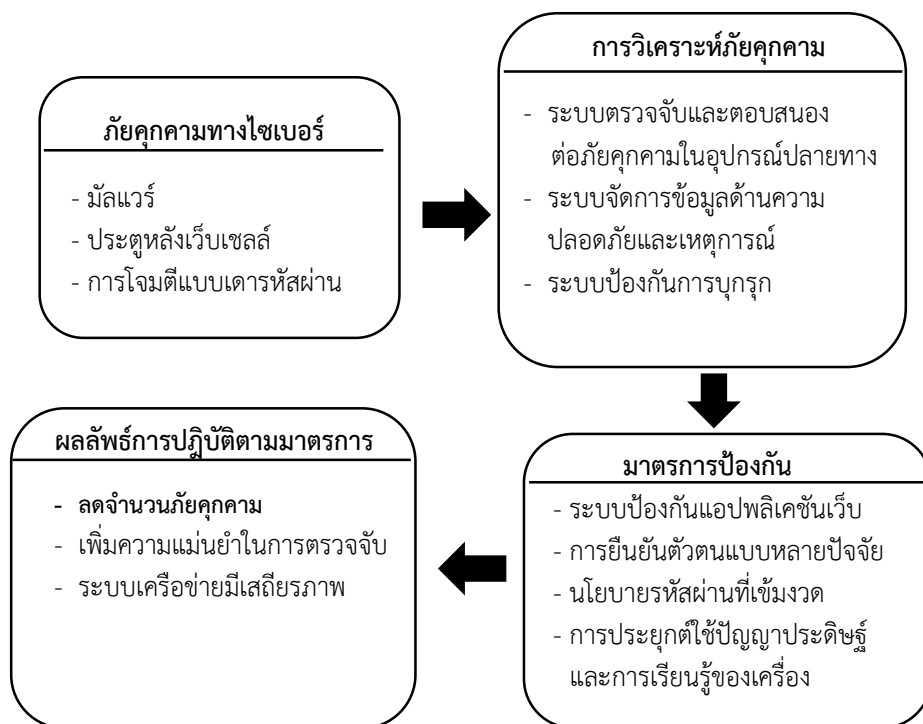
การโจมตีบนเว็บแบ็คดอร์มุ่งเน้นไปที่ TridentShell โดยเฉพาะ ซึ่งฝังแบ็คดอร์ที่มองไม่เห็นได้ในเว็บแอปพลิเคชันอย่างลับ ๆ โดยไม่ทิ้งหลักฐานที่มองเห็นได้ เทคนิคนี้ใช้ประโยชน์จากช่องโหว่ของระบบและข้อบกพร่องในเว็บแอปพลิเคชันทำให้สามารถระบุได้ทำลายผ่านวิธีการตรวจจับคุณสมบัติแบบคงที่ทั่วไป แม้ว่าจะไม่ได้มีส่วนร่วมโดยตรงกับมัลแวร์หรือการโจมตีเชิงรุก แต่ก็ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญที่สำคัญของการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์และความปลอดภัยเครือข่ายในการบรรเทาภัยคุกคามที่เกิดจากเว็บเซลล์ซึ่งอาจส่งผลให้ผู้ดูแลเว็บเป็นอันตรายอย่างมาก (Yu et al., 2023)

การโจมตีแบบแบ็คดอร์ รวมถึงเว็บเซลล์แบ็คดอร์แสดงถึงภัยคุกคามอย่างมีนัยสำคัญต่อความปลอดภัยทางไซเบอร์ โดยใช้ประโยชน์จากข้อบกพร่องด้านความปลอดภัยของเครือข่ายที่มักจะไม่มีใครสังเกตเห็นการวิจัยชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นสำหรับองค์กรในการเพิ่มความสามารถในการตรวจจับและสร้างมาตรการป้องกันที่แข็งแกร่งต่อความหลากหลายของเวกเตอร์การโจมตี รวมถึงมัลแวร์และการบุกรุก การวิเคราะห์นี้โดดเด่นด้วยการตรวจสอบภัยคุกคามเหล่านี้อย่างเข้มงวด การศึกษามุ่งมั่นที่จะกำหนดแบบจำลองภัยคุกคามที่อำนวยความสะดวกในการทำนายความเสี่ยงและเสริมสร้างกรอบความปลอดภัยที่ครอบคลุมภายในองค์กร (Nasharuddin & Abubakar, 2024)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ลักษณะและรูปแบบของการโจมตีทางไซเบอร์ที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี โดยเฉพาะการโจมตีประเภทมัลแวร์ ประตูลังเว็บเซลล์ และการโจมตีแบบเดารหัสผ่าน
2. เพื่อศึกษาชนิด ลักษณะ และผลกระทบของภัยคุกคามแต่ละประเภทที่มีต่ออุปกรณ์และระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
3. เพื่อพัฒนาและปรับปรุงมาตรการด้านความมั่นคงปลอดภัย รวมถึงกลยุทธ์การตอบสนองต่อการโจมตีทางไซเบอร์ให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับบริบทขององค์กร

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่สำคัญ ได้แก่ มัลแวร์ ประสิทธิภาพเว็บไซต์ และการโจมตีแบบเดรทส์ผ่าน กับกระบวนการวิเคราะห์ภัยคุกคามโดยใช้ระบบตรวจจับและตอบสนองต่อภัยคุกคามในอุปกรณ์ปลายทาง ระบบจัดการข้อมูลด้านความปลอดภัยและเหตุการณ์ และระบบป้องกันการบุกรุก เพื่อประเมินความถี่และความรุนแรงของเหตุการณ์

จากนั้นนำมาตรการป้องกัน อาทิ ระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บ การยืนยันตัวตนแบบหลายปัจจัย นโยบายรหัสผ่านที่เข้มงวด และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่อง มาใช้ในการเสริมประสิทธิภาพการตรวจจับและตอบสนอง โดยมุ่งหวังผลลัพธ์ในการลดจำนวนภัยคุกคาม เพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับ และเสริมสร้างความมั่นคงของระบบเครือข่ายขององค์กร

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยมุ่งเน้นการศึกษารูปแบบการโจมตี โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลการโจมตีทางไซเบอร์จากเครื่องแม่ข่ายจำนวน 95 เครื่องในศูนย์ข้อมูลกลางของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี โดยเลือกเครื่องที่มีความเสี่ยงสูง 5 เครื่องมาวิเคราะห์เชิงลึก ครอบคลุมประเภทภัยคุกคาม ความถี่ และผลกระทบที่เกิดขึ้น ระหว่างวันที่ 12 กรกฎาคม ถึง 28 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ข้อมูลได้รับจากระบบป้องกันการบุกรุก พฤติกรรมผู้ใช้ และข้อมูลการเข้าถึงระบบ โดยใช้เครื่องมือ เช่น ระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บ ระบบตรวจจับและตอบสนองในอุปกรณ์ปลายทาง และเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินแนวโน้มการโจมตีและสนับสนุนการพัฒนามาตรการที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำระบบที่มีฟังก์ชันการเรียนรู้ของเครื่อง มาประยุกต์ใช้งานผ่านระบบตรวจจับและตอบสนองในอุปกรณ์ปลายทาง และระบบจัดการเหตุการณ์ด้านความปลอดภัย ซึ่งมีความสามารถในการวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งาน ตรวจจับความผิดปกติ และแจ้งเตือนภัยคุกคามได้โดยอัตโนมัติ ทั้งนี้ ระบบดังกล่าวมีמודูล Machine Learning ฝังอยู่ในตัวเครื่องมือโดยผู้วิจัยไม่ได้พัฒนาโมเดลขึ้นมาเอง แต่ใช้ประโยชน์จากพีเออร์อัจฉริยะที่มาพร้อมระบบ เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์เชิงรุกและเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับภัยคุกคาม

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาแนวทางการป้องกันหลายชั้นมาใช้เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์และลดความเสี่ยงจากภัยคุกคาม โดยพัฒนามาตรการหลัก 5 ด้าน ดังนี้

1. เสริมสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบเครือข่าย
2. กำหนดและควบคุมสิทธิ์การเข้าถึง พร้อมบังคับใช้นโยบายความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด
3. เฝ้าระวังและตรวจจับภัยคุกคามเชิงรุกจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
4. พัฒนาและทดสอบระบบรักษาความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อประเมินประสิทธิภาพของมาตรการ
5. ส่งเสริมความรู้และการบริหารความเสี่ยงทางไซเบอร์ให้แก่บุคลากรทุกระดับ เพื่อเป็นองค์ประกอบ

สำคัญในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยขององค์กร

ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการทดลองมาตรการป้องกันภัยคุกคามในสภาพแวดล้อมจริง โดยเก็บข้อมูลจากระบบรักษาความปลอดภัยหลัก 3 ประเภท ได้แก่ ระบบตรวจจับและตอบสนองในอุปกรณ์ปลายทาง ระบบจัดการข้อมูลด้านความปลอดภัยและเหตุการณ์ และระบบป้องกันการบุกรุก ข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์แนวโน้มภัยคุกคาม ความถี่การโจมตี ประสิทธิภาพในการตอบสนอง และผลกระทบต่อระบบเครือข่าย เพื่อนำไปปรับปรุงมาตรการรักษาความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 เปรียบเทียบผลการทดลองมาตรการป้องกันภัยคุกคามทางไซเบอร์ โดยเก็บข้อมูลจากระบบตรวจจับและวิเคราะห์ ทั้งในสภาวะปกติและภายใต้การโจมตี เพื่อประเมินแนวโน้มภัยคุกคาม ประสิทธิภาพการตอบสนอง และผลกระทบต่อระบบเครือข่าย เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับมาตรการเดิม พร้อมวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเหตุการณ์และประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับและเสริมสร้างความมั่นคงปลอดภัยของระบบเครือข่าย

ผลการวิจัย

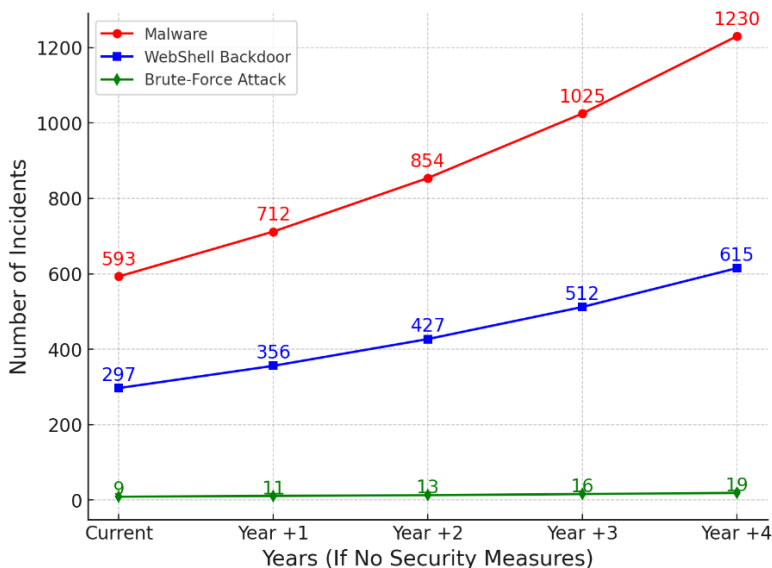
การวิจัยนี้วิเคราะห์ภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่ส่งผลกระทบต่อระบบเครือข่าย โดยศึกษารูปแบบการโจมตี ผลกระทบ และแนวทางป้องกัน พร้อมประเมินประสิทธิภาพของมาตรการผ่านการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้งานจริง โดยนำเสนอผลลัพธ์ในรูปแบบภาพประกอบและตาราง ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1

การจำแนกประเภทภัยคุกคามทางไซเบอร์ในระบบเครือข่ายขององค์กร

ประเภทภัยคุกคาม	คำจำกัดความ	จำนวนเหตุการณ์	ผลกระทบ	มาตรการป้องกัน
มัลแวร์	ซอฟต์แวร์ที่ทำลายหรือควบคุมระบบ	593 ครั้ง	- สูญเสียข้อมูล - ระบบหยุดทำงาน	- การใช้โปรแกรมป้องกันมัลแวร์
ประตูลังเว็บเซลล์	มัลแวร์ที่ฝังในเซิร์ฟเวอร์เพื่อควบคุมจากระยะไกล	297 ครั้ง	- ขโมยข้อมูล - ระบบถูกควบคุม	- ระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บ - อัปเดตซอฟต์แวร์
การโจมตีแบบเดารหัสผ่าน	การพยายามเดารหัสผ่านโดยการทดสอบความเป็นไปได้ทั้งหมด	9 ครั้ง	- เข้าถึงข้อมูลที่เป็น ความลับ	- รหัสผ่านซับซ้อน - การยืนยันตัวตนหลายปัจจัย

ตารางที่ 1 พบว่า มัลแวร์เป็นภัยคุกคามที่พบมากที่สุด 593 ครั้ง ส่งผลให้เกิดการสูญเสียข้อมูลและระบบหยุดชะงัก แนวทางป้องกันที่แนะนำ ได้แก่ การติดตั้งโปรแกรมป้องกันมัลแวร์ที่ทันสมัย การอัปเดตซอฟต์แวร์อย่างสม่ำเสมอ และใช้ระบบตรวจจับพฤติกรรมผิดปกติ (Buriro et al., 2024) สำหรับประตูลังเว็บเซลล์ตรวจพบ 297 ครั้ง เพิ่มความเสี่ยงต่อการควบคุมระบบจากระยะไกล ควรใช้ระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บ ระบบเฝ้าระวังแบบเรียลไทม์ และตรวจสอบไฟล์บันทึกต่อเนื่อง (Santos et al., 2018) ส่วนการโจมตีแบบเดารหัสผ่านแม้พบเพียง 9 ครั้ง แต่ยังคงเฝ้าระวัง โดยควรใช้นโยบายรหัสผ่านที่ซับซ้อน การยืนยันตัวตนหลายปัจจัย และตรวจสอบพฤติกรรม การเข้าถึงอย่างรอบคอบ (Premesai, 2024) ทั้งนี้ ควรพัฒนาแนวทางป้องกันที่เป็นระบบ ปรับปรุงนโยบายความปลอดภัย และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และระบบเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับและตอบสนอง ลดความเสี่ยง และเสริมสร้างความมั่นคงปลอดภัยของระบบเครือข่าย



ภาพที่ 2 แนวโน้มเหตุการณ์ภัยคุกคามทางไซเบอร์ในกรณีไม่มีมาตรการป้องกัน

ภาพที่ 2 แสดงแนวโน้มของภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง หากไม่มีมาตรการป้องกัน โดยมัลแวร์เพิ่มจาก 593 เป็น 1,230 ครั้งในระยะเวลา 4 ปี ประตูลังเว็บเชลล์จาก 297 เป็น 615 ครั้ง และการโจมตีแบบเดรทส์ผ่านจาก 9 เป็น 19 ครั้ง ซึ่งสะท้อนถึงความจำเป็นในการใช้มาตรการรักษาความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพ เช่น ระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บ การยืนยันตัวตนหลายปัจจัย การเข้ารหัสแบบเรียลไทม์ รวมถึงการประยุกต์ใช้ข่าวกรองภัยคุกคามและการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับและตอบสนองต่อเหตุการณ์ ทั้งนี้ แนวโน้มดังกล่าวอิงจากแนวคิดการวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend Analysis) และการพยากรณ์ด้วยข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นหากไม่มีการดำเนินการป้องกันอย่างเพียงพอ

ตารางที่ 2

การวิเคราะห์คอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ได้รับผลกระทบจากภัยคุกคามทางไซเบอร์

อุปกรณ์	หมายเลขไอพี	การโจมตี	จำนวนโจมตี	ผลกระทบ
WIN-B7SQ2UVP2VA	10.0.0.217	ประตูลังเว็บเชลล์ - PHP.MlVirus	143 ครั้ง	- ควบคุมระบบจากระยะไกลและขโมยข้อมูล
WIN-BAGUHNNBMTL	10.0.0.164	ประตูลังเว็บเชลล์ - ASP.MlVirus	106 ครั้ง	- ขโมยข้อมูลสำคัญและลดประสิทธิภาพของระบบ

ตารางที่ 2 (ต่อ)

อุปกรณ์	หมายเลข ไอพี	การโจมตี	จำนวน โจมตี	ผลกระทบ
WIN TBE115CCQ02	10.0.0.206	การโจมตีแบบฉีดคำสั่ง SQL ผ่านเว็บเซลล์	48 ครั้ง	- ระบบหยุดชะงักชั่วคราว และเกิดความเสี่ยงต่อ ฐานข้อมูล
WIN ILSUPK5420F	10.0.0.132	- เครื่องมือโจมตีระบบ ระยะไกล - PsExec	1 ครั้ง	- เครื่องมือสำหรับโจมตี ระบบระยะไกล
WIN-SERVER01	10.0.0.157	การโจมตีแบบเดรทส์ ผ่านบน SMB	1,555 ครั้ง	- พยายามเดรทส์ผ่านซ้ำ ๆ แต่ไม่สำเร็จ
WIN-SERVER02	10.0.0.198	การโจมตีแบบเดรทส์ผ่าน	9 ครั้ง	- พยายามเข้าถึงระบบไม่ สำเร็จ แต่ยังคงเสี่ยงต่อ การโจมตีในอนาคต

ตารางที่ 2 พบว่า เครื่องแม่ข่ายขององค์กรเผชิญกับภัยคุกคามหลายรูปแบบ โดย WIN-B7SQ2UVP2VA และ WIN-BAGUHNBNMTL ถูกโจมตีด้วยประตูลังเว็บเซลล์รวม 249 ครั้ง ซึ่งมีสาเหตุมาจากช่องโหว่ของแอปพลิเคชันเว็บและการตั้งค่าความปลอดภัยที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้ระบบเสี่ยงต่อการถูกควบคุมและข้อมูลรั่วไหล ส่วน WIN-TBE115CCQ02 ถูกโจมตีแบบฉีดคำสั่ง SQL ผ่านเว็บเซลล์ 48 ครั้ง อันเนื่องมาจากการป้องกันคำสั่งในฟอร์มอินพุตไม่เพียงพอ ส่งผลต่อเสถียรภาพและความปลอดภัยของฐานข้อมูล ขณะที่ WIN-ILSUPK5420F พบเครื่องมือโจมตีระบบระยะไกล (PsExec) จำนวน 1 ครั้ง ซึ่งมักเกิดจากการเข้าถึงระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต ด้าน WIN-SERVER01 และ WIN-SERVER02 เผชิญการโจมตีแบบเดรทส์ผ่านรวม 1,564 ครั้ง โดยเกิดจากการเปิดให้บริการ SMB โดยไม่มีมาตรการควบคุมการเข้าถึงที่เหมาะสม แม้ยังไม่สำเร็จ แต่ยังคงเป็นความเสี่ยงที่ต้องเฝ้าระวัง โดยควรใช้มาตรการป้องกันแบบหลายชั้นร่วมกับการยืนยันตัวตน นโยบายรหัสผ่านที่รัดกุม ระบบตรวจจับพฤติกรรมที่ผิดปกติ และการเฝ้าระวังความปลอดภัยแบบเรียลไทม์

ตารางที่ 3

การวิเคราะห์เหตุการณ์ด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์

เหตุการณ์ความปลอดภัย	จำนวน ครั้ง	สถานะการ โจมตี	ผลจากการโจมตีสำเร็จ	ผลกระทบ
WebShell- Backdoor.PHP.MIVirus	256 ครั้ง	สำเร็จ	ข้อมูลสำคัญถูกขโมยและ ระบบถูกควบคุมจาก ระยะไกล	ควบคุมระบบ ระยะไกลและขโมย ข้อมูล
Brute-Force บน SMB	5 ครั้ง	ไม่สำเร็จ	ไม่มีผลกระทบ	พยายามเดา รหัสผ่าน

ตารางที่ 3 (ต่อ)

เหตุการณ์ความปลอดภัย	จำนวน ครั้ง	สถานะการ โจมตี	ผลจากการโจมตีสำเร็จ	ผลกระทบ
WebShell.ASP.MlVirus	17 ครั้ง	สำเร็จ	ข้อมูลถูกขโมยและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบ	ขโมยข้อมูลสำคัญ
SQL Injection ผ่าน WebShell	12 ครั้ง	สำเร็จ	ฐานข้อมูลเสี่ยงต่อการโจมตีเพิ่มเติม	ความเสี่ยงต่อฐานข้อมูล
การพยายามเข้าถึงระบบแบบ Brute-Force	4 ครั้ง	ไม่สำเร็จ	ไม่มีผลกระทบสำคัญ	ความพยายามในการเข้าถึงล้มเหลว

ตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า WebShell-Backdoor.PHP.MlVirus เป็นภัยคุกคามที่ตรวจพบบ่อยที่สุดจำนวน 256 ครั้ง ซึ่งมีความเสี่ยงสูงต่อการถูกควบคุมระบบจากระยะไกลและการเข้าถึงข้อมูลสำคัญโดยมิชอบตามด้วย WebShell.ASP.MlVirus จำนวน 17 ครั้ง และ SQL Injection ผ่าน WebShell อีก 12 ครั้ง ซึ่งแม้บางรายการจะไม่สำเร็จในการเจาะระบบ แต่ยังแสดงให้เห็นถึงความพยายามเข้าถึงช่องโหว่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคำสั่งในระดับแอปพลิเคชัน อีกทั้งยังพบการโจมตีแบบ Brute-Force บน SMB จำนวน 5 ครั้ง และอื่น ๆ อีก 4 ครั้ง ซึ่งสะท้อนถึงความเสี่ยงจากช่องทางการเข้าสู่ระบบที่ไม่ได้รับการควบคุมอย่างรัดกุม องค์ความรู้ด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ชี้ว่า WebShell เป็นหนึ่งในภัยคุกคามที่ตรวจจับได้ยาก เนื่องจากมักถูกฝังอยู่ในโค้ดของเว็บแอปพลิเคชันที่ถูกเผยแพร่หรือไม่มีการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ ข้อสังเกตจากผลการวิเคราะห์นี้คือภัยคุกคามที่พบนั้นส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการละเมิดระดับแอปพลิเคชันและสิทธิ์การเข้าถึง จึงจำเป็นต้องเสริมมาตรการรักษาความปลอดภัยในหลายระดับ โดยเฉพาะระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บ การยืนยันตัวตนหลายปัจจัย ระบบป้องกันการบุกรุก และการใช้ข่าวกรองภัยคุกคาม ร่วมกับการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับล่วงหน้าและตอบสนองต่อภัยคุกคามได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4

การประเมินความเสี่ยงและมาตรการจัดการจากเหตุการณ์ด้านความปลอดภัยในระบบเครือข่าย

เหตุการณ์ความปลอดภัย	ความถี่ของการโจมตี	ผลกระทบต่อการปฏิบัติงาน	ผลกระทบลักษณะองค์กร	ระดับความเสี่ยง	มาตรการเพิ่มเติม
WebShell-Backdoor.PHP.MlVirus	สูง	สูง	สูง	สูง	- ใช้ระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บ - ตรวจสอบการเข้าถึงเครือข่าย

ตารางที่ 4 (ต่อ)

เหตุการณ์ ความปลอดภัย	ความถี่ ของการ โจมตี	ผลกระทบ ต่อการ ปฏิบัติงาน	ผลกระทบต่อ ภาพลักษณ์ องค์กร	ระดับ ความเสี่ยง	มาตรการเพิ่มเติม
Brute-Force บน SMB	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง	ปานกลาง	- ใช้การยืนยันตัวตน หลายปัจจัย - กำหนดนโยบาย รหัสผ่านที่เข้มงวด
WebShell- Backdoor.PHP.MlVirus	สูง	สูง	สูง	สูง	- ใช้ระบบป้องกัน แอปพลิเคชันเว็บ - ตรวจสอบการ เข้าถึงเครือข่าย
Brute-Force บน SMB	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง	ปานกลาง	- ใช้การยืนยันตัวตน หลายปัจจัย - กำหนดนโยบาย รหัสผ่านที่เข้มงวด
WebShell- Backdoor.ASP.MlVirus	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	- ใช้ระบบป้องกัน แอปพลิเคชันเว็บ - อัปเดตซอฟต์แวร์ อย่างสม่ำเสมอ
SQL Injection ผ่าน WebShell	ปานกลาง	สูง	ปานกลาง	สูง	- ติดตั้งระบบป้องกัน ฐานข้อมูล
การพยายามเข้าถึงระบบ แบบ Brute-Force	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	- ใช้การยืนยันตัวตน หลายปัจจัย - ตรวจสอบการเข้า สู่ระบบ

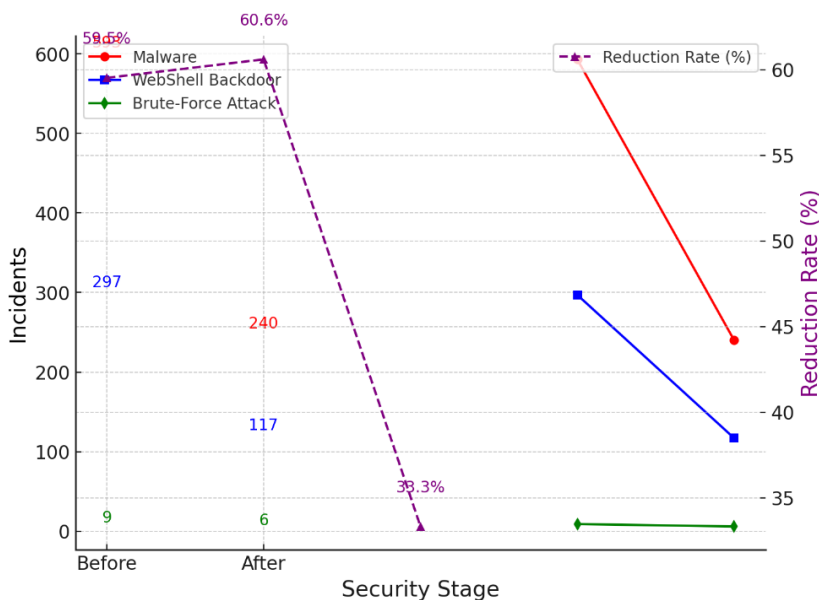
จากตารางที่ 4 พบว่า WebShell-Backdoor.PHP.MlVirus เป็นภัยคุกคามที่มีความเสี่ยงสูงสุด ทั้งด้านความถี่และผลกระทบ ควรใช้ระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บและตรวจสอบการเข้าถึงอย่างใกล้ชิด ส่วน SQL Injection แม้พบไม่บ่อยแต่กระทบฐานข้อมูลโดยตรงจึงต้องมีมาตรการเฉพาะ ด้าน Brute-Force บน SMB และ WebShell.ASP มีความเสี่ยงปานกลาง ควรใช้การยืนยันตัวตนหลายปัจจัยและอัปเดตระบบสม่ำเสมอ ขณะที่การเดารหัสผ่านทั่วไปแม้มีความเสี่ยงต่ำแต่ยังต้องเฝ้าระวัง ผลการประเมินสะท้อนความจำเป็นในการจัดการความเสี่ยงอย่างเป็นระบบและจัดสรรทรัพยากรอย่างเหมาะสม

ตารางที่ 5

เปรียบเทียบแนวโน้มภัยคุกคามทางไซเบอร์ก่อนและหลังการใช้มาตรการรักษาความปลอดภัย

ประเภทภัยคุกคาม	จำนวนเหตุการณ์ ก่อนปรับปรุง	จำนวนเหตุการณ์ หลังปรับปรุง	อัตราการลดลง (%)	ระดับความเสี่ยง คงเหลือ
มัลแวร์	593 ครั้ง	240 ครั้ง	-59.53%	ปานกลาง
ประตูหลังเว็บเซลล์	297 ครั้ง	117 ครั้ง	-60.61%	ปานกลาง
การโจมตีแบบเดารหัสผ่าน	9 ครั้ง	6 ครั้ง	-33.33%	ต่ำ

ตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่ามาตรการด้านความปลอดภัยที่นำมาใช้สามารถลดการโจมตีทางไซเบอร์ได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยมัลแวร์ลดลง 59.53% เว็บเซลล์ลดลง 60.61% และการเดารหัสผ่านลดลง 33.33% ซึ่งเป็นผลจากการใช้ซอฟต์แวร์ป้องกัน การอัปเดตแพตช์ ระบบตรวจจับภัยคุกคาม และการยืนยันตัวตนหลายปัจจัย อย่างไรก็ตาม ภัยคุกคามบางประเภทยังคงมีความเสี่ยง จึงจำเป็นต้องเฝ้าระวังและปรับปรุงมาตรการอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการใช้ข่าวกรองภัยคุกคามและการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการคาดการณ์และตอบสนองอย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบแนวโน้มภัยคุกคามทางไซเบอร์ก่อนและหลังการใช้มาตรการรักษาความปลอดภัย

ภาพที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบแนวโน้มภัยคุกคามทางไซเบอร์ก่อนและหลังการใช้มาตรการรักษาความปลอดภัย โดยพบว่าจำนวนเหตุการณ์ลดลงอย่างชัดเจนในทุกประเภท ได้แก่ มัลแวร์ลดจาก 593 เหลือ 240 ครั้ง เว็บเซลล์จาก 297 เหลือ 117 ครั้ง และการโจมตีแบบเดารหัสผ่านจาก 9 เหลือ 6 ครั้ง สะท้อนให้เห็นถึง

ประสิทธิภาพของมาตรการที่นำมาใช้ ทั้งในด้านระบบตรวจจับภัยคุกคาม การป้องกันแอปพลิเคชันเว็บ และการยืนยันตัวตนหลายปัจจัย (Tong et al., 2023) ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านความมั่นคงปลอดภัยเพื่อรับมือกับภัยคุกคามที่ซับซ้อนในระบบเครือข่าย

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์และประเมินภัยคุกคามทางไซเบอร์ในระบบเครือข่ายขององค์กร โดยมุ่งเน้นภัยคุกคามหลัก 3 ประเภท ได้แก่ มัลแวร์ ประตูลังเว็บเซิร์ฟเวอร์ และการโจมตีแบบเดรทส์ผ่าน พร้อมนำเสนอแนวทางป้องกันและตอบสนองที่มีประสิทธิภาพ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ประตูลังเว็บเซิร์ฟเวอร์เป็นภัยคุกคามที่มีความรุนแรงสูงสุด ตรวจพบจำนวน 297 ครั้ง และมีอัตราการโจมตีสำเร็จสูง ส่งผลให้ผู้ไม่ประสงค์ดีสามารถควบคุมอุปกรณ์จากระยะไกลและเข้าถึงข้อมูลสำคัญโดยไม่ชอบ ซึ่งก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการละเมิดข้อมูล แนวทางป้องกันที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การใช้ระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บ การจำกัดการเข้าถึงจากหมายเลขไอพีที่ไม่น่าเชื่อถือ และการตรวจสอบบันทึกกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง (Bansal & Mahajan, 2023)

นอกจากนี้ มัลแวร์เป็นภัยคุกคามที่ตรวจพบมากที่สุด จำนวน 593 ครั้ง โดยร้อยละ 20 ของเหตุการณ์มีความรุนแรงสูง ส่งผลให้เกิดการสูญเสียข้อมูลและระบบหยุดชะงัก แนวทางป้องกันที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การติดตั้งและอัปเดตซอฟต์แวร์ป้องกันมัลแวร์ การวิเคราะห์พฤติกรรมภัยคุกคาม และการใช้ระบบตรวจจับและตอบสนองในอุปกรณ์ปลายทาง (Jeyshri & Sasirekha, 2023) สำหรับการโจมตีแบบเดรทส์ผ่าน แม้จะพบเพียง 9 ครั้ง แต่มีถึง 5 กรณีที่พยายามเข้าถึงระบบผ่านโปรโตคอล SMB ซึ่งเป็นช่องโหว่ของระบบที่ขาดมาตรการป้องกันเพียงพอ ดังนั้น การตั้งรหัสผ่านที่ซับซ้อน การยืนยันตัวตนหลายปัจจัย และการตรวจสอบพฤติกรรมการณ์การเข้าถึงระบบ จึงเป็นมาตรการสำคัญในการลดความเสี่ยง

ผลการประเมินความเสี่ยงของภัยคุกคามพบว่า WebShell-Backdoor.PHP.MLVirus และการโจมตีแบบ SQL Injection ซึ่งดำเนินการผ่านสคริปต์หรือโค้ดที่เป็นอันตราย จัดอยู่ในระดับความเสี่ยงสูง และส่งผลกระทบต่อระบบและภาพลักษณ์ขององค์กร จึงควรมีการติดตั้งระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บและระบบป้องกันฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ สำหรับ Brute-Force บน SMB และ WebShell-Backdoor.ASP.MLVirus ซึ่งมีระดับความเสี่ยงปานกลาง ควรเสริมด้วยการยืนยันตัวตนแบบหลายปัจจัย การอัปเดตซอฟต์แวร์อย่างสม่ำเสมอ และการเฝ้าระวังการเข้าสู่ระบบอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การโจมตีแบบเดรทส์ผ่านแม้จะมีระดับความเสี่ยงต่ำ แต่ควรมีการตรวจสอบบันทึกกิจกรรมและวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การเข้าถึงที่ผิดปกติเพื่อป้องกันความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ระบบเครือข่ายขององค์กรเผชิญกับภัยคุกคามหลัก 3 ประเภท ได้แก่ มัลแวร์ ประตูลังเว็บเซิร์ฟเวอร์ และการโจมตีแบบเดรทส์ผ่าน ซึ่งส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของข้อมูลและระบบ การนำมามาตรการป้องกัน เช่น ระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บ การยืนยันตัวตนหลายปัจจัย และการอัปเดตซอฟต์แวร์สม่ำเสมอ ส่งผลให้ภัยคุกคามลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยมัลแวร์ลดลง 59.53% เว็บเซิร์ฟเวอร์ 60.61% และการเดรทส์ผ่าน 33.33% อย่างไรก็ตาม ยังจำเป็นต้องเฝ้าระวังภัยคุกคามอย่างต่อเนื่อง และควรประยุกต์ใช้มาตรการป้องกันที่ครอบคลุม ร่วมกับการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับและพัฒนามาตรการป้องกันให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง (Jamnik et al., 2024)

การอภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่า มัลแวร์ ประตูล้างเว็บเซลล์ และการโจมตีแบบเดรทส์ผ่าน เป็นภัยคุกคามหลักที่ส่งผลกระทบต่อระบบเครือข่ายขององค์กร โดยเฉพาะประตูล้างเว็บเซลล์ที่ตรวจพบสูงถึง 297 ครั้ง และมีอัตราการโจมตีสำเร็จในระดับสูง ทำให้ผู้ไม่หวังดีสามารถควบคุมระบบและเข้าถึงข้อมูลจากระยะไกลได้โดยไม่ถูกตรวจจับ ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบของ (Liu & Cheng, 2024) ที่แนะนำให้ใช้ระบบป้องกันแอปพลิเคชันเว็บและจำกัดการเข้าถึงจากไอพีที่ไม่น่าเชื่อถือเพื่อลดความเสี่ยง มัลแวร์พบมากที่สุด 593 ครั้ง โดยร้อยละ 20 มีความรุนแรงสูง ส่งผลให้เกิดการสูญเสียข้อมูลและระบบหยุดชะงัก (Mehta & Gadhavi, 2024) ส่วนการโจมตีแบบเดรทส์ผ่าน แม้พบน้อยเพียง 9 ครั้ง แต่มีถึง 5 กรณีที่พยายามเข้าถึงระบบโดยมิชอบ จึงจำเป็นต้องใช้รหัสผ่านที่ซับซ้อน ร่วมกับการยืนยันตัวตนหลายปัจจัยและการตรวจสอบพฤติกรรมผู้ใช้ (Dheeswar et al., 2024)

จากการดำเนินการวิจัย พบข้อค้นพบสำคัญว่า การนำระบบตรวจจับและตอบสนองในอุปกรณ์ปลายทาง ระบบจัดการเหตุการณ์ด้านความปลอดภัย และระบบป้องกันการบุกรุก มาใช้ร่วมกัน สามารถเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับภัยคุกคามและลดเวลาในการตอบสนองได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะเครื่องมือช่วยที่มีความเสี่ยงสูง เมื่อใช้แนวทางการวิเคราะห์เชิงรุกและการเฝ้าระวังแบบเรียลไทม์ สามารถลดผลกระทบจากการโจมตีได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ การพัฒนาโยบายการรักษาความปลอดภัยแบบหลายชั้นและการส่งเสริมความรู้ด้านความมั่นคงปลอดภัยให้แก่บุคลากรยังเป็นปัจจัยสำคัญในการยกระดับความสามารถในการรับมือกับภัยคุกคามที่ซับซ้อน

ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้มาตรการป้องกัน พบว่ามัลแวร์ลดลง 59.53% เว็บเซลล์ลดลง 60.61% และการเดรทส์ผ่านลดลง 33.33% สะท้อนถึงประสิทธิภาพของการใช้ระบบไฟร์วอลล์สำหรับแอปพลิเคชันเว็บ การยืนยันตัวตนแบบหลายปัจจัย และการอัปเดตซอฟต์แวร์อย่างสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตาม ภัยคุกคามบางประเภทยังคงมีความซับซ้อนและต้องเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง ข้อค้นพบที่สำคัญอีกประการคือ การใช้ข่าวกรองภัยคุกคาม และเทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่อง สามารถช่วยพยากรณ์แนวโน้มภัยคุกคามปรับปรุงมาตรการตอบสนอง และพัฒนากลยุทธ์ความมั่นคงปลอดภัยให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของแต่ละองค์กร (Kalra & Tanwar, 2023; Tong et al., 2023)

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัยดังนี้

1. ควรศึกษาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่อง ในการตรวจจับและวิเคราะห์ภัยคุกคามทางไซเบอร์ โดยเฉพาะการตรวจจับพฤติกรรมผิดปกติ และการพัฒนาแบบจำลองที่สามารถเรียนรู้และปรับปรุงความแม่นยำได้อย่างต่อเนื่อง
2. ควรพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยที่มีต้นทุนต่ำ เหมาะสมกับองค์กรที่มีงบประมาณจำกัด โดยใช้ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส ระบบแจ้งเตือนที่เข้าใจง่าย และมาตรการป้องกันที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง พร้อมทั้งประเมินประสิทธิภาพและความคุ้มค่าในการใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

- Bansal, Y., & Mahajan, S. (2023). Network security breaches: Comprehension and its implications. In K. Kaushik, & A. Bhardwaj (Eds.), *Perspectives on ethical hacking and penetration testing* (pp. 239-254). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8218-6.ch010>

- Buriro, A., Rafi, A., Yaqub, M. A., & Luccio, F. (2024). Malware detection using anomaly detection algorithms. In *Proceedings of the 15th International Conference on Ubiquitous and Future Networks* (pp. 330–335). IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/icufn61752.2024.10624871>
- Che, L., & Liu, X. (2024). Research on WebShell encrypted communication detection based on machine learning. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Algorithms, Microchips, and Network Applications*. SPIE Digital Library. <https://doi.org/10.1117/12.3032051>
- Dheeswar, K., Babu, K. K., & Vidya, M. Q. M. (2024). Multifactor authentication system. *International Scientific Journal of Engineering and Management*, 3(3), 1-7. <https://doi.org/10.55041/isjem01343>
- Jamnik, K. R., Dhake, N. S., Rani, S., Mishra, R. R., Ukey, V. L., & Patil, J. P. (2024). Mathematical frameworks for threat intelligence analysis: Leveraging graph theory and machine learning for cyber threat assessment. *International Scientific Journal of Engineering and Management*, 31(3s), 503–519. <https://doi.org/10.52783/cana.v31.804>
- Jeyshri, J., & Sasirekha, R. (2023). Malware mitigation tools. In S. S. Darshan, M. M. Kumar, B. Prashanth, & Y. V. S. Murthy (Eds.), *Malware analysis and intrusion detection in cyber-physical systems* (pp. 331-347). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8666-5.ch015>
- Kalra, K., & Tanwar, B. (2023). Cyber security policy in India: Examining the issues, challenges, and framework. In S. Verma, V. Vyas, & K. Kaushik (Eds.), *Cybersecurity issues, challenges, and solutions in the business world* (pp. 120-137). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-5827-3.ch009>
- Liu, J., & Cheng, W. (2024). Design and implementation of a web application firewall system based on OpenResty. In *Proceedings of the 9th International Symposium on Computer and Information Processing Technology* (pp. 6–9). IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/iscipt61983.2024.10673202>
- Mehta, S., & Gadhavi, L. J. (2024). Anticipating threats through malware detection approaches to safeguard data privacy and security: An in-depth study. In *Proceedings of the 3rd International Conference for Innovation in Technology* (pp. 1–8). IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/inocon60754.2024.10511971>
- Nasharuddin, M. Z. S. M., & Abubakar, A. (2024). Analyzing threat level of the backdoor attack method for an organization's operation. *International Journal on Perceptive and Cognitive Computing*, 10(2), 51-59. <https://doi.org/10.31436/ijpcc.v10i2.484>
- Premasai, R. (2024). Evaluating the impact of multi factor authentication on cybersecurity effectiveness. *International Scientific Journal of Engineering and Management*, 3(7), 1-9. <https://doi.org/10.55041/isjem02098>

- Santos, A. P. F. F., Ribeiro, R. M. S., & Silva, F. M. G. (2018, October 11). Web application protection. Google Patents. <https://patents.google.com/patent/US10489561B2/en>
- Sharma, A., & Babbar, H. (2024). Unveiling backdoor attacks in networking with machine learning approaches. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Intelligent Cyber Physical Systems and Internet of Things* (pp. 1327–1331). IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/icoici62503.2024.10696089>
- Tong, X., Tan, X., & Sun, X. (2023). Abnormal behavior detection based on GCN-BiLSTM. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Machine Learning and Computer Application*. SPIE Digital Library. <https://doi.org/10.1117/12.2675168>
- Yu, X., Meng, W., Liu, Y., & Zhou, F. (2023). TridentShell: An enhanced covert and scalable backdoor injection attack on web applications. *Journal of Network and Computer Applications*, 223, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2023.103823>

ระบบประชาสัมพันธ์ดิจิทัลโซเนจแบบชุดเคลื่อนที่เข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย โดยควบคุมการทำงานผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง A Mobile Digital Signage for Public Relations System to Reach Target Group by Controlling the Operation Through IoT Technology

พงษ์ทิพย์ นาคประสพสุข^{1*}, สันติ สุขยานันท์² และธนรรณพ อินตาสาย³
Pongtip Nakprasobsuk^{1*}, Santi Sukyanan² and Thanannop Intasai³

สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ^{1, 2, 3}

Computer Center, Srinakharinwirot University^{1, 2, 3}

e-mail: pongtipn@g.swu.ac.th¹, santi@g.swu.ac.th², thanannop@g.swu.ac.th³

Received: December 8, 2024; Revised: April 21, 2025; Accepted: May 26, 2025

บทคัดย่อ

วิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ การพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัล แบบชุดเคลื่อนที่เข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย ทดแทนการประชาสัมพันธ์แบบเดิม ๆ ที่จะเข้ามาช่วยให้การบริหารจัดการงานประชาสัมพันธ์ได้สะดวกรวดเร็วถูกต้องมากขึ้น และยังช่วยลดระยะเวลา ลดขั้นตอน ลดค่าใช้จ่ายได้ เมื่อทำการพัฒนาระบบจนแล้วเสร็จพบว่า สิ่งที่พัฒนานี้ยังไม่มีกระบวนการตรวจสอบสถานะการทำงาน การที่เจ้าหน้าที่ต้องไปตรวจสอบอยู่บ่อยครั้งทำให้เสียเวลาและเพิ่มขึ้นตอนขึ้นอีก จึงเกิดเป็นวัตถุประสงค์รองขึ้น คือ การพัฒนาชุดควบคุมอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบการทำงาน เพื่อวัดค่าอุณหภูมิโดยรอบของเครื่องมือตลอดเวลาที่เปิดใช้งาน และต้องการให้มีการบำรุงรักษาเครื่องมือได้ในแบบอัตโนมัติ ด้วยการเขียนโปรแกรมควบคุมบอร์ดให้ตรวจสอบอุณหภูมิ หากอุณหภูมิเกินกำหนดบอร์ดจะสั่งให้เปิดพัดลมและปรับความเร็วรอบอัตโนมัติ หรือสั่งปิดการทำงานเพื่อป้องกันการเสียหาย ในส่วนนี้มีงานวิจัยหลายฉบับเลือกใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง เพราะทำงานได้ถูกต้องแม่นยำ มีความยืดหยุ่นในการเขียนโปรแกรมควบคุม อีกทั้งมีขนาดเล็กกินพลังงานน้อย หลังจากติดตั้งใช้งาน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบการใช้งานระบบประชาสัมพันธ์ฯ ตั้งแต่การออกแบบสื่อจนถึงการแสดงผลที่จอภาพระบบประชาสัมพันธ์ฯ ที่พัฒนานี้สามารถลดขั้นตอนจากเดิม 5 ขั้นตอน เหลือเพียง 3 ขั้นตอน และใช้เวลาทำงานเพียง 3-5 นาที และมีการเปรียบเทียบชุดควบคุมอุณหภูมิกับเครื่องวัดอุณหภูมิยี่ห้อ EXTECH รุ่น 445703 ที่มีความแม่นยำ พบว่า ชุดควบคุมอุณหภูมิวัดค่าอุณหภูมิได้แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย มีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 0.45 °C มีค่าความแม่นยำเฉลี่ยอยู่ที่ 98.45%

คำสำคัญ: ระบบประชาสัมพันธ์ อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง ระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์

Abstract

The primary objective of this research was to develop a digital mobile public relations system designed to effectively reach target audiences and replace traditional public relations methods. The proposed system enhances the efficiency, accuracy, and speed of public relations management while reducing time, procedural complexity, and operational costs. Upon completion of the initial system, it was found that a status monitoring mechanism was lacking, requiring staff to perform frequent manual inspections, which

increased both time and workload. This led to a secondary objective — the development of a temperature control unit for real-time operational monitoring. The unit continuously measures ambient temperature during operation and enables automated maintenance through programmed control of a microcontroller board. When the temperature exceeds the threshold, the board automatically activates the fan and adjusts its speed or shuts down the system to prevent damage. Several studies have demonstrated that Internet of Things (IoT) devices are ideal for such applications due to their precision, programming flexibility, compact size, and low power consumption. After system installation, performance data were collected and analyzed, comparing the developed system's workflow—from media design to display output—with the previous method. The new digital public relations system reduced operational steps from five to three and decreased working time to 3–5 minutes. Additionally, temperature control unit performance was compared with an EXTECH Model 445703 thermometer, revealing only a slight deviation with a mean error of 0.45°C and an average accuracy of 98.45%.

Keywords: Public Relations System, Internet of Things (IoT), Device Control System

บทนำ

ในปัจจุบัน มนุษย์อยู่ในยุคที่ทุกอย่างรอบตัวหมุนไปอย่างรวดเร็ว เริ่มตั้งแต่การพูดคุย การติดต่อสื่อสาร การส่งและการรับข้อมูลระหว่างกัน จะทำด้วยความรวดเร็วและเร่งรีบตลอดเวลา เพราะการสื่อสารหรือการได้รับรู้ข่าวสารล่าช้าอาจตกกระแหหรือทำตามข่าวสารข้อมูลไม่ทัน ทำให้การสื่อสารข้อมูลในปัจจุบันต้องเข้าใจง่าย และเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้การสื่อสารเป็นสิ่งสำคัญที่มนุษย์ใช้เป็นช่องทางในการถ่ายทอดข้อมูล ความรู้สึกนึกคิด และติดต่อซึ่งกันและกัน ในอดีตการสื่อสารข้อมูลระหว่างกันมักใช้วิธีที่เรียบง่ายและตรงไปตรงมา ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคนขนาดเล็ก เช่น ครอบครัวหรือชุมชนเดียวกัน ทำให้เข้าใจกันได้ง่ายและรวดเร็ว ต่อมาเมื่อมีการติดต่อกับบุคคลอื่นที่อยู่ต่างชุมชนหรือการสื่อสารข้อมูลที่ห่างกันออกไป การสื่อสารจึงต้องขยายและพัฒนาตามไปด้วย จึงจำเป็นต้องอาศัยช่องทางหรือวิธีการในการสื่อสารที่ได้ผลดี ตามความต้องการของผู้สื่อสารข้อมูล โดยเฉพาะสังคมในยุคปัจจุบันที่เป็นยุคไร้พรมแดนทำให้การติดต่อสื่อสารมีความซับซ้อนมากขึ้น

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการพัฒนารูปแบบการสื่อสาร การประชาสัมพันธ์ที่น่าเสนอข่าวสารได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ซึ่งช่องทางการนำเสนอข้อมูลข่าวสารมีอยู่ในหลายแพลตฟอร์ม ไม่ว่าจะเป็นสื่อด้านประชาสัมพันธ์บนป้าย สื่อด้านโฆษณาบนโทรทัศน์ และสื่อด้านข่าวสารบนโทรศัพท์มือถือ และหนึ่งในเครื่องมือที่ได้รับความนิยมในการสื่อสารและการโฆษณาในยุคปัจจุบัน คือ สื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัล (ดิจิทัลไซน์จ) เป็นสื่อการตลาดยุคใหม่ของการนำเสนอโฆษณาข่าวสารและความบันเทิงสู่สายตาผู้บริโภคในเมืองไทย ด้วยรูปลักษณะที่สะดุดตาและดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค ด้วยความทันสมัยของตัวอุปกรณ์และการอัปเดตข้อมูลที่รวดเร็ว รัฐบาล สันตมาศ (2561) เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับกลุ่มเป้าหมายได้ตลอดเวลา ผ่านการนำเสนอข้อมูลสื่อสารที่ทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการและความรู้สึกของผู้รับข้อมูล ลดจำนวนปริมาณของสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ โดยเจ้าหน้าที่ควบคุมสื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัลสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูล ข่าวสาร ภาพ และภาพเคลื่อนไหวได้ โดยควบคุมระบบผ่านทางโครงข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เข้ามาช่วยให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในระยะยาว นัยนัพร จารุเกษตรวิทย์ (2562) การนำระบบประชาสัมพันธ์แบบสำเร็จรูปมาใช้ในองค์กรนั้นมีราคาค่อนข้างสูง การนำมาติดตั้งใช้งานอาจไม่ตอบโจทย์การเข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย หากติดตั้งในบริเวณพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม

หากคุณภาพเสียงและภาพที่ไม่ชัดเจน คู่มืออาจทำให้เป็นปัญหาต่อการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร อรรถพล นาคราช และ ปฐม ทรัพย์เจริญ (2558) รวมถึงการบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ในระยะยาวค่อนข้างยาก จำเป็นต้องต่ออายุประกันของอุปกรณ์อยู่ตลอด เพราะหากไม่มีการต่ออายุประกัน การใช้ระบบก็จะหมดอายุการใช้งานทันที บุคลากรในส่วนงานก็ไม่สามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้วยตนเองได้อย่างถูกต้อง

ผู้วิจัยจึงทำการศึกษานำระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัลเข้ามาช่วยในการสื่อสารองค์กร และมีแนวคิดในการนำอุปกรณ์เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งมาทำหน้าที่ติดตามสถานะควบคุมอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบการทำงานให้สอดคล้องกับการบำรุงรักษาเครื่องมือให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอแบบอัตโนมัติ โดยผู้วิจัยทำการศึกษางานวิจัยในการนำอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งมาใช้ในการพัฒนางาน เช่น Tejaswi และ Venkatapathi (2020) ทำการควบคุมการจ่ายพลังงาน ตรวจสอบสถานะ และวัดค่าความดันกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับหลอดไฟ Navarrete-Sanchez และคณะ (2025) มีการพัฒนาชุดเซนเซอร์มาทำหน้าที่ตรวจสอบอุณหภูมิและปรับสภาพอากาศภายในห้องเรียนให้เหมาะสมต่อการเรียน Septian และคณะ (2024) ทำการพัฒนาระบบควบคุมการเปิดปิดพัดลมแบบอัตโนมัติ หากอุณหภูมิเกินกำหนด และแสดงผลอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตแบบเรียลไทม์ ธนยศ อริสริวงค์ และคณะ (2564) ทำงานวิจัยที่พัฒนาชุดควบคุมและตรวจสอบสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนให้มีสภาพเหมาะสมตลอดเวลาได้จากระยะไกล โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งเข้ามากำหนดเงื่อนไขให้ระบบทำงานได้แบบอัตโนมัติ และยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอีกหลายฉบับที่ใช้เทคโนโลยีแบบเดียวกันที่สามารถตอบโจทย์การให้บริการได้อย่างดี ทำให้เกิดความสะดวก ประหยัดพลังงาน และมีความยืดหยุ่นในการเขียนพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติมในอนาคต

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะผู้พัฒนาระบบงานขององค์กรมีแนวคิดในการพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัลแบบชุดเคลื่อนที่ เพื่อให้องค์กรมีเครื่องมือที่ช่วยให้บริหารจัดการงานประชาสัมพันธ์ได้สะดวกรวดเร็ว ถูกต้องมาก และเคลื่อนย้ายไปติดตั้งใช้งานให้ถึงกลุ่มเป้าหมายได้ รวมถึงต้องการพัฒนาชุดควบคุมอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบการทำงาน ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งที่สามารถตรวจสอบสถานะการทำงาน ค่าอุณหภูมิแบบเรียลไทม์ และสั่งการทำงานพัดลมหรือสั่งปิดการทำงานระบบได้แบบอัตโนมัติ หากอุณหภูมิเกินกำหนด ผู้วิจัยมุ่งหวังระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ไปติดตั้งใช้งานภายใต้การให้บริการของสำนักคอมพิวเตอร์ พื้นที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร และองครักษ์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัล แบบชุดเคลื่อนที่เข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย
2. เพื่อพัฒนาชุดควบคุมอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบการทำงานด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง
3. เพื่อเปรียบเทียบและประเมินประสิทธิภาพระบบประชาสัมพันธ์ฯ และชุดควบคุมอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบการทำงาน ในสภาพแวดล้อมพื้นที่การให้บริการจริง

วิธีดำเนินการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัล สามารถช่วยให้เจ้าหน้าที่บริหารจัดการข่าวสารขององค์กรด้วยความรวดเร็ว ปรับเปลี่ยนเนื้อหาและแสดงผลที่จอภาพได้ทันที สามารถลดเวลาขั้นตอนการทำงาน และชุดควบคุมอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบการทำงาน สามารถวัดค่าอุณหภูมิเพื่อควบคุมการทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ จากการทดลองจำนวน 20 ครั้ง ก่อนนำไปติดตั้งใช้งานจริง

ขอบเขตของการวิจัย

1. ความสามารถของระบบ

1.1 ระบบประชาสัมพันธ์ฯ สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows และ Android

1.2 ชุดควบคุมอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบการทำงาน สามารถตรวจสอบอุณหภูมิและสั่งเปิดปิดพัดลม หรือสั่งปิดระบบประชาสัมพันธ์ฯ ได้อัตโนมัติ หากอุณหภูมิเกินเงื่อนไขที่กำหนด

1.3 สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย เพื่อติดตามสถานการณ์ทำงาน และติดตั้งใช้ภายในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร และองครักษ์

2. ความสามารถในการทดลองใช้งาน เพื่อประเมินประสิทธิภาพ

2.1 เปรียบเทียบขั้นตอนการทำงาน ระยะเวลาที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์แบบเดิมกับระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัลแบบชุดเคลื่อนที่

2.2 เปรียบเทียบชุดควบคุมอุณหภูมิกับเครื่องวัดอุณหภูมิยี่ห้อ EXTECH รุ่น 445703 ที่มีความแม่นยำ ค่าความถูกต้อง แม่นยำ จากการทดลองใช้งานในสภาพแวดล้อมจริง จำนวน 20 ครั้ง

การทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยฉบับนี้ แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นการทบทวนวรรณกรรมในส่วนการศึกษาพฤติกรรมและพัฒนาใช้สื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัล พบว่า รัฐพร สันตมาศ (2561) ทำการศึกษาพฤติกรรมการรับรู้ของผู้บริโภคต่อการรับชมสื่อจากจอดิจิทัลไชนเนจ และศึกษาปัจจัยการตัดสินใจซื้อสินค้าหลังจากได้รับชมสื่อในห้างสรรพสินค้า มีกลุ่มเป้าหมายเป็นประชากรหญิงชายที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร และรับชมสื่อจากจอดิจิทัลไชนเนจในห้างสรรพสินค้าที่มีภาพเคลื่อนไหวและน่าดึงดูด มีตัวอย่างภาพการทำอาหาร และมีการแสดงโปรโมชั่น โดยช่วงเวลาที่คาดว่าจะทำให้เกิดการรับรู้จะเป็นช่วงเวลาที่ผู้บริโภคกำลังมองหาอาหารเพื่อเข้าไปรับประทานอาหาร หรือช่วงรอเพื่อชำระค่าสินค้า ผลสรุปได้ว่า จอดิจิทัลไชนเนจมีผลต่อการเลือกซื้อสินค้าแฟชั่น ทำให้เกิดความต้องการแบบเดียวกันกับในสื่อ ธรรมดา นาคราช และปฐม ทรัพย์เจริญ (2558) ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ข่าวสารผ่านสื่อดิจิทัลไชนเนจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เพื่อศึกษาการรับรู้ข้อมูล ลักษณะของสื่อที่น่าสนใจ และปัญหาในการเข้าถึงสื่อของนักศึกษา โดยศึกษาจากนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 385 คน ผลสรุปได้ว่า นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการรับรู้ข่าวสารผ่านสื่อดิจิทัลไชนเนจมากที่สุด นักศึกษาคณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และคณะบริหารธุรกิจเป็นลำดับรองลงมา รูปแบบการรับรู้ข้อมูลและลักษณะของสื่อต้องเป็นสิ่งที่เข้าใจง่าย เนื้อหาตรงตามความต้องการ มองเห็นได้จากระยะไกล สีของตัวอักษรชัดเจน ทันสมัย เข้าถึงกลุ่มวัยรุ่น คออาเซอร์ สุทธิ และภาสกร เรืองรอง (2567) ทำการพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อนำมาใช้ประชาสัมพันธ์หลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร และศึกษาความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนและบุคคล จากการสุ่มโดยบังเอิญ จำนวน 222 คน ผลสรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อของสื่อดิจิทัลเพื่อการประชาสัมพันธ์หลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่า อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก เนื่องจากใช้ภาษาในการสื่อสารที่เข้าใจได้ง่าย การออกแบบมีสีสันสวยงาม มีความน่าสนใจ สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจเลือกเข้าเรียนในมหาวิทยาลัยนเรศวร การทบทวนวรรณกรรมในส่วนนี้ยังมีบทความของนายนันพร จารุเกษตรวิทย์ (2562) ที่ทำการพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ของสำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเพื่อพัฒนารูปแบบสื่อประชาสัมพันธ์ให้มีความทันสมัยรวดเร็ว และลดจำนวนปริมาณของสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ โดยมีการนำโปรแกรม Spinetix Elementi เข้ามาทำหน้าที่เป็นระบบประชาสัมพันธ์ ทำให้สามารถ

เปลี่ยนแปลงข้อมูลข่าวสาร ภาพ และภาพเคลื่อนไหวได้ โดยควบคุมระบบผ่านทางโครงข่ายคอมพิวเตอร์ที่เข้ามาช่วยให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในระยะยาว มีการประเมินผลการให้บริการจากกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 33 คน ผลสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของสื่อประชาสัมพันธ์ผ่านจอภาพและรูปแบบการนำเสนอสื่อ อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก

ส่วนที่ 2 เป็นการทบทวนวรรณกรรมในส่วนการศึกษาอุปกรณ์เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งมาใช้ในการพัฒนางาน ดังที่กล่าวข้างต้นในบทนำ Tejaswi และ Venkatapathi (2020) มีการควบคุมการจ่ายพลังงาน การตรวจสอบสถานะ และการวัดค่าอุณหภูมิกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟ โดยมีวงจรควบคุมรีเลย์ในการควบคุมการจ่ายไฟฟ้าจากระยะไกล ผลสรุปได้ว่า ชุดควบคุมที่พัฒนาสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านเว็บไซต์ ประหยัดพลังงาน และการออกแบบสามารถรองรับการแก้ไขได้ง่าย Navarrete-Sanchez และคณะ (2025) การนำเซนเซอร์ DS18B20 มาตรวจสอบอุณหภูมิที่ติดตั้งใกล้หน้าต่าง เพื่อให้เก็บข้อมูลได้ครอบคลุมและแสดงผลอุณหภูมิแบบเรียลไทม์ เพื่อให้เกิดการปรับสภาพอากาศภายในห้องเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน ผลสรุปได้ว่า ชุดการทำงานสามารถเก็บข้อมูลได้แบบเรียลไทม์และสื่อสารข้อมูลได้อย่างถูกต้อง Septian และคณะ (2024) พัฒนาระบบควบคุมการเปิดปิดพัดลมแบบอัตโนมัติ โดยการใช้บอร์ดอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง ESP8266 เชื่อมต่อกับไดรเวอร์มอเตอร์ L298N ที่ทำหน้าที่ควบคุมพัดลม 12VDC ที่แปรผันความเร็วรอบตามอุณหภูมิที่วัดจากเซนเซอร์ DHT22 แบบเรียลไทม์ หากอุณหภูมิสูงเกินกำหนด บอร์ดควบคุมจะสั่งให้เปิดพัดลม บอร์ดสามารถแสดงข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันบลูทูธแบบเรียลไทม์ ผลสรุปได้ว่า ชุดอุปกรณ์บอร์ดควบคุมนี้สามารถทำงานได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบควบคุมเองผ่านแอปพลิเคชันบลูทูธ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมอุณหภูมิ แต่การนำไปใช้อาจต้องปรับปรุงให้รองรับพัดลมที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Resquites และคณะ (2023) ที่พัฒนาชุดควบคุมในการปรับรอบการทำงานพัดลมแบบอัตโนมัติ แต่มีการเลือกใช้บอร์ด ESP32 และเซนเซอร์ DHT11 มาทำงาน โดยไม่ใช้งานไดรเวอร์มอเตอร์ L298N แต่ใช้ทรานซิสเตอร์ NPN เบอร์ 2N2222 ต่อกับตัวต้านทาน 10 กิโลโอห์ม ทำหน้าที่เป็นตัวเปิดปิดพัดลม ผลสรุปได้ว่า ชุดควบคุมสามารถควบคุมรอบพัดลมได้ถูกต้องตามอุณหภูมิที่วัดค่าได้ เกิดการประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม Kumar และคณะ (2024) ทำการออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบอุณหภูมิในรัศมี 1 เมตร โดยใช้บอร์ด ESP8266 เชื่อมต่อกับเซนเซอร์ DS18B20 วัดอุณหภูมิ และมีการกำหนดเงื่อนไขเมื่ออุณหภูมิต่ำ บอร์ดจะสั่งให้รีเลย์เปิดเครื่องทำความร้อน แต่หากอุณหภูมิสูง รีเลย์จะเปิดเครื่องปรับอากาศแทน การทำงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอแอลอีดีและส่งข้อมูลไปยังแอปพลิเคชันบลูทูธ นงเยาว์ สอนจะโปะ (2564) ทำการศึกษาเปรียบเทียบความถูกต้องแม่นยำของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ DHT11, DHT12, DHT21, DHT22, DHT22, DS3231, LM35, MLX990614 โดยแบ่งการทดสอบเป็นพื้นที่ปิดในห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และพื้นที่เปิดโล่ง ผลสรุปได้ว่า เซนเซอร์วัดอุณหภูมิในห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย DHT11 มีความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 98.11 และมีความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 0.4 °C และเซนเซอร์ที่วัดอุณหภูมิในพื้นที่โล่งได้ถูกต้องกว่าชนิดอื่นมี 2 ชนิด ได้แก่ DHT11 และ DS3231 ให้ค่าความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 98.22 มีค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 0.5 °C และยังมีงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้แอปพลิเคชันบลูทูธควบคุมอุปกรณ์ในกลุ่มอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง queเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้า Artiyasa และคณะ (2020) และ บุญญฤทธิ์ คำหมอน และวิไลวรรณ แสนชนะ (2567) มีการใช้แอปพลิเคชันบลูทูธสั่งการไปที่บอร์ด ESP8266 ควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟ Rosli และคณะ (2021) และ Akter และคณะ (2023) มีการใช้แอปพลิเคชันบลูทูธสั่งการไปที่บอร์ดควบคุมการเปิดปิดพัดลมและเปิดปิดมอเตอร์ได้ จำรูญ จันทร์กฤษ และคณะ (2565) พัฒนาเครื่องตรวจวัดสภาพแวดล้อมอากาศภายนอกอาคาร และแสดงรายงานข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้น ฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยผลการวิจัยในกลุ่มนี้สรุปได้ว่า ระบบตรวจสอบการทำงานที่ใช้เซนเซอร์อุปกรณ์อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งสามารถทำงานได้ดี มีการแจ้งเตือนสถานะ การรายงานผลที่ถูกต้อง ควบคุมใช้งานง่ายผ่านแอปพลิเคชันบลูทูธบนสมาร์ตโฟนหรือเว็บไซต์

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัลมาใช้นำเสนอข่าวสารภายในองค์กร เพื่อให้มีความน่าสนใจ ไม่เพียงมีรูปแบบการนำเสนอที่ดีแล้ว ผู้รับผิดชอบต้องออกแบบการนำเสนอเนื้อหาให้มีความน่าสนใจ ทันสมัย เข้าถึงกลุ่มวัยรุ่น การออกแบบมีสีสันที่สวยงาม เนื้อหาตรงตามความต้องการ และสามารถเข้าถึงการแก้ไขข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ที่สำคัญการออกแบบชุดประชาสัมพันธ์ ต้องเคลื่อนย้ายไปติดตั้งให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ และในส่วนพัฒนาชุดควบคุมอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบการทำงาน โดยใช้อุปกรณ์ในกลุ่มเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งที่มีราคาถูก ประหยัดพลังงาน สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมหรือจะปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย มีความยืดหยุ่นในการนำไปใช้งาน มีแอปพลิเคชันเชื่อมต่อใช้งานได้ทันที และที่สำคัญการใช้ตรวจสอบสถานการณ์ทำงานสามารถทำได้ถูกต้อง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพและสร้างแบบทดลอง เพื่อวัดค่าการทำงานที่มีความถูกต้อง เชื่อถือได้ มีดังนี้

1. การศึกษาทดลอง เปรียบเทียบประสิทธิภาพ เพื่อหาเครื่องมือที่นำมาใช้ในการวิจัยให้เหมาะสมกับสภาพการทำงาน มีความถูกต้องแม่นยำ ประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

1.1 ส่วนที่ทำหน้าที่ให้บริการด้านระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัล ต้องเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถให้บริการบนระบบปฏิบัติการที่ใช้งานในปัจจุบันได้ เป็นซอฟต์แวร์ประเภทโอเพนซอร์สที่ใช้งานง่าย เรียกใช้งานบนเว็บเบราว์เซอร์ได้ มีซอฟต์แวร์ที่ตรงตามความต้องการให้เปรียบเทียบ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

เปรียบเทียบซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัล

ลำดับ	คุณสมบัติ	ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัล	
		Xibo	Pi Signage
1	ประเภทของระบบ	Digital Signage CMS (Open Source)	Digital Signage CMS (Free Tier)
2	รูปแบบการติดตั้ง	Cloud, On-Premises	Cloud, On-Premises
3	ฮาร์ดแวร์ที่รองรับ	Computer	Computer, Raspberry Pi
4	ระบบปฏิบัติการ	Windows, Linux, Docker	Windows, Linux, Android
5	การจัดการคอนเทนต์	รองรับรูปภาพ, วิดีโอ, เว็บไซต์, RSS, HTML5, Social Media	รองรับรูปภาพ, วิดีโอ, เว็บไซต์, HTML5, Widgets
6	รองรับการเล่นวิดีโอ	Full HD และ 4K	Full HD และ 4K
7	รองรับการเล่นสด (Live Streaming)	รองรับ HLS, YouTube, IPTV, RTSP	รองรับ HLS, YouTube, RTSP, เว็บเบราว์เซอร์
8	การจัดตารางเวลา	รองรับการตั้งเวลาการแสดงผล	รองรับการตั้งเวลาผ่านเว็บไซต์

1.2 ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ประมวลผลสำหรับติดตั้งระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ให้บริการระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัล อุปกรณ์ต้องมีขนาดเล็กติดตั้งใช้งานง่าย ทนต่อการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน มีอุปกรณ์ที่ตรงตามความต้องการให้เปรียบเทียบ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

เปรียบเทียบอุปกรณ์ประมวลผลสำหรับติดตั้งระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์

ลำดับ	คุณสมบัติ	อุปกรณ์ประมวลผลสำหรับติดตั้งระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์	
		Intel Compute Stick 2	Raspberry Pi 4 Model B
1	หน่วยประมวลผล (CPU)	Intel Atom x5-Z8300	Broadcom BCM2711
2	จำนวนคอร์ (Cores)	2 คอร์ / 4 เธรด	4 คอร์
3	หน่วยความจำ (RAM)	2GB LPDDR3	2GB / 4GB / 8GB LPDDR4
4	ระบบปฏิบัติการ	Windows, Linux	Windows, Linux, Android
5	การเชื่อมต่อเครือข่าย	WiFi 802.11ac, Bluetooth 4.2	WiFi 802.11ac, Port Lan
6	ระบบปฏิบัติการ (OS)	Windows 10, Linux	Pi OS, Linux, Android
7	รองรับการใช้งานอุปกรณ์ IoT	ไม่มีเชื่อมต่อ	มีเชื่อมต่อและเขียนโปรแกรมสั่งการได้
8	รองรับการนำไปใช้งานดิจิทัลไซน์จ	รองรับที่ใช้ได้กับ Windows	รองรับการติดตั้ง Xibo, Pi Signage ฯลฯ

1.3 ส่วนที่ทำหน้าที่ชุดควบคุมอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบการทำงาน เป็นอุปกรณ์บอร์ดและเซนเซอร์ในกลุ่มอินเทอร์เนตในทุกสรรพสิ่งที่เขียนโปรแกรมควบคุมได้ง่าย ประหยัดพลังงาน เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สามารถตรวจสอบวัดค่าได้ถูกต้องแม่นยำ และมีราคาถูก ในส่วนนี้มียอดประกอบอยู่หลายส่วน จึงขอสรุปการเปรียบเทียบแยกตามการนำไปใช้งาน ดังนี้

1.3.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ทำหน้าที่ประมวลผลโปรแกรมที่เขียนควบคุมกับวิเคราะห์ข้อมูลจากเซนเซอร์ที่เชื่อมต่อทั้งหมด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3

เปรียบเทียบบอร์ดควบคุมการทำงาน ทำหน้าที่จัดการประมวลผลโปรแกรม

ลำดับ	คุณสมบัติ	บอร์ดควบคุมการทำงาน ทำหน้าที่จัดการประมวลผลโปรแกรม	
		ESP8266	ESP32
1	หน่วยประมวลผล (CPU)	Tensilica L106 32-bit	Xtensa LX6 (Dual-Core)
2	ความเร็วสัญญาณนาฬิกา	80 MHz (คล็อกได้ถึง160)	160 - 240 MHz
3	หน่วยความจำแฟลช	SPI Flash 4 MB	SPI Flash 4 - 16 MB
4	หน่วยความจำแรม (RAM)	64 KB + 96 KB (SRAM)	520 KB (SRAM) + 8 MB PSRAM
5	Wi-Fi	2.4 GHz, 802.11 b/g/n	2.4 GHz, 802.11 b/g/n
6	จำนวนขา GPIO และมี PWM	11 ขา รองรับ PWM ทุกขา	ตัวสูงสุดมี 34 ขา รองรับ PWM ทุกขา
7	DAC (Digital to Analog)	ไม่มี	2 ช่อง (8-bit)
8	ระบบป้องกันไฟกระชาก	ไม่มี	มี

1.3.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น ที่มีความถูกต้องแม่นยำ จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ DHT11 และ DHT22 นำมาเปรียบเทียบ จากงานวิจัยของ (นงเยาว์ สอนจะโปะ, 2564) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4

เปรียบเทียบเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น

ลำดับ	คุณสมบัติ	เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น	
		DHT11	DHT22
1	ช่วงการวัดอุณหภูมิ (Temperature Range)	0°C ถึง 50°C	-40°C ถึง 80°C
2	ความแม่นยำของอุณหภูมิ (Temperature Accuracy)	±2°C (ผลจากการทดลองจริง ±0.5)	±0.5°C (ผลจากการทดลองจริง ±1.9)
3	ช่วงการวัดความชื้น (Humidity Range)	20% ถึง 90% RH	0% ถึง 100% RH
4	ความแม่นยำของความชื้น	±5% RH	±2-3% RH
5	อินเทอร์เฟซการสื่อสาร	Single-Wire Digital	Single-Wire Digital
6	อัตราการอ่านค่า (Sampling Rate)	1 ครั้ง / วินาที	0.5 ครั้ง / วินาที
7	ระยะทางสูงสุดที่สายสัญญาณส่งได้	20 เมตร	20 เมตร
8	กระแสไฟฟ้าขณะทำงาน	0.5mA (ขณะทำงาน)	1.5mA (ขณะทำงาน)

1.3.3 เซนเซอร์ควบคุมการหมุนของมอเตอร์พัฒมนำมาเปรียบเทียบ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5

เปรียบเทียบเซนเซอร์ควบคุมการหมุนของมอเตอร์พัฒนา

ลำดับ	คุณสมบัติ	เซนเซอร์ควบคุมการหมุนของมอเตอร์พัฒนา	
		L298N Motor Driver	Fan Module PWM 5V
1	ประเภทการควบคุม	ควบคุมแบบ H-Bridge	ควบคุมโดยสัญญาณ PWM
2	ทนแรงดันไฟฟ้า	5V - 35V DC	5V DC
3	กระแสสูงสุดที่รองรับ	2A ต่อช่อง	1A
4	จำนวนช่องควบคุมมอเตอร์	ควบคุมได้ 2 ช่อง	ควบคุมได้ 1 ช่อง
5	รูปแบบการควบคุมความเร็ว	ควบคุมความเร็วโดยใช้ PWM	ควบคุมความเร็วโดยใช้ PWM
6	เหมาะสำหรับอุปกรณ์	พัดลมขนาดใหญ่	พัดลมขนาดเล็ก 5V
7	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	ใช้พลังงานสูง	ใช้พลังงานน้อยกว่า
8	การใช้งานทั่วไป	แขนกล, พัดลมขนาดใหญ่	พัดลมระบายความร้อน

1.3.4 มอดูลรีเลย์ 1 ช่องแบบแยกสัญญาณวงจรกินกระแสไฟ 5-7.5 VDC ทนต่อแรงดันไฟฟ้าที่ 250 VAC 10 Amp สามารถสั่งทำงานได้ทั้งโหมด Active High หรือ Active Low มีขนาดเล็กใช้พื้นที่ติดตั้งน้อย ผลสรุปการเลือกใช้งานอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการวิจัยมีดังนี้ (การเลือกพิจารณาจากข้อมูลตารางที่ 1-5)

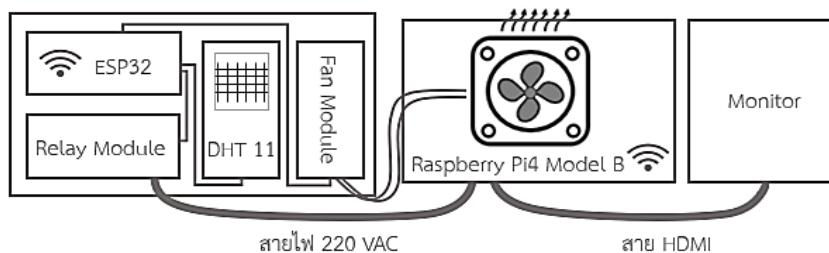
1) แอปพลิเคชัน Pi signage รองรับติดตั้งได้หลายระบบปฏิบัติการ และใช้งานผ่านเว็บไซต์

1. การออกแบบส่วนของระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัล

การออกแบบในส่วนนี้เป็นการเตรียมชุดอุปกรณ์สำหรับฝั่งลูกค้าที่ทำหน้าที่รับข้อมูลจากสื่อประชาสัมพันธ์แบบออนไลน์นำไปแสดงผล ในการติดตั้งชุดอุปกรณ์ฝั่งลูกค้าใช้ Raspberry Pi4 model b มาติดตั้งระบบปฏิบัติการ Android Version 12L และแอปพลิเคชัน Pi signage ทำหน้าที่รับข้อมูลจากฝั่งแม่ข่ายผ่านเว็บไซต์ pisinage.com ที่เจ้าหน้าที่ทำการจัดเนื้อหา และส่งข้อมูลสื่อประชาสัมพันธ์ไปแสดงผลที่จอภาพ

2. การออกแบบส่วนชุดควบคุมอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบการทำงาน

การออกแบบส่วนควบคุมอุณหภูมิเพื่อการระบายอากาศภายในชุดระบบประชาสัมพันธ์ฯ ไม่ให้เกิดความร้อนจนทำให้การทำงานผิดพลาด และสั่งปิดระบบได้ทันทีที่อุณหภูมิโดยรอบเกินค่าที่กำหนดไว้ โดยเซนเซอร์ทำการวัดอุณหภูมิรอบ ๆ ตลอดเวลา เพื่อส่งข้อมูลไปให้บอร์ดควบคุมประมวลผล และส่งข้อมูลกลับไปบันทึกที่ฐานข้อมูล แสดงผลให้เจ้าหน้าที่ทราบแบบเรียลไทม์ระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัลและชุดควบคุมอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบการทำงานมีองค์ประกอบ ดังนี้



ภาพที่ 2 แบบจำลององค์ประกอบระบบประชาสัมพันธ์ และชุดควบคุมอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบการทำงาน

จากภาพที่ 2 อุปกรณ์ที่อยู่ในองค์ประกอบมีหน้าที่การทำงาน ดังนี้

2.1 เซนเซอร์ DHT11 ทำหน้าที่วัดค่าอุณหภูมิโดยรอบ ส่งข้อมูลแบบอนุกรมไปยังบอร์ด ESP32

2.2 บอร์ด ESP32 ทำหน้าที่ควบคุมและประมวลผลค่าอุณหภูมิ เพื่อสร้างสัญญาณ PWM ส่งไปควบคุมความเร็วรอบพัดลม และส่งข้อมูลไปบันทึกที่ฐานข้อมูลที่ติดตั้งไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

2.3 เซนเซอร์ Fan Module ทำหน้าที่ควบคุมการหมุนพัดลมจากสัญญาณ PWM ที่บอร์ด ESP32

2.4 มอดูลรีเลย์ 1 ช่อง ทำหน้าที่ควบคุมการเปิดปิดการจ่ายไฟฟ้าให้ Raspberry Pi 4 Model B

2.5 บอร์ด Raspberry Pi 4 Model B ทำหน้าที่รับข้อมูลจากเว็บไซต์และส่งไปแสดงผลที่จอภาพ

3. การพัฒนาต้นแบบและการทดลองเปรียบเทียบการทำงานของระบบ

การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนาต้นแบบและทำการทดลอง ก่อนนำไปติดตั้งใช้งานในพื้นที่มหาวิทยาลัย โดยทดลองในช่วงเวลาจัดทำโครงการ เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานของระบบประชาสัมพันธ์แบบเดิมกับแบบดิจิทัล และการหาค่าความถูกต้องแม่นยำของชุดควบคุมอุณหภูมิ สำหรับตรวจสอบสถานการณ์ทำงาน



ภาพที่ 3 ภาพการประกอบอุปกรณ์ชุดควบคุมอุณหภูมิ และการทดลองความแม่นยำ

ผลการวิจัย

1. ผลเปรียบเทียบการใช้งานระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบเดิมและในรูปแบบดิจิทัล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ สรุปผลการเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานประชาสัมพันธ์ในรูปแบบเดิมและในรูปแบบดิจิทัล จากข้อมูลการประชาสัมพันธ์โครงการให้บริการตรวจเช็ค และให้คำปรึกษา ภายในมหาวิทยาลัยหลายปีที่ผ่านมา การโฆษณาประชาสัมพันธ์โครงการเพื่อให้หนีตหราบ เริ่มตั้งแต่การเตรียมออกไปทำโครงการจนถึงจบโครงการ ในปีแรกใช้การผลิตสื่อประชาสัมพันธ์แบบป้ายไวนิล ต่อมาเริ่มใช้จอทีวีติดตั้งข้อมูลจากแฟลชไดรฟ์ และปีล่าสุดใช้การประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัล (จากงานวิจัยฉบับนี้) สรุปการเปรียบเทียบดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6

สรุปการเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานประชาสัมพันธ์ในรูปแบบเดิมและในรูปแบบดิจิทัล

หัวข้อเปรียบเทียบ	ป้ายไวนิล	จอทีวีต่อแฟลชไดรฟ์	ดิจิทัลโฆษณา
1. ขั้นตอนการทำงาน	1. ออกแบบภาพ 2. ส่งไฟล์ให้ร้านพิมพ์ 3. ผลิตป้าย 4. รอร้านส่งป้าย 5. ติดตั้งป้ายในพื้นที่	1. ออกแบบภาพ 2. บันทึกไฟล์ลงแฟลชไดรฟ์ 3. ต่อแฟลชไดรฟ์ที่จอ 4. เปิดไฟล์ที่จอทีวี	1. ออกแบบภาพ 2. อัปโหลดเข้าสู่ระบบ 3. ตั้งเวลาการแสดงผล
2. จำนวนขั้นตอน	5 ขั้นตอน	4 ขั้นตอน	3 ขั้นตอน
3. ระยะเวลาดำเนินการ (ต่อ 1 ชุดภาพ)	4 - 7 วัน (ขึ้นอยู่กับร้านที่รับพิมพ์และติดตั้งป้าย)	20 - 50 นาที (ใช้เวลาเดินทาง หากชุดประชาสัมพันธ์อยู่ที่อื่น)	3 - 5 นาที (อัปโหลดภาพขึ้นระบบออนไลน์ กำหนดแผนแสดงผล)
4. ประมาณค่าใช้จ่าย (ไม่รวมค่าอุปกรณ์หลัก)	300 - 1000 บาท (ขึ้นกับขนาดและจำนวนป้าย)	มีค่าใช้จ่ายจากค่าไฟฟ้า	มีค่าใช้จ่ายจากค่าไฟฟ้า
5. ความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนข้อมูล	ยืดหยุ่นต่ำ (ต้องพิมพ์ใหม่ทุกครั้ง)	ยืดหยุ่นปานกลาง (ต้องส่งไฟล์ใหม่ในแฟลชไดรฟ์)	ยืดหยุ่นสูง (เปลี่ยนผ่านระบบออนไลน์ได้ทันที)
6. ความคมชัดของภาพ	อยู่กับคุณภาพงานพิมพ์	ตามความละเอียดจอทีวี	Full HD หรือ 4K
7. ความสะดวกในการเปลี่ยนแปลงข้อมูล	ไม่ค่อยสะดวก (ต้องเปลี่ยนป้ายใหม่ทุกครั้ง)	สะดวก (ต้องเปลี่ยนไฟล์ใหม่ที่จอทีวี)	สะดวกที่สุด (จัดการผ่านระบบออนไลน์ได้ทันที)

จากตารางที่ 6 พบว่า ระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัล สามารถลดขั้นตอนการทำงานจากเดิม 5 ขั้นตอน ใช้ระยะเวลาดำเนินการ 4-7 วัน เหลือเพียง 3 ขั้นตอน ระยะเวลาการลดเหลือเพียง 3-5 นาที และมีค่าใช้จ่ายจากค่าไฟเท่านั้น จึงสรุปได้ว่า ระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น เหมาะสมสำหรับองค์กรที่มีการอัปเดตข้อมูลอยู่ตลอดเวลา มีการนำเสนอข่าวสารที่ทันสมัยรวดเร็ว และลดต้นทุนค่าใช้จ่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการทดลองตรวจสอบการทำงานของชุดควบคุมอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบการทำงาน

ผู้วิจัยได้ทำการทดลอง เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิที่ใช้ในชุดควบคุม โดยเปรียบเทียบค่าที่ได้กับเครื่องวัดอุณหภูมิมือถือ EXTECH รุ่น 445703 ที่มีความแม่นยำ $\pm 1.8^{\circ}\text{F}$ หรือ $\pm 1^{\circ}\text{C}$ โดยทดลองจำนวน 20 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิที่วัดได้จากเครื่อง EXTECH อยู่ที่ 29.22°C ขณะที่เซนเซอร์ของชุดควบคุมวัดได้เฉลี่ย 28.77°C คิดเป็นค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนที่ 0.45°C มีค่าความแม่นยำเฉลี่ย 98.45% ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64°C และค่าความถูกต้องอยู่ที่ 2.22% จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า ชุดควบคุมอุณหภูมิที่พัฒนาขึ้นสามารถวัดค่าได้ใกล้เคียงกับเครื่องมือมาตรฐาน และมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานจริง

ตารางที่ 7

สรุปการเปรียบเทียบอุณหภูมิจากชุดควบคุมฯ กับเครื่องวัดอุณหภูมิ EXTECH

ลำดับ	วันที่/เวลา	อุณหภูมิจากชุดควบคุม($^{\circ}\text{C}$)	อุณหภูมิจาก EXTECH($^{\circ}\text{C}$)	ความคลาดเคลื่อน($^{\circ}\text{C}$)	ความถูกต้องแม่นยำ (%)
1	02/12/67 10:38 น.	28.1	28.5	0.4	98.59
2	02/12/67 11.34 น.	28.2	28.7	0.5	98.25
3	02/12/67 13.30 น.	28.7	29	0.3	98.96
4	02/12/67 14.33 น.	29.3	29.8	0.5	98.32
5	02/12/67 15.36 น.	29.5	29.9	0.4	98.66
6	12/12/67 10.30 น.	27.9	28.2	0.3	98.93
7	12/12/67 11.31 น.	28.5	28.9	0.4	98.61
8	12/12/67 13.35 น.	29	29.5	0.5	98.30
9	12/12/67 14.33 น.	29.1	29.4	0.3	98.97
10	12/12/67 15.37 น.	29.5	29.7	0.2	99.32
11	17/12/67 10.33 น.	28	28.5	0.5	98.24
12	17/12/67 11.31 น.	28.3	28.8	0.5	98.26
13	17/12/67 13.35 น.	29	29.4	0.4	98.63
14	17/12/67 14.30 น.	29.4	29.8	0.4	98.65
15	17/12/67 15.32 น.	29.6	29.9	0.3	98.99
16	18/12/67 10.35 น.	27.7	28.1	0.4	98.57
17	18/12/67 11.34 น.	28	28.5	0.5	98.24
18	18/12/67 13.31 น.	28.8	29.1	0.3	98.96
19	18/12/67 14.32 น.	29.3	29.7	0.4	98.65
20	18/12/67 15.35 น.	29.6	31	0.5	98.38
ผลรวมเฉลี่ย		28.77	29.22	0.45	98.45

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัลฯ สามารถนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการทำงานที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ ช่วยลดระยะเวลาและขั้นตอนในการดำเนินงาน โดยผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ระบบประชาสัมพันธ์ดิจิทัลสามารถลดเวลา ลดขั้นตอน และลดค่าใช้จ่ายได้อย่างมีนัยสำคัญ ในส่วนของการทดลองชุดควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 20 ครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 0.45°C มีค่าความแม่นยำเฉลี่ยอยู่ที่ 98.45% ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.64°C และค่าความคลาดเคลื่อนโดยรวมอยู่ที่ 2.22% ซึ่งแสดงถึงความสม่ำเสมอของการวัดผล กล่าวได้ว่า ค่าอุณหภูมิที่วัดได้มีความแตกต่างจากเครื่องมือวัดมาตรฐานเพียงเล็กน้อย และอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ว่า ค่าอุณหภูมิที่วัดได้มีความแตกต่างจากเครื่องวัดอุณหภูมิอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่าระบบประชาสัมพันธ์ดิจิทัลไฮเนจแบบชุดเคลื่อนที่เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายที่ควบคุมการทำงานผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งมีความเหมาะสมสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ที่ต้องการระบบประชาสัมพันธ์ที่ทันสมัย รวดเร็ว เคลื่อนย้ายได้สะดวก เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายง่าย พร้อมทั้งมีระบบอัปเดตข้อมูลแบบเรียลไทม์ และมีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ในลักษณะอัตโนมัติ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการงานประชาสัมพันธ์ได้อย่างครอบคลุม



ภาพที่ 4 การนำระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัลและชุดควบคุมอุณหภูมิฯ ไปใช้งานในโครงการ

การอภิปรายผล

การนำระบบประชาสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นไปติดตั้งใช้งานภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พบว่าทุกระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรวดเร็ว และถูกต้อง อย่างไรก็ตาม หากต้องการให้การนำเสนอข้อมูลประชาสัมพันธ์ได้รับผลตอบรับที่ดีและตรงกลุ่มเป้าหมาย ควรพิจารณาองค์ประกอบตามข้อค้นพบจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง อรรถพล นาคราช และปฐม ทรัพย์เจริญ (2558) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ข่าวสารผ่านสื่อดิจิทัลไฮเนจ รัฐพร สันตมาศ (2561) ศึกษาพฤติกรรมการรับรู้ของผู้บริโภคต่อการรับชมสื่อจากจอดิจิทัลไฮเนจ และ ศราเพชร สุทธิ และภาสกร เรืองรอง (2567) ได้พัฒนาสื่อดิจิทัลสำหรับใช้ในการประชาสัมพันธ์ภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งงานวิจัยทั้งหมดล้วนเน้นย้ำถึงความสำคัญของการออกแบบสื่อให้มีความน่าสนใจ ทันสมัย เข้าถึงกลุ่มวัยรุ่น มีสีสันที่สวยงาม เนื้อหาตรงตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย และสามารถมองเห็นได้จากระยะไกล เพื่อให้การประชาสัมพันธ์มีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ การพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์ในครั้งนี้นี้ยังมีส่วนประกอบที่สามารถตรวจสอบสภาพการทำงานแทนเจ้าหน้าที่ได้ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Navarrete-Sanchez และคณะ (2025) ที่นำเสนอการวัดอุณหภูมิโดยรอบเพื่อนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลและแสดงผลแบบเรียลไทม์ รวมถึงงานของ Kumar และคณะ (2024) ที่พัฒนาระบบตรวจสอบอุณหภูมิพร้อมกำหนดเงื่อนไขในการสั่งเปิดปิดอุปกรณ์

ไฟฟ้า ในส่วนของการทบทวนวรรณกรรมยังพบว่า งานวิจัยจำนวนมากเลือกใช้อุปกรณ์ในกลุ่มอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง เพื่อใช้ในการตรวจสอบ วัดค่า และสั่งการทำงานในระบบอัตโนมัติต่าง ๆ ซึ่งแนวทางนี้ช่วยเพิ่มความสะดวกในการดูแลและควบคุมระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม ระบบที่พัฒนาขึ้นถือเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การบริหารจัดการงานประชาสัมพันธ์มีความสะดวกรวดเร็ว และถูกต้องมากยิ่งขึ้น การนำไปใช้งานให้ได้ผลดี จำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญในการผลิตสื่อ รวมถึงมีการบำรุงรักษาอุปกรณ์อยู่เสมอ เพื่อให้ระบบสามารถให้บริการได้ต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำไปติดตั้งใช้งาน ดังนี้

1. การใช้งานระบบประชาสัมพันธ์ในรูปแบบดิจิทัลเป็นสิ่งใหม่ในองค์กร มีกระบวนการทำงานหลายขั้นตอน ผู้ใช้งานควรศึกษาคู่มือการใช้งานอย่างละเอียด และฝึกฝนตนเองให้มีความชำนาญในการใช้งานระบบ ทั้งนี้ควรมีการบำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อยืดอายุการใช้งานและคงประสิทธิภาพของระบบให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ
2. สำหรับการวิจัยในอนาคต ควรพิจารณานำอุปกรณ์เซนเซอร์ประเภทอื่น ๆ มาประยุกต์ใช้เพิ่มเติม เช่น การใช้เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว เพื่อสั่งเปิดปิดการทำงานช่วยในการประหยัดพลังงาน หรือการเพิ่มระบบโต้ตอบกับผู้รับบริการ เพราะโครงสร้างระบบเป็นแอนดรอยด์ที่มีความยืดหยุ่นและเหมาะสมสำหรับการพัฒนาต่อยอด

เอกสารอ้างอิง

- ศรดาเพชร สุทธิ และภาสกร เรืองรอง. (2567). การพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการประชาสัมพันธ์หลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร. *วารสารวิจัยวิชาการ*, 7(6), 111-123. <https://doi.org/10.14456/jra.2024.141>
- จำริญ จันทรกุลธร, กนกวรรณ กันยะมี และฉัตรชัย อวรรณ. (2565). การพัฒนาเครื่องตรวจวัดสภาพแวดล้อมอากาศภายนอกอาคาร ภายใต้แนวคิดอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง. *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์*, 6(12), 36-46.
- ธนยศ อริสริวงค์, โปษิน จันทนภักฐะ, ธนากร วงศ์อมเรศ และชัชวาล การะวัล. (2564). ระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับโรงเรือนเกษตรอินทรีย์. *วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)*, 13(25), 52-63.
- นงเยาว์ สอนจะโปะ. (2564). การศึกษาเปรียบเทียบความถูกต้องและแม่นยำของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิสภาพอากาศสำหรับงาน IoT ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน. *วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี*, 17(4), 80-90.
- นัยนัปรพ จารุกษेत्रวิทย์. (2562). การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ผ่านจอภาพ โดยสำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ใน *Together We Share. การประชุมวิชาการระดับชาติ PULINET ครั้งที่ 9*. สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญญฤทธิ์ คำหมอน และวีโรวรรณ แสนชนะ. (2567). ต้นแบบระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟภายในบ้านด้วยแอปพลิเคชันบลู๊ต. *วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี*, 5(1), 71-80.
- รัฐพร สันตมาศ. (2561). *การรับรู้และพฤติกรรมการรับสื่อจากจอดิจิทัลไซน์เนจ (Digital signage)* [สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาการตลาด]. มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อรรถพล นาคราช และปฐม ทรัพย์เจริญ. (2558). ปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ข่าวสารผ่านสื่อ Digital signage ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ. ใน *วิจัยในศตวรรษที่ 21. การประชุมภาคใหญ่วิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6* (น. 1242-1255). มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

- Akter, L., Akter, K., Sakib, N., & Ahmed, J. (2023). IoT-based smart home monitoring and automation system using android application. *GUB Journal of Science and Engineering*, 10(1), 86-95. <https://doi.org/10.3329/gubjse.v10i1.74949>
- Artiyasa, M., Kusumah, I. H., Suryana, A., Edwinanto, Sidik, A. D. W. M., & Junfithrana, A. P. (2020). Comparative study of Internet of Things (IoT) platform for smart home lighting control using NodeMCU with Thingspeak and Blynk web applications. *Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 1-6. <https://doi.org/10.52005/fidelity.v2i1.103>
- Kumar, J. B., Charan, B., Kumar, G. V., Sunil, C., & Sumithabhashini, P. (2024). IoT based temperature monitoring system using ESP8266 & Blynk app. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 6(1), Article IJFMR240112986. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i01.12986>
- Navarrete-Sanchez, M. A., Olivera-Reyna, Re., Olivera-Reyna, Ro., Perez-Chimal, R. J., & Munoz-Minjares, J. U. (2025). IoT-based classroom temperature monitoring and missing data prediction using Raspberry Pi and ESP32. *Journal of Robotics and Control*, 6(1), 234-245. <https://doi.org/10.18196/jrc.v6i1.24345>
- Resquites, J. C. M., Parrocho, M. A., Vinegas, N., & Oquiño, V. H. (2023). IoT-based temperature monitoring and automatic fan control using ESP32. *Iconic Research and Engineering Journals*, 7(5), 35-44.
- Rosli, A. A., Razif, M. R. M., Hassan, O. A., Shah, N. S. M., Nordin, I. N. A. M., & Mustafa, K. N. (2021). Development of smart home system based on mobile apps control using IoT for educational purposes. *Alinteri Journal of Agricultural Sciences*, 36(1), 525-533.
- Septian, R., Fauzi, A., & Syari, M. A. (2024). Design and build automatic fan control based internet of things. *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications*, 4(1), 339-347. <https://doi.org/10.59934/jaiea.v4i1.634>
- Tejaswi, P., & Venkatapathi, P. (2020). IoT based smart home with load control. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, 8(11), 876-881. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2020.32336>

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไย ของเกษตรกรบ้านดอยแดน ตำบลเหล่ายาว อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน Development of Mobile Application to Record Activities in Longan Plantations of Farmers in Ban Doi Daen, Laoyao Subdistrict, Ban Hong District, Lamphun Province

สีปพงษ์ พงษ์สวัสดิ์^{1*}, วรวิทย์ อนุวรรรัตน์² และ นภัสสร แสงเงินชัย³

Subpong Pongsawat^{1*}, Woravit Anuworarat² and Napatsorn Saengngoenchai³

สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล คณะนวัตกรรมเทคโนโลยี และการสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น^{1, 2, 3}

Department of Digital Technology, Faculty of Innovation Technology and Creativity,

The Far Eastern University^{1, 2, 3}

e-mail: subpong@feu.edu¹, woravit@feu.edu², 6203011002@feu.edu³

Received: January 13, 2025; Revised: June 13, 2025; Accepted: July 7, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไยของเกษตรกร และ (2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของการใช้งานแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไย การดำเนินการวิจัยได้ประยุกต์ใช้วงจรการพัฒนาระบบ การพัฒนาแอปพลิเคชันใช้ภาษา Dart และใช้บริการ Firebase ของ Google ในการจัดเก็บข้อมูล กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยได้แก่ เกษตรกรผู้ใช้งานแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไย จำนวน 10 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจเป็นเครื่องมือ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ฟังก์ชันหลักของระบบ ประกอบด้วย (1) การจัดการข้อมูลแปลงลำไย (2) การแสดงข้อมูลพยากรณ์อากาศ (3) การจัดการตารางงาน และ (4) การบันทึกประวัติกิจกรรม เกษตรกรสามารถใช้แอปพลิเคชันที่พัฒนาเป็นเครื่องมือช่วยลดความผิดพลาด และเป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเป็นระเบียบ ตลอดจนสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจได้ ผลจากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.41 โดยผู้ใช้งานมีความพึงพอใจสูงสุดด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ย 4.45 ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.43 และด้านประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ย 4.27 ตามลำดับ แสดงว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการออกแบบแอปพลิเคชันเป็นอย่างสูง โดยเฉพาะในด้านความทันสมัย ความสวยงาม และความสะดวกในการใช้งาน

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ การพัฒนาระบบ เกษตรกรผู้ปลูกลำไย

Abstract

This research aimed (1) to develop a mobile application for recording agricultural activities in longan orchards and (2) to evaluate user satisfaction with the application. The development process applied a system development life cycle (SDLC) approach. The application was built using the Dart programming language and utilized Google Firebase services for data storage. The study's sample group consisted of 10 longan farmers who used the mobile application, selected

through purposive sampling. A user satisfaction questionnaire was employed as the research instrument, and data were analyzed using mean and standard deviation statistics. The developed system featured four main functions: (1) longan orchard data management, (2) weather forecast display, (3) task scheduling, and (4) activity history recording. The application helped farmers minimize errors, manage data systematically, and use recorded information to support decision-making. The overall user satisfaction score averaged 4.41, indicating a high level of satisfaction. In detail, the highest satisfaction was in design (mean = 4.45), followed by usability (mean = 4.43) and performance (mean = 4.27). These results demonstrate that farmers were highly satisfied with the application design, particularly its modern interface, aesthetic appeal, and ease of use.

Keywords: Mobile Application, System Development, Longan Farmers

บทนำ

ความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีดิจิทัลได้ส่งผลให้เกิดการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างก้าวกระโดด โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้พัฒนามาเป็นสมาร์ทโฟนที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถรองรับการทำงานได้หลากหลายและเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต โดยมีการติดต่อกับผู้ใช้ผ่านโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่เรียกว่าแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับสมาร์ทโฟนโดยเฉพาะ แอปพลิเคชันเหล่านี้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ดาราวรรณ ญาณะนันท์ และสภาพร จະนุ, 2563)

ในด้านการเกษตร มีการใช้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่มาประยุกต์สำหรับการเกษตรช่วยให้เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังการวิจัยของ สุภาวดี ชัยวิวัฒน์ตระกูล (2563) ที่ศึกษาการใช้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับตลาดสินค้าเกษตรออนไลน์ โดยใช้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ รวบรวมข้อมูลและองค์ความรู้ ภูมิปัญญาการปลูกผักและสมุนไพร เผยแพร่ และส่งผ่านองค์ความรู้ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการจัดเก็บความรู้ไว้ให้เกิดประโยชน์ และเป็นแหล่งความรู้ที่เข้าถึงได้จากทุกที่ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ รวมถึงทำให้เกษตรกรลดระยะเวลาการทำงาน และลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทำงานได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ การวิจัยของ ศิริยาภรณ์ กิรินทร์ และสวรินทร์ ฤกษ์อยู่สุข (2564) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการสำรวจข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกข้าวจากภาคสนาม พบว่าแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่พัฒนาขึ้นมานั้นช่วยลดระยะเวลาในการสำรวจข้อมูลการเกษตร และยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดทำฐานข้อมูลได้เป็นอย่างดี รวมถึงงานวิจัยของ อรฉัตร อินสว่าง และคณะ (2566) ที่พัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการซื้อขายผลผลิตเกษตรอินทรีย์ ที่พบว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้เป็นช่องทางการซื้อขายสินค้าแบบออนไลน์ที่รองรับพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตาม จากการลงพื้นที่พบว่า การดูแลรักษาดันลำไยมีกิจกรรมตามลำดับ ดังนี้ 1) เดือนมกราคม เป็นช่วงที่ลำไยออกดอกมีกิจกรรมการให้น้ำ พ่นสารป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช 2) เดือนกุมภาพันธ์ มีกิจกรรมการให้น้ำ และการสำรวจการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ โดยมีการพ่นสารกำจัดศัตรูพืชหากพบว่ามีเพลี้ยไฟเริ่มระบาด 3) เดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน มีกิจกรรมการให้น้ำ การใส่ปุ๋ย และพ่นสารป้องกันการระบาดของเพลี้ยไฟ 4) เดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม มีกิจกรรมการเก็บเกี่ยว 5) เดือนกันยายน มีกิจกรรมการตัดแต่งกิ่ง

และการปรับปรุงดิน 6) เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม มีกิจกรรมการกำจัดแมลงศัตรูพืชช่วงแตกใบอ่อน และการพ่นสารกำจัดศัตรูพืช โดยที่เกษตรกรผู้ปลูกลำไยซึ่งมีอายุระหว่าง 40-60 ปี ยังคงใช้สมุดบันทึกในการจดบันทึกกิจกรรมต่าง ๆ เช่น วันที่ให้น้ำ ใส่ปุ๋ย ใช้สารเร่งผลผลิต ตัดแต่งกิ่ง รวมถึงค่าจ้างแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ โดยแต่ละแปลงปลูกจะใช้สมุดบันทึก 1 เล่ม หากมีหลายแปลงก็ต้องใช้สมุดหลายเล่ม การบันทึกข้อมูลในลักษณะนี้มักเกิดความผิดพลาด เช่น การบันทึกข้อมูลผิดหรือไม่ได้บันทึก ซึ่งส่งผลต่อการตัดสินใจในการจัดการสวนลำไยในครั้งต่อไป นอกจากนี้ การค้นหาข้อมูลย้อนหลังจากสมุดหลายเล่มเป็นเรื่องยาก และใช้เวลานาน เกษตรกรอาจสับสนหรือลืมว่าข้อมูลใดถูกบันทึกไว้ในสมุดเล่มไหน หากไม่มีการบันทึกข้อมูลอย่างสม่ำเสมอหรือครบถ้วน จะทำให้ขาดข้อมูลสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ผลผลิต และปรับปรุงการผลิตในอนาคต

ดังนั้น จึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยเกษตรกรในการบันทึกกิจกรรมในแปลงเกษตร โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บรวบรวมไว้ในระบบเดียว ทำให้การค้นหา และวิเคราะห์ข้อมูลเป็นเรื่องง่าย ช่วยให้เกษตรกรมีข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วนในการตัดสินใจ และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตลำไย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญที่จะขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม ตามแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559) ได้เน้นการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการบริหารจัดการ และการให้บริการในทุกภาคส่วนในด้านการเกษตรกรรม เน้นการยกระดับประสิทธิภาพการผลิต การเพิ่มมูลค่า การสร้างความยั่งยืนให้กับเกษตรกร และห่วงโซ่การเกษตรของประเทศ ซึ่งในช่วงที่ผ่านมา มีการประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อช่วยเกษตรกรให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน ลดการใช้ปัจจัยการผลิตและเพิ่มรายได้ ดังการวิจัยของ กฤษณะ วุฒิพันธุ์ชัย (2559) ได้ศึกษาต้นแบบแพลตฟอร์มแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อการเกษตรยุคดิจิทัล โดยพบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่จะเป็นแหล่งความรู้ และเพิ่มช่องทางการซื้อขายของเกษตรกรกับผู้ซื้อ สามารถใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อยอดในบริบทของสินค้าเกษตรชนิดอื่นได้ เพื่อลดปัญหาของเกษตรกรด้านราคา และปริมาณผลผลิตได้ เช่นเดียวกับการวิจัยของ พงษ์พิสิฐ วุฒิเดชโชติ และวสันต์ เวียนรุ่งเรือง (2566) ที่ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตรเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาราคาสินค้าเกษตรกรไทยตกต่ำและล้นตลาด จึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันตามหลักการวงจรการพัฒนาระบบ โดยใช้ชื่อ แอปพลิเคชันเกษตรฟาร์มขนาดใหญ่ สามารถใช้งานผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยระบบมีการเก็บข้อมูลที่จำเป็นของแปลงเกษตรแต่ละแปลง ประกอบด้วยพิกัดขนาดแปลง ต้นทุนการผลิต ค่าแรง ขั้นตอนการเพาะปลูกและการผลิต เกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด เนื่องจากแอปพลิเคชันสามารถบันทึกกิจกรรมในแปลงได้ คำนวณวันที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ และมีข้อมูลพยากรณ์อากาศ สามารถช่วยในการตัดสินใจด้านการปลูกและการผลิต

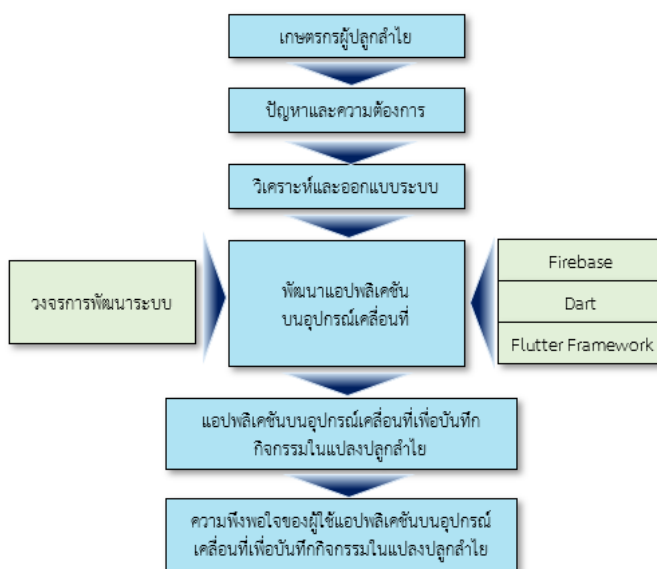
นอกจากนี้ยังมีการวิจัยหลายเรื่องที่ได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการจัดการองค์ความรู้ด้านการเกษตร และบันทึกข้อมูลการเกษตร ดังงานวิจัยของ ชลดา ม่วงธัญ และวิมลวรรณ วงศ์ศิริ (2563) ที่ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ ผลการวิจัยพบว่า แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และสามารถเก็บรวบรวมองค์ความรู้ในการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจภาพรวมอยู่ระดับมาก ทำให้เกษตรกรนำองค์ความรู้มาพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วง และการวิจัยของ ศิริยาภรณ์ กิรินทร์ และสวรินทร์ ฤกษ์อยู่สุข (2564) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการสำรวจข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกข้าวจากภาคสนาม พบว่า แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่พัฒนาขึ้นมานั้นช่วยลดระยะเวลาในการสำรวจข้อมูลการเกษตร และยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดทำฐานข้อมูลได้เป็นอย่างดี

แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการจัดการองค์ความรู้ และบันทึกข้อมูล การเกษตรเน้นการให้ความรู้ที่ถูกต้องทันสมัย และยกระดับให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ดังการวิจัยของ ภคพล เหมสุลักษณ์ และคณะ (2566) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับสินค้าเกษตรชุมชน กรณีศึกษากลุ่มวิสาหกิจชุมชนใน อำเภอสรคบุรี จังหวัดชัยนาท การวิเคราะห์และออกแบบระบบใช้ Visual Studio Code HTML CSS JavaScript Bootstrap PHP MySQL และ Figma ผลการพัฒนาทำให้ได้แอปพลิเคชันที่สามารถจัดการระบบ สมาชิกผู้ใช้งาน ระบบจัดการข้อมูลสินค้า ข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า และระบบรายงานการสั่งซื้อ โดยผลการประเมิน ความพึงพอใจพบว่าอยู่ในระดับมาก ทำให้เกษตรกรมีช่องทางการจำหน่ายสินค้าเพิ่มขึ้น และมีระบบช่วยบันทึก ข้อมูลการขายสินค้าที่จะใช้ในการประเมินการผลิตสินค้าครั้งถัดไป สำหรับตัวเกษตรกรได้เริ่มเรียนรู้ และปรับใช้ เทคโนโลยีใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่อง ดังการวิจัยของ สุภาวดี ชัยวิวัฒน์ตระกูล (2566) ได้ศึกษาความพร้อม และความพึงพอใจการใช้งานต้นแบบแอปพลิเคชันการเกษตรบนโทรศัพท์มือถือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนด แนวทางการพัฒนาสมาร์ตโฟนแอปพลิเคชัน ผลการวิจัยพบว่า ชุมชนเกษตรของภูมิภาคอีสานใต้มีความพร้อมใน การติดต่อสื่อสาร และแบ่งปันข้อมูลผ่านช่องทางสมาร์ตโฟนแอปพลิเคชันที่มีเนื้อหาทางด้านการเกษตร โดย เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพร้อมด้านอุปกรณ์ถึงร้อยละ 89.90 และมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันต้นแบบใน ระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจด้านเนื้อหา มีค่าสูงสุด รองลงมาเป็นด้านส่วนติดต่อผู้ใช้ และด้านความสนใจใน การใช้งาน ตามลำดับ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไยของเกษตรกร
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของการใช้งานแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรผู้ใช้งานแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไย จำนวน 10 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากเกษตรกรบ้านดอยแดน ตำบลเหล่ายาว อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไย

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยได้ประยุกต์ใช้วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) เป็นวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

3.1 ลงพื้นที่ศึกษาปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกลำไยบ้านดอยแดน ตำบลเหล่ายาว อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน

3.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบ ได้ออกแบบแผนภาพผู้ใช้งาน (Use Case Diagram) สำหรับการทำงานของแอปพลิเคชัน และออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่พัฒนาด้วย Flutter Framework รองรับการทำงานในระบบแอนดรอยด์ มีหน้าจอที่สามารถปรับตามขนาดหน้าจออุปกรณ์ (Responsive Design) มีฟังก์ชันการทำงาน 4 ส่วน ได้แก่ ฟังก์ชันการจัดการข้อมูลแปลงลำไย ฟังก์ชันแสดงข้อมูลพยากรณ์อากาศ ฟังก์ชันการจัดการตารางงาน และฟังก์ชันบันทึกประวัติกิจกรรม โดยสามารถทำงานได้ในกรณีที่ไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Offline) ซึ่งมีการบันทึกกิจกรรมต่าง ๆ ไว้ในอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้เกษตรกรสามารถแสดงข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ เมื่อมีสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Online) แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่จะทำการเชื่อมโยงข้อมูลไปเก็บไว้บนฐานข้อมูล Firebase โดยอัตโนมัติ

3.3 พัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไย ใช้ภาษา Dart เป็นภาษาหลักในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่และใช้บริการ Firebase ของ Google เนื่องจากเป็นแพลตฟอร์มที่รวมเครื่องมือและบริการต่าง ๆ ไว้ในที่เดียว ทำให้นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็วและสะดวก นอกจากนี้ยังมีบริการ Firebase Realtime Database และ Cloud Firestore สามารถเก็บข้อมูลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ ทำให้แอปพลิเคชันยังคงทำงานได้แม้ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และจะเชื่อมโยงข้อมูลเมื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

3.4 ทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน และดำเนินการแก้ไขเมื่อเกิดข้อผิดพลาด

3.5 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert) (ชุตักดี ยาทองไชย และวิไลรัตน์ ยาทองไชย, 2564) ในการแปลความหมายดังนี้

5 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง มีระดับไม่พึงพอใจ/ควรปรับปรุง

นำข้อมูลที่ได้มาทำการแปลผล จากค่าเฉลี่ย 5 ระดับ โดยวัดระดับความสำคัญจะใช้มาตรวัดของ ลิเคิร์ต (Likert's Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50–4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

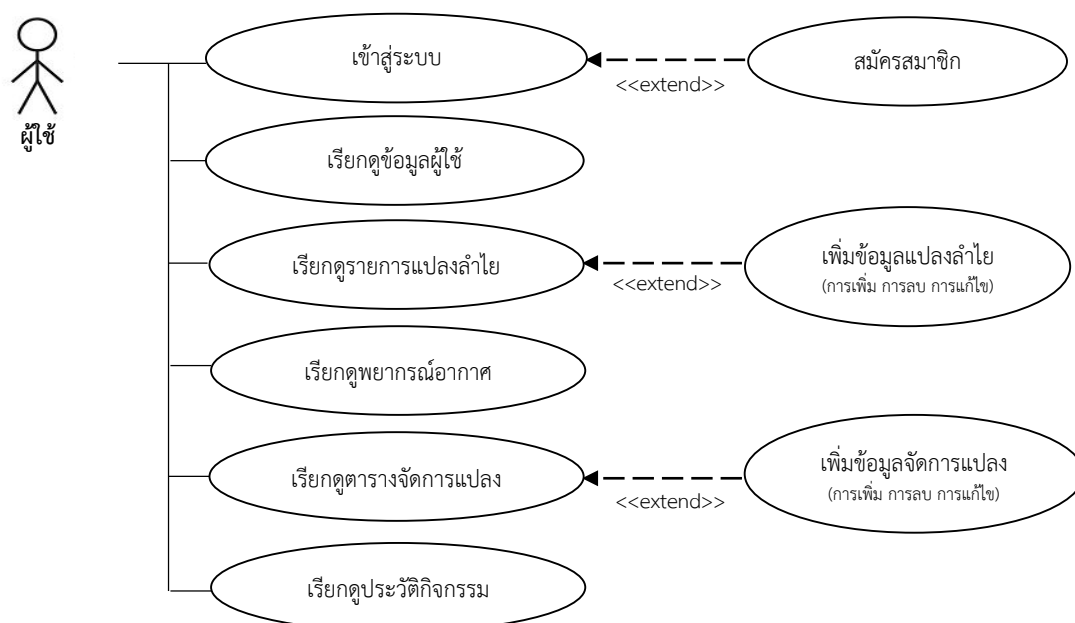
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50–3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50–2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00–1.49 หมายถึง ไม่พึงพอใจ/ควรปรับปรุง

ผลการวิจัย

การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไยของเกษตรกร สามารถแสดง แผนภาพผู้ใช้งาน (Use Case Diagram) แสดงดังภาพที่ 2

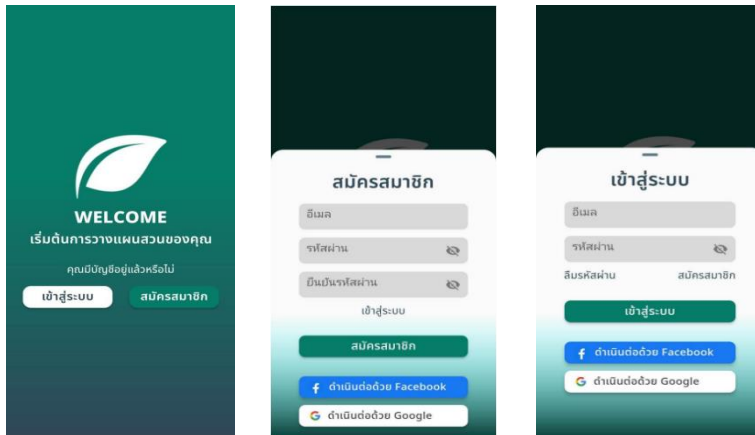


ภาพที่ 2 แผนภาพผู้ใช้งานของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรม
ในแปลงปลูกลำไยของเกษตรกร

จากภาพที่ 2 แสดงถึงภาพรวมของการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และระบบการจัดการแปลงลำไย โดยเกษตรกรเป็นผู้กระทำหลักที่สามารถเข้าถึง และจัดการข้อมูลต่าง ๆ ในระบบได้ เริ่มต้นด้วย สามารถเข้าสู่ระบบ โดยการกรอกข้อมูลเพื่อเข้าสู่ระบบ หากผู้ใช้อย่างไม่ได้สมัครสมาชิก ระบบจะแสดงหน้าสมัครสมาชิก โดยสามารถกรอกข้อมูล หรือเลือกสมัครสมาชิกผ่านบัญชี Gmail หรือ Facebook ระบบนี้อนุญาตให้เกษตรกรเข้าถึงข้อมูลส่วนตัว สามารถเรียกดูรายการแปลงลำไย รวมถึงการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลแปลง สามารถเรียกดูข้อมูล

พยากรณ์อากาศ เรียกดูตารางจัดการแปลง รวมถึงการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลการจัดการแปลงลำไยได้ และเรียกดูประวัติกิจกรรมที่ได้มีการบันทึกไว้ก่อนหน้านี้

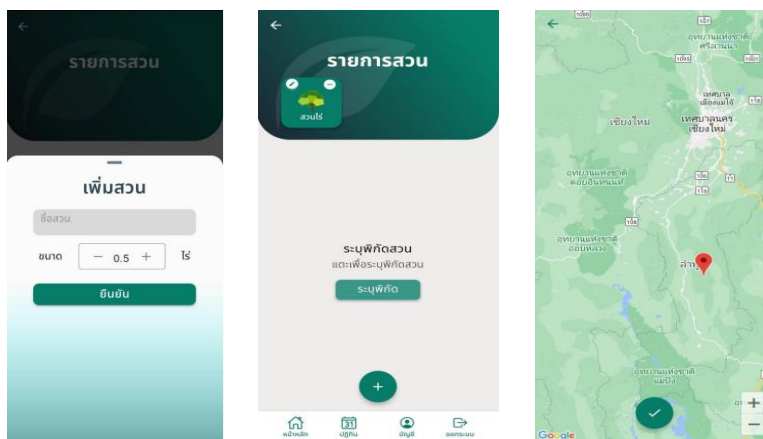
ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการวางแผนการผลิตลำไย สามารถดาวน์โหลดได้จาก Google Play Store ค้นหา LonganPlanner และทำการติดตั้งการเข้าสู่การใช้งาน ผู้ใช้ต้องทำการลงทะเบียนเพื่อเข้าใช้งาน แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน สมัครสมาชิก และเข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 3 เป็นหน้าแสดงฟอร์มเพื่อผู้ใช้สามารถกรอกข้อมูลการสมัครสมาชิก ได้แก่ อีเมล รหัสผ่าน และยืนยันรหัสผ่าน นอกจากนี้ยังมีปุ่มเพื่อให้ผู้ใช้สมัครสมาชิกด้วยบัญชีอื่น ได้แก่ การสมัครสมาชิกด้วยบัญชี Facebook และการสมัครสมาชิกด้วยบัญชี Google อีกทั้งยังแสดงลิงก์เชื่อมโยงผู้ใช้ไปยังหน้าเข้าสู่ระบบเพื่อทำการเข้าสู่ระบบ และผู้ใช้สามารถรีเซตรหัสผ่านบัญชีของตนเองเมื่อลืมรหัสผ่าน

การเรียกดูรายการแปลงลำไย เกษตรกรต้องทำการเพิ่มข้อมูลสวนก่อนการใช้งาน ประกอบด้วยการเพิ่มข้อมูลสวน ชื่อสวน ขนาดพื้นที่ และระบุพิกัด แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 เรียกดูรายการแปลงลำไย

จากภาพที่ 4 การเพิ่มแปลงลำไยมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะประกอบด้วยรายละเอียดที่จำเป็นสำหรับการระบุ และจัดการแปลงลำไย ได้แก่ ชื่อสวน เพื่อใช้ในการอ้างอิงและแยกแยะแปลง เนื่องจากเกษตรกรแต่ละรายมีการถือครองแปลงลำไยจำนวนหลายแปลง รวมไปถึงการระบุขนาดพื้นที่ ซึ่งจะทำให้สามารถคำนวณผลผลิต และวางแผนการจัดการได้ การระบุตำแหน่งที่ตั้งจะทำให้เกษตรกรสามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนของแปลง และอาจใช้ร่วมกับข้อมูลพยากรณ์อากาศหรือข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่นั้น ๆ

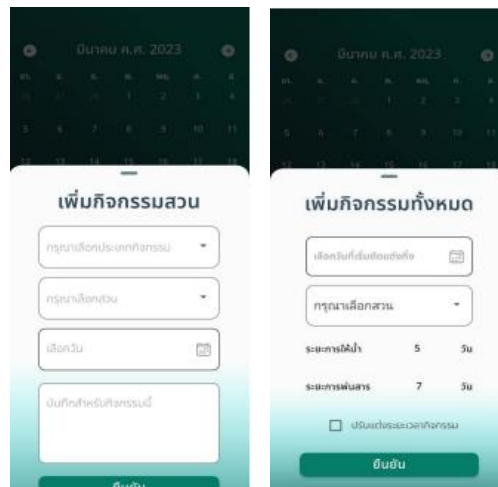
การเรียกดูพยากรณ์อากาศ ณ ขณะที่ใช้แอปพลิเคชันอยู่ พร้อมกับแสดงรายละเอียดบัญชีผู้ใช้ แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 เรียกดูพยากรณ์อากาศ และข้อมูลบัญชีผู้ใช้

จากภาพที่ 5 มีการแสดงการพยากรณ์อากาศทุก 3 ชั่วโมง โดยนำเข้าสู่ข้อมูลพยากรณ์อากาศจาก OpenWeather API ซึ่งเว็บไซต์มีการปรับปรุงข้อมูลพยากรณ์อากาศให้เป็นปัจจุบันทุก 3 ชั่วโมง ส่งผลให้มีการปรับปรุงข้อมูลพยากรณ์อากาศในแอปพลิเคชันตามไปด้วย เพื่อช่วยให้ผู้ใช้ตัดสินใจในการออกไปทำกิจกรรมสวนได้มากยิ่งขึ้น กล่าวคือ หากมีการพยากรณ์อากาศว่าจะมีฝนตก เกษตรกรจะตัดสินใจไม่ทำการให้น้ำต้นลำไย ในทางกลับกันหากมีการพยากรณ์อากาศว่า มีอุณหภูมิสูงและไม่มีฝนตก เกษตรกรจะตัดสินใจให้น้ำต้นลำไย ทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนด้านแรงงาน และใช้เวลาไปทำกิจกรรมอื่นได้

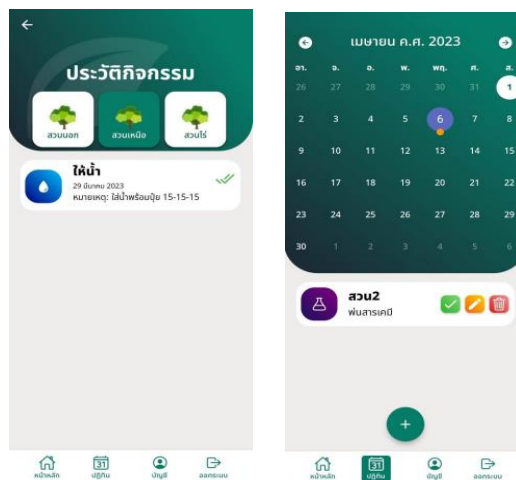
การเรียกดูตารางจัดการแปลง เกษตรกรสามารถเพิ่มกิจกรรมครั้งละหนึ่งกิจกรรม โดยที่ระบบสามารถคำนวณวันเวลาในการทำกิจกรรมสวน โดยคำนวณจากวันที่เริ่มตัดแต่งกิ่ง รวมไปถึงการประมาณการวันที่สามารถเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ เกษตรกรยังสามารถรอกบันทึกช่วยจำสั้น ๆ ได้ในแต่ละกิจกรรม เช่น การบันทึกสารเคมีที่ใช้ แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 เรียกดูตารางจัดการแปลง

จากภาพที่ 6 เมื่อกิจกรรมนั้นถูกดำเนินการไปแล้วผู้ใช้งานจะต้องกดบันทึกกิจกรรมที่เกษตรกรผู้ใช้งานดำเนินการไปโดยหลังจากการกดบันทึกกิจกรรมที่ถูกดำเนินการจะถูกย้ายไปยังหน้าประวัติกิจกรรม ซึ่งเป็นหน้าที่แสดงกิจกรรมที่ผู้ใช้งานดำเนินการไปโดยคัดกรองแสดงประวัติกิจกรรมตามสวนที่ทำแล้ว

เรียกดูประวัติกิจกรรม เกษตรกรสามารถใช้หน้าปฏิทินกิจกรรมเพื่อดูรายละเอียดกิจกรรมที่เสร็จสิ้นในแต่ละสวน เพิ่ม บันทึก หรือลบกิจกรรม รวมถึงแสดงกิจกรรมประจำวันได้อย่างสะดวก แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 7 เรียกดูประวัติกิจกรรมและปฏิทิน

จากภาพที่ 7 การเรียกดูประวัติกิจกรรม ทำให้เกษตรกรสามารถตรวจสอบกิจกรรมที่ได้ดำเนินการไปแล้วในแต่ละวัน รวมถึงกิจกรรมที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อวางแผน และบันทึกสิ่งที่ต้องทำในการจัดการสวน

การบันทึกกิจกรรมที่ทำเสร็จสิ้นแล้ว ซึ่งช่วยให้เกษตรกรสามารถเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงานได้ และหากมีกิจกรรมที่ไม่จำเป็นหรือมีการเปลี่ยนแปลงแผน เกษตรกรก็สามารถลบกิจกรรมออกจากระบบได้ ฟังก์ชันเหล่านี้ช่วยให้เกษตรกรสามารถจัดการ และติดตามกิจกรรมในสวนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงวิธีการทำงานในอนาคต

ผลที่ได้จากการศึกษา และพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไยของเกษตรกร มีดังนี้ 1) ได้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไยของเกษตรกรบ้านดอยแดน ตำบลเหล่ายาว อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน 2) ใช้เป็นเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวก ลดความผิดพลาดของมนุษย์ และเป็นเครื่องมือที่สามารถจัดการข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และเป็นระเบียบมากกว่าการจดบันทึกด้วยมือ 3) สามารถคำนวณกิจกรรมสวน และประมาณการช่วงวันเวลาที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกลำไยได้ และ 4) ใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมสวนให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกลำไยได้ เมื่อเกษตรกรสามารถจัดการสวนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นจากการใช้ข้อมูลที่ถูกต้องและทันเวลา จะส่งผลให้ต้นลำไยได้รับการดูแลที่เหมาะสม ส่งผลต่อคุณภาพ และปริมาณของผลผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้ยังสามารถปรับใช้กับพืชอื่นได้ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

การใช้ข้อมูลในระบบเพื่อประกอบการตัดสินใจ

การตัดสินใจ	ข้อมูลที่ใช้จากแอปพลิเคชัน	ผลลัพธ์ที่ได้
การวางแผนการเพาะปลูก	ข้อมูลวันเพาะปลูก และเนื้อที่ปลูก	วางแผนการจัดการแปลงปลูกได้แม่นยำ และคาดการณ์ปริมาณผลผลิต
การเฝ้าระวังศัตรูพืชและโรคพืช	ช่วงเวลาที่มีพบมีการระบาดของศัตรูพืชและโรคในพื้นที่	เตรียมมาตรการป้องกันได้ทันทั่วทั้งแปลง ลดความเสียหายของผลผลิต
การบริหารจัดการทรัพยากร	ข้อมูลการใช้ปุ๋ย น้ำ และสารเคมีในแต่ละรอบการปลูก	ใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม ลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิต
ใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม ลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิต	ข้อมูลปริมาณผลผลิต และช่วงเวลาที่ทำคาดว่าจะเก็บเกี่ยว	วางแผนการจำหน่ายได้เหมาะสม เพิ่มโอกาสขาย และรายได้
การบริหารจัดการน้ำ	ข้อมูลพยากรณ์อากาศ	ป้องกันการให้น้ำที่มากเกินไปจนน้ำจมน้ำ และให้ปุ๋ยในช่วงที่มีน้ำเพียงพอ

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า ข้อมูลที่เกษตรกรบันทึกไว้ในระบบนั้นสามารถนำไปใช้สำหรับประกอบการตัดสินใจในหลายด้าน พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกให้กับเกษตรกรที่ไม่ต้องพกสมุดบันทึกกิจกรรมจำนวนหลายเล่ม ส่งผลให้ลดภาระงาน และเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสม

ผลการประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไย โดยเกษตรกรจำนวน 10 ราย พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ระดับความพึงพอใจของการใช้งานแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไย

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. ความสวยงามของแอปพลิเคชัน	4.60	0.52	มากที่สุด
2. มีความทันสมัย	4.70	0.48	มากที่สุด
3. อักษร รูปแบบตัวอักษรความสวยงาม อ่านง่าย	4.20	0.63	มาก
4. ปุ่มต่าง ๆ เป็นระเบียบ และสื่อความหมายชัดเจน	4.30	0.67	มาก
รวมด้านการออกแบบ	4.45	0.60	มาก
ด้านการใช้งาน			
1. ทำความเข้าใจง่ายและใช้ง่าย	4.70	0.48	มากที่สุด
2. เพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลได้ง่าย	4.20	0.63	มาก
3. การแสดงข้อมูลมีความชัดเจนและครบถ้วน	4.20	0.63	มาก
4. ความเสถียรและความสิ้นเปลือง	4.60	0.52	มากที่สุด
รวมด้านการใช้งาน	4.43	0.59	มาก
ด้านประสิทธิภาพ			
1. สามารถทำงานได้ทั้งออนไลน์และออฟไลน์	4.60	0.52	มากที่สุด
2. การแสดงผลข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำ	4.00	0.82	มาก
3. การแสดงประวัติกิจกรรมอย่างครบถ้วน	4.10	0.32	มาก
4. แอปพลิเคชันมีความยืดหยุ่น	4.70	0.48	มากที่สุด
รวมด้านประสิทธิภาพ	4.27	0.64	มาก
รวมเฉลี่ย	4.41	0.60	มาก

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า จากตารางที่ 2 ความพึงพอใจด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยรวมสูงที่สุดเท่ากับ 4.45 โดยที่หัวข้อที่ 2. มีความทันสมัย มีค่าเฉลี่ย 4.70 แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรรู้สึกว่าการใช้แอปพลิเคชันนั้นมีความทันสมัย ทันต่อเทคโนโลยีปัจจุบัน และสอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน รองลงมาเป็นความสวยงามของ

แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ย 4.60 แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันนั้นตอบโจทย์ความต้องการ และความคาดหวังของผู้ใช้งานเป็นอย่างดี ด้วยการออกแบบที่สวยงามและใช้งานง่าย รองลงมาเป็นปุ่มต่าง ๆ เป็นระเบียบ และสื่อความหมายชัดเจน มีค่าเฉลี่ย 4.30 โดยว่าปุ่มต่าง ๆ ถูกจัดวางในตำแหน่งที่เหมาะสม เข้าถึงง่าย อักษรและรูปแบบตัวอักษร ความสวยงาม อ่านง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.20 แสดงให้เห็นว่า ขนาด และรูปแบบอักษรที่เลือกใช้มีความสวยงาม สอดคล้องกับภาพลักษณ์ของแอปพลิเคชันและอ่านง่าย ทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกประทับใจ

ความพึงพอใจด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.43 โดยที่หัวข้อที่ 1. ทำความเข้าใจง่ายและใช้งานง่าย มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.70 แสดงให้เห็นว่า ผู้ใช้งานสามารถค้นหาฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ง่าย และเข้าใจขั้นตอนการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว รองลงมาเป็นความเสถียรและความลื่นไหล มีค่าเฉลี่ย 4.60 แสดงให้เห็นว่า แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ค้าง ไม่หลุด และตอบสนองต่อการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากได้ใช้ Firebase Hosting สำหรับ Single-Page Application โดยใช้ Content Delivery Network (CDN) ของ Google ทำให้การเข้าถึงข้อมูลเร็ว โดยฐานข้อมูลเป็นแบบ NoSQL ที่มีความยืดหยุ่น และรองรับการปรับขนาดได้ดี มีแผนการใช้งานฟรี และจ่ายเงินตามการใช้งาน นอกจากนี้ ได้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ที่เป็น Vivo Y36 ที่มีชิปประมวลผล Dimensity 6020 หน่วยความจำขนาด 4 กิกะไบต์ พื้นที่เก็บข้อมูล 256 กิกะไบต์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 13 ทำให้มีการประมวลผลได้รวดเร็ว รองลงมาเป็นการเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลได้ง่าย กับการแสดงข้อมูลมีความชัดเจนและครบถ้วน มีค่าเฉลี่ย 4.20 เท่ากัน แสดงให้เห็นว่า ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ได้สะดวก รวดเร็ว และเข้าใจง่าย

ความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.27 โดยที่หัวข้อที่ 4. แอปพลิเคชันมีความยืดหยุ่น มีค่าเฉลี่ย 4.70 แสดงให้เห็นว่า ผู้ใช้งานรู้สึกว่าการแอปพลิเคชันสามารถตอบสนองความต้องการของตนเอง ใช้งานได้ราบรื่นและสะดวก รองลงมาเป็นการสามารถทำงานได้ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ มีค่าเฉลี่ย 4.60 แสดงให้เห็นว่า ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูล และใช้งานแอปพลิเคชันได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเวลา รองลงมาเป็นการแสดงประวัติกิจกรรมอย่างครบถ้วน มีค่าเฉลี่ย 4.10 แสดงให้เห็นว่า ประวัติกิจกรรมถูกจัดเรียงอย่างเป็นระบบ สามารถค้นหาและตรวจสอบข้อมูลได้ง่าย การแสดงผลข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำ มีค่าเฉลี่ย 4.00 แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลที่แสดงนั้นสอดคล้องกับความเป็นจริง และสามารถนำไปใช้งานได้

นอกจากนี้แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นยังมีข้อดีที่นอกเหนือจากประเด็นการประเมิน คือ สามารถประมาณการช่วงวันเวลาที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ซึ่งทำให้เกษตรกรสามารถเตรียมแรงงาน และพื้นที่จัดเก็บผลผลิตให้เพียงพอต่อปริมาณผลผลิตได้ อย่างไรก็ตาม เกษตรกรที่ได้ทดลองใช้งานแอปพลิเคชันได้ให้ความเห็นว่าควรพัฒนาระบบเพิ่มเติมด้านบัญชีรายรับรายจ่าย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยให้เกษตรกรสามารถติดตามรายรับรายจ่ายได้อย่างแม่นยำ ทำให้ทราบต้นทุนที่แท้จริงของการผลิตลำไย นอกจากนี้ข้อมูลทางการเงินที่ถูกต้องช่วยให้เกษตรกรสามารถตั้งงบประมาณ และวางแผนการลงทุนในอนาคตได้ เช่น การซื้ออุปกรณ์การเกษตรเพิ่มเติม หรือการขยายพื้นที่ปลูก

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไย ใช้ภาษา Dart เป็นภาษาหลักในการพัฒนาแอปพลิเคชัน และใช้บริการ Firebase ของ Google ในการจัดเก็บข้อมูล โดยฟังก์ชันหลักของระบบประกอบด้วย 1) การจัดการข้อมูลแปลงลำไย เป็นส่วนที่เกษตรกรสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลเกี่ยวกับแปลงลำไยต่าง ๆ เช่น พันธุ์ลำไย ขนาดแปลง อายุของต้นลำไย 2) การแสดงข้อมูลพยากรณ์อากาศ เป็นส่วนของการแสดงข้อมูลพยากรณ์อากาศ ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับการวางแผนการทำงานในสวนลำไย

3) การจัดการตารางงาน เกษตรกรสามารถใช้ระบบในการวางแผน และจัดการตารางกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสวนลำไย เช่น การใส่ปุ๋ย การตัดแต่งกิ่ง และ 4) การบันทึกประวัติกิจกรรม ระบบจะบันทึกประวัติการทำงานต่าง ๆ ที่เกษตรกรได้ดำเนินการไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ ทำให้เกษตรกรสามารถวางแผนการทำงานต่าง ๆ เช่น การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย หรือการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพอากาศ สามารถวางแผนการทำงานล่วงหน้า ทำให้การทำงานเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น และช่วยให้เกษตรกรสามารถติดตามผลของการปฏิบัติงานต่าง ๆ และปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้เกษตรกรยังสามารถประยุกต์แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้กับพืชชนิดอื่นโดยการเพิ่มกิจกรรมที่มีความเหมาะสมกับลักษณะ และความต้องการของพืชแต่ละชนิดได้

ความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไย พบว่าความพึงพอใจสูงสุดด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านประสิทธิภาพ ตามลำดับ แสดงว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการออกแบบแอปพลิเคชันเป็นอย่างสูง โดยเฉพาะในด้านความทันสมัย ความสวยงาม และความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมานั้นตอบโจทย์ความต้องการ และความคาดหวังของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันในระดับสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความง่ายในการใช้งาน และความเสถียรของระบบ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมานั้นตอบโจทย์ความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี รวมไปถึงความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันในระดับสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความยืดหยุ่นในการใช้งาน และความสามารถในการทำงานทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมานั้นตอบสนองความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

การอภิปรายผล

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไยได้ประยุกต์ใช้วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) เป็นวิธีการดำเนินงาน เช่นเดียวกับการวิจัยของ จารุกิตติ์ สายสิงห์ (2563) ที่ได้การพัฒนาระบบสนับสนุน และบริหารจัดการผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ทั้งนี้เนื่องจากเป็นกระบวนการของพัฒนาให้เป็นไปอย่างมีระบบ มีขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้สามารถควบคุม และติดตามความคืบหน้าของโครงการได้ง่าย นอกจากนี้ยังทำให้ได้แอปพลิเคชันที่มีคุณภาพ ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ และสามารถนำไปใช้งานได้จริงในภาคการเกษตร สำหรับส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกลำไย ประกอบด้วย 1) หน้าสมัครสมาชิก 2) หน้าข้อมูลผู้ใช้ 3) หน้ารายการแปลงลำไย 4) หน้าพยากรณ์อากาศ 5) หน้าตารางจัดการแปลง และ 6) หน้าประวัติกิจกรรม และปฏิทิน โดยที่หน้ารายการแปลงลำไยสามารถเพิ่มตำแหน่งที่ตั้งของแปลงลำไยได้ สอดคล้องกับการศึกษา ศิริยาภรณ์ กิรินทร์ และสวรินทร์ ฤกษ์อยู่สุข (2564) ที่ศึกษาเรื่องการสร้างแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการสำรวจพื้นที่นาข้าวในจังหวัดพะเยาด้วยเอ็มไอทีแอปอินเวนเทอร์ ที่สามารถระบุตำแหน่งที่ตั้งของนาข้าวได้ เช่นเดียวกับแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น ซึ่งเกษตรกรผู้ปลูกลำไยสามารถระบุตำแหน่งของแปลงลำไยในแผนที่ทำให้สามารถเห็นทำเลที่ตั้งของแปลงปลูกลำไยแต่ละแปลงได้ และความสัมพันธ์ระหว่างแปลงกับสภาพแวดล้อม เนื่องจากเกษตรกรแต่ละรายมีแปลงปลูกลำไยมากกว่า 1 แปลง สำหรับการสมัครสมาชิกเพื่อใช้งาน เกษตรกรสามารถใช้บัญชีเฟซบุ๊กเป็นบัญชีสำหรับการเข้าระบบได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ สุภาวดี ชัยวิวัฒน์ตระกูล (2563) ที่ศึกษาการใช้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับตลาดสินค้าเกษตรออนไลน์ โดยมีการเข้าระบบด้วยบัญชีเฟซบุ๊ก เป็นการลดความยุ่งยากในการจดจำรหัสผ่านที่ซับซ้อน และแตกต่างกันไปในแต่ละแอปพลิเคชัน และยังทำให้เกิดความรู้สึกคุ้นเคยกับกระบวนการเข้าสู่ระบบ และสามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้ทันที นอกจากนี้ ยังมีการบันทึก

กิจกรรมการดำเนินงานภายในแปลงอย่างเป็นระบบ สามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำกิจกรรมในแปลงปลูกกล้วยได้ สอดคล้องกับ ชลดา ม่วงธัญ และวิมลวรรณ วงศ์ศิริ (2563) ที่ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ โดยพบว่าเมื่อใช้แอปพลิเคชันแล้วทำให้สามารถตัดสินใจได้ง่าย ทั้งนี้เนื่องมาจากแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่พัฒนาขึ้นเป็นเครื่องมือช่วยรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับแปลงปลูก ทำให้เกษตรกรมีข้อมูลที่ครบถ้วนในการตัดสินใจ

ผู้ใช้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกกล้วย มีความพึงพอใจสูงสุดด้านการออกแบบ รองลงมาเป็นด้านการใช้งาน และด้านประสิทธิภาพ ตามลำดับ ความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก เช่นเดียวกับการศึกษาของ สุพัฒตรา บุญเดิม และคณะ (2564) และแตกต่างจากการศึกษาของ ชลดา ม่วงธัญ และวิมลวรรณ วงศ์ศิริ (2563) มีความพึงพอใจสูงสุดด้านการใช้งาน ด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบันทึกกิจกรรมในแปลงปลูกกล้วย มีความโดดเด่นด้านการออกแบบที่สวยงามและใช้งานง่าย ในขณะที่ กิตติยา ปัญญาเยาว์ และปัทมา ตรีมงคล (2567) พบว่าด้านการรักษาความปลอดภัยมีความพึงพอใจสูงสุด รองลงมาเป็นด้านความสะดวก ด้านการออกแบบ ด้านเนื้อหา และด้านความถูกต้อง แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้มีความกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่มีความละเอียดอ่อน

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรปรับปรุงให้ระบบมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น เช่น การเพิ่มฟังก์ชันรายรับรายจ่าย และเพิ่มฟังก์ชันการแจ้งเตือนกิจกรรมที่กำลังจะเกิดขึ้นหรือใกล้จะสิ้นสุดตามกำหนดเวลา เนื่องจากความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังสามารถปรับปรุงได้ในประเด็นของการเพิ่มฟังก์ชันการกรองข้อมูลที่ละเอียดขึ้น หรือการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่ายขึ้น
2. แม้ว่าประวัติกิจกรรมจะถูกจัดเรียงอย่างเป็นระบบ แต่ยังมีโอกาสในการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น ประกอบด้วยการเพิ่มตัวเลือกในการค้นหาขั้นสูง หรือการจัดกลุ่มประวัติกิจกรรมตามประเภท รวมถึงการเพิ่มรูปแบบการนำเสนอข้อมูลอื่น ๆ เช่น แผนที่ หรือไทม์ไลน์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กฤษณะ วุฒิพันธุ์ชัย. (2559). *ต้นแบบโมบายแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มเพื่อการเกษตรยุคดิจิทัล* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
<https://doi.org/10.14457/TU.the.2016.183>
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). *แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม*.
<https://www.ops.go.th/images/2016/digital-thailand.pdf>
- กิตติยา ปัญญาเยาว์ และปัทมา ตรีมงคล. (2567). การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อการจำหน่ายสินค้า กรณีศึกษาร้านพรชัยค้าไม้. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก*, 4(1), 1-14.
- จารุกิตติ์ สายสิงห์. (2563). การพัฒนาระบบสนับสนุนและบริหารจัดการผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร. *วารสารเกษตรพระวรม* มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 17(2), 299-310.

- ชลดา ม่วงชนัง และวิมลวรรณ วงศ์ศิริ. (2563). การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้. *วารสารวิชาการวิทยาลัยสันตพล*, 6(2), 114-123.
- ชูศักดิ์ ยาทองไชย และวิไลรัตน์ ยาทองไชย. (2564). การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ผ้าทอพื้นบ้านสินค้าระดับพรีเมียมกลุ่มชาติพันธุ์เขมร. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 8(1), 7-18.
- ดาราวรรณ ญาณะนันท์ และสถาพร จະนะ. (2563). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับวางแผนการผลิตและการตลาดเพื่อพัฒนาเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดจังหวัดราชบุรีสู่การเป็น Smart farmer. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี*, 9(2), 202-216.
- พงษ์พิสิฐ วุฒิดิษฐโชติ และวสันต์ เวียนรุ่งเรือง. (2566). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อบริหารจัดการข้อมูลผลิตผลและการตลาด สำหรับเกษตรกรฟาร์มใหญ่. *วารสารกิจการสื่อสารดิจิทัล*, 7(1), 13-47.
- ภคพล เหมสุลักษณ์, ธัญลักษณ์ เทพาหน, ดนัยพร ยมจันทร์, วริศรา วัจนะพุกะ และภัทรมน กล้าอาษา. (2566). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับสินค้าเกษตรชุมชน กรณีศึกษากลุ่มวิสาหกิจชุมชนในอำเภอสรนครบุรี จังหวัดชัยนาท. ใน *วิจัยและพัฒนานวัตกรรมเศรษฐกิจ BCG สู่การพัฒนาประเทศไทยยั่งยืน. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 15 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม* (น. 375-386). สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยนครปฐม.
- ศิริยาภรณ์ กิรินทร์ และสวรินทร์ ฤกษ์อยู่สุข. (2564). การสร้างโมบายแอปพลิเคชันสำหรับการสำรวจพื้นที่นาข้าวในจังหวัดพะเยาด้วยเอ็มไอทีแอปอินเวนเทอร์. *วารสารวิชาการเพื่อการพัฒนานวัตกรรมเชิงพื้นที่*, 2(1), 28-39.
- สุพัฒตรา บุญเต็ม, ยอแสง โคตรวงศ์, อดิศา ไตรภูมิ และพนิดา พานิชกุล. (2564). การพัฒนาแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาร้าน AB tattoo จังหวัดศรีสะเกษ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ*, 1(1), 29-38.
- สุภาวดี ชัยวิวัฒน์ตระกูล. (2563). การใช้โมบายแอปพลิเคชันสำหรับตลาดสินค้าเกษตรออนไลน์. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 22(2), 88-97.
- สุภาวดี ชัยวิวัฒน์ตระกูล. (2566). ความพร้อมและความพึงพอใจการใช้งานต้นแบบแอปพลิเคชันการเกษตรบนโทรศัพท์มือถือ. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า*, 39(1), 82-88.
- อรณัฏ อินสว่าง, นิคม ลนขุนทด, เทียงธรรม สิทธิจินตเสน และอัษฎา วรรณกายนต์. (2566). การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการซื้อขายผลผลิตเกษตรอินทรีย์. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 8(2), 98-110.

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ

รองศาสตราจารย์ ดร.กริช สมกันธา

รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณพงศ์ สมสุข

รองศาสตราจารย์ ดร.ประภาส พาวันนันท

รองศาสตราจารย์ ดร.พิทา จารุพูนผล

รองศาสตราจารย์ ดร.เฉียบวุฒิ รัตนวิไลสกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชโรชินี ชัยมินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพัชญ์ ศรีราจันทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิจิตรา จอมศรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสถียร จันทร์ปลา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิสิทธิ์ รัตนาดรานุรักษ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นุชรี บุญศรีงาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

นโยบายและเงื่อนไขในการพิจารณาบทความ (Journal Policies)

1. เป็นบทความอยู่ในสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ในศาสตร์ด้านสารสนเทศศาสตร์ สารสนเทศศึกษา บรรณารักษศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และการจัดการเทคโนโลยี
2. เป็นบทความที่มีการนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ วิธีการใหม่ หรือระบบใหม่
3. มีรูปแบบการพิมพ์ตรงตามรูปแบบของวารสาร
4. เป็นบทความที่ไม่มีการคัดลอกผลงาน
5. บทความที่ส่งมาต้องไม่เคยได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ที่วารสารใดมาก่อน และต้องไม่อยู่ระหว่างการเสนอเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่น
6. บทความที่ส่งมาจะได้รับการประเมินคุณภาพเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการก่อน โดยจะพิจารณาถึงความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวารสาร โดยการพิจารณาแยกเป็น 2 กรณี คือ
 - 6.1 ในกรณีที่บทความไม่ผ่านการพิจารณาเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการ บรรณาธิการจะแจ้งปฏิเสธการรับตีพิมพ์บทความ (Reject) พร้อมเหตุผล ข้อเสนอแนะ หรือข้อสังเกตสั้น ๆ ให้ผู้ส่งบทความได้รับทราบ
 - 6.2 ในกรณีที่บทความผ่านการพิจารณาเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการ กองบรรณาธิการจะส่งบทความให้ผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Reviewers) ในสาขาที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ท่านต่อหนึ่งบทความ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทความก่อนลงตีพิมพ์ โดยผู้ประเมินไม่ทราบชื่อผู้แต่งและผู้แต่งไม่ทราบชื่อผู้ประเมินบทความ (Double-Blind Peer Review)
 - 6.3 เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณากลับกรองและประเมินบทความเรียบร้อยแล้ว กองบรรณาธิการจะพิจารณาว่าบทความนั้น ควรได้ลงตีพิมพ์ (Accept) หรือควรส่งคืนให้ผู้เขียนแก้ไขเพื่อพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง (Major/Minor Revision) หรือควรแจ้งปฏิเสธการลงตีพิมพ์ (Reject)
 - 6.4 กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาและตัดสินใจการตีพิมพ์บทความในวารสาร

การพิจารณาคุณภาพของบทความ

วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี ได้มีการพิจารณาคุณภาพของบทความที่เข้ารับการพิจารณาตีพิมพ์ต้องผ่านการพิจารณากลับกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ในสาขาที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ท่านต่อหนึ่งบทความ ซึ่งมีรูปแบบการกลั่นกรองบทความก่อนลงตีพิมพ์ (Peer Reviews) ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่ในการพิจารณาบทความจะไม่ทราบชื่อผู้แต่ง/ผู้พิมพ์ และผู้แต่ง/ผู้พิมพ์จะไม่ทราบชื่อผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่ในการพิจารณาบทความ (Double-Blind Peer Review)

การตรวจสอบคัดลอก

วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี (Journal of Academic Information and Technology) กำหนดเกณฑ์การตรวจสอบบทความซ้ำ/คัดลอก (duplications/plagiarism) ของบทความที่ส่งตีพิมพ์ในวารสาร โดยตรวจสอบจาก อักษรวิสุทธิ ได้ที่ <http://plag.grad.chula.ac.th/> ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ต้องมีเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึงโดยรวมที่ยอมรับได้ต่ำกว่า 25% และในส่วนที่มีความคล้ายคลึงจะต้องมีการอ้างอิงอย่างเหมาะสมตามหลักวิชาการ

ผู้เขียนแก้ไขเพื่อพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง (Major/Minor Revision) หรือควรแจ้งปฏิเสธการลงตีพิมพ์ (Reject)

จริยธรรมการตีพิมพ์วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บทบาทและหน้าที่ของบรรณาธิการ (Duties of Editors)

1. ดำเนินการให้วารสารเป็นไปตามมาตรฐานวารสารในระดับสากล มีเนื้อหาถูกต้อง สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวารสาร
2. ดำเนินการให้บทความมีคุณภาพ ทั้งผู้เขียนและผู้ประเมินแบบปกปิดชื่อ เพื่อไม่เกิดผลกระทบในทางลบ
3. กำหนดให้นักวิจัยดำเนินการตามหลักการสำคัญของจริยธรรมการวิจัยในคน โดยเฉพาะกลุ่มเปราะบางซึ่งต้องได้รับการรับรองการทำวิจัยในคนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
4. ดำเนินการตามประกาศศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) เรื่องการประเมินด้านจริยธรรม/จรรยาบรรณวารสารวิชาการไทยในฐานข้อมูล TCI และการอ้างอิงรูปแบบ APA

บทบาทและหน้าที่ของผู้เขียน (Duties of Authors)

1. บทความที่ส่งมาเพื่อรับการพิจารณาออกเผยแพร่ต้องไม่เป็นบทความที่เคยได้รับการเผยแพร่ในวารสารใดมาก่อน ไม่เป็นบทความที่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น หรือไม่เป็นบทความที่มีเนื้อหาส่วนหนึ่งส่วนใดเหมือนบทความอื่น
2. อ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล รูปภาพ แผนภูมิ และตาราง ที่ผู้เขียนนำมาใช้อ้างอิงในการเขียนบทความ ไม่ลอกเลียนข้อมูลของผู้อื่นโดยไม่มีการอ้างอิง หากมีการตรวจพบผู้เขียนต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว กรณีที่มีการร้องเรียนหรือฟ้องร้องเกิดขึ้น
3. ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดและข้อปฏิบัติต่าง ๆ ของวารสารเพื่อความถูกต้อง หากไม่ดำเนินการ วารสารขอสงวนสิทธิ์ในการเผยแพร่บทความ

บทบาทและหน้าที่ของผู้ประเมิน (Duties of Reviewers)

1. ต้องรักษาความลับและไม่เปิดเผยข้อมูลของบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาแก่บุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความ (Confidentiality)
2. หลังจากได้รับบทความจากบรรณาธิการ และผู้ประเมินบทความ ตระหนักว่าตัวเองอาจมีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้พิมพ์ เช่น เป็นผู้ร่วมโครงการ หรือรู้จักผู้พิมพ์เป็นการส่วนตัว หรือเหตุผลอื่น ๆ ที่ทำให้ไม่สามารถให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างอิสระได้ ผู้ประเมินควรแจ้งให้บรรณาธิการวารสารทราบและปฏิเสธการประเมินบทความนั้น ๆ
3. ควรประเมินบทความในสาขาวิชาที่ตนมีความเชี่ยวชาญ โดยพิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในบทความนั้น ๆ หากไม่มีความถนัดหรือเชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ ควรปฏิเสธการประเมินบทความนั้น และแจ้งให้บรรณาธิการทราบ
4. ไม่ใช่ความรู้สึก หรือความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่มีข้อมูลรับรองมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินบทความวิจัย/บทความทางวิชาการเพื่อประกอบการ “ตอบรับ” หรือ “ปฏิเสธ” การตีพิมพ์บทความนั้น ๆ
5. ผู้ประเมินพิจารณาถึงการระบุผลงานวิจัย/บทความทางวิชาการ ที่สำคัญ ๆ และสอดคล้องกับบทความที่กำลังประเมิน แต่ผู้พิมพ์ไม่ได้อ้างถึงบทความนั้น ๆ เข้าไปในบทความที่ประเมินควรให้การแนะนำเจ้าของบทความ นอกจากนี้หากมีส่วนใดของบทความที่มีความเหมือนหรือซ้ำซ้อนกับผลงานชิ้นอื่น ๆ ผู้ประเมินต้องแจ้งให้บรรณาธิการทราบด้วย

คำแนะนำสำหรับผู้เขียนและตัวอย่างการเตรียมต้นฉบับ Recommend & Examples of Manuscript

1. การส่งต้นฉบับ

ชื่อวารสาร วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี
Journal of Academic Information and Technology (JAIT)
หมายเลขวารสาร E-ISSN 2821-9414 (Online)
การส่งบทความ https://so09.tci-thaijo.org/index.php/jait_ssrui (ส่งไฟล์ Word และ PDF)

2. คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

กองบรรณาธิการ วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี เปิดรับบทความวิชาการและบทความวิจัยทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษทางด้านสารสนเทศศาสตร์ สารสนเทศศึกษา บรรณารักษศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการเทคโนโลยี และสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นวิทยาการและองค์ความรู้ร่วมสมัย โดยบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาตีพิมพ์จะต้องไม่เป็นผลงานวิจัย/วิชาการที่เคยได้รับการเผยแพร่ในวารสารใดมาก่อน หรือไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาตีพิมพ์ของวารสารอื่น บทความทุกบทความที่ตีพิมพ์ลงในวารสารฉบับนี้จะต้องผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ท่านต่อหนึ่งบทความ กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขต้นฉบับและการพิจารณาตีพิมพ์ตามลำดับก่อนหลัง และเพื่อความสะดวกในการพิจารณาบทความ จึงขอแนะแนวทางการเตรียมต้นฉบับและส่งต้นฉบับ ดังนี้

2.1 รูปแบบการพิมพ์

ขนาดกระดาษ B5 (7.17"×10.12")

การตั้งค่าขอบกระดาษ

บน	1	นิ้ว
ล่าง	0.75	นิ้ว
ซ้าย	0.75	นิ้ว
ขวา	0.75	นิ้ว

แบบอักษร TH SarabunPSK ทั้งเอกสาร

การพิมพ์ ให้พิมพ์หน้าเดียว ไม่แบ่งคอลัมน์ บทความมีความยาวระหว่าง 8-15 หน้า

ข้อกำหนด	ลักษณะตัวอักษร	ขนาด	หมายเหตุ
เลขหน้า	บาง	14	
ระยะบรรทัด			
ชื่อเรื่อง (Title)	หนา	18	
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ	หนา	18	อักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะตัวแรกของคำ
ชื่อผู้เขียนภาษาไทย (Author)/ภาษาอังกฤษ	บาง	15	ไม่ต้องใส่ นาย/นางสาว ใส่เฉพาะยศ (ถ้ามี) ใส่ตัวเลขยก บอกลำดับผู้แต่งที่ 1, 2 และ 3 (ระบุ * ที่ชื่อผู้รับผิดชอบงานหลัก) กรณีผู้เขียนคนเดียวระบุ * แทนเลข 1
สังกัดมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	บาง	12	(สังกัด จำเป็นต้องใส่ของผู้เขียนทุกท่าน)
อีเมลของผู้เขียน	บาง	12	(อีเมล จำเป็นต้องใส่ของผู้เขียนทุกท่าน)
การพิมพ์หัวข้อ	หนา	14	บทคัดย่อ, Abstract, คำสำคัญ, Keyword, บทนำ, วัตถุประสงค์, วิธีดำเนินการวิจัย, ผลการวิจัย, สรุปผลการวิจัย, การอภิปรายผล, ข้อเสนอแนะ, เอกสารอ้างอิง เว้น 1 บรรทัดก่อนขึ้นหัวข้อใหม่
บทคัดย่อ (Abstract)	เนื้อหาตัวบาง	14	
คำสำคัญ: Keywords:	บาง	14 (3-5 คำ)	ภาษาไทยเคาะวรรคเว้นระยะระหว่างคำ ส่วนภาษาอังกฤษคั่นด้วยเครื่องหมาย ,
การพิมพ์เนื้อหา	บาง	14	
ภาพที่ (Figure)	หนา	14	ตรงกลางได้ภาพ เว้นบรรทัดได้รูป 1 บรรทัด
ที่มาของภาพ (Adapted from)	บาง	14	กรณีมีที่มาของภาพให้ใส่อ้างอิงตามรูปแบบที่กำหนด
ตารางที่ (Table)	หนา	14	

ข้อกำหนด	ลักษณะตัวอักษร	ขนาด	หมายเหตุ
ชื่อตาราง	บางเอียง	14	เว้นบรรทัดเหนือคำบรรยาย ตาราง 1 บรรทัด และเว้น บรรทัดใต้ตาราง 1 บรรทัด รูปแบบตาราง ไม่มีเส้นข้าง และ เป็นรูปแบบเดียวกันทั้งบทความ
สมการ	บาง	14	

2.2 หัวข้อในบทความ

หัวข้อการนำเสนอ ดังนี้

บทความวิจัย	บทความวิชาการ	บทความวิจัย	บทความวิชาการ
ภาษาไทย		ภาษาอังกฤษ	
1. ชื่อเรื่อง	1. ชื่อเรื่อง	1. Title	1. Title
2. บทคัดย่อ	2. บทคัดย่อ	2. Abstract	2. Abstract
3. Abstract	3. Abstract	3. Introduction	3. Introduction
4. บทนำ	4. ความนำ	4. Objectives	4. Content
5. วัตถุประสงค์	5. เนื้อหา	5. Research	5. Conclusion
6. วิธีดำเนินการวิจัย	6. สรุป	Methodology	6. References
7. ผลการวิจัย	7. เอกสารอ้างอิง	6. Results	
8. สรุปผลการวิจัย		7. Conclusion	
9. การอภิปรายผล		8. Discussion	
10. ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)		9. Suggestions	
11. เอกสารอ้างอิง		10. References	

ให้พิมพ์บทความลงบนหน้ากระดาษ ขนาด B5 (7.17"×10.12") ระยะขอบ บน 1" ล่าง 0.75" ภายนอก 0.75" ภายใน 0.75"

โดยใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK

ให้พิมพ์บทความลงบนกระดาษ A4 โดยใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK

เนื้อหาบทความมีความยาวระหว่าง 8-15 หน้า

ตัวอย่างการพิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัย

ชื่อเรื่องภาษาไทย ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 18

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 18

ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน^{1*} และ ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน² ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15

ชื่อ-นามสกุลผู้เขียนภาษาอังกฤษ^{1*} และ ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน² ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15

สังกัดของผู้เขียน¹ และ สังกัดของผู้เขียน² (ภาษาไทย) ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12

สังกัดของผู้เขียน¹ และ สังกัดของผู้เขียน² (ภาษาอังกฤษ) ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12

e-mail ของผู้เขียน¹ และ e-mail ของผู้เขียน² ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12

บทคัดย่อ (ตัวอักษร 14)

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิง.....มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1)..... (2)..... และ (3).....(ระบุประชากร และกลุ่มตัวอย่าง บอกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และ/หรือเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีวิเคราะห์ข้อมูล) ผลการวิจัย พบว่า/ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1).....(2)..... และ (3)..... (ตัวอักษร 14)

***เนื้อหาไม่เกิน 15 บรรทัด**

(เว้น 1 บรรทัด)

คำสำคัญ (ตัวอักษร 14 หน้า): คำที่ 1 คำที่ 2 คำที่ 3 (ตัวอักษร 14 บาง จำนวน 3-5 คำ)

(เว้น 1 บรรทัด)

Abstract (ตัวอักษร 14)

The purpose of this research were as follows:

***เนื้อหาไม่เกิน 15 บรรทัด**

(เว้น 1 บรรทัด)

Keywords (ตัวอักษร 14 หน้า): คำที่ 1 คำที่ 2 คำที่ 3 (ตัวอักษร 14 บาง จำนวน 3-5 คำ)

(เว้น 1 บรรทัด)

บทนำ (ตัวอักษร 14)

- ควรมีที่มาของภูมิหลัง ปัญหาการวิจัย มีการอ้างอิงข้อมูลให้ชัดเจน
- มีการทบทวนวรรณกรรมซึ่งเป็นที่มาของแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จะรวมไว้เป็นบทนำหรือแยกเป็น

หัวข้อต่างหากก็ได้ (ตัวอักษร 14)

(เว้น 1 บรรทัด)

วัตถุประสงค์ (ตัวอักษร 14)

(ตัวอักษร 14)

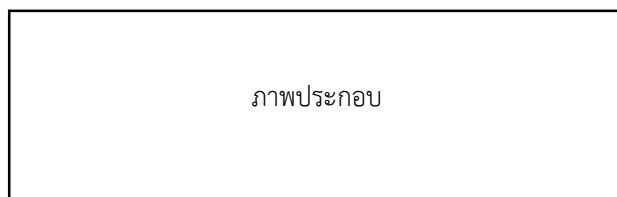
วิธีดำเนินการวิจัย (ตัวอักษร 14)

- อธิบายขั้นตอนการวิจัยโดยกล่าวถึงแหล่งข้อมูล วิธีการรวบรวมข้อมูล วิธีการใช้เครื่องมือในการศึกษา และวิธีวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย อาจเสนอเป็นข้อความ และ/หรือภาพได้ (ตัวอักษร 14)
(เว้น 1 บรรทัด)

การใส่รูปภาพ ตาราง และสมการ

- รูปภาพและตาราง สามารถนำเสนอต่อจากข้อความที่กล่าวถึงหรืออาจนำเสนอภายหลังจากจบหัวข้อหรือนำเสนอในหน้าใหม่ ขนาดและรูปภาพของตารางไม่ควรเกินกรอบของการตั้งค่ากระดาษที่กำหนด ทั้งรูปภาพและตารางต้องมีคำอธิบาย โดยคำอธิบายของรูปภาพให้พิมพ์ไว้ได้รูปภาพและอยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ ส่วนคำอธิบายตารางให้พิมพ์ไว้เหนือตาราง และขีดริมซ้ายของหน้ากระดาษ โดยการเรียงลำดับรูปภาพและตารางให้แยกการเรียงลำดับออกจากกัน

- การระบุหมายเลขลำดับรูปภาพและตารางในบทความให้ระบุหมายเลขรูปและตาราง เช่น ภาพที่ 1, ภาพที่ 1-3, ตารางที่ 1, ตารางที่ 1-3 เป็นต้น



(เว้น 1 บรรทัด)

ภาพที่ 1 ตัวอย่างการใส่รูปภาพ
ที่มา (วรรณวิ สวัสดิ์ศรี, 2560)

(*คำอธิบายการใส่ที่มา : หากเป็นภาพที่นำมาจากแหล่งอื่นต้องมีการใส่ข้อมูลที่มาของภาพ)

(เว้น 1 บรรทัด)

ตารางที่ 1

ตัวอย่างการใส่ตาราง

(เว้น 1 บรรทัด)

ตัวแปร	จำนวนข้อคำถาม	ค่า Cronbach's Alpha
ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี	10	
- การรับรู้ประโยชน์ต่อการใช้งาน	5	0.883
- การรับรู้ความง่ายต่อการใช้งาน	5	0.880

(เว้น 1 บรรทัด)

- สมการ การเขียนสมการให้เขียนไว้กลางหน้ากระดาษ และระบุลำดับของสมการโดยใช้ตัวเลขที่พิมพ์อยู่ในวงเล็บ เช่น (1), (2) เป็นต้น ตำแหน่งของหมายเลขสมการต้องอยู่ชิดขอบด้านขวาของหน้ากระดาษ

(เว้น 1 บรรทัด)

ผลการวิจัย (ตัวอักษร 14)

- แสดงผลที่ได้จากการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อาจเสนอเป็นข้อความ และแสดงเป็นตารางประกอบ (ตัวอักษร 14)

สรุปผลการวิจัย (ตัวอักษร 14)

- ให้อยู่ละเอียดที่เป็นผลการวิจัย ควรรายงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (ตัวอักษร 14)

(เว้น 1 บรรทัด)

การอภิปรายผล (ตัวอักษร 14)

- อธิบายการสรุปผลว่าเป็นเช่นนี้เพราะอะไร และแสดงหรือขัดแย้งกับเอกสารหรืองานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมอ้างอิงประกอบ (ตัวอักษร 14)

(เว้น 1 บรรทัด)

ข้อเสนอแนะ (ตัวอักษร 14)

(มีหรือไม่มีก็ได้) ควรเป็นข้อเสนอแนะที่มีเหตุเนื่องจากข้อจำกัดของการวิจัย หรือข้อเสนอแนะปัญหาที่พบในการศึกษาเพื่อนำไปใช้ในการศึกษาครั้งต่อไป (ตัวอักษร 14)

(เว้น 1 บรรทัด)

เอกสารอ้างอิง (ตัวอักษร 14)

รายการเอกสารอ้างอิงใช้ตัวอักษร 14 บาง โดยการอ้างอิงในเนื้อหาต้องตรงกับเอกสารอ้างอิงท้ายบทความ เรียงตามอักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่ง ก-ฮ และ A-Z

ตัวอย่าง

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2554). *บรรณารักษ์: คู่มืออบรมครู*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประอรณุช โป้งมณีกุล. (2559). การจัดบริการสารสนเทศ. *วารสารมนุษยสังคมปริทัศน์*, 18(1), 27-41.

พยอม วงศ์สารศรี. (2542). *องค์การและการจัดการ* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สุภา.

ภาษีณี ปานน้อย. (2553). *การบริการสารสนเทศเชิงรุกของห้องสมุดมหาวิทยาลัยของรัฐ* [วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง]. ThaiLIS. https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=47504

มนต์ภา พานิชเกรียงไกร. (2565, 19 พฤษภาคม). *เปิด 3 เทคนิค Digital archiving ที่จะเปลี่ยนงานศิลปะให้เป็นข้อมูลดิจิทัล*. ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC). <https://www.tcdc.or.th/th/all/service/resource-center/article/33523-Digital-Archiving>

ยีน ภู่วรรณ. (2550). นโยบาย กลยุทธ์ และแนวทางในการจัดการห้องสมุดเชิงรุก. ใน *ห้องสมุดเชิงรุก: การปรับตัวสู่การเป็นห้องสมุดในโลกไร้พรมแดน. การประชุมวิชาการของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปี 2550* (น. 69-112). สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ศุภรรษตรา แสนวา. (2552). *แนวทางการพัฒนาห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไปสู่องค์กรคุณภาพ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยขอนแก่น]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Brown, L. S. (2018). *Feminist therapy* (2nd ed.). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000092-000>

Kim, D. Y. (2010). *The impacts of quality management practices on innovation*. [Doctoral dissertation, Carleton University]. Carleton University Research Virtual Environment. <https://doi.org/10.22215/etd/2010-10196>

- Pérez, A. J., López, F., Benlloch, J. V., & Christensen, S. (2000). Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25(3), 197-212. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(99\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(99)00068-X)
- Wenborn, C. (2018, April 11). *How technology is changing the future of libraries*. Wiley. <https://www.wiley.com/network/librarians/library-impact/how-technology-is-changing-the-future-of-libraries>
- Yeole, A. S., & Kalbande, D. R. (2016). Use of internet of things (IoT) in healthcare: A survey. In D. K. Miahra, R. Sheikh, & S. Jain (Eds.), *Proceedings of the ACM Symposium on Women in Research 2016* (pp. 71-76). ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/2909067>

ให้พิมพ์บทความลงบนหน้ากระดาษ ขนาด B5 (7.17"×10.12") ระยะขอบ บน 1" ล่าง0.75" ภายนอก0.75" ภายใน0.75"

โดยใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK

ให้พิมพ์บทความลงบนกระดาษ A4 โดยใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK

เนื้อหาบทความมีความยาวระหว่าง 8-15 หน้า

ตัวอย่างการพิมพ์ต้นฉบับบทความวิชาการ

ชื่อเรื่องภาษาไทย ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 18 ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 18

ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน^{1*} และ ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน² ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15

ชื่อ-นามสกุลผู้เขียนภาษาอังกฤษ^{1*} และ ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน² ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15

สังกัดของผู้เขียน¹ และ สังกัดของผู้เขียน² (ภาษาไทย) ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12

สังกัดของผู้เขียน¹ และ สังกัดของผู้เขียน² (ภาษาอังกฤษ) ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12

e-mail ของผู้เขียน¹ และ e-mail ของผู้เขียน² ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12

(เว้น 1 บรรทัด)

บทคัดย่อ (ตัวอักษร 14)

(เว้น 1 บรรทัด)

คำสำคัญ (ตัวอักษร 14 หน้า): คำที่ 1 คำที่ 2 คำที่ 3 (ตัวอักษร 14 บาง จำนวน 3-5 คำ)

(เว้น 1 บรรทัด)

Abstract (ตัวอักษร 14)

(เว้น 1 บรรทัด)

Keywords (ตัวอักษร 14 หน้า): คำที่ 1, คำที่ 2, คำที่ 3 (ตัวอักษร 14 บาง จำนวน 3-5 คำ)

(เว้น 1 บรรทัด)

ความนำ (ตัวอักษร 14)

- ควรมีที่มาของภูมิหลัง ปัญหา มีการอ้างอิงข้อมูลแนวคิด ทฤษฎีให้ชัดเจน (ตัวอักษร 14)

(เว้น 1 บรรทัด)

เนื้อหา (ตัวอักษร 14)

1) เนื้อหา (ตัวอักษร 14) สามารถแบ่งออกเป็นหัวข้อหลัก หัวข้อย่อย และอาจแบ่งถึงหัวข้อย่อยลงมาตามลำดับ

2) การใส่รูปภาพ ตาราง และสมการ

- รูปภาพและตาราง สามารถนำเสนอต่อจากข้อความที่กล่าวถึงหรืออาจนำเสนอภายหลังจากจบหัวข้อหรือนำเสนอในหน้าใหม่ ขนาดและรูปภาพของตารางไม่ควรเกินกรอบของการตั้งค่ากระดาษที่กำหนด ทั้งรูปภาพและตารางต้องมีคำอธิบาย โดยคำอธิบายของรูปภาพให้พิมพ์ไว้ใต้รูปภาพและอยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ ส่วนคำอธิบายตารางให้พิมพ์ไว้เหนือตาราง และขีดริมหายของหน้ากระดาษ โดยการเรียงลำดับรูปภาพและตารางให้แยกการเรียงลำดับออกจากกัน

- การระบุหมายเลขลำดับรูปภาพและตารางในบทความให้ระบุหมายเลขรูปและตาราง เช่น ภาพที่ 1, ภาพที่ 1-3, ตารางที่ 1, ตารางที่ 1-3 เป็นต้น

ภาพประกอบ

(เว้น 1 บรรทัด)

ภาพที่ 1 ตัวอย่างการใส่รูปภาพ

ที่มา (วรรณวิ สวัสดิ์ศรี, 2560)

(*คำอธิบายการใส่ที่มา : หากเป็นภาพที่นำมาจากแหล่งอื่นต้องมีการใส่ข้อมูลที่มาของภาพ)

(เว้น 1 บรรทัด)

ตารางที่ 1

ตัวอย่างการใส่ตาราง

(เว้น 1 บรรทัด)

ตัวแปร	จำนวนข้อคำถาม	ค่า Cronbach's Alpha
ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี	10	
- การรับรู้ประโยชน์ต่อการใช้งาน	5	0.883
- การรับรู้ความง่ายต่อการใช้งาน	5	0.880

- สมการ การเขียนสมการให้เขียนไว้กลางหน้ากระดาษ และระบุลำดับของสมการโดยใช้ตัวเลขที่พิมพ์อยู่ในวงเล็บ เช่น (1), (2) เป็นต้น ตำแหน่งของหมายเลขสมการต้องอยู่ชิดขอบด้านขวาของหน้ากระดาษ

สรุป (ตัวอักษร 14)

- ควรสรุปเนื้อหาให้สอดคล้องกับรายละเอียดที่นำเสนอในบทความ (ตัวอักษร 14)

เอกสารอ้างอิง (ตัวอักษร 14)

รายการเอกสารอ้างอิงใช้ตัวอักษร 14 บาง โดยการอ้างอิงในเนื้อหาต้องตรงกับเอกสารอ้างอิงท้ายบทความ เรียงตามอักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่ง ก-ฮ และ A-Z

(เว้น 1 บรรทัด)

ตัวอย่าง

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2554). *บรรณารักษ์: คู่มืออบรมครู*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประอรุณช โพธิ์มนิกุล. (2559). การจัดบริการสารสนเทศ. *วารสารมนุษยสังคมปริทัศน์*, 18(1), 27-41.

พยอม วงศ์สารศรี. (2542). *องค์การและการจัดการ* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สุภา.

ภาษิณี ปานน้อย. (2553). *การบริการสารสนเทศเชิงรุกของห้องสมุดมหาวิทยาลัยของรัฐ* [วิทยานิพนธ์ปริญญา

มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง]. ThaiLIS. [https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?](https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=47504)

[option=show&browse_type=title&titleid=47504](https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=47504)

มนต์นภา พานิชเกรียงไกร. (2565, 19 พฤษภาคม). *เปิด 3 เทคนิค Digital archiving ที่จะเปลี่ยนงานศิลปะให้เป็นข้อมูลดิจิทัล*. ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC). <https://www.tcdc.or.th/th/all/service/>

<https://www.tcdc.or.th/th/all/service/>

resource-center/article/33523-Digital-Archiving

- ยีน ภู่วรรณ. (2550). นโยบาย กลยุทธ์ และแนวทางในการจัดการห้องสมุดเชิงรุก. ใน *ห้องสมุดเชิงรุก: การปรับตัวสู่การเป็นห้องสมุดในโลกไร้พรมแดน. การประชุมวิชาการของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปี 2550* (น. 69-112). สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศุภรชตรา แสนวา. (2552). *แนวทางการพัฒนาห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไปสู่องค์กรคุณภาพ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทชั้นบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Brown, L. S. (2018). *Feminist therapy* (2nd ed.). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000092-000>
- Kim, D. Y. (2010). *The impacts of quality management practices on innovation*. [Doctoral dissertation, Carleton University]. Carleton University Research Virtual Environment. <https://doi.org/10.22215/etd/2010-10196>
- Pérez, A. J., López, F., Benlloch, J. V., & Christensen, S. (2000). Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25(3), 197-212. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(99\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(99)00068-X)
- Wenborn, C. (2018, April 11). *How technology is changing the future of libraries*. Wiley. <https://www.wiley.com/network/librarians/library-impact/how-technology-is-changing-the-future-of-libraries>
- Yeole, A. S., & Kalbande, D. R. (2016). Use of internet of things (IoT) in healthcare: A survey. In D. K. Miahra, R. Sheikh, & S. Jain (Eds.), *Proceedings of the ACM Symposium on Women in Research 2016* (pp. 71-76). ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/2909067>

3. การเขียนอ้างอิง

การอ้างอิงใช้ระบบ APA Style (7th Edition)

3.1 การอ้างอิงในเนื้อหา (In-Text Citation)

ใช้รูปแบบการอ้างอิงแบบนาม-ปี โดยระบุชื่อผู้แต่ง และตามด้วยปีพิมพ์ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

3.1.1 การอ้างอิงในวงเล็บ (Parenthetical Citation) ให้ใส่ชื่อผู้แต่งที่จะอ้างอิงภายในวงเล็บคั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) และตามด้วยปีพิมพ์

ตัวอย่าง

...ตามหลักสากล (ศิริลักษณ์ เกตุฉาย, 2556)
 ...ยอมรับเทคโนโลยี (ศิริลักษณ์ เกตุฉาย และพิมพ์พลอย ชีรสติย์ธรรม, ม.ป.ป.)
 ...ตามจริง (ศิริลักษณ์ เกตุฉาย และคณะ, 2560) โดยมีลักษณะ...
 ...อย่างมีประสิทธิภาพ (มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2564)
 ...ที่ยอมรับได้ (ดู Wilson & Thomson, 1998, สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติม)
 ...เพื่อจัดการข้อมูล (เช่น การเผยแพร่ข้อมูลของกลุ่มธนาคาร; Wilson et al., 2010)
 ...about teaching quality (Ring, 1984). Student evaluations...
 ...represented by f [m, n] (Avery et al. 2015; Nilty, 2012; Russell & Norvig, 2010).
 ...SETs online (Rogalski, 2012a, 2012b) because low response...

3.1.2 การอ้างอิงแบบบรรยาย (Narrative Citation) ชื่อผู้แต่งจะปรากฏในการบรรยายข้อความ และปีพิมพ์จะอยู่ในวงเล็บหลังชื่อผู้แต่งที่อ้างอิงเนื้อหา ยกเว้นกรณีที่ต้องการให้ทั้งชื่อผู้แต่งและปีพิมพ์ปรากฏในการบรรยาย ปีพิมพ์ไม่ต้องอยู่ในวงเล็บ

ตัวอย่าง

ศิริลักษณ์ เกตุฉาย (2556) กล่าวถึงหลักพิจารณา...
 ศิริลักษณ์ เกตุฉาย และพิมพ์พลอย ชีรสติย์ธรรม (ม.ป.ป.) อธิบายถึง...
 ศิริลักษณ์ เกตุฉาย และคณะ (2560) ได้ทำการวิจัย...
 ในปี 2544 พิมพ์พลอย ชีรสติย์ธรรม ได้ออกแบบทฤษฎี...
 Wilson และ Thomson (1998) อธิบายถึง...
 Wilson และคณะ (2012) ได้วิจัยเกี่ยวกับ...
 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (2563) ได้สรุปสถิติ...
 Wilson and Dannis (n.d.) added the instruction...
 A study by Floyd et al. (2008)...
 In 2016, Koehler noted the dangers of falsely balanced news coverage.

3.2 การอ้างอิงท้ายบทความ (References)

3.2.1 บทความวารสาร

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อบทความ. ชื่อวารสาร, เลขปีที่(เลขฉบับที่), เลขหน้า.

Author, A. A. (Year). Title of article. *Title of Periodical*, xx(x), pp-pp.

*กรณีมีเลข DOI หรือ URL ให้ระบุดท้ายเลขหน้า เช่น <https://doi.org/xxx> หรือ <https://xxxx.xxx>

ตัวอย่าง

ประอรนุช โปร่งมณีกุล. (2559). การจัดบริการสารสนเทศ. *วารสารมนุษยสังคมปริทัศน์*, 18(1), 27-41.

Pérez, A. J., López, F., Benlloch, J. V., & Christensen, S. (2000). Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25(3), 197-212. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(99\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(99)00068-X)

3.2.2 หนังสือทั่วไป

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อหนังสือ (พิมพ์ครั้งที่). ชื่อสำนักพิมพ์.

Author, A. A., & Author, B. B. (Year). *Title of book* (xx ed.). Publisher Name.

*กรณีมีเลข DOI หรือ URL ให้ระบุดท้ายชื่อสำนักพิมพ์ เช่น <https://doi.org/xxx> หรือ <https://xxxx.xxx>

ตัวอย่าง

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2554). *บรรณารักษ์: คู่มืออบรมครู*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พยอม วงศ์สารศรี. (2542). *องค์การและการจัดการ* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สุภา.

Brown, L. S. (2018). *Feminist therapy* (2nd ed.). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000092-000>

3.2.3 วิทยานิพนธ์

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อวิทยานิพนธ์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิตหรือมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. ชื่อสถาบันการศึกษา.

Author, A. A. (Year). *Title of dissertation or thesis* [Doctoral dissertation or Master's thesis, Name of Institution]. Database Name. <https://www.xxxxxx>

ตัวอย่าง

ภาษินี ปานน้อย. (2553). *การบริการสารสนเทศเชิงรุกของห้องสมุดมหาวิทยาลัยของรัฐ* [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง]. ThaiLIS. https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=47504

ศุภรรษตรา แสนวา. (2552). *แนวทางการพัฒนาห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไปสู่องค์กรคุณภาพ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุชบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Kim, D. Y. (2010). *The impacts of quality management practices on innovation*. [Doctoral dissertation, Carleton University]. Carleton University Research Virtual Environment. <https://doi.org/10.22215/etd/2010-10196>

3.2.4 รายงานการประชุมเชิงวิชาการ

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อบทความ. ใน ชื่อบรรณาธิการ (บ.ก.), หัวข้อการประชุม. ชื่อการประชุม (น. เลขหน้า). ชื่อสำนักพิมพ์.

Author, A. A. (Year). Title of paper. In A. Editor & B. Editor (Eds.), *Topic of conference*. Title of conference (pp. xx-xx). Database Name. <https://doi.org/xxxxx/xxxxx>

ตัวอย่าง

เย็น ภู่วรรณ. (2550). นโยบาย กลยุทธ์ และแนวทางในการจัดการห้องสมุดเชิงรุก. ใน *ห้องสมุดเชิงรุก: การปรับตัวสู่การเป็นห้องสมุดในโลกไร้พรมแดน. การประชุมวิชาการของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปี 2550* (น. 69-112). สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Yeole, A. S., & Kalbande, D. R. (2016). Use of internet of things (IoT) in healthcare: A survey. In D. K. Miahra, R. Sheikh, & S. Jain (Eds.), *Proceedings of the ACM Symposium on Women in Research 2016* (pp. 71-76). ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/2909067>

3.2.5 เว็บไซต์

ชื่อผู้แต่ง. (ปี, วัน เดือนที่เผยแพร่). ชื่อบทความ. ชื่อเว็บไซต์. <https://www.xxxxxx>

Author, A. A. (Year, Month date). Title of work. Site Name. <https://www.xxxxxx>

ตัวอย่าง

มนต์นภา พานิชเกรียงไกร. (2565, 19 พฤษภาคม). *เปิด 3 เทคนิค Digital archiving ที่จะเปลี่ยนงานศิลปะให้เป็นข้อมูลดิจิทัล*. ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC). <https://www.tcdc.or.th/th/all/service/resource-center/article/33523-Digital-Archiving>

Wenborn, C. (2018, April 11). *How technology is changing the future of libraries*. Wiley. <https://www.wiley.com/network/librarians/library-impact/how-technology-is-changing-the-future-of-libraries>

Recommendations & Examples for Manuscript Preparation

1. Manuscript Submission

Journal name Journal of Academic Information and Technology (JAIT)

International Standard Serial Numbers E-ISSN 2821-9414 (Online)

Submission portal https://so09.tci-thaijo.org/index.php/jait_ssru (MS Word or PDF format)

2. Manuscript Preparation

The Journal of Academic Information and Technology accepts both research and academic articles, in Thai or English, related to the fields of information science, information studies, library science, information technology, technology management, and to other related fields. Submitted articles must be scientific and contemporary. Research/academic articles submitted for consideration of publication must not be previously published, nor are currently under consideration for publication elsewhere. Each published article must be peer-reviewed by 3 experts. The Editorial Office reserves the rights to edit submitted manuscripts and to decide the order of publication of articles. To facilitate the decision process, it recommends a guideline for preparing and submitting a manuscript, as follow:

2.1 Article Writing Format

Paper size B5 (7.17"×10.12")

Margins

Top 1 in.

Bottom 0.75 in.

Left 0.75 in.

Right 0.75 in.

Typeface (Font) TH SarabunPSK (for the whole manuscript)

For printed submission, please print one-sided, single-column. The article should be between 8-15 pages in length

Elements	Font weight	Font size	Additional Comments
Page number	Regular	14	
Line spacing			
Title (Thai)	Bold	18	
Title (English)	Bold	18	Capitalize the first letter of each word
Author/ List of author(s), in both Thai and English	Regular	15	Please do not include titles (e.g. Mr., Ms., or Mrs), but ranks may be included, where applicable. Superscripts (1, 2, ...) should be used to indicate the order of authors. The corresponding author should be indicated using an asterisk mark (*). In case where only a single author is present, use only an asterisk mark (*) without any numerical superscripts.
Affiliations, in both Thai and English	Regular	12	Affiliation(s) of every author should be mentioned
Author (s)'s contact emails	Regular	12	Emails of every author should be mentioned
Section titles	Bold	14	This applies to the section titles Abstract, Keywords, Introduction, Objectives, Research Methodology, Results, Conclusion, Discussion, Recommendations, and References. One line should be skipped above each section.

Elements	Font weight	Font size	Additional Comments
Abstract	Regular for the content	14	
Keywords:	Regular for the actual keywords	14 (3-5 words)	For Thai keywords, leave a space between each word; for English keywords, the keywords should be separated by a comma (,).
Content	Regular	14	
Figure labels, i.e., “Figure 1”	Bold	14	Placed centered under the corresponding figure, with one skipped line between the figure and the label.
Figure citations, i.e., “Adapted from ...”	Regular	14	Where a figure is adapted from another source, please cite the source in the specified format
Table labels, i.e., “Table 1”	Bold	14	
Table captions	Italic	14	Please leave a blank line between the content and a table label, and another below the table. Tables should not have side borders. All tables in a manuscript should have the same format.
Equations	Regular	14	

2.2 Topic of the article

An article should contain the following sections

บทความวิจัย	บทความวิชาการ	Research Article	Academic article
ภาษาไทย		Sections (English)	
1. ชื่อเรื่อง	1. ชื่อเรื่อง	1. Title	1. Title
2. บทคัดย่อ	2. บทคัดย่อ	2. Abstract	2. Abstract
3. Abstract	3. Abstract	3. Introduction	3. Introduction
4. บทนำ	4. ความนำ	4. Objectives	4. Content
5. วัตถุประสงค์	5. เนื้อหา	5. Research	5. Conclusion
6. วิธีดำเนินการวิจัย	6. สรุป	Methodology	6. References
7. ผลการวิจัย	7. เอกสารอ้างอิง	6. Results	
8. สรุปผลการวิจัย		7. Conclusion	
9. การอภิปรายผล		8. Discussion	
10. ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)		9. Suggestions	
11. เอกสารอ้างอิง		10. References	

Please format an article as B5 (7.17"×10.12") pages. The margins should be as follows: Top 1", Bottom 0.75", Left and Right 0.75". The typeface TH SarabunPSK should be used.

If printed, the article should be printed on A4 sheets, using the typeface TH SarabunPSK.

The article should be between 8-15 pages in length.

Manuscript Example Research Article

Title in English using the typeface TH SarabunPSK in bold, font size 18

First-author-name-in-English^{1*} and Second-author-name Surname² [TH SarabunPSK, font size 15]

Affiliation-one-in-English¹ and affiliation-two² [TH SarabunPSK, font size 12]

First-author@email.com¹ and second-author@email.com² [TH SarabunPSK, font size 12]

(leave one line)

Abstract (font size 14)

This research is oriented, having the objectives of (1)..., (2)..., and (3)... (Describe the population and sample, data collection methods and/or instruments used in the study, and data processing methods). Results showed that/The results could be summarized as follows (1)..., (2)..., and (3)... (font size 14)

***the maximum length for an abstract is 15 lines**

(leave one line)

Keywords (bold font, size 14): keyword1, keyword2, keyword3 (regular font, size 14. Please include 3-5 keywords)

(leave one line)

Introduction (font size 14)

- The introduction should include a background and research problems, with appropriate references

- The introduction may contain a literature review related to relevant concepts or theories.

The review could be written within the introduction or as a separate section. (font size 14)

(leave one line)

Objective (font size 14)

(font size 14)

(leave one line)

Research Methodology (font size 14)

- This section uses plain language to describe the research methodology, including sources of information, data collection methods, instruments, and data processing methods.

The section may be presented as written text and/or figures. (font size 14)

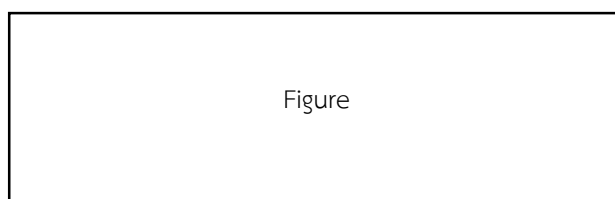
(leave one line)

Figures, Tables, and Equations

- Figures and tables may be placed after the paragraph referencing them, at the end of the section, or in a subsequent page. It is recommended that figures and tables are kept within the page margin. Every figure and table should be accompanied by a label and a caption, where a figure label appears below the corresponding figure and is aligned center, while a table label appears on top of the table and is aligned left. Figures and tables should be ordered separately.

- Please order figures and tables using Roman numerals, e.g., Figure 1, Figure 1-3, Table 1, Table 1-3.

(leave one line)



(leave one line)

Figure 1 Example figure and figure caption

Adapted from (Sparkman, 2017)

(*Citation explanation: If an image is taken from another source, the source information of the image must be provided)

(leave one line)

Table 1

Table example

(leave one line)

Variables	Number of question	Cronbach's alpha coefficients
Technology adoption factors	10	
- Recognition of the benefits	5	0.883
- Recognition of the ease of use	5	0.880

(leave one line)

- Equations should be aligned center, and labeled using numerals in parentheses, e. g., (1), (2), The labels should be aligned right.

(leave one line)

Results (font size 14)

- This section presents the results of the study according to the latter's objectives. This section may be presented as written words, and may include tables. (font size 14)

(leave one line)

Conclusion (font size 14)

- This section concludes the results of the study. The conclusions should be stated in accordance with the objectives. (font size 14)

Discussion (font size 14)

- This section explains how the results came to be, and compare or contrast the current results with those of other related studies or published documents. References to those studies are included where appropriate. (font size 14)

(leave one line)

Suggestions (font size 14)

(This section is optional) This section should contain recommendations addressing limitations of the study, or problems encountered during the study, which could be used by future studies.

(leave one line)

References (font size 14)

A list of reference should be written with a regular font, size 14. All in-text citations must have a corresponding reference, and vice versa. The list of reference is ordered alphabetically, from A-Z for English references.

Reference examples

Brown, L. S. (2018). *Feminist therapy* (2nd ed.). American Psychological Association.

<https://doi.org/10.1037/0000092-000>

Kim, D. Y. (2010). *The impacts of quality management practices on innovation*. [Doctoral dissertation, Carleton University]. Carleton University Research Virtual Environment.

<https://doi.org/10.22215/etd/2010-10196>

Pérez, A. J., López, F., Benlloch, J. V., & Christensen, S. (2000). Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25(3), 197-212. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(99\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(99)00068-X)

Wenborn, C. (2018, April 11). *How technology is changing the future of libraries*. Wiley.

<https://www.wiley.com/network/librarians/library-impact/how-technology-is-changing-the-future-of-libraries>

Yeole, A. S., & Kalbande, D. R. (2016). Use of internet of things (IoT) in healthcare: A survey. In D. K. Miahra, R. Sheikh, & S. Jain (Eds.), *Proceedings of the ACM Symposium on Women in Research 2016* (pp. 71-76). ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/2909067>

Please format an article as B5 (7.17"×10.12") pages. The margins should be as follows: Top 1", Bottom 0.75", Left and Right 0.75". The typeface TH SarabunPSK should be used.

If printed, the article should be printed on A4 sheets, using the typeface TH SarabunPSK.

The article should be between 8-15 pages in length.

Academic article example

Title in English using the typeface TH SarabunPSK in bold, font size 18

First-author-name-in-English^{1*} and Second-author-name Surname² [TH SarabunPSK, font size 15]

Affiliation-one-in-English¹ and affiliation-two² [TH SarabunPSK, font size 12]

First-author@email.com¹ and second-author@email.com² [TH SarabunPSK, font size 12]

(leave one line)

Abstract (font size 14)

(leave one line)

Keywords (bold font, size 14): keyword1, keyword2, keyword3 (regular font, size 14. Please include 3-5 keywords)

(leave one line)

Introduction (font size 14)

- The introduction should include a background, existing problems, and citations relevant to the presented concepts and/or theories. (font size 14)

(leave one line)

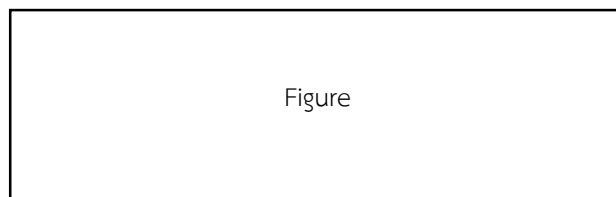
Content (font size 14)

1) The content (font size 14) can be divided into sections and subsections. Further divisions of the subsections could also be made.

2) Inclusion of figures, tables, and equations

- Figures and tables may be included after the paragraph that references them, after the corresponding section, or in the page after the one that references them. Their sizes should not be larger than the specified page margin. Both figures and tables should be accompanied by labels and captions. A figure's caption should be center-aligned and placed below the corresponding figure. A table's caption should be left-aligned and placed above the corresponding table. Ordering of figures and tables should be separated.

- Please label figures and tables using Roman numerals, e.g., Figure 1, Figure 1-3, Table 1, Table 1-3.



(leave one line)

Figure 1 Example figure

Adapted from (Sparkman, 2017)

(*Citation explanation: If an image is taken from another source, the source information of the image must be provided)

(leave one line)

Table 1

Table example

(leave one line)

Variables	Number of question	Cronbach's alpha coefficients
Technology adoption factors	10	
- Recognition of the benefits	5	0.883
- Recognition of the ease of use	5	0.880

- Equations should be center-aligned, accompanied by a corresponding parenthesized numbering, e.g., (1), (2), The numberings should be aligned right.

Conclusion (font size 14)

- The conclusion should be written in accordance with the contents of the article. (font size 14)

References (font size 14)

The list of references should be written using size 14, regular-style typeface. Every in-text citation must have a corresponding reference, and vice versa. The list of reference is ordered alphabetically, from A-Z for English references.

Example reference list

Brown, L. S. (2018). *Feminist therapy* (2nd ed.). American Psychological Association.

<https://doi.org/10.1037/0000092-000>

Kim, D. Y. (2010). *The impacts of quality management practices on innovation*. [Doctoral dissertation, Carleton University]. Carleton University Research Virtual Environment.

<https://doi.org/10.22215/etd/2010-10196>

- Pérez, A. J., López, F., Benlloch, J. V., & Christensen, S. (2000). Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25(3), 197-212. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(99\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(99)00068-X)
- Wenborn, C. (2018, April 11). *How technology is changing the future of libraries*. Wiley. <https://www.wiley.com/network/librarians/library-impact/how-technology-is-changing-the-future-of-libraries>
- Yeole, A. S., & Kalbande, D. R. (2016). Use of internet of things (IoT) in healthcare: A survey. In D. K. Miahra, R. Sheikh, & S. Jain (Eds.), *Proceedings of the ACM Symposium on Women in Research 2016* (pp. 71-76). ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/2909067>

3. Referencing

References must be written using the 7th Edition APA style

3.1 In-Text Citation

Please use author-date style in-text citations, i.e., name(s) of the first author followed by the year of publication. Two formats of this style are as follows:

3.1.1 Parenthetical Citation The author name(s) and date are both parenthesized, separated by a comma (.).

Examples of this format are listed below.

...about teaching quality (Ring, 1984). Student evaluations...

...represented by f [m, n] (Avery et al. 2015; Nilty, 2012; Russell & Norvig, 2010).

...SETs online (Rogalski, 2012a, 2012b) because low response...

3.1.2 Narrative Citation The author's name(s) are used to call out the publication; parenthesized year of publication immediately follows. However, in cases where the year of publication is also mentioned, the following parenthesized year is dropped.

Examples of this format are listed below.

Wilson and Dannis (n.d.) added the instruction...

A study by Floyd et al. (2008)...

In 2016, Koehler noted the dangers of falsely balanced news coverage.

3.2 References

3.2.1 Journal

Author, A. A. (Year). Title of article. *Title of Journal*, xx(x), pp-pp.

*where a DOI or URL is available, they should be placed after the page numbers, saying either <https://doi.org/xxx> or <https://xxx.xxx>

Example reference entries are available below

Pérez, A. J., López, F., Benlloch, J. V., & Christensen, S. (2000). Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25(3), 197-212. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(99\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(99)00068-X)

3.2.2 Books

Author, A. A., & Author, B. B. (Year). *Title of book* (xx ed.). Publisher Name.

*where a DOI or URL is available, they should be placed after the publisher name, saying either <https://doi.org/xxx> or <https://xxxx.xxx>

Example reference entries are available below

Brown, L. S. (2018). *Feminist therapy* (2nd ed.). American Psychological Association.
<https://doi.org/10.1037/0000092-000>

3.2.3 Doctoral dissertations and Master's theses

Author, A. A. (Year). *Title of dissertation or thesis* [Doctoral dissertation or Master's thesis, Name of Institution]. Database Name. <https://www.xxxxxx>

Example reference entries are available below

Kim, D. Y. (2010). *The impacts of quality management practices on innovation*. [Doctoral dissertation, Carleton University]. Carleton University Research Virtual Environment.
<https://doi.org/10.22215/etd/2010-10196>

3.2.4 Academic conferences

Author, A. A. (Year). Title of paper. In A. Editor & B. Editor (Eds.), *Topic of conference*. *Title of conference* (pp. xx-xx). Database Name. <https://doi.org/xxxxx/xxxxx>

Example reference entries are available below

Yeole, A. S., & Kalbande, D. R. (2016). Use of internet of things (IoT) in healthcare: A survey. In D. K. Miahra, R. Sheikh, & S. Jain (Eds.), *Proceedings of the ACM Symposium on Women in Research 2016* (pp. 71-76). ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/2909067>

3.2.5 Web sites

Author, A. A. (Year, Month date). *Title of work*. Site Name. <https://www.xxxxxx>

Example reference entries are available below

Wenborn, C. (2018, April 11). *How technology is changing the future of libraries*. Wiley.

<https://www.wiley.com/network/librarians/library-impact/how-technology-is-changing-the-future-of-libraries>

การส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี

บทความที่นำมาลงในวารสารจะต้องไม่เคยตีพิมพ์ ส่งไปตีพิมพ์ หรืออยู่ระหว่างการตีพิมพ์ในหนังสือหรือวารสารใดมาก่อน

ผู้เขียนสามารถส่งบทความในรูปแบบของไฟล์ Word และ PDF ผ่านเว็บไซต์ https://so09.tci-thaijo.org/index.php/jait_ssru

- กรณีเคยลงทะเบียนไว้คลิกปุ่ม “เข้าสู่ระบบ (Login)”
- กรณียังไม่เคยลงทะเบียนให้คลิกปุ่ม “ลงทะเบียน (Register)”

ค่าธรรมเนียม

วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี ได้กำหนดให้มีการเก็บเงินค่าดำเนินการจัดพิมพ์เผยแพร่บทความลงในวารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี เพื่อใช้สำหรับเป็นค่าตอบแทนผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการวารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี

จึงขอแจ้งการเก็บค่าธรรมเนียมการส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ลงในวารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี ดังนี้

- บทความภาษาไทย บทความละ 4,000 บาท
- บทความภาษาอังกฤษ บทความละ 6,000 บาท

ในกรณีบทความไม่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ หรือ ผู้เขียนเป็นผู้ขอยกเลิกบทความ หรือไม่แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ จะไม่สามารถขอคืนค่าธรรมเนียมได้ และหลังจากผู้เขียนชำระค่าธรรมเนียมแล้ว จะไม่สามารถขอคืนค่าธรรมเนียมได้ทุกกรณี ทั้งนี้ผู้เขียนจะดำเนินการชำระค่าธรรมเนียมตีพิมพ์บทความได้เมื่อได้รับหนังสือตอบรับเข้าสู่กระบวนการพิจารณาแล้วเท่านั้น

ทั้งนี้ มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2569 เป็นต้นไป



**สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา**

Suan Sunandha Rajabhat University
1 U-Thong nok Road, Dusit, Bangkok, Thailand 10300

ISSN : 2821-9414 (Online)