ARit
Suan Sunandha Rajabhat University

ISSN : 2821-9414 (Online)

วารสาร
วิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี
Journal of Academic Information and Technology







JAIT

ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2569
Volume 7 Issue 2 July-December 2026

วารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี

Journal of Academic Information and Technology (JAIT)

ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 ประจำเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2569

Volume 7 Issue 2 July-December 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

การเผยแพร่บทความของวารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี (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 ถนนอู่ทองนอก 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 นางสาวอรทัย ลีโส

คณะผู้จัดทำวารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.ฤๅเดช เกิดวิชัย	นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติกาญจน์ ศรีวิบูลย์	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ เกตุฉาย	รองอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บรรณาธิการ

อาจารย์ ดร.พิมพ์พลอย ธีรสถิตย์ธรรม	ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันยพัชร์ ธนกุลวุฒิโรจน์	รองผู้อำนวยการฝ่ายประกันคุณภาพและรายได้ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
อาจารย์ ดร.อภิรักษ์ ธิตินฤมิต	รองผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
อาจารย์เบญญา หวังมหาพร	รองผู้อำนวยการศูนย์วิทยบริการ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

กองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.กริช สมกันธา	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
รองศาสตราจารย์ ดร.จุมพจน์ วนิชกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. น้ำทิพย์ วิภาวิน	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
รองศาสตราจารย์ ดร.ประภาส พาวินันท์	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
รองศาสตราจารย์ ดร.พิมลพรรณ ประเสริฐวงษ์ เรพเพอร์	มหาวิทยาลัยอิสเทิร์นเอเชีย
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 ลีใส
นางสาวชนะกานต์ พงศาสนองกุล	นางสิริพร ป้อมจัตุรัส
นางสาวหัตถยารักษ์ เอมศรีกุล	นางสาวรัชนก ทองขาวขำ
นายกฤษฎีกา แก้วกรอง	นางสาววีรวรรณ ศรีสวัสดิ์
นายนิคม อรุณฉาย	นางสาวสุภาภรณ์ ใจสุข
นายพีรพล แก้วอำไพ	ว่าที่ ร.ต.หญิงนิธิมา แก้วมณี
นายอภิชาติ บูสะมัญ	นางสาววาสนา แสงพรหม

บทบรรณาธิการ

วารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี ฉบับนี้เป็นปีที่ 7 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2569 สำหรับวารสารฉบับนี้ ประกอบด้วยบทความวิชาการ จำนวน 1 บทความ ได้แก่ การจัดการร่องรอยดิจิทัลของพลเมืองดิจิทัลในยุคศตวรรษที่ 21 และบทความวิจัย จำนวน 9 บทความ ครอบคลุมประเด็นที่หลากหลาย อาทิ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง และตรรกศาสตร์คลุมเครือเพื่อการควบคุมสภาพแวดล้อมในการปลูกสตรอเบอรี การพัฒนากลยุทธ์การส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของห้องสมุดในสถาบันอุดมศึกษา 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังสำหรับโรงงานน้ำดื่มบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวสถาปัตยกรรม ARM การพัฒนาระบบ IoT ตรวจวัดและแจ้งเตือนสภาพแวดล้อมแบบเรียลไทม์เพื่อป้องกันโรคลมแดดระหว่างการฝึกภาคสนาม เปรียบเทียบปริมาณ คุณภาพ และอิทธิพลความร่วมมือด้านการวิจัยต่อผลงานวิจัยของประเทศไทยในบริบทระดับสากล: วิเคราะห์จากฐานข้อมูล InCites ปี ค.ศ. 2015-2024 การตระหนักรู้อาชญากรรมทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัยตีพิมพ์ระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี และการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

กองบรรณาธิการมีความยินดีเป็นอย่างยิ่งที่ได้มีส่วนในการเผยแพร่บทความวิชาการและบทความวิจัยที่มีคุณภาพ โดยมุ่งมั่นดำเนินงานในทุกขั้นตอนด้วยความรอบคอบและเคร่งครัด เพื่อรักษาและพัฒนามาตรฐานคุณภาพของวารสารให้เป็นที่ยอมรับในวงวิชาการ ทั้งนี้ กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่าน และเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ แลกเปลี่ยน และต่อยอดองค์ความรู้ด้านสารสนเทศศาสตร์ สารสนเทศศึกษา บรรณารักษศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการเทคโนโลยี ตลอดจนสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนการพัฒนางานวิชาการและการประยุกต์ใช้ความรู้ให้สอดคล้องกับบริบทและความเปลี่ยนแปลงของโลกยุคดิจิทัล

ท้ายนี้ กองบรรณาธิการขอเชิญชวนคณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ นิสิตนักศึกษา และผู้สนใจ ร่วมส่งบทความวิชาการและบทความวิจัยเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยีฉบับต่อไป ผ่านระบบ Online Submission ทางเว็บไซต์ของวารสาร ทั้งนี้การเรียกเก็บค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์บทความให้เป็นไปตามประกาศและหลักเกณฑ์ของวารสาร กองบรรณาธิการขอขอบพระคุณผู้เขียนบทความ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เกี่ยวข้อง และผู้อ่านทุกท่าน สำหรับความร่วมมือและการสนับสนุนวารสารด้วยดีเสมอมา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับการสนับสนุนจากทุกท่านอย่างต่อเนื่องต่อไป



อาจารย์ ดร.พิมพ์พลอย ธีรสถิตย์ธรรม
บรรณาธิการ

สารบัญ

บทความวิชาการ **หน้า**

การจัดการร่องรอยดิจิทัลของพลเมืองดิจิทัลในยุคศตวรรษที่ 21 1
Digital Footprint Management for 21st Century Digital Citizens
นนทนันท์ แย้มวงษ์, อรรถพร ธนูเพ็ชร์ และ ณกัญญา ชุ่มสมบัติ
Nonthanun Yamwong, Athaporn Thanupetch and Nakanya Chumsombat

บทความวิจัย

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม 15
Development of Alumni Database System of Faculty of Management Science Pibulsongkram Rajabhat University
ภูรดา ประเสริฐศรี, อรรถพร เลิศอร่ามแสง และ ธนพร บัวรอด
Purada Prasertsri, Uttaporn Lertaramsaeng and Thanaporn Buarod

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง และตรรกศาสตร์คลุมเครือเพื่อการควบคุมสภาพแวดล้อมในการปลูกสตรอเบอรี 29
Application of Internet of Things Technology and Fuzzy Logic in Controlling the Environment for Strawberry Cultivation
ปาณิสรา หาดขุนทด, เกศสุดา โภคานิตย์ และ ธนากร แสงกุดเลาะ
Panisara Hadkhuntod, Katesuda Phokanit and Thanakorn Sangkudluo

การพัฒนากลยุทธ์การส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของห้องสมุดในสถาบันอุดมศึกษา 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ 45
Strategies Development to Promote the Use of Electronic Books of Libraries in Higher Education Institutions in 3 Southern Border Provinces
บุปผา ไชยแสง และ อะห์ลาม เจะเตะ
Buppha Chaisaeng and Ahlam Jetteh

ระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังสำหรับโรงงานน้ำดื่มบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวสถาปัตยกรรม ARM 61
An Inventory Information System Web Application for a Bottled Water Factory on a Single-Board Computer with ARM Architecture
วีรชัย สว่างทุกข์, วรินทร อริยวุฒิกร และ นราธิป วงษ์ปัน
Weerachai Sawangtook, Warintorn Ariyawuthikorn and Narathip Wongpun

สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย **หน้า**

การพัฒนาระบบ IoT ตรวจวัดและแจ้งเตือนสภาพแวดล้อมแบบเรียลไทม์เพื่อป้องกันโรคลมแดดระหว่างการฝึกภาคสนาม 77
Real-Time IoT System for Environmental Monitoring and Heatstroke Alert During Field Training
ศุภกฤษ นาคป้อมฉิน, พิชยา สุขปลั่ง และ สุพิชฌาย์ จันทร์เรือง
Supakit Nakpomchin, Pichaya Sookplung and Suphitcha Chanrueang

เปรียบเทียบปริมาณ คุณภาพ และอิทธิพลความร่วมมือด้านการวิจัยต่อผลงานวิจัยของประเทศไทยในบริบทระดับสากล: วิเคราะห์จากฐานข้อมูล InCites ปี ค.ศ. 2015-2024 91
A Comparative Analysis of the Quantity, Quality, and Impact of Research Collaboration on Thailand's Scientific Output in a Global Context: Insights from the InCites Database, 2015–2024
ครรชิต บุญเรือง และ วรัษยา สุนทรศารทูล
Kanchit Boonruang and Varasaya Soonthornsarathoo

การตระหนักรู้อาชญากรรมทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร 107
Awareness of Cybercrime Among the Elderly in Bangkok
โชติมา วัฒนะ
Chotima Watana

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัยตีพิมพ์ระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดลวิทยาเขตกาญจนบุรี 123
Factors Affecting the Citation of International Research Articles of Mahidol University Kanchanaburi Campus
สุดารัตน์ ปานดอนลาน
Sudarat Pandonlan

การพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุด คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 137
Development of the Information Resource Purchasing Process with AppSheet Program for the Library of the Faculty of Liberal Arts, Mahidol University
สิริลาภ วิศาล และ รัชนีกร นันทิกาญจนะ
Sirilab Visan and Ratchaneekorn Nantikanjana

การจัดการร่องรอยดิจิทัลของพลเมืองดิจิทัลในยุคศตวรรษที่ 21

Digital Footprint Management for 21st Century Digital Citizens

นนทนันท์ แย้มวงษ์[1], อรรถพร ธนูเพ็ชร์[2*] และ ณกัญญา ชุ่มสมบัติ[3]

Nonthanun Yamwong[1], Athaporn Thanupetch[2*] and Nakanya Chumsombat[3]

สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร[1, 2]

นักวิชาการอิสระ[3]

Faculty of Humanities and Social Sciences, Phranakhon Rajabhat University[1, 2]

Independent Scholar[3]

e-mail: nonthanun.y@pnru.ac.th[1] Athaporn.t@pnru.ac.th[2] and nakanyakai@gmail.com[3]

Received: February 15, 2025; Revised: November 28, 2025; Accepted: January 23, 2026

บทคัดย่อ

การดำรงอยู่ของร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprints) กลายเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ในยุคดิจิทัล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่ผู้ใช้งานเปิดเผยทั้งโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ ร่องรอยดิจิทัลเหล่านี้สามารถส่งผลต่อชื่อเสียง โอกาสทางการศึกษา การทำงาน และแม้แต่ความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะในกลุ่มเยาวชนซึ่งเป็นผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ บุคคลกลุ่มนี้ยังขาดความตระหนักรู้และทักษะในการจัดการข้อมูลส่วนบุคคลของตนเองอย่างเหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงการถูกนำข้อมูลไปใช้ในทางก่อให้เกิดผลกระทบด้านลบ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการจัดการร่องรอยดิจิทัลของพลเมืองดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 โดยเนื้อหาครอบคลุมถึงความหมายและประเภทของร่องรอยดิจิทัล ผลกระทบในเชิงมิติด้านต่าง ๆ รวมทั้งกฎหมายที่เกี่ยวข้อง แนวทางการส่งเสริมการรู้เท่าทันร่องรอยดิจิทัลในสถานศึกษา บทบาทของเทคโนโลยีในการจัดการข้อมูลดิจิทัล รวมถึงการสร้างจริยธรรมและวินัยดิจิทัลในกลุ่มเยาวชน ทั้งนี้ยังได้วิเคราะห์อุปสรรคที่พบในปัจจุบัน และนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อพัฒนาพลเมืองดิจิทัลที่มีความรับผิดชอบ ผลการศึกษาเสนอว่า การจัดการร่องรอยดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องอาศัยการมีส่วนร่วมจากหลายภาคส่วน ทั้งภาครัฐ สถานศึกษา ครอบครัว และผู้ใช้งานเอง โดยเน้นในการสร้างความรู้เท่าทัน การใช้เทคโนโลยีอย่างมีจิตสำนึกในความรับผิดชอบตามกรอบของกฎหมาย จริยธรรม และการใช้เทคโนโลยีอย่างชาญฉลาด เพื่อเสริมสร้างความปลอดภัยและความยั่งยืนในระบบนิเวศดิจิทัล

คำสำคัญ: ร่องรอยดิจิทัล พลเมืองดิจิทัล ความปลอดภัยไซเบอร์ จริยธรรมดิจิทัล ความเป็นส่วนตัวออนไลน์

Abstract

A digital footprint forms both intentionally and unintentionally and affects opportunities in education, employment, and everyday safety. Especially youth who lack awareness and the skills to manage their personal data appropriately. This article, therefore, explores strategies for managing digital footprints among 21st-century digital citizens. It begins by defining digital footprints and outlining their various types. The discussion then addresses the multidimensional impacts these footprints can have. Relevant legal frameworks governing personal data protection are also examined. The article highlights the role of education in developing digital- footprint literacy. It further explains how technology can support responsible data management. Emphasis is placed on nurturing digital ethics

and discipline among young users. Current challenges in digital-footprint management are analyzed in detail. In light of these challenges, policy recommendations are proposed. The study argues that effective management requires collaboration among multiple sectors. Governments, educational institutions, families, and individuals all share responsibility. Ultimately, raising awareness and using technology wisely are key to ensuring a safer digital ecosystem.

Keywords: Digital Footprint, Digital Citizen, Cybersecurity, Digital Ethics, Online Privacy

ความนำ

ในโลกยุคดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวัน การเชื่อมต่อระหว่างผู้คนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้กิจกรรมหลากหลายไม่ว่าจะเป็นการเรียน การทำงาน การสื่อสาร หรือความบันเทิง ต่างพึ่งพาแพลตฟอร์มดิจิทัลอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างไรก็ตาม การใช้งานเทคโนโลยีเหล่านี้ มีการทิ้งร่องรอยดิจิทัลหรือข้อมูลบางอย่างที่สะท้อนตัวตน พฤติกรรม และความคิดเห็นของผู้ใช้งานไว้อย่างไม่รู้ตัว ซึ่งหากขาดความตระหนักรู้และการจัดการอย่างเหมาะสม อาจส่งผลกระทบต่อความเป็นส่วนตัว ความปลอดภัย และภาพลักษณ์ของบุคคลในระยะยาวได้ ดังนั้นร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint) จึงเป็นประเด็นที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในบริบทของพลเมืองดิจิทัล (Digital Citizen) ซึ่งหมายถึงบุคคลที่ดำรงชีวิตอยู่ในโลกยุคใหม่ที่เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสูง และมีหน้าที่ต้องใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีจริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น พลเมืองดิจิทัลที่ดีจำเป็นต้องมีความรู้และทักษะในการจัดการข้อมูลส่วนตัว พฤติกรรมออนไลน์ และการสื่อสารผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นทั้งต่อตนเองและสังคม (สถาบันสื่อเด็กและเยาวชน, 2562)

จากความเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 ที่เต็มไปด้วยโอกาสและความท้าทายใหม่ ๆ การรู้เท่าทันและจัดการร่องรอยดิจิทัลจึงเป็นทักษะจำเป็นที่ทุกคน โดยเฉพาะเยาวชน นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ควรได้รับการส่งเสริมและฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง โดยการศึกษาและเรียนรู้ข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยีสารสนเทศใหม่ ๆ ตลอดเวลา เพื่อให้สามารถ รู้วิธีปกป้องข้อมูลส่วนตัวและควบคุมร่องรอยดิจิทัลของตน สามารถคิดวิเคราะห์แยกแยะข่าวสารที่ถูกต้องและไม่ตกเป็นเหยื่อของข้อมูลเท็จ มีความเข้าใจการทำงานของเทคโนโลยีสารสนเทศและผลกระทบของการใช้งานออนไลน์

วัตถุประสงค์

ศึกษาแนวทางในการจัดการร่องรอยดิจิทัล ของพลเมืองดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 โดยเนื้อหาครอบคลุมถึงความหมายและประเภทของร่องรอยดิจิทัล ผลกระทบในมิติต่าง ๆ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคล แนวทางการส่งเสริมการรู้เท่าทันร่องรอยดิจิทัลในสถานศึกษา บทบาทของเทคโนโลยีในการจัดการข้อมูลดิจิทัล รวมถึงการสร้างจริยธรรมและวินัยดิจิทัลในกลุ่มเยาวชน

1. ความหมายของพลเมืองดิจิทัลและร่องรอยดิจิทัล

การเปลี่ยนผ่านของสังคมเข้าสู่ยุคดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 ทำให้วิถีชีวิตของผู้คนต้องเข้าไปเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสาร การศึกษา การทำธุรกรรมทางการเงิน หรือแม้แต่กิจกรรมบันเทิง ล้วนต้องพึ่งพาอินเทอร์เน็ตและแพลตฟอร์มออนไลน์ในรูปแบบต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้บทบาทของพลเมืองจึงขยายออกไปจากการเป็นสมาชิกของสังคมในโลกแห่งความจริง สู่การเป็นสมาชิกของสังคม

ในโลกดิจิทัล ซึ่งจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และจริยธรรมในการใช้งานเทคโนโลยี จึงเกิดแนวคิดที่เรียกว่า พลเมืองดิจิทัล (Digital Citizen) ขึ้น โดยคุณลักษณะของพลเมืองดิจิทัลที่ดีประกอบด้วยหลายด้าน ได้แก่ ความรู้เท่าทันดิจิทัล (Digital Literacy) คือ มีความเข้าใจวิธีใช้งานเทคโนโลยีและสื่อสารออนไลน์ได้อย่างถูกต้อง การมีจริยธรรมดิจิทัล (Digital Ethics) คือใช้เทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม ไม่รังแกผู้อื่น ไม่สร้างข่าวปลอม มีความรับผิดชอบส่วนบุคคล (Responsibility) คือ มีวินัยในการใช้งาน รู้จักปกป้องข้อมูลส่วนตัวของตนเอง และผู้อื่น ตลอดจนการมีส่วนร่วมในสังคม (Civic Engagement) คือใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมสิ่งที่ดีงาม และร่วมแก้ไขปัญหาทางสังคม (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2562)

สิ่งหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเป็นพลเมืองดิจิทัล คือ ร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint) ซึ่งหมายถึง หลักฐานหรือข้อมูลที่บุคคลทิ้งไว้บนโลกออนไลน์จากการใช้งานอินเทอร์เน็ต ร่องรอยเหล่านี้อาจเป็นสิ่งที่เกิดแบบตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ได้ แต่ล้วนสามารถถูกติดตาม วิเคราะห์ และนำมาใช้ได้ทั้งในทางบวกและทางลบ (ปริญญา หอมเอนก, 2565)

การเข้าสู่ยุคดิจิทัลทำให้ผู้คนต้องพึ่งพาเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ทั้งการสื่อสาร การศึกษา และธุรกรรมออนไลน์ จึงเกิดแนวคิด “พลเมืองดิจิทัล” ที่เน้นความรู้เท่าทัน จริยธรรม ความรับผิดชอบ และการมีส่วนร่วมในสังคมออนไลน์อย่างสร้างสรรค์ อีกทั้งยังต้องตระหนักถึง ร่องรอยดิจิทัล ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผู้ใช้ทิ้งไว้บนโลกออนไลน์ อาจถูกนำไปใช้ได้ทั้งในทางบวกและทางลบ

2. ประเภทของร่องรอยดิจิทัล

ร่องรอยดิจิทัลแบ่งออกเป็นสองประเภท คือร่องรอยดิจิทัลแบบตั้งใจ และแบบไม่ตั้งใจ ซึ่งทั้งสองประเภทนี้มีผลต่อการสร้างตัวตนดิจิทัลและความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งาน (ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล, 2562) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ร่องรอยดิจิทัลแบบตั้งใจ (Active Digital Footprint) เป็นข้อมูลที่ผู้ใช้เผยแพร่ด้วยตนเอง เช่น การโพสต์ข้อความบนเฟซบุ๊ก การแชร์ภาพบนอินสตาแกรม หรือการแสดงความคิดเห็นบนยูทูบ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผู้ใช้สามารถควบคุมได้บางส่วน

2.2 ร่องรอยดิจิทัลแบบไม่ตั้งใจ (Passive Digital Footprint) เป็นข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้โดยอัตโนมัติจากพฤติกรรมของผู้ใช้งาน เช่น การเข้าเว็บไซต์ การคลิกลิงก์ การใช้ GPS หรือการเก็บข้อมูลผ่านคุกกี้ ซึ่งผู้ใช้ส่วนใหญ่มักไม่รู้ว่าข้อมูลเหล่านี้ได้ถูกจัดเก็บไว้แล้ว

ผู้ใช้ดิจิทัลต้องเข้าใจว่าทุก ๆ ครั้งที่คลิกคือร่องรอยและเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องตระหนักรู้ของพลเมืองดิจิทัลในยุคปัจจุบัน เพราะข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตไม่ใช่เรื่องส่วนตัวเพียงอย่างเดียว แต่ยังส่งผลต่อชื่อเสียง ความปลอดภัย หรือแม้แต่โอกาสทางการศึกษาและอาชีพ ดังนั้นความตระหนักรู้และการจัดการร่องรอยดิจิทัลอย่างเหมาะสม จึงเป็นหน้าที่พื้นฐานของพลเมืองดิจิทัลที่มีคุณภาพ

3. ความสำคัญของการจัดการร่องรอยดิจิทัล

ร่องรอยดิจิทัลได้กลายเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อชีวิตของผู้คน ทั้งในด้านการเรียน การทำงาน หรือการใช้ชีวิตส่วนตัว เนื่องจากพฤติกรรมออนไลน์สามารถถูกติดตาม วิเคราะห์ และนำไปใช้ในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ได้ การจัดการร่องรอยดิจิทัลจึงไม่ใช่เพียงเรื่องของการจัดการความเป็นส่วนตัวเท่านั้น แต่ยังเป็นเรื่องของความปลอดภัย ภาพลักษณ์ โอกาส และจริยธรรมของผู้ใช้ (Tufekci, 2017) โดยความสำคัญสามารถแบ่งออกในแต่ละด้านได้ดังนี้

3.1 ด้านความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคล เนื่องจากร่องรอยดิจิทัลสามารถเปิดเผยข้อมูลที่อ่อนไหว เช่น หมายเลขโทรศัพท์ ที่อยู่อีเมล หรือแม้แต่พฤติกรรมส่วนบุคคล ซึ่งหากตกไปอยู่ในมือของผู้ไม่ประสงค์ดี อาจนำไปสู่การขโมยข้อมูลตัวตน (Identity Theft) การหลอกลวง การแฮ็กบัญชี หรือแม้กระทั่ง

การถูกข่มขู่ทางไซเบอร์ (Cyberbullying/Cyberstalking) ได้ ดังนั้นการจัดการร่องรอยดิจิทัลจึงเป็นกลไกสำคัญในการป้องกันตนเองจากภัยคุกคามออนไลน์

3.2 ด้านภาพลักษณ์และชื่อเสียงในโลกออนไลน์ เพราะทุกสิ่งที่โพสต์บนโลกออนไลน์มักจะ คงอยู่ถาวร ไม่ว่าจะตั้งใจหรือไม่ ตั้งแต่โพสต์เก่าใน Facebook ทวีตใน X (Twitter เดิม) หรือแม้กระทั่งคอมเมนต์ในวิดีโอ สามารถถูกนำกลับมาเปิดเผยในภายหลังได้ แม้จะลบออกแล้วก็ตาม สิ่งเหล่านี้สามารถสะท้อนทัศนคติ ความคิด และพฤติกรรมของบุคคล ซึ่งอาจส่งผลโดยตรงต่อภาพลักษณ์ ไม่ว่าจะในด้านบวกหรือด้านลบ โดยเฉพาะในกรณีของผู้ที่ ต้องการสมัครงาน สมัครเรียน หรือเข้าสู่ตำแหน่งที่ มีบทบาทต่อสาธารณะ ข้อมูลจาก CareerBuilder ประจำปี 2018 (เผยแพร่เมื่อวันที่ 9 สิงหาคม 2561) กล่าวว่า ในหลายประเทศ บริษัทมีการคัดเลือกผู้สมัครงานผ่านสื่อสังคมออนไลน์ หากพบว่าบุคคลนั้นเคยโพสต์ข้อความเหยียดเพศ เหยียดเชื้อชาติ หรือใช้ถ้อยคำรุนแรง อาจส่งผลให้ถูกปฏิเสธโดยไม่แจ้งเหตุผล นอกจากนี้ สื่อยังสามารถค้นหาร่องรอยดิจิทัลเพื่อโจมตีบุคคลสาธารณะหรือผู้มีชื่อเสียง ทำให้เกิดความเสียหายต่อชื่อเสียงและหน้าที่การงานอย่างรุนแรง ส่งผลกระทบต่อโอกาสทางการศึกษาและการประกอบอาชีพ

ปัจจุบันสถานศึกษาและองค์กรเริ่มหันมาใช้ร่องรอยดิจิทัลเป็นหนึ่งในเกณฑ์พิจารณาผู้สมัคร ไม่เพียงแต่มองคุณสมบัติทางวิชาการหรือความสามารถเท่านั้น แต่ยังพิจารณาทัศนคติ จริยธรรม และพฤติกรรมจากพฤติกรรมออนไลน์ด้วย ผู้ที่ทิ้งร่องรอยที่สะท้อนพฤติกรรมไม่เหมาะสม เช่น การละเมิดลิขสิทธิ์ การโพสต์เนื้อหาลามกอนาจาร หรือการแสดงความคิดเห็นในลักษณะก้าวร้าว อาจถูกตัดสินและเสียโอกาสในเส้นทางวิชาชีพ แม้จะมีความสามารถสูงก็ตาม

3.3 ด้านจริยธรรมและการอยู่ร่วมกันในสังคมดิจิทัล เพราะการจัดการร่องรอยดิจิทัลไม่ได้หมายถึงการซ่อนตัวหรือหลีกเลี่ยงจากโลกออนไลน์ แต่คือการมีจริยธรรมในการสร้างตัวตนบนโลกดิจิทัลอย่างเหมาะสม รู้จักการเคารพสิทธิของผู้อื่น รับผิดชอบต่อสิ่งที่ตนเองเผยแพร่ซึ่งเป็นรากฐานของการเป็นพลเมืองดิจิทัลที่ดี

ร่องรอยดิจิทัลมีอิทธิพลอย่างมากต่อชีวิตในยุคดิจิทัล ทั้งด้านการเรียน การทำงาน และภาพลักษณ์ส่วนบุคคล เพราะข้อมูลและพฤติกรรมออนไลน์ สามารถถูกติดตามและนำไปใช้ได้ในหลายวัตถุประสงค์ (Tufekci, 2017) การจัดการร่องรอยดิจิทัลจึงมีความสำคัญต่อความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคล ป้องกันการขโมยข้อมูลและภัยคุกคามไซเบอร์ อีกทั้งยังช่วยรักษาภาพลักษณ์และชื่อเสียงในโลกออนไลน์ ซึ่งอาจมีผลต่อโอกาสทางการศึกษาและอาชีพ นอกจากนี้ ยังสะท้อนถึงจริยธรรมในการอยู่ร่วมกันในสังคมดิจิทัล ที่ผู้ใช้ควรเคารพสิทธิผู้อื่นและรับผิดชอบต่อสิ่งที่ตนเผยแพร่บนโลกออนไลน์

4. ผลกระทบจากร่องรอยดิจิทัล

การทิ้งร่องรอยดิจิทัลไว้โดยขาดความตระหนักรู้ อาจส่งผลเสียต่อบุคคลในหลากหลายมิติ ทั้งมิติด้านการงาน การศึกษา และชีวิตส่วนตัว หลายกรณีที่เกิดขึ้นจริงในสังคมได้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า สิ่งที่ทำบนโลกออนไลน์อาจย้อนกลับมาส่งผลกับโลกความเป็นจริง ไม่ว่าผู้ใช้งานจะตั้งใจหรือไม่ก็ตาม ตัวอย่างเช่น

4.1 ถูกปฏิเสธงานจากโพสต์ในอดีตซึ่งในหลายประเทศโดยเฉพาะสหรัฐอเมริกา แคนาดา และอังกฤษ บริษัทหรือองค์กรต่าง ๆ นิยมตรวจสอบประวัติผู้สมัครงานผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, X (Twitter), LinkedIn หรือ Instagram เพื่อพิจารณาทัศนคติและพฤติกรรมของผู้สมัคร หลายกรณีพบว่าผู้สมัครงานบางคนพลาดโอกาสในการได้งานเพียงเพราะโพสต์เก่า ๆ ที่แสดงความเห็นในเชิงเหยียดสีผิว เหยียดเพศ หรือใช้ถ้อยคำหยาบคาย แม้โพสต์นั้นจะมีอายุหลายปีแล้วก็ตาม

ตัวอย่างกรณีที่เคยเป็นข่าวคือ ผู้สมัครงานตำแหน่งครูในสหรัฐอเมริกา ถูกปฏิเสธการว่าจ้างหลังจากโรงเรียนพบว่า เขาเคยโพสต์ภาพดื่มแอลกอฮอล์อย่างไม่เหมาะสมบนโซเชียลมีเดียเมื่อสมัยยังเป็น

นักศึกษา แม้ว่าเขาจะมีคุณสมบัติด้านวิชาการและประสบการณ์ครบถ้วนตามที่ต้องการก็ตาม (“ Many companies reject,”2014)

4.2 เด็กนักเรียนถูกกลั่นแกล้งและแบล็กเมลจากร่องรอยดิจิทัล โดยเกิดจากการไม่รู้ไม่เข้าใจผลกระทบของร่องรอยดิจิทัลของกลุ่มวัยรุ่น อาจนำไปสู่เหตุการณ์กลั่นแกล้งออนไลน์ (Cyberbullying) หรือการแบล็กเมลในโลกไซเบอร์ เช่น การส่งภาพส่วนตัวให้กับเพื่อนหรือแฟน แล้วเกิดการหลุดออกไปในวงกว้าง กลายเป็นประเด็นในสังคม ส่งผลให้ผู้ถูกกระทำมีความเครียด ซึมเศร้า หรือถึงขั้นต้องลาออกจากสถานศึกษา กรณีในประเทศไทยเคยมีนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาคนหนึ่งส่งภาพไม่เหมาะสมให้เพื่อนสนิท ต่อมาภาพดังกล่าวถูกแชร์ในกลุ่มไลน์ของโรงเรียนอย่างรวดเร็ว จนทำให้ไม่สามารถใช้ชีวิตในโรงเรียนได้ตามปกติ

4.3 ร่องรอยดิจิทัลที่ถูกใช้ในการโจมตีทางการเมืองหรือสังคม ในกรณีของบุคคลสาธารณะ เช่น นักการเมือง ดารา หรือยูทูบเบอร์ ร่องรอยดิจิทัลกลายเป็นอาวุธที่สามารถใช้โจมตีหรือทำลายความน่าเชื่อถือได้ หากพบว่า เคยแสดงความคิดเห็นหรือมีพฤติกรรมที่ขัดต่อจริยธรรม สังคมอาจนำโพสต์เก่า ๆ ขึ้นมาเพื่อประณามและต่อต้าน จนกระทั่งเกิดกระแสแบน (Cancel Culture)

ร่องรอยดิจิทัลจึงไม่ใช่เพียงข้อมูลเบื้องหลังที่ไม่มีความหมาย แต่เป็นหลักฐาน ที่สามารถใช้ตัดสินพฤติกรรมของบุคคลได้อย่างมีนัยสำคัญ และสามารถย้อนกลับมาสร้างผลกระทบได้ ในเวลาที่ไม่คาดคิด การมีความรู้เท่าทันและจัดการร่องรอยดิจิทัลอย่างรอบคอบจึงเป็นเรื่องจำเป็นที่ทุกคนควรตระหนัก

5. ทักษะดิจิทัลของพลเมืองในศตวรรษที่ 21

ในโลกยุคดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีอย่างรู้เท่าทัน มีจริยธรรมและมีความรับผิดชอบเป็นหัวใจสำคัญ ผู้ใช้จำเป็นต้องมีทักษะดิจิทัลที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะเมื่อพูดถึงการจัดการร่องรอยดิจิทัลอย่างเหมาะสม ซึ่งมีแนวทางดังนี้ (สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้, 2564)

5.1 ความรู้เท่าทันดิจิทัล (Digital Literacy) ซึ่งเป็นความสามารถในการเข้าถึง เข้าใจ และรู้วิธีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้มีความรู้เท่าทันดิจิทัล จะสามารถรู้จักเลือกใช้เครื่องมือออนไลน์อย่างเหมาะสม เข้าใจวิธีการทำงานของแพลตฟอร์มต่าง ๆ วิเคราะห์แหล่งที่มาของข้อมูล ป้องกันตนเองจากการถูกหลอกลวงทางออนไลน์ เช่น ฟิชชิง (Phishing) หรือไวรัสคอมพิวเตอร์ ความรู้เท่าทันดิจิทัลจึงเป็นรากฐานสำคัญในการลดความเสี่ยงจากการทิ้งร่องรอยดิจิทัลโดยไม่รู้ตัว

5.2 ความรู้เท่าทันสื่อ (Media Literacy) ในด้านการวิเคราะห์ วิจารณ์ และแยกแยะข้อมูลอย่างรอบด้าน พลเมืองดิจิทัลที่มีทักษะนี้ จะสามารถแยกแยะข่าวจริงและข่าวปลอม วิเคราะห์เจตนาของผู้ผลิตสื่อ เข้าใจผลกระทบของเนื้อหาต่อผู้อื่น ไม่เผยแพร่เนื้อหาที่อาจก่อให้เกิดความเข้าใจผิดหรือความเกลียดชัง ทักษะนี้ช่วยให้บุคคลตระหนักถึงผลกระทบของสิ่งที่ตนเผยแพร่ และตัดสินใจก่อนที่จะโพสต์ แสดงความคิดเห็น หรือแชร์ข้อมูล

5.3 การรู้สารสนเทศ (Information Literacy) โดยต้องสามารถเข้าถึง ประเมิน และใช้งานข้อมูลได้อย่างเหมาะสม ทักษะนี้รวมถึงการค้นหาข้อมูลที่ถูกต้องจากแหล่งที่เชื่อถือได้ สามารถประเมินคุณภาพของข้อมูลได้

5.4 การอ้างอิงแหล่งข้อมูลอย่างเหมาะสม ในการรักษาความเป็นส่วนตัวของตนเองและผู้อื่น เมื่อเผยแพร่ข้อมูล ทักษะนี้มีความสำคัญต่อการจัดการร่องรอยดิจิทัล โดยเฉพาะในการผลิตเนื้อหาหรือการโพสต์ข้อมูลต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับหลักจริยธรรมและความปลอดภัย

5.5 การมีจริยธรรมและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (Digital Ethics & Responsibility) โดยต้องรู้จักขอบเขตของการใช้เสรีภาพ มีจริยธรรมและความรับผิดชอบ เคารพสิทธิและความเป็นส่วนตัวของผู้อื่น ไม่คุกคามหรือรังแกทางไซเบอร์ ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์หรือนำเนื้อหาผู้อื่นมาใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต รวมทั้งการมีวินัยในการใช้เทคโนโลยี และไม่ใช้เพื่อก่ออันตราย

ผู้ที่มีจริยธรรมทางดิจิทัลจะสามารถควบคุมพฤติกรรมของตนบนโลกออนไลน์ได้ดี และลดความเสี่ยงจากการสร้างร่องรอยดิจิทัลในเชิงลบ การพัฒนาทักษะดิจิทัลเป็นกลไกสำคัญในการควบคุมร่องรอยดิจิทัลให้กลายเป็นสิ่งที่สร้างภาพลักษณ์เชิงบวก และปกป้องตนเองจากผลกระทบในระยะยาว

6. เครื่องมือและวิธีการตรวจสอบร่องรอยดิจิทัล

ในยุคที่ข้อมูลทุกอย่างสามารถถูกบันทึก ตรวจสอบ และย้อนกลับได้ การตระหนักรู้ถึงร่องรอยดิจิทัลจึงเป็นเรื่องจำเป็นสำหรับทุกคน โดยเฉพาะพลเมืองดิจิทัลที่ต้องการใช้เทคโนโลยีอย่างมีความรับผิดชอบ ขั้นตอนสำคัญของการจัดการร่องรอยดิจิทัล คือ การตรวจสอบร่องรอยซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยให้รู้ว่าข้อมูลใดของผู้ใช้อยู่บนอินเทอร์เน็ตบ้าง ใครสามารถเข้าถึงได้ และจะจัดการอย่างไรให้เหมาะสม (Cyber B.A.A.P., 2024) ซึ่งมีแนวทางดังนี้

6.1 การค้นหาตัวเองบนอินเทอร์เน็ต (Self-Googling) ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการตรวจสอบร่องรอยดิจิทัลของตนเอง โดยการลองค้นหาชื่อตนเองผ่าน Google หรือเครื่องมือค้นหาอื่น เช่น Bing หรือ DuckDuckGo เพื่อดูว่ามีข้อมูลอะไรเกี่ยวกับตัวเราปรากฏอยู่บ้าง ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจเผยแพร่ และที่อาจเกิดจากผู้อื่น

6.2 การตรวจสอบโปรไฟล์โซเชียลมีเดีย เช่น Facebook, Instagram, X (Twitter), TikTok และ LinkedIn ซึ่งมักจะเป็นแหล่งหลักของร่องรอยดิจิทัล ผู้ใช้งานควรเข้าไปตรวจสอบ เช่น โปรไฟล์ของตนเป็นสาธารณะหรือส่วนตัว มีโพสต์ใดบ้างที่เปิดให้คนทั่วไปเห็น เคยแสดงความคิดเห็นหรือแชร์เนื้อหาที่อาจไม่เหมาะสมหรือไม่ แพลตฟอร์มส่วนใหญ่มีระบบ Privacy Settings ที่สามารถปรับให้แสดงเฉพาะกลุ่ม เช่น เพื่อนเท่านั้น หรือเฉพาะผู้ติดตามที่อนุญาติ

6.3 การใช้เครื่องมือช่วยจากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต โดยบริการจาก Google เช่น Google Account–My Activity สามารถตรวจสอบกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับบัญชี Google Privacy Checkup สามารถช่วยแนะนำการตั้งค่าความเป็นส่วนตัวที่เหมาะสม Google Alerts สามารถตั้งค่าให้ Google แจ้งเตือนเมื่อชื่อของผู้ใช้ถูกพูดถึงหรือเผยแพร่บนเว็บไซต์ใหม่ ใช้เครื่องมือ เช่น Have I Been Pwned เพื่อทำการตรวจสอบว่าอีเมลหรือรหัสผ่านเคยรั่วไหลหรือไม่ และ DeleteMe / PrivacyDuck (สำหรับต่างประเทศ) เพื่อบริการลบข้อมูลส่วนบุคคล

6.4 การวิเคราะห์พฤติกรรมผ่านข้อมูลกิจกรรม โดยใช้แพลตฟอร์ม เช่น Facebook หรือ Instagram ซึ่งจะมีหน้า กิจกรรมของผู้ใช้ (Your Activity) ที่ผู้ใช้สามารถเข้าไปดูได้ว่า เคยโพสต์อะไรไว้บ้าง เคยกดไลก์ แชร์ หรือแสดงความคิดเห็นในเนื้อหาใด รวมทั้งเคยใช้แอปพลิเคชันใดเชื่อมต่อกับบัญชีโซเชียลมีเดียบ้าง

ในยุคที่ข้อมูลสามารถถูกบันทึกและตรวจสอบได้ตลอดเวลา การตระหนักรู้และจัดการร่องรอยดิจิทัลจึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะสำหรับพลเมืองดิจิทัลที่ต้องการใช้เทคโนโลยีอย่างมีความรับผิดชอบ ขั้นตอนสำคัญคือการตรวจสอบร่องรอยของตนเอง เช่น การค้นหาชื่อบนอินเทอร์เน็ต (Self-Googling) และการตรวจสอบโปรไฟล์โซเชียลมีเดีย เพื่อควบคุมความเป็นส่วนตัว การใช้เครื่องมือช่วยจากผู้ให้บริการ เช่น Google Privacy Checkup หรือ Have I Been Pwned เพื่อตรวจสอบการรั่วไหลของข้อมูล และการวิเคราะห์พฤติกรรมผ่านข้อมูลกิจกรรมในแพลตฟอร์มต่าง ๆ เพื่อจัดการข้อมูลให้เหมาะสมและปลอดภัย

7. เทคนิคการป้องกันและจัดการร่องรอยดิจิทัล

เมื่อเข้าใจถึงความหมาย ผลกระทบ และวิธีการตรวจสอบร่องรอยดิจิทัลแล้ว ขั้นตอนสำคัญต่อไปคือการป้องกันและจัดการร่องรอยดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อไม่ให้ข้อมูลกลายเป็นจุดอ่อนที่ถูกนำไปใช้ในทางที่

ผิด หรือส่งผลกระทบด้านลบในอนาคต การจัดการเหล่านี้ไม่ใช่เพียงการลบข้อมูล แต่คือกระบวนการที่ต้องใช้ทักษะ ความรอบคอบ และวินัยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งกระทำผ่านกระบวนการต่อไปนี้ (Grassi et al., 2017)

7.1 การคิดก่อนโพสต์ (Think Before You Post) โดยต้องพิจารณาให้รอบคอบก่อนเผยแพร่ข้อมูลใด ๆ เพราะสิ่งที่เผยแพร่ออกไปอาจคงอยู่ถาวร หรือถูกจับภาพหน้าจอไว้แม้เราจะลบในภายหลัง แนวทางพิจารณาใช้ 3 คำถาม ได้แก่ (1) สิ่งที่โพสต์เป็นความจริงหรือไม่ (2) สิ่งที่โพสต์เหมาะสมหรือไม่ และ (3) สิ่งที่โพสต์จำเป็นต้องแชร์หรือไม่

7.2 การตั้งค่าความเป็นส่วนตัว (Privacy Settings) โดยผู้ใช้ควรปรับค่าความเป็นส่วนตัวในบัญชีโซเชียลมีเดีย เพื่อควบคุมผู้ที่สามารถเห็นเนื้อหาได้ เช่น ตั้งค่าให้เฉพาะเพื่อนเห็นโพสต์ จำกัดการแท็กชื่อหรือโพสต์บนไทม์ไลน์ ปิดการเข้าถึงตำแหน่ง (Location) อัตโนมัติ ปิดการเข้าถึงข้อมูลบัญชีจากแอปพลิเคชันภายนอก และควรเข้าไปตรวจสอบและอัปเดตการตั้งค่าเหล่านี้อย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงนโยบายจากแพลตฟอร์ม

7.3 ใช้รหัสผ่านที่ปลอดภัย และเปิดใช้งานการยืนยันตัวตนสองขั้นตอน (2FA) เพื่อรักษาความปลอดภัยของบัญชีซึ่งเป็นอีกหนึ่งวิธีในการควบคุมร่องรอยดิจิทัล โดยแนวทางที่ปลอดภัย ได้แก่ ใช้รหัสผ่านที่ยาว ผสมตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ หลีกเลี่ยงการใช้รหัสผ่านซ้ำในหลายบัญชี ใช้แอปพลิเคชันจัดการรหัสผ่าน เช่น Bitwarden หรือ 1Password เปิดระบบ 2FA เพื่อเพิ่มความปลอดภัย

7.4 ลบบัญชีที่ไม่ใช้แล้ว ยกเลิกการเชื่อมต่อบัญชีต่าง ๆ ที่เชื่อมผ่าน Facebook หรือ Google เคลียร์ประวัติการค้นหา หรือข้อมูลการใช้งานในเว็บเบราว์เซอร์ และทำการลบโพสต์หรือภาพเก่าที่อาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ในอนาคต

7.5 ไม่ใช้ชื่อจริงหรือชื่อเดียวกันในหลายแพลตฟอร์ม ควรพิจารณาใช้ชื่อผู้ใช้ (Username) ที่แตกต่างกันในแต่ละแพลตฟอร์ม โดยเฉพาะในเว็บไซต์สาธารณะ หรือเว็บบอร์ด

7.6 เรียนรู้และอัปเดตความรู้เกี่ยวกับแนวทางการป้องกันตัวเองบนออนไลน์ นโยบายความเป็นส่วนตัวของแอปหรือแพลตฟอร์มต่าง ๆ ตลอดจนมีการติดตามข่าวสารด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cybersecurity) สม่ำเสมอ

การป้องกันและจัดการร่องรอยดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพต้องใช้ทักษะ ความรอบคอบ และวินัยอย่างต่อเนื่อง (Grassi et al., 2017) โดยแนวทางสำคัญ ได้แก่ การคิดรอบคอบก่อนโพสต์ (Think Before You Post) เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่ไม่เหมาะสม การตั้งค่าความเป็นส่วนตัว (Privacy Settings) ในโซเชียลมีเดีย การใช้รหัสผ่านที่ปลอดภัยและเปิดใช้งานการยืนยันตัวตนสองขั้นตอน (2FA) การลบบัญชีหรือข้อมูลที่ไม่ใช้แล้ว การใช้ชื่อผู้ใช้แตกต่างกันในแต่ละแพลตฟอร์ม และการเรียนรู้และติดตามข้อมูลด้านความปลอดภัยออนไลน์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อรักษาความปลอดภัย ข้อมูลส่วนตัว และภาพลักษณ์ในโลกดิจิทัล

การจัดการร่องรอยดิจิทัลไม่ใช่เรื่องของเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่เป็นเรื่องของนิสัยดิจิทัลที่ต้องปลูกฝังและฝึกฝนให้เกิดขึ้นเป็นกิจวัตร สำหรับพลเมืองดิจิทัลที่มีความรับผิดชอบในศตวรรษที่ 21

8. กฎหมายและสิทธิด้านข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data) ถือเป็นทรัพย์สินทางดิจิทัล มีความจำเป็นที่ต้องมีกฎหมายเข้ามาควบคุมเพื่อสร้างกรอบแนวปฏิบัติทั้งในระดับประเทศและสากล ซึ่งประกอบด้วย

8.1 กฎหมายและสิทธิด้านข้อมูลส่วนบุคคลสำหรับประเทศไทย โดยพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Act) หรือ PDPA มีเป้าหมายเพื่อควบคุมการเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลให้เป็นธรรมและปลอดภัย โดยหลักการสำคัญของ PDPA คือ (1) ความยินยอม (Consent) ต้องได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลก่อนจะเก็บหรือใช้ (2) วัตถุประสงค์ชัดเจน (Purpose Limitation) โดยต้องแจ้ง

จุดประสงค์การใช้ข้อมูลอย่างชัดเจน (3) สิทธิของเจ้าของข้อมูล (Data Subject Rights) (4) ขอเข้าถึงข้อมูลของตน (5) ขอให้ลบหรือทำลายข้อมูล (6) ขอให้แก้ไขข้อมูล (7) คัดค้านการใช้ข้อมูล (8) เพิกถอนความยินยอมได้ทุกเมื่อ (9) การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Security) ผู้เก็บข้อมูลต้องดูแลไม่ให้รั่วไหล และ (10) บทลงโทษโดยมีโทษทั้งทางปกครอง อาญา และแพ่ง เช่น ปรับ หรือจำคุกในกรณีร้ายแรง

8.2 กฎหมายและแนวปฏิบัติสากล เพื่อรองรับโลกออนไลน์ที่ไร้พรมแดน ได้มีการออกกฎหมายเพื่อคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของพลเมือง ในหลายประเทศ เช่น

EU GDPR (General Data Protection Regulation แห่งสหภาพยุโรป) ประกอบด้วย (1) กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่เข้มงวดที่สุดในโลก (2) มีบทลงโทษสูงถึง 4% ของรายได้ทั่วโลกขององค์กร และ (3) เน้นสิทธิของเจ้าของข้อมูล และการขอความยินยอมอย่างชัดเจน (Regulation (EU) 2016/679, 2016)

US CCPA (California Consumer Privacy Act แห่งสหรัฐอเมริกา) ประกอบด้วย (1) ให้สิทธิผู้บริโภคให้สามารถ รู้ ลบ และควบคุม ข้อมูลที่บริษัทเก็บจากตนได้ (2) บังคับใช้ในรัฐแคลิฟอร์เนีย แต่มีผลกระทบต่อบริษัทระดับโลกที่มีผู้ใช้งานในพื้นที่นั้น (State of California Department of Justice, 2024)

โดยกฎหมายทั้ง 2 ประเภทมีความเหมือนและแตกต่างกันดังนี้

ด้านความเหมือนคือ

1) ทั้ง GDPR (สหภาพยุโรป) และ CCPA (สหรัฐอเมริกา) เป็นกฎหมายที่มุ่งคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้ และให้สิทธิแก่เจ้าของข้อมูลในการเข้าถึง ควบคุม หรือจัดการข้อมูลของตนเอง

2) กฎหมายทั้งสองประเภทเน้นให้ องค์กรมีความรับผิดชอบ ต่อการเก็บ ใช้ และปกป้องข้อมูลส่วนบุคคล

3) ทั้งคู่มีผลกระทบต่อองค์กรระดับโลก หากมีผู้ใช้งานจากพื้นที่ที่กฎหมายบังคับใช้

ด้านความแตกต่างคือ

1) พื้นที่บังคับใช้: GDPR บังคับใช้ใน ทั้งสหภาพยุโรปและองค์กรที่ทำธุรกิจกับผู้ใช้ยุโรป ส่วน CCPA บังคับใช้เฉพาะ รัฐแคลิฟอร์เนีย แต่มีผลกระทบต่อบริษัทระดับโลกที่มีผู้ใช้ในรัฐนั้น

2) ระดับบทลงโทษ: GDPR มีบทลงโทษสูงถึง 4% ของรายได้ทั่วโลกขององค์กร ขณะที่ CCPA มีบทลงโทษที่เจาะจงมากกว่าแต่ไม่สูงเท่า GDPR

3) การขอความยินยอมและสิทธิของผู้ใช้: GDPR เน้น ความยินยอมอย่างชัดเจน (Explicit Consent) ก่อนเก็บหรือใช้ข้อมูล ในขณะที่ CCPA เน้นสิทธิผู้บริโภคในการ รู้ ลบ และควบคุมข้อมูล มากกว่าการขอความยินยอมล่วงหน้า

9. ความท้าทายของพลเมืองดิจิทัลในอนาคต

สำหรับความท้าท้ายของพลเมืองดิจิทัลในอนาคตในศตวรรษที่ 21 เป็นเรื่องที่สำคัญมากในยุคนี้ และส่งผลกระทบอย่างลึกซึ้งต่อ ทั้งสถานศึกษา ครอบครัว และสังคม ซึ่งแต่ละภาคส่วนก็เผชิญกับความท้าทายที่แตกต่างกันดังนี้

9.1 การขาดความรู้ในการสอนเรื่องร่องรอยดิจิทัลของสถานศึกษา ครูและผู้บริหารไม่เข้าใจว่าร่องรอยดิจิทัลคืออะไร และควรจัดการอย่างไร ยังไม่มีการบูรณาการเรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างมีความรับผิดชอบลงในแผนการสอนอย่างชัดเจน ตลอดจนเป็นเรื่องของการควบคุมหรือแนะแนวการใช้โซเชียลมีเดียของนักเรียนยังเป็นเรื่องที่ท้าทาย ซึ่งสถานศึกษาควรบรรจุเรื่องทักษะพลเมืองดิจิทัลในหลักสูตรอย่างเป็นระบบ

9.2 พ่อแม่ผู้ปกครองขาดความรู้เรื่องดิจิทัล ไม่สามารถให้คำแนะนำลูกเกี่ยวกับความเสี่ยงของการทิ้งร่องรอยดิจิทัล พ่อแม่บางคนโพสต์ภาพหรือข้อมูลของลูกโดยไม่คำนึงถึงอนาคตของเด็ก (Sharenting) การควบคุม

พฤติกรรมออนไลน์ของลูก โดยพ่อแม่ขาดเครื่องมือและทักษะในการติดตามหรือแนะนำลูกให้ใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัย

9.3 การที่ผู้คนในสังคมแชร์ข้อมูลมากเกินไป โดยไม่ตระหนักถึงผลกระทบ เช่น การถูกขโมยตัวตน (Identity Theft) การขาดกฎหมายและการบังคับใช้ โดยยังไม่มีการควบคุมหรือบทลงโทษที่ชัดเจนเกี่ยวกับการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคล รวมทั้งค่านิยมสังคมในเรื่อง การโชว์ตัวตน โดยคนในสังคมให้คุณค่ากับยอดไลก์ยอดแชร์มากกว่าความปลอดภัยหรือศีลธรรมดิจิทัล

สำหรับแนวทางการรับมือกับความท้าทายดังกล่าวสามารถดำเนินการได้ดังนี้

1) บูรณาการเข้าไปในหลักสูตรการเรียนการสอน จัดอบรมเชิงปฏิบัติการหรืออบรมพิเศษ เชิญวิทยากรผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยไซเบอร์หรือจริยธรรมดิจิทัล จัดอบรมเชิงปฏิบัติการฝึกใช้เครื่องมือตรวจสอบและลบร่องรอยดิจิทัลจริง ฝึกวิเคราะห์กรณีศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากร่องรอยดิจิทัล ส่งเสริมวินัยดิจิทัลผ่านกิจกรรมสร้างสรรค์ เช่น ประกวดวิดีโอ/โปสเตอร์หัวข้อ คิดก่อนโพสต์

2) ส่งเสริมบทบาทของครูเป็นในการเป็นโค้ชดิจิทัล ครูควรเป็นแบบอย่างในการใช้งานอินเทอร์เน็ตอย่างรับผิดชอบ ให้คำแนะนำผู้เรียนเรื่องความปลอดภัยในโลกออนไลน์เป็นประจำ ติดตามพฤติกรรมออนไลน์ของนักเรียนเชิงสร้างสรรค์ เช่น การเปิดเพจวิชาการหรือกลุ่มเรียนรู้

3) ผู้ปกครองหรือครอบครัวควรมีบทบาทร่วมกับสถานศึกษา โดยสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างบ้านและโรงเรียนในเรื่องร่องรอยดิจิทัล ร่วมมือในการจัดอบรมครอบครัวดิจิทัลเพื่อส่งเสริม การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยในครอบครัว

4) สังคมควรส่งเสริมการรู้เท่าทันดิจิทัลในทุกกลุ่มอายุ และสร้างกฎหมายปกป้องข้อมูลส่วนบุคคลที่เข้มแข็ง

10. ความท้าทายและอุปสรรคในการจัดการร่องรอยดิจิทัล

แม้ว่าการจัดการร่องรอยดิจิทัลจะเป็นเรื่องสำคัญในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศแต่ในทางปฏิบัติกลับพบว่า การดำเนินการจัดการเหล่านี้ไม่ใช่เรื่องง่าย ด้วยเหตุจากความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ความซับซ้อนของข้อมูล และพฤติกรรมของผู้ใช้งานที่มักขาดความระมัดระวัง ส่งผลให้เกิดอุปสรรคหลายประการทั้งในระดับบุคคล ระดับสังคม และระดับนโยบาย สามารถสรุปเป็นประเด็นดังนี้

10.1 การขาดความตระหนักรู้ (Lack of Awareness) ของผู้ใช้จำนวนมากที่ยังไม่เข้าใจว่า ทุกการคลิกหรือทุกโพสต์ สามารถสร้างร่องรอยดิจิทัลถาวรได้ ขาดความรู้เกี่ยวกับผลกระทบในระยะยาว เช่น การถูกติดตาม การขโมยข้อมูล หรือการสูญเสียโอกาสทางสังคม หลายคนมองว่าเป็นเรื่องไกลตัว จึงไม่ได้ใส่ใจในการจัดการร่องรอยดิจิทัลของตนเอง

10.2 พฤติกรรมการใช้งานแบบขาดความระมัดระวัง แชร์ข้อมูลส่วนตัวหรือโพสต์โดยไม่คิดให้รอบคอบ ใช้แอปพลิเคชันหรือเว็บไซต์โดยไม่อ่านข้อตกลงความเป็นส่วนตัว ใช้รหัสผ่านซ้ำ หรือไม่มีการป้องกันข้อมูลอย่างเหมาะสม

10.3 หลายคนขาดทักษะด้านเทคโนโลยีและการรู้เท่าทันดิจิทัล ไม่รู้วิธีตรวจสอบหรือลบร่องรอยดิจิทัล เช่น การตั้งค่าความเป็นส่วนตัว การล้างข้อมูล หรือการควบคุมสิทธิ์แอป ขาดความรู้ในการใช้เครื่องมือตรวจสอบร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint Check Tools)

10.4 ขอบเขตของกฎหมายและการบังคับใช้ โดยกฎหมายบางฉบับ ยังไม่สามารถครอบคลุมพฤติกรรมออนไลน์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การบังคับใช้กฎหมายในโลกออนไลน์ยังมีข้อจำกัด เช่น ไม่สามารถควบคุมข้อมูลที่อยู่บนเซิร์ฟเวอร์ต่างประเทศได้ หลายกรณียากต่อการระบุผู้กระทำผิด (เช่น กรณีบัญชีปลอม หรือการโพสต์แบบนิรนาม)

10.5 วัฒนธรรมการใช้อินเทอร์เน็ตแบบแชร์ด่วนในสื่อสังคมออนไลน์กระตุ้นให้ผู้ใช้ โพสต์ แชร์ และแสดงความคิดเห็นอย่างรวดเร็ว วัฒนธรรมไวรัลทำให้ข้อมูลหลุดเร็วและกระจายอย่างควบคุมไม่ได้ ผู้คนมักไม่ได้กลั่นกรองข้อมูลก่อนแชร์ เพราะมุ่งเน้นความไวและยอดไลก์

10.6 ร่องรอยดิจิทัลไม่ได้อยู่เฉพาะในโซเชียลมีเดีย แต่กระจายอยู่ในเว็บไซต์ แอปพลิเคชัน อุปกรณ์ IoT และฐานข้อมูลขององค์กรต่าง ๆ การจัดการข้อมูลข้ามแพลตฟอร์มจึงมีความยุ่งยากและต้องใช้ความรู้เชิงเทคนิค เนื่องจากความซับซ้อนของข้อมูลและเทคโนโลยี

10.7 ระบบการศึกษาที่ยังปรับตัวไม่ทัน โดยหลักสูตรในหลายสถานศึกษายังไม่ได้เน้นทักษะชีวิตดิจิทัล ครูบางส่วนยังไม่เข้าใจประเด็นร่องรอยดิจิทัลอย่างลึกซึ้ง ขาดแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมและสื่อการสอนที่ทันสมัย

การจัดการร่องรอยดิจิทัลแม้จะเป็นสิ่งจำเป็น แต่ก็เผชิญกับอุปสรรคหลากหลายประการทั้งจากภายในตัวผู้ใช้เองและจากบริบทภายนอก การแก้ไขปัญหาเหล่านี้จึงต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายภาคส่วน ทั้งรัฐ สถานศึกษา องค์กร และบุคคลทั่วไป เพื่อสร้างระบบนิเวศดิจิทัลที่ปลอดภัยและรับผิดชอบร่วมกันอย่างยั่งยืน

11. บทบาทของเทคโนโลยีในการจัดการร่องรอยดิจิทัล

ในขณะที่เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นต้นเหตุของการเกิดร่องรอยดิจิทัลจำนวนมาก ขณะเดียวกันเทคโนโลยีก็เป็นเครื่องมือสำคัญที่สามารถใช้ในการบริหาร จัดการ ควบคุม และลดความเสี่ยงจากร่องรอยดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากมีการนำมาใช้อย่างถูกวิธี เทคโนโลยีจะเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวในโลกออนไลน์ได้เป็นอย่างมาก (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, 2568) ดังนี้

11.1 เป็นเครื่องมือควบคุมความเป็นส่วนตัว (Privacy Tools) โดยใช้ฟีเจอร์การตั้งค่าความเป็นส่วนตัวบนแพลตฟอร์มต่าง ๆ (Facebook, Instagram, Google) ช่วยให้ผู้ใช้ควบคุมว่าใครจะเห็นข้อมูลอะไรของตนบ้าง แอป VPN (Virtual Private Network) ใช้ปกปิดตำแหน่งและข้อมูลการใช้งานอินเทอร์เน็ต เพื่อความเป็นส่วนตัวมากยิ่งขึ้น ฟีเจอร์ลบร่องรอยอัตโนมัติ เช่น Google My Activity ที่อนุญาตให้ลบประวัติการใช้งานทุก 3 เดือน

11.2 เป็นเครื่องมือหรือโปรแกรมจัดการร่องรอยดิจิทัลและเว็บไซต์ ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบว่าตนเองได้ทิ้งร่องรอยอะไรไว้ในโลกออนไลน์ เช่น JustDelete.Me เป็นการรวมลิงก์ที่ช่วยให้ลบบัญชีออกจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น , Mine ใช้เพื่อวิเคราะห์อีเมลว่าถูกใช้ลงทะเบียนกับบริการใดบ้าง , AccountKiller ที่ช่วยแนะนำวิธีลบบัญชีจากแพลตฟอร์มออนไลน์ต่าง ๆ อย่างละเอียด

11.3 เทคโนโลยี AI และ Machine Learning เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจจับและแจ้งเตือนพฤติกรรมเสี่ยงทางไซเบอร์ เช่น การถูกแฮก หรือการรั่วไหลของข้อมูล บริษัทหลายแห่งใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้เพื่อให้คำแนะนำเรื่องความปลอดภัย ระบบอัจฉริยะนี้สามารถที่จะลบร่องรอยอัตโนมัติ หรือเตือนผู้ใช้ก่อนโพสต์เนื้อหาที่เป็นความเสี่ยง

11.4 เทคโนโลยีการเข้ารหัส (Encryption) โดยการเข้ารหัสข้อมูลแบบ End-to-End เช่น ในแอป WhatsApp และ Signal ช่วยให้ข้อมูลที่ส่งไม่สามารถถูกดักฟังระหว่างทาง ใช้เพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวโดยไม่ได้รับอนุญาต เป็นพื้นฐานของความปลอดภัยในการจัดการข้อมูลร่องรอยดิจิทัลในองค์กร

11.5 เทคโนโลยีระบบการยืนยันตัวตนขั้นสูง (Multi-Factor Authentication–MFA) เพื่อเข้าถึงบัญชี เพิ่มระดับความปลอดภัย เช่น ต้องยืนยันตัวผ่าน SMS, Email, หรือแอป OTP ลดความเสี่ยงจากการถูกเข้าถึงบัญชีโดยไม่ได้รับอนุญาต

11.6 เป็นเครื่องมือในการสแกนตัวตนออนไลน์ เช่น เครื่องมืออย่าง Google Search, Social Searcher, Pipl, หรือ BeenVerified ใช้ค้นหาร่องรอยของตนเองบนโลกออนไลน์ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถรู้ว่าตัวตนดิจิทัลของตน ปรากฏอยู่ที่ไหน และควรลบหรือตั้งค่าใหม่ตรงจุดใด

ในยุคที่ข้อมูลส่วนบุคคลถูกเชื่อมโยงกับกิจกรรมแทบทุกอย่างบนโลกออนไลน์ การใช้เครื่องมือปกป้องความเป็นส่วนตัวจึงกลายเป็นทักษะจำเป็น โดยการตั้งค่าความเป็นส่วนตัวบนแพลตฟอร์มสังคมออนไลน์ และการใช้ VPN ถือเป็นวิธีพื้นฐานที่ช่วยปกปิดตัวตนและลดการถูกติดตามข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ แพลตฟอร์มการจัดการร่องรอยดิจิทัล ยังช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถบริหารจัดการบัญชีและข้อมูลที่หลงเหลือได้อย่างเป็นระบบ ช่วยลดความเสี่ยงจากข้อมูลที่ถูกละเลยไว้ในอดีต ขณะเดียวกันผู้ใช้ควรปรับตั้งค่าความเป็นส่วนตัวอย่างสม่ำเสมอและหลีกเลี่ยงการให้ข้อมูลส่วนตัวที่มากเกินความจำเป็น

12. การสร้างจริยธรรมและวินัยดิจิทัลในกลุ่มเยาวชน

เยาวชนในศตวรรษที่ 21 เติบโตมากับเทคโนโลยีและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ถือเป็นพลเมืองดิจิทัลโดยกำเนิด (Digital Natives) การเข้าถึงเทคโนโลยีอย่างกว้างขวางไม่ได้หมายความว่าจะมีความเข้าใจหรือมีจริยธรรมในการใช้งานอย่างถูกต้องเสมอไป การส่งเสริม จริยธรรมและวินัยดิจิทัล จึงเป็นหัวใจสำคัญที่ต้องปลูกฝังตั้งแต่วัยเยาว์ เพื่อให้สามารถจัดการร่องรอยดิจิทัลของตนได้อย่างมีความรับผิดชอบ

สำหรับเป้าหมายของการสร้างจริยธรรมดิจิทัล เพื่อส่งเสริมให้เยาวชนรู้จักเคารพสิทธิของผู้อื่น ในโลกออนไลน์ สร้างความเข้าใจเรื่องผลกระทบจากการกระทำในสื่อดิจิทัล พัฒนาพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยและสร้างสรรค์ และลดปัญหาการกลั่นแกล้งออนไลน์ (Cyberbullying) การใช้ถ้อยคำไม่เหมาะสมและรู้สึกผิดต่อการแชร์ข้อมูลเท็จ โดยแนวทางการส่งเสริมจริยธรรมและวินัยดิจิทัลมีดังนี้

12.1 แนวทางการศึกษาแบบบูรณาการ โดยสอดแทรกหัวข้อจริยธรรมดิจิทัลในทุกระดับชั้น เช่น การให้เครดิตแหล่งที่มา การเคารพความเป็นส่วนตัวของผู้อื่น การไม่ใช้ข้อมูลปลอมเพื่อหลอกลวง ส่งเสริมให้ผู้เรียนตั้งคำถามกับพฤติกรรมดิจิทัลของตนเอง

12.2 แนวทางการเรียนรู้แบบลงมือทำ (Active Learning) การใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) ให้เยาวชนรับบทเป็นผู้โพสต์ ผู้รับสาร หรือผู้เฝ้าดู เพื่อเข้าใจผลกระทบหลายด้าน ให้สร้างเนื้อหาออนไลน์ด้วยตนเอง เช่น คลิปสั้น อินโฟกราฟิก หรือโพสต์ ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ว่ามีผลต่อภาพลักษณ์ดิจิทัลอย่างไร

12.3 แนวทางด้านการให้คำปรึกษาและการแนะแนว โรงเรียนควรมีระบบแนะแนวเกี่ยวกับพฤติกรรมบนโลกออนไลน์ เปิดพื้นที่ปลอดภัยให้เยาวชนพูดคุยเรื่องประสบการณ์หรือปัญหาที่พบ สร้างระบบพี่เลี้ยง (Digital Peer Mentoring) ให้รุ่นพี่แนะนำรุ่นน้อง

12.4 แนวทางด้านการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง โดยการสื่อสารกับผู้ปกครองให้เข้าใจว่าโลกออนไลน์มีผลกับชีวิตเด็กมากเพียงใด จัดอบรมร่วมกัน สำหรับ บ้าน-โรงเรียน เช่น จัดอบรมเชิงปฏิบัติการการสร้างลูกให้เป็นพลเมืองดิจิทัล สร้างแนวทางการใช้เทคโนโลยีในครอบครัวร่วมกัน เช่น ข้อตกลงการใช้งานโทรศัพท์มือถือ

การบูรณาการด้านจริยธรรมดิจิทัลในทุกวิชา จะเป็นการปลูกฝังการให้เครดิตกับแหล่งข้อมูลและการเคารพความเป็นส่วนตัวตั้งแต่ต้น การเรียนรู้แบบลงมือทำและสถานการณ์จำลอง ทำให้ผู้เรียนเข้าใจผลกระทบของพฤติกรรมออนไลน์ผ่านประสบการณ์จริง การส่งเสริมการสร้างสื่อออนไลน์โดยผู้เรียนเพื่อให้รู้และตระหนักถึงภาพลักษณ์ดิจิทัลของตนเอง นอกจากนั้นสถานศึกษาควรมีระบบแนะแนวด้านการใช้สื่อออนไลน์อย่างปลอดภัย พร้อมเปิดพื้นที่ให้เด็กปรึกษาเรื่องปัญหาดิจิทัล พัฒนาระบบพี่เลี้ยงดิจิทัลให้รุ่นพี่ช่วยชี้แนะรุ่นน้องในการใช้งานเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม รวมทั้งมีการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างบ้านและโรงเรียน โดยจัดอบรมผู้ปกครองและสร้างข้อตกลงการใช้เทคโนโลยีร่วมกันในครอบครัว

สรุป

ร่องรอยดิจิทัล กลายเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ทุกการค้นหา คลิก แชร์ หรือโพสต์ ล้วนทิ้งข้อมูลบางอย่างไว้ในระบบ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ในระยะยาว ทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ

การจัดการร่องรอยดิจิทัลจำเป็นต้องมีวินัยดิจิทัลซึ่งจะช่วยให้สามารถควบคุมร่องรอยดิจิทัลได้ดียิ่งขึ้น เพราะจะรู้จักคิดไตร่ตรองก่อนกระทำ ลดโอกาสการสร้างร่องรอยดิจิทัลในเชิงลบ และเพิ่มพูนร่องรอยดิจิทัลในเชิงบวกที่ส่งเสริมภาพลักษณ์และโอกาส

จริยธรรมและวินัยดิจิทัลไม่ใช่แค่การทำดีในโลกออนไลน์ แต่คือการสร้างรากฐานทางพฤติกรรมที่จะติดตัวไปตลอดชีวิต ทั้งในฐานะผู้เรียน ผู้ทำงาน และการเป็นพลเมืองในโลกดิจิทัลที่ซับซ้อนเพื่ออนาคตที่ปลอดภัยและยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

การจัดการร่องรอยดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพควรดำเนินการทั้งในระดับสังคมไทยและระดับโลก โดยภาครัฐต้องออกกฎหมายและมาตรการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่รัดกุม พร้อมกลไกการบังคับใช้ที่เข้มแข็ง และส่งเสริมความรู้เท่าทันดิจิทัลในระดับนโยบายการศึกษา พัฒนาระบบสนับสนุนให้ครู ผู้ปกครอง และนักเรียนสามารถใช้งานเทคโนโลยีได้อย่างปลอดภัย สถานศึกษาควรบูรณาการความรู้เรื่องการจัดการร่องรอยดิจิทัลและจริยธรรมดิจิทัลในหลักสูตร จัดกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติจริง ส่งเสริมแนวคิดก่อนคลิกและความรับผิดชอบในโลกดิจิทัล ผู้ปกครองควรเรียนรู้การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยไปพร้อมกับบุตรหลาน ใช้การสื่อสารสร้างความเข้าใจและไว้วางใจ รวมถึงสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ สำหรับบุคคลทั่วไปควรหมั่นตรวจสอบร่องรอยดิจิทัลของตน ใช้เทคโนโลยีในการป้องกันข้อมูลส่วนตัว เคารพผู้อื่นในโลกออนไลน์ และพิจารณาให้รอบคอบก่อนแสดงพฤติกรรม การจัดการร่องรอยดิจิทัลไม่ใช่เพียงการลบอดีต แต่คือการวางแผนเพื่ออนาคตด้วยความเข้าใจและความรับผิดชอบต่อพฤติกรรมออนไลน์ พลเมืองดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 จึงควรมีทักษะที่ทันสมัย รู้เท่าทัน รู้คิด รู้จัดการ และรู้รับผิดชอบต่อร่องรอยดิจิทัลของตนเอง เพื่อร่วมสร้างสังคมดิจิทัลที่ปลอดภัย โปร่งใส และมีคุณภาพอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล. (2562, 31 ตุลาคม). *ร่องรอยดิจิทัล (Digital footprint).* SciMath. https://www.scimath.org/article-technology/item/10617-digital-footprint

ปริญญา หอมเอนก. (2565, 3 พฤษภาคม). Digital identity–digital footprint ความโยงใยที่คุณอาจไม่รู้. *กรุงเทพธุรกิจ*. https://www.bangkokbiznews.com/columnist/1002163

สถาบันสื่อเด็กและเยาวชน. (2562). *พลเมืองดิจิทัล (Digital citizenship).* สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2562, 27 มีนาคม). *พลเมืองดิจิทัล (Digital citizenship).* https://www.thaihealth.or.th/พลเมืองดิจิทัล-digital-citizenship-2

สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้. (2564, 28 ตุลาคม). *พลเมืองดิจิทัลแห่งศตวรรษที่ 21*. https://www.okmd.or.th/okmd-opportunity/opportunities-2021/4641

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2568, 27 กุมภาพันธ์). *Digital footprint: อย่าปล่อยให้ 'ร่องรอยดิจิทัล' หลอนหลอกชั่วชีวิต.* https://www.etda.or.th/th/Useful-Resource/ETDA_Digital_Footprint.aspx

Cyber B.A.A.P. (2024, June 10). *How to check your digital footprint*. https://www.cyberbaap.org/how-to-check-your-digital-footprint/

Grassi, P. A., Fenton, J. L., Newton, E. M., Perlner, R. A., Regenscheid, A. R., Burr, W. E., Richer, J. P., Lefkovitz, N. B., Danker, J. M., Choong, Y.-Y., Greene, K. K., & Theofanos, M. F. (2017). *Digital identity guidelines: Authentication and lifecycle management* (Special publication 800-63B). National Institute of Standards and Technology. https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-63b

Many companies reject candidates due to social media posts: Study. (2014, September 15). *The Times of India*. https://timesofindia.indiatimes.com/social/many-companies-reject-candidates-due-to-social-media-posts-study/articleshow/42543878.cms

Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation) (Text with EEA relevance). (2016, May 4). *Official Journal of the European Union*. L119, 4.5.2016, pp. 1–88. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679oj

State of California Department of Justice. (2024, March 13). *California consumer privacy act (CCPA)*. https://oag.ca.gov/privacy/ccpa

Tufekci, Z. (2017). *Twitter and tear gas: The power and fragility of networked protest*. Yale University Press.

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

Development of Alumni Database System of Faculty of Management Science Pibulsongkram Rajabhat University

ภูรดา ประเสริฐศรี[1], อรรถพร เลิศอร่ามแสง[2*] และ ธนพร บัวรอด[3]

Purada Prasertsri[1], Uttaporn Lertaramsaeng[2*] and Thanaporn Buarod[3]

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม[1, 2, 3]

Faculty of Management Science, Pibulsongkram Rajabhat University[1, 2, 3]

e-mail: purada.p@psru.ac.th[1], uttaporn.l@psru.ac.th[2*], thanaporn.bua@psru.ac.th[3]

Received: November 26, 2024; Revised: July 25, 2025; Accepted: Auguest 8, 2025

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าเป็นกระบวนการที่มีเป้าหมายเพื่อจัดเก็บและบริหารจัดการข้อมูลของศิษย์เก่าขององค์กรหรือสถานศึกษา เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพโดยขั้นตอนการดำเนินงานการประกอบไปด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ การทดสอบระบบ และการประเมินระบบ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามปรับเปลี่ยนจากระบบงานเดิมที่อยู่ในรูปแบบเอกสาร สู่ระบบงานใหม่ในรูปแบบระบบฐานข้อมูล ใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL และภาษา PHP สำหรับพัฒนาระบบ ครอบคลุมการนำเข้าข้อมูล การประมวลผล และการแสดงผล จากผลการใช้งานของผู้ใช้ที่เป็นศิษย์เก่าผ่านแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบในรูปแบบออนไลน์ Google Forms ผลปรากฏว่าความพึงพอใจในภาพรวมของผู้ใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าสามารถช่วยให้การบริหารจัดการฐานข้อมูลและบริการต่าง ๆ ขององค์กรหรือสถานศึกษาได้สะดวกมากขึ้นและในระยะยาวสามารถมีระบบที่ใช้ในการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับศิษย์เก่าได้

คำสำคัญ: การพัฒนาระบบฐานข้อมูล ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า ระบบสารสนเทศ

Abstract

The development of an alumni database system is intended to store and manage alumni data for an organization or educational institution, enabling quick and efficient access to relevant information. The process involves several key stages, including data collection, system design analysis, system development, system testing, and system evaluation. Specifically, the Faculty of Management Science at Pibulsongkram Rajabhat University transitioned from a traditional document-based system to a database-driven system utilizing MySQL for database management and PHP for system development. The system encompasses data import, processing, and display functionalities. Based on an online user satisfaction survey conducted via Google Forms, the overall satisfaction level among alumni users was high, with a mean score of 4.09 and a standard deviation of 0.79. These results indicate that the newly developed alumni database system

enhances database management and service efficiency within the institution, ultimately establishing a sustainable system for alumni data management.

Keywords: Database Development, Alumni Database System, Information System

บทนำ

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญยิ่งในกระบวนการศึกษาไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษาตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาไปจนถึงระดับมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ที่มีการเรียนการสอนและศิษย์เก่าในหลายสาขาวิชาต่าง ๆ และส่วนทางธุรกิจด้วยนั้น ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าไม่เพียงเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับศิษย์เก่า แต่ยังมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับศิษย์เก่า ระบบนี้เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในการช่วยให้หน่วยงานการศึกษาและองค์กรต่าง ๆ สามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพในขณะที่เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน

ในแต่ละปีคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามมีผู้ที่สำเร็จการศึกษาเป็นจำนวนมาก มีทั้งเข้าศึกษาต่อในสถาบันอื่น ประกอบอาชีพอิสระ ประกอบอาชีพในหน่วยงานต่าง ๆ และมีครอบครัว เพราะฉะนั้นศิษย์เก่ากับคณะฯ จึงอยู่ใกล้ชิดกันโดยตลอด คณะวิทยาการจัดการเป็นคณะที่เปิดการเรียนการสอนมาอย่างยาวนาน และมีสาขาวิชามากถึง 10 สาขาวิชา (คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, ม.ป.ป.) ปัจจุบันในปีการศึกษา 2565 มีนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในคณะฯ ทั้งสิ้น 2,139 คน มีนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาไปในปีล่าสุดจำนวน 334 คน (กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 2568) ข้อมูลของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากคณะนี้ยังไม่ได้รับการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ แต่ถูกเก็บไว้ในส่วนกลางของมหาวิทยาลัยเท่านั้น การได้มาซึ่งข้อมูลของศิษย์เก่าจะอยู่ในรูปแบบเอกสารหรือไฟล์สรุปรายชื่อซึ่งไม่สามารถทราบถึงข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับศิษย์เก่าได้

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าคณะวิทยการจัดการ มีวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลของศิษย์เก่า ตลอดจนเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างระบบข้อมูลที่ช่วยในการติดตามและสร้างความร่วมมือของศิษย์เก่า ระบบนี้ช่วยในการสนับสนุนกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนทางการศึกษา สร้างสัมพันธ์ที่เข้มแข็งระหว่างศิษย์เก่าของคณะ รวมถึงการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของศิษย์เก่าในยุคปัจจุบันและอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าคณะวิทยาการจัดการ
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าคณะวิทยาการจัดการ

เอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามมีเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัญญาภัทร จิตมาตย์ และคณะ (2567) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า วิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าและเพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้

งานระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า วิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม Filezilla ภาษา PHP และ MySQL ผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นว่า ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความครอบคลุมทั้งในด้านข้อมูลนำเข้า การประมวลผล และการแสดงผล โดยมีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบซึ่งสามารถใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ นอกจากนี้ ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบยังแสดงให้เห็นว่าระบบมีคุณภาพและประสิทธิภาพอยู่ในระดับที่มาก

วชิรวิชญ์ นิลสุก (2567) ได้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า ออนไลน์มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า 2) เพื่อประเมินคุณภาพในการใช้งานระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า และ 3) เพื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องของการออกแบบและพัฒนาระบบกับคุณภาพการใช้งานระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า ออนไลน์มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาด้วยภาษา PHP, phpMyAdmin และ Bootstrap 5.0 ใช้วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ แบบน้ำตกหกขั้น (SASHIMI) และเปรียบเทียบความสอดคล้องของการออกแบบและพัฒนาระบบกับคุณภาพการใช้งานระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าด้วยประเมินคุณภาพแบบ ES_QUAL ซึ่งผลการประเมินการออกแบบและพัฒนาระบบมีความสอดคล้องกับคุณภาพการใช้งานระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าออนไลน์ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

สุกัญญา กิจจาสุนทร และคณะ (2564) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า ระดับบัณฑิตศึกษา คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ด้วย Google Form, Microsoft Excel และใช้ภาษา ASP สำหรับพัฒนาระบบฐานข้อมูลผลปรากฏว่า สามารถช่วยลดการทำงานจากเดิมที่มีหลายขั้นตอนให้เหลือเพียงไม่กี่ขั้นตอน และยังส่งผลให้นำข้อมูลไปใช้ในการประชาสัมพันธ์หรือกิจกรรม ข่าวสารต่าง ๆ ของคณะ รวมทั้งข้อมูลศิษย์เก่าใช้ในการอ้างอิงสำหรับการตัดสินใจของผู้บริหารทั้งระดับคณะ และมหาวิทยาลัยอีกด้วย

พีรณัฐ ทองมี และทัศนันท์ ชูโตศรี (2562) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลนักศึกษาและศิษย์เก่า แขนงวิชาสารสนเทศศึกษา สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มีวัตถุประส่งค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการติดตามข้อมูลศิษย์เก่า 2) เพื่อวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า 3) เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า และ 4) เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า เครื่องมือที่ใช้พัฒนาระบบด้วย PHP และ MySQL ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการติดตามข้อมูลศิษย์เก่าคือปัญหาในการเก็บข้อมูลไม่เป็นระบบทำให้ติดต่อกับศิษย์เก่าได้ยาก จึงได้วิเคราะห์และออกแบบระบบ และพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าอยู่ในระดับมากที่สุด

จักกฤษ จันทวงษ์ (2561) ได้พัฒนาเว็บไซต์ฐานข้อมูลศิษย์เก่าของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีวัตถุประสงค์ 1) ศึกษาลักษณะการจัดการข้อมูลของเว็บไซต์ศิษย์เก่า 2) เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ข้อมูลศิษย์เก่า และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นต่อผู้ใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลศิษย์เก่า เครื่องมือที่ใช้ PHP และ MySQL ผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นว่า ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าที่พัฒนาขึ้นสามารถเก็บข้อมูลทั้งในด้านข้อมูลนำเข้า การประมวลผล และการแสดงผล นอกจากนี้ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบที่มาจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานทั่วไปแสดงให้เห็นว่าระบบมีคุณภาพและประสิทธิภาพอยู่ในระดับที่มาก

ทิพวัลย์ แสนคำ และคณะ (2560) ได้พัฒนาเว็บไซต์ศิษย์เก่ามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ศิษย์เก่า และศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าชมเว็บไซต์ศิษย์เก่า เครื่องมือที่ใช้ MySQL และPHP ผลปรากฏว่าการพัฒนาเว็บไซต์ศิษย์เก่าสามารถช่วยให้มีระบบฐานข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงผ่านทางอินเทอร์เน็ตที่สามารถสืบค้น บันทึก ปรับปรุง แก้ไข และการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานที่สะดวกรวดเร็ว ง่ายต่อการติดต่อสื่อสาร ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระบบดับมาก

ณัฏฐนันท์ ศูนย์จันดา (2560) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า เครื่องมือที่ใช้ Filezilla, PHP, MySQL และ Joomla 2.5 โดยระบบครอบคลุมในด้านการนำเข้าข้อมูล การประมวลผล และการแสดงผล นอกจากนี้ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมของระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าอยู่ในระดับมากที่สุด รวมถึงด้านความปลอดภัยและประสิทธิภาพฐานข้อมูลอยู่ในระดับมาก

2. แนวคิดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นกลไกหลักในการจัดเก็บ บริหารจัดการ และเรียกค้นข้อมูลเหล่านี้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระเบียบ เบื้องหลังการทำงานของระบบฐานข้อมูลคือ ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้งานกับข้อมูล ทำหน้าที่ควบคุมการเข้าถึง จัดการความปลอดภัย และอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานกับข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ปัจจุบันเทคโนโลยีฐานข้อมูลได้พัฒนาไปอย่างก้าวกระโดด ทำให้เกิดฐานข้อมูลหลากหลายประเภทเพื่อตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกัน หนึ่งในประเภทที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายคือ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซึ่งมีโครงสร้างข้อมูลในรูปแบบตารางที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ สืบค้น และวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยคุณสมบัตินี้เอง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จึงเป็นรากฐานสำคัญของระบบสารสนเทศในระดับองค์กรต่าง ๆ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2558) นอกจากนี้ยังมี ฐานข้อมูลแบบ NoSQL ที่ยืดหยุ่นและปรับขนาดได้ง่าย เหมาะสำหรับจัดการข้อมูลที่มีความหลากหลายและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รวมถึงฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented Database) ที่นำแนวคิดของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุมาประยุกต์ใช้ในการจัดการข้อมูล (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, 2566) โดยเฉพาะอย่างยิ่งฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ยังคงเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญในการจัดการข้อมูลจำนวนมากในยุคปัจจุบัน ด้วยความสามารถในการจัดระเบียบ เชื่อมโยง และเรียกค้นข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้องค์กรต่าง ๆ สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

3. ข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เริ่มจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษา 2528 เรื่อยมาจนถึงปัจจุบันเปิดสอนในระดับปริญญาตรีจำนวน 10 สาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชาการจัดการ สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรมนุษย์และองค์การ สาขาวิชาการตลาดเชิงสร้างสรรค์และดิจิทัล สาขาวิชาธุรกิจการค้าสมัยใหม่ สาขาวิชาการจัดการท่องเที่ยวระหว่างประเทศ สาขาวิชาการท่องเที่ยวและบริการยุคดิจิทัล สาขาวิชาการบัญชี สาขาวิชานิเทศศาสตร์ และสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจและภาครัฐ (คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, ม.ป.ป.) ในปีการศึกษา 2565 ที่ผ่านมามีจำนวนนักศึกษาทั้งสิ้น 2,139 คน และเป็นศิษย์เก่าประจำปี 2565 จำนวน 334 คน (กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 2568)

4. แนวคิดการพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า

วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle: SDLC) เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ได้แก่ การศึกษาความต้องการ การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ การพัฒนา การทดสอบ และการติดตั้ง (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2560; อรยา ปรีชาพานิช, 2557; ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์, 2551) การใช้ SDLC ช่วยให้การพัฒนาระบบมีความเป็นระเบียบ ชัดเจน และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ โดยเฉพาะในการพัฒนาระบบที่ต้องจัดการข้อมูลจำนวนมาก เช่น ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า เป็นต้น

ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า เป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการความสัมพันธ์ระหว่างสถาบันการศึกษากับศิษย์เก่า โดยทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการจัดเก็บข้อมูลศิษย์เก่าทั้งหมด ตั้งแต่ข้อมูลส่วนตัว ประวัติการศึกษา ประวัติการทำงาน รางวัลที่ได้รับ ตลอดจนการมีส่วนร่วมกับสถาบัน มหาวิทยาลัย รวมถึงองค์กรต่าง ๆ จากการจัดเก็บข้อมูลศิษย์เก่าของคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ก่อนการพัฒนาระบบฐานข้อมูลในงานวิจัยนี้ หน่วยงานใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลศิษย์เก่าจากกองบริการการศึกษาโดยข้อมูลที่ได้รับจะถูกนำไปจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ตาราง เช่น Microsoft Excel หรือ Google Sheets เพื่อใช้ในการบันทึกและสรุปผลเบื้องต้น ถึงแม้ว่าวิธีการดังกล่าวจะสามารถรวบรวมข้อมูลพื้นฐานได้ในระดับหนึ่ง เช่น ชื่อ–นามสกุล ปีที่จบการศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ และสถานที่ทำงานของศิษย์เก่า แต่ก็ยังมีข้อจำกัดหลายประการได้แก่ การจัดเก็บข้อมูลไม่มีโครงสร้างที่เป็นระบบ การเข้าถึงและค้นหาข้อมูลทำได้ยาก ขาดระบบจัดการข้อมูลที่ดี อาจรวมถึงการแสดงผลข้อมูลในเชิงสถิติ จากข้อจำกัดดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความจำเป็นในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า ในรูปแบบการพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่มีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยออกแบบให้สามารถจัดเก็บ แก้ไข ค้นหา และวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว พร้อมทั้งรองรับการใช้งานในระยะยาวและการขยายระบบในอนาคต นอกจากนี้ยังเป็นการวางรากฐานสำคัญในการส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างศิษย์เก่ากับคณะวิทยาการจัดการ รวมทั้งสนับสนุนการวางแผนเชิงกลยุทธ์ของหน่วยงานจากข้อมูลเชิงประจักษ์ ทำให้แนวทางการพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าเป็นรูปแบบเว็บไซต์ ผ่านกระบวนการ SDLC ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนา พร้อมใช้ภาษา PHP ร่วมกับ MySQL เป็นฐานข้อมูลหลัก มีการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ รวมถึงรองรับระบบการจัดเก็บ ค้นหา และรายงานข้อมูลศิษย์เก่าอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้งานได้ผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ประยุกต์จากหลักการวงจรการพัฒนาระบบ SDLC เป็นกระบวนการที่แบ่งออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อพัฒนาระบบงานหรือระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อตอบสนองความต้องการขององค์กร ระบบที่พัฒนาอาจเป็นระบบใหม่หรือการปรับปรุงระบบเดิมเพื่อปรับปรุงคุณภาพและประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2560; อรยา ปรีชาพานิช, 2557) โดยแบ่งการทำงานเป็น 5 ขั้นตอนแสดงดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลศิษย์เก่าคณะวิทยาการจัดการ จากกองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยเน้นข้อมูลที่สำคัญ เช่น ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลการจบการศึกษา และข้อมูลการได้รับรางวัลประเภทต่าง ๆ ของศิษย์เก่า เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับระบบ

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

จากขั้นตอนที่ 1 จะนำมาวิเคราะห์และออกแบบระบบเป็นระบบงานใหม่ด้วยแผนภาพ Context Diagram และ Data Flow Diagram เพื่อจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบช่วยให้เห็นการไหลของข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานกับระบบอย่างเป็นระบบและชัดเจน (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, 2566; โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2558) แสดงดังภาพที่ 1 และ 2

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาระบบ

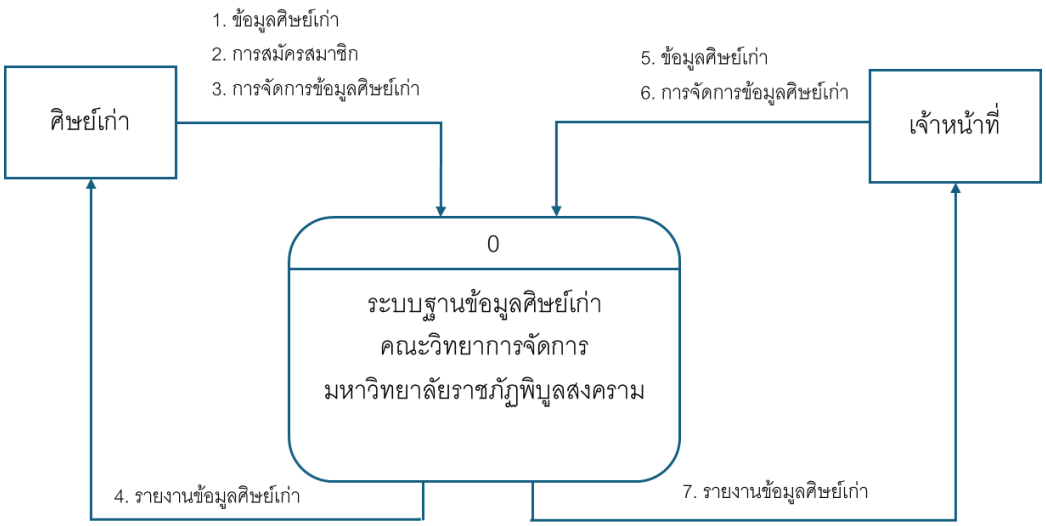
ขั้นตอนนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนที่ 1 การพัฒนาระบบฐานข้อมูล พัฒนาระบบฐานข้อมูลโดยใช้ ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ MySQL เนื่องจากมีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงตารางได้อย่างมีประสิทธิภาพ รองรับการทำงานแบบหลายผู้ใช้ มีระบบความปลอดภัย และสามารถใช้งานได้ฟรี เหมาะสมสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันขนาดกลางถึงใหญ่ ระบบฐานข้อมูลถูกออกแบบด้วยการสร้างตาราง ที่มีความสัมพันธ์กันผ่านการกำหนด Primary Key และ Foreign Key เพื่อให้สามารถจัดเก็บข้อมูลอย่างมีโครงสร้าง ช่วยให้การเรียกใช้งานและบำรุงรักษาฐานข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบฐานข้อมูลใช้แนวคิดการทำ Normalization เพื่อหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อนของข้อมูล และปรับปรุงความถูกต้องแม่นยำในการจัดเก็บข้อมูล และส่วนที่ 2 การพัฒนาส่วนการติดต่อกับผู้ใช้งาน ใช้ภาษา PHP สำหรับการพัฒนาระบบ เนื่องจากสามารถทำงานร่วมกับ MySQL ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความยืดหยุ่นสูง ใช้งานง่าย และสามารถทำงานร่วมกับเทคโนโลยีเว็บอื่น ๆ ได้ดี การออกแบบหน้าจอเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข ค้นหา และประมวลผลข้อมูลได้อย่างสะดวก พร้อมทั้งมีระบบกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงเพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 การทดสอบระบบ

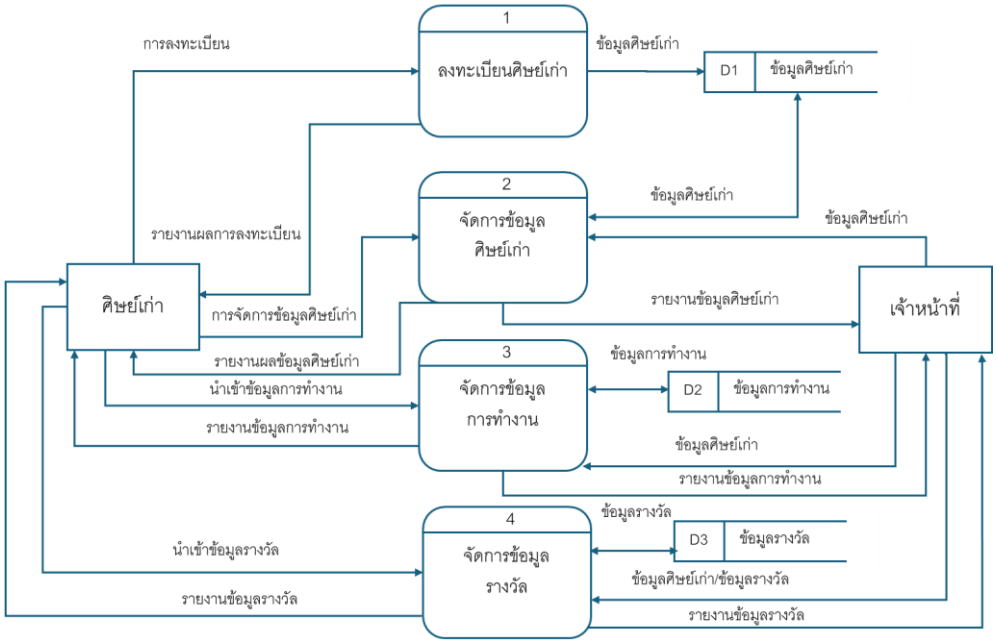
ทำการทดสอบระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าฯ ในหลายด้าน ได้แก่ ความถูกต้องของการจัดเก็บและเรียกดูข้อมูล ความเร็วในการประมวลผล ความปลอดภัยของระบบโดยเฉพาะการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง การทดสอบการใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ต่าง ๆ และประเมินความสะดวกในการใช้งาน เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ใช้สามารถเข้าถึงและใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินระบบ

หลังจากระบบผ่านการทดสอบแล้ว จะมีการประเมินระบบโดยผู้ใช้งานกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งได้แก่ ศิษย์เก่าที่ทดลองใช้งานระบบจริง โดยใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจตามมาตราส่วนลิเคิร์ต (Likert's Scale) ซึ่งประเมินในด้านต่าง ๆ เช่น การแสดงผล ความสะดวกในการใช้งาน และประสิทธิภาพของระบบ โดยผลการประเมินจะนำมาวิเคราะห์และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบให้ดียิ่งขึ้นในอนาคต



ภาพที่ 1 Context Diagram ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า

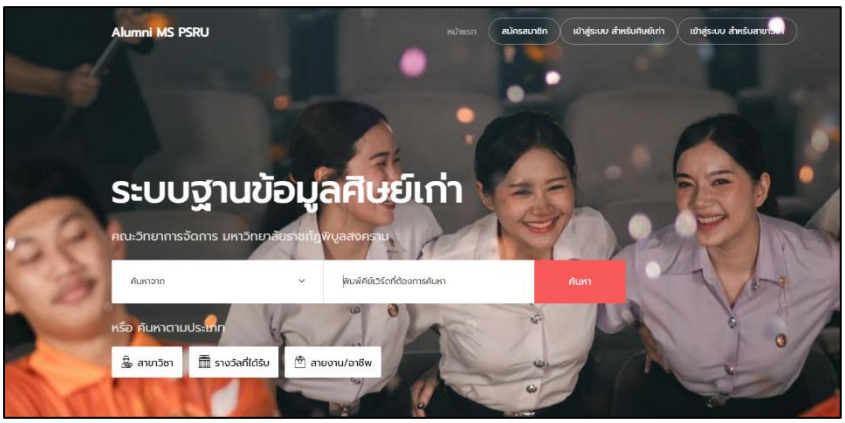


ภาพที่ 2 Data Flow Diagram ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า

ผลการวิจัย

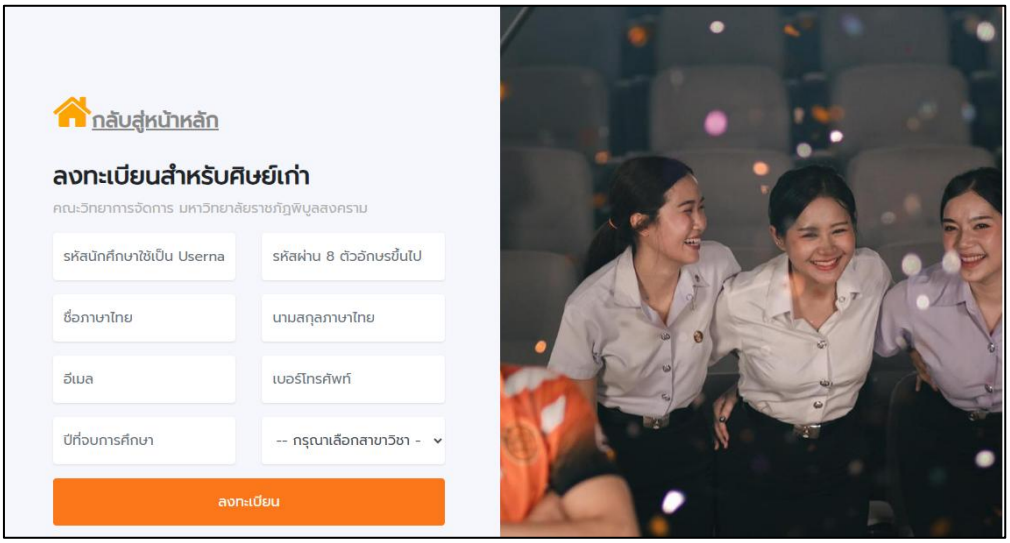
การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าฯ จากขั้นตอนที่กล่าวในวิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 การใช้งานของศิษย์เก่า ส่วนที่ 2 การใช้งานของเจ้าหน้าที่ และส่วนที่ 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ ดังนี้

ส่วนที่ 1 การใช้งานของศิษย์เก่า การใช้งานระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าฯ เริ่มจากเข้าสู่หน้าแรกของระบบ แสดงดังภาพที่ 3

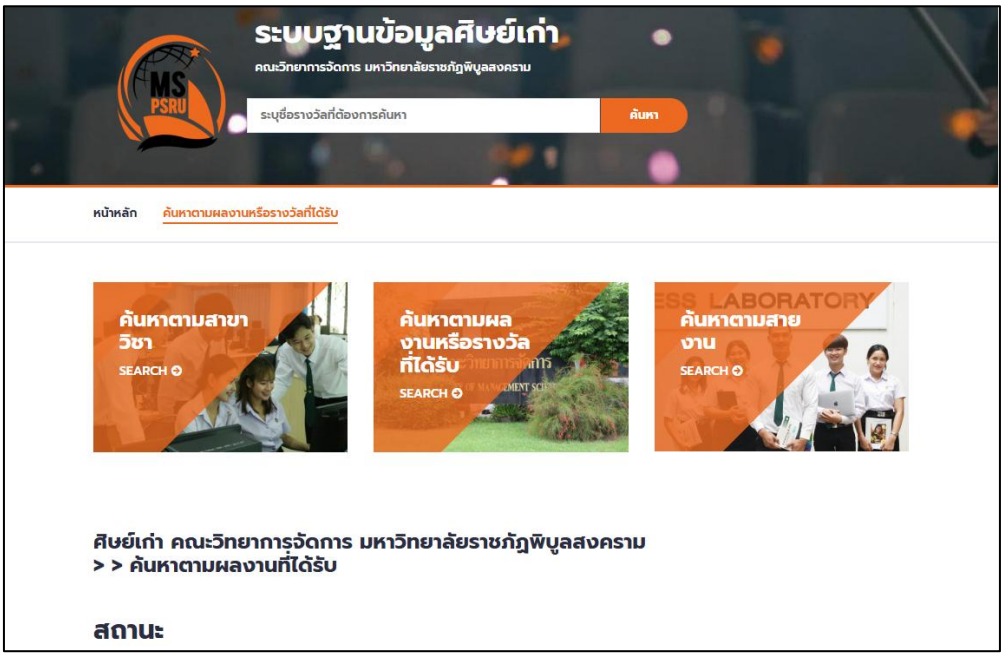


ภาพที่ 3 หน้าแรกของระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า

จากหน้าแรกของระบบศิษย์เก่า ศิษย์เก่าที่ยังไม่เคยเข้าระบบสามารถลงทะเบียนศิษย์เก่าผ่านรายการสมัครสมาชิก แสดงดังภาพที่ 4 ส่วนศิษย์เก่าที่เป็นสมาชิกแล้วสามารถค้นหาข้อมูล และเมื่อกรอกข้อมูลตามที่ต้องการในหน้าแรกระบบจะนำเข้าสู่หน้าแสดงข้อมูลต่อไป แสดงดังภาพที่ 5

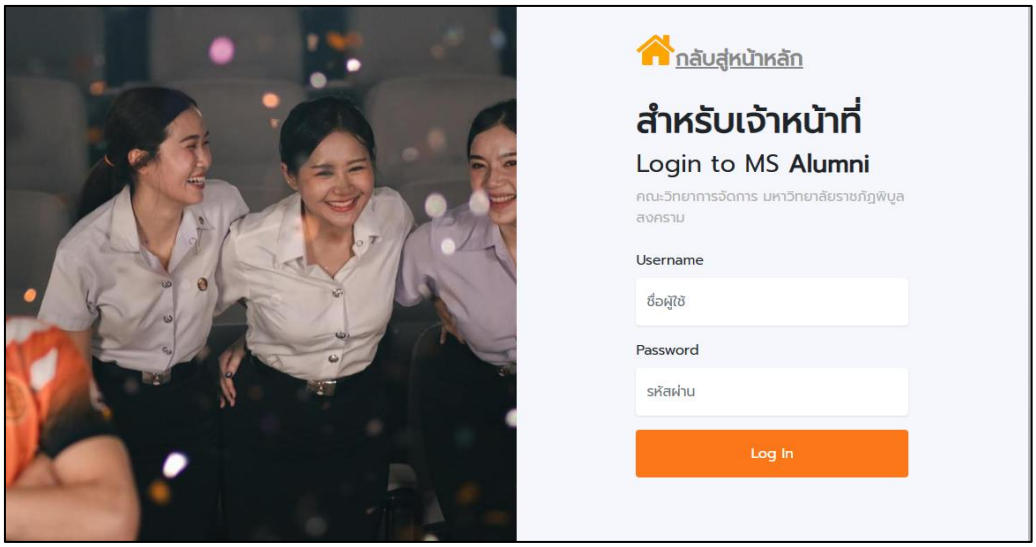


ภาพที่ 4 หน้าลงทะเบียนศิษย์เก่า



ภาพที่ 5 หน้าแสดงข้อมูลสถานะ

ส่วนที่ 2 การใช้งานของเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่ต้องผ่านส่วนรายการเข้าสู่ระบบสำหรับเจ้าหน้าที่เพื่อเข้าไปจัดการข้อมูลในระบบ แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าเข้าสู่ระบบของเจ้าหน้าที่

ส่วนที่ 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

ในการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามในรูปแบบออนไลน์ผ่าน Google Form โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นศิษย์เก่าที่ได้ลงทะเบียนเข้าใช้ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ได้เข้าใช้ระบบศิษย์เก่าฯ และตอบแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ จำนวน 203 คน เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ โดยกลุ่มตัวอย่างจะเป็นศิษย์เก่าที่เข้าใช้งานระบบ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 133 คน รองลงมาเป็นเพศชาย จำนวน 70 คน และมาจากสาขาวิชาการบัญชี จำนวน 49 คน รองลงมาเป็นสาขาวิชาการจัดการ จำนวน 43 คน สาขาวิชานิเทศศาสตร์ จำนวน 33 คน สาขาวิชาการตลาดเชิงสร้างสรรค์และดิจิทัล จำนวน 24 คน สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ จำนวน 23 คน สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรมนุษย์และองค์การ จำนวน 12 คน สาขาวิชาธุรกิจการค้าสมัยใหม่ จำนวน 8 คน สาขาวิชาการท่องเที่ยวและบริการยุคดิจิทัล จำนวน 7 คน และสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจและภาครัฐ จำนวน 4 คน ตามลำดับ ส่วนสาขาวิชาการจัดการการท่องเที่ยวระหว่างประเทศไม่พบผู้ตอบแบบสอบถาม ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม แสดงดังตารางที่ 1

ค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ

คะแนน 4.50–5.00 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

คะแนน 3.50–4.49 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

คะแนน 2.50–3.49 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง

คะแนน 1.50–2.49 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย

คะแนน 1.00–1.49 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ตารางที่ 1

ผลวิเคราะห์ด้านความพึงพอใจ

ข้อคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการแสดงผลของระบบ			
1) การจัดหมวดหมู่ของรายการใช้งานได้อย่างชัดเจน	4.08	0.84	มาก
2) ความเหมาะสมในการแสดงผลของข้อมูล	3.78	0.76	มาก
3) ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.07	0.83	มาก
4) ความน่าสนใจของการนำเสนอเนื้อหา	4.05	0.80	มาก
5) ความเหมาะสมของการใช้สีโดยภาพรวม	4.16	0.75	มาก
รวม	4.03	0.79	มาก
2. ด้านความถูกต้องของระบบ			
1) ความถูกต้องของข้อมูล	4.00	0.81	มาก
2) ความเป็นปัจจุบันของข้อมูล	4.14	0.87	มาก
3) สามารถนำรายงานไปเป็นข้อมูลในการตัดสินใจของผู้บริหารได้	4.22	0.73	มาก
รวม	4.12	0.80	มาก
3. ด้านประสิทธิภาพของระบบ			
1) ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	4.11	0.79	มาก
2) ความเร็วในการแสดงผล	4.11	0.82	มาก
3) มีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	4.16	0.75	มาก
รวม	4.13	0.80	มาก
รวม	**4.09**	**0.79**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่า ศิษย์เก่ามีความพึงพอใจในภาพรวมของการใช้ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าฯ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ศิษย์เก่ามีความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 รองลงมาคือด้านความถูกต้องของระบบ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และด้านการแสดงผลของระบบ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าเป็นกระบวนการที่สำคัญในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยเสริมสร้างความสัมพันธ์และการบริหารจัดการในองค์กร โดยเฉพาะในสถาบันการศึกษามีความสำคัญเนื่องจากการจัดเก็บและการเข้าถึงข้อมูลของศิษย์เก่า มีบทบาทสำคัญในการสร้างพื้นที่ในการสื่อสารและสร้างสัมพันธภาพระหว่างคณะ มหาวิทยาลัยกับศิษย์เก่า นอกจากนี้การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่ายังช่วยให้การจัดการข้อมูล

เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการสูญเสียข้อมูล และเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสาร ส่งผลให้ระบบสามารถทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยเฉพาะในด้านการเข้าถึงข้อมูลรวมถึงการบริหารจัดการที่เป็นระบบ จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่เป็นศิษย์เก่าพบว่า ผลประเมินความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 โดยเฉพาะในด้านการแสดงผล ความถูกต้องของระบบ และประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมาก ในส่วนของการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยตัวระบบนี้จะอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ส่วนกลางภายในมหาวิทยาลัยที่จัดสรรพื้นที่ให้ ซึ่งเครื่องเซิร์ฟเวอร์หลักที่ใช้เป็น Dell PowerEdge R740 ระบบจัดการแบบ cPanel & WHM บนระบบปฏิบัติการ Linux มีสเปคประกอบด้วย หน่วยประมวลผล Intel Xeon Silver 4210R ความเร็ว 2.4 GHz จำนวน 10 คอร์ หน่วยความจำ 128 GB DDR4 ECC พื้นที่จัดเก็บข้อมูลแบบ SSD ขนาด 1.92 TB และเชื่อมต่อเครือข่ายผ่านพอร์ต Ethernet ความเร็ว 10 Gbps นอกจากนี้เครื่องสำหรับประเมินผลถูกกำหนดให้เป็นไคลเอ็นต์ (Client) โดยมี CPU Intel Core i7-11700, RAM ขนาด 32 GB ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 10 Pro อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดบางประการที่พบระหว่างการพัฒนา เช่น ปัญหาด้านความถูกต้องของข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ และการมีส่วนร่วมของศิษย์เก่าในการอัปเดตข้อมูล ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าที่พัฒนา หากมีการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในด้านการเพิ่มฟังก์ชันการทำงานและระบบที่สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคตก็จะทำให้การใช้งานในระยะยาวมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การอภิปรายผล

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล ค้นหาข้อมูล และบริหารจัดการข้อมูลได้เป็นระบบ รองรับการใช้งานของผู้ดูแลระบบและศิษย์เก่าได้อย่างเหมาะสม ทั้งในด้านการทำงานและความปลอดภัยของข้อมูล รวมถึงการใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าฯ ได้พิจารณาจากการออกแบบระบบสารสนเทศตามวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยใช้ ภาษา PHP เป็นหลักในการพัฒนาระบบ และ MySQL ติดต่อสื่อสารกับฐานข้อมูล ซึ่งทำงานบนแพลตฟอร์มของเว็บเทคโนโลยีที่ใช้กันโดยทั่วไป นอกเหนือจากนั้นสามารถใช้ภาษาอื่นร่วมในการพัฒนาระบบได้ เช่น CSS (Cascading Style Sheets), JavaScript และ Framework ต่าง ๆ สำหรับส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้งาน และในส่วนทำงานเบื้องหลังรับข้อมูลจากผู้ใช้ประมวลผล และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล เช่น ASP, Python และ C# เป็นต้น ส่วนในการติดต่อฐานข้อมูลนอกเหนือจาก MySQL ก็จะมี PostgreSQL, SQL Server และ phpMyAdmin หรืออาจจะอยู่ในกลุ่ม NoSQL ตัวอย่างเช่น MongoDB แต่การทำงานหลักของระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าฯ ในการพัฒนาระบบในครั้งนี้อาจมีความแตกต่างกับการพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าในงานวิจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากการค้นหา เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล หรือแม้แต่การแจ้งข่าวประกาศ ประชาสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ จะเพิ่มในส่วนของระบบการจัดเก็บข้อมูลรางวัลที่ได้รับของศิษย์เก่า ซึ่งในส่วนของการทำงานหลักของระบบอาจขึ้นอยู่กับความต้องการของแต่ละองค์กร มีความแตกต่างกัน

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลไม่ใช่เพียงการสร้างตารางและบันทึกข้อมูลเท่านั้น แต่เป็นกระบวนการที่ครอบคลุมการวิเคราะห์ ออกแบบ ทดสอบ และบำรุงรักษา เพื่อให้ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยสามารถพิจารณาในหลายมิติ เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนา ความเหมาะสมในการใช้งานจริง และข้อเสนอแนะ

เพื่อการปรับปรุงในอนาคต รวมถึงเทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าในมิติด้านต่าง ๆ เช่น เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา การทำงานหลักของระบบ ความปลอดภัยของระบบ ร่วมถึงประสิทธิภาพของระบบ แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

การเปรียบเทียบงานวิจัยกับระบบที่พัฒนาในด้านต่าง ๆ

งานวิจัย	เครื่องมือที่ใช้	การทำงานหลัก	ความปลอดภัย	ประสิทธิภาพ
กัญญาภัทร จิตมาตย์ และคณะ (2567)	Filezilla, PHP, MySQL	ค้นหาข้อมูล เพิ่ม, ลบ, แก้ไข	เข้าระบบด้วยรหัสผ่าน	ไม่มี
วชิรวิชญ์ นิลสุก (2567)	PHP, phpMyAdmin, Bootstrap 5	ค้นหาข้อมูล เพิ่ม, ลบ, แก้ไข, การแจ้งข่าวประกาศ, สถิติศิษย์เก่า	เข้าระบบด้วยรหัสผ่าน	มาก
สุกัญญา กิจจาสุนทร และคณะ (2564)	Google Form, Microsoft Excel, ASP	ค้นหาข้อมูล เพิ่ม, ลบ, แก้ไข, การแจ้งข่าวประกาศ	เข้าระบบด้วยรหัสผ่าน	ไม่มี
พีรณัฐ ทองมี และ ทัศนันท์ ชูโตศรี (2562)	PHP, MySQL	ค้นหาข้อมูล เพิ่ม, ลบ, แก้ไข, การแจ้งข่าวประกาศ	เข้าระบบด้วยรหัสผ่าน	มากที่สุด
จักกฤษ จันทวงษ์ (2561)	PHP, MySQL	ค้นหาข้อมูล เพิ่ม, ลบ, แก้ไข, สถิติศิษย์เก่า	เข้าระบบด้วยรหัสผ่าน	มาก
ทิพวัลย์ แสนคำ และ คณะ (2560)	PHP, MySQL	ค้นหาข้อมูล เพิ่ม, ลบ, แก้ไข, การแจ้งข่าวประกาศ	เข้าระบบด้วยรหัสผ่าน	ไม่มี
ณัฏฐนันท์ ศูนย์จันดา (2560)	Filezilla, PHP, MySQL, Joomla 2.5	ค้นหาข้อมูล เพิ่ม, ลบ, แก้ไข, การแจ้งข่าวประกาศ	เข้าระบบด้วยรหัสผ่าน	มาก
ระบบที่พัฒนา	PHP, MySQL	ค้นหาข้อมูล เพิ่ม, ลบ, แก้ไข, การแจ้งข่าวประกาศ, รางวัลที่ได้รับ	เข้าระบบด้วยรหัสผ่าน	มาก

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการเก็บข้อมูลและให้บริการผ่านระบบเครือข่าย บางครั้งอาจเกิดความผิดพลาดได้ ซึ่งอาจเกิดจากผู้ใช้งานทั่วไปหรือผู้ดูแลระบบฐานข้อมูลเอง ดังนั้น เพื่อให้ระบบมีความเสถียรและไม่สูญหายข้อมูลที่สำคัญ ควรมีการจัดเก็บข้อมูลสำรองตลอดเวลา เพื่อใช้ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดหรือ

สูญหายข้อมูลใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น การเกิดความเสียหายจากฮาร์ดแวร์เสียหรือการโจมตีจากผู้ไม่ประสงค์ดี การจัดเก็บข้อมูลสำรองเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยให้ระบบมีความน่าเชื่อถือและป้องกันข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

2. เมื่อมีจำนวนนักศึกษาที่จบในแต่ละปีมีจำนวนมาก การเก็บข้อมูลศิษย์เก่าต้องมีการวางแผนอย่างเหมาะสมและครอบคลุม เนื่องจากการพัฒนาระบบฐานข้อมูลในช่วงเริ่มแรกของการเก็บข้อมูล อาจทำให้มีการเก็บข้อมูลศิษย์เก่าไม่ครอบคลุมทั้งจำนวนนักศึกษาที่เป็นศิษย์เก่าได้หมด

เอกสารอ้างอิง

กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. (2568, 27 มิถุนายน). *สรุปจำนวนนักศึกษา*. https://reg.psru.ac.th/reg2018/istatistic.php

กัญญาภัทร จิตมาตย์, ศศิธร แสงจำรัสชัยกุล และภิญญา สุขวิพัฒน์. (2567). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าวิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม. *วารสารนวัตกรรมการจัดการและบริหารธุรกิจ, 1*(1), 23-34.

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. (ม.ป.ป.). *เกี่ยวกับคณะ*. https://ms.psru.ac.th/history/

จักกฤษ จันทวงษ์. (2561). *รายงานวิจัยสถาบันการพัฒนาเว็บไซต์ฐานข้อมูลศิษย์เก่าของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

ณัฏฐนันท์ ศูนย์จันดา. (2560). *การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร]. DSpace at Silpakorn University. http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1162/1/58902305.pdf

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์. (2551). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ.* ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ทิพวัลย์ แสนคำ, สมศักดิ์ จีวัฒนา และนลินทิพย์ พิมพ์กลัด. (2560). การพัฒนาเว็บไซต์ศิษย์เก่ามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, 4*(2), 142-150.

พีรณัฐ ทองมี และทัศนันท์ ชูโตศรี. (2562). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลนักศึกษาและศิษย์เก่า แขนงวิชาสารสนเทศศึกษา สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. ใน *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานระดับชาติของนักศึกษาด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ครั้งที่ 2* (น. 1816-1830). คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

วชิรวิชญ์ นิลสุก. (2567). การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า ออนไลน์ มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก, 4*(1), 82–95.

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย. (2566). *การพัฒนาฐานข้อมูล*. เจพรินต์.

สุกัญญา กิจจาสุนทร, ขวัญใจ เนียมพิทักษ์, เสาวณี หม่าตระกูล และพัฒนะ ผ่องศรี. (2564). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า ระดับบัณฑิตศึกษา คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. ใน *Mahidol Culture : M-A-H-I-D-O-L. งานมหกรรมคุณภาพมหาลัยมหิดล ประจำปี 2564* (น. 23). มหาวิทยาลัยมหิดล.

อรยา ปรีชาพานิช. (2557). *คู่มือเรียนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ.* ไอดีซี พรีเมียร์.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2558). *ระบบฐานข้อมูล.* ซีเอ็ดยูเคชั่น.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.* ซีเอ็ดยูเคชั่น.

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง และตรรกศาสตร์คลุมเครือ เพื่อการควบคุมสภาพแวดล้อมในการปลูกสตรอเบอรี

Application of Internet of Things Technology and Fuzzy Logic in Controlling the Environment for Strawberry Cultivation

ปาณิสรา หาดขุนทด[1*], เกศสุดา โภคานิตย์[2] และธนากร แสงกุดเลาะ[3]

Panisara Hadkhuntod[1*], Katesuda Phokanit[2] and Thanakorn Sangkudluo[3]

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม[1*] มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ[2] มหาวิทยาลัยนเรศวร[3]

Pibulsongkram Rajabhat University[1*], Chaiyaphum Rajabhat University[2], Naresuan University[3]

e-mail: Panisara.h@psru.ac.th[1*], Kate_2523@windowslive.com[2], Thanakorns@nu.ac.th[3]

Received: March, 2025; Revised: Auguest 6, 2025; Accepted: Auguest 19, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง และตรรกศาสตร์คลุมเครือ เพื่อการควบคุมสภาพแวดล้อมของการปลูกสตรอเบอรี และเปรียบเทียบผลผลิตและการใช้ทรัพยากรระหว่างการปลูกด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นกับการเพาะปลูกแบบดั้งเดิม กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเป็นสตรอเบอรีที่ปลูกโดยใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น และกลุ่มควบคุมเป็น สตรอเบอรีที่ปลูกแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่ศึกษา คือ การเจริญเติบโตทั้งในด้านความสูง ค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่ม ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกต่อต้น ค่าเฉลี่ยจำนวนผลต่อต้น และอัตราการให้น้ำ ผลการวิจัยพบว่า ระบบที่พัฒนาประกอบด้วยเซ็นเซอร์เก็บข้อมูล ระบบประมวลผลกลาง อุปกรณ์ควบคุม และระบบแสดงผลผ่านมือถือ สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และต้นสตรอเบอรีในแปลงทดลองมีอัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าการปลูกแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ระบบสามารถลดปริมาณการใช้น้ำลงได้ถึง 24.23% ในขณะที่ยังคงรักษาผลผลิตให้อยู่ในระดับสูง การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยีอัจฉริยะในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและลดการใช้ทรัพยากร ระบบที่นำเสนอให้ผลลัพธ์ดีกว่าการเพาะปลูกแบบดั้งเดิม เนื่องจากสามารถตรวจวัดและควบคุมสภาพแวดล้อมได้แบบเรียลไทม์ ช่วยรักษาสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสตรอเบอรีตลอดเวลา ลดความคลาดเคลื่อนจากสภาพอากาศภายนอก อีกทั้งการใช้ตรรกศาสตร์คลุมเครือช่วยให้การตัดสินใจควบคุมปัจจัยต่าง ๆ มีความยืดหยุ่นและแม่นยำ ส่งผลให้พืชเจริญเติบโตดี ใช้น้ำน้อยลง และให้ผลผลิตสูงอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: อินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง ตรรกศาสตร์คลุมเครือ ควบคุมสภาพแวดล้อม สตรอเบอรี

Abstract

This experimental research aimed to develop a system that integrates the Internet of Things (IoT) and fuzzy logic to control the environment in strawberry cultivation. The study compared yield and resource use between strawberries grown with the developed system and those grown using traditional methods. Two groups were established: the experimental group (using the system) and the control group (traditional farming). Variables studied included plant

height, canopy width, number of flowers and fruits per plant, and irrigation rate. The developed system consisted of sensors, a central processing unit, control devices, and a mobile monitoring interface. It effectively controlled environmental conditions in real-time. Results showed that strawberries grown with the system had significantly greater growth and yield. Moreover, the system reduced water usage by 24.23% while maintaining high productivity. This demonstrates the system's potential to enhance agricultural output and optimize resource use. Fuzzy logic improved decision-making by enabling flexible, accurate environmental control and minimizing the impact of external weather conditions. Overall, the smart system provided a more efficient and sustainable alternative to traditional cultivation.

Keywords: Internet of Things (IoT), Fuzzy Logic, Environmental Control, Strawberry

บทนำ

สตรอเบอรีเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะในภาคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นแหล่งปลูกหลักของประเทศ มีผลผลิตในปี 2566 รวม 19,049 ตัน โดยอำเภอสะเมิงมีผลผลิตมากที่สุดถึง 10,025 ตัน จากพื้นที่ปลูก 6,977 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปี 2565 ร้อยละ 23.621 (ธนเดช วงเขียว, 2566) สตรอเบอรีมีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมด้วยวิตามินซีและสารต้านอนุมูลอิสระ (ธาวิดา ศิริสัมพันธ์, 2560) และสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หลากหลาย ช่วยสร้างรายได้ให้เกษตรกรหลายพันครอบครัวทั่วประเทศ

แม้จังหวัดพิษณุโลกจะจัดเทศกาลกินสตรอเบอรีที่ภูหินร่องกล้า ซึ่งบ่งชี้ว่ามีการปลูกสตรอเบอรีในพื้นที่สูงของจังหวัด แต่การปลูกสตรอเบอรีไม่สามารถทำได้ทุกพื้นที่ เนื่องจากพืชชนิดนี้มีความไวต่อสภาพแวดล้อมสูง โดยต้องการอุณหภูมิเฉลี่ยระหว่าง 17–20 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงเกินไปจะทำให้ผลผลิตลดลง นอกจากนี้ยังต้องการแสงแดดเข้มข้นประมาณ 4,000 แรงเทียน และมีช่วงเวลาได้รับแสงอย่างน้อย 8 ชั่วโมงต่อวัน ในด้านน้ำและความชื้น สตรอเบอรีมีระบบรากตื้นจึงต้องการน้ำสม่ำเสมอ แต่ไม่ควรแฉะจนเกินไป เพราะจะทำให้รากเน่าและเกิดโรคได้ง่าย ดินที่เหมาะสมควรเป็นดินร่วนปนทราย ระบายน้ำดี มี pH ระหว่าง 5.5–6.5 และมีอินทรียวัตถุเพียงพอ เช่น ปุ๋ยคอกหรือเศษใบไม้หมัก (คงกฤช อินทแสน, ม.ป.ป.) อีกทั้งยังมีศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น โรคแอนแทรคโนส ที่เกิดได้ทุกส่วนของต้น หนอนด้วงขาวที่กัดรากจนพืชชะงักการเจริญเติบโต และหนอนกระทู้ผักที่กัดกินใบจนเหลือแต่ก้านใบ การปลูกในพื้นที่ที่ไม่ตรงตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจึงส่งผลให้ผลผลิตต่ำ เสี่ยงต่อโรคและแมลง และอาจไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนทางการเกษตร

ปัจจุบันการปลูกสตรอเบอรีในไทยเผชิญปัญหาด้านสภาพอากาศและศัตรูพืช นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยแม่โจ้จึงพัฒนาระบบปิดร่วมกับ IoT โดยใช้แสงเทียมและเซ็นเซอร์ควบคุมสภาพแวดล้อมในตู้คอนเทนเนอร์ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง และคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้สามารถปลูกสตรอเบอรีได้ทุกฤดู ลดการใช้สารเคมี และได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ (“หุ่นยนต์ AI,” 2567; “ตู้ปลูกสตรอว์เบอร์รี,” 2563) นอกจากนี้ยังมีการใช้ Fuzzy Logic ซึ่งเป็นระบบตรรกะที่รองรับค่าความจริงแบบยืดหยุ่น (Zadeh, 1965) มาช่วยควบคุมสภาพแวดล้อม โดยใช้โครงสร้างสำคัญ เช่น Rule Base และ Inference Engine เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากเซ็นเซอร์และปรับระบบควบคุมให้อัตโนมัติและแม่นยำ เหมาะกับการจัดการข้อมูลที่ไม่แน่นอน ช่วยให้สตรอเบอรีเจริญเติบโตดีภายใต้เงื่อนไขที่เหมาะสม

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่งและตรรกศาสตร์คลุมเครือเพื่อการควบคุมสภาพแวดล้อมในการปลูกสตรอเบอรี เพื่อให้สามารถปลูกสตรอเบอรีได้ในทุกฤดูกาลและทุกสภาพอากาศ และช่วยลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้น อีกทั้งการใช้ ตรรกศาสตร์คลุมเครือจะช่วยให้ระบบสามารถปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมได้อย่างยืดหยุ่นและเหมาะสมตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศและปัจจัยต่างๆ ที่มีความไม่แน่นอน เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง โดยไม่ต้องพึ่งพาข้อมูลที่แน่นอนหรือถูกต้อง 100% ซึ่งเหมาะสมกับการควบคุมสภาพแวดล้อมที่มีความไม่แน่นอนสูงในกระบวนการปลูกสตรอเบอรี นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรต่างๆ เช่น น้ำและพลังงาน โดยการควบคุมสภาพแวดล้อมในระดับที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพสูงและปลอดภัยต่อผู้บริโภค

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง (IoT) และตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Logic) ในการควบคุมสภาพแวดล้อมของการปลูกสตรอเบอรี
2. เปรียบเทียบผลผลิตและการใช้ทรัพยากรระหว่างการปลูกด้วยระบบที่พัฒนาขึ้น กับการเพาะปลูกแบบดั้งเดิม

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

สตรอเบอรี (Fragaria x ananassa Duch.) เป็นพืชในวงศ์ Rosaceae ได้จากการผสมระหว่าง F. virginiana และ F. chiloensis เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี แต่นิยมปลูกใหม่ทุกปี จัดอยู่ในกลุ่มไม้ผลกึ่งร้อน ต้องการอุณหภูมิเฉลี่ย 17–20°C แสงแดดเข้ม 4,000 แรงเทียน วันละอย่างน้อย 8 ชั่วโมง ระบบรากตื้นจึงต้องการน้ำสม่ำเสมอแต่ไม่แฉะ ดินที่เหมาะสมควรเป็นดินร่วนปนทราย ระบายน้ำดี มีค่า pH 5.5–6.5 และอินทรียวัตถุเพียงพอ เช่น ปุ๋ยคอกหรือใบไม้หมัก (คงกฤช อินทแสน, ม.ป.ป.)

อินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) คือระบบที่เชื่อมต่ออุปกรณ์และสรรพสิ่งต่าง ๆ เข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้อุปกรณ์เหล่านั้นสามารถสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และถูกควบคุมจากระยะไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยถูกนำไปใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรม เช่น ยานยนต์ สุขภาพ การผลิต และเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งช่วยให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างชาญฉลาดและอัตโนมัติ เพิ่มความสะดวกสบายและประสิทธิภาพในการใช้งาน (วิวัฒน์ มีสุวรรณ์, 2559)

ตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Logic) เป็นศาสตร์การคำนวณที่ช่วยจัดการกับข้อมูลที่ไม่แน่นอนและคลุมเครือ โดยถูกคิดค้นโดย L. A. Zadeh ในปี 1965 ซึ่งแตกต่างจากตรรกะแบบดั้งเดิมที่แบ่งแยกชัดเจน ฟัซซีลอจิกใช้แนวคิดของฟัซซีเซต (Fuzzy Set) เพื่อแสดงความไม่ชัดเจน เช่น การแบ่งช่วงวัยของคนที่ไม่มีขอบเขตแน่นอน ฟัซซีลอจิกได้รับการพัฒนาและนำไปประยุกต์ใช้ในหลายสาขา เช่น การแพทย์ อุตสาหกรรม ทหาร และเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่นที่เริ่มใช้อย่างจริงจังก่อนสหรัฐอเมริกา ปัจจุบันฟัซซีลอจิกได้รับความสนใจมากขึ้นในสหรัฐอเมริกา และถูกนำไปใช้ในโครงการสำคัญ เช่น โครงการอวกาศของ NASA และระบบทหาร เนื่องจากสามารถจัดการกับข้อมูลที่ซับซ้อนและไม่แน่นอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการพัฒนาระบบอัจฉริยะต่าง ๆ (Zadeh, 1965)

Thomopoulos และคณะ (2024) งานวิจัยนี้พัฒนาโรงเรือนอัจฉริยะขนาดเล็กที่ใช้ระบบควบคุมแบบฟัซซีลอจิก ร่วมกับเทคโนโลยี IoT เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมจุลภาคที่ควบคุมตนเองได้อัตโนมัติ รองรับการปลูกพืชอย่างมีประสิทธิภาพในยุคที่เผชิญกับปัญหาประชากรเพิ่ม สภาพอากาศแปรปรวน และการขยายตัวของเมือง โดยผลการศึกษาชี้ว่าระบบสามารถตรวจสอบและปรับสภาพแวดล้อมได้แบบเรียลไทม์ ช่วยส่งเสริมการเติบโตของพืชอย่างยั่งยืน

Tayyaba และคณะ (2020) งานวิจัยนี้นำเสนอระบบบ้านอัจฉริยะที่ออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้พิการทางสายตาสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยการประมวลผลจากอุปกรณ์อัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการสื่อสารแบบไร้สายซึ่งกำลังได้รับความนิยมมากขึ้น ระบบนี้ใช้ข้อมูลจากเซนเซอร์และบลูทูธซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ IoT เป็นอินพุตเข้าสู่ตัวควบคุมแบบฟัซซีลอจิก เพื่อจำลองสถานการณ์และตัดสินใจตามกฎที่ออกแบบไว้ให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้พิการทางสายตา ผลลัพธ์ของการประมวลผลจะถูกส่งต่อผ่านอุปกรณ์ IoT เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางและเคลื่อนที่ได้อย่างปลอดภัย ระบบนี้เน้นความสะดวกในการใช้งานและความสามารถในการนำทางที่แม่นยำ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้พิการทางสายตาในยุคดิจิทัล

Morchid และคณะ (2025) งานวิจัยนี้เสนอระบบชลประทานอัจฉริยะที่ใช้ IoT ฟัซซีลอจิก และคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบประกอบด้วยเซนเซอร์ ESP32 เชื่อมต่อกับ ThingSpeak วิเคราะห์ข้อมูลสภาพแวดล้อมแบบเรียลไทม์ พร้อมใช้ MATLAB จำลองการตัดสินใจในการรดน้ำ ผลลัพธ์พบว่าสามารถลดการสูญเสียน้ำ รักษาความชื้นในดินใกล้ระดับเป้าหมาย และมีต้นทุนต่ำเพียง 32 ดอลลาร์ ถือเป็นทางเลือกที่เหมาะสมต่อการเกษตรอย่างยั่งยืนในอนาคต

Yuwono และคณะ (2020) นำเสนอระบบเตือนภัยน้ำท่วมล่วงหน้าที่ผสาน ฟัซซีลอจิก กับ IoT โดยรับข้อมูลจากปริมาณฝนและระดับน้ำ เพื่อประเมินสถานะภัยน้ำท่วมอย่างแม่นยำ ระบบใช้กฎฟัซซี 8 กฎ แบ่งสถานะออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ปกติ ปานกลาง 1 ปานกลาง 2 ฉุกเฉิน 1 และฉุกเฉิน 2 ระบบนี้ช่วยให้ประชาชนเตรียมตัวได้ตามระดับความเสี่ยง และหน่วยงานรัฐสามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการจำลองแสดงให้เห็นว่าโมเดลฟัซซีที่พัฒนา สามารถประเมินสถานการณ์ได้แม่นยำ ช่วยลดผลกระทบจากภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิผล

Artetxe และคณะ (2024) พัฒนาระบบชลประทานอัจฉริยะที่ผสาน ฟัซซีลอจิก LoRa และ คลาวด์ เพื่อควบคุมความชื้นในดินอย่างแม่นยำ โดยใช้ LoRa สำหรับการสื่อสารระยะไกล และรับข้อมูลพยากรณ์อากาศผ่านคลาวด์ ทดสอบระบบด้วยแบบจำลอง Hardware-in-the-Loop พบว่าสามารถลดการใช้น้ำได้ รวม 27.17% (23.1% จากฟัซซีลอจิก และ 4.07% จากข้อมูลพยากรณ์อากาศ) แสดงถึงศักยภาพของเทคโนโลยีอัจฉริยะในการจัดการน้ำเพื่อเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนในแนวทาง BCG Economy

วัสดุอุปกรณ์

1. NodeMCU ESP8266: ไมโครคอนโทรลเลอร์พร้อม Wi-Fi ควบคุมเซ็นเซอร์ ส่งข้อมูลขึ้นคลาวด์ พัฒนาได้ง่าย เหมาะสำหรับ IoT
2. DHT22: เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ แม่นยำ เหมาะสำหรับควบคุมสภาพแวดล้อม
3. DS18B20: เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิในดินหรือน้ำ แบบ 1-Wire ต่อหลายตัวได้ ทนทาน
4. Relay: ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ปั๊มน้ำ ทำงานอัตโนมัติ ลดแรงงาน
5. ปั๊มน้ำสำหรับระบบให้น้ำหยด ควบคุมแรงดัน สม่ำเสมอ แม่นยำ
6. Wi-Fi Module (4G): เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านมือถือ ใช้งานได้แม้ไม่มี Wi-Fi
7. ระบบให้น้ำหยด: ให้น้ำตรงโคนต้น ประหยัดน้ำ ลดโรคจากความชื้น
8. โรงเรือนและระบบปรับอากาศ: ควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม ปลูกได้ตลอดปี
9. ระบบประมวลผลกลาง: วิเคราะห์ข้อมูลเซ็นเซอร์สั่งการอุปกรณ์แบบเรียลไทม์ เพิ่มความแม่นยำในการปลูก

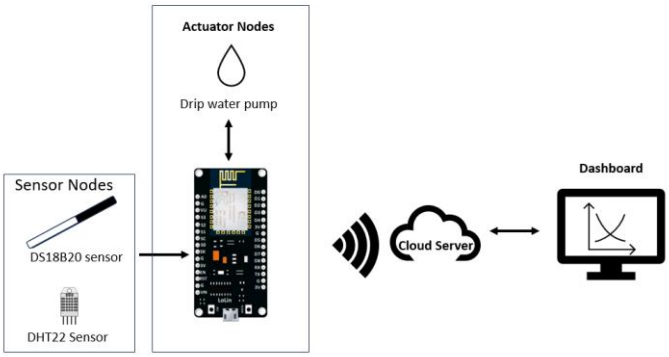
วิธีดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย พื้นที่ศึกษา: อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก
กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลอง คือ สตรอเบอรี ที่ปลูกโดยใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น และกลุ่มควบคุม คือ สตรอเบอรีที่ปลูกแบบดั้งเดิม

ตัวแปรที่ศึกษา: การเจริญเติบโตทั้งในด้านความสูง ค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่ม ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกต่อต้น ค่าเฉลี่ยจำนวนผลต่อต้น และอัตราการให้น้ำ

2. การออกแบบโครงสร้างของระบบฮาร์ดแวร์ มีการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมการรับส่งข้อมูลดังนี้



ภาพที่ 1 The Main Elements of Technology

ระบบควบคุมการปลูกสตรอเบอรีอัจฉริยะถูกออกแบบด้วยสถาปัตยกรรมแบบกระจาย แบ่งออกเป็น 3 ชั้นหลัก ได้แก่ ชั้นอุปกรณ์เก็บข้อมูล (Sensor Layer) ใช้เซ็นเซอร์ DHT22 และ DS18B20 ร่วมกับ NodeMCU ESP8266 เพื่อรวบรวมข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ และในดิน แล้วส่งผ่าน Wi-Fi ชั้นประมวลผลกลาง (Cloud Layer) ใช้ Cloud Server กับฐานข้อมูล MariaDB และระบบ Fuzzy Logic ในการวิเคราะห์ข้อมูลและตัดสินใจ เช่น ควบคุมการให้น้ำชั้นอุปกรณ์ควบคุมและแสดงผล (Actuator & Interface Layer) ประกอบด้วยรีเลย์ ปั๊มน้ำ และระบบแสดงผลผ่านเว็บ/มือถือ ให้เกษตรกรควบคุมและติดตามข้อมูลแบบเรียลไทม์ ระบบนี้ช่วยให้การจัดการสภาพแวดล้อมการปลูกเป็นไปอย่างแม่นยำและอัตโนมัติ เพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกในการเพาะปลูก

3. การออกแบบระบบ Fuzzy Logic

การสร้างฟังก์ชันความเป็นสมาชิก (Membership Function): กำหนดฟังก์ชันความเป็นสมาชิกสำหรับอินพุต เช่น อุณหภูมิ (ต่ำ ปานกลาง สูง) และความชื้น (แห้ง พอดี เปียก) เพื่อให้สามารถแปลงข้อมูลจากเซ็นเซอร์เข้าสู่ระบบ Fuzzy Logic สำหรับการกำหนดฟังก์ชันความเป็นสมาชิก (Membership Function) ในกรณีที่คุณต้องการให้อุณหภูมิ (ระหว่าง 17-20 องศาเซลเซียส) และความชื้นในดิน (ระหว่าง 60-70%) เป็นช่วงที่เหมาะสม (คงกฤช อินทแสน, ม.ป.ป.) เราสามารถใช้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกที่ให้ค่าความเป็นสมาชิกสูงสุดในช่วงที่กำหนด และค่าความเป็นสมาชิกลดลงเมื่อออกจากช่วงนั้น ดังนี้

3.1 อุณหภูมิ ช่วงที่เหมาะสม (Optimal): ตั้งแต่ 17-20 องศาเซลเซียส ใช้ฟังก์ชัน Triangular หรือ Trapezoidal ที่มีค่าความเป็นสมาชิกสูงสุดที่ 20 องศาเซลเซียส

ฟังก์ชัน Triangular ที่มีช่วง 17-20 องศาเซลเซียส

$$\mu_{\text{optimal}}(T) = \begin{cases} 0 & \text{ถ้า } T < 17 \\ \frac{T-17}{3} & \text{ถ้า } 17 \leq T \leq 20 \\ 0 & \text{ถ้า } T > 20 \end{cases} \quad (1)$$

ค่าความเป็นสมาชิกจะเพิ่มขึ้นจาก 0 ที่ 17 องศาเซลเซียส ไปยังสูงสุดที่ 20 °C (ความเป็นสมาชิก = 1) แล้วลดลงกลับเป็น 0 ที่ 20 °C

3.2 ความชื้นในดิน ช่วงที่เหมาะสม (Optimal): ตั้งแต่ 60-70% ใช้ฟังก์ชัน Triangular หรือ Trapezoidal ที่มีค่าความเป็นสมาชิกสูงสุดที่ 70%

ฟังก์ชัน Triangular ที่มีช่วง 60-70%

$$\mu_{\text{optimal}}(M) = \begin{cases} 0 & \text{ถ้า } M < 60 \\ \frac{M-60}{10} & \text{ถ้า } 60 \leq M \leq 70 \\ 0 & \text{ถ้า } M > 70 \end{cases} \quad (2)$$

ค่าความเป็นสมาชิกจะเพิ่มขึ้นจาก 0 ที่ 60% ไปยังสูงสุดที่ 70% (ความเป็นสมาชิก = 1) แล้วลดลงกลับเป็น 0 ที่ 70% (Ross, 2010)

3.3 การสร้างฐานกฎ (Rule Base): กำหนดฐานกฎ IF-THEN ตามความรู้เชิงประสบการณ์และการศึกษาข้อมูลจากการทดลองที่ผ่านมา จำนวนกฎทั้งหมดในฐานกฎ IF-THEN ที่กำหนดจากฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของอุณหภูมิและความชื้นในดินจะขึ้นอยู่กับจำนวนสถานะของตัวแปรแต่ละตัว (อุณหภูมิและความชื้น) และการรวมกันของแต่ละสถานะ โดยในกรณีนี้

อุณหภูมิ (Temperature)

ต่ำ (Cool) <17 °C

ปานกลาง (Medium) 17–20 °C

สูง (Hot) < 20 °C

ความชื้นในดิน (Soil Moisture)

แห้ง (Dry) < 60%

พอดี (Adequate) 60–70%

เปียก (Wet) > 70%

การคำนวณจำนวนกฎ

หากเรานำสถานะของแต่ละตัวแปรมาผสมกัน เราจะได้จำนวนกฎทั้งหมดคือ

จำนวนกฎ = (จำนวนสถานะของอุณหภูมิ)×(จำนวนสถานะของความชื้น) (3)

ในกรณีนี้

จำนวนกฎ = 3(สถานะอุณหภูมิ)×3(สถานะความชื้น) = 9 กฎ (4)

ดังนั้น จำนวนกฎทั้งหมดจะมีทั้งหมด 9 กฎ ดังนี้

กฎที่ 1 IF อุณหภูมิเป็น "ต่ำ" AND ความชื้นเป็น "แห้ง" THEN การควบคุมเป็น "มาก"

กฎที่ 2 IF อุณหภูมิเป็น "ต่ำ" AND ความชื้นเป็น "พอดี" THEN การควบคุมเป็น "พอดี"

กฎที่ 3 IF อุณหภูมิเป็น "ต่ำ" AND ความชื้นเป็น "เปียก" THEN การควบคุมเป็น "น้อย"

กฎที่ 4 IF อุณหภูมิเป็น "ปานกลาง" AND ความชื้นเป็น "แห้ง" THEN การควบคุมเป็น "มาก"

กฎที่ 5 IF อุณหภูมิเป็น "ปานกลาง" AND ความชื้นเป็น "พอดี" THEN การควบคุมเป็น "พอดี"
กฎที่ 6 IF อุณหภูมิเป็น "ปานกลาง" AND ความชื้นเป็น "เปียก" THEN การควบคุมเป็น "น้อย"
กฎที่ 7 IF อุณหภูมิเป็น "สูง" AND ความชื้นเป็น "แห้ง" THEN การควบคุมเป็น "มาก"
กฎที่ 8 IF อุณหภูมิเป็น "สูง" AND ความชื้นเป็น "พอดี" THEN การควบคุมเป็น "พอดี"
กฎที่ 9 IF อุณหภูมิเป็น "สูง" AND ความชื้นเป็น "เปียก" THEN การควบคุมเป็น "น้อย"
ดังนั้น จะมีทั้งหมด 9 กฎ ที่ครอบคลุมทุกการผสมผสานระหว่างอุณหภูมิและความชื้นในดิน

3.4 การแปลงข้อมูล (Fuzzification) ข้อมูลที่ได้จากเซ็นเซอร์ (อุณหภูมิ และความชื้น) จะถูกแปลงเป็นค่าฟัซซีตามฟังก์ชันความเป็นสมาชิกที่กำหนดในขั้นตอนก่อนหน้า เพื่อให้สามารถนำไปใช้กับระบบ Fuzzy Logic ได้การกำหนดระยะเวลาที่ให้น้ำ

เราสามารถกำหนดช่วงเวลาที่ให้น้ำตามระดับฟัซซีได้ ดังนี้

น้อย = 5-10 นาที
ปานกลาง = 15-20 นาที
มาก = 25-30 นาที

การอนุมาน (Inference) ระบบจะใช้ฐานกฎที่ได้ออกแบบไว้ในการประมวลผลข้อมูลฟัซซีที่ได้รับจากเซ็นเซอร์ โดยการใช้กฎเชิงตรรกะ Fuzzy เพื่อตัดสินใจว่า ระบบจะต้องทำการปรับการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น อย่างไรเพื่อให้ได้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด

ตัวอย่าง จากข้อมูลที่ได้รับจากเซ็นเซอร์ อุณหภูมิ = 17°C (Medium) และ ความชื้น = 65% (Adequate) จะใช้ฐานกฎที่เกี่ยวข้องในการคำนวณเวลาที่ต้องให้น้ำ

การประมวลผลกฎ:

กฎที่ 5 (IF อุณหภูมิ = Medium AND ความชื้น = Adequate THEN ให้น้ำ = ปานกลาง): กฎนี้จะให้เวลาน้ำในช่วง 15-20 นาที.

จากนั้นเราจะคำนวณเวลาให้น้ำตามผลของกฎนี้

การรวมค่าฟัซซี (Aggregation):

การประมวลผลของกฎที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่มีค่าฟัซซีในระดับ "ปานกลาง" จะมีค่าฟัซซีประมาณ 1.0 (เนื่องจากทั้งอุณหภูมิและความชื้นในระดับ "ปานกลาง" และ "พอดี" จะตรงตามกฎที่ 5)

3.5 การแปลงกลับ (Defuzzification) หลังจากที่การประมวลผลเสร็จสิ้น ระบบจะทำการแปลงผลลัพธ์ที่ได้จากการอนุมานกลับไปเป็นค่าที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง (เช่น อุณหภูมิที่ต้องการ, ระดับความชื้นที่ต้องการ) เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ ขั้นตอนนี้จะนำค่าฟัซซีที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (หรือใช้วิธี Centroid Method) เพื่อแปลงเป็นค่าจริงที่ใช้ในระบบ ในกรณีนี้

เวลาที่ให้น้ำ = 15-20 นาที
โดยเฉลี่ยจากช่วงเวลานี้จะได้
เวลาที่ให้น้ำ = 17.5 นาที

4. การพัฒนาและเขียนโปรแกรม

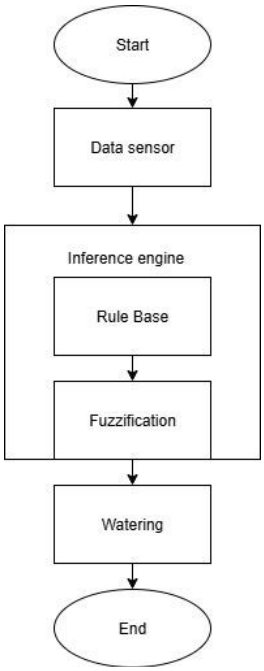
การออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วย PHP และ MariaDB พร้อมการใช้ Fuzzy Logic เป็นกระบวนการที่ประกอบไปด้วยขั้นตอนหลายประการ เพื่อให้เว็บแอปพลิเคชัน สามารถจัดการข้อมูลจากเซ็นเซอร์และแสดงผลข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งช่วยในการตัดสินใจในการให้น้ำตามค่าต่าง ๆ ที่ได้จากการวัดของเซ็นเซอร์ เช่น อุณหภูมิ และความชื้น โดยกระบวนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน นี้ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบฐานข้อมูล

ขั้นตอนแรกในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน คือการออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งการออกแบบฐานข้อมูลจะต้องคำนึงถึงข้อมูลที่ต้องการเก็บ รวมไปถึงข้อมูลจากเซ็นเซอร์ อุณหภูมิ และความชื้นในดิน ข้อมูลเหล่านี้จะต้องเก็บในตารางที่เหมาะสมใน MariaDB สำหรับเก็บข้อมูลเชิงตัวเลข อุณหภูมิและความชื้นในดิน นอกจากนี้ยังต้องมีตารางสำหรับบันทึกผลการคำนวณเวลาให้น้ำที่ได้จาก Fuzzy Logic เพื่อให้ข้อมูลทั้งหมดสามารถใช้งานได้ในอนาคต

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา PHP Scripts

หลังจากออกแบบฐานข้อมูลแล้ว ขั้นตอนถัดมาคือการพัฒนา PHP Scripts ที่จะทำหน้าที่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MariaDB เพื่อดึงข้อมูลจากเซ็นเซอร์ อุณหภูมิ และความชื้นหลังจากนั้นจะมีการใช้ Fuzzy Logic เพื่อคำนวณและแปลงข้อมูลที่ได้จากเซ็นเซอร์ให้เป็นค่าฟัซซี เพื่อหาผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดในการให้น้ำ โดยกำหนดขั้นตอนการทำงานดังนี้



ภาพที่ 2 System Flowchart

จากภาพที่ 2 เมื่อได้ข้อมูลจากเซนเซอร์แล้ว ระบบจะนำข้อมูลเหล่านี้เข้าสู่กระบวนการประมวลผลผ่าน "ฐานกฎ" (Rule Base) ซึ่งเป็นชุดของกฎเกณฑ์ที่ผู้พัฒนาระบบกำหนดไว้ล่วงหน้า เช่น หากความชื้นต่ำและอุณหภูมิสูง ระบบควรสั่งการให้รดน้ำในปริมาณมาก หรือถ้าความชื้นอยู่ในระดับปานกลางและอุณหภูมิต่ำ ก็อาจไม่จำเป็นต้องรดน้ำเลย จากนั้นข้อมูลจะเข้าสู่ขั้นตอนที่เรียกว่า "การฟัซซิฟิเคชัน" (Fuzzification) ซึ่งเป็นการแปลงค่าตัวเลขจากเซนเซอร์ให้กลายเป็นค่าคำอธิบายทางภาษาธรรมชาติ เช่น จากค่าความชื้น 30% แปลงเป็นระดับ “ต่ำ” หรือ “ปานกลาง” เพื่อให้ระบบสามารถวิเคราะห์และตัดสินใจได้อย่างยืดหยุ่นไม่ตายตัวตาม

ค่าเฉพาะเจาะจง เมื่อผ่านกระบวนการวิเคราะห์เสร็จสิ้น ระบบจะดำเนินการ "รดน้ำ" โดยพิจารณาจากผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการฟัซซี เพื่อให้แน่ใจว่าพืชจะได้รับน้ำในปริมาณที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบหน้าเว็บ

การออกแบบหน้าเว็บเป็นขั้นตอนที่สำคัญเพื่อให้ผู้ใช้สามารถรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์และดูผลการคำนวณจาก Fuzzy Logic ได้ง่ายและสะดวก หน้าเว็บจะต้องใช้ HTML, CSS, และ JavaScript เพื่อสร้างอินเตอร์เฟซที่ตอบสนองได้ดีและมีความสวยงาม โดยสามารถแสดงผลข้อมูล เช่น อุณหภูมิ ความชื้น นอกจากนี้ยังต้องมีฟังก์ชันที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนการตั้งค่า หรือดูข้อมูลในรูปแบบที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 4 การคำนวณ Fuzzy Logic

การคำนวณโดยใช้ Fuzzy Logic เป็นกระบวนการที่สำคัญในการตัดสินใจว่าในแต่ละสถานการณ์ควรให้น้ำเป็นเวลาเท่าไหร่ โดยการใช้ข้อมูลจากเซ็นเซอร์ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และระดับแสง ระบบจะทำการแปลงข้อมูลเหล่านี้เป็นค่าฟัซซีและประมวลผลเพื่อหาผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 การบันทึกข้อมูลการให้น้ำ

หลังจากการคำนวณและการตัดสินใจเกี่ยวกับการให้น้ำแล้ว ข้อมูลที่ได้จะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูล MariaDB เพื่อให้สามารถตรวจสอบประวัติการทำงานในอนาคตได้ ข้อมูลการให้น้ำนี้จะเป็นข้อมูลสำคัญในการวิเคราะห์และปรับปรุงการทำงานของระบบในระยะยาว โดยระบบจะเก็บข้อมูลการให้ปริมาณน้ำในช่วงเวลาต่าง ๆ เพื่อให้สามารถทำการประเมินและปรับการใช้น้ำได้อย่างเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 6 การทดสอบและปรับปรุงระบบ

หลังจากที่ระบบได้รับการพัฒนาเสร็จสมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการทดสอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน ทดสอบการรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ การคำนวณเวลาการให้น้ำ และการแสดงผลข้อมูลผ่านหน้าเว็บ ทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าเว็บแอปพลิเคชัน สามารถทำงานได้ถูกต้องในหลากหลายอุปกรณ์ และสามารถรองรับการใช้งานของผู้ใช้จำนวนมาก ระบบจะต้องสามารถแสดงผลข้อมูลในเวลาจริง (Real-Time) และให้ผู้ใช้สามารถติดตามผลได้อย่างต่อเนื่อง

ขั้นตอนที่ 7 การแสดงผลข้อมูลและการใช้งาน

ขั้นตอนสุดท้ายคือการแสดงผลข้อมูลที่คำนวณจาก Fuzzy Logic บนหน้าเว็บ โดยผู้ใช้สามารถดูข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการให้น้ำ เช่น อุณหภูมิ และความชื้น รวมทั้งสามารถโต้ตอบกับระบบเพื่อปรับตั้งค่าการทำงานให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ การแสดงผลข้อมูลจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและแม่นยำในการจัดการทรัพยากรน้ำและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำการเกษตร

5. การทดลองและประเมินผล

5.1 การทดลองจะดำเนินการในพื้นที่ที่ใช้เทคโนโลยี IoT และ Fuzzy Logic ในการควบคุมสภาพแวดล้อมของการปลูกสตรอเบอรี โดยจะติดตั้งเซ็นเซอร์และระบบควบคุมในแปลงปลูกจริง และตรวจสอบการปรับสภาพแวดล้อม ดังนี้

รายละเอียดของวิธีการดำเนินการวันและเวลา: การทดลองจะเริ่มตั้งแต่ มิถุนายน-ตุลาคม 2567 โดยจะทำการควบคุมและติดตามสภาพแวดล้อมทุกวันในช่วงเวลา 6:00-18:00 น.

สถานที่ทดลอง: สถานที่ทดลองจะตั้งอยู่ในพื้นที่การเกษตรที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ของ จ.พิษณุโลก ซึ่งมีการควบคุมการใช้เทคโนโลยี IoT และ Fuzzy Logic ในการปลูกสตรอเบอรี

การปลูกและการดูแลรักษา: ปลูกแบบใส่กระถางโดยใช้ดินปลูก ระยะระหว่างต้น 25-30 cm โดยปลูกเป็น 3 แถว แถวละ 3 ต้น โดยใช้ไหลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10-13 mm มีระบบจัดการน้ำ เพื่อควบคุมความชื้น และอุณหภูมิในดิน ให้น้ำแบบน้ำหยด (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2558)

วิธีการบันทึกข้อมูล: ข้อมูลจากเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งในแปลงทดลอง (อุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณแสง) จะถูกบันทึกในระบบออนไลน์ทุก 1 นาที ผ่านระบบฐานข้อมูลที่เชื่อมต่อกับ IoT ในการเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมและการตอบสนองของระบบ Fuzzy Logic

5.2 การประเมินผล: จะมีการประเมินผลลัพธ์ โดยการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้น และผลผลิตของสตรอเบอรีระหว่างการใช้เทคโนโลยี IoT and Fuzzy Logic และวิธีการปลูกแบบดั้งเดิม

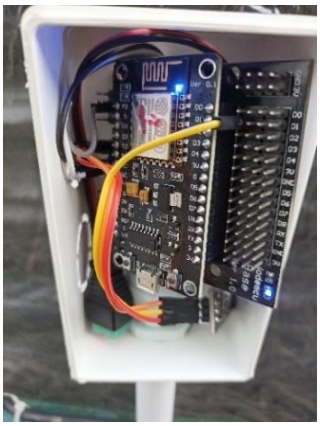
6. การวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

6.1 การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ผลการทดลองจะใช้เทคนิคทางสถิติ การทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม T-test เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างการปลูกโดยใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นกับวิธีการแบบดั้งเดิม

6.2 การสรุปผล การสรุปผลการวิจัยจะเป็นการประเมินประสิทธิภาพของการใช้เทคโนโลยี IoT and Fuzzy Logic ในการปรับปรุงผลผลิตและคุณภาพของสตรอเบอรี โดยพิจารณาการเจริญเติบโตทั้งในด้านความสูง ค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่ม ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกต่อต้น และค่าเฉลี่ยจำนวนผลต่อต้น

ผลการวิจัย

1. ผลของการพัฒนาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง และตรรกศาสตร์คลุมเครือ เพื่อการควบคุมสภาพแวดล้อมในการปลูกสตรอเบอรี มีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ ดังนี้



ภาพที่ 3 กล่องควบคุม

1.1 อุปกรณ์เก็บข้อมูล (Sensor Nodes) อุปกรณ์เก็บข้อมูลทำหน้าที่วัดค่าปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสตรอเบอรี เช่น อุณหภูมิ และความชื้นในดิน โดยใช้ DHT22 Sensor สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ และ DS18B20 Sensor สำหรับวัดค่าความชื้นในดิน ข้อมูลจากเซ็นเซอร์เหล่านี้จะถูกส่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 ที่เขียนบนArduino IDE ด้วยภาษา C/C++ซึ่งจะประมวลผลข้อมูลเบื้องต้นและส่งต่อไปยังระบบประมวลผลกลางผ่านเครือข่ายผ่านสัญญาณ Wi-Fi

1.2 ระบบประมวลผลกลาง (Cloud Server) เมื่อได้รับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ ระบบจะทำการแปลงค่าตัวเลขให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์โดยใช้ Fuzzy Logic กระบวนการนี้เริ่มจากการทำ Fuzzification เพื่อนำค่าต่าง ๆ มาจัดกลุ่มให้อยู่ในระดับที่เข้าใจง่าย และค่าความชื้นดิน จากนั้นระบบจะใช้ Inference Engine เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและกำหนดการควบคุมที่เหมาะสม เช่น การให้น้ำเป็นเวลากี่นาที ระบบ

ประมวลผลระบบนี้ถูกติดตั้งและรันบนเซิร์ฟเวอร์ที่มีโดเมนเนม dsp.psru.ac.th ใช้ระบบปฏิบัติการ Ubuntu ซึ่งเป็น Linux ที่มีความเสถียรและเหมาะสำหรับงานเซิร์ฟเวอร์ ใช้ Apserv เป็นซอฟต์แวร์เซิร์ฟเวอร์เว็บ เพื่อให้บริการเว็บและแอปพลิเคชัน ที่พัฒนาด้วยภาษา PHP HTML และ Javascript ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ร่วมกับระบบฐานข้อมูลใช้ MariaDB เพื่อเก็บข้อมูลเซ็นเซอร์ และข้อมูลผลวิเคราะห์ต่าง ๆ

1.3 อุปกรณ์ควบคุม (Actuator Nodes) เมื่อระบบได้ผลการวิเคราะห์จาก Fuzzy Logic แล้ว ค่าที่เหมาะสมจะถูกส่งไปยังอุปกรณ์ควบคุม ESP8266 เพื่อปรับสภาพแวดล้อมของแปลงเพาะปลูกให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม และจะทำการสั่งปั๊มน้ำอัตโนมัติ ทำหน้าที่ให้น้ำตามค่าความชื้นในดินที่วัดได้ อุปกรณ์เหล่านี้สามารถรับคำสั่งจากระบบผ่านเครือข่าย Wi-Fi และทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์เพื่อให้สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้อัตโนมัติ

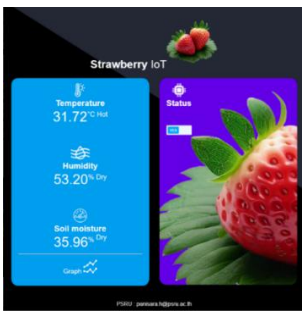
1.4 การแสดงผล (Dashboard) เพื่อให้เกษตรกรสามารถติดตามและควบคุมฟาร์มได้จากระยะไกล ระบบนี้มีการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันหรือแอปพลิเคชันบนมือถือ โดยใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MariaDB ที่ช่วยให้สามารถดูข้อมูลและสั่งการอุปกรณ์ได้แบบเรียลไทม์ ฟังก์ชันหลักของแอปพลิเคชัน ได้แก่

1.4.1 การแสดงผลข้อมูลเซ็นเซอร์ (Sensor Data Display) แสดงผลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นในดิน ในรูปแบบตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง และระบุสถานะตามการวิเคราะห์ของตรรกศาสตร์คลุมเครือ

1.4.2 สถานะของระบบ (System Status) มีไอคอนสถานะพร้อมข้อความ "YES" แสดงว่าอุปกรณ์ IoT กำลังทำงานปกติ และ ข้อความ "NO" แสดงว่าอุปกรณ์ IoT ไม่ทำงาน

1.4.3 มีปุ่ม "Graph" ที่น่าจะใช้ดูแนวโน้มของค่าต่าง ๆ ในรูปแบบกราฟ

การควบคุมผ่านแอปพลิเคชันมือถือ แอปพลิเคชันนี้สามารถใช้ในการตรวจสอบข้อมูลสภาพแวดล้อมของแปลงสตรอเบอรีแบบเรียลไทม์ผ่านมือถือ นอกจากนี้ยังอาจมีฟีเจอร์สำหรับควบคุมอุปกรณ์ เช่น การเปิด-ปิดระบบให้น้ำ ตามค่าความชื้นในดิน การแจ้งเตือน (Alerts) เมื่ออุณหภูมิหรือความชื้นถึงระดับที่อาจส่งผลกระทบต่อพืช และการดูแนวโน้มข้อมูลย้อนหลัง เพื่อปรับปรุงการจัดการแปลงปลูก ดังแสดงให้เห็นใน ภาพที่ 4 และ 5



ภาพที่ 4 Graphic User Interface



ภาพที่ 5 Graph

จากภาพที่ 4 แสดงข้อมูลกราฟอุณหภูมิ และความชื้นในระยะเวลา 24 ชม. และส่วนล่างจะบอกข้อมูลในรูปแบบตารางสามารถดาวโหลดข้อมูลลงมาได้ โดยที่ระบบจะเป็นเพียงการแสดงข้อมูลและการสั่งงานเบื้องต้น เพื่อให้ง่ายต่อผู้ใช้งานจึงไม่มีระบบหลังบ้านระบบจึงสามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็วและไม่ซับซ้อน

2. ผลการเปรียบเทียบผลผลิตและการใช้ทรัพยากรระหว่างการปลูกด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นกับการเพาะปลูกแบบดั้งเดิม หลังจากทดลองปลูกสตรอเบอรีเป็นระยะเวลา 4 เดือน แล้วทำการเปรียบเทียบการเจริญเติบโต ปรากฏผลดังนี้

กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลอง



ภาพที่ 6 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของสตรอเบอรี

ตารางที่ 1

การเจริญเติบโตของสตรอเบอรี

การเจริญเติบโต/กลุ่ม	ควบคุม	ทดลอง	t-statistic	p-value
ค่าเฉลี่ยความสูง	8.24	13.44	4.03	0.002*
ค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่ม	21.65	27.27	2.68	0.020*
ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกต่อต้น	5.48	13.94	3.13	0.013*
ค่าเฉลี่ยจำนวนผลต่อต้น	3.90	9.51	6.00	0.009*
อัตราการให้น้ำต่อครั้ง	30	22.73	-5.14	0.001*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ประดับ .05

จากตารางที่ 1 การศึกษาการเจริญเติบโตของพืชระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกตัวแปรที่วิเคราะห์ ค่าเฉลี่ยความสูงของพืชในกลุ่มทดลองอยู่ที่ 13.44 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่มีค่าเฉลี่ย 8.24 อย่างมีนัยสำคัญ (t = 4.03, p = 0.002) นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่มในกลุ่มทดลองก็สูงกว่ากลุ่มควบคุมเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ย 27.27 เทียบกับ 21.65 ในกลุ่มควบคุม (t = 2.68, p = 0.020)

สำหรับผลผลิต พบว่ากลุ่มทดลองให้จำนวนดอกต่อต้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ย 13.94 ดอกต่อต้น ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีเพียง 5.48 ดอกต่อต้น (t = 3.13, p = 0.013) เช่นเดียวกันจำนวนผลต่อต้นในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 9.51 ซึ่งมากกว่ากลุ่มควบคุมที่มีค่าเฉลี่ย 3.90 อย่างมีนัยสำคัญ (t = 6.00, p = 0.009) อัตราการให้น้ำต่อครั้งในกลุ่มทดลองกลับต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มควบคุมได้รับน้ำเฉลี่ย 30 มิลลิลิตร ต่อครั้ง ในขณะที่กลุ่มทดลองได้รับเพียง 12.48 มิลลิลิตร ซึ่งค่า p เท่ากับ 0.001 และค่า t เป็นลบ (-4.72) แสดงให้เห็นว่าแม้ใช้น้ำน้อยลง คิดเป็น 24.23 % แต่พืชในกลุ่มทดลองยังสามารถเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงกว่า

สรุปผลการวิจัย

ผลพัฒนาเทคโนโลยี IoT และตรรกศาสตร์คลุมเครือ ในการควบคุมสภาพแวดล้อมของการปลูกสตรอเบอรี พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจวัด วิเคราะห์ และปรับสภาพแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยประกอบด้วยเซ็นเซอร์เก็บข้อมูล ระบบประมวลผลกลาง อุปกรณ์ควบคุม และระบบแสดงผลผ่านมือถือ

ผลการทดลองพบว่าพืชในกลุ่มทดลองมีการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยความสูง ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนดอก และจำนวนผลต่อต้นสูงกว่า ขณะที่อัตราการใช้น้ำลดลง 24.23% ระบบที่ใช้ผสานเทคโนโลยี IoT กับ ตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Logic) ทำให้สามารถตรวจวัดสภาพแวดล้อมและปรับการให้น้ำแบบเรียลไทม์ได้อย่างแม่นยำ ส่งผลให้พืชได้รับน้ำตามความต้องการในแต่ละช่วงเวลาอย่างเหมาะสม ส่งเสริมการเติบโต เพิ่มผลผลิต และลดการใช้น้ำเกินจำเป็น ช่วยประหยัดต้นทุน และสนับสนุนการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

การอภิปรายผล

ผลพัฒนาเทคโนโลยี IoT และตรรกศาสตร์คลุมเครือในการควบคุมสภาพแวดล้อมของการปลูกสตรอเบอรี พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจวัด วิเคราะห์ และปรับสภาพแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยประกอบด้วยเซ็นเซอร์เก็บข้อมูล ระบบประมวลผลกลาง อุปกรณ์ควบคุม และระบบแสดงผลผ่านมือถือ วิธีการที่ใช้เทคโนโลยี IoT ร่วมกับตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Logic) ในการควบคุมสภาพแวดล้อมของการปลูกสตรอเบอรีให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าวิธีเดิมด้วยเหตุผลสำคัญดังนี้

1. การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์แบบเรียลไทม์ ระบบ IoT สามารถเก็บข้อมูลจากเซ็นเซอร์ได้อย่างต่อเนื่องและแม่นยำ ทำให้สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ทันที ต่างจากวิธีเดิมที่อาจพึ่งพาการวัดค่าหรือการตัดสินใจจากมนุษย์ที่มีความล่าช้าและไม่แม่นยำ

2. การจัดการข้อมูลที่คลุมเครือและซับซ้อนด้วย Fuzzy Logic ตรรกศาสตร์คลุมเครือช่วยให้ระบบสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความไม่แน่นอน เช่น ความชื้นที่เปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา และไม่จำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ตายตัวเหมือนวิธีแบบดั้งเดิม ทำให้ระบบตัดสินใจให้น้ำอย่างเหมาะสมและยืดหยุ่นตามสภาพจริง

3. การควบคุมแบบอัตโนมัติและแม่นยำ ระบบสามารถสั่งงานอุปกรณ์ควบคุมการให้น้ำโดยอัตโนมัติและปรับเปลี่ยนได้ตามผลวิเคราะห์ทันที ลดความผิดพลาดจากมนุษย์ และลดการให้น้ำเกินความจำเป็น ซึ่งส่งผลดีต่อการประหยัดน้ำและเพิ่มประสิทธิภาพการเพาะปลูก

4. ความสามารถในการขยายและประยุกต์ใช้ในพื้นที่ต่าง ๆ ระบบที่ใช้ Cloud Computing และฐานข้อมูลกลาง ทำให้สามารถบริหารจัดการแปลงปลูกหลายแห่งพร้อมกันได้ และยังง่ายต่อการปรับปรุงหรือพัฒนาต่อยอดในอนาคต

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่ดีกว่าในกลุ่มทดลองเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยค่าเฉลี่ยความสูงของพืชในกลุ่มทดลองมีค่าที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.002$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า ในขณะเดียวกัน ค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่มในกลุ่มทดลองก็สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($p = 0.020$) ซึ่งบ่งชี้ว่าการเจริญเติบโตในด้านความกว้างของทรงพุ่มก็ได้รับผลที่ดีกว่าเช่นกัน

นอกจากนี้ ผลผลิตของพืชในกลุ่มทดลองก็มีจำนวนดอกต่อต้นและจำนวนผลต่อต้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.013$ และ $p = 0.009$ ตามลำดับ) ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองไม่เพียงแต่เติบโตได้ดี แต่ยังสามารถให้ผลผลิตที่สูงกว่าได้อย่างชัดเจน

ในส่วนของการให้น้ำ พบว่ากลุ่มทดลองมีอัตราการให้น้ำที่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.001$) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของกลุ่มทดลองในการปรับตัวเพื่อประหยัดน้ำ โดยการใช้น้ำน้อยลงแต่ยังคงสามารถรักษาการเจริญเติบโตและผลผลิตที่สูงได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Cruz และคณะ (2022) ที่พัฒนาระบบจัดการฟาร์มสตรอเบอรีด้วยเทคโนโลยี Edge Computing และ IoT เพื่อรวบรวม วิเคราะห์ และทำนายข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รวมถึงงานของ Krishnan และคณะ (2020) ที่เสนอระบบชลประทานอัจฉริยะควบคุมจากระยะไกลด้วย GSM และ Fuzzy Logic ช่วยประหยัดน้ำและพลังงาน และ García และคณะ

(2020) ที่สรุปแนวโน้มระบบชลประทานอัจฉริยะโดยใช้ IoT จัดการน้ำ ดิน และสภาพอากาศ ด้วยข้อมูลและการวิเคราะห์ที่ละเอียด ระบบช่วยลดการใช้น้ำลงถึง 24.23% ในขณะที่ผลผลิตเพิ่มขึ้น และงานวิจัยอื่น ๆ ที่มีการใช้ Fuzzy Logic ในการพัฒนา IoT (Thomopoulos et al., 2024; Tayyaba et al., 2020; Morchid et al., 2025; Yuwono et al., 2020; Artetxe et al., 2024) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการทรัพยากรอย่างเหมาะสมไม่เพียงแต่ลดต้นทุน แต่ยังช่วยเพิ่มผลผลิตอย่างยั่งยืน

ผลการศึกษานี้อาจแสดงถึงความสามารถในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้น้ำในการเกษตร โดยการลดการใช้น้ำโดยไม่กระทบต่อผลผลิต การลดลงของปริมาณน้ำที่ใช้ต่อครั้งในกลุ่มทดลองสะท้อนถึงการบริหารจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเกษตรที่ยั่งยืน เนื่องจากการใช้น้ำอย่างเหมาะสมช่วยลดต้นทุนและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเพาะปลูกพืชชนิดอื่นที่ต้องการการจัดการสภาพแวดล้อมที่แม่นยำ เช่น พืชเรือนกระจก หรือพืชที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้

1. ควรศึกษาผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยี IoT และตรรกศาสตร์คลุมเครือต่อผลผลิตและคุณภาพของสตรอเบอรีในระยะยาว เพื่อยืนยันประสิทธิภาพและความยั่งยืนของระบบ

2. ส่งเสริมการสนับสนุนจากภาครัฐและองค์กรต่าง ๆ ในการใช้เทคโนโลยี IoT ในภาคเกษตร เพื่อช่วยให้เกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีที่ทันสมัยและสามารถนำไปใช้ได้จริง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มตัวแปรด้านสารอาหารในดินและระดับแสงที่เหมาะสมเพื่อศึกษาผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชเพิ่มเติม

2. สามารถพัฒนาโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการควบคุมปัจจัยแวดล้อม

3. ควรทำการศึกษาในหลากหลายสภาพแวดล้อมการปลูกสตรอเบอรีที่มีความแตกต่างกัน เช่น อุณหภูมิความชื้น หรือปัจจัยทางภูมิศาสตร์ เพื่อทดสอบความยืดหยุ่นของเทคโนโลยีที่พัฒนา

เอกสารอ้างอิง

คงกฤช อินทแสน. (ม.ป.ป.). *สตรอเบอรี่.* ศูนย์ส่งเสริมการเกษตรที่สูง จังหวัดกาญจนบุรี. https://esc.doae.go.th/wp-content/uploads/2015/02/stawberry.pdf

ตู้ปลูกสตรอว์เบอร์รี ใช้แสงเทียม สดใหม่ ไร้สารเคมี. (2563, 3 มีนาคม). ผู้จัดการออนไลน์. https://mgronline.com/science/detail/963000002121

ธนเดช วงเขียว. (2566, 20 กุมภาพันธ์). *เกษตรชวนแอ่วงาน สตรอว์เบอร์รี และของดีอำเภอสะเมิง ครั้งที่ 20 ประจำปี 2566.* สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่. https://chiangmai.doae.go.th/province/?p=13401

ธาวิดา ศิริสัมพันธ์. (2560, 9 พฤศจิกายน). *กำเนิด สตรอเบอรี่ ผลไม้ข้ามชาติ.* ข่าวสด. https://www.technologychaoban.com/bullet-news-today/article_36531

วิวัฒน์ มีสุวรรณ์. (2559). อินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง (Internet of Thing) กับการศึกษา. *วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม, 4*(2), 83-92.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง. (2558, 11 กุมภาพันธ์). *การปลูกสตรอเบอรี่พันธุ์พระราชทาน 80*. อิสซู. https://issuu.com/hrdi/docs/strawberry-variety80/34

หุ่นยนต์ AI ช่วยตรวจสอบ ดูแล และเพิ่มคุณภาพการเก็บเกี่ยวสตรอว์เบอร์รี. (2567, 27 มิถุนายน). กรุงเทพธุรกิจ. https://www.bangkokbiznews.com/corporate-moves/tech/innovation/1133225

Artetxe, E., Barambones, O., Martín Toral, I., Uralde, J., Calvo, I., & del Rio, A. (2024). Smart IoT irrigation system based on Fuzzy Logic, LoRa, and Cloud Integration. *Electronics, 13*(10), Article 1949. https://doi.org/10.3390/electronics13101949

Cruz, M., Mafra, S., Teixeira, E., & Figueiredo, F. (2022). Smart strawberry farming using edge computing and IoT. *Sensors, 22*(15), Article 5866. https://doi.org/10.3390/s22155866

García, L., Parra, L., Jimenez, J. M., Lloret, J., & Lorenz, P. (2020). IoT-based smart irrigation systems: an overview on the recent trends on sensors and IoT systems for irrigation in precision agriculture. *Sensors, 20*(4), Article 1042. https://doi.org/10.3390/s20041042

Krishnan, R. S., Julie, E. G., Robinson, Y. H., Raja, S., Kumar, R., Thong, P. H., & Son, L. H. (2020). Fuzzy Logic based smart irrigation system using Internet of Things. *Journal of Cleaner Production, 25*, Article 119902. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119902

Morchid, A., Said, Z., Abdelaziz, A. Y., Siano, P., & Qjidaa, H. (2025). Fuzzy Logic-based IoT system for optimizing irrigation with Cloud Computing: Enhancing water sustainability in smart agriculture. *Smart Agricultural Technology, 11*(2025), Article 100979. https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.100979

Ross, T. J. (2010). *Fuzzy Logic with engineering applications* (3rd ed.). Wiley.

Tayyaba, S., Ashraf, M. W., Alquthami, T., Ahmad, Z., & Manzoor, S. (2020). Fuzzy-based approach using IoT devices for smart home to assist blind people for navigation. *Sensors, 20*(13), Article 3674. https://doi.org/10.3390/s20133674

Thomopoulos, V., Tolis, F., Blounas, T.-F., Tsipianitis, D., & Kavga, A. (2024). Application of Fuzzy Logic and IoT in a small-scale smart greenhouse system. *Smart Agricultural Technology, 8*(2024), Article 100446. https://doi.org/10.1016/j.atech.2024.100446

Yuwono, T., Ruzardi, R. N., Mohamed, R., & Ismail, M. (2020). The model of Fuzzy Logic in IoT system as decision support system for determining flood disaster status. *Journal of Physics: Conference Series*, *1529*(2020), Article 052029. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1529/5/052029

Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control, 8*, 338-353.

การพัฒนากลยุทธ์การส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของห้องสมุดในสถาบันอุดมศึกษา 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

Strategies Development to Promote the Use of Electronic Books of Libraries in Higher Education Institutions in 3 Southern Border Provinces

บุปผา ไชยแสง[1*] และ อะห์ลาม เจะเตะ[2]

Buppha Chaisaeng [1*] and Ahlam Jetteh[2]

สาขาวิชาการจัดการสารสนเทศภาครัฐและเอกชน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา[1]

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา[2]

Department of Information Management for Public and Private Sectors, Faculty of Humanities and Social Sciences, Yala Rajabhat University[1]

Academic Resources and Information Technology Center, Yala Rajabhat University[2]

email: cbuppha.c@yru.ac.th[1], Ahlam.j@yru.ac.th[2]

Received: February 13, 2025; Revised: Auguest 25, 2025; Accepted: September 15, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการใช้ ปัญหาการดำเนินการส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงเพื่อพัฒนากลยุทธ์และประเมินประสิทธิภาพของกลยุทธ์การส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของห้องสมุดในสถาบันอุดมศึกษา 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ใช้การศึกษาแบบผสานวิธี โดยระยะที่ 1 (เชิงปริมาณ) สำรวจความคิดเห็นของผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ใช้บริการห้องสมุดเกี่ยวกับการใช้และปัญหาการดำเนินการส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และระยะที่ 2 (เชิงคุณภาพ) วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพกลยุทธ์การส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้บริการมีการดาวน์โหลดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เฉพาะเนื้อหาผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กมากที่สุด โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ ประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตในพื้นที่ให้บริการ และในทัศนะของผู้ปฏิบัติงานห้องสมุด พบปัญหาด้านการประชาสัมพันธ์มากที่สุด ผลจากการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคที่ได้จากการวิจัยในระยะที่ 1 นำมากำหนดกลยุทธ์และประเมินประสิทธิภาพกลยุทธ์ พบว่า กลยุทธ์ด้านการเรียนการสอน การวิจัย โดยการสร้างช่องทางการสืบค้นและการเข้าใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางมือถือได้โดยตรง มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าข้ออื่น ๆ การประยุกต์ใช้จากการวิจัยนี้สามารถพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านงานบริการ งานส่งเสริมการใช้ทรัพยากรสารสนเทศ การศึกษาผู้ใช้ยุคใหม่ รวมทั้งเป็นแนวทางการพัฒนาแหล่งสารสนเทศดิจิทัล เพื่อการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และพันธกิจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในสถาบันอุดมศึกษา

คำสำคัญ: หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การส่งเสริมการใช้ การดำเนินงานห้องสมุด การพัฒนากลยุทธ์ การส่งเสริมการอ่าน

Abstract

The research aims to study the usage conditions and problems in promoting the use of e-books, and to develop and evaluate strategies for promoting e-books in libraries at higher education institutions in

3 southern border provinces, using a mixed-methods approach. Phase 1 (quantitative) surveyed the opinions of library administrators, staff, and users regarding the use of and problems with promoting e-books. Phase 2 (qualitative) analyzed strengths, weaknesses, opportunities, and obstacles to develop and evaluate the effectiveness of strategies promoting e-books. It was found that users downloaded e-books most often via laptops. The factor affecting the use of e-books was the internet's efficiency in the service area. In the view of the library staff, the main problems were public relations. The results of the analysis of strengths, weaknesses, opportunities, and obstacles from Phase 1 were used to determine strategies and evaluate their effectiveness. It was found that the strategies for teaching and research, by creating channels for searching and accessing e-books directly via mobile phones, had higher average values than other items. The application of this study can develop a collaborative network of higher education institutions to create new knowledge in service work, promote the use of information resources, modern user education, and guidelines for developing digital information resources for teaching, research, and other related missions in higher education institutions.

Keywords: E-books, Promotion of Use, Library Operations, Strategy Development, Reading Promotion

บทนำ

ทรัพยากรสารสนเทศเพื่อการศึกษาได้มีการพัฒนาให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีและสภาพสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือสื่อดิจิทัลเข้ามามีบทบาทอย่างมากในการเปลี่ยนแปลงนี้ โดยเปลี่ยนจากรูปแบบของเอกสารกระดาษให้มาอยู่ในรูปแบบของดิจิทัลที่เรียกว่า ทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัล (e-Resource) ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-books) โดยการศึกษาการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั่วโลก พบว่า มีการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สำหรับในประเทศไทยเป็นที่นิยมใช้งานมากขึ้น ในปี พ.ศ. 2548 โดยเครือข่ายห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทยได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสถาบันอุดมศึกษาแต่ละแห่งและสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) เพื่อจัดซื้อลิขสิทธิ์ฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากต่างประเทศ มีการใช้ทรัพยากรร่วมกัน รวม 10,890 ชื่อเรื่อง ครอบคลุมในทุกสาขาวิชา เพื่อให้บริการแก่สมาชิกของเครือข่ายห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย ผ่าน IP Address ของแต่ละสถาบัน ซึ่งต่อมากระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (ประกาศใช้พระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม (ฉบับที่ 19) พ.ศ. 2562) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีการเชื่อมโยงภารกิจทำหน้าที่ของฝ่ายกำหนดนโยบาย การประสาน และสนับสนุนด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ พัฒนางานวิจัย สร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อการแข่งขันในเชิงธุรกิจ ควบคู่ไปกับการพัฒนาคน เพื่อให้ประเทศไทยสามารถก้าวสู่ศตวรรษที่ 21 ตอบสนองต่อยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และเป็นไปตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0 มียุทธศาสตร์ด้านการศึกษาที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย โดยครอบคลุมตั้งแต่การสร้างสรรค์ การเผยแพร่ การพัฒนาแพลตฟอร์ม การให้ความรู้ และการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษาและวิจัย ดังจะเห็นได้จากพฤติกรรมการแสวงหาความรู้ในปี 2024 สะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในวงการหนังสือและพฤติกรรมของนักอ่าน การเติบโตของหนังสือเสียงและพอดแคสต์ การผสมผสานระหว่างสื่อดิจิทัลและสิ่งพิมพ์ การใช้ AI และ Big Data ในการแนะนำหนังสือ และ

การอ่านเพื่อพัฒนาทักษะและการเรียนรู้ตลอดชีวิต ล้วนเป็นแนวโน้มสำคัญที่กำลังเปลี่ยนโฉมหน้าของการอ่านในยุคปัจจุบัน (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2567)

ในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ได้แก่ ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส มีสถาบันอุดมศึกษาที่เป็นเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ ห้องสมุดทั้ง 3 แห่ง ได้แก่ (1) ศูนย์บรรณสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (2) หอสมุดจอห์น เอฟ เคนเนดี้ สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี และ (3) ศูนย์วิทยบริการ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี มีการบอกรับฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่หลากหลายและให้บริการอย่างต่อเนื่อง เช่น ฐานข้อมูล e-books ที่จำแนกตามสาขาวิชา ฐานข้อมูล e-books จากแหล่งอื่น และฐานข้อมูล e-books ที่เป็นผลงานของมหาวิทยาลัย แต่เนื่องจากพฤติการณ์ของผู้ใช้บริการ ปัจจัยและสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงข้อบ่งชี้และปัญหาอื่น ๆ ส่งผลให้มีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ค่อนข้างน้อย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาสภาพการใช้และปัญหาการดำเนินการส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน เพื่อนำข้อมูลมาจัดทำเป็นกลยุทธ์การส่งเสริมการใช้ และประเมินประสิทธิภาพของกลยุทธ์ส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ประโยชน์ในส่วนงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสภาพการใช้ ปัญหาการดำเนินการส่งเสริมการใช้ รวมถึงเพื่อพัฒนากลยุทธ์ และประเมินประสิทธิภาพของกลยุทธ์การส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของห้องสมุดในสถาบันอุดมศึกษา 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

ประชากรและตัวอย่าง

1. ขอบเขตประชากร แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน (2) กลุ่มผู้ใช้บริการ และ (3) กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จากห้องสมุดในสถาบันอุดมศึกษา 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี และมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ จำนวนทั้งสิ้น 13,710 คน

ตารางที่ 1

แสดงประเภทและจำนวนรวมของประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประเภทประชากร	มหาวิทยาลัย ม.ราชภัฏยะลา	ม.สงขลานครินทร์ วข.ปัตตานี	ม.นราธิวาสฯ	รวม
(1) กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน	12	27	9	48
(2) กลุ่มผู้ใช้บริการ	3,400	7,099	3,142	13,641
(3) กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ	8	7	6	21
	รวม			**13,710**

2. กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยคัดเลือกโดยใช้สูตรคำนวณของ (Yamane, 1973) ร่วมกับวิธีเจาะจง เพื่อให้มีคุณสมบัติตรงตามปัญหาการวิจัย จำแนกตามประเภท จากประชากร 13,710 คน ได้ 389 คน แต่เนื่องจากประชากรในมหาวิทยาลัยทั้ง 3 จังหวัด มีจำนวนไม่เท่ากัน จำนวนผู้ปฏิบัติงาน

และผู้เชี่ยวชาญต่างกัน เพื่อให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างมากขึ้น ผู้วิจัยจึงใช้วิธีเจาะจงร่วมด้วย โดยการคัดเลือกผู้ปฏิบัติงานด้านห้องสมุดและผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติมอีก 51 คน รวมกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากสูตรคำนวณ ทาโร ยามาเน่ 389 คน และวิธีเจาะจง 51 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 440 คน ดังแสดงในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2

แสดงประเภทและจำนวนประชากรที่คัดเลือกโดยใช้สูตรทาโร ยามาเน่ ร่วมกับวิธีเจาะจง

ประเภทกลุ่มตัวอย่าง	มหาวิทยาลัย ม.ราชภัฏยะลา	ม.สงขลานครินทร์ วข.ปัตตานี	ม.นราธิวาสฯ	รวม
(1) กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน				
A ผู้บริหารห้องสมุด	3	3	3	9
B ผู้ปฏิบัติงานด้านงานบริการสารสนเทศ	6	6	6	18
				27
(2) กลุ่มผู้ใช้บริการ ได้แก่ นักศึกษาปริญญาตรีภาคปกติ สาขาวิชามนุษยศาสตร์	99	209	92	400
** เนื่องจากผู้ใช้บริการในกลุ่มที่ 2 มีจำนวนนักศึกษาแต่ละมหาวิทยาลัยต่างกัน ผู้วิจัยจึงเพิ่มเติมการคำนวณสัดส่วนร้อยละเพื่อให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม มีสัดส่วนสอดคล้องกับกลุ่มประชากร ดังนี้				
จำนวนที่ได้จากตารางคำนวณ ทาโร ยามาเน่ = 400 คน				
ม.ราชภัฏยะลา ประชากร 3,400 คน (3,400 X 12 /400 – 3) = 99				
ม.สงขลานครินทร์ วข.ปัตตานี ประชากร 7,099 คน (7,099 X 12 /400 – 4) = 209				
ม.นราธิวาสราชนครินทร์ ประชากร 3,142 คน (3,142 X 12 /400 – 3) = 92				
				400
(3) ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินร่างกลยุทธ์				
A ผู้บริหารห้องสมุด	1	1	1	3
B ผู้ปฏิบัติงานด้านงานบริการสารสนเทศ	2	2	2	6
C ผู้ทรงคุณวุฒิด้านบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์	1	2	1	4
				13
รวมทั้งสิ้น				**440**

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การวิจัยระยะที่ 1 สำรวจความคิดเห็นผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ใช้บริการห้องสมุดเกี่ยวกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และปัญหาการดำเนินการส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยมีการประเมินสภาพปัจจุบันของการสนับสนุนให้เกิดการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามผ่านระบบออนไลน์

2. การวิจัยระยะที่ 2 พัฒนากลยุทธ์การส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยมีการนำผลจากการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคที่ได้

จากการวิจัยในระยะที่ 1 มากำหนดกลยุทธ์ 6 ด้าน จากนั้นนำกลยุทธ์มาวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการ TOWS Matrix เพื่อพัฒนาจัดทำร่างกลยุทธ์การส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และจัดทำแบบประเมินร่างกลยุทธ์ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการตรวจแบบประเมิน เมื่อได้กลยุทธ์แล้วจึงดำเนินการประชุมกลุ่มย่อย วิพากษ์ร่างกลยุทธ์ จากนั้นนำกลยุทธ์มาปรับปรุง แก้ไขให้มีความเหมาะสม และจัดทำกลยุทธ์การส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ของห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

การทบทวนวรรณกรรม

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีพัฒนาการสำคัญ 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการพิมพ์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการพิมพ์ จากสื่อกระดาษและสื่อสิ่งพิมพ์แบบต่าง ๆ กลายเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการเปลี่ยนรูปครั้งแรกที่ถูกบันทึกไว้ คือ หนังสือเสียง (Audiobook) ระยะที่ 2 การผลิตและเผยแพร่เนื้อหาสารสนเทศในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีการแปลงเนื้อหาจากรูปแบบฉบับพิมพ์เป็นรูปแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ (Digitization) และการสร้างเนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์ (Born Digital) เพื่อให้บริการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบได้เปล่า เป้าหมายเพื่อสร้างห้องสมุดดิจิทัล (Digital Library) ระยะที่ 3 การผสมผสานของอุปกรณ์การอ่านและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (การรวมกันของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับอุปกรณ์เฉพาะสำหรับการอ่าน เช่น คอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ต เป็นต้น (Cassidy et al., 2012; Carroll et al., 2016; Minčić-Obradović, 2011)

กรอบแนวทางการจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยไทย พบว่า พฤติกรรมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้ใช้บริการ ใช้เว็บไซต์บริการสืบค้นสารสนเทศ (Search Engine) วิธีการสืบค้นมีค้นหาด้วยตนเองทั้งหมด อุปกรณ์ในการเข้าถึงใช้โทรศัพท์แบบสมาร์ตโฟน ใช้ไฟล์รูปแบบ PDF ปัญหาการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบการจัดหาที่สอดคล้องกับรายวิชามีน้อยหรือไม่เพียงพอ และการบริหารจัดการทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัลอันเป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันอุดมศึกษาของไทย พบว่า ยังไม่มีการกำหนดนโยบายเกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัลไว้อย่างชัดเจน (ธิดารัตน์ สาระพล, 2562; ศศิธร ติณะมาศ และสมาน ลอยฟ้า, 2556) รวมทั้ง ความต้องการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และเกิดข้อกังวลในด้านการใช้งานหลายประการ ได้แก่ ความยุ่งยาก ขาดความรู้ในการใช้งานหรือวิธีการที่เหมาะสม และปัญหาสุขภาพสายตา (จารุพร ชูเรืองสุข, 2552)

การจัดทำกลยุทธ์ เพื่อส่งเสริมกระบวนการหรือการพัฒนาการใช้งาน เป็นกระบวนการจัดการเชิงกลยุทธ์ เริ่มจากวิเคราะห์สถานการณ์ประกอบด้วยการวิเคราะห์ 4 อย่าง คือจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค ซึ่งนิยมเรียกการวิเคราะห์ดังกล่าวว่า “การวิเคราะห์สภาวะแวดล้อม” (SWOT Analysis) รวมทั้งการจัดทำ TOWS Matrix เพื่อให้เกิดทางเลือกการใช้กลยุทธ์หลาย ๆ ทาง หรือมองได้หลายมุม ซึ่งเป็นเครื่องมือที่นับว่า มีประโยชน์อย่างมากในการจัดทำวิเคราะห์ SWOT มาใช้ประโยชน์ในการประเมินสถานการณ์ ผลสรุปของการวิเคราะห์ เพื่อกำหนดปัจจัยเชิงกลยุทธ์ ยังสามารถนำมาใช้จัดกลยุทธ์ทางเลือกที่เป็นไปได้อีกมากมาย โดยนำปัจจัยต่าง ๆ ทั้ง 4 อย่าง (จุดแข็ง-จุดอ่อน-โอกาส-อุปสรรค) มาจับคู่กันในรูปของเมทริกซ์ที่นิยมเรียกกันโดยทั่วไปว่า การจัดทำ “TOWS Matrix” (พิบูล ทีปะปาล และธนวัฒน์ ทีปะปาล, 2559) โดยกระบวนการจัดทำ TOWS Matrix ซึ่งเป็นการต่อยอดมาจากกลยุทธ์ SWOT Analysis ช่วยให้จับคู่องค์ประกอบระหว่างปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกด้วยกัน เพื่อยกระดับการวางแผนกลยุทธ์ให้มีความชัดเจน มีเป้าหมายที่เห็นภาพ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในบทบาทขององค์กรหรือผู้ให้บริการในห้องสมุดสามารถเห็นภาพรวมของสถานการณ์อย่างครอบคลุม เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ และพัฒนาแผนการดำเนินการที่วัดผลได้จริง วางแผนการทำงานได้ง่ายมากขึ้นกว่าเดิม เข้าใจและทำตามขั้นตอนที่คาดหวังไว้ได้อย่างถูกต้อง ในบทบาทของผู้ใช้บริการ

ทำให้ทราบความต้องการหรือช่องทางการใช้บริการ รู้วิธีการใช้แหล่งสารสนเทศและการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบต่าง ๆ

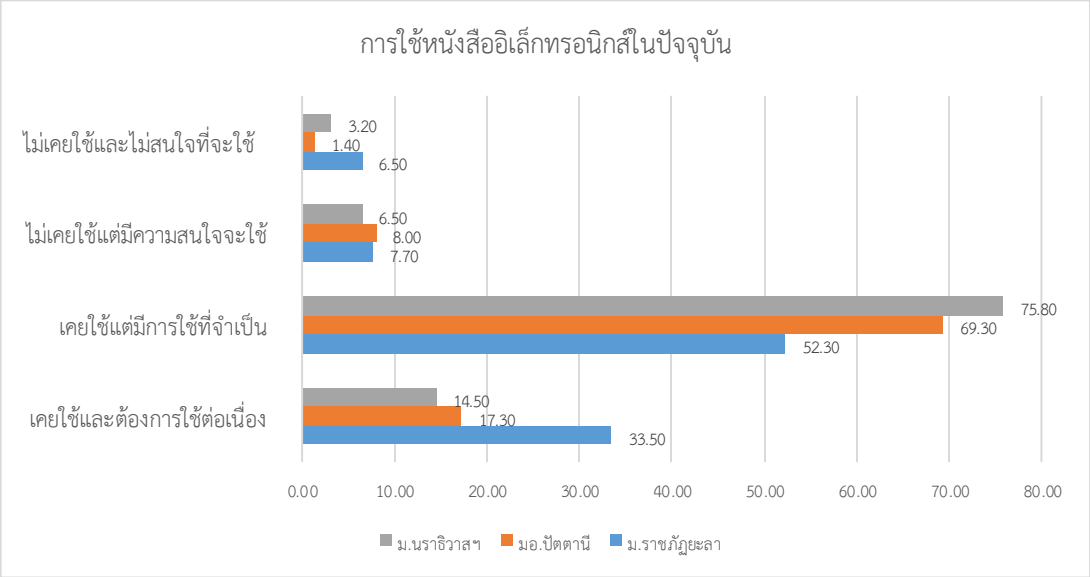
ผลการวิจัย

ระยะที่ 1

1. ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม

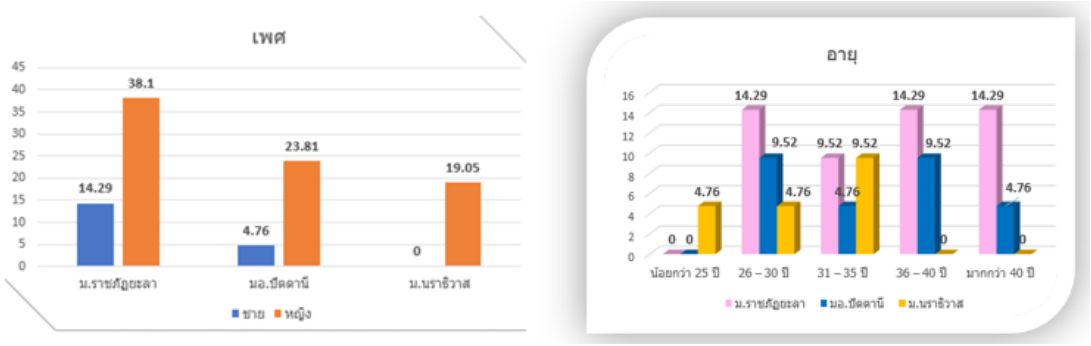
1.1 กลุ่มผู้ใช้บริการ (นักศึกษาปริญญาตรีภาคปกติ สาขาวิชาด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์) ของห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เมื่อพิจารณาจำแนกตามคุณลักษณะของนักศึกษา พบว่า เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ศึกษาในชั้นปีที่ 4 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 48 ส่วนใหญ่ศึกษาในสาขาวิชาภาษาอังกฤษมากกว่าสาขาอื่น และเป็นนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 74.51

1.2 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบทั้ง 3 มหาวิทยาลัย พบว่า ผู้ใช้บริการทุกมหาวิทยาลัยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ข้อ (3) เคยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แต่มีการใช้เฉพาะที่จำเป็นมากกว่าข้ออื่น ๆ โดยมหาวิทยาลัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ คิดเป็นร้อยละ 75.80 รองลงมา คือ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี คิดเป็นร้อยละ 69.30 และมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา คิดเป็นร้อยละ 52.30 ดังแสดงในภาพที่ 1

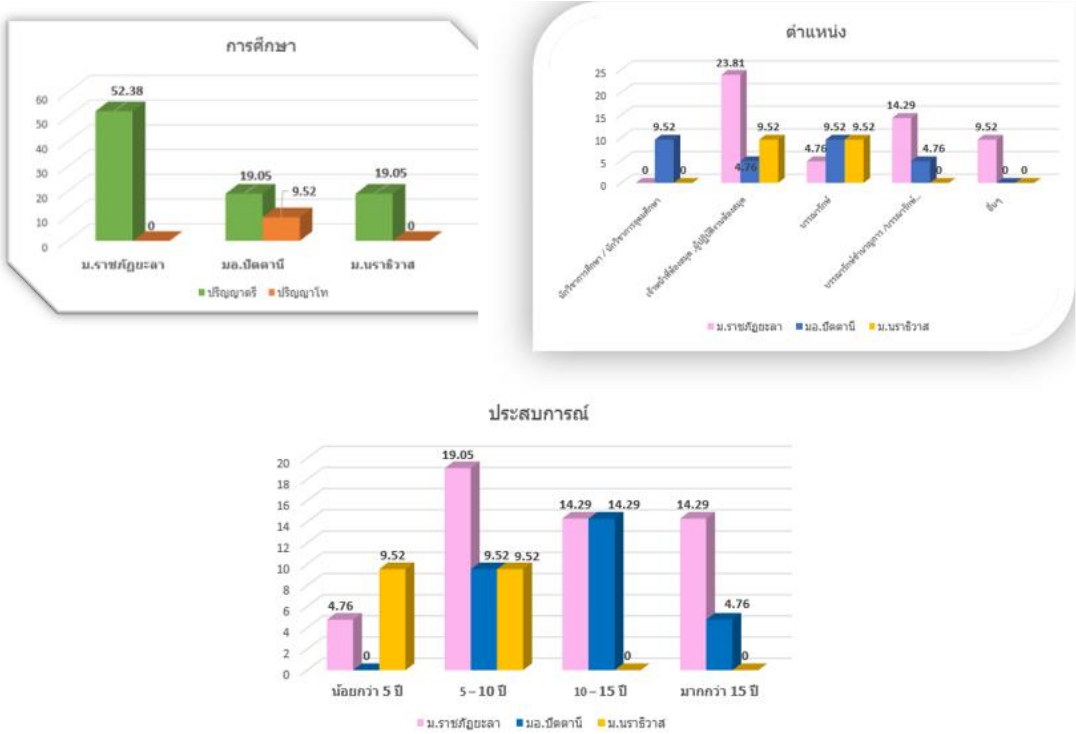


ภาพที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3 มหาวิทยาลัย

1.3 ผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน เมื่อพิจารณาจำแนกตามคุณลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน พบว่า เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย มีอายุระหว่าง 31-35 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 33.33 มีการศึกษาระดับปริญญาตรีมากกว่าระดับอื่น มีตำแหน่งเจ้าหน้าที่ห้องสมุดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40 และมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานระหว่าง 5-10 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 33.00 ดังภาพที่ 2 และภาพที่ 3



ภาพที่ 2 แสดงคุณลักษณะกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน จำแนกตามเพศและอายุ



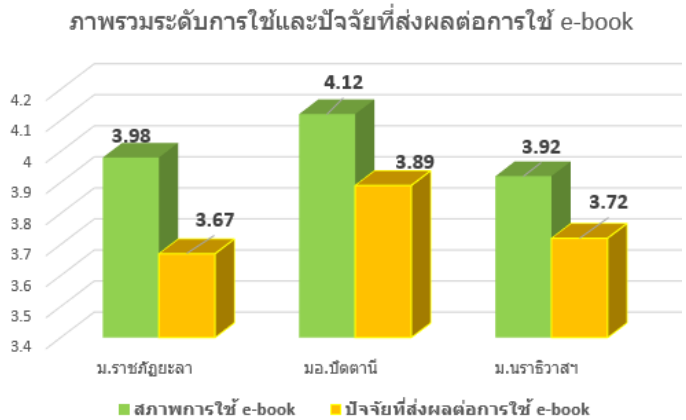
ภาพที่ 3 แสดงคุณลักษณะกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน จำแนกตามการศึกษา ตำแหน่ง และประสบการณ์การปฏิบัติงาน

1.4 ผลการศึกษาสภาพการใช้และปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.4.1 ภาพรวมการใช้อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.00) โดยข้อที่มีการใช้มากที่สุดคือ การดาวน์โหลดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งเล่ม เพื่อใช้ในการศึกษา อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.12) เมื่อพิจารณาจำแนกตามสถาบันการศึกษา พบว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มีการดาวน์โหลดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เฉพาะเนื้อหามากกว่าข้ออื่น อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.12) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่าน

เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กมากกว่าข้ออื่น อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.32) ส่วนมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ใช้เพื่อค้นหาเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่าข้ออื่น อยู่ในระดับมากเช่นกัน ($\overline{X}$ = 4.06)

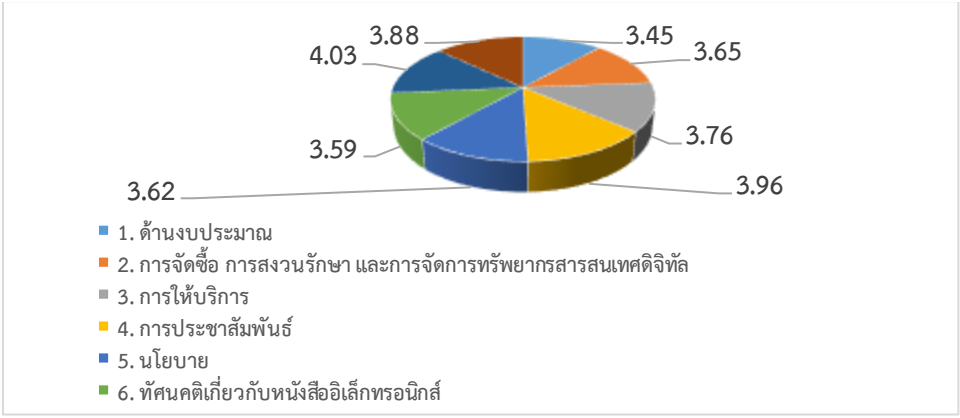
1.4.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ภาพรวมระดับความเห็นอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.76) โดยข้อที่มีความคิดเห็นมากกว่าข้ออื่น คือ ประสิทธิภาพของสัญญาณอินเทอร์เน็ตในพื้นที่ให้บริการดี อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.00) เมื่อพิจารณาจำแนกตามสถาบันการศึกษา พบว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มีความเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตมากกว่าข้ออื่น อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.09) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี มีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเทคโนโลยีมีความถนัดมากกว่าการใช้หนังสือรูปเล่ม มากกว่าข้ออื่น อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.24) ส่วนมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ มีความเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตมากกว่าข้ออื่น อยู่ในระดับมากเช่นกัน ($\overline{X}$ = 3.98) ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบระดับการใช้และปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคปกติ สาขาวิชาด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ของห้องสมุดในสถาบันอุดมศึกษา 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

1.4.3 ผลการศึกษาสภาพปัญหาในการดำเนินการส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในทัศนะของผู้ปฏิบัติงานห้องสมุด พบว่า ทั้ง 3 มหาวิทยาลัย มีภาพรวมสภาพปัญหาอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.88) โดยด้านที่พบปัญหามากกว่าด้านอื่น คือ ด้านพฤติกรรมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ($\overline{X}$ = 3.45) รองลงมา คือ ด้านประชาสัมพันธ์ ($\overline{X}$ = 4.03) และด้านที่มีปัญหาน้อยที่สุด คือ ด้านงบประมาณ ($\overline{X}$ = 4.03) เมื่อพิจารณาจำแนกตามมหาวิทยาลัย พบว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มีปัญหาเกี่ยวกับการอบรมการเข้าใช้ฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่มากกว่าข้ออื่น อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.29) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ปัญหาเกี่ยวกับการจัดอบรมการสืบค้นการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้แก่สาขาวิชาที่ต้องการอบรม และผู้ให้บริการจัดบริการสืบค้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ส่งเนื้อหาที่ต้องการไปยังผู้ใช้บริการตามอีเมล (ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนหนึ่งในการสนับสนุนพันธกิจของมหาวิทยาลัยในสังคมพหุวัฒนธรรม) มากกว่าข้ออื่น อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.33) ส่วนมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ มีปัญหาเกี่ยวกับประชาสัมพันธ์ที่

ไม่หลากหลายช่องทาง มีข้อจำกัดในการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายมากกว่าข้ออื่น อยู่ในระดับมากเช่นกัน ($\overline{X}$ = 4.75) ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงภาพรวมของระดับปัญหาในการดำเนินการส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.4.4 สรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารห้องสมุดมหาวิทยาลัย

1) ด้านการเรียนการสอน ผู้สอนมีการส่งเสริมการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยประชาสัมพันธ์รายชื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะกับวัยและความสามารถของผู้เรียน การสร้างสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนรู้ตามธรรมชาติและความแตกต่างของผู้เรียน ในสาขาวิชาที่สอน มีการจัดทำแผนพัฒนาผู้เรียนตาม Course Spec ที่กำหนดไว้ มีการกำหนดกิจกรรม การวัดประเมินผล ที่เน้น Hard Skills และ Soft Skills มีกระบวนการจัดการเรียนรู้เปลี่ยนไปตามสถานการณ์ รวมถึงกิจกรรมสำหรับการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการใช้และเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีแหล่งเรียนรู้พื้นฐานที่มหาวิทยาลัยกำหนด เช่น Microsoft Team ลิงก์วีดีโอ หรือช่องทางอื่น ๆ ที่ผู้สอนเตรียม หรือพัฒนารูปแบบให้เหมาะสมกับผู้เรียน เป็นต้น มีการประชาสัมพันธ์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาให้นักศึกษาทราบ เน้นให้นักศึกษาทำผลงานหรือชิ้นงาน โดยใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลให้เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เช่น Portfolio เป็นต้น ซึ่งนักศึกษาสามารถใช้ประโยชน์ในการนำไปต่อยอดฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือฝึกสหกิจศึกษา

2) ด้านการสนับสนุนการวิจัย มีการใช้บทความวารสารมากกว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่ต้องการข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ทฤษฎีต่าง ๆ หรือข้อมูลที่ไม่เปลี่ยนแปลง สามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ แต่มีข้อจำกัดในการดาวน์โหลดและการจัดเก็บ ซึ่งไม่มีคลังจัดเก็บ ทำให้ไม่สะดวกในการค้นจากลิงก์ของหนังสือ ข้อจำกัดทางด้านภาษา ทำให้เข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์น้อย มีทรัพยากรรูปแบบอื่นเป็นทางเลือก ฐานงานวิจัยมีการใช้งานน้อย แต่มีฐานเสริมในกลุ่มราชภัฏ

3) ด้านการบริการวิชาการและทำนุบำรุงศิลปะ มีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ค่อนข้างน้อย เนื่องจากการลงพื้นที่กับชุมชนหรือกลุ่มเป้าหมาย ต้องการข้อมูลที่ทันสมัย สะดวก เข้าถึงได้ง่าย และใช้ภาษาไทยเป็นหลัก

4) นโยบายและแนวทางการส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หน่วยงานระดับคณะ ได้แก่ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา) คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี) คณะศิลปศาสตร์ (มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์) และงาน

บริหารงานบุคคล (ส่วนกลาง) ของทั้ง 3 มหาวิทยาลัย มีนโยบายให้อาจารย์ผู้สอน นักวิชาการศึกษา และบุคลากรผลิตตำราอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อจัดเก็บในฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัย รวมทั้งมีการพัฒนาความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและองค์กรท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ระยะที่ 2 การพัฒนากลยุทธ์การส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

2.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพของการส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในสถาบันอุดมศึกษา 3 จังหวัดชายแดนใต้ จำแนกตามการดำเนินงานของห้องสมุด 6 ด้าน ซึ่งใช้ TOWS Matrix โดยกลุ่มผู้บริหารมหาวิทยาลัย จำนวน 9 คน ดำเนินการจัดสนทนากลุ่ม เพื่อวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3

แสดงการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ โดยใช้ TOWS Matrix

ปัจจัยภายใน / ปัจจัยภายนอก	จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)
โอกาส (Opportunity)	1. กลยุทธ์เชิงรุก (จุดแข็ง+โอกาส) 1) การส่งเสริมประชาสัมพันธ์เชิงรุก เพื่อให้บริการ e-books 2) การส่งเสริมการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อบรมการใช้งาน และให้ความรู้ด้านกฎหมายลิขสิทธิ์ จริยธรรมสารสนเทศ พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แก่ผู้ใช้บริการ 3) ส่งเสริมการผลิตและใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการเรียนการสอน โดยความร่วมมือของคณะและห้องสมุด 4) ส่งเสริมให้มีการใช้ e-books ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน 5) การสร้างช่องทางการสืบค้น และการเข้าใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางมือถือได้โดยตรง 6) มีการสนับสนุนอุปกรณ์และโครงสร้างพื้นฐานในการเข้าถึงและใช้งาน e-books 7) สนับสนุนในการนำ AI มาใช้งาน e-books	2. กลยุทธ์เชิงแก้ไข (จุดอ่อน+โอกาส) 1) พัฒนาทักษะความเชี่ยวชาญให้กับบุคลากร 2) การสนับสนุนให้มีการพัฒนาคลังสารสนเทศดิจิทัล 3) สนับสนุนให้มีการจัดหาฐานข้อมูล สนับสนุนให้มีการใช้ทรัพยากรร่วมกันระหว่างเครือข่าย 4) มีการกำหนดงบประมาณในการจัดหา ผลิต ประชาสัมพันธ์ และกิจกรรมส่งเสริมการใช้งาน e-books 5) มีนโยบายสนับสนุน ส่งเสริม และใช้งาน e-books 6) การกำหนดการใช้แพลตฟอร์มเพื่อการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเดียวกัน

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ปัจจัยภายใน / ปัจจัยภายนอก	จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)
อุปสรรค (Threat)	3. กลยุทธ์เชิงป้องกัน (จุดแข็ง+อุปสรรค) 1) สนับสนุนให้มีการรวบรวมแหล่งสารสนเทศแบบ Open Access ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ 2) มีคณะกรรมการขับเคลื่อน e-books เพื่อส่งเสริมการใช้อย่างต่อเนื่อง 3) สนับสนุนการพัฒนาคลังสารสนเทศดิจิทัลเพื่อใช้งานร่วมกันในกลุ่มเครือข่ายความร่วมมืออย่างต่อเนื่อง	4. กลยุทธ์เชิงรับ (จุดอ่อน+อุปสรรค) 1) มีนโยบายการส่งเสริมสร้างเครือข่าย ความร่วมมือ 2) สนับสนุนการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการใช้ทรัพยากรร่วมกัน 3) สนับสนุนเครือข่ายความร่วมมือในการจัดหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเครือข่าย เพื่อสร้างอำนาจต่อรองด้านราคาและโปรโมชั่น

2.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกลยุทธ์ส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของห้องสมุดในสถาบันอุดมศึกษา 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยรวมทุกด้าน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.84) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า กลยุทธ์การดำเนินงาน 4 ด้าน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย ดังนี้ ด้านการเรียนการสอนและการวิจัย ($\overline{X}$ = 4.50) ด้านแหล่งสารสนเทศ ($\overline{X}$ = 4.12) ด้านเทคโนโลยีและทักษะดิจิทัล (4.07) ด้านนโยบายและผู้บริหาร ($\overline{X}$ = 3.63) โดยกลยุทธ์ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าข้ออื่น ๆ คือ การสร้างช่องทางการสืบค้นและการเข้าใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางมือถือได้โดยตรง ($\overline{X}$ = 5.00) (เป็นกลยุทธ์ในด้านการเรียนการสอนและการวิจัย) ทั้งนี้ กลยุทธ์ด้านผู้ใช้บริการและกลยุทธ์ด้านเครือข่ายความร่วมมือ มีผลการประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.38) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกลยุทธ์ส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ด้าน	กลยุทธ์	ระดับคุณภาพ $\overline{X}$	(S.D.)	แปลผล
1. ด้านนโยบายและผู้บริหาร	1) มีการกำหนดงบประมาณในการจัดหา ผลิต และประชาสัมพันธ์ และกิจกรรมส่งเสริมการใช้งาน e-books	4.00	0.000	มาก
	2) มีนโยบายสนับสนุน ส่งเสริมและใช้งาน e-books	3.83	0.372	มาก
	3) มีนโยบายการส่งเสริม สร้างเครือข่ายความร่วมมือ	3.66	0.471	มาก
	4) มีคณะกรรมการขับเคลื่อน e-books เพื่อส่งเสริมการใช้อย่างต่อเนื่อง	3.33	0.471	มาก
	5) การกำหนดการใช้แพลตฟอร์ม เพื่อการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเดียวกัน	3.33	0.471	มาก
	รวม	**3.63**	**0.357**	**มาก**

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ด้าน	กลยุทธ์	ระดับคุณภาพ		แปลผล
		$\bar{X}$	(S.D.)	
2. ด้านแหล่งสารสนเทศ	1) สนับสนุนให้มีการรวบรวมแหล่งสารสนเทศแบบ Open Access รวมทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ	4.33	0.516	มาก
	2) มีการสนับสนุนให้มีการพัฒนาคลังสารสนเทศดิจิทัล	4.16	0.408	มาก
	3) สนับสนุนให้มีการใช้ทรัพยากรร่วมกันระหว่างเครือข่าย	4.00	0.894	มาก
	4) สนับสนุนให้มีการจัดหาฐานข้อมูล	4.00	0.000	มาก
	รวม	4.12	0.454	มาก
3. ด้านผู้ใช้บริการ	1) การส่งเสริมประชาสัมพันธ์เชิงรุก เพื่อให้บริการ e-books	3.50	0.547	มาก
	2) ส่งเสริมการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อบรมการใช้งานและให้ความรู้ด้านกฎหมายลิขสิทธิ์ จริยธรรมสารสนเทศ พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แก่ผู้ใช้บริการ	3.50	0.547	มาก
	3) การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้บริการ	3.16	0.408	มาก
	รวม	3.38	0.501	ปานกลาง
4. ด้านการเรียนการสอนและการวิจัย	1) สร้างช่องทางการสืบค้นและการเข้าใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางมือถือได้โดยตรง	5.00	0.403	มากที่สุด
	2) ส่งเสริมให้มีการใช้ e-books ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน	4.33	0.420	มาก
	3) ส่งเสริมการผลิตและใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการเรียนการสอน โดยความร่วมมือของคณะและห้องสมุด	4.16	0.433	มาก
	รวม	4.50	0.419	มาก
5. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะดิจิทัล	1) สนับสนุนในการนำ AI มาใช้งาน e-books	4.50	0.547	มาก
	2) มีการสนับสนุนอุปกรณ์และโครงสร้างพื้นฐานในการเข้าถึงและใช้งาน e-books	4.33	0.516	มาก
	3) การพัฒนาโปรแกรมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนมือถือ	4.33	0.516	มาก
	4) การพัฒนาทักษะดิจิทัล เพื่อการวิจัย	4.33	0.516	มาก
	5) การประชาสัมพันธ์การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านสื่อสังคมออนไลน์	4.00	0.000	มาก
	6) พัฒนาทักษะความเชี่ยวชาญให้กับบุคลากร	3.66	0.516	มาก
	7) การส่งเสริมทักษะการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.33	0.516	ปานกลาง
	รวม	4.07	0.447	มาก

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ด้าน	กลยุทธ์	ระดับคุณภาพ $\bar{X}$	(S.D.)	แปลผล
6. ด้านเครือข่ายความร่วมมือ	1) สนับสนุนการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการใช้ทรัพยากรร่วมกัน	3.50	0.547	มาก
	2) สนับสนุนเครือข่ายความร่วมมือในการจัดหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเครือข่าย เพื่อสร้างอำนาจต่อรองด้านราคาและโปรโมชั่น	3.50	0.547	มาก
	3) สนับสนุนการพัฒนาคลังสารสนเทศดิจิทัล เพื่อใช้งานร่วมกันในกลุ่มเครือข่ายความร่วมมือ	3.16	0.408	มาก
	รวม	**3.38**	**0.501**	**ปานกลาง**
	รวมทุกด้าน	**3.84**	**0.046**	**มาก**

สรุปผลการวิจัย

นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มีการดาวน์โหลดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เฉพาะเนื้อหามากกว่าข้ออื่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กมากกว่าข้ออื่น ส่วนมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ใช้ค้นหาเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่าข้ออื่น อยู่ในระดับมาก โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ ประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตในพื้นที่ให้บริการ และในทัศนะของผู้ปฏิบัติงานห้องสมุดพบปัญหาด้านการประชาสัมพันธ์ การอบรมการเข้าใช้ฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่มากกว่าข้ออื่น อยู่ในระดับมาก

กลยุทธ์ด้านการเรียนการสอนและการวิจัย มีคุณภาพมากกว่าด้านอื่น ๆ รองลงมา คือ ด้านแหล่งสารสนเทศ ด้านเทคโนโลยีและทักษะดิจิทัล ด้านนโยบายและผู้บริหาร โดยกลยุทธ์ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าข้ออื่น ๆ คือ การสร้างช่องทางการสืบค้นและการเข้าใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางมือถือได้โดยตรง (กลยุทธ์ในด้านการเรียนการสอนและการวิจัย) ทั้งนี้ กลยุทธ์ด้านผู้ใช้บริการและด้านเครือข่ายความร่วมมือ มีผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

กลุ่มผู้ปฏิบัติงานด้านงานบริการสารสนเทศได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ภาษาไทย ควรวางแผนงบประมาณ เพื่อใช้ในกิจกรรมส่งเสริมการอ่านต่าง ๆ เช่น การอบรม การมอบของที่ระลึก การเพิ่มจำนวนเล่มในการยืม หรือการเพิ่มระยะเวลาการยืม การเน้นจัดอบรมให้กับนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา หรือกลุ่มผู้ใช้ที่พิจารณาแล้วว่า เป็นกลุ่มที่มีแนวโน้มในการใช้งานสูงในอนาคต เช่น กลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นต้น ทั้งนี้ ควรมีการจัดอบรมให้กับอาจารย์และนักวิจัยเป็นประจำและสม่ำเสมอ

การอภิปรายผล

สภาพการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคปกติ สาขาวิชาด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ของห้องสมุดในสถาบันอุดมศึกษา 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ มีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

อยู่ในระดับมาก มีนโยบายให้อาจารย์ผลิตตำราอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ใช้มีเครื่องมือที่ใช้อ่าน และทัศนคติต่อการใช้งานและการรับรู้ถึงประโยชน์ สอดคล้องกับ คมเดช บุญประเสริฐ (2563) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากลยุทธ์การส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ด้านมนุษยศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ พบว่า การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ คือ ใช้หนังสือหายากอิเล็กทรอนิกส์ ในการทำวิจัยและรายงาน โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้อยู่ในระดับมาก คือ ประสิทธิภาพของสัญญาอินเทอร์เน็ตในพื้นที่ให้บริการ

ด้านทัศนะของผู้ปฏิบัติงานห้องสมุดของห้องสมุดในสถาบันอุดมศึกษา 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ พบว่า ปัญหาการอบรมการใช้ฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ (ด้านการประชาสัมพันธ์) อยู่ในระดับมาก ($\overline{\mathbf{X}}$ = 4.29) สอดคล้องกับ ศศิธร ติณะมาศ และสมาน ลอยฟ้า (2556) ที่ได้ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจัดการทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัลอันเป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันอุดมศึกษาของไทย พบว่า ยังไม่มีการกำหนดนโยบายเกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัลไว้อย่างชัดเจน แต่เป็นการระบุไว้อยู่ในนโยบายด้านอื่นของสถาบันอุดมศึกษา และมีการกำหนดเป็นนโยบายในหน่วยงานระดับปฏิบัติ ด้านหน่วยงานรับผิดชอบ ห้องสมุดถือเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงในการบริหารจัดการทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัล ทั้งการผลิต เผยแพร่ และให้บริการสารสนเทศดิจิทัล

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพในการดำเนินงานส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในสถาบันอุดมศึกษา 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยใช้ SWOT ร่วมกับ TOWS Matrix จำแนกตามการดำเนินงานของห้องสมุด 6 ด้าน สอดคล้องกับรายงานการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น (2563) ที่มีผลการวิเคราะห์ SWOT พบว่า พฤติกรรมของผู้รับบริการเปลี่ยนแปลงจากเดิมสู่การใช้บริการออนไลน์และการเข้าถึงสารสนเทศผ่านอุปกรณ์สื่อสารด้วย Mobile Applications ทุกรูปแบบประกอบกับนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งเป็นโอกาสที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยพัฒนานวัตกรรมบริการ รวมถึงสนับสนุนการวิจัย เพื่อผลักดันให้มหาวิทยาลัยก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยและพัฒนา รวมทั้งสำนักหอสมุดได้แก้ไขพัฒนาให้มีความพร้อม โดยจัดเป็นกลยุทธ์เชิงรับที่สำคัญ เช่น เพิ่มช่องทางการสื่อสารระหว่างผู้ใช้และผู้ให้บริการ เพิ่มกิจกรรมพัฒนาหอสมุดกลางและห้องสมุดสาขา เพิ่มช่องทางการถ่ายทอดนโยบายสู่บุคลากร เพิ่มเครือข่ายความร่วมมือทั้งภายในและภายนอก เป็นต้น

ทั้งนี้จากข้อค้นพบ สามารถเปรียบเทียบผลการศึกษาทั้ง 3 ประเด็น ของห้องสมุดทั้ง 3 แห่ง ดังนี้ (1) การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ มีระดับการใช้น้อยกว่ามหาวิทยาลัยอีก 2 แห่ง จึงควรส่งเสริมกิจกรรมการใช้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนให้มากขึ้น (2) ประสิทธิภาพของสัญญาณอินเทอร์เน็ต และเครื่องมือสนับสนุนการอ่าน เป็นปัจจัยส่งเสริมการใช้ที่สำคัญของทั้ง 3 มหาวิทยาลัย (3) ปัญหาที่พบมากที่สุดของทั้ง 3 มหาวิทยาลัย คือ การประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางต่าง ๆ ขาดความหลากหลาย และมีข้อจำกัดในการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย ดังนั้น ควรพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือ พัฒนาช่องทางการประชาสัมพันธ์ เพื่อเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายที่ใช้บริการทุกกลุ่ม โดยข้อค้นพบดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบเฉพาะพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ซึ่งไม่เคยมีผู้ทำวิจัยมาก่อน จึงไม่มีผลการวิจัยที่สนับสนุนหรือโต้แย้งผลการศึกษาดังกล่าว

ข้อเสนอแนะ

1. นำกลยุทธ์ที่ได้ทดลองใช้จากการวิจัยครั้งนี้ ศึกษาต่อยอดในการพัฒนานวัตกรรมส่งเสริมสมรรถนะด้านดิจิทัลสำหรับนักศึกษาในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

2. กลยุทธ์ด้านผู้ใช้บริการและกลยุทธ์ด้านเครือข่ายความร่วมมือที่มีผลการประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลางควรจัดทำแผนระยะสั้นและระยะยาวการติดตามการดำเนินงาน เช่น แผนส่งเสริมประชาสัมพันธ์

แผนการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ รวมถึงการจัดเวทีแลกเปลี่ยนในคราวประชุมเครือข่ายห้องสมุดในประเด็น การใช้ทรัพยากรหรือการพัฒนาคลังสารสนเทศร่วมกัน เพื่อติดตามสะท้อนปัญหา ให้สามารถนำมาพัฒนากลยุทธ์และนำไปปรับใช้ได้ในบริบทที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

3. ประสิทธิภาพของกลยุทธ์ส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถพัฒนาเป็นงานวิจัยรูปแบบ (Model) ความสำเร็จในงานบริการและส่งเสริมทรัพยากรสารสนเทศได้

4. พัฒนาเครือข่ายความร่วมมือของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านงานบริการ งานส่งเสริมการใช้ทรัพยากรสารสนเทศ และประเด็นทางด้านการศึกษาผู้ใช้ยุคใหม่

5. ประยุกต์ใช้แนวทางพัฒนาแหล่งสารสนเทศดิจิทัล เพื่อการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และพันธกิจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในสถาบันอุดมศึกษา

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2567). *รายงานผลการพัฒนานโยบายการอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2567*. กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.

คมเดช บุญประเสริฐ. (2563). *การพัฒนากลยุทธ์การส่งเสริมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้านมนุษยศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

จารุพร ชูเรืองสุข. (2552). *การใช้และความต้องการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์: กรณีศึกษาหอสมุดวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธิดารัตน์ สาระพล. (2562). *กรอบแนวทางการจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยไทย* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พิบูล ทีปะปาล และธนวัฒน์ ทีปะปาล. (2559). *การจัดการเชิงกลยุทธ์*. อมรการพิมพ์.

ศศิธร ติณะมาศ และสมาน ลอยฟ้า. (2556). การบริหารจัดการทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัลอันเป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันอุดมศึกษาไทย. *วารสารบรรณศาสตร์ มศว, 6*(2), 47–63.

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2563). *SWOT การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ.* สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Carroll, A. J., Corlett-Rivera, K., Hackman, T., & Zou, J. (2016). E-book perceptions and use in STEM and non-STEM disciplines: A comparative follow-up study. *portal: Libraries and the Academy, 16*(1), 131–162. https://doi.org/10.1353/pla.2016.0002

Cassidy, E. D., Martinez, M., & Shen, L. (2012). Not in love, or not in the know? graduate student and faculty use (and non-use) of e-books. *The Journal of Academic Librarianship, 38*(6), 326–332.https://doi.org/10.1016/j.acalib.2012.08.005

Minčić-Obradović, K. (2011). *E-books in academic libraries*. Chandos Publishing.

Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis* (3rd ed.). Harper & Row.

ระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังสำหรับโรงงานน้ำดื่ม บนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวสถาปัตยกรรม ARM

An Inventory Information System Web Application for a Bottled Water Factory on a Single-Board Computer with ARM Architecture

วีรชัย สว่างทุกข์[1], วรินทร อริยวุฒิกร[2*] และ นราธิป วงษ์ปัน[3]

Weerachai Sawangtook[1], Warintorn Ariyawuthikorn[2*] and Narathip Wongpun[3]

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง[1, 2, 3]

Department of Computer Engineering, Faculty of Industrial Technology, Lampang Rajabhat University

e-mail: chai960@hotmail.com[1], warintorn@lpru.ac.th[2], narathip@lpru.ac.th[3]

Received: April 16, 2025; Revised: September 20, 2025; Accepted: October 16, 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับโรงงานน้ำดื่มทิพย์เขลางค์ โดยเลือกใช้คอมพิวเตอร์แบบบอร์ดเดี่ยวที่มีสถาปัตยกรรมแบบ ARM (เช่น Raspberry Pi 4B) เป็นแพลตฟอร์มหลัก เนื่องจากมีต้นทุนต่ำ ประหยัดพลังงาน และรองรับการติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ในองค์กรขนาดเล็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาระบบดำเนินการตามกระบวนการ SDLC (System Development Life Cycle) ประกอบด้วยการวิเคราะห์ระบบ ออกแบบฐานข้อมูลด้วย MySQL พัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา PHP และ HTML ร่วมกับ Bootstrap Framework เพื่อรองรับการใช้งานผ่านอุปกรณ์หลากหลายประเภท การประเมินผลการทำงานใช้การทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของฟังก์ชันระบบในสภาวะใช้งานจริง และใช้แบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้ใช้งานจริง โดยวิเคราะห์ผลด้วยค่ามัธยฐาน และค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก พบว่า ระบบมีค่าความพึงพอใจด้านการแสดงผล 4.62 ด้านประสิทธิภาพ 4.52 และด้านการใช้งาน 4.36 จากคะแนนเต็ม 5 เมื่อเปรียบเทียบกับคอมพิวเตอร์พกพาและตั้งโต๊ะ พบว่า ให้ผลตอบสนองที่ใกล้เคียงกัน โดยระบบที่พัฒนานี้สามารถประยุกต์ใช้ในธุรกิจ SME อื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการข้อมูล ลดต้นทุนด้าน IT และยกระดับการบริหารสินค้าคงคลังให้แม่นยำและทันสมัย

คำสำคัญ: คอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยว ระบบสินค้าคงคลัง สถานประกอบการขนาดเล็ก การทดสอบแบบกล่องดำ

Abstract

This research aims to develop an inventory information system as a web application for the Thipkhelang Drinking Water Factory. The system is deployed on a single-board computer with ARM architecture (e.g., Raspberry Pi 4B), selected for its cost-effectiveness, low power consumption, and suitability as a local web server for small enterprises. The system was developed following the System Development Life Cycle (SDLC), covering system analysis, database design using MySQL, and program implementation with PHP, HTML, and the Bootstrap framework to ensure responsive and cross-platform accessibility. The system's functional accuracy was evaluated using black-box testing. In addition, user satisfaction was assessed through structured questionnaires, and results were analyzed using the weighted average and median to reflect central tendencies and perceptions of performance.

The system achieved high satisfaction scores in user interface design (4.62), operational performance (4.52), and ease of use (4.36) out of 5. Furthermore, performance testing showed that the system running on a single-board computer delivered comparable responsiveness to that of a conventional laptop. The results demonstrate that the developed system efficiently supports inventory monitoring, improves production planning, and minimizes human error. It provides a practical, low-cost IT solution for small and medium-sized enterprises (SMEs) to enhance data accuracy, operational efficiency, and responsiveness under limited resources

Keywords: Single-Board Computer, Inventory Information System, Small-Scale Enterprises, Black-Box Testing

บทนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินงานของสถานประกอบการ โดยเฉพาะในธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง (SMEs) ที่ต้องเผชิญกับข้อจำกัดด้านงบประมาณและทรัพยากรบุคคล (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2566) ระบุว่า ประเทศไทยมีสถานประกอบการมากกว่า 2.5 ล้านแห่ง โดยกว่าร้อยละ 95 เป็นกิจการขนาดเล็กที่มีพนักงานไม่เกิน 10 คน แม้หลายแห่งจะเริ่มนำเทคโนโลยีสารสนเทศ เข้ามาช่วยจัดการ แต่ยังประสบปัญหาค่าใช้จ่ายสูง การขาดบุคลากรด้านเทคนิค และการใช้เครื่องมือแบบดั้งเดิม เช่น การบันทึกข้อมูลลงบนกระดาษหรือสเปรดชีต ซึ่งอาจทำให้ข้อมูลไม่ถูกต้อง และไม่สามารถใช้วางแผนการผลิต หรือการจัดการสินค้าคงคลังได้อย่างทันท่วงที

งานวิจัยที่ผ่านมาได้ให้ความสนใจกับการนำคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวสถาปัตยกรรม ARM เช่น Raspberry Pi มาใช้แทนคอมพิวเตอร์ทั่วไป เนื่องจากมีต้นทุนต่ำ ใช้พลังงานน้อย (Raspberry Pi Foundation, n.d.) แต่สามารถรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับคอมพิวเตอร์พกพา หรือคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ งานวิจัยของ Gamess และ Hernandez (2022) แสดงให้เห็นว่า Raspberry Pi 4B มีความโดดเด่นด้านความเร็ว CPU การเข้าถึงหน่วยความจำ และการเชื่อมต่อเครือข่าย ขณะที่ Ju และคณะ (2023) ชี้ว่า Raspberry Pi สามารถประมวลผลงานด้านการจำแนกภาพด้วยโครงข่ายประสาทเทียมได้ดีกว่าระบบในระดับเดียวกันถึง 15–30 % ยืนยันศักยภาพของ Raspberry Pi ในการเป็นแพลตฟอร์มสำหรับระบบที่ต้องการความรวดเร็วและใช้พลังงานต่ำ

ในอีกด้านหนึ่ง การวิจัยเชิงระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังได้มีการบูรณาการเข้ากับเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการติดตามและจัดการสต็อก เช่น งานวิจัยของ Ugbebor และคณะ (2024) ที่แสดงให้เห็นว่าการนำ IoT มาใช้สามารถลดการขาดสต็อกลงได้ถึง 35–45 % และลดต้นทุนการถือครองสินค้าลงได้ถึง 20–30 % ใน SMEs อย่างไรก็ตาม งานเหล่านี้ยังไม่ได้เปรียบเทียบโดยตรงว่า การใช้คอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวอย่าง Raspberry Pi แตกต่างจากคอมพิวเตอร์ทั่วไป (Laptop/Desktop) อย่างไรในบริบทการใช้งานจริงของสถานประกอบการขนาดเล็ก

งานวิจัยด้านระบบสินค้าคงคลังสำหรับ SMEs ยังมุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์เชิงธุรกิจ เช่น การจัดหมวดหมู่สินค้าด้วย ABC/XYZ Analysis, การคำนวณ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ) รวมถึงการใช้ แบบจำลองการพยากรณ์ความต้องการ (Forecasting Models) เพื่อวางแผนการผลิตและจัดการสต็อก อย่างไรก็ตาม งานเหล่านี้ยังขาดการประเมินเชิงเทคนิคบนสถาปัตยกรรมฮาร์ดแวร์ขนาดเล็ก เช่น Raspberry Pi ที่อาจตอบโจทย์ข้อจำกัดด้านทรัพยากรของสถานประกอบการขนาดเล็ก

นอกจากนี้ ในด้านสถาปัตยกรรมระบบ งานวิจัยจำนวนมากชี้ว่า ระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังมักพัฒนาบนโครงสร้างแบบ Client–Server หรือ Three-Tier Architecture ซึ่งช่วยแยกชั้นการนำเสนอ การประมวลผล และการจัดการฐานข้อมูลออกจากกันอย่างชัดเจน ขณะเดียวกัน งานของ Beloglazov และคณะ (2012) และ Aroca และ Gonçalves (2012) ได้เปรียบเทียบสถาปัตยกรรม ARM กับ x86 พบว่า ARM มีข้อได้เปรียบด้านการใช้พลังงาน และความคุ้มค่าในการประยุกต์ใช้ในธุรกิจขนาดเล็ก แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของ ARM SBC ในการทำหน้าที่เป็นแม่ข่ายสำหรับระบบสินค้าคงคลัง

ดังนั้น ช่องว่างขององค์ความรู้ (Research Gap) จึงอยู่ที่การขาดการศึกษาที่ประเมิน และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังบน Raspberry Pi เทียบกับคอมพิวเตอร์พกพา หรือคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โดยเฉพาะในสถานประกอบการขนาดเล็ก เช่น โรงงานน้ำดื่มในท้องถิ่น ที่ยังคงพึ่งพาวิธีการจัดการแบบดั้งเดิม งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่ติดตั้งบน Raspberry Pi และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับคอมพิวเตอร์ทั่วไป เพื่อประเมินความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้จริงในธุรกิจ SMEs โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดต้นแบบที่สามารถช่วยลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ และยกระดับการจัดการสินค้าคงคลังขององค์กรขนาดเล็กได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวสถาปัตยกรรม ARM ให้สามารถบันทึก จัดเก็บ ประมวลผล และแสดงผลข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งประเมิน และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นกับคอมพิวเตอร์ทั่วไปทั้งแบบพกพา และตั้งโต๊ะในด้านความเร็ว ความถูกต้อง และความสามารถในการรองรับผู้ใช้งาน นอกจากนี้ยังมุ่งศึกษาความเหมาะสม และความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ระบบดังกล่าวในสถานประกอบการขนาดเล็ก โดยพิจารณาในมิติของต้นทุนการลงทุน การใช้พลังงาน ประสิทธิภาพการทำงาน และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เพื่อให้ได้ระบบที่ตอบโจทย์ทั้งด้านเทคนิค และการใช้งานจริงในบริบทของธุรกิจ SMEs

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษารวบรวมข้อมูลของโครงการวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ และพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการสินค้าคงคลังในโรงงานน้ำดื่มทิพย์เขลางค์ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการดำเนินงานในปัจจุบัน รวมถึงเอกสารที่ใช้ในการจัดการคลังสินค้า เช่น เอกสารบันทึกยอดผลิต ยอดขาย และการหมุนเวียนภาชนะบรรจุ เพื่อวิเคราะห์ปัญหา และข้อจำกัดของระบบงานแบบเดิม ซึ่งจะนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังโดยใช้ภาษา Personal Home Page (PHP) (Apiag et al., 2023) ทั้งนี้การศึกษาเบื้องต้นได้อ้างอิงแนวทางตามกระบวนการพัฒนาระบบ SDLC (System Development Life Cycle) ซึ่งในขั้นตอนแรก คือ การสำรวจข้อมูลตามจุดประสงค์ของการวิจัย เป็นกระบวนการที่ช่วยให้สามารถระบุขอบเขตของระบบได้ชัดเจน และเข้าใจบริบทการใช้งานจริงของผู้ใช้ปลายทาง (วรินทร ชอกหอม และคณะ, 2566) โดยเน้นการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานเพื่อให้สามารถสะท้อนความต้องการที่แท้จริง อันจะนำไปสู่การออกแบบระบบที่ตอบโจทย์การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ในด้านสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture) งานวิจัยจำนวนมากได้นำรูปแบบ Client–Server หรือ Three-Tier Architecture มาใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เนื่องจากสามารถแยกชั้นการนำเสนอ

(Presentation Layer) การประมวลผล (Logic Layer) และการจัดการฐานข้อมูล (Database Layer) ได้อย่างเป็นระบบ (Beloglazov et al., 2012) ขณะเดียวกันมีการศึกษาที่เปรียบเทียบ ARM กับ x86 พบว่า ARM มีข้อได้เปรียบในด้านการใช้พลังงาน และความยืดหยุ่นในการใช้งานจริง (Aroca & Gonçalves, 2012) รวมถึงงานวิจัยของ Gamess และ Hernandez (2022) ที่ยืนยันศักยภาพของ Raspberry Pi ในการทำงานเป็น Web Server ได้ใกล้เคียงกับคอมพิวเตอร์ทั่วไป แม้จะอยู่ในข้อจำกัดด้านทรัพยากร ทั้งนี้ยังขาดงานวิจัยที่เชื่อมโยงการใช้สถาปัตยกรรม ARM SBC กับระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังใน SMEs โดยตรง งานวิจัยนี้จึงมีความสำคัญในการทดลอง และเปรียบเทียบประสิทธิภาพจริงในบริบทดังกล่าว

2.1 คอมพิวเตอร์แบบบอร์ดเดี่ยว Raspberry pi 5 Model B ที่ใช้ Micro SD Card ความจุ 128 GB ความเร็วการอ่าน 90 Mbps ความเร็วการเขียน 60 Mbps สำหรับเก็บข้อมูล

2.2 คอมพิวเตอร์แบบพกพา มีคุณลักษณะดังนี้ CPU Core i3 ความเร็วสัญญาณนาฬิกา 1.9 GHz, RAM 4 GB, Hard disk 1 TB ความเร็วการหมุนจานแม่เหล็ก 5400 RPM

2.3 คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ มีคุณลักษณะดังนี้ CPU Core i3 ความเร็วสัญญาณนาฬิกา 3.3 GHz, RAM 4 GB, Hard disk 1 TB ความเร็วการหมุนจานแม่เหล็ก 7200 RPM

2.4 โปรแกรม Apache Bench ใช้ทดสอบการร้องขอต่อวินาที Requests Per Second) ของเว็บเซิร์ฟเวอร์

2.5 โปรแกรม Siege ทดสอบอัตราการทำรายการ (Transaction Rate) ของเว็บเซิร์ฟเวอร์

2.6 โปรแกรม Apache Web Server เวอร์ชัน 2.4.23

2.7 PHP เวอร์ชัน 8.1

2.8 MySQL เวอร์ชัน 8.0

2.9 สภาพแวดล้อมเครือข่าย (Network Environment): ใช้เครือข่ายภายใน (LAN) เชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวกับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อรองรับการทดสอบระบบในสภาพการใช้งานจริง

2.10 แบบประเมินความพึงพอใจระบบสินค้าคงคลังโดยใช้คอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวขนาดเล็กสำหรับสถานประกอบการ กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่มทิพย์เขลางค์



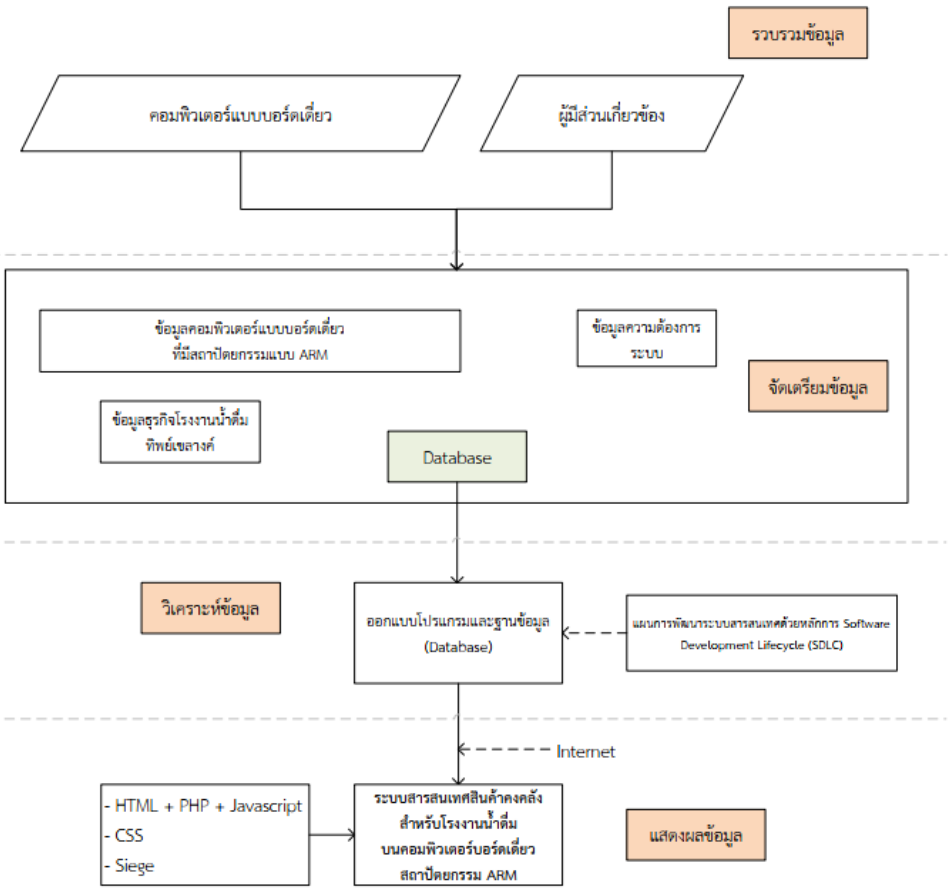
ภาพที่ 1 คอมพิวเตอร์แบบบอร์ดเดี่ยว Raspberry pi 5 Model B ใช้งานร่วมกับ Micro SD Card
ที่มา (Raspberry Pi Foundation, n.d.)

3. วิเคราะห์และออกแบบระบบ

งานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีการหลักการวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (SDLC: System Develop Life Cycle) เป็นแนวทางหลักในการพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยได้แยกเป็นประเด็นในส่วนของการวิเคราะห์และออกแบบ ดังนี้

การวิเคราะห์ (Analysis) วิเคราะห์ปัญหาของการดำเนินงานเดิม ที่การความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบการนำเสนอข้อมูล ความต้องการ ทิศทาง นโยบายจากผู้ใช้งานโดยตรง เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาโดยตรงจากผู้ใช้งานระบบสารสนเทศ และสำรวจทิศทางการพัฒนาให้ได้วิธีการออกแบบ เครื่องมือที่จะดำเนินงานวิจัย เทคโนโลยีที่ใช้พัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นฯ

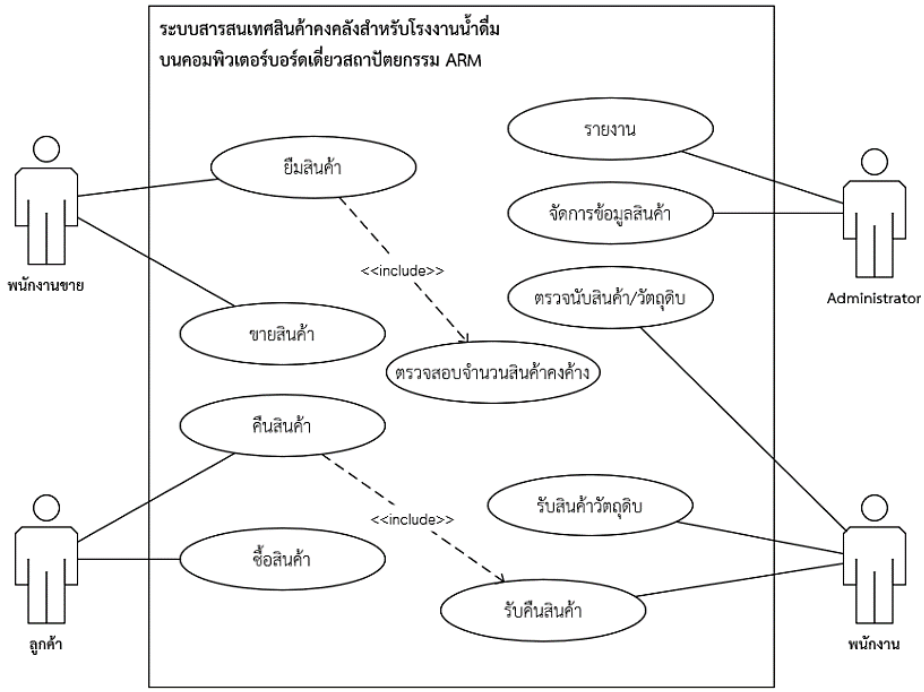
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังสำหรับโรงงานน้ำดื่มบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวสถาปัตยกรรม ARM ภาพรวมได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework) (วรินทร ซอกหอม และคณะ, 2566) ดังนี้



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

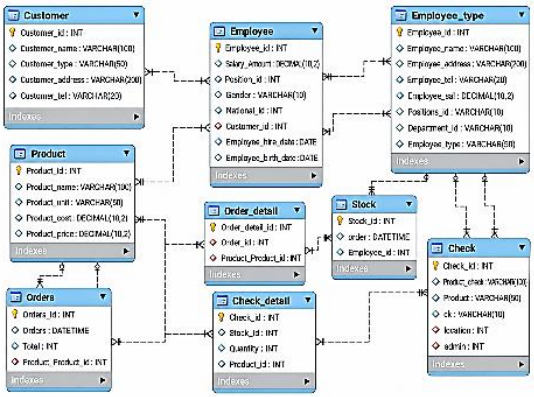
การออกแบบ (Design) จากการรวบรวมข้อมูลของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการใช้งานระบบสารสนเทศและตัวอย่างระบบสารสนเทศต่าง ๆ ที่มีรูปแบบการทำงานที่คล้าย ๆ กัน ทำให้สามารถออกแบบระบบสารสนเทศในรูปแบบของแผนภาพยูสเคส (Use case Diagram) จากการศึกษา และวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ สามารถนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาออกแบบระบบ โดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบแสดงฟังก์ชันการทำงาน และผู้เกี่ยวข้องกับระบบ (Stake Holder)

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลความต้องการของระบบแล้วทำการวิเคราะห์ และออกแบบใช้แผนภาพยูสเคส โดยระบบมีผู้เกี่ยวข้องดังนี้ 1) พนักงาน หมายถึงพนักงานในส่วนสำนักงาน มีหน้าที่จัดการข้อมูลสินค้า ตรวจนับสินค้าหรือวัตถุดิบ รับสินค้าที่เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิต รับคืนภาชนะสินค้าที่ลูกค้าได้ยืมไป 2) พนักงานขาย หมายถึงพนักงานที่ออกขายสินค้า สามารถให้ลูกค้ายืม คืนภาชนะสินค้า ในการยืมสินค้าจะต้องตรวจสอบจำนวนสินค้าคงค้างที่ลูกค้าได้ยืมไปก่อนหน้า และขายสินค้า ลูกค้าจะเกี่ยวข้องกับการซื้อ และคืนภาชนะสินค้า ในการคืนสินค้าจะต้องมีการรับคืนจากพนักงานในสำนักงานเป็นผู้รับคืนเท่านั้น 3) Administrator หมายถึงผู้บริหารระบบที่สามารถดูรายงานจะจัดการข้อมูลสินค้าร่วมกับพนักงานในสำนักงาน ซึ่งอธิบายได้ในภาพที่ 3 ดังนี้



ภาพที่ 3 แผนภาพยูสเคสวิเคราะห์ระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังสำหรับโรงงานน้ำดื่ม บนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวสถาปัตยกรรม ARM

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการทำงาน และผู้เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศ ได้นำข้อมูลที่ได้มาออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ประกอบด้วย 9 ตาราง ประกอบด้วย 1) ตาราง Customer เก็บข้อมูลลูกค้า 2) ตาราง Employee เก็บข้อมูลพนักงาน 3) ตาราง Product เก็บข้อมูลสินค้าและภาชนะบรรจุ 4) ตาราง Sale และ 5) Sale Detail เก็บข้อมูลการขายสินค้าของพนักงาน 6) ตาราง Stock และ 7) Stock Detail เก็บข้อมูลและจำนวนสินค้าที่ผลิตเพื่อจำหน่าย 8) ตาราง Borrow เก็บข้อมูลการยืมคืนสินค้า และภาชนะบรรจุ และ 9) ตาราง Balance เก็บข้อมูลการยืมคืนสินค้า และภาชนะบรรจุที่ได้จากการประมวลผลของโปรแกรมในแต่ละวัน จากนั้นทำการพัฒนาระบบสารสนเทศโดยใช้ภาษา PHP และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL

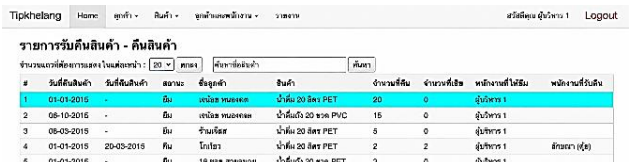


ภาพที่ 4 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของตารางฐานข้อมูล
ระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังสำหรับโรงงานน้ำดื่มบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวสถาปัตยกรรม ARM

4. การทดสอบ

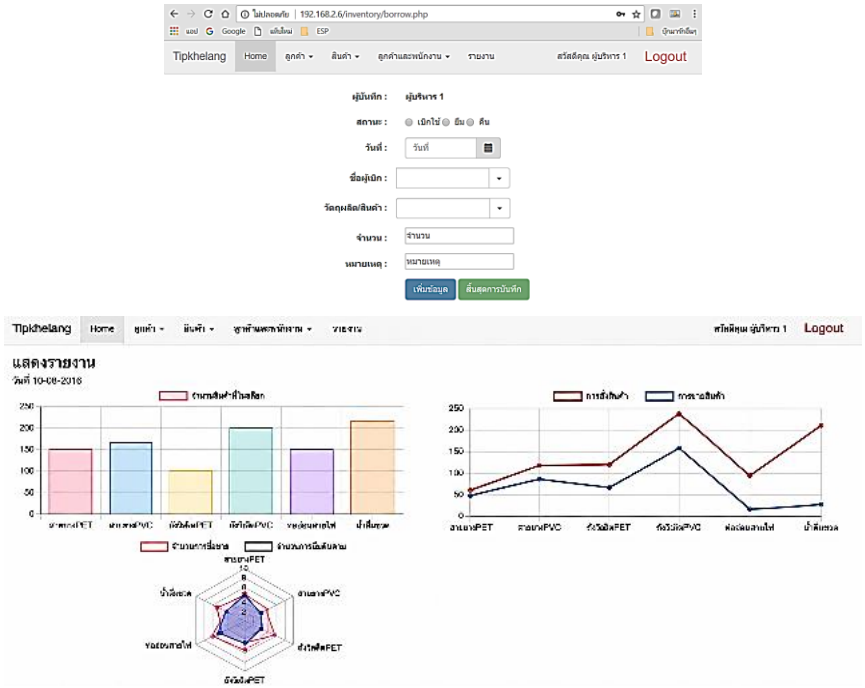
การทดสอบระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังสำหรับโรงงานน้ำดื่มบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวสถาปัตยกรรม ARM แบ่งการทดสอบเป็น 2 ส่วนดังนี้

4.1 ในการทดสอบประสิทธิภาพของระบบสินค้าคงคลังที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวขนาดเล็ก ได้ทำการเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายแล้วทดสอบระบบสารสนเทศในขณะที่มีผู้ใช้งานเข้ามาใช้หน้าระบบสารสนเทศที่ต้องการในเวลาเดียวกัน แล้วเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับคอมพิวเตอร์ที่มีสถาปัตยกรรม x86 คือคอมพิวเตอร์แบบพกพา และคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ซึ่งคอมพิวเตอร์ทั้งสามแบบที่ใช้ได้ทำการติดตั้งโปรแกรมชนิดเดียวกันทั้งหมดคือ โปรแกรมระบบสินค้าคงคลังที่พัฒนาขึ้น และโปรแกรมสำหรับทำงานเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีเวอร์ชัน และค่า Configure ที่เหมือนกันทั้งหมด ดังนี้ Apache Web Server เวอร์ชัน 2.4.23 PHP เวอร์ชัน 8.0 และ MySQL เวอร์ชัน 8.0 จากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพของการรับร้องขอต่อวินาที (Requests Per Second) จากเครื่องผู้ใช้ที่ร้องขอเข้ามาใช้บริการหน้าเว็บแอปพลิเคชันพร้อมๆกัน โดยใช้โปรแกรม Apache Bench (Apache Software Foundation, 2025) เพื่อจำลองการร้องขอ และทดสอบอัตราการทำรายการ (Transaction Rate) เมื่อมีผู้ใช้เข้ามาเปิดหน้าเว็บแอปพลิเคชันพร้อมกัน โดยใช้โปรแกรม Siege (Fulmer, 2025) จำลองผู้ใช้เข้าระบบสารสนเทศเดียวกันอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 1 นาที การทดสอบนี้ได้ทำการเรียกไปยังหน้าการยืม-คืนสินค้า ที่แสดงผลจากการประมวลผลฐานข้อมูลจำนวน 1,000 รายการ และมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับตารางที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ตาราง ซึ่งทำการทดสอบรายการละ 20 ครั้งแล้วนำมาค่าเฉลี่ยในแต่ละรายการที่ได้ทดสอบ



ภาพที่ 5 หน้าระบบสารสนเทศที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพกับโปรแกรม Apache Bench และโปรแกรม Siege

4.2 การประเมินความพึงพอใจนำระบบสินค้าคงคลังที่พัฒนาขึ้นที่ทำการติดตั้งบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวขนาดเล็กที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพแล้วไปใช้กับสถานประกอบการน้ำดื่มทิพย์เขลางค์ เพื่อประเมินความพึงพอใจ และความคิดเห็นด้านประสิทธิภาพของระบบจากผู้ใช้งานโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจในการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ภาพที่ 6 หน้าเว็บแอปพลิเคชันของระบบที่พัฒนาขึ้นในหน้าเบิกสินค้าและหน้ารายงานข้อมูลสรุปจำนวนสินค้า



ภาพที่ 7 การนำคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวไปใช้งานโดยทำการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย และการใช้เว็บแอปพลิเคชันระบบสินค้าคงคลังจากคอมพิวเตอร์ในสำนักงาน

5. การบำรุงรักษาระบบ

ภายหลังการทดสอบ ระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวจำเป็นต้องได้รับการบำรุงรักษาตามหลัก SDLC เพื่อให้ระบบมีเสถียรภาพ และใช้งานได้อย่างยั่งยืน การบำรุงรักษาครอบคลุมทั้งเชิงป้องกัน เช่น การตรวจสอบและอัปเดตระบบ เชิงแก้ไขเพื่อปรับปรุงข้อผิดพลาด เชิงปรับตัวเพื่อรองรับเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์ IoT ใหม่ ๆ และเชิงสมรรถนะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและฟังก์ชันการทำงาน โดยการผสมผสานแนวทางเหล่านี้จะช่วยให้ระบบคงไว้ซึ่งความปลอดภัย ความเหมาะสมต่อการใช้งาน และสามารถตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างต่อเนื่อง

ผลการวิจัย

1. การทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบใช้งานโดยใช้งานวันละไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง ตามเวลาทำงานของสถานประกอบการคือ เวลา 7.00–19.00 น. เป็นระยะเวลา 60 วัน ผลการทำงานของอุปกรณ์สามารถทำงานได้ปกติ และไม่มีอุปกรณ์เสียหาย การทดสอบประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับคอมพิวเตอร์แบบพกพา และคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ โดยใช้โปรแกรม Apache Bench ผลการทดสอบในตารางที่ 1 เห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวเมื่อทำงานเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์จะรับร้องขอได้ มากที่สุดเมื่อมีการร้องขอที่ 100 Requests สามารถตอบรับได้ 5.89 ครั้งต่อวินาที มีประสิทธิภาพน้อยกว่าคอมพิวเตอร์แบบพกพาคิดเป็นร้อยละ 30.46 น้อยกว่าคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะคิดเป็นร้อยละ 96.69 และที่ 500 Requests สามารถตอบรับได้ 5.89 ครั้งต่อวินาที มีประสิทธิภาพน้อยกว่าคอมพิวเตอร์แบบพกพาคิดเป็นร้อยละ 33.14 น้อยกว่าคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะคิดเป็นร้อยละ 96.72

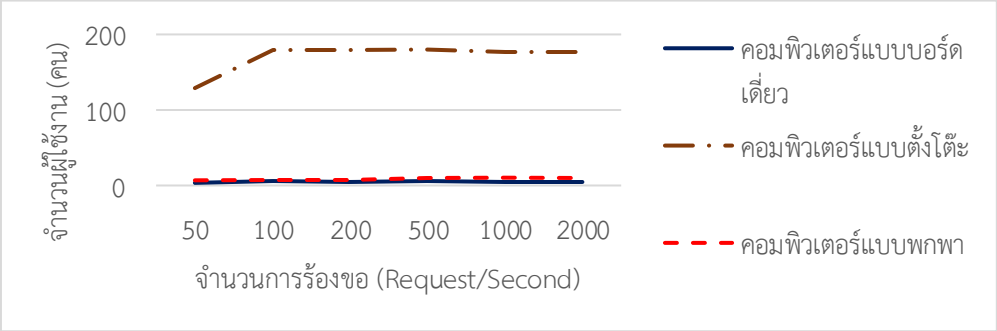
ตารางที่ 1

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการร้องขอจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ทั้งสามแบบ

จำนวน Request	Requests per second		
	คอมพิวเตอร์แบบบอร์ดเดี่ยว	คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ	คอมพิวเตอร์แบบพกพา
50 Requests	3.45	128.92	6.84
100 Requests	5.89	178.23	8.47
200 Requests	4.89	179.92	6.94
500 Requests	5.89	179.98	8.81
1000 Requests	5.51	176.78	10.32
2000 Requests	4.08	175.48	9.51

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาแสดงเป็นแผนภูมิในภาพที่ 7 เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะสามารถให้บริการเมื่อมีการร้องขอได้มากที่สุด และมีประสิทธิภาพสูงสุดในการทดสอบนี้ แต่คอมพิวเตอร์แบบบอร์ดเดี่ยวและแบบพกพานั้นสามารถรับการร้องขอเพื่อให้บริการ มีความใกล้เคียงกันเมื่อมีจำนวนการร้องขอ

ไม่เกิน 500 Requests แสดงได้ว่าคอมพิวเตอร์แบบบอร์ดเดี่ยวเมื่อนำมาเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์สามารถทำงานได้กับงานที่มีจำนวนการร้องขอที่ไม่มาก และจำนวนผู้ใช้ที่มีไม่มาก



ภาพที่ 8 การเปรียบเทียบการร้องขอจากเว็บเซิร์ฟเวอร์บนคอมพิวเตอร์ทั้งสามแบบ

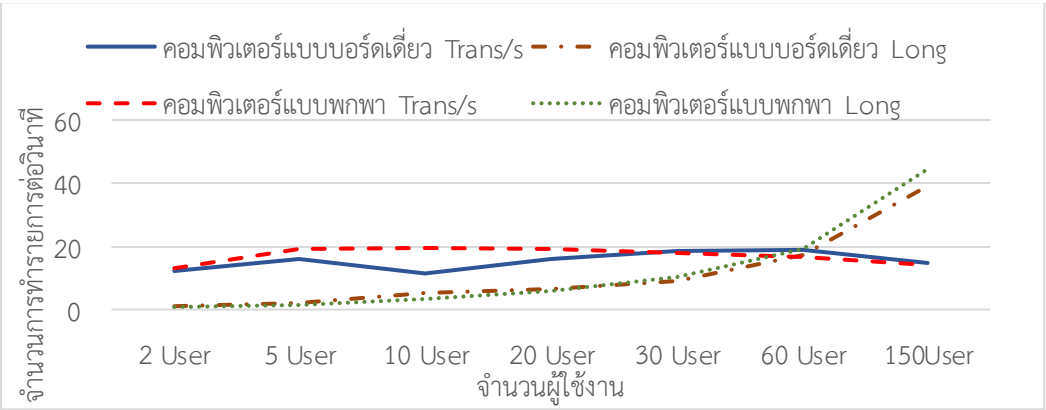
การทดสอบอัตราการทำรายการของเว็บแอปพลิเคชันที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับคอมพิวเตอร์แบบพกพา และคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ โดยใช้โปรแกรม Siege จำลองจำนวนผู้ใช้งานที่เข้าใช้หน้าเว็บพร้อมกัน เพื่อทดสอบการทำรายการต่อวินาที (Transaction Rate Per Second: Trans/s) จำนวนรายการที่ทำได้ภายในเวลาที่ทดสอบ (Transaction: Trans) การทำรายการที่ใช้เวลามากที่สุด หน่วยเป็นวินาที (Longest Transaction: Long) ผลการทดสอบในตารางที่ 2 เห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์แบบบอร์ดเดี่ยวสามารถทำรายการได้จำนวนที่มากกว่าคอมพิวเตอร์แบบพกพาเมื่อมีผู้ใช้งานตั้งแต่ 30 คนขึ้นไป โดยทำรายการได้ 1,120 รายการ มีรายการที่ใช้เวลามากที่สุดคือ 9.34 วินาที ประสิทธิภาพการทำงานมากกว่าคอมพิวเตอร์แบบพกพาคิดเป็นร้อยละ 4.82 น้อยกว่าคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะคิดเป็นร้อยละ 97.93

ตารางที่ 2

ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบอัตราการทำรายการที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ทั้งสามแบบ

จำนวนผู้ใช้งาน	คอมพิวเตอร์แบบบอร์ดเดี่ยว			คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ			คอมพิวเตอร์แบบพกพา		
	Trans/s	Trans	Long	Trans/s	Trans	Long	Trans/s	Trans	Long
2	12.31	734	1.06	309.26	18475	0.03	13.06	779	0.80
5	15.85	945	1.82	544.13	32490	3.01	19.47	1156	1.51
10	11.41	675	5.46	675.50	40422	1.04	19.49	1169	3.05
20	15.86	946	6.69	810.73	47833	3.10	19.10	1141	6.02
30	18.81	1120	9.34	911.17	54260	0.19	18.03	1066	10.36
60	18.88	1114	17.05	883.10	52138	3.11	16.79	1005	18.88
150	14.86	879	39.08	864.41	51605	3.29	14.41	854	44.45

เมื่อนำข้อมูลการทำรายการต่อวินาที และการทำรายการที่ใช้เวลามากที่สุดของคอมพิวเตอร์แบบบอร์ดเดี่ยว และแบบพกพามาแสดงเป็นแผนภูมิในภาพที่ 8 เห็นว่าการทำรายการต่อวินาที และการทำรายการที่ใช้เวลามากที่สุดของคอมพิวเตอร์แบบพกพาทำได้ดีกว่า แต่จะเริ่มลดลงเมื่อมีจำนวนผู้ใช้งานมีมากกว่า 30 คน เมื่อมีจำนวนผู้ใช้งานมีมากกว่า 60 คน คอมพิวเตอร์แบบบอร์ดเดี่ยวทำงานได้ดีกว่า และการทำรายการต่อวินาทีของคอมพิวเตอร์ทั้งสองแบบจะลดลง เห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์แบบบอร์ดเดี่ยวสามารถทำรายการได้ดีกว่าเมื่อมีผู้ใช้งานมากกว่า 30 คนแต่ไม่เกิน 60 คน



ภาพที่ 9 การเปรียบเทียบอัตราการทำรายการคอมพิวเตอร์แบบบอร์ดเดี่ยวและคอมพิวเตอร์แบบพกพา

จากผลการทดสอบการร้องขอ (Requests Per Second) พบว่า ค่าการตอบสนองของ Raspberry Pi ต่ำกว่าคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะอย่างชัดเจน แต่มีค่าที่ไม่แตกต่างจากคอมพิวเตอร์พกพาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อจำนวนการร้องขอไม่เกิน 500 Requests ซึ่งสะท้อนว่าการใช้ Raspberry Pi สามารถทดแทนคอมพิวเตอร์พกพาได้ในเงื่อนไขที่มีผู้ใช้งานพร้อมกันไม่มาก สำหรับผลการทดสอบอัตราการทำรายการ (Transaction Rate) Raspberry Pi มีค่าการทำงานที่เหนือกว่าคอมพิวเตอร์พกพาเมื่อจำนวนผู้ใช้งานมากกว่า 30 คนขึ้นไป โดยแม้ยังด้อยกว่าคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ แต่ก็เพียงพอต่อการใช้งานในลักษณะธุรกิจขนาดเล็กที่มีผู้ใช้ระบบจำกัด ทั้งนี้ การเปรียบเทียบด้วยสถิติ ANOVA ยืนยันว่า ความแตกต่างระหว่าง Raspberry Pi และคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ในขณะที่ Raspberry Pi กับคอมพิวเตอร์พกพาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในบางเงื่อนไขการใช้งาน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของ Raspberry Pi ในการทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ระบบสินค้าคงคลังสำหรับ SMEs ที่ต้องการความคุ้มค่า และประหยัดพลังงาน

2. การประเมิน

หลังจากทดสอบประสิทธิภาพของเว็บแอพลิเคชันแล้วนำระบบไปใช้งานจริงในสถานประกอบการ การทดสอบเว็บแอปพลิเคชันในการใช้งานจริงด้วยการทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) (Ayuningtyas et al., 2023) เพื่อหาข้อผิดพลาดของส่วนประสานกับผู้ใช้โดยทดสอบการเชื่อมโยงหน้าเว็บไปยังปลายทาง และการแจ้งเตือนเมื่อมีการป้อนข้อมูลผิดรูปแบบในกล่องข้อความที่รับข้อมูล สำหรับข้อผิดพลาดในการประมวลผลข้อมูล โดยการทดลองป้อนข้อมูลปริมาณสินค้าที่มีการรับเข้า และนำออกจำนวนแตกต่างกันเพื่อตรวจสอบจำนวนสินค้าที่มีอยู่เป็นจำนวนที่ถูกต้อง ผลการทดสอบแอปพลิเคชันสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

ผลประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานเมื่อได้ใช้งานแอปพลิเคชันระบบสินค้าคงคลัง โดยกลุ่มผู้ประเมิน คือ พนักงานที่ทำงานในสำนักงานของน้ำดื่มทิพย์เขลางค์จำนวน 15 คน โดยมีผลการประเมินดังนี้

ตารางที่ 3

ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการแสดงผล

ด้านการแสดงผล	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. การจัดหมวดหมู่ข้อมูลสำหรับแสดงผล	4.79	0.41	มากที่สุด
2. การใช้สีประกอบการแสดงผล	4.51	0.49	มากที่สุด
3. การใช้รูปแบบของตัวอักษร	4.47	0.52	มาก
4. การแบ่งสัดส่วนการแสดงผลของจอภาพ	4.73	0.46	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.62**	**0.47**	มากที่สุด

ตารางที่ 4

ผลการประเมินความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพ

ด้านประสิทธิภาพ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ความเร็วในการเรียกใช้งานในแต่ละหน้า	4.53	0.51	มากที่สุด
2. ความถูกต้องในการสืบค้นข้อมูล	4.67	0.49	มากที่สุด
3. ความเร็วในการบันทึก แก้ไข ลบ ข้อมูล	4.31	0.52	มาก
4. ความถูกต้องของข้อมูลในหน้าที่มีการประมวลผล	4.58	0.59	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.52**	**0.53**	มากที่สุด

ตารางที่ 5

ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งาน

ด้านการใช้งาน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ความสะดวกในการเข้า-ออกระบบ	4.20	0.77	มาก
2. ทำให้ทราบถึงปริมาณสินค้าที่มีอยู่	4.67	0.49	มากที่สุด
3. ความสะดวกในการค้นหาข้อมูล	4.22	0.68	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.36**	**0.65**	**มาก**

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยมุ่งเน้นให้สามารถใช้งานได้จริงในสถานประกอบการขนาดเล็กอย่างโรงงานน้ำดื่มทิพย์เขลางค์ จังหวัดลำปาง โดยใช้คอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวที่มีสถาปัตยกรรม ARM เป็นเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการข้อมูล เพื่อรองรับการติดตาม

จำนวนสินค้า การผลิต และยอดจำหน่ายในแต่ละวัน ระบบสามารถบันทึกและแสดงผลข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ และรองรับการใช้งานผ่านอุปกรณ์หลากหลายประเภท เช่น คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต และสมาร์ตโฟน

ผลการประเมินจากผู้ใช้งานจริง พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ทั้งด้านการแสดงผล (ค่าเฉลี่ย 4.62) ด้านประสิทธิภาพ (ค่าเฉลี่ย 4.52) และด้านความสะดวกในการใช้งาน (ค่าเฉลี่ย 4.36) ขณะเดียวกัน การทดสอบระบบด้วยวิธี Black Box Testing ยืนยันว่า ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องตามที่ออกแบบโดยไม่พบข้อผิดพลาดที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานหลัก อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่

1. กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนจำกัดเพียง 15 คน ซึ่งเป็นผู้ใช้งานจริงในสถานประกอบการกรณีศึกษา ทำให้ผลการประเมินอาจยังไม่สามารถสะท้อนความคิดเห็นในระดับกว้างได้ทั้งหมด
2. การทดสอบระบบดำเนินการในสภาพแวดล้อมของธุรกิจขนาดเล็กที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร จึงอาจไม่ครอบคลุมบริบทขององค์กรขนาดใหญ่ที่มีผู้ใช้งานจำนวนมาก หรือระบบงานที่ซับซ้อน
3. ปริมาณข้อมูลที่ใช้ในการทดลองยังอยู่ในขนาดเล็ก ซึ่งอาจไม่สะท้อนประสิทธิภาพของระบบเมื่อทำงานกับข้อมูลขนาดใหญ่

ข้อจำกัดเหล่านี้เป็นโอกาสสำหรับการวิจัยต่อยอดในอนาคต เช่น การทดสอบกับกลุ่มผู้ใช้งานที่กว้างขึ้น การขยายสภาพแวดล้อมการใช้งานไปยังองค์กรที่มีขนาดใหญ่กว่า และการประเมินระบบกับข้อมูลที่มีปริมาณมากขึ้นเพื่อยืนยันความเสถียร และความถูกต้องของระบบในบริบทที่หลากหลายยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ จุดเด่นของงานวิจัยอยู่ที่การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวสถาปัตยกรรม ARM เป็นเซิร์ฟเวอร์หลัก ซึ่งมีต้นทุนต่ำ และใช้พลังงานน้อยกว่าคอมพิวเตอร์ทั่วไป แต่ยังคงรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การพิจารณาประเด็นด้านจุดคุ้มทุน และการใช้พลังงาน ตลอดจนการทดลองเปรียบเทียบกับบอร์ด หรือหน่วยประมวลผลขนาดเล็กประเภทอื่น ๆ จะช่วยเสริมความโดดเด่นของงานวิจัยให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ทั้งในเชิงวิชาการ และการนำไปประยุกต์ใช้จริงในภาคอุตสาหกรรม เพื่อสนับสนุนการยกระดับศักยภาพของ SMEs ได้อย่างยั่งยืน

การอภิปรายผล

การวิจัยนี้ยืนยันว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวสถาปัตยกรรม ARM สามารถรองรับการทำงานได้จริงในบริบทของสถานประกอบการขนาดเล็ก โดยมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับคอมพิวเตอร์พกพา แม้จะด้อยกว่าคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ แต่มีข้อได้เปรียบชัดเจนด้านต้นทุนและการใช้พลังงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Aroca และ Gonçalves (2012) ที่ชี้ว่า ARM มีประสิทธิภาพเชิงพลังงานดีกว่า x86 ในขณะที่แตกต่างจากงานของ Khan และคณะ (2024) และ Ugbebor และคณะ (2024) ที่มุ่งเน้น IoT Inventory โดยยังไม่ทดสอบเชิงเปรียบเทียบบนสถาปัตยกรรมฮาร์ดแวร์โดยตรง

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 4.5 ในทุกด้าน แสดงให้เห็นว่า ระบบตอบโจทย์การใช้งานจริง และช่วยลดภาระงานด้านการจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของพิรภพ จันทร์แสนตอ (2554) ที่ระบุว่า ระบบสารสนเทศช่วยลดขั้นตอนการทำงาน และเพิ่มความแม่นยำของข้อมูล แต่สิ่งที่ต่างออกไปคือ งานนี้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการใช้คอมพิวเตอร์ต้นทุนต่ำ เป็นโครงสร้างพื้นฐานของระบบ ซึ่งยังไม่เคยถูกนำเสนอในงานวิจัยก่อนหน้า

นอกจากนี้ งานวิจัยยังสะท้อนถึงศักยภาพของ ARM SBC ในการประยุกต์ใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์หลักใน SMEs ที่มีทรัพยากรจำกัด ทั้งในแง่ของความคุ้มค่าด้านต้นทุน และการใช้พลังงาน อีกทั้งยังเปิดโอกาสสำหรับการพัฒนาต่อยอดไปสู่การบูรณาการกับ IoT และระบบอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มความแม่นยำ และความยืดหยุ่นของการจัดการสินค้าคงคลังในอนาคต ทั้งนี้ งานวิจัยในอนาคตควรขยายการทดสอบไปยังองค์กรที่มีผู้ใช้งานจำนวน

มากขึ้น และเปรียบเทียบกับบอร์ดหรือสถาปัตยกรรมอื่น ๆ เพื่อยืนยันความเสถียร และความเหมาะสมของระบบในบริบทที่หลากหลายยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ สามารถสรุปข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

การติดตั้งระบบสินค้าคงคลังบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวสถาปัตยกรรม ARM เหมาะสมกับสถานประกอบการขนาดเล็กที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณและพลังงาน แต่หากจะนำไปใช้จริงในองค์กรที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ควรพิจารณาการปรับเพิ่มสมรรถนะของฮาร์ดแวร์ เช่น การเลือก SBC รุ่นที่มีหน่วยความจำ และความเร็วสูงขึ้น รวมถึงการปรับปรุงสภาพแวดล้อมเครือข่ายให้มีความเสถียรมากขึ้น เพื่อรองรับการใช้งานพร้อมกันของผู้ใช้จำนวนมาก

2. ข้อเสนอแนะเชิงวิจัย

งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดในด้านกลุ่มผู้ใช้งานที่มีขนาดเล็ก และปริมาณข้อมูลที่จำกัด ดังนั้นงานวิจัยต่อไปควรทดลองกับข้อมูลขนาดใหญ่ขึ้น และกลุ่มผู้ใช้งานที่มีความหลากหลาย เพื่อยืนยันความเสถียร และความถูกต้องของระบบในสถานการณ์จริง นอกจากนี้ ควรมีการเปรียบเทียบกับคอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยวรุ่นอื่น ๆ หรือหน่วยประมวลผลขนาดเล็กที่แตกต่างกัน เพื่อประเมินความคุ้มค่า และศักยภาพในเชิงประสิทธิภาพอย่างรอบด้าน

3. ข้อเสนอแนะเชิงพัฒนาในอนาคต

เพื่อเพิ่มคุณค่าในการประยุกต์ใช้ ระบบสามารถต่อยอดโดยบูรณาการกับเทคโนโลยี IoT และระบบอัตโนมัติ เพื่อให้สามารถติดตามและควบคุมสินค้าคงคลังได้แบบเรียลไทม์ในทุกขั้นตอนการผลิต และการจัดจำหน่าย การพัฒนาในลักษณะนี้จะช่วยยกระดับศักยภาพของระบบให้สามารถตอบสนองความต้องการของธุรกิจ SMEs ได้อย่างยั่งยืน และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของตลาด

เอกสารอ้างอิง

พิรภพ จันทร์แสนตอ. (2554). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำดื่มชุมชน กรณีศึกษาหมู่บ้านบุญเกิด ตำบลพระบาท อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง. *วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรมราชภัฏลำปาง*, *4*(2), 35–47.

วรินทร ซอกหอม, นุชรารัตน์ ถาวะดี และนครินทร์ ชัยแก้ว. (2566). เว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับติดตามประเมินผลการดำเนินโครงการคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา. *วารสารวิชาการเพื่อการพัฒนานวัตกรรมเชิงพื้นที่, 4*(2), 49–64.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2566, 29 กันยายน). *การสำรวจการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในสถานประกอบการ พ.ศ. 2566*. https://www.nso.go.th/nsoweb/storage/survey_detail/2024/20231004084135_98133.pdf

Apache Software Foundation. (2025). *ab-Apache HTTP server benchmarking tool*. Apache. https://httpd.apache.org/docs/2.4/programs/ab.html

Apiag, C. P. W., Cadiz, E. B. S., & Lincopinis, D. R. (2023). A review on PHP programming language. *Journal of Computer Science and Technology*, *12*(1), 1-10.

Aroca, R. V., & Gonçalves, L. M. G. (2012). Towards green data centers: A comparison of x86 and ARM architectures power efficiency. *Journal of Parallel and Distributed Computing, 72*(12), 1770–1780. https://doi.org/10.1016/J.JPDC.2012.08.005

Ayuningtyas, P. K., Atmodjo, D. W. P., & Rachmadi, P. (2023). Performance and functional testing with the black box testing method. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, *39*(2), 212–218. http://dx.doi.org/10.52155/ijpsat.v39.2.5471

Beloglazov, A., Abawajy, J., & Buyya, R. (2012). Energy-aware resource allocation heuristics for efficient management of data centers for Cloud computing. *Future Generation Computer Systems*, 28(5), 755–768. https://doi.org/10.1016/j.future.2011.04.017

Fulmer, J. (2025). *Siege: HTTP load tester and benchmarking utility*. Github. https://github.com/JoeDog/siege

Gamess, E., & Hernandez, S. (2022). Performance evaluation of different Raspberry Pi models for a broad spectrum of interests. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 13*(2), 819–828.

Ju, R.-Y., Lin, T.-Y., Jian, J.-H., & Chiang, J.-S. (2023). Efficient convolutional neural networks on Raspberry Pi for image classification. *Journal of Real-Time Image Processing, 20*(21), 1–9. https://doi.org/10.1007/s11554-023-01271-1

Khan, A., Jhanjhi, N. Z., Hamid, D. H., & Omar, H. A. (2024). Internet of Things (IoT) impact on inventory management: a review. In N. Jhanjhi & I. Shah (Eds.), Proceedings of the *Cybersecurity Measures for Logistics Industry Framework* (pp. 224-247). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7625-3.ch008

Raspberry Pi Foundation. (n.d.). *Raspberry Pi 5.* Raspberry Pi. https://www.raspberrypi.com /products/raspberry-pi-5/

Ugbebor, F., Adeteye, M., & Ugbebor, J. (2024). Automated inventory management systems with IoT integration to optimize stock levels and reduce carrying costs for SMEs: A comprehensive review. *Journal of Artificial Intelligence General Science, 6*(1), 306-340. https://doi.org/10.60087/jaigs.v6i1.257

การพัฒนาระบบ IoT ตรวจวัดและแจ้งเตือนสภาพแวดล้อมแบบเรียลไทม์เพื่อป้องกันโรคลมแดดระหว่างการฝึกภาคสนาม

Real-Time IoT System for Environmental Monitoring and Heatstroke Alert During Field Training

ศุภกฤษ นาคป้อมฉิน[1], พิชยา สุขปลั่ง[2] และ สุพิชฌาย์ จันทร์เรือง[3*]

Supakit Nakpomchin[1], Pichaya Sookplung[2] and Suphitcha Chanrueang[3*]

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม[1,2,3]

Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University[1,2,3]

e-mail: supakrid@npru.ac.th[1], pichaya@npru.ac.th[2], suphitcha@npru.ac.th[3]

Received: May 16, 2025; Revised: October 12, 2025; Accepted: November 3, 2025

บทคัดย่อ

การฝึกภาคสนามในสภาพอากาศร้อนจัดมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคลมแดด ระบบเฝ้าระวังที่มีอยู่เดิมมักจำกัดอยู่ที่การติดตามชีวสัญญาณหรือการวัดสิ่งแวดล้อมเพียงด้านใดด้านหนึ่ง และยังไม่รองรับการแจ้งเตือนแบบกลุ่มหรือการประเมินตามเกณฑ์ “ธงสี” ที่ใช้ในประเทศไทย งานวิจัยนี้จึงพัฒนาระบบ IoT สำหรับตรวจวัดและแจ้งเตือนภาวะเสี่ยงจากความร้อน โดยใช้เซนเซอร์ Xiaomi Mijia เชื่อมต่อกับ ESP32 ส่งข้อมูลผ่าน MQTT ไปยังแพลตฟอร์ม NETPIE2020 และประมวลผลด้วย Node-RED เพื่อคำนวณค่า Heat Index และกำหนดระดับความเสี่ยงตามเกณฑ์ธงสี ก่อนส่งการแจ้งเตือนแบบกลุ่มผ่าน LINE Messaging API การทดลองภาคสนามในพื้นที่ฝึกจริง 3 จุด ระยะเวลา 5 สัปดาห์ ได้ข้อมูลกว่า 150,000 ระเบียน จากกลุ่มตัวอย่างทหารใหม่ 15 นาย ผลการทดสอบพบว่าระบบสามารถแจ้งเตือนภาวะเสี่ยงได้ภายใน 3–5 วินาที มีค่าความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิไม่เกิน ±0.5 °C และค่าความคลาดเคลื่อนของความชื้นไม่เกิน ±3% ระบบมีความเสถียรโดยไม่พบข้อมูลสูญหาย เมื่อเปรียบเทียบกับระบบที่ใช้การสื่อสารแบบ HTTP Polling ระบบที่พัฒนาขึ้นทำงานได้รวดเร็วกว่า มีความแม่นยำและประหยัดต้นทุนมากกว่า แสดงถึงศักยภาพต่อการนำไปประยุกต์ใช้จริงในบริบทการฝึกทหารของประเทศไทย

คำสำคัญ: อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การตรวจวัดแบบเรียลไทม์ การป้องกันโรคลมแดด

Abstract

Field training in hot environments carries a high risk of heatstroke. Existing monitoring systems are typically limited to either biosignal tracking or environmental sensing alone and do not support group-based alerts or the “flag system” commonly applied in Thailand. This study developed an IoT-based system for real-time monitoring and alerting of heatstroke risk. The system employs Xiaomi Mijia sensors connected to an ESP32 microcontroller, transmitting data via MQTT to the NETPIE2020 platform. Node-RED processes the data to calculate the Heat Index and classify risk levels according to the Thai flag system, then sends group notifications via the LINE Messaging API. Field experiments were conducted at three training sites over five weeks, collecting more than 150,000 records from 15 military trainees. Results showed that the system

delivered risk alerts within 3–5 seconds, with temperature deviations of no more than ±0.5 °C and humidity deviations of no more than ±3%. The system maintained stable connectivity without data loss. Compared with systems that rely on HTTP polling, the proposed solution delivered faster alerts, higher accuracy, and lower costs, demonstrating strong potential for practical application in Thailand's military training context.

Keywords: Internet of Things, Real-Time Monitoring, Heatstroke Prevention

บทนำ

การฝึกภาคสนามหรือกิจกรรมใช้แรงกลางแจ้งภายใต้สภาพอากาศร้อนจัด เช่น การฝึกทหารใหม่ การเดินทางไกล และการฝึกยุทธวิธี มีความเสี่ยงสูงต่อโรคลมแดด (Heatstroke) ซึ่งอาจลุกลามสู่ภาวะฉุกเฉิน มีอาการชัก หมดสติ และเสียชีวิตได้หากไม่ช่วยเหลือทันท่วงที (Epstein & Yanovich, 2019) ในประเทศไทย รายงานของกรมแพทย์ทหารบกระบุว่าเกิดผู้ป่วยจากภาวะลมแดดระหว่างการฝึกภาคสนามจำนวนมากต่อปี และบางปีมีผู้เสียชีวิต (Narindrarangkura et al., 2024) แม้มีแนวทางเฝ้าระวัง เช่น การพักเป็นระยะ ดื่มน้ำเพียงพอ และเกณฑ์ "ธงสี" ที่ประกาศใช้เพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงและแนวทางปฏิบัติ (กรมแพทย์ทหารบก, 2563) แต่การประเมินยังอาศัยเจ้าหน้าที่และจุดตรวจประจำที่ จึงมีข้อจำกัดด้านความแม่นยำ ความครอบคลุมพื้นที่ และความทันเวลา

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ได้ถูกนำมาใช้ในงานด้านสุขภาพและความปลอดภัย ทั้งแบบอุปกรณ์สวมใส่เพื่อติดตามชีวสัญญาณ และระบบตรวจวัดสิ่งแวดล้อมแบบเรียลไทม์ (Hassan et al., 2020; Murthy et al., 2023) แม้ระบบสวมใส่จะสามารถติดตามชีวสัญญาณได้ต่อเนื่อง แต่โดยมากยังไม่ผสานข้อมูลสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดความเสี่ยงลมแดด (Khan et al., 2023; Son et al., 2021) ขณะที่งานวิจัยด้านระบบตรวจวัดสิ่งแวดล้อมแบบ IoT ในประเทศไทยเริ่มมีการพัฒนาโดยใช้ Heat Index และเซนเซอร์หลากหลายชนิด (Paengkaew et al., 2023; Silawarawet et al., 2025) แต่ยังไม่พบการประยุกต์ใช้เกณฑ์ธงสีอัตโนมัติร่วมกับการแจ้งเตือนแบบกลุ่มผ่าน LINE ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มสื่อสารที่ผู้ใช้ไทยคุ้นเคย อีกทั้งยังไม่พบการเชื่อมโยงเทคโนโลยี NETPIE2020 และ Node-RED เข้ากับภารกิจภาคสนามโดยตรง (วิจิตตรา คุ้มวงษ์ และสรวง รุ่งประกายพรรณ, 2565)

ดังนั้น ช่องว่างสำคัญของงานที่ผ่านมา ได้แก่ (1) การไม่บูรณาการข้อมูลชีวสัญญาณและสิ่งแวดล้อมเพื่อประเมินความเสี่ยงแบบองค์รวม (2) การขาดช่องทางแจ้งเตือนแบบกลุ่มที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการสื่อสารของผู้ใช้งานในพื้นที่กว้าง และ (3) การขาดการประยุกต์เกณฑ์ธงสีอัตโนมัติที่ผูกกับแนวทางปฏิบัติจริงในประเทศไทย งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนา ระบบ IoT ต้นทุนต่ำ โดยใช้เซนเซอร์ Xiaomi Mijia เชื่อมต่อกับ ESP32 ส่งข้อมูลผ่าน MQTT ไปยังแพลตฟอร์ม NETPIE2020 และประมวลผลด้วย Node-RED เพื่อคำนวณ Heat Index และแมปเข้าสู่เกณฑ์ธงสี ก่อนแจ้งเตือนกลุ่มผ่าน LINE Messaging API ซึ่งตอบโจทย์ด้านความแม่นยำ ความครอบคลุม และความทันเวลาในการป้องกันภาวะลมแดดในบริบทภาคสนามของประเทศไทย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยด้านการเฝ้าระวังความร้อนและการป้องกันภาวะลมแดดสามารถจำแนกเป็นสองแนวหลัก ได้แก่ งานที่เน้นติดตามชีวสัญญาณด้วยอุปกรณ์สวมใส่ และงานที่เน้นตรวจวัดสิ่งแวดล้อมด้วยโหนด IoT ในกลุ่มแรก งานสวมใส่จำนวนมากติดตามอัตราการเต้นหัวใจ อุณหภูมิร่างกาย หรือสัญญาณการขับเหงื่อเพื่อระบุความเสี่ยง

แบบรายบุคคล (Khan et al., 2023; Maroli et al., 2024; Son et al., 2021) จุดแข็งคือการเข้าใกล้สภาวะร่างกายจริง แต่ข้อจำกัดสำคัญคือการไม่ผสานปัจจัยแวดล้อม (อุณหภูมิ–ความชื้น–ลม–รังสีความร้อน) ซึ่งเป็นตัวกำหนด “บริบทความร้อน” ที่ผู้ปฏิบัติงานเผชิญ อีกทั้งส่วนใหญ่เน้นเตือนเฉพาะบุคคลมากกว่าการแจ้งเตือนแบบกลุ่ม ทำให้ยังไม่สอดคล้องกับภารกิจที่ต้องควบคุมกำลังพลพร้อมกันจำนวนมาก เช่น การฝึกทหารภาคสนาม นอกจากนี้ ต้นทุนอุปกรณ์สวมใส่ทั้งในด้านฮาร์ดแวร์และการดูแลบำรุงรักษายังเป็นอุปสรรคต่อการขยายผลในระดับหน่วย (Maroli et al., 2024; Silawarawet et al., 2025)

ในกลุ่มที่สอง งานตรวจวัดสิ่งแวดล้อมด้วย IoT ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเซนเซอร์ราคาย่อมเยาในการเก็บอุณหภูมิ–ความชื้น–ดัชนีความร้อนแบบเรียลไทม์ (Egho-Promise et al., 2024; Hassan et al., 2020; Murthy et al., 2023) จุดเด่นคือการติดตั้งง่าย ขยายจำนวนจุดวัดได้ และต้นทุนต่อจุดต่ำ เหมาะกับการครอบคลุมพื้นที่ฝึกกว้าง อย่างไรก็ดี หลายระบบมุ่งแสดงผลบนจอเฉพาะหรือเว็บแดชบอร์ดมากกว่าการเชื่อมโยงกับแพลตฟอร์มสื่อสารที่ผู้ใช้หน้างานใช้อยู่แล้ว ทำให้การ “ปฏิบัติการตามสัญญาณเตือน” ยังไม่รวดเร็วเท่าที่ควร อีกทั้งงานจำนวนไม่น้อยยังใช้การดึงข้อมูลแบบ Polling ผ่าน HTTP ซึ่งมีเวลาแฝงสูงกว่าแนวทางสื่อสารแบบผลัก (Publish/Subscribe) บน MQTT ในสภาพแวดล้อมจริงที่สัญญาณเครือข่ายไม่สม่ำเสมอ

นอกเหนือจากการตรวจจับ หลายงานเริ่มขยับไปสู่ “การแจ้งเตือน/การพยากรณ์” เช่น ระบบเตือนความร้อนในยานพาหนะหรือพื้นที่เฉพาะบริบท (Ghattamaneni & Alsbou, 2024) และงานที่ผสานปัญญาประดิษฐ์เพื่อคาดการณ์ความเสี่ยงล่วงหน้าจากข้อมูลเซนเซอร์ (เช่น แนวทางใช้อัลกอริทึมจำแนกความเสี่ยงหลายระดับ) แสดงศักยภาพการยกระดับจากการตรวจจับไปสู่การทำนาย อย่างไรก็ดี งานส่วนใหญ่ยังอยู่ในสภาวะแล็บหรือกรณีใช้งานจำเพาะ ไม่ได้ออกแบบให้รองรับ “การแจ้งเตือนแบบกลุ่ม” ในหน้างานที่ต้องสั่งการแบบรวมหมู่ และยังไม่ผูกเข้ากับเกณฑ์การปฏิบัติจริงของหน่วยงานภาครัฐ

ในบริบทประเทศไทย เริ่มมีงานต้นแบบที่ใช้ Heat Index กับเซนเซอร์หลายชนิด รวมถึงระบบสำหรับนักกีฬากลางแจ้ง (Silawarawet et al., 2025) สะท้อนความพร้อมของเทคโนโลยีภายในประเทศ ขณะเดียวกันมีแพลตฟอร์ม IoT ภูมิลำเนาไทยอย่าง NETPIE2020 และโครงสร้างเชิงกระบวนงานอย่าง Node-RED ที่ถูกใช้อย่างแพร่หลาย (วิจิตตรา คุ้มวงษ์ และสรวง รุ่งประกายพรรณ, 2565) งานส่วนใหญ่ยังไม่ผสานค่าความร้อนสู่เกณฑ์ธงสีแบบอัตโนมัติที่สอดคล้องกับแนวทางของกรมแพทย์ทหารบก และยังไม่ออกแบบกลไกแจ้งเตือนผ่านแอปสื่อสารที่ผู้ใช้ไทยคุ้นเคย (เช่น LINE) เพื่อรองรับการตัดสินใจเชิงปฏิบัติในพื้นที่กว้าง เมื่อพิจารณาภาพรวมของวรรณกรรมที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่างานวิจัยส่วนใหญ่แยกเป็นสองแนวทางหลัก คือการติดตามชีวสัญญาณผ่านอุปกรณ์สวมใส่ และการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมด้วย IoT ทั้งสองแนวทางมีจุดแข็งในตัวเอง แต่ยังไม่ถูกบูรณาการเพื่อสนับสนุนการควบคุมกำลังพลแบบกลุ่มในพื้นที่กว้าง ด้วยระบบที่ใช้เกณฑ์ธงสีอัตโนมัติและช่องทางการสื่อสารที่ผู้ใช้เข้าถึงได้ง่าย งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาโซลูชันที่ผสานทั้งสองแนวทางเข้าด้วยกัน โดยใช้สถาปัตยกรรมที่ประกอบด้วย ESP32 เชื่อมต่อ MQTT ส่งข้อมูลไปยัง NETPIE2020 ประมวลผลผ่าน Node-RED และแจ้งเตือนผ่าน LINE (Line Developers, n.d.) ซึ่งเป็นแนวทางที่มีต้นทุนต่ำและเหมาะสมกับบริบทการฝึกภาคสนามในประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาอุปกรณ์และระบบตรวจวัดสภาพแวดล้อมแบบเรียลไทม์ด้วยเทคโนโลยี IoT สำหรับการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในพื้นที่ฝึกภาคสนาม

2. เพื่อพัฒนาระบบส่งข้อมูลแบบไร้สายผ่านโปรโตคอล MQTT ไปยังแพลตฟอร์ม NETPIE พร้อมระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน LINE ด้วย LINE Messaging API

3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบในด้านความถูกต้อง ความเสถียร ความรวดเร็วในการแจ้งเตือน ความครอบคลุมของพื้นที่ และความพึงพอใจของผู้ใช้งานภาคสนาม

กรอบแนวคิดในการวิจัย

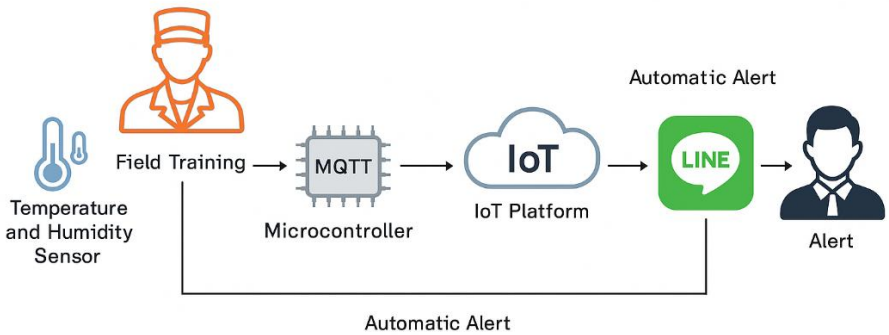
การพัฒนาระบบในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการออกแบบ ระบบ IoT สำหรับการตรวจวัดและแจ้งเตือนภาวะลมแดด ในการฝึกภาคสนาม โดยมีผู้ใช้งานหลัก 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ควบคุมการฝึก (เช่น ครูฝึกหรือเจ้าหน้าที่ภาคสนาม) ซึ่งเป็นผู้รับการแจ้งเตือนเพื่อปรับแผนการฝึก และ ผู้ดูแลระบบ (เช่น ผู้พัฒนาและผู้บำรุงรักษา) ซึ่งมีหน้าที่ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ ปรับค่าการแจ้งเตือน และจัดการข้อมูลย้อนหลัง

ระบบอาศัยข้อมูลจาก เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น ซึ่งทำหน้าที่เป็น ตัวแปรต้น (Independent Variables) ข้อมูลเหล่านี้ถูกส่งไปยัง ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 และสื่อสารด้วยโปรโตคอล MQTT ไปยังแพลตฟอร์ม NETPIE2020 ข้อมูลเรียลไทม์จะถูกประมวลผลบน Node-RED เพื่อคำนวณค่า Heat Index และแมปเข้าสู่ เกณฑ์ธงสีของกองทัพไทย หากค่าดัชนีความร้อนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ระบบจะสร้าง ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ในรูปแบบระดับความเสี่ยง พร้อมส่งการแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน LINE Messaging API ไปยังผู้ใช้งานที่อยู่ในพื้นที่ฝึก

นอกจากการแจ้งเตือนแบบทันที ระบบยังมี ฐานข้อมูลและแดชบอร์ด สำหรับจัดเก็บและเรียกดูข้อมูลย้อนหลัง ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถใช้เพื่อวิเคราะห์แนวโน้ม ตรวจสอบประสิทธิภาพ และพัฒนามาตรการป้องกันเพิ่มเติม ทั้งยังสามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ เช่น การอัปเดตข้อมูลจุดติดตั้งเซนเซอร์ หรือการปรับค่าเงื่อนไขการแจ้งเตือน

เพื่อให้การทดลองมีความน่าเชื่อถือ งานวิจัยนี้ได้กำหนด ตัวแปรควบคุม (Control Variables) ได้แก่ ช่วงเวลาการฝึก ลักษณะกิจกรรม เครื่องแบบและอุปกรณ์มาตรฐาน รวมถึงปริมาณการดื่มน้ำขั้นต่ำ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้ปัจจัยอื่นแทรกแซงผลการทดสอบ และสะท้อนให้เห็นผลของระบบอย่างแท้จริง

ดังนั้น กรอบแนวคิดงานวิจัยนี้สะท้อนการบูรณาการทั้งด้าน ฮาร์ดแวร์ (อุปกรณ์ IoT และ ESP32) กระบวนการประมวลผล (MQTT, NETPIE2020, Node-RED) และ ระบบแจ้งเตือน (LINE API) เข้าด้วยกันอย่างครบวงจร โดยครอบคลุมทั้งการเฝ้าระวังแบบเรียลไทม์ การแจ้งเตือนอัตโนมัติ และการจัดการข้อมูลย้อนหลัง เพื่อตอบโจทย์การเฝ้าระวังภาวะลมแดดในกิจกรรมฝึกทหารใหม่ และสามารถต่อยอดสู่บริบทกลางแจ้งอื่น ๆ ได้ในอนาคตดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบ IoT สำหรับตรวจวัดและแจ้งเตือนภาวะลมแดดระหว่างการฝึกภาคสนามของทหารใหม่ การดำเนินการอ้างอิงแนวคิด วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การศึกษาเบื้องต้น การกำหนดความต้องการ การออกแบบ การพัฒนาและติดตั้ง การทดสอบและประเมินผล

1. การศึกษาเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมและศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโรคลมแดด โดยเฉพาะในบริบทของการฝึกภาคสนามที่มีอุณหภูมิสูงและความชื้นมาก รวมทั้งสำรวจงานวิจัยเดิมด้านอุปกรณ์สวมใส่ (Wearable) และระบบ IoT ตรวจวัดสิ่งแวดล้อม เพื่อวิเคราะห์ช่องว่างและข้อจำกัดของงานที่ผ่านมา ข้อมูลเหล่านี้ถูกนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบระบบที่เหมาะสมกับสภาพการฝึกทหารใหม่ในประเทศไทย

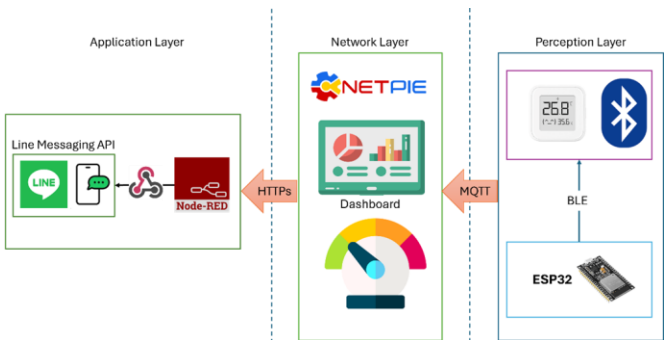
2. การกำหนดความต้องการของระบบ ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรต้น ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น และดัชนีความร้อน (Heat Index) โดยมีตัวแปรตามคือระดับความเสี่ยงที่แมปเข้าสู่เกณฑ์ธงสี และตัวแปรควบคุม เช่น เวลาและตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อให้การทดลองอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่สอดคล้องกัน นอกจากนี้ ยังได้ระบุความต้องการของระบบว่าต้องสามารถตรวจวัดค่าพื้นฐานได้อย่างแม่นยำและต่อเนื่อง ส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ผ่านโปรโตคอล MQTT ไปยังแพลตฟอร์ม NETPIE2020 และแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน LINE ได้อย่างเหมาะสม ระบบต้องติดตั้งง่าย ครอบคลุมหลายจุด และสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้เพื่อการวิเคราะห์เชิงลึก

3. การออกแบบระบบ

3.1 สถาปัตยกรรมระบบแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ได้แก่ (1) Perception Layer ใช้เซนเซอร์ Xiaomi Mijia Thermometer เชื่อมต่อกับ ESP32 เพื่อเก็บข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น (2) Network Layer ใช้โปรโตคอล MQTT ส่งข้อมูลไปยังแพลตฟอร์ม NETPIE2020 และ (3) Application Layer ใช้ Node-RED ประมวลผลข้อมูล กำหนดเงื่อนไขการแจ้งเตือนตามเกณฑ์ธงสีของกรมแพทย์ทหารบก และส่งข้อความแจ้งเตือนผ่าน LINE Messaging API ไปยังกลุ่มผู้ควบคุมการฝึก ดังภาพที่ 2

3.1.1 Perception Layer เป็นส่วนของการตรวจวัดข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมจริง โดยประกอบด้วยเซนเซอร์ Xiaomi Mijia Thermometer (Bluetooth) สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้น ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ทำหน้าที่รับข้อมูลจากเซนเซอร์ผ่านการเชื่อมต่อแบบ Bluetooth Low Energy (BLE) โดย ESP32 จะทำหน้าที่แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัลและเตรียมส่งต่อผ่านระบบเครือข่าย

3.1.2 Network Layer ข้อมูลที่วัดได้จาก ESP32 จะถูกส่งผ่านโปรโตคอล MQTT ไปยังแพลตฟอร์ม NETPIE2020 ซึ่งเป็นระบบคลาวด์ IoT ที่รองรับการสื่อสารแบบเรียลไทม์โดย NETPIE ยังสามารถแสดงผลข้อมูลผ่านแดชบอร์ดได้ด้วย



ภาพที่ 2 สถาปัตยกรรมของระบบ

3.1.3 Application Layer หลังจากข้อมูลถูกส่งเข้าสู่คลาวด์แล้ว จะมีการประมวลผลด้วย Node-RED โดยผู้วิจัยได้ตั้งเงื่อนไขตรวจจับความเสี่ยงจากค่าความร้อน หากข้อมูลเข้าเกณฑ์อันตรายระบบจะดำเนินการแจ้งเตือนทันทีผ่าน LINE Messaging API ส่งข้อความไปยังกลุ่มผู้ควบคุมการฝึกและผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลการแจ้งเตือนและแนวโน้มของสภาพอากาศผ่านแอปพลิเคชัน LINE หรือผ่านแดชบอร์ดของระบบ

3.2 กรณีการใช้งานของระบบเพื่อแสดงให้เห็นถึงบทบาทของผู้ใช้งานและลักษณะการโต้ตอบกับระบบที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้จัดทำแผนภาพกรณีการใช้งาน (Use Case Diagram) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานแต่ละกลุ่มกับฟังก์ชันต่าง ๆ ของระบบ IoT สำหรับตรวจวัดและแจ้งเตือนภาวะเสี่ยงจากโรคลมแดด ระบบที่พัฒนาขึ้นมีผู้ใช้งานหลัก 3 กลุ่ม แสดงในภาพที่ 3 ได้แก่

3.2.1 ผู้ใช้งานภาคสนาม (เช่น ครูฝึกหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมการฝึก) มีบทบาทในการรับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน LINE เมื่อเกิดภาวะเสี่ยง พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง และดูแนวโน้มสภาพอากาศผ่านแดชบอร์ดแบบเรียลไทม์

3.2.2 ผู้พัฒนาระบบ มีหน้าที่ในการกำหนดค่าพารามิเตอร์สำคัญ เช่น เกณฑ์อุณหภูมิหรือค่าความร้อน ที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการแจ้งเตือน รวมถึงตั้งค่ารูปแบบข้อความและช่องทางการแจ้งเตือน

3.3.3 ผู้ดูแลระบบ หรือ เจ้าหน้าที่ IT มีหน้าที่ในการดูแลความพร้อมของระบบภาคสนาม เช่น ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ ตรวจสอบความเชื่อมต่อระหว่าง ESP32 กับ NETPIE และการประมวลผลข้อมูลผ่าน Node-RED รวมถึงสามารถรีเซ็ตอุปกรณ์และสำรองข้อมูลระบบได้เมื่อต้องการ



ภาพที่ 3 แสดงกรณีการใช้งานของระบบ

3.3 การแจ้งเตือนผ่าน Line Application ในการออกแบบระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE ผู้วิจัยได้นำแนวทางจากประกาศของกรมการแพทย์ทหารบก มาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกระดับความเสี่ยงจากภาวะความร้อน โดยอิงจาก ระดับความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และจัดกลุ่มเป็น ธงสี ตั้งแต่ระดับ ขาว เขียว เหลือง แดง และ ดำ ซึ่งสัมพันธ์กับคำแนะนำด้านสุขภาพ เช่น ระยะเวลาการฝึก พัก และปริมาณน้ำที่ควรบริโภค ระบบจะประมวลผล

ข้อมูลจากเซนเซอร์ และเมื่อค่าดัชนีความร้อน และความชื้นเข้าสู่ระดับเสี่ยง จะดำเนินการแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน LINE Messaging API โดยข้อความแจ้งเตือนมีเนื้อหาที่เหมาะสมและสีที่ตรงกับระดับการแจ้งเตือน

4. การพัฒนาและติดตั้งระบบ

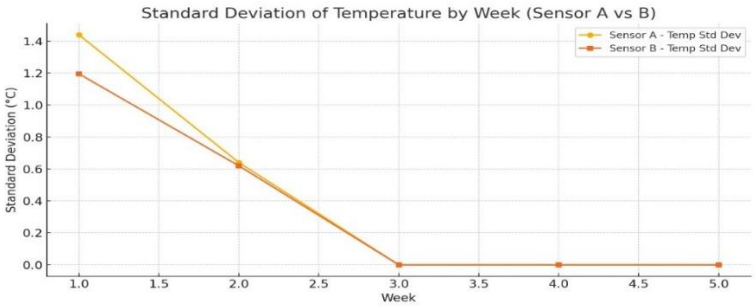
การพัฒนาระบบเริ่มจากการเขียนโค้ดภาษา C/C++ บน Arduino IDE สำหรับควบคุม ESP32 และสื่อสารกับ NETPIE ผ่าน MQTT ข้อมูลถูกประมวลผลด้วย Node-RED เพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงตามเกณฑ์ธงสี หากค่าที่ได้เข้าสู่ระดับเสี่ยง ระบบจะส่งข้อความแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังกลุ่ม LINE ของผู้ควบคุมการฝึก การติดตั้งระบบทดลองภาคสนามทำในพื้นที่ฝึกจริง 3 จุด โดยกลุ่มตัวอย่างคือทหารใหม่จำนวน 1 หมู่ (15 นาย) ตามข้อจำกัดการอนุญาตทดลอง

สำหรับ ขอบเขตและตัวแปรการวิจัย งานวิจัยนี้กำหนดตัวแปรต้น ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และดัชนีความร้อน (Heat Index) ตัวแปรตาม คือ ระดับความเสี่ยงภาวะลมแดดที่ถูกแมปเข้าสู่เกณฑ์ธงสี ขณะที่ตัวแปรควบคุม ได้แก่ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ ช่วงเวลาเก็บข้อมูล และเกณฑ์การแจ้งเตือนที่อ้างอิงจากกรมแพทย์ทหารบก การเก็บข้อมูลดำเนินการตลอดระยะเวลา 5 สัปดาห์ ตั้งแต่เวลา 08.00–16.00 น. ของแต่ละวัน โดยมีข้อจำกัดว่ากลุ่มตัวอย่างมีเพียง 15 คน และการทดสอบจำกัดเฉพาะฤดูร้อนในพื้นที่เดียว

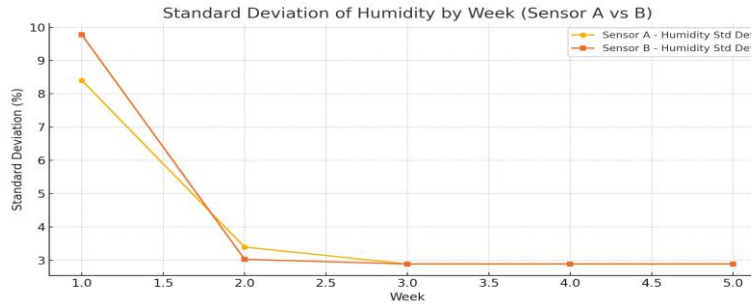
5. การทดสอบและประเมินผล เมื่อระบบถูกพัฒนาและติดตั้งเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบและประเมินผลใน 2 ด้าน ได้แก่

5.1 การทดสอบทางด้านเทคนิค ได้แก่ ความถูกต้องของข้อมูลที่วัดได้ เทียบกับอุปกรณ์มาตรฐาน ความเสถียรของการเชื่อมต่อ ความรวดเร็วในการแจ้งเตือน วัดเวลาตอบสนอง และระยะครอบคลุมของการส่งสัญญาณ ในการทดสอบความเสถียรของระบบตรวจวัดในภาคสนาม ผู้วิจัยได้ติดตั้งเซนเซอร์จำนวน 2 ตัว (Sensor A และ Sensor B) ในพื้นที่ฝึกจริงและเก็บข้อมูลต่อเนื่องเป็นเวลา 5 สัปดาห์ โดยบันทึกค่าตั้งแต่เวลา 08.00–16.00 น. ของแต่ละวัน ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเชิงเวลาโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าระบบมีแนวโน้มความเสถียรที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไป ค่าส่วนเบี่ยงเบนของอุณหภูมิอยู่ในช่วงไม่เกิน ±0.5°C และค่าความชื้นอยู่ในช่วง ±3% ซึ่งเป็นระดับที่สามารถยอมรับได้ในงานตรวจวัดสภาพแวดล้อมภาคสนาม ทั้งนี้ค่าที่วัดจาก Sensor A และ Sensor B มีความสอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนถึงความเชื่อถือได้ของระบบที่พัฒนาขึ้น ภาพที่ 4 แสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิจากเซนเซอร์ A และ B ตลอด 5 สัปดาห์ โดยค่าความแปรปรวนลดลงต่อเนื่องในช่วง 2 สัปดาห์แรก และคงที่ใกล้ศูนย์ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 แสดงถึงความเสถียรและความสอดคล้องของการตรวจวัดภายใต้สภาพแวดล้อมจริง ภาพที่ 5 แสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความชื้นจากเซนเซอร์ A และ B ตลอด 5 สัปดาห์ โดยค่าความแปรปรวนลดลงชัดเจนใน 2 สัปดาห์แรก และคงที่ที่ประมาณ 3% แสดงถึงความเสถียรในการตรวจวัดและความสอดคล้องของค่าจากทั้งสองเซนเซอร์

ทั้งนี้ ค่าที่วัดจาก Sensor A และ Sensor B มีความสอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนถึงความเชื่อถือได้ของระบบที่พัฒนาขึ้น ภาพที่ 4 และภาพที่ 5 แสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิและความชื้นตามลำดับ ซึ่งลดลงและคงที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไป บ่งชี้ถึงความเสถียรของระบบภายใต้สภาพแวดล้อมจริง เมื่อเปรียบเทียบกับการประเมินสภาพอากาศโดยเจ้าหน้าที่ประจำจุดตรวจ ระบบ IoT ที่พัฒนามีความรวดเร็วกว่าในการแจ้งเตือนเฉลี่ย 3–5 นาที และลดความคลาดเคลื่อนจากการตีความเชิงประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่ได้อย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 4 แสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิจากเซนเซอร์



ภาพที่ 5 แสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความชื้นจากเซนเซอร์

5.2 ผู้ใช้งานภาคสนาม ได้แก่ ครูฝึกและเจ้าหน้าที่ ได้รับการประเมินโดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุมด้านความสะดวกในการใช้งาน ความชัดเจนของข้อความแจ้งเตือน ความน่าเชื่อถือของระบบ และความเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริง แม้ว่ากลุ่มตัวอย่างมีเพียง 15 คน เนื่องจากข้อจำกัดด้านการอนุญาตทดลอง แต่ผลการประเมินสะท้อนมุมมองการใช้งานจริงในหน่วยฝึก โดยส่วนใหญ่แสดงความพึงพอใจในระดับสูง และเห็นว่าการแจ้งเตือนผ่าน LINE ช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการสั่งการและลดความเสี่ยงของกำลังพลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัย

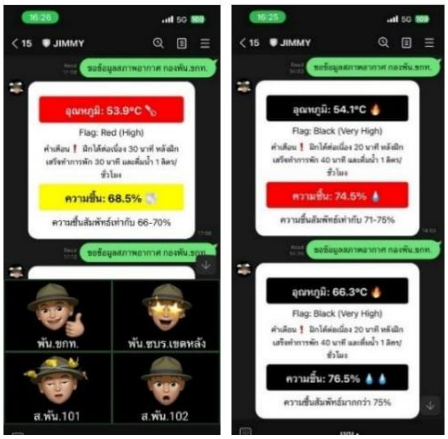
ผลการวิจัยประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ (1) ผลการพัฒนาระบบต้นแบบ (2) ผลการติดตั้งและใช้งานจริงในพื้นที่ฝึก และ (3) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากทั้งด้านเทคนิคและผู้ใช้งานภาคสนาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ครบทุกกระบวนการ ตั้งแต่การตรวจวัดสภาพแวดล้อม การส่งข้อมูล การประมวลผลค่าดัชนีความร้อน ไปจนถึงการแจ้งเตือนผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน LINE โดยใช้อุปกรณ์เซนเซอร์ Xiaomi Mijia Thermometer เชื่อมต่อกับบอร์ด ESP32 ผ่านเทคโนโลยี Bluetooth Low Energy (BLE) สำหรับรับค่าอุณหภูมิและความชื้น ข้อมูลที่ได้รับจะถูกส่งต่อผ่านโปรโตคอล MQTT ไปยังแพลตฟอร์ม NETPIE2020 และประมวลผลโดยใช้ Node-RED

ผู้วิจัยได้กำหนดเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าดัชนีความร้อนกับเกณฑ์ “ธงสี” ตามแนวทางของ กรมแพทย์ทหารบก (2563) เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการแจ้งเตือน ข้อความแจ้งเตือนที่ส่งผ่านแอปพลิเคชัน LINE ประกอบด้วยข้อมูลค่าดัชนีความร้อน ระดับธง พื้นที่ฝึก และคำแนะนำด้านสุขภาพ เช่น ช่วงเวลาที่ควรฝึกซ้อม และปริมาณน้ำดื่มที่เหมาะสมต่อช่วงเวลาดังกล่าว ภาพที่ 6 (ก) แสดงข้อมูลอัตราการตรวจวัดสภาพแวดล้อมที่วัดได้ และภาพที่ 6 (ข) แสดงตัวอย่างข้อความแจ้งเตือนที่ระบบส่งไปยังผู้ใช้งาน



ภาพที่ 6 (ก) หน้าจอแสดงข้อมูลอัตราการตรวจวัดสภาพแวดล้อมที่วัดได้



ภาพที่ 6 (ข) แสดงตัวอย่างข้อความแจ้งเตือนที่ระบบส่งไปยังผู้ใช้งาน

2. การติดตั้งและใช้งานจริง ระบบต้นแบบได้รับการติดตั้งในพื้นที่ฝึกจริงจำนวน 3 จุด ได้แก่ พื้นที่สนามโล่ง พื้นที่กลางแจ้ง และพื้นที่ร่มบางส่วน การติดตั้งครอบคลุมช่วงเวลา 5 สัปดาห์ โดยระบบสามารถรับและส่งข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง ไม่มีสัญญาณขาดหาย และสามารถส่งแจ้งเตือนผ่าน LINE ทุกครั้งที่ค่าดัชนีความร้อนสูงเกินเกณฑ์ ภาพการติดตั้งแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ระบบตรวจวัดในพื้นที่ภาคสนาม

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ระบบที่พัฒนาขึ้นได้รับการประเมินทั้งด้านเทคนิคและด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานภาคสนาม ผลการประเมินด้านเทคนิคพบว่า ระบบสามารถส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน LINE ได้ภายในเวลาเฉลี่ย 4.2 วินาทีหลังจากตรวจพบค่าดัชนีความร้อนเกินระดับที่กำหนด ค่านี้อยู่ในเกณฑ์ที่เร็วกว่าแนวทางการแจ้งเตือนด้วยเจ้าหน้าที่ประจำจุดตรวจซึ่งมักล่าช้า 3–5 นาที และใกล้เคียงกับระบบต้นแบบที่มีรายงานในงานวิจัยของ Hassan และคณะ (2020) แต่มีความเหมาะสมกว่าในด้านการแจ้งเตือนแบบกลุ่มผ่านแพลตฟอร์มที่ผู้ใช้งานคุ้นเคย

ในส่วนของความถูกต้อง พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิเมื่อเทียบกับอุปกรณ์มาตรฐานอยู่ในช่วง ±0.5°C และค่าความคลาดเคลื่อนของความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วง ±3% ตลอดระยะเวลาการทดลอง ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมภาคสนาม และสอดคล้องกับงานของ Silawarawet และคณะ (2025) ที่รายงานความคลาดเคลื่อนในระดับใกล้เคียงกัน

นอกจากนี้ ระบบยังมีความเสถียรในการเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์ม NETPIE ผ่านโปรโตคอล MQTT โดยไม่พบการสูญหายของข้อมูลหรือความล่าช้าในการประมวลผลตลอดการเก็บข้อมูล 5 สัปดาห์ ความต่อเนื่องดังกล่าวสะท้อนถึงศักยภาพในการใช้งานจริงในพื้นที่ฝึกที่มีสภาพแวดล้อมและเงื่อนไขทางภูมิอากาศที่ท้าทาย อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความมั่นใจให้ผู้ควบคุมการฝึกว่าสามารถเฝ้าระวังและสั่งการได้อย่างทันท่วงที ลดความเสี่ยงจากภาวะลมแดดในสถานการณ์จริง

4. ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน

ในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นครูฝึกและเจ้าหน้าที่ควบคุมการฝึก จำนวน 15 คน พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.68, S.D. = 0.27) แสดงในตารางที่ 1 โดยเฉพาะด้านความสะดวกในการรับข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน LINE และความเหมาะสมของระบบกับบริบทของการฝึกภาคสนาม ได้รับคะแนนความพึงพอใจสูงสุด ผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนว่า ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านความแม่นยำ ความรวดเร็ว และการใช้งานที่ไม่ซับซ้อน ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของการออกแบบที่ยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง

ตารางที่ 1

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
ความสะดวกในการรับข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน LINE	4.87	0.18	ดีมาก
ความเหมาะสมของระบบกับบริบทของการฝึกภาคสนาม	4.80	0.21	ดีมาก
ความรวดเร็วในการแจ้งเตือนเมื่อเกิดสัญญาณเตือนภัย	4.73	0.26	ดีมาก
ความแม่นยำของข้อมูลที่ระบบแสดงผล	4.67	0.30	ดีมาก
ความง่ายในการใช้งานของระบบโดยรวม	4.67	0.25	ดีมาก
ความน่าเชื่อถือของระบบขณะใช้งานจริง	4.60	0.28	ดีมาก
ความชัดเจนของข้อความแจ้งเตือน	4.60	0.31	ดีมาก
ความเหมาะสมของรูปแบบการแสดงผลข้อมูล	4.60	0.29	ดีมาก
ความเข้าใจง่ายของคู่มือการใช้งาน	4.53	0.33	ดีมาก
ความต่อเนื่องของระบบเมื่อใช้งานในพื้นที่สัญญาณต่ำ	4.50	0.32	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.68**	**0.27**	**ดีมาก**

สรุปผลการวิจัย

การประเมินระบบแบ่งเป็นสามด้าน ได้แก่ ผลการทดสอบเชิงเทคนิค ผลจากผู้ใช้งานภาคสนาม และการเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่มีอยู่

1. ด้านเทคนิค ระบบตรวจวัดที่ติดตั้งในพื้นที่ฝึกจริง 3 จุด ตลอด 5 สัปดาห์ พบว่า ความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิและความชื้นไม่เกิน ±0.5°C และ ±3% ตามลำดับ อีกทั้งเวลาตอบสนองการแจ้งเตือนผ่าน LINE อยู่ในช่วง 3–5 วินาที โดยไม่มีการสูญหายของข้อมูล แสดงถึงความแม่นยำและความเสถียรของระบบ

2. ด้านผู้ใช้งานภาคสนาม ครูฝึกและเจ้าหน้าที่ 15 คน ประเมินว่าระบบใช้งานสะดวก การแจ้งเตือนชัดเจนและน่าเชื่อถือ โดยเฉพาะการสื่อสารผ่าน LINE ที่ช่วยให้การสั่งการในพื้นที่ฝึกมีประสิทธิภาพมากขึ้น แม้จำนวนกลุ่มตัวอย่างยังมีจำกัด แต่สะท้อนถึงความเหมาะสมต่อบริบทการใช้งานจริง

3. ด้านการเปรียบเทียบกับงานที่มีอยู่ ระบบที่พัฒนามีความถูกต้องกว่า 95% อัตราแจ้งเตือนเกินจริงต่ำกว่า 5% เร็วกว่าระบบตรวจวัดสิ่งแวดล้อมทั่วไป และมีต้นทุนต่ำกว่าระบบเชิงพาณิชย์กว่า 80% อีกทั้งการแจ้งเตือนแบบกลุ่มผ่าน LINE ยังตอบโจทย์ผู้ใช้ไทยมากกว่างานที่มุ่งเน้น wearable ส่วนบุคคล

โดยสรุป ระบบนี้มีจุดแข็งด้านความแม่นยำ ความรวดเร็ว ต้นทุนต่ำ และความเหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้จริง แม้ยังมีข้อจำกัดเรื่องขนาดกลุ่มตัวอย่างและการไม่ทดสอบ Scalability แต่แสดงศักยภาพสูงต่อการพัฒนาและขยายผลในอนาคต

การอธิปรายผล

ผลการวิจัยยืนยันว่าระบบ IoT ที่พัฒนาสามารถตรวจวัดและแจ้งเตือนภาวะเสี่ยงจากโรคลมแดดได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว โดยมีเวลาการแจ้งเตือนเฉลี่ยเพียง 3–5 วินาที และค่าความถูกต้องสูงกว่า 95% ตัวเลขดังกล่าวดีกว่างานของ (Hassan et al., 2020) ที่มีค่าความคลาดเคลื่อน ±1.2°C และงานของ (Khan et al.,

2023) ที่ยังไม่ผสานข้อมูลสิ่งแวดล้อมเข้ากับการแจ้งเตือน แสดงให้เห็นว่าการใช้ข้อมูลสิ่งแวดล้อมร่วมกับเกณฑ์ธงสีของไทยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงได้อย่างชัดเจน

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัด ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างมีเพียง 15 คนจาก 1 หน่วยฝึกทหารที่ได้รับอนุญาตให้เข้าทดลอง ขอบเขตการทดลองจำกัดอยู่ในพื้นที่เดียวและเฉพาะฤดูร้อน อีกทั้งยังไม่ผ่านการทดสอบด้าน Scalability เพื่อรองรับผู้ใช้งานจำนวนมากหรือข้อมูลแบบ Real-Time ขนาดใหญ่

ในเชิงการต่อยอด สามารถพัฒนาโดยการบูรณาการข้อมูลชีวสัญญาณ เช่น อุณหภูมิแกนกลาง ชีพจร และการขับเหงื่อ ร่วมกับข้อมูลสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างโมเดลทำนายด้วย ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่สามารถคาดการณ์โอกาสเกิดลมแดดล่วงหน้าได้ อีกทั้งการเชื่อมโยงระบบกับฐานข้อมูลกำลังพลและการทดลองเปรียบเทียบกับวิธีเดิม จะยืนยันเชิงประจักษ์ได้ว่าระบบใหม่มีความรวดเร็ว แม่นยำ และประหยัดกว่ามาก

โดยสรุป การอภิปรายผลสะท้อนให้เห็นว่าระบบนี้มีศักยภาพสูงกว่าวิธีการเดิมและงานวิจัยที่ผ่านมา แต่ยังมีพื้นที่สำหรับการพัฒนาต่อยอด เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ทั้งเชิงทฤษฎีและเชิงประยุกต์ และยกระดับความปลอดภัยของการฝึกภาคสนามในประเทศไทยอย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

จากข้อจำกัดของงานวิจัยที่ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพียง 15 คน ในพื้นที่เดียวและเฉพาะฤดูร้อน งานวิจัยในอนาคตควรเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมหลายหน่วยฝึก และหลากหลายสภาพภูมิอากาศ เพื่อทดสอบความสามารถในการประยุกต์ใช้ทั่วไป (Generalizability) ของระบบ นอกจากนี้ ควรพัฒนาแดชบอร์ดที่ใช้งานง่าย รองรับพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านสัญญาณอินเทอร์เน็ต และสามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลกำลังพล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการและการสั่งการในสถานการณ์จริง อีกทั้งควรขยายผลการใช้งานไปสู่กิจกรรมกลางแจ้งอื่น ๆ เช่น การฝึกกีฬา หรือการทำงานกลางแจ้งของแรงงาน ซึ่งมีความเสี่ยงจากสภาพอากาศร้อนเช่นเดียวกัน ในเชิงวิชาการ งานวิจัยต่อไปควรมุ่งเน้นการสร้างโมเดลคาดการณ์ด้วย Machine Learning เพื่อคาดการณ์ความเสี่ยงล่วงหน้า รวมทั้งการบูรณาการข้อมูลชีวสัญญาณ เช่น อุณหภูมิแกนกลาง ชีพจร และการขับเหงื่อ ร่วมกับข้อมูลสิ่งแวดล้อม เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการประเมิน อีกทั้งควรออกแบบตรรกะธงสีอัตโนมัติที่สามารถปรับตามภูมิภาคหรือฤดูกาล สิ่งเหล่านี้จะช่วยยกระดับคุณูปการเชิงวิชาการ และทำให้ระบบมีความโดดเด่นทั้งในด้านความแม่นยำ ความเหมาะสม และความยั่งยืนของการใช้งานในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

กรมแพทย์ทหารบก. (2563). ประกาศกรมแพทย์ทหารบกเรื่อง คำแนะนำการป้องกัน การเฝ้าระวังและการปฐมพยาบาลการเจ็บป่วยจากความร้อน. https://amed.rta.mi.th/main/download/upload/upload-20210427161318.pdf

วิจิตตรา คุ้มวงษ์ และสรวง รุ่งประกายพรรณ. (2565). การพัฒนาชุดอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับติดตามอุณหภูมิและความชื้นของการเก็บรักษายา. *Thai Bulletin of Pharmaceutical Sciences, 17*(2), 101–118.

Egho-Promise, E., Sitti, M., Hutchful, N., & Agangiba, W. A. (2024). IoT-enhanced weather monitoring system: Affordable hardware solution for real-time data collection, storage, and predictive analysis. *European Journal of Computer Science and Information Technology, 12*(1), 43–56. https://doi.org/10.37745/ejcsit2013/vol12n14356

Epstein, Y., & Yanovich, R. (2019). Heatstroke. *The New England Journal of Medicine, 380*(25), 2449–2459. https://doi.org/10.1056/NEJMra1810762

Ghattamaneni, S., & Alsbou, N. (2024). Temperature call alert to prevent child death from heatstroke in smart car using IoT. *International Journal of Innovative Science and Research Technology, 9*(6), 148–159. https://doi.org/10.38124/ijisrt/IJISRT24JUN177

Hassan, M. N., Islam, M. R., Faisal, F., Semantha, F. H., Siddique, A. H., & Hasan, M. (2020). An IoT based environment monitoring system. In *2020 3rd International Conference on Intelligent Sustainable Systems* (pp. 1119-1124). IEEE Xplore. https://doi.org/10.1109/ICISS49785.2020.9316050

Khan, M., Qureshi, M., Hasib, A., Faiz, M., Sarwar, H., & Shamim, F. (2023). Development of a wearable heat stroke detection and controlling system. *Pakistan Journal of Science, 75*(4), 645–651.

Line Developers. (n.d.). Messaging API overview. https://developers.line.biz/en/docs/messaging-api/overview/

Maroli, G., Rosati, G., Suárez-García, S., Bedmar-Romero, D., Kobrin, R., González-Laredo, Á., Urban, M., Alvárez-Diduk, R., Ruiz-Molina, D., & Merkoçi, A. (2024). Wearable, battery-free, wireless multiplexed printed sensors for heat stroke prevention with mussel-inspired bio-adhesive membranes. *Biosensors and Bioelectronics, 260*, Article 116421. https://doi.org/10.1016/j.bios.2024.116421

Murthy, M. S., Kumar, R. P. R., Saikiran, B., Nagaraj, I., & Annavarapu, T. (2023). Real time weather monitoring system using IoT. *E3S Web of Conferences, 391*, Article 01142. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339101142

Narindrarangkura, P., Hatthachote, P., Jongcherdchootrakul, K., Khiewchaum, R., & Rangsin, R. (2024). Using predictive analytics to improve surveillance of heat-related illness during military training. *Journal of Southeast Asian Medical Research, 8*, Article e0189. https://doi.org/10.55374/jseamed.v8.189

Paengkaew, W., Limsakul, A., Kokkaew, E., Sooktawee, S., Muangnim, P., Naban, O., Aroonchan, N., Patpai, A., Kitpakornsanti, K., & Kammuang, A. (2023). Development of a hot weather warning tool for heat index monitoring in Thailand, *Journal of Public Health and Development, 21*(3), 1–18. https://doi.org/10.55131/jphd/2023/210301

Silawarawet, K., Kaewchukul, P., & Saadprai, S. (2025). Heat stroke warning system prototype for athletes: A pilot study. *Sensors, 25*(2), Article 294. https://doi.org/10.3390/s25020294

Son, T. W., Ramli, D. A., & Aziz, A. A. (2021). Wearable heat stroke detection system in IoT-based environment. *Procedia Computer Science, 192*, 3686–3695. https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.09.142

เปรียบเทียบปริมาณ คุณภาพ และอิทธิพลความร่วมมือด้านการวิจัยต่อผลงานวิจัยของประเทศไทย ในบริบทระดับสากล: วิเคราะห์จากฐานข้อมูล InCites ปี ค.ศ. 2015-2024

A Comparative Analysis of the Quantity, Quality, and Impact of Research Collaboration on Thailand's Scientific Output in a Global Context: Insights from the InCites Database, 2015–2024

ครรชิต บุญเรือง[1] และ วรัษยา สุนทรศารทูล[2*]
Kanchit Boonruang[1] and Varasaya Soonthornsarathool[2*]
งานสารสนเทศและห้องสมุดสตางค์ มงคลสุข คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล[1, 2]
Stang Mongkolsuk Library & Information Division, Faculty of Science, Mahidol University[1, 2]
e-mail: Kanchit.boo@mahidol.ac.th[1], varasaya.soo@mahidol.ac.th[2*]
Received: Auguest 5, 2025; Revised: November 12, 2025; Accepted: November 20, 2025

บทคัดย่อ

ฐานข้อมูล InCites เป็นแพลตฟอร์มวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยที่พัฒนาโดยบริษัท Clarivate โดยใช้ข้อมูลจากฐาน Web of Science Core Collection ซึ่งได้รับการยอมรับในระดับสากล จุดเด่นของ InCites คือการให้ข้อมูลเชิงสถิติที่ใช้ในการประเมินคุณภาพงานวิจัย การจัดอันดับ การวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์ และการวางแผนนโยบายด้านการวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษานี้มุ่งวิเคราะห์และเปรียบเทียบ ปริมาณ คุณภาพ และอิทธิพลของความร่วมมือด้านการวิจัยของประเทศไทย ในบริบทระดับนานาชาติช่วงปี ค.ศ. 2015–2024 พบว่ามีผลงานวิจัยรวม 179,595 รายการ ได้รับการอ้างอิง 2,262,608 ครั้ง (76.81%) จัดอยู่ในลำดับที่ 44 จาก 213 ประเทศทั่วโลก ผลงานเพิ่มขึ้นจาก 12,443 รายการในปี 2015 เป็น 22,466 รายการในปี 2022 โดยมีอัตราการเติบโตสูงสุดในปี 2021 (11.25%) แม้ว่าจะลดลงในปี 2023 (-10.60%) แต่เพิ่มขึ้นอีกครั้งเป็น 21,901 รายการ (7.26%) ในปี 2024 ด้านคุณภาพ ผลงานวิจัยของประเทศไทยติดอันดับ Top 1% จำนวน 2,169 รายการ (1.21%) และ Top 10% จำนวน 17,331 รายการ (9.65%) โดยมีผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับ Q1 จำนวน 48,939 รายการ (41.60%), Q2 จำนวน 35,454 รายการ (30.14%), Q3 จำนวน 19,491 รายการ (16.57%), และ Q4 จำนวน 13,747 รายการ (11.69%) ทั้งนี้ ค่า Category Normalized Citation Impact (CNCI) เท่ากับ 1.04 ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐาน งานวิจัยที่มีความร่วมมือแบบ International–Quadrilateral+ มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงสูงสุดที่ 31.98 ครั้ง ส่งผลให้เพิ่มโอกาสการอ้างอิงและการยอมรับของผลงานในระดับนานาชาติมากขึ้น ข้อมูล ณ วันที่ 27 พฤษภาคม 2568 จากฐานข้อมูล InCites

คำสำคัญ: สมรรถนะด้านการวิจัย คุณภาพงานวิจัย ความร่วมมือด้านการวิจัย การประเมินคุณภาพงานวิจัย

Abstract

Clarivate's InCites, an online analytics platform utilizing data from the Web of Science Core Collection, provides comprehensive statistics for evaluating research quality, rankings, and policy planning. This study comparatively analyzes Thailand's research output—its quantity, quality, and the impact of international collaboration—over 2015–2024. The findings indicate that 179,595 publications received 2,262,608 citations, accounting for 76.81% of all publications. This places Thailand at rank 44 among 213 countries worldwide. Publications increased from 12,443 in 2015 to 22,466 in 2022, with a peak growth rate of 11.25% in 2021; although output declined in 2023 (-10.60%), it rebounded to 21,901 (7.26%) in 2024. In terms of quality, 2,169 publications (1.21%) ranked in the Top 1%, and 17,331 (9.65%) in the Top 10%. By journal quartile, 48,939 (41.60%) were in Q1, 35,454 (30.14%) in Q2, 19,491 (16.57%) in Q3, and 13,747 (11.69%) in Q4. The Category Normalized Citation Impact (CNCI) was 1.04, exceeding the global average and reflecting Thailand's strong citation performance. Notably, International–Quadrilateral+ collaborations achieved the highest citation rate (31.98 per publication), underscoring their contribution to research citations and global influence (InCites data, May 27, 2025).

Keywords: Research Performance, Research Quality, Research Collaboration, Research Quality Assessment

บทนำ

การพัฒนายกระดับการผลิตผลงานวิจัย และนวัตกรรมของประเทศไทยให้สามารถแข่งขันในระดับนานาชาติได้อย่างยั่งยืน จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ที่มีความถูกต้อง ครอบคลุม สามารถนำไปใช้วิเคราะห์เชิงลึกทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพของผลงานวิจัย ฐานข้อมูล InCites ซึ่งพัฒนาโดยบริษัท Clarivate เชื่อมโยงกับฐานข้อมูล Web of Science ถือเป็นเครื่องมือวิเคราะห์เชิงบรรณมิติ (Bibliometrics) ที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล สามารถใช้ประเมินผลลัพธ์งานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพในหลากหลายมิติ สำหรับบริบทของประเทศไทย InCites เป็นเครื่องมือสำคัญในการวิเคราะห์แนวโน้ม และสถานภาพของผลงานวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ โดยให้ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ เช่น จำนวนผลงานตีพิมพ์ในแต่ละปี และเชิงคุณภาพ เช่น จำนวนการอ้างอิง ค่าเฉลี่ยการอ้างอิงต่อบทความ และการจัดอันดับความเป็นเลิศของงานวิจัยในกลุ่ม Top 1% หรือ Top 10% ของสาขาวิชา ตลอดจนเปรียบเทียบกับสถาบันในประเทศหรือสถาบันต่าง ๆ ในระดับภูมิภาค และระดับโลก การใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล InCites ช่วยสนับสนุนการกำหนดนโยบาย การติดตามความก้าวหน้าของยุทธศาสตร์การวิจัย และนวัตกรรม เสริมสร้างศักยภาพของนักวิจัยและสถาบัน รวมถึงการสร้างความร่วมมือทางวิชาการระหว่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ การติดตามและประเมินสถานภาพงานวิจัยผ่านเครื่องมือเชิงบรรณมิติยังเป็นกลไกสำคัญในการระบุจุดแข็ง จุดอ่อน และโอกาสในการพัฒนา ทั้งในระดับบุคคล สถาบัน และประเทศ การวิเคราะห์นี้ช่วยกำหนดนโยบาย รวมถึงสามารถวางแผนยุทธศาสตร์เพื่อสร้างความเป็นเลิศในสาขาที่มีศักยภาพ และเพิ่มโอกาสในการเผยแพร่ผลงานในวารสารคุณภาพสูง นอกจากนี้ ความร่วมมือด้านการวิจัย (Research Collaboration) เป็นอีกปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพและอิทธิพลของงานวิจัย งานวิจัยที่เกิดจากความร่วมมือทั้งในประเทศ และต่างประเทศมักมีการอ้างอิงสูงกว่า และได้รับการยอมรับมากกว่า การวิเคราะห์มิติของความร่วมมือจึงสะท้อนศักยภาพของประเทศไทยในการสร้างเครือข่ายองค์ความรู้ และเพิ่มขีด

ความสามารถในการแข่งขันระดับสากล ดังนั้น บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการวิเคราะห์เชิงลึกของผลงานวิจัยของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล InCites ครอบคลุมทั้งด้านปริมาณ คุณภาพ และความร่วมมือในการผลิตผลงานวิจัยในช่วงปี ค.ศ. 2015–2024 เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนยุทธศาสตร์การวิจัย และนวัตกรรมที่ยั่งยืน สนับสนุนนโยบายการวิจัยของประเทศให้มีศักยภาพแข่งขันในระดับสากล (สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ, 2566)

วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์ผลงานวิจัยของประเทศไทยเทียบบริบทในระดับสากล โดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล InCites ครอบคลุมทั้งด้านปริมาณ คุณภาพ และอิทธิพลของความร่วมมือในการผลิตผลงานวิจัยในช่วงปี ค.ศ. 2015–2024

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณ โดยอาศัยข้อมูลทุติยภูมิจากฐานข้อมูล InCites เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบด้านปริมาณ คุณภาพ และอิทธิพลของความร่วมมือทางวิจัยที่มีต่อผลงานวิจัยของประเทศไทยและประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ในช่วงปี พ.ศ. 2558-2567 (ค.ศ. 2015-2024) ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วย จำนวนผลงานตีพิมพ์ ระดับคุณภาพของวารสาร จำนวนการอ้างอิง และประเภทของความร่วมมือด้านการวิจัย (Research Collaboration) ซึ่งจำแนกเป็นความร่วมมือภายในประเทศ ความร่วมมือระหว่างประเทศ และความร่วมมือแบบพหุภาคี โดยเครื่องมือการวิจัยครั้งนี้ จะใช้เกณฑ์การจำแนกคุณภาพของวารสาร (Journal Quality Classification) ตามระดับ Quartile (Q1–Q4) เพื่อสะท้อนระดับคุณภาพของวารสารที่ตีพิมพ์งานวิจัย การวิเคราะห์รูปแบบความร่วมมือ (Collaboration Type) ประกอบด้วย 5 รูปแบบ ได้แก่ 1. ความร่วมมือภายในประเทศ และมีเพียงสถาบันเดียว (Domestic–Single) 2. ความร่วมมือภายในประเทศเดียวกันแต่มีมากกว่า 1 สถาบัน (Domestic–Multiple) 3. ความร่วมมือระหว่างประเทศ (International– Bilateral) 4. ความร่วมมือ 3 ประเทศ (International–Trilateral) และ 5. ความร่วมมือ 4 ประเทศขึ้นไป (International-Quadrilateral+) เพื่อศึกษาลักษณะเครือข่ายการวิจัยในเชิงระบบ รวมถึงค่าเฉลี่ยการอ้างอิง (Average Citation per Publication) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดคุณภาพ และอิทธิพลทางวิชาการของผลงานวิจัย เพื่อประเมินแนวโน้ม และศักยภาพของงานวิจัย

นอกจากนี้ การศึกษายังพิจารณาถึงนโยบาย มาตรการส่งเสริมจากภาครัฐ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศไทย ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อยกระดับคุณภาพ และปริมาณของผลงานวิจัยในระดับนานาชาติ อาทิ การสนับสนุนการตีพิมพ์ในวารสารคุณภาพสูง (Top 1%, Top 10%, Q1) การส่งเสริมความร่วมมือด้านการวิจัยระหว่างประเทศ การผลักดันประเด็นวิจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการระดับโลก และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนาระหว่างประเทศ นโยบายดังกล่าวถือเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างศักยภาพของระบบวิจัยของประเทศให้สามารถแข่งขันในเวทีโลกได้อย่างยั่งยืน ทั้งนี้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ พ.ศ. 2566–2570 (สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ, 2566) การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ และการจัดอันดับ พร้อมทั้งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ผ่านกราฟ และตาราง เพื่อแสดงแนวโน้มการตีพิมพ์ และอิทธิพลของรูปแบบความร่วมมือทางวิจัยที่มีต่อคุณภาพและการอ้างอิงของผลงานวิจัยในระดับนานาชาติอย่างชัดเจน

ผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าในฐานข้อมูล InCites ช่วงปี ค.ศ. 2015-2024 สถาบันทั่วโลกมีผลงานวิจัยทั้งหมดอยู่ที่ 34,030,685 รายการ จากทั้งหมด 213 ประเทศทั่วโลก 10 ประเทศแรกที่มีผลงานวิจัยสูงสุด ได้แก่ อันดับ 1 ประเทศสหรัฐอเมริกา (USA) จำนวนผลงานวิจัย 7,965,527 รายการ ได้รับการอ้างอิง 128,432,013 ครั้ง (68.01%) อันดับ 2 ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน (China Mainland) จำนวนผลงานวิจัย 6,497,103 รายการ ได้รับการอ้างอิง 106,694,651 ครั้ง (80.95%) อันดับ 3 ประเทศสหราชอาณาจักร (United Kingdom) จำนวนผลงานวิจัย 2,452,494 รายการ ได้รับการอ้างอิง 44,269,757 ครั้ง (70.95%) อันดับ 4 ประเทศอังกฤษ (England) จำนวนผลงานวิจัย 2,152,759 รายการ ได้รับการอ้างอิง 39,664,101 ครั้ง (71.02%) อันดับ 5 ประเทศเยอรมนี (Germany) จำนวนผลงานวิจัย 1,936,852 รายการ ได้รับการอ้างอิง 34,038,989 ครั้ง (74.23 %) อันดับ 6 ประเทศอินเดีย (India) จำนวนผลงานวิจัย 1,660,302 รายการ ได้รับการอ้างอิง 18,928,525 ครั้ง (73.88%) อันดับ 7 ประเทศอิตาลี (Italy) จำนวนผลงานวิจัย 1,385,940 รายการ ได้รับการอ้างอิง 22,654,626 ครั้ง (74.61%) อันดับ 8 ประเทศญี่ปุ่น (Japan) จำนวนผลงานวิจัย 1,344,021 รายการ ได้รับการอ้างอิง 17,294,042 ครั้ง (73.61%) อันดับ 9 ประเทศแคนาดา (Canada) จำนวนผลงานวิจัย 1,288,094 รายการ ได้รับการอ้างอิง 23,412,790 ครั้ง (74.22 %) อันดับ 10 ประเทศฝรั่งเศส (France) จำนวนผลงานวิจัย 1,242,862 รายการ ได้รับการอ้างอิง 21,915,421 ครั้ง (75.03 %) และจาก 10 อันดับข้างต้นเมื่อพิจารณาลำดับประเทศที่มีอัตราการถูกอ้างอิงจากผลงานวิจัยสูงสุดจากผลงานวิจัยดังกล่าว พบว่า อันดับ 1 ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน (China Mainland) มีอัตราการถูกอ้างอิง 80.95% อันดับ 2 ประเทศฝรั่งเศส (France) 75.03% อันดับ 3 ประเทศอิตาลี (Italy) 74.61% อันดับ 4 ประเทศเยอรมนี (Germany) 74.23% อันดับ 5 ประเทศแคนาดา (Canada) 74.22% อันดับ 6 ประเทศอินเดีย (India) 73.88% อันดับ 7 ประเทศญี่ปุ่น (Japan) 73.61% อันดับ 8 ประเทศอังกฤษ (England) 71.02% อันดับ 9 ประเทศสหราชอาณาจักร (United Kingdom) 70.95% อันดับ 10 ประเทศสหรัฐอเมริกา (USA) 68.01% ตามลำดับ

สำหรับ 40 ประเทศอื่น ๆ ที่โดดเด่นมีสัดส่วนเอกสารที่ถูกอ้างอิงมากกว่า 80% ได้แก่ อันดับ 18 ประเทศอิหร่าน (Iran) จำนวนผลงานวิจัย 593,839 รายการ ได้รับการอ้างอิง 8,699,355 ครั้ง (82.94%) อันดับที่ 32 ประเทศอียิปต์ (Egypt) จำนวนผลงานวิจัย 281,077 รายการ ได้รับการอ้างอิง 4,028,540 ครั้ง (81.36%) อันดับที่ 29 เขตบริหารพิเศษฮ่องกง (Hong Kong) จำนวนผลงานวิจัย 287,009 รายการ ได้รับการอ้างอิง 6,960,136 ครั้ง (81.28 %) และอันดับที่ 24 ประเทศซาอุดิอาระเบีย (Saudi Arabia) จำนวนผลงานวิจัย 382,848 รายการ ได้รับการอ้างอิง 6,492,798 ครั้ง (81.26%) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

จำนวนผลงานวิจัยสูงสุด 50 ประเทศแรก ในฐานข้อมูล InCites ช่วงปี ค.ศ. 2015-2024

No	Name	Docu-ments	Times Cited	Docs Cited (%)	Top 1%	Top 1% (%)	Top 10%	Top 10% (%)	Q1	Q1 (%)	Q2	Q2 (%)	Q3	Q3 (%)	Q4	Q4 (%)
	Global Baseline	34,147,845	411,134,056	67.89	362018	1.06	3,251,192	9.52	10,509,423	47.23	5,979,358	26.87	3,337,492	15	2,426,350	10.9
1	USA	7,965,527	128,432,013	68.01	14,1281	1.77	1,029,278	12.92	3,226,255	57.35	1,390,401	24.71	687,493	12.22	321,677	5.72
2	CHINA	6,497,103	106,694,651	80.95	99,136	1.53	828,419	12.75	2,290,602	49.1	1,318,501	28.26	667,700	14.31	388,083	8.32
3	UNITED KINGDOM	2,452,494	44,269,757	70.95	51,884	2.12	362,736	14.79	975,754	57.99	429,411	25.52	190,944	11.35	86,570	5.14
4	ENGLAND	2,152,759	39,664,101	71.02	47,231	2.19	324,290	15.06	864,327	58.28	376,096	25.36	167,168	11.27	75,509	5.09
5	GERMANY	1,936,852	34,038,989	74.23	35,111	1.81	252,791	13.05	723,392	52.64	358,985	26.12	153,411	11.16	138,337	10.07
6	INDIA	1,660,302	18,928,525	73.88	14,320	0.86	138,513	8.34	319,262	33.41	284,595	29.78	200,861	21.02	150,948	15.8
7	ITALY	1,385,940	22,654,626	74.61	23,121	1.67	180,501	13.02	502,547	52.05	279,585	28.96	125,454	12.99	57,919	6
8	JAPAN	1,344,021	17,294,042	73.61	13,617	1.01	105,798	7.87	412,351	42.85	271,192	28.18	175,245	18.21	103,508	10.76
9	CANADA	1,288,094	23,412,790	74.22	25,714	2	175,223	13.6	504,207	55.07	243,665	26.61	116,217	12.69	51,470	5.62
10	FRANCE	1,242,862	21,915,421	75.03	22,215	1.79	155,100	12.48	486,795	54.66	228,043	25.6	103,087	11.57	72,739	8.17
11	AUSTRALIA	1,188,795	24,095,057	77.2	26,552	2.23	179,994	15.14	464,811	53.93	230,071	26.7	118,215	13.72	48,706	5.65
12	SPAIN	1,173,158	17,775,838	70.42	17,591	1.5	130,638	11.14	441,562	55.37	203,781	25.55	91,798	11.51	60,314	7.56
13	SOUTH KOREA	927,301	14,538,922	79.05	11,803	1.27	94,867	10.23	328,871	47.18	196,548	28.19	107,656	15.44	64,048	9.19
14	BRAZIL	858,813	9,841,788	71.06	7,016	0.82	58,707	6.84	215,025	37.62	155,917	27.28	109,467	19.15	91,153	15.95
15	RUSSIA	793,010	6,049,373	63.06	5,149	0.65	40,486	5.11	127,449	29.27	93,704	21.52	65,965	15.15	148,297	34.06
16	NETHERLANDS	716,984	15,921,644	77.16	18,760	2.62	121,533	16.95	325,664	60.91	134,965	25.24	53,445	10	20,596	3.85
17	TURKIYE	620,097	6,108,882	69.97	6,401	1.03	49,280	7.95	112,545	27.79	99,811	24.65	88,971	21.97	103,622	25.59
18	IRAN	593,839	8,699,355	82.94	6,240	1.05	58,497	9.85	134,201	32.56	122,429	29.71	94,389	22.9	61,121	14.83
19	SWITZERLAND	560,528	12,835,885	76.37	15,639	2.79	96,300	17.18	243,957	58.8	108,305	26.11	41,327	9.96	21,281	5.13

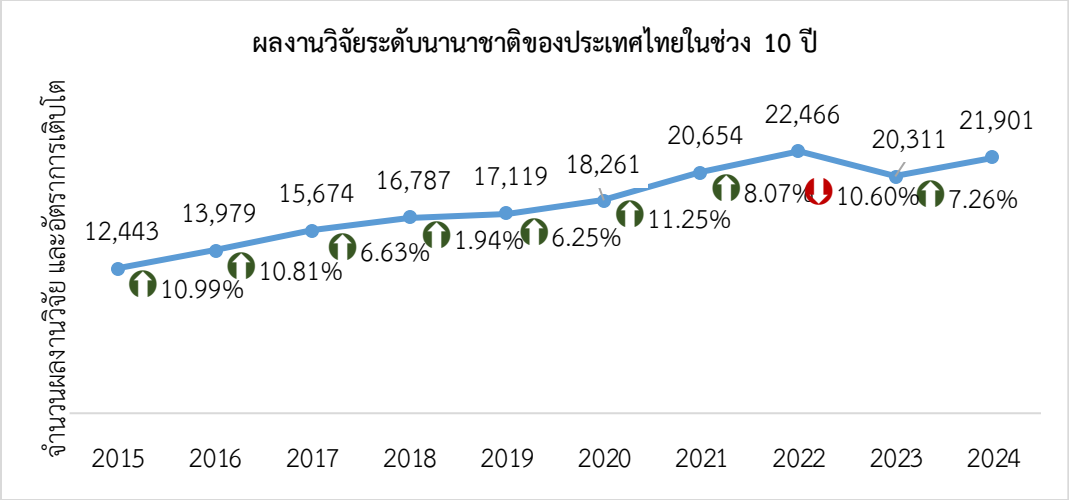
ตารางที่ 1 (ต่อ)

No	Name	Docu-ments	Times Cited	Docs Cited (%)	Top 1%	Top 1% (%)	Top 10%	Top 10% (%)	Q1	Q1 (%)	Q2	Q2 (%)	Q3	Q3 (%)	Q4	Q4 (%)
20	POLAND	530,681	6,541,057	74.73	5,806	1.09	44,714	8.43	142,719	40.54	102,746	29.19	56,854	16.15	49,722	14.12
21	SWEDEN	476,296	10,160,478	79.47	11,093	2.33	74,599	15.66	200,802	57.5	94,931	27.18	39,023	11.17	14,495	4.15
22	TAIWAN	409,683	5,904,419	77.78	5,274	1.29	40,981	10	146,955	48.36	93,747	30.85	39,494	13	23,679	7.79
23	BELGIUM	402,447	8,340,474	76.29	10,137	2.52	63,588	15.8	167,737	57.03	75,853	25.79	33,037	11.23	17,490	5.95
24	SAUDI ARABIA	382,848	6,492,798	81.26	7,974	2.08	57,523	15.03	102,617	40.2	85,185	33.37	42,589	16.68	24,897	9.75
25	DENMARK	337,679	7,593,737	78.66	8,749	2.59	56,811	16.82	151,686	60.32	63,248	25.15	26,742	10.63	9,780	3.89
26	PORTUGAL	316,306	4,864,789	72.29	4,580	1.45	35,060	11.08	107,700	51.52	59,859	28.63	26,079	12.48	15,411	7.37
27	AUSTRIA	314,110	5,761,221	73.41	6,686	2.13	44,408	14.14	118,380	53.7	57,564	26.11	28,423	12.89	16,089	7.3
28	SCOTLAND	303,088	6,385,633	73.75	7,691	2.54	48,454	15.99	124,862	59.66	52,993	25.32	21,786	10.41	9,654	4.61
29	HONG KONG	287,009	6,960,136	81.28	9,056	3.16	57,686	20.1	125,258	62.7	47,263	23.66	19,188	9.6	8,062	4.04
30	MALAYSIA	286,707	4,239,420	76.3	4,046	1.41	31,966	11.15	59,831	38.74	48,601	31.47	27,062	17.52	18,933	12.26
31	MEXICO	285,380	3,269,296	69.34	2,622	0.92	18,646	6.53	71,187	37.07	54,580	28.42	35,404	18.44	30,860	16.07
32	EGYPT	281,077	4,028,540	81.36	4,181	1.49	36,310	12.92	71,413	37.61	59,943	31.57	36,532	19.24	21,992	11.58
33	SOUTH AFRICA	280,133	4,281,979	76.06	4,579	1.63	30,880	11.02	71,049	40.35	52,573	29.85	31,541	17.91	20,936	11.89
34	PAKISTAN	271,996	4,045,183	78.48	4,681	1.72	35,894	13.2	59,628	33.19	55,203	30.73	34,923	19.44	29,883	16.64
35	NORWAY	266,838	5,133,410	77.9	5,883	2.2	40,208	15.07	99,274	54.15	53,012	28.92	22,375	12.21	8,663	4.73
36	ISRAEL	255,321	4,567,904	74.9	5,151	2.02	33,897	13.28	100,755	54.84	48,596	26.45	23,545	12.82	10,832	5.9
37	CZECH REPUBLIC	254,745	3,430,231	71.27	3,477	1.36	24,815	9.74	75,678	46.78	44,608	27.58	23,050	14.25	18,429	11.39
38	SINGAPORE	254,143	6,502,731	79.52	7,701	3.03	48,475	19.07	107,723	61.72	41,654	23.87	18,075	10.36	7,082	4.06
39	FINLAND	232,803	4,748,453	79.77	5,020	2.16	35,275	15.15	88,450	54.84	45,718	28.34	19,550	12.12	7,584	4.7

ตารางที่ 1 (ต่อ)

No	Name	Docu-ments	Times Cited	Docs Cited (%)	Top 1%	Top 1% (%)	Top 10%	Top 10% (%)	Q1	Q1 (%)	Q2	Q2 (%)	Q3	Q3 (%)	Q4	Q4 (%)
40	GREECE	229,685	3,753,432	74.85	3,984	1.73	28,236	12.29	73,707	48.13	45,232	29.53	22,669	14.8	11,548	7.54
41	INDONESIA	205,290	1,343,193	61.98	1,527	0.74	14,047	6.84	21,575	33.51	19,469	30.24	13,323	20.7	10,009	15.55
42	IRELAND	199,766	3,507,239	68.63	4,224	2.11	27,463	13.75	75,090	54.41	33,896	24.56	22,870	16.57	6,150	4.46
43	ROMANIA	193,546	1,954,565	64.51	2,379	1.23	16,347	8.45	37,502	36.14	30,623	29.51	17,639	17	18,017	17.36
44	**THAILAND**	**179,595**	**2,262,608**	**76.81**	**2,169**	**1.21**	**17,331**	**9.65**	**48,939**	**41.6**	**35,454**	**30.14**	**19,491**	**16.57**	**13,747**	**11.69**
45	NEW ZEALAND	178,840	3,441,470	78.4	3,728	2.08	23,865	13.34	62,763	50.52	35,392	28.49	18,543	14.93	7,530	6.06
46	ARGENTINA	171,397	2,146,134	66.59	2,012	1.17	12,778	7.46	49,022	43.63	31,257	27.82	18,124	16.13	13,947	12.41
47	CHILE	164,482	2,459,980	73.04	2,392	1.45	16,678	10.14	55,048	48.82	29,198	25.89	13,933	12.36	14,584	12.93
48	COLOMBIA	140,815	1,540,078	60.73	1,542	1.1	10,057	7.14	31,021	40.99	20,824	27.52	12,167	16.08	11,661	15.41
49	UKRAINE	134,776	929,811	59.1	1,010	0.75	6,663	4.94	18,411	32.38	13,125	23.09	9,479	16.67	15,838	27.86
50	HUNGARY	131,882	2,065,486	73.87	2,374	1.8	14,498	10.99	42,851	46.09	25,843	27.79	13,783	14.82	10,502	11.3

จากตารางที่ 1 จำนวนผลงานวิจัยสูงสุด 50 ประเทศแรก ในฐานข้อมูล InCites ช่วงปี ค.ศ. 2015-2024 ประเทศไทย (Thailand) จัดอยู่ในลำดับที่ 44 มีผลงานวิจัยทั้งหมด 179,595 รายการ ได้รับการอ้างอิง 2,262,608 ครั้ง (76.81%) แม้ประเทศไทยจะอยู่ในอันดับที่ 44 ของโลกในด้านจำนวนผลงานวิจัย แต่ประเทศไทยมีอัตราการอ้างอิงในระดับสูงถึง 76.81% ซึ่งสูงกว่าหลายประเทศในกลุ่มเดียวกัน เช่น ประเทศกรีซ (Greece) มีจำนวนผลงานวิจัย 229,685 รายการ ได้รับการอ้างอิง 3,753,432 ครั้ง (74.85%) ประเทศไอร์แลนด์ (Ireland) ผลงานวิจัยทั้งหมด 199,766 รายการ ได้รับการอ้างอิง 3,507,239 ครั้ง (68.63%) ประเทศโรมาเนีย (Romania) ผลงานวิจัยทั้งหมด 193,546 รายการ ได้รับการอ้างอิง 1,954,565 ครั้ง (64.51%) และประเทศอินโดนีเซีย (Indonesia) ผลงานวิจัยทั้งหมด 205,290 รายการ ได้รับการอ้างอิง 1,343,193 ครั้ง (61.98%) ตามลำดับ



ภาพที่ 1 จำนวนผลงานวิจัยระดับนานาชาติของประเทศไทยในช่วง 10 ปี ค.ศ. 2015-2024

จากข้อมูลกราฟที่ 1 จำนวนผลงานวิจัยระดับนานาชาติของประเทศไทยในช่วง 10 ปี มีผลงานวิจัยรวมทั้งสิ้น 179,595 รายการ โดยในปี ค.ศ. 2015 มีจำนวนผลงานวิจัยรวมทั้งสิ้น 12,443 รายการ ซึ่งใช้เป็นปีฐานในการเปรียบเทียบการเติบโต ในปี ค.ศ. 2016 จำนวนผลงานวิจัยเพิ่มขึ้นเป็น 13,979 รายการ คิดเป็นอัตราการเติบโตร้อยละ 10.99 ในปี ค.ศ. 2017 ซึ่งมีผลงานวิจัยรวม 15,674 รายการ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.81 ในปี ค.ศ. 2018 จำนวนผลงานวิจัยยังคงเพิ่มขึ้นเป็น 16,787 รายการ แต่อัตราการเติบโตจะชะลอตัวลงเหลือร้อยละ 6.63 ในปี ค.ศ. 2019 จำนวนผลงานวิจัยเพิ่มขึ้นเป็น 17,119 รายการ อัตราการเติบโตลดลงเหลือเพียงร้อยละ 1.94 อย่างไรก็ตามในปี ค.ศ. 2020 ซึ่งเป็นช่วงเริ่มต้นของการแพร่ระบาดของโควิด-19 กลับพบว่าจำนวนผลงานเพิ่มขึ้นเป็น 18,261 รายการ หรือคิดเป็นอัตราการเติบโตร้อยละ 6.25 ปี ค.ศ. 2021 นับเป็นปีที่มีอัตราการเติบโตสูงที่สุดในรอบทศวรรษ โดยมีจำนวนผลงานวิจัยรวม 20,654 รายการ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.25 ปี ค.ศ. 2022 มีจำนวนผลงานวิจัยสูงสุด 22,466 รายการ มีอัตราการเติบโตที่ร้อยละ 8.07 อย่างไรก็ตาม ในปี ค.ศ. 2023 จำนวนผลงานวิจัยลดลงเป็นครั้งแรกในรอบทศวรรษ เหลือเพียง 20,311 รายการ หรือคิดอัตราการลดลงเป็นร้อยละ-10.60 ในปี และในปี ค.ศ. 2024 จำนวนผลงานวิจัยกลับมาเพิ่มขึ้นอีกครั้งเป็น 21,901 รายการ หรือคิดเป็นอัตราการเติบโตร้อยละ 7.26 เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า

คุณภาพวารสาร ในช่วง 10 ปี ค.ศ. 2015-2024

การจำแนกคุณภาพของวารสารในงานวิจัยนี้อ้างอิงตามเกณฑ์ของบริษัท Clarivate ซึ่งใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล Web of Science Core Collection โดยแบ่งระดับคุณภาพออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1. กลุ่มวารสารที่มีผลกระทบสูง (High-Impact Journals) คือ คุณภาพวารสารระดับ Top 1% และคุณภาพวารสารระดับ Top 10% 2. กลุ่มการจัดอันดับวารสารตามควอไทล์ (Journal Quartiles: Q1-Q4) ซึ่งพิจารณาจากค่าดัชนีผลกระทบของวารสาร (Journal Impact Factor) ภายในสาขาวิชาเดียวกัน (Clarivate, 2024)

คุณภาพวารสารระดับ Top 1% หมายถึงวารสารที่อยู่ใน Percentile ที่ 99-100 ซึ่งเป็นวารสารที่มีผลกระทบทางวิชาการสูงสุดในสาขานั้น จากตารางที่ 1 จำนวนผลงานวิจัยสูงสุด 50 ประเทศแรก ในฐานข้อมูล InCites ช่วงปี ค.ศ. 2015-2024 พบว่าประเทศไทย (Thailand) มีจำนวนผลงานวิจัยทั้งสิ้น 2,169 รายการ คิดเป็นร้อยละ 1.21 ซึ่งสูงกว่าประเทศเม็กซิโก (Mexico) ที่มีจำนวนผลงานวิจัย 2,622 รายการ คิดเป็นร้อยละ 0.92 ประเทศอินเดีย (India) มีจำนวนผลงานวิจัย 14,320 รายการ คิดเป็นร้อยละ 0.86 ประเทศบราซิล (Brazil) มีจำนวนผลงานวิจัย 7,016 รายการ

คิดเป็นร้อยละ 0.82 ประเทศยูเครน (Ukraine) มีจำนวนผลงานวิจัย 1,010 รายการ คิดเป็นร้อยละ 0.75 ประเทศอินโดนีเซีย (Indonesia) มีจำนวนผลงานวิจัย 1,527 รายการ คิดเป็นร้อยละ 0.74 และประเทศรัสเซีย (Russia) มีจำนวนผลงานวิจัย 5,149 รายการ คิดเป็นร้อยละ 0.65 ตามลำดับ และเมื่อเทียบกับหลายประเทศในภูมิภาคเดียวกัน เช่น ประเทศสิงคโปร์ (Singapore) มีจำนวนผลงานวิจัย 7,701 รายการ คิดเป็นร้อยละ 3.03 เขตบริหารพิเศษฮ่องกง (Hong Kong) มีจำนวนผลงานวิจัย 9,056 รายการ คิดเป็นร้อยละ 3.16 และประเทศมาเลเซีย (Malaysia) มีจำนวนผลงานวิจัย 4,046 รายการ คิดเป็นร้อยละ 1.41 ส่วนประเทศที่มีอัตราร้อยละของ Top 1% สูงไม่แพ้กัน ได้แก่ ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ (Switzerland) มีจำนวนผลงานวิจัย 15,639 รายการ คิดเป็นร้อยละ 2.79 และประเทศเนเธอร์แลนด์ (Netherlands) มีจำนวนผลงานวิจัย 18,760 รายการ คิดเป็นร้อยละ 2.62 ตามลำดับ

คุณภาพวารสารระดับ Top 10% หมายถึงวารสารวิชาการที่อยู่ในกลุ่ม 10 Percentile บนสุด ของวารสารทั้งหมดในสาขาวิชาเดียวกันหรือ ≥ 90 ถือว่าอยู่ใน Top 10% จากตารางที่ 1 จำนวนผลงานวิจัยสูงสุด 50 ประเทศแรก ในฐานข้อมูล InCites ช่วงปี ค.ศ. 2015-2024 พบว่าประเทศไทย (Thailand) มีจำนวนผลงานวิจัยในกลุ่ม Top 10% ทั้งสิ้น 17,331 รายการ คิดเป็นร้อยละ 9.65 ของผลงานวิจัยทั้งหมด โดยค่าเฉลี่ยโลกอยู่ที่ร้อยละ 9.52 ซึ่งประเทศไทยอยู่สูงกว่าเล็กน้อย สะท้อนให้เห็นว่าประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตงานวิจัยที่มีคุณภาพในระดับนานาชาติ อย่างไรก็ตาม หากเปรียบเทียบกับประเทศชั้นนำด้านงานวิจัย เช่น เขตบริหารพิเศษฮ่องกง (Hong Kong) มีจำนวนผลงานวิจัย 57,686 รายการ คิดเป็นร้อยละ 20.1 ประเทศสิงคโปร์ (Singapore) มีจำนวนผลงานวิจัย 48,475 รายการ คิดเป็นร้อยละ 19.07 และประเทศสวิตเซอร์แลนด์ (Switzerland) มีจำนวนผลงานวิจัย 96,300 รายการ คิดเป็นร้อยละ 17.18 หรือแม้แต่ประเทศในแถบเอเชียอย่างเช่น ประเทศจีน (China Mainland) มีจำนวนผลงานวิจัยสูงถึง 828,419 รายการ คิดเป็นร้อยละ 12.75 และประเทศมาเลเซีย (Malaysia) มีจำนวนผลงานวิจัยสูงถึง 31,966 รายการ คิดเป็นร้อยละ 11.15 ตามลำดับ

คุณภาพวารสารระดับ Quartile 1 (Q1) หมายถึง วารสารที่มีคุณภาพสูงสุดในกลุ่ม 25% แรกของสาขา จากตารางที่ 1 จำนวนผลงานวิจัยสูงสุด 50 ประเทศแรก ในฐานข้อมูล InCites ช่วงปี ค.ศ. 2015-2024 พบว่าประเทศไทย (Thailand) มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารกลุ่ม Q1 ซึ่งเป็นวารสารที่มีคุณภาพ และอิทธิพลสูงในระดับนานาชาติ จำนวน 48,939 รายการ คิดเป็นร้อยละ 41.6 ของผลงานวิจัยทั้งหมด โดยยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับโลกซึ่งอยู่ที่ร้อยละ 47.23 และเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่มีศักยภาพสูงด้านการวิจัย เช่น เขตบริหารพิเศษฮ่องกง (Hong Kong) มีจำนวนผลงานวิจัย 125,258 รายการ คิดเป็นร้อยละ 62.7% ประเทศสิงคโปร์ (Singapore) มีจำนวนผลงานวิจัย 107,723 รายการ คิดเป็นร้อยละ 61.72 และประเทศเนเธอร์แลนด์ (Netherlands) มีจำนวนผลงานวิจัย 325,664 รายการ คิดเป็นร้อยละ 60.91 รวมถึงประเทศในภูมิภาคเอเชียอย่างประเทศจีน (China Mainland) มีจำนวนผลงานวิจัยสูงถึง 2,290,602 รายการ คิดเป็นร้อยละ 49.1% และไต้หวัน (Taiwan) มีจำนวนผลงานวิจัย 146,955 รายการ คิดเป็นร้อยละ 48.36 แม้ประเทศไทยจะยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของโลกที่ร้อยละ 47.23 แต่ก็ยังสูงกว่าหลายประเทศ เช่น ประเทศอินเดีย (India) มีจำนวนผลงานวิจัย 319,262 รายการ คิดเป็นร้อยละ 33.41 ประเทศอินโดนีเซีย (Indonesia) มีจำนวนผลงานวิจัย 21,575 รายการ คิดเป็นร้อยละ 33.51 ประเทศปากีสถาน (Pakistan) มีจำนวนผลงานวิจัย 59,628 รายการ คิดเป็นร้อยละ 33.19 ประเทศตุรกี (Turkiye) มีจำนวนผลงานวิจัย 112,545 รายการ คิดเป็นร้อยละ 27.79 ประเทศรัสเซีย มีจำนวนผลงานวิจัย 127,449 รายการ คิดเป็นร้อยละ 29.27 และประเทศโรมาเนีย (Romania) มีจำนวนผลงานวิจัย 37,502 รายการ คิดเป็นร้อยละ 36.14 ตามลำดับ

คุณภาพวารสารระดับ Quartile 2 (Q2) หมายถึงวารสารวิชาการที่อยู่ในกลุ่มลำดับที่ 26-50% ของวารสารทั้งหมดในสาขาวิชาเดียวกัน จากตารางที่ 1 จำนวนผลงานวิจัยสูงสุด 50 ประเทศแรก ในฐานข้อมูล InCites ช่วงปี ค.ศ. 2015-2024 พบว่าประเทศไทย (Thailand) มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารกลุ่ม Q2 จำนวน 35,454 รายการ

คิดเป็นร้อยละ 30.14 ของผลงานวิจัยทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของโลกที่อยู่ที่ ร้อยละ 26.87 สะท้อนถึงความสามารถของนักวิจัยไทยในการผลิตผลงานที่อยู่ในระดับคุณภาพปานกลางถึงสูงได้อย่างต่อเนื่อง เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่มีศักยภาพใกล้เคียงกัน เช่น ประเทศอินโดนีเซีย (Indonesia) มีจำนวนผลงานวิจัย 19,469 รายการ คิดเป็นร้อยละ 30.24 ประเทศปากีสถาน (Pakistan) มีจำนวนผลงานวิจัย 55,203 รายการ คิดเป็นร้อยละ 30.73 ประเทศอินเดีย (India) มีจำนวนผลงานวิจัย 284,595 รายการ คิดเป็นร้อยละ 29.78 และประเทศอิหร่าน (Iran) มีจำนวนผลงานวิจัย 122,429 รายการ คิดเป็นร้อยละ 29.71 ซึ่งประเทศไทยอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงหรือสูงกว่าเล็กน้อย ในขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วมักมีสัดส่วนผลงาน Q2 ต่ำกว่า เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา (USA) มีจำนวนผลงานวิจัย 1,390,401 รายการ คิดเป็นร้อยละ 24.71 ประเทศสหราชอาณาจักร (United Kingdom) มีจำนวนผลงานวิจัย 429,411 รายการ คิดเป็นร้อยละ 25.52 ประเทศเยอรมนี (Germany) มีจำนวนผลงานวิจัย 358,985 รายการ คิดเป็นร้อยละ 26.12 และประเทศญี่ปุ่น (Japan) มีจำนวนผลงานวิจัย 271,192 รายการ คิดเป็นร้อยละ 28.18 ตามลำดับ

คุณภาพวารสารระดับ Quartile 3 (Q3) หมายถึงวารสารวิชาการที่อยู่ในกลุ่มลำดับที่ 51-75% ของวารสารทั้งหมดในสาขาวิชาเดียวกัน จากตารางที่ 1 จำนวนผลงานวิจัยสูงสุด 50 ประเทศแรก ในฐานข้อมูล InCites ช่วงปี ค.ศ. 2015-2024 พบว่าประเทศไทย (Thailand) มีเอกสารจำนวน 19,491 รายการ คิดเป็นร้อยละ 16.57 ของผลงานตีพิมพ์ทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยโลกที่อยู่ที่ร้อยละ 15 เล็กน้อย โดยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่มีสัดส่วนผลงานใน Q3 สูงกว่า เช่น ประเทศอินเดีย (India) มีจำนวนผลงานวิจัย 200,861 รายการ คิดเป็นร้อยละ 21.02 ประเทศอิหร่าน (Iran) มีจำนวนผลงานวิจัย 94,389 รายการ คิดเป็นร้อยละ 22.9 อินโดนีเซีย (Indonesia) มีจำนวนผลงานวิจัย 13,323 รายการ คิดเป็นร้อยละ 20.7 และประเทศปากีสถาน (Pakistan) มีจำนวนผลงานวิจัย 34,923 รายการ คิดเป็นร้อยละ 19.44 จะพบว่าประเทศกลุ่มนี้แม้มีปริมาณผลงานมาก แต่ยังเน้นการตีพิมพ์ในวารสารระดับกลาง ซึ่งสะท้อนถึงความจำเป็นในการยกระดับคุณภาพงานวิจัยให้สูงขึ้น ในทางตรงกันข้าม ประเทศที่มีผลงานวิจัยในวารสาร Q3 ต่ำกว่าประเทศไทย เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา (USA) มีจำนวนผลงานวิจัย 687,493 รายการ คิดเป็นร้อยละ 12.22 ประเทศสหราชอาณาจักร (United Kingdom) มีจำนวนผลงานวิจัย 190,944 รายการ คิดเป็นร้อยละ 11.35 ประเทศเยอรมนี (Germany) มีจำนวนผลงานวิจัย 153,411 รายการ คิดเป็นร้อยละ 11.16 ประเทศสิงคโปร์ (Singapore) มีจำนวนผลงานวิจัย 18,075 รายการ คิดเป็นร้อยละ 10.36 และเขตบริหารพิเศษฮ่องกง (Hong Kong) มีจำนวนผลงานวิจัย 19,188 รายการ คิดเป็นร้อยละ 9.6 เท่านั้น ตามลำดับ

คุณภาพวารสารระดับ Quartile 4 (Q4) หมายถึงวารสารวิชาการที่อยู่ในกลุ่มลำดับที่ 76-100% ของวารสารทั้งหมดในสาขาวิชาเดียวกัน ถือเป็นกลุ่มที่มีผลกระทบทางวิชาการน้อยกว่าวารสารกลุ่มอื่น ๆ จากตารางที่ 1 จำนวนผลงานวิจัยสูงสุด 50 ประเทศแรก ในฐานข้อมูล InCites ช่วงปี ค.ศ. 2015-2024 พบว่าการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารกลุ่ม Q4 ประเทศไทย (Thailand) มีผลงานวิจัยจำนวน 13,747 รายการ คิดเป็นร้อยละ 11.69 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยโลกที่อยู่ที่ ร้อยละ 10.9 เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่มีสัดส่วนผลงาน Q4 สูงกว่าประเทศไทย พบว่าหลายประเทศมีจำนวนเอกสารมาก และสัดส่วนสูง ได้แก่ ประเทศรัสเซีย (Russia) มีจำนวนผลงานวิจัย 148,297 รายการ คิดเป็นร้อยละ 34.06 ประเทศตุรกี (Turkiye) มีจำนวนผลงานวิจัย 103,622 รายการ คิดเป็นร้อยละ 25.59 ประเทศปากีสถาน (Pakistan) มีจำนวนผลงานวิจัย 29,883 รายการ คิดเป็นร้อยละ 16.64 ประเทศอินโดนีเซีย (Indonesia) มีจำนวนผลงานวิจัย 10,009 รายการ คิดเป็นร้อยละ 15.55 ประเทศอินเดีย (India) มีจำนวนผลงานวิจัย 150,948 รายการ คิดเป็นร้อยละ 15.8 ประเทศบราซิล (Brazil) มีจำนวนผลงานวิจัย 91,153 รายการ คิดเป็นร้อยละ 15.95 ประเทศโรมาเนีย (Romania) มีจำนวนผลงานวิจัย 18,017 รายการ คิดเป็นร้อยละ 17.36 และประเทศเม็กซิโก (Mexico) มีจำนวนผลงานวิจัย 30,860 รายการ คิดเป็นร้อยละ 16.07 ขณะที่ประเทศที่มีจำนวน และสัดส่วนผลงาน Q4 ต่ำกว่าประเทศไทย ได้แก่ ประเทศเดนมาร์ก (Denmark) มีจำนวนผลงานวิจัย 9,780 รายการ คิดเป็นร้อยละ 3.89 ประเทศสิงคโปร์ (Singapore) มีจำนวน

ผลงานวิจัย 7,082 รายการ คิดเป็นร้อยละ 4.06 เขตบริหารพิเศษฮ่องกง (Hong Kong) มีจำนวนผลงานวิจัย 8,062 รายการ คิดเป็นร้อยละ 4.04 ประเทศเนเธอร์แลนด์ (Netherlands) มีจำนวนผลงานวิจัย 20,596 รายการ คิดเป็นร้อยละ 3.85 และประเทศนอร์เวย์ (Norway) มีจำนวนผลงานวิจัย 8,663 รายการ คิดเป็นร้อยละ 4.73 ตามลำดับ

วิเคราะห์รูปแบบความร่วมมือ (Collaboration Type) และค่าเฉลี่ยการอ้างอิง

ผลงานวิจัยระดับนานาชาติของประเทศไทยในช่วง 10 ปี ค.ศ. 2015-2024 จากฐานข้อมูล InCites พบว่าประเทศไทยมีผลงานวิจัยทั้งหมด 179,595 รายการ ได้รับการอ้างอิง 2,262,608 ครั้ง ซึ่งสามารถจำแนกรูปแบบความร่วมมือออกเป็น 5 รูปแบบ (Clarivate, n.d.) คือ

1. Domestic–Single หมายถึง ผลงานวิจัยที่มีความร่วมมือภายในประเทศ และมีเพียงสถาบันเดียวที่เกี่ยวข้อง ไม่มีความร่วมมือกับสถาบันอื่น ไม่ว่าจะในหรือต่างประเทศ
2. Domestic–Multiple หมายถึง ผลงานวิจัยที่มีความร่วมมือภายในประเทศเดียวกัน แต่มีมากกว่า 1 สถาบัน เช่น ผู้เขียนหรือนักวิจัยอยู่ในประเทศเดียวกัน และมีส่วนร่วมอย่างน้อย 2 สถาบันขึ้นไป
3. International–Bilateral หมายถึง ผลงานวิจัยที่มีความร่วมมือระหว่างประเทศ ซึ่งอาจมีหลากหลายสถาบัน แต่ต้องอยู่ใน 2 ประเทศเท่านั้น
4. International–Trilateral หมายถึง ผลงานวิจัยที่มีความร่วมมือ 3 ประเทศ เช่น ผู้วิจัยมาจาก 3 ประเทศที่แตกต่างกัน
5. International-Quadrilateral+ หมายถึง ผลงานวิจัยที่มีความร่วมมือ 4 ประเทศขึ้นไป

ตารางที่ 2

รูปแบบความร่วมมือ และค่าเฉลี่ยการอ้างอิงของประเทศไทย

รูปแบบความร่วมมือ	จำนวนผลงาน	จำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิง	ค่าเฉลี่ยการอ้างอิงต่อบทความ
1. Domestic-Single	54,189	381,038	7.03
2. Domestic-Multiple	37,869	329,689	8.71
3. International-Bilateral	48,768	590,819	12.11
4. International-Trilateral	17,846	293,376	16.44
5. International-Quadrilateral+	20,868	667,440	31.98
6. ไม่ระบุ	55	246	4.47
รวมทั้งหมด	**179,595**	**2,262,608**	**12.60**

จากตารางที่ 2 รูปแบบความร่วมมือ และค่าเฉลี่ยการอ้างอิงของประเทศไทย พบว่า รูปแบบความร่วมมือมากที่สุดคือ 1. รูปแบบ Domestic-Single (ผลงานวิจัยในประเทศ โดยสถาบันเดียว) มีจำนวนผลงาน 54,189 รายการ มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงต่อบทความ 7.03 ครั้ง 2. รูปแบบความร่วมมือ Domestic-Multiple ผลงานวิจัยในประเทศ โดยหลายสถาบันมีจำนวนผลงานวิจัย 37,869 รายการ ได้รับค่าเฉลี่ยการอ้างอิง 8.71 ครั้ง 3. รูปแบบ International-Bilateral ความร่วมมือทวิภาคี พบว่ามีจำนวนผลงานวิจัย 48,768 รายการ มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิง 12.11 ครั้ง 4. รูปแบบ International-Trilateral ความร่วมมือ 3 ประเทศ พบว่ามีจำนวนผลงานวิจัย 17,846 รายการ มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิง

16.44 ครั้ง และ 5. รูปแบบ International-Quadrilateral+ ความร่วมมือ 4 ประเทศขึ้นไป พบว่าจำนวนผลงาน 20,868 รายการ มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิง 31.98 ครั้ง ซึ่งเป็นรูปแบบที่ได้รับการอ้างอิงที่สูงที่สุด

สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์เชิงลึกผลงานวิจัยของประเทศไทยจากฐานข้อมูล InCites ในช่วงปี ค.ศ. 2015–2024 พบว่า ประเทศไทยมีผลงานวิจัยเผยแพร่รวมทั้งสิ้น 179,595 รายการ โดยมีอัตราการถูกอ้างอิงสูงถึง 76.81% สะท้อนถึงคุณภาพ และความน่าเชื่อถือของงานวิจัยในระดับสากล แม้ว่าปริมาณผลงานวิจัยของไทยอยู่ในลำดับที่ 44 ของโลก แต่มีสัดส่วนผลงานที่ตีพิมพ์ในวารสารกลุ่ม Top 10% (9.65%) สูงกว่าค่าเฉลี่ยโลกเล็กน้อย (9.52%) และมีผลงานในวารสาร Top 1% ถึง 1.21% ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงศักยภาพในการสร้างสรรค์ผลงานวิจัยคุณภาพสูง ทั้งนี้ นักวิจัยส่วนใหญ่ยังคงมุ่งเน้นการตีพิมพ์ในวารสารกลุ่ม Q1 (41.6%) และ Q2 (30.14%) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการให้ความสำคัญกับการเผยแพร่ในวารสารคุณภาพสูง และปานกลางเป็นหลัก ในด้านความร่วมมือทางวิจัย พบว่า การร่วมมือระหว่างประเทศมีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพงานวิจัย โดยงานวิจัยรูปแบบ Domestic–Single แม้จะมีจำนวนมากที่สุด แต่กลับมีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงต่อบทความต่ำที่สุด (7.03 ครั้งต่อบทความ) เมื่อเทียบกับรูปแบบอื่น สะท้อนถึงข้อจำกัดในการเข้าถึงแหล่งทุน เครื่องมือ และเครือข่ายการเผยแพร่ทางวิชาการ ขณะที่รูปแบบ Domestic–Multiple ซึ่งมีความเชื่อมโยงระหว่างสถาบันภายในประเทศ แสดงให้เห็นการปรับตัวเชิงบวก โดยมีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเปรียบเทียบกับความร่วมมือระดับนานาชาติ สำหรับความร่วมมือในระดับ International–Bilateral พบว่า การมีนักวิจัยจากต่างประเทศมีส่วนช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือและการเข้าถึงทรัพยากรระหว่างประเทศ อีกทั้งยังช่วยขยายช่องทางการเผยแพร่ซึ่งส่งผลต่อจำนวนการอ้างอิง ในขณะที่รูปแบบ International–Trilateral แม้จะมีจำนวนผลงานน้อยกว่า แต่กลับมีคุณภาพสูงขึ้นอย่างชัดเจน เนื่องจากเกิดการแลกเปลี่ยนความเชี่ยวชาญข้ามสาขา และภูมิภาค ส่วนความร่วมมือในรูปแบบ International–Quadrilateral+ ซึ่งมีความร่วมมือกับ 4 ประเทศขึ้นไป พบว่ามีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงสูงที่สุด 31.98 ครั้งต่อบทความ เมื่อเทียบกับรูปแบบอื่น ๆ จากผลการศึกษาดังกล่าว ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการสร้างเครือข่ายวิจัยระดับนานาชาติในฐานะปัจจัยสำคัญในการยกระดับคุณภาพ และผลกระทบทางวิชาการ ผลลัพธ์เหล่านี้สามารถใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อสนับสนุนการกำหนดยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรมของประเทศไทย โดยมุ่งเน้นการเพิ่มปริมาณผลงานวิจัยคุณภาพสูง การส่งเสริมความร่วมมือข้ามประเทศ และการเผยแพร่ในวารสารที่มีอิทธิพลระดับนานาชาติ เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศบนเวทีโลกอย่างยั่งยืน

การอภิปรายผล

ผลการศึกษาข้อมูลจากฐานข้อมูล InCites ในช่วงปี ค.ศ. 2015-2024 พบว่า ประเทศไทย (Thailand) มีจำนวนผลงานวิจัยรวมทั้งสิ้น 179,595 รายการ คิดเป็นอันดับที่ 44 ของโลก แม้ว่าจำนวนผลงานจะอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับประเทศชั้นนำ แต่ประเทศไทยมีอัตราการถูกอ้างอิงสูงถึง 76.81% ซึ่งอยู่ในระดับที่ดี สะท้อนถึงคุณภาพ ความน่าเชื่อถือ และความเกี่ยวข้องของงานวิจัยไทยในเวทีวิชาการระดับนานาชาติ โดยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่มีจำนวนผลงานใกล้เคียงกัน เช่น ประเทศกรีซ (Greece) ประเทศไอร์แลนด์ (Ireland) ประเทศโรมาเนีย (Romania) และประเทศอินโดนีเซีย (Indonesia) พบว่าประเทศไทยมีอัตราการถูกอ้างอิงสูงกว่า แนวโน้มดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงผลงานวิจัยในประเทศไทยมีความเข้มแข็ง และความน่าเชื่อถือด้านวิชาการ และมีคุณภาพทางวิชาการในระดับนานาชาติ การส่งเสริมการผลิตงานวิจัยที่มีคุณภาพต่อเนื่องควบคู่กับการเพิ่มจำนวนผลงานจึงเป็นทิศทางที่เหมาะสมสำหรับการยกระดับระบบวิจัยของประเทศ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ

Sandström และ van den Besselaar (2016) ศึกษาชาวสวีเดนกว่า 48,000 ราย พบว่า “จำนวนผลงานที่มากขึ้นสัมพันธ์กับโอกาสที่จะมีผลงานที่ได้รับการอ้างอิงสูง (Highly-Cited)” อย่างชัดเจน

อีกทั้งการเติบโตของจำนวนผลงานวิจัยของประเทศไทยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในช่วงปี ค.ศ. 2015-2022 ซึ่งมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยในระดับที่น่าพึงพอใจ แม้จะมีการชะลอตัวในบางช่วง แต่สามารถกลับมาเติบโตได้อีกครั้ง และปีที่โดดเด่นอย่างปี ค.ศ. 2021 ที่มีอัตราการเติบโตสูงที่สุดในปี ค.ศ. 2022 มีจำนวนผลงานวิจัยสูงสุด ซึ่งสะท้อนถึงบทบาทของนโยบายภาครัฐในการส่งเสริมงานวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การลดลงของจำนวนผลงานวิจัยในปี ค.ศ. 2023 ถือเป็นสัญญาณที่สะท้อนถึงความท้าทายด้านโครงสร้าง และนโยบายในระบบวิจัยของประเทศ แต่การฟื้นตัวในปี ค.ศ. 2024 แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของระบบวิจัยไทยในการปรับตัว และขับเคลื่อนงานวิจัยต่อไปได้ในระยะยาว ประเทศไทยมีศักยภาพด้านคุณภาพงานวิจัยที่ชัดเจนในระดับสากล รวมถึงต้องเร่งส่งเสริมด้านปริมาณควบคู่กันไป การดำเนินนโยบายสนับสนุนการวิจัยอย่างต่อเนื่อง ควบคู่กับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการวิจัย และนวัตกรรม จะเป็นปัจจัยสำคัญในการยกระดับระบบวิจัยไทยให้สามารถแข่งขันได้ในเวทีโลกอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (Dobrzanski & Bobowski, 2020) ประสิทธิภาพการใช้จ่ายด้าน R&D ของประเทศไทย พบว่าการลงทุนสาธารณะ รวมถึงการพัฒนาบุคลากร R&D ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญสู่ความยั่งยืนของระบบวิจัย

จากสัดส่วนผลงานวิจัยในวารสารระดับ Top 1%, Top 10%, Quartile 1 (Q1), Quartile 2 (Q2), Quartile 3 (Q3) และ Quartile 4 (Q4) พบว่าประเทศไทยมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารคุณภาพระดับสากล โดยเฉพาะในกลุ่ม Top 10% ซึ่งประเทศไทยมีสัดส่วนสูงกว่าค่าเฉลี่ยโลก สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของระบบการวิจัยไทยในการผลิตองค์ความรู้ที่มีคุณภาพ และได้รับการยอมรับในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่มีศักยภาพสูงในระดับโลก และภูมิภาค เช่น เขตบริหารพิเศษฮ่องกง (Hong Kong) ประเทศสิงคโปร์ (Singapore) ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ (Switzerland) หรือประเทศเนเธอร์แลนด์ (Netherlands) พบว่าประเทศไทยยังคงมีช่องว่างในด้านสัดส่วนผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับ Top 1% และ Q1 ซึ่งถือเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพ และอิทธิพลทางวิชาการสูงสุด นอกจากนี้ ประเทศไทยยังมีสัดส่วนผลงานในวารสารระดับ Q2, Q3 และ Q4 ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งสะท้อนถึงความจำเป็นในการยกระดับคุณภาพงานวิจัยเพื่อก้าวไปสู่เวทีสากลอย่างแข็งแกร่งยิ่งขึ้น ข้อมูลเชิงเปรียบเทียบกับประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ เช่น ประเทศอินเดีย (India) ประเทศอินโดนีเซีย (Indonesia) ประเทศปากีสถาน (Pakistan) และประเทศตุรกี (Turkiye) พบว่าประเทศไทย (Thailand) อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงหรือดีกว่าในบางด้าน แต่ยังด้อยกว่าหลายประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศสิงคโปร์ (Singapore) และประเทศมาเลเซีย (Malaysia) ซึ่งเน้นการผลิตผลงานวิจัยในวารสารคุณภาพสูงเป็นหลัก ประเด็นสำคัญที่สะท้อนจากข้อมูลนี้ คือ ศักยภาพที่ประเทศไทยมีอยู่สามารถต่อยอด และพัฒนาได้อีกมาก หากมีการสนับสนุนเชิงระบบอย่างจริงจัง ทั้งในด้านการพัฒนาศักยภาพนักวิจัย การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระดับนานาชาติ การสนับสนุนด้านงบประมาณวิจัย และการมุ่งเน้นประเด็นวิจัยที่สอดคล้องกับความท้าทายระดับโลก ตลอดจนการพัฒนาทักษะการตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติที่มีคุณภาพสูง และแม้ประเทศไทยจะมีความก้าวหน้าในด้านคุณภาพผลงานวิจัยในระดับหนึ่ง แต่ยังมีความจำเป็นเร่งด่วนในการกำหนดยุทธศาสตร์การวิจัยเชิงรุก เพื่อเพิ่มสัดส่วนผลงานในวารสาร Top 1%, Top 10% และ Q1 ให้สูงขึ้น อันจะนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันทางวิชาการในระดับนานาชาติต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด (Hicks et al., 2015) เน้นย้ำว่าการประเมินผลงานวิจัยควรใช้ตัวชี้วัดเชิงคุณภาพควบคู่ข้อมูลเชิงปริมาณ ทั้งนี้ เนื่องจากตัวชี้วัดเชิงปริมาณ เช่น จำนวนผลงานวิจัย การอ้างอิง หรือสัดส่วนในวารสารระดับ Top 1%, Top 10% และ Q1 แม้จะสะท้อนถึงขนาด/อิทธิพลของผลงานในเชิงสถิติได้เป็นอย่างดี แต่อาจไม่เพียงพอที่จะใช้ในการประเมินคุณค่าทางวิชาการอย่างรอบด้าน เพราะไม่สามารถสะท้อนถึงการคิดเชิงนวัตกรรม หรือคุณค่าทางสังคมที่เกิดจาก

งานวิจัยได้อย่างครบถ้วน ดังนั้น การใช้ตัวชี้วัดเชิงคุณภาพควบคู่กับเชิงปริมาณ โดยพิจารณาความเชื่อมโยงของผลงานวิจัยกับการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคม จึงมีความสำคัญในการเสริมภาพรวมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ทั้งยังช่วยลดการพึ่งพาตัวเลขเชิงปริมาณที่อาจนำไปสู่การมุ่งผลิตผลงานจำนวนมากแต่ขาดคุณภาพ และเป็นกลไกสำคัญในการผลักดันให้ระบบวิจัยของประเทศไทยมุ่งสู่ความเป็นเลิศเชิงคุณภาพได้อย่างยั่งยืน

ผลการศึกษารูปแบบความร่วมมือ (Collaboration Type) และค่าเฉลี่ยการอ้างอิง สอดคล้องกับงานวิจัย (Cimini et al., 2014) พบว่า “การลงทุนด้านวิจัย และความร่วมมือระหว่างประเทศ” สามารถเพิ่มทั้งปริมาณและคุณภาพของผลงานวิจัยระดับชาติได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความร่วมมือแบบระหว่าง 4 ประเทศขึ้นไปมีศักยภาพสูงสุดในการสร้างผลงานที่มีผลกระทบสูง การรวมความเชี่ยวชาญจากหลายประเทศทำให้เกิดการบูรณาการข้ามวัฒนธรรม และข้ามศาสตร์ มีความครอบคลุมทั้งเนื้อหา ทรัพยากร และช่องทางเผยแพร่ ส่งผลให้ผลงานได้รับความสนใจ และอ้างอิงในระดับสากลสูงที่สุด เช่นเดียวกับผลงานวิจัยของ (Naik et al., 2023) ที่พบว่า ผลของความหลากหลายทางภูมิศาสตร์ (Geographic Diversity) ในทีมร่วมเขียนผลงานวิจัยที่มีความหลากหลายเชิงพื้นที่ของผู้ร่วมเขียน จะได้รับอัตราการอ้างอิงเฉลี่ยสูงกว่ากรณีที่มีผู้ร่วมเขียนจากพื้นที่ใกล้เคียง หรือมีระยะทางห่างไกลเกินจริงจนส่งผลแปรผันต่อ Citation นอกจากนี้ยังพบข้อมูลที่ไม่ระบุรูปแบบ (Unspecified) จำนวนผลงาน 55 รายการมีค่าเฉลี่ยการอ้างอิง 4.47 ครั้ง จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า หากรูปแบบความร่วมมือทางวิจัยมีความหลากหลาย ทั้งในด้านจำนวนของหน่วยงานที่เข้าร่วม และความหลากหลายทางภูมิศาสตร์มากเพียงใด ยิ่งส่งผลให้ผลงานวิจัยมีอิทธิพลทางวิชาการเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความร่วมมือในระดับนานาชาติที่อยู่ในลักษณะพหุภาคี หรือความร่วมมือระหว่าง 2 ประเทศเป็นต้นไปย่อมส่งผลต่อบทบาทสำคัญในการยกระดับความน่าเชื่อถือ การยอมรับในระดับสากล สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (Adams & Gurney, 2018) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการร่วมเขียนงานวิจัยแบบทวิภาคี และพหุภาคี (Bilateral/Multilateral Co-Authorship) กับอัตราการอ้างอิง พบว่า ยิ่งมีความหลากหลายของประเทศที่ร่วมเขียนมากขึ้น (ถึงระดับพหุภาคี) จะได้รับ “Citation Bonus” สูงกว่ากรณีที่เป็นความร่วมมือภายในประเทศหรือทวิภาคี ตลอดจนเพิ่มโอกาสในการถูกอ้างอิงอย่างแพร่หลาย ในทางตรงกันข้าม ผลงานวิจัยที่มาจากสถาบันเดียวภายในประเทศ แม้จะมีจำนวนมาก แต่ยังคงประสบข้อจำกัดในด้านการเข้าถึง และการยอมรับในระดับนานาชาติ ดังนั้น จึงควรมีการส่งเสริม และสนับสนุนให้มหาวิทยาลัย หรือหน่วยงานวิจัยในประเทศ พัฒนา/ขยายเครือข่ายความร่วมมือในลักษณะข้ามประเทศอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการวิจัยของประเทศให้สามารถแข่งขันในเวทีวิชาการระดับนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. จากการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งเป็นการศึกษาภาพรวมของผลงานวิจัยระดับนานาชาติเปรียบเทียบกับประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก พบว่าประเทศไทยยังคงมีโอกาสในการยกระดับคุณภาพ และผลกระทบของงานวิจัยในเวทีสากล หน่วยงานภาครัฐ และสถาบันอุดมศึกษาหลายแห่งได้กำหนดนโยบายเพื่อส่งเสริมการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการคุณภาพสูง โดยเฉพาะวารสารในกลุ่ม Q1 รวมถึงการผลักดันให้งานวิจัยไทยเข้าสู่กลุ่ม Top 1% และ Top 10% ของโลก ซึ่งถือเป็นตัวชี้วัดความเป็นเลิศทางวิชาการในระดับนานาชาติอย่างชัดเจน

2. เพื่อตอบสนองต่อนโยบายดังกล่าวอย่างเป็นรูปธรรม ควรมีการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ รวมถึงการจูงใจ เช่น การมอบรางวัลและการปรับเกณฑ์การประเมินผลงานที่เน้นคุณภาพ หรือผลกระทบเชิงวิชาการมากกว่าปริมาณ ในขณะเดียวกันควรส่งเสริม

ความร่วมมือกับนักวิจัย และสถาบันวิจัยต่างประเทศ ผ่านโครงการวิจัยร่วม การแลกเปลี่ยนนักวิจัย และการจัดตั้งศูนย์วิจัยระดับนานาชาติ เพื่อยกระดับมาตรฐานการวิจัยของไทยให้เทียบเท่าระดับโลก

3. ควรมีการพัฒนาระบบติดตาม ประเมินผลการตีพิมพ์ และการอ้างอิงโดยอิงข้อมูลจากฐานข้อมูลสากล พิจารณา/กำหนดตัวชี้วัดในการติดตามการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ และแก้ปัญหาของสังคม เศรษฐกิจ และความมั่นคง ซึ่งจะเป็นกลไกสำคัญในการกำหนดนโยบาย และการจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสม ตรงจุดมากยิ่งขึ้น

4. ควรให้ความสำคัญและสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพนักวิจัยแนวหน้าที่มีผลงานในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งเสริมสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านวิชาการ ได้แก่ หน่วยสนับสนุนการเขียนบทความ การคัดเลือกวารสาร และหลักสูตรอบรมเชิงลึก เพื่อส่งเสริมนักวิจัยรุ่นใหม่ให้สามารถตีพิมพ์ผลงานในวารสารชั้นนำได้อย่างยั่งยืน แนวทางทั้งหมดนี้จะเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญในการพัฒนาระบบวิจัยของประเทศไทยให้เพิ่มขีดความสามารถแข่งขัน และสร้างผลกระทบในระดับโลกได้อย่างเป็นรูปธรรม และยั่งยืนในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ. (2566). *ยุทธศาสตร์องค์กร พ.ศ. 2566 – 2570*. https://www.nrct.go.th/about/detail/224

Adams, J., & Gurney, K. A. (2018). Bilateral and multilateral coauthorship and citation impact: Patterns in UK and US international collaboration. *Frontiers in Research Metrics and Analytics, 3*, Article 12. https://doi.org/10.3389/frma.2018.00012

Cimini, G., Gabrielli, A., & Sylos Labini, F. (2014). The scientific competitiveness of nations. *PLOS ONE*, *9*(12), Article e113470. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113470

Clarivate. (2024). *Impact Indicators*. InCites Benchmarking & Analytics. https://incites.zendesk.com/hc/en-gb/sections/22667325553169-Impact-Indicators

Clarivate. (n.d.). *Collaboration analysis*. InCites Benchmarking & Analytics. https://incites.zendesk.com/hc/en-gb/articles/32405722942481-Collaboration-Analysis#h_01JKABPR92BDT0HMPZWR4C87VT

Dobrzanski, P., & Bobowski, S. (2020). The efficiency of R&D expenditures in ASEAN countries: The case of Thailand. *Sustainability, 12*(7), Article 2686. https://doi.org/10.3390/su12072686

Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature, 520*(7548), 429–431. https://doi.org/10.1038/520429a

Naik, C., Sugimoto, C. R., Larivière, V., Leng, C., & Guo, W. (2023). Impact of geographic diversity on citation of collaborative research. *Quantitative Science Studies, 4*(2), 442–465. https://doi.org/10.1162/qss_a_00248

Sandström, U., & van den Besselaar, P. (2016). Quantity and/or quality? The importance of publishing many papers. *PLOS ONE, 11*(11), Article e0166149. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166149

การตระหนักรู้อาชญากรรมทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร
Awareness of Cybercrime Among the Elderly in Bangkok

โชติมา วัฒนะ*

Chotima Watana*

หลักสูตรสารสนเทศศึกษา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Information Studies Program, Faculty of Humanities, Srinakharinwirot University

e-mail: chotimaw@g.swu.ac.th

Received: June 4, 2025; Revised: November 8, 2025; Accepted: December 25, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสบการณ์ ความรู้ และเปรียบเทียบระดับความตระหนักรู้ด้านอาชญากรรมทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ ผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน ใช้การสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีแบบเจาะจงและแบบสโนว์บอล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) ผลการวิจัย พบว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่เคยถูกแก๊งคอลเซนเตอร์หลายรูปแบบ เช่น การหลอกให้โอนเงิน การหลอกเป็นเจ้าหน้าที่รัฐ การหลอกให้หลงรัก เป็นต้น ความรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมทางไซเบอร์ พบว่า ความรู้ข้อที่มีผู้ตอบถูกสูงสุด ได้แก่ การสำรองข้อมูลและตั้งรหัสเข้าใช้ทำให้มีความปลอดภัยมากขึ้น ส่วนความตระหนักรู้ด้านความปลอดภัยของระบบสารสนเทศ คือ ควรติดตั้งโปรแกรมป้องกันไวรัสและมีการอัปเดตโปรแกรมและฐานข้อมูลไวรัสสม่ำเสมอ ด้านการกลั่นแกล้งกันบนโลกไซเบอร์ คือ ไม่หลอกล่อให้ผู้อื่นเปิดเผยข้อมูลส่วนตัวหรือความลับแล้วนำไปเผยแพร่ต่อ ด้านสร้างความเสียหาย เดือดร้อนรำคาญ คือ ไม่ควรเปิดไฟล์เอกสารแนบหรือคลิกลิงค์ที่มาจากบุคคลที่ท่านไม่ทราบแหล่งที่มา ด้านกลุ่มอาชญากรหรือมิจฉาชีพ คือ ระมัดระวังการซื้อของออนไลน์ รวมถึงคำโฆษณาชวนเชื่อต่าง ๆ พิจารณาความน่าเชื่อถือของผู้ขาย เมื่อจำแนกตามเพศ อายุ สถานภาพ และระดับการศึกษา พบว่า ระดับความตระหนักรู้ด้านอาชญากรรมทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุไม่ต่างกัน และส่วนผู้สูงอายุที่มีรายได้ต่างกัน พบว่า มีระดับความตระหนักรู้ที่ต่างกัน

คำสำคัญ: การตระหนักรู้ อาชญากรรมทางไซเบอร์ ผู้สูงอายุ การหลอกลวงออนไลน์

Abstract

This study aimed to examine the experiences and knowledge of the elderly in Bangkok, and to compare their levels of cybercrime awareness. The research sample consisted of 400 elderly individuals in Bangkok, selected using purposive and snowball sampling techniques. The research instrument was a questionnaire. Data were analyzed using percentages, means, standard deviation, t-test, and one-way ANOVA. The findings revealed that the majority of respondents had experienced various types of call center scams, including being tricked into transferring money, impersonation of officials, or romance scams. The highest knowledge scores were in data backup and secure password usage. Regarding information system security, respondents recognized the importance of installing and updating antivirus software. Regarding cyberbullying, they were aware not to deceive others into revealing or spreading confidential information. Regarding harmful or annoying experiences, most elderly respondents avoided

opening email attachments or clicking links from unknown sources. For criminal groups or scammers, respondents were cautious when shopping online and evaluated sellers' credibility. No significant differences in cybercrime awareness were found by gender, age, marital status, or education, but income level was associated with awareness.

Keywords: Awareness, Cybercrime, Elderly, Online Scam

บทนำ

ปัจจุบันเรียกได้ว่า เป็นสังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มรูปแบบ จากข้อมูลปี 2567 พบว่า ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปมีประมาณ 13 ล้านคน หรือ 1 ใน 5 ของประชากรไทยทั้งประเทศ (กรมกิจการผู้สูงอายุ, 2567) ขณะเดียวกัน World Population 2022 คาดการณ์ตัวเลขจำนวนประชากรโลกจะเพิ่มขึ้นเป็น 8 พันล้านคน โดยเป็นผู้มีอายุมากกว่า 65 ปี คิดเป็น 10% และจะเพิ่มเป็น 16% ภายในปี 2593 เป็น 16% (United Nations, 2022) ด้านอาชญากรรมทางไซเบอร์ ข้อมูลปี 2565 พบว่า คดีฉ้อโกงผ่านระบบคอมพิวเตอร์มีถึง 8,959 คดี เพิ่มขึ้นกว่า 11 เท่า เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า หรือเฉลี่ย 900 คดีต่อวัน (สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล, 2566) โดยมีผู้เสียหายส่วนใหญ่ถูกหลอกให้ซื้อของ โอนเงิน หรือกู้เงิน (ศูนย์ปราบปรามอาชญากรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศ, 2568) อัตราการตกเป็นเหยื่อของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง โดยปี 2565 มีผู้สูงอายุถูกหลอกผ่านออนไลน์ถึง 22.40% โดยช่องทางที่ใช้ ได้แก่ ไลน์ เฟซบุ๊ก ยูทูบ กูเกิล และติ๊กต็อก ส่วนใหญ่ถูกหลอกซื้อสินค้าหรือเปิดเผยข้อมูลส่วนตัว (นันทิยา ดวงภุมเมศ และคณะ, 2567) รูปแบบการหลอกลวงมี 4 ประเภทหลัก ได้แก่ การลงทุนปลอม แก๊งคอลเซนเตอร์ ซื้อของออนไลน์ และหลอกให้รักทางออนไลน์ (ธัญพิชชา สามารถ, 2565)

อาชญากรรมทางไซเบอร์ (Cybercrime) เป็นการกระทำความผิดทางกฎหมายโดยใช้คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือในการก่อให้เกิดความเสียหายและหรือแสวงหาผลประโยชน์ส่วนตัวโดยมิชอบด้วยกฎหมาย ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้หลายรูปแบบ เช่น การโจมตีระบบคอมพิวเตอร์ การทำลาย แก้ไข ขโมยข้อมูล การหลอกลวงให้เสียทรัพย์ เป็นต้น (ธิติรัตน์ สมบูรณ์, 2566) โดยสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (2565) ระบุว่า ผู้สูงอายุถูกหลอกทางอินเทอร์เน็ตถึง 12.02% ตัวอย่างข่าวในปี 2566-2567 เช่น คุณยายวัย 82 ปี สูญเงินกว่า 2.5 ล้านบาท (ไทยพีบีเอส, 2566) และรายอื่น ๆ ที่ถูกหลอกให้ลงทุนจนเสียหายนับล้านบาท หรือคุณยายวัย 75 ปี ถูกชวนลงทุนโอนเงินไปให้มิจฉาชีพกว่า 18 ล้านบาท และแก๊ง “เงินบุญ” หลอกให้ลงทุนจนเสียหายนับล้านบาท (พีพีทีวีออนไลน์, 2566ก, 2566ข) เป็นต้น จากงานวิจัย พบว่า มักใช้เฟซบุ๊กและไลน์หลอกลวงผู้สูงอายุให้โอนเงินหรือร่วมลงทุน (กรกนก นิลดำ และคณะ, 2563) โดยปัจจัยภายในมี 2 ปัจจัย ได้แก่ 1) ต้องการความรักความอบอุ่น และ 2) ความไว้ใจ ส่วนปัจจัยภายนอก มี 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ความมั่นคงทางด้านการเงิน ความมั่นคงในชีวิต 2) ต้องการซื้อสินค้า/บริการทางออนไลน์ในราคาที่ถูก และ 3) ต้องการมีรายได้เพิ่ม/หางานทำผ่านสื่อออนไลน์ (อัญมณี ภักดีมวลชน และคมสัน รัตนะสิมากูล, 2566) นอกจากนี้ งานวิจัยของ พิมพ์ใจ ทายะติ และคณะ (2560) พบว่า ความรู้เท่าทันเทคโนโลยีของผู้สูงอายุอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้น การให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมนับว่า เป็นเรื่องสำคัญอย่างมาก ซึ่งทั้งภาครัฐ เอกชน และครอบครัวควรมีบทบาทร่วมกัน ไม่เช่นนั้นผู้สูงอายุจะเป็นกลุ่มเสี่ยงอย่างมากต่อภัยทางไซเบอร์ที่มีอยู่ในโลกที่มีการเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว (สุณิสา รื่นมาลี และธีรวุฒิ นิลเพ็ชร์, 2563) ดังนั้น จะพบว่า ผู้สูงอายุเป็น

กลุ่มเสี่ยงต่ออาชญากรรมทางไซเบอร์เป็นอย่างมาก ทั้งนี้ เนื่องจากการขาดการใช้เทคโนโลยีอย่างรู้เท่าทัน รวมทั้งปัจจัยทางด้านจิตใจและทางเศรษฐกิจที่ทำให้ถูกหลอกลวงได้ง่าย

จากที่มาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว พบว่า ปัญหาผู้สูงอายุที่เกิดอาชญากรรมทางไซเบอร์มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ถึงแม้ว่าหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องพยายามเข้ามามีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหา อีกทั้งจำนวนผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครมีจำนวนมาก ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาประสบการณ์และสภาพความรู้ของผู้สูงอายุที่ส่งผลต่อการตระหนักรู้อาชญากรรมทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อนำผลการศึกษาไปวางแผนการให้ข้อมูล สารสนเทศ และความรู้กับกลุ่มผู้สูงอายุอย่างเหมาะสม ส่งเสริมการรู้เท่าทันภัยคุกคามทางไซเบอร์ในรูปแบบต่าง ๆ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สูงอายุและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบายด้านความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์และการป้องกันแก้ไขปัญหาการตกเป็นเหยื่อทางไซเบอร์ที่จะเกิดขึ้นกับผู้สูงอายุต่อไปได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสบการณ์เกี่ยวกับอาชญากรรมทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาความตระหนักรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร
3. เพื่อเปรียบเทียบระดับความตระหนักรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยการวิจัยครั้งนี้ได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2567 เลขที่รับรอง SWUEC-672400

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 1,275,117 คน ข้อมูล ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2567 (กรมกิจการผู้สูงอายุ, 2567) กลุ่มตัวอย่าง กำหนดโดยใช้ตารางขนาดกลุ่มตัวอย่างของเครซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 384 คน แต่ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 400 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสโนว์บอล (Snowball Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งหาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC > 0.5 และความน่าเชื่อถือ โดยนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.79 โครงสร้างแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 5 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ตอนที่ 2 ประสบการณ์เกี่ยวกับอาชญากรรมไซเบอร์ ตอนที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมไซเบอร์ ตอนที่ 4 ความตระหนักรู้เกี่ยวกับภัยไซเบอร์ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ท (Likert Scale) และตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2568 จำนวน 400 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งเป็นจำนวนที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ประมวลผลทางสถิติ และสามารถแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลได้ 2 ประเภท ประกอบด้วย 1) สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่

(Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อแสดงรายละเอียดของข้อมูลและอธิบายค่าของข้อมูล และ 2) สถิติเชิงอนุมาณ (Inferential Statistics) การนำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Independent Variables) กับตัวแปรตาม (Dependent Variables) โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงเปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วย LSD ต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนใหญ่ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง จำนวน 256 คน (ร้อยละ 64.00) มีอายุ 66-69 ปี จำนวน 162 คน (ร้อยละ 40.50) สถานภาพสมรส จำนวน 221 คน (ร้อยละ 55.25) จบการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 276 คน (ร้อยละ 69.00) และมีรายได้ส่วนตัวต่อเดือน 15,001-30,000 บาท จำนวน 231 คน (ร้อยละ 57.75)

2. ประสบการณ์เกี่ยวกับอาชญากรรมไซเบอร์

ตารางที่ 1

ประสบการณ์เกี่ยวกับอาชญากรรมไซเบอร์

ลำดับ	ประสบการณ์	จำนวน (เคย)	ร้อยละ	จำนวน (ไม่เคย)	ร้อยละ
1	แก๊งคอลเซนเตอร์ เช่น การหลอกให้โอนเงิน การหลอกเป็นเจ้าหน้าที่รัฐ การหลอกให้หลงรัก	346	86.50	54	13.50
2	ได้รับเนื้อหาที่เป็นภัยคุกคาม เช่น ลามก อนาจาร หมิ่นประมาท ข่าวปลอม รวมถึงการโฆษณาขายสินค้าต่าง ๆ	321	80.25	79	19.75
3	ได้รับอีเมลหลอกลวง (Phishing)	298	74.50	102	25.50
4	ผู้อื่นแฮ็กอีเมลหรือสื่อสังคมออนไลน์	281	70.25	119	29.75
5	ขโมยข้อมูลส่วนตัว เช่น บัญชีผู้ใช้งาน รหัสผ่าน หรือข้อมูลทางการเงิน	215	53.75	185	46.25
6	หลอกให้เข้าเว็บไซต์ปลอม เพื่อกรอกข้อมูลหรือเข้าระบบ	125	31.25	275	68.75
7	ติดตั้งโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่คิดว่าปลอดภัย แต่มีโปรแกรมอันตรายแฝงตัวมา	80	20.00	320	80.00
8	ได้รับผลกระทบจากไวรัสทำให้ไฟล์หรือโปรแกรมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เกิดความเสียหาย	78	19.50	322	80.50

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ประสบการณ์	จำนวน (เคย)	ร้อยละ	จำนวน (ไม่เคย)	ร้อยละ
9	ไม่สามารถเปิดไฟล์จากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ จากนั้นจะได้รับข้อความ “เรียกค่าไถ่”	67	16.75	333	8.25
10	ถูกแอบดูพฤติกรรมหรือบันทึกการเข้าใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	43	10.75	357	89.25
11	ร่วมลงทุนกับผู้อื่นในการแลกเปลี่ยนสกุลเงินดิจิทัล	12	3.00	388	97.00
12	ได้รับการก่อกวนในระบบเครือข่ายทำให้ไม่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3	0.75	397	99.25

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสบการณ์ส่วนใหญ่เคยถูกแก๊งคอลเซนเตอร์ เช่น หลอกให้โอนเงิน หลอกเป็นเจ้าหน้าที่รัฐ การหลอกให้หลงรัก มากที่สุด จำนวน 346 คน (ร้อยละ 86.50) ไม่เคย จำนวน 54 คน (ร้อยละ 13.50) รองลงมาคือ ได้รับเนื้อหาที่เป็นภัยคุกคาม เช่น ลามก อนาจาร หมิ่นประมาท ข่าวปลอม รวมถึงการโฆษณาขายสินค้าต่าง ๆ จำนวน 321 คน (ร้อยละ 80.25) ไม่เคย จำนวน 79 คน (ร้อยละ 19.25) และได้รับอีเมลหลอกลวง (Phishing) จำนวน 298 คน (ร้อยละ 74.50) ไม่เคย จำนวน 102 คน (ร้อยละ 25.50) และประสบการณ์เกี่ยวกับอาชญากรรมไซเบอร์ที่น้อยที่สุด คือ ได้รับการก่อกวนในระบบเครือข่าย ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำนวน 3 คน (ร้อยละ 0.75) ไม่เคย จำนวน 397 คน (ร้อยละ 99.25)

3. ความรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมไซเบอร์

ตารางที่ 2

ความรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมไซเบอร์

ข้อ	คำถาม	ตอบถูก (คน)	ร้อยละ	ตอบผิด (คน)	ร้อยละ	ไม่แน่ใจ (คน)	ร้อยละ
1	การสำรองข้อมูลและตั้งรหัสเข้าใช้ ทำให้มีความปลอดภัยมากขึ้น	263	65.75	108	27.00	29	7.25
2	การเข้าใช้เครือข่ายไร้สายสาธารณะมีความเสี่ยงต่อการทำธุรกรรมออนไลน์	211	52.75	111	27.75	78	19.50
3	ไม่เปิดอีเมล ไฟล์แนบ คลิกลิงก์ที่น่าสงสัยหรือผู้ส่งไม่ชัดเจน	201	50.25	183	45.75	16	4.00
4	การตั้งรหัสผ่าน (Password) ควรมีความซับซ้อน เช่น ตัวอักษรเล็ก ตัวอักษรใหญ่ ตัวเลข และอักขระพิเศษ (! @ $ #) และยาวอย่างน้อย 8 ตัวอักษร	197	49.25	53	13.25	150	37.50

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	ตอบถูก (คน)	ร้อยละ	ตอบผิด (คน)	ร้อยละ	ไม่แน่ใจ (คน)	ร้อยละ
5	ข่าวปลอมจะไม่ระบุที่มา มีการพาดหัวข่าวหรือข้อความเกินจริง ไม่ระบุวันที่และเวลาที่เกิดเหตุการณ์ สำนวนการเขียนออกแนวการโฆษณา	187	46.29	163	40.35	54	13.3
6	การตั้งรหัสผ่าน (Password) ควรจำง่าย เช่น วันเกิด หมายเลขโทรศัพท์ และควรจะเหมือนกันสำหรับเครื่องมือและเว็บไซต์ต่าง ๆ	155	38.75	245	61.25	0	0.00
7	การเปิดเผยระบุตำแหน่งตัวตนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์สาธารณะที่มีผู้ใช้ทั่วไปมีความปลอดภัย	147	36.75	222	55.50	31	7.75
8	การให้ข้อมูลส่วนตัวบนเครือข่ายสังคมสาธารณะไม่มีความเสี่ยง	129	32.25	241	60.25	28	7.00
9	เว็บไซต์สำหรับทำธุรกรรมที่สำคัญหรือต้องมีการกรอกข้อมูลที่สำคัญต้องมี SSL (การเข้ารหัสข้อมูลที่เป็นมาตรฐานความปลอดภัย) และใช้งานผ่าน HTTPS เท่านั้น	98	24.50	279	69.75	23	5.75
10	การโหลดแอปพลิเคชันที่มีชื่อเหมือนกับโปรแกรมที่มีชื่อเสียงจะมีความปลอดภัย	16	4.00	161	40.25	223	55.75

จากตารางที่ 2 พบว่า ความรู้ข้อที่มีผู้ตอบถูกสูงสุด ได้แก่ การสำรองข้อมูลและตั้งรหัสเข้าใช้ ทำให้มีความปลอดภัยมากขึ้น จำนวน 263 คน (ร้อยละ 65.75) รองลงมา คือ การเข้าใช้เครือข่ายไร้สายสาธารณะมีความเสี่ยงต่อการทำธุรกรรมออนไลน์ จำนวน 211 คน (ร้อยละ 52.75) และไม่เปิดอีเมล ไฟล์แนบ คลิกลิงก์ที่น่าสงสัยหรือผู้ส่งไม่ชัดเจน จำนวน 201 คน (ร้อยละ 50.25) ส่วนข้อที่ตอบผิดสูงสุด คือ เว็บไซต์สำหรับทำธุรกรรมที่สำคัญ หรือต้องมีการกรอกข้อมูลที่สำคัญต้องมี SSL (การเข้ารหัสข้อมูลที่เป็นมาตรฐานความปลอดภัย) และใช้งานผ่าน HTTPS เท่านั้น จำนวน 279 คน (ร้อยละ 69.75) การตั้งรหัสผ่าน (Password) ควรจำง่าย เช่น วันเกิดหรือหมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น และควรจะเหมือนกันสำหรับเครื่องมือและเว็บไซต์ต่าง ๆ จำนวน 245 คน (ร้อยละ 61.25) การให้ข้อมูลส่วนตัวบนเครือข่ายสังคมสาธารณะไม่มีความเสี่ยง จำนวน 241 คน (ร้อยละ 60.25) ข้อที่มีผู้ตอบไม่แน่ใจมากที่สุด คือ การโหลดแอปพลิเคชันที่มีชื่อเหมือนกับโปรแกรมที่มีชื่อเสียงจะมีความปลอดภัย จำนวน 223 คน (ร้อยละ 55.75)

4. ความตระหนักรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมไซเบอร์

ตารางที่ 3

ความตระหนักรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมไซเบอร์ ด้านความปลอดภัยของระบบสารสนเทศ

ข้อ	ด้านความปลอดภัยของระบบสารสนเทศ	$\bar{X}$	SD	ระดับความตระหนัก
1	ควรติดตั้งโปรแกรมป้องกันไวรัสและมีการอัปเดตโปรแกรมและฐานข้อมูลไวรัสสม่ำเสมอ	3.59	0.89	มาก
2	ควรดาวน์โหลดข้อมูลและสื่อดิจิทัลจากแหล่งที่ได้รับอนุญาตน่าเชื่อถือ และตรวจสอบความถูกต้อง	3.44	0.94	ปานกลาง
3	ควรหมั่นสังเกตอาการผิดปกติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (เครื่องช้า, เครื่องนิ่ง, หรือมีการแจ้งเตือนข้อความจากอุปกรณ์)	3.04	0.82	ปานกลาง
4	ควรตั้งค่า Login/password เข้าใช้งานทุกครั้ง และเมื่อไม่ได้อยู่หน้าจอควรล็อกหน้าจอให้อยู่ในสถานะที่ต้องใส่ค่า login/password ใช้งาน	2.95	0.83	ปานกลาง
5	ระวังการใช้เว็บไซต์ ไม่ควรเข้าเว็บไซต์หรือดาวน์โหลดไฟล์จากเว็บไซต์ที่ไม่น่าไว้ใจ	2.93	0.93	ปานกลาง
6	ไม่บันทึกภาพวิดีโอไม่เหมาะสมบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพราะถึงแม้คุณจะลบไฟล์นั้นไปแล้ว ส่วนใดส่วนหนึ่งของไฟล์จะยังตกค้างอยู่ แล้วอาจถูกกู้กลับขึ้นมาได้	2.91	0.92	ปานกลาง
7	การหมั่นตรวจสอบและอัปเดตระบบปฏิบัติการให้เป็นเวอร์ชั่นปัจจุบัน และใช้ระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ถูกลิขสิทธิ์จะช่วยป้องกันอาชญากรรมไซเบอร์	2.89	0.89	ปานกลาง
8	ไม่บันทึก Username/Password ขณะใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สาธารณะ เพราะอาจโดนสวมรอย และนำข้อมูลไปใช้ในทางผิดได้	2.86	0.95	ปานกลาง
9	ควรแบ็กอัปข้อมูลไว้ในอุปกรณ์หน่วยความจำอื่นนอกเหนือจากฮาร์ดดิสก์ เช่น Flash Drive, DVD หรือ Cloud เป็นต้น	2.69	0.93	ปานกลาง
10	ไม่ตั้งรหัสการทำธุรกรรมการเงินหรือรหัส PIN 6 หลักเหมือนกันทุกธนาคาร	2.60	0.96	ปานกลาง
11	ใช้รหัสผ่านที่เดายาก เพื่อป้องกันการแฮ็กเกอร์ รหัสผ่านที่ดีไม่ควรสั้นเกินไปและมีอักขระพิเศษ	2.51	0.94	ปานกลาง
12	ไม่ใช้ Wi-Fi สาธารณะ เมื่อต้องใช้งานอินเทอร์เน็ตนอกบ้าน ควรใช้อินเทอร์เน็ตจากมือถือของตัวเองเท่านั้น	2.34	0.97	น้อย
13	หากพบแอปพลิเคชันดูดเงินในเครื่อง ให้รีบเปลี่ยนรหัส	2.34	1.01	น้อย
	รวมเฉลี่ย	**2.85**	**0.92**	**ปานกลาง**

จากตารางที่ 3 พบว่า ด้านความปลอดภัยของระบบสารสนเทศของผู้สูงอายุโดยรวม อยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 2.85) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมาก คือ ควรติดตั้งโปรแกรมป้องกันไวรัสและมีการอัปเดตโปรแกรมและฐานข้อมูลไวรัสสม่ำเสมอ ($\overline{X}$ = 3.59) รองลงมา อยู่ในระดับปานกลาง คือ ควรดาวน์โหลดข้อมูลและสื่อดิจิทัลจากแหล่งที่ได้รับอนุญาต น่าเชื่อถือ และตรวจสอบความถูกต้อง ($\overline{X}$ = 3.44) และระดับความตระหนักน้อยที่สุด อยู่ในระดับน้อย คือ ไม่ใช้ Wi-Fi สาธารณะ เมื่อต้องใช้งานอินเทอร์เน็ตนอกบ้าน ควรใช้อินเทอร์เน็ตจากมือถือของตัวเองเท่านั้น และหากพบแอปพลิเคชันดูดเงินในเครื่อง ให้รีบเปลี่ยนรหัส ($\overline{X}$ = 2.34)

ตารางที่ 4

ความตระหนักรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมไซเบอร์ ด้านการกลั่นแกล้งกันบนโลกไซเบอร์

ข้อ	ด้านการกลั่นแกล้งกันบนโลกไซเบอร์	$\overline{X}$	SD	ระดับความตระหนัก
1	ไม่หลอกล่อให้ผู้อื่นเปิดเผยข้อมูลส่วนตัวหรือความลับแล้วนำไปเผยแพร่ต่อ	4.93	1.73	มากที่สุด
2	ไม่ควรส่งข้อความข่มขู่หรือหยาบคายทางสื่อสังคมออนไลน์ อีเมล กล่องข้อความ	3.56	0.94	มาก
3	ไม่ควรสร้างเว็บไซต์หรือเพจต่อต้านหรือล้อเลียนบุคคลอื่น	3.45	0.93	ปานกลาง
4	ไม่ควรโพสต์ข้อความหรือรูปภาพเพื่อกลั่นแกล้งผ่านสื่อสังคมออนไลน์	3.29	1.83	ปานกลาง
5	ไม่ควรแอบอ้างใช้งานบัญชีสื่อสังคมออนไลน์ของผู้อื่นแล้วแกล้งโพสต์ข้อความหรือรูปภาพที่น่าอับอายที่ทำให้เสียชื่อเสียง	3.14	1.01	ปานกลาง
	รวมเฉลี่ย	**3.67**	**1.48**	**มาก**

จากตารางที่ 4 พบว่า ด้านการกลั่นแกล้งกันบนโลกไซเบอร์ของผู้สูงอายุ โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ไม่หลอกล่อให้ผู้อื่นเปิดเผยข้อมูลส่วนตัวหรือความลับแล้วนำไปเผยแพร่ต่อ ($\overline{X}$ = 4.93) รองลงมา อยู่ในระดับมาก คือ ไม่ควรส่งข้อความข่มขู่หรือหยาบคายทางสื่อสังคมออนไลน์ อีเมล กล่องข้อความ ($\overline{X}$ = 4.56) และระดับความตระหนักน้อยที่สุด อยู่ในระดับปานกลาง คือ ไม่ควรแอบอ้างใช้งานบัญชีสื่อสังคมออนไลน์ของผู้อื่นแล้วแกล้งโพสต์ข้อความหรือรูปภาพที่น่าอับอายที่ทำให้เสียชื่อเสียง ($\overline{X}$ = 3.14)

ตารางที่ 5

ความตระหนักรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมไซเบอร์ ด้านสร้างความเสียหาย เดือดร้อนรำคาญ

ข้อ	ด้านสร้างความเสียหาย เดือดร้อนรำคาญ	$\overline{X}$	SD	ระดับความตระหนัก
1	ไม่ควรเปิดไฟล์เอกสารแนบหรือคลิกลิงก์ที่มาจากบุคคลที่ท่านไม่ทราบแหล่งที่มา	3.27	0.95	ปานกลาง
2	ไม่ควรเข้าเว็บไซต์เสี่ยงภัย เช่น เว็บไซต์ลามกอนาจาร เว็บไซต์การพนัน เว็บไซต์แบบแนบไฟล์.exe เว็บไซต์มี pop-up หลายเพจ	3.21	0.85	ปานกลาง
3	ไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนตัวในพื้นที่สาธารณะ เช่น ชื่อ-นามสกุล เบอร์โทร หรือที่อยู่ เป็นต้น	3.14	1.27	ปานกลาง
4	ไม่ส่งหลักฐานส่วนตัวให้ผู้อื่น เช่น สำเนาบัตรประชาชน รหัสบัตรต่าง ๆ	3.07	0.85	ปานกลาง
5	จัดการกับอีเมลขยะ เพราะถ้าเผลอไปเปิดอ่าน อาจถูก Spyware ซึ่งเป็นช่องทางให้แฮ็กเกอร์ขโมยข้อมูล หรือถูกไวรัส	2.53	0.82	ปานกลาง
	รวมเฉลี่ย	**3.04**	**1.14**	**ปานกลาง**

จากตารางที่ 5 พบว่า ด้านสร้างความเสียหาย เดือดร้อนรำคาญของผู้สูงอายุโดยรวม อยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.04) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ทุกข้ออยู่ในระดับปานกลาง โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ไม่ควรเปิดไฟล์เอกสารแนบหรือคลิกลิงก์ที่มาจากบุคคลที่ท่านไม่ทราบแหล่งที่มา ($\overline{X}$= 3.27) รองลงมา คือ ไม่ควรเข้าเว็บไซต์เสี่ยงภัย เช่น เว็บไซต์ลามกอนาจาร เว็บไซต์การพนัน เว็บไซต์แบบแนบไฟล์.exe เว็บไซต์ที่มี pop-up หลายเพจ ($\overline{X}$ = 3.21) และระดับความตระหนักน้อยที่สุด คือ จัดการกับอีเมลขยะ เพราะถ้าเผลอไปเปิดอ่าน อาจถูก Spyware ซึ่งเป็นช่องทางให้แฮ็กเกอร์ขโมยข้อมูล หรือถูกไวรัส ($\overline{X}$ = 2.53)

ตารางที่ 6

ความตระหนักรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมไซเบอร์ ด้านกลุ่มอาชญากรหรือมิจฉาชีพ

ข้อ	ด้านกลุ่มอาชญากรหรือมิจฉาชีพ	$\overline{X}$	SD	ระดับความตระหนัก
1	ระมัดระวังการซื้อของออนไลน์ รวมถึงคำโฆษณาชวนเชื่อต่าง ๆ พิจารณาความน่าเชื่อถือของผู้ขายให้ดี ๆ	2.76	0.89	ปานกลาง
2	หากถูกหลอกลวงทางออนไลน์ โทรสายด่วน 1441	2.73	0.90	ปานกลาง
3	ไม่กดลิงก์แปลกปลอม จาก SMS อีเมล กลุ่มไลน์ที่ส่งจากผู้ส่งที่ไม่รู้จัก	2.70	0.75	ปานกลาง
4	ควรสังเกตสัญลักษณ์บัญชีรับรอง (Verified Account) ตัวแทนของบุคคลสาธารณะ คนดัง หรือแบรนด์อย่างเป็นทางการ	2.60	0.76	ปานกลาง
5	หากต้องการทำธุรกรรมใด ๆ ควรโทรกลับไปที่หน่วยงานที่ถูกแอบอ้างด้วยตนเอง	2.46	0.86	น้อย
	รวมเฉลี่ย	**2.65**	**1.23**	**ปานกลาง**

จากตารางที่ 6 พบว่า ด้านกลุ่มอาชญากรหรือมิจฉาชีพของผู้สูงอายุโดยรวม อยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 2.65) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับปานกลาง คือ ระมัดระวังการซื้อของออนไลน์ รวมถึงคำโฆษณาชวนเชื่อต่าง ๆ พิจารณาความน่าเชื่อถือของผู้ขายให้ดี ๆ ($\overline{X}$ = 2.76) รองลงมา คือ หากถูกหลอกลวงทางออนไลน์ โทรสายด่วน 1441 ($\overline{X}$ = 2.73) และระดับความตระหนักน้อยที่สุด อยู่ในระดับน้อย คือ หากต้องการทำธุรกรรมใด ๆ ควรโทรกลับไปที่หน่วยงานที่ถูกแอบอ้างด้วยตนเอง ($\overline{X}$= 2.46)

5. การศึกษาการเปรียบเทียบระดับความตระหนักรู้ด้านอาชญากรรมทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานครของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความตระหนักรู้ด้านอาชญากรรมทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร จำแนกตามเพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา พบว่า ระดับความตระหนักรู้ด้านอาชญากรรมทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุไม่ต่างกัน และรายได้ที่ต่างกัน พบว่า มีระดับความตระหนักรู้ที่ต่างกัน

ตารางที่ 7

แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับความตระหนักรู้ จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

ปัจจัย	ค่า F	Sig	สรุปผล
เพศ	1.593	.765	ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
อายุ	0.492	.688	ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
สถานภาพ	0.887	.413	ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ระดับการศึกษา	0.012	.988	ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
รายได้	4.893	<.001	แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 7 พบว่า เพศ อายุ ระดับการศึกษา และสถานภาพ ไม่มีความแตกต่างของระดับความตระหนักรู้ด้านอาชญากรรมทางไซเบอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ในขณะที่รายได้ที่ต่างกันส่งผลต่อระดับความตระหนักรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ โดยใช้การทดสอบ LSD พบว่า กลุ่มรายได้ 15,001–30,000 บาท มีค่าเฉลี่ยคะแนนความตระหนักรู้สูงกว่ากลุ่มรายได้ต่ำกว่า 15,000 บาท และแตกต่างจากกลุ่มรายได้ 45,001–60,000 บาทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) นอกจากนี้ กลุ่มรายได้ 45,001–60,000 บาท มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มรายได้สูงกว่า 60,001 บาทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

การอภิปรายผล

1. ผู้สูงอายุมีประสบการณ์เกี่ยวกับอาชญากรรมทางไซเบอร์ในระดับสูง โดยเฉพาะการถูกแก๊งคอลเซนเตอร์หลอกลวง รองลงมา คือ การได้รับเนื้อหาภัยคุกคามและอีเมลหลอกลวง (Phishing) ชี้ให้เห็นว่า ผู้สูงอายุเป็นกลุ่มเสี่ยงที่มิจฉาชีพมักใช้ความไว้ใจ ความไม่รู้ และความเปราะบางทางอารมณ์ของผู้สูงอายุเป็นเครื่องมือ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Karagiannopoulos และคณะ (2021) ระบุว่า ผู้สูงอายุมักตกเป็นเหยื่อเพราะขาดความรู้ด้านความปลอดภัยไซเบอร์ และมีภาวะเหงาหรือขาดปฏิสัมพันธ์ทางสังคม รวมถึง กรกนก นิลดำ และคณะ (2563) ที่พบว่า ผู้สูงอายุถูกหลอกให้โอนเงินผ่านตู้เอทีเอ็มโดยใช้กลโกงซับซ้อน ดังนั้น ผู้สูงอายุควรได้รับการส่งเสริมความรู้และทักษะด้านความปลอดภัยไซเบอร์อย่างต่อเนื่อง เช่น ทักษะการรู้เท่าทันกลโกงออนไลน์ การตรวจสอบเบอร์โทร/ข้อความทาง SMS

หรือไลน์ว่า เป็นของจริงหรือไม่ การอย่าให้ข้อมูลส่วนตัว เฉพาะเลขบัตรประชาชน รหัสผ่าน หรือ OTP พร้อม การสนับสนุนทางสังคมเพื่อลดความเหงาและเพิ่มการตระหนักรู้ในการป้องกันภัยไซเบอร์

2. ผู้สูงอายุยังมีความเข้าใจผิดในบางเรื่อง เช่น การตั้งรหัสผ่านที่ง่ายต่อการคาดเดาง่าย หรือเชื่อว่าการให้ข้อมูลส่วนตัวบนโซเชียลมีเดียไม่มีความเสี่ยง รวมถึงไม่แน่ใจในความปลอดภัยของแอปพลิเคชันที่มีชื่อคล้ายกับโปรแกรมดัง ทำให้เห็นถึงช่องว่างด้านทักษะการรู้ดิจิทัลและพฤติกรรมเสี่ยงที่ควรได้รับการพัฒนา โดยเฉพาะเรื่องการตั้งรหัสผ่านที่รัดกุมและการระมัดระวังในการให้ข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pacheco (2024) และ Sivagumaran (2023) ที่พบว่า ผู้สูงอายุมีความรู้และทักษะด้านไซเบอร์ต่ำกว่ากลุ่มวัยอื่น มีแนวโน้มใช้รหัสผ่านที่ง่ายต่อการคาดเดา และขาดความมั่นใจในการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ และสอดคล้องกับ Zwilling และคณะ (2022) ที่พบว่าผู้ใช้งานแม้มีความรู้เกี่ยวกับภัยไซเบอร์ แต่กลับใช้มาตรการป้องกันเพียงขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้ ควรส่งเสริมให้ใช้ระบบยืนยันตัวตนแบบชีวภาพ เช่น ลายนิ้วมือหรือการสแกนใบหน้า ซึ่งปลอดภัยกว่าการใช้รหัสผ่าน (Sivagumaran, 2023) ดังนั้นการจัดอบรมระยะสั้น เช่น การสาธิตการตั้งรหัสผ่าน การตรวจสอบแอปพลิเคชันที่น่าสงสัย โดยใช้ภาษาที่ง่าย ตัวอย่างจากสถานการณ์จริง และมีผู้ช่วยสอนที่เข้าใจ จะช่วยให้ผู้สูงอายุมีความเข้าใจและลดความเสี่ยงลงได้

3. ด้านความปลอดภัยของระบบสารสนเทศ ผู้สูงอายุตระหนักถึงความสำคัญของโปรแกรมป้องกันไวรัสและการอัปเดตข้อมูล แต่ยังขาดความรู้เรื่องการใช้ Wi-Fi สาธารณะ และการจัดการกับแอปพลิเคชันต้องสงสัย ซึ่งเป็นช่องทางที่มิจฉาชีพใช้เข้าถึงข้อมูลส่วนตัวหรืออาจเป็นช่องทางที่ใช้ติดตั้งโปรแกรมที่เป็นอันตราย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sivagumaran (2023) และ Karagiannopoulos และคณะ (2021) ที่พบว่า ยังขาดทักษะและความรู้ในการรับมือกับภัยคุกคามที่ซับซ้อนและการป้องกันตนเองในสถานการณ์ที่เสี่ยง นอกจากนี้ งานวิจัยของ Lee และ Kim (2023) ยังพบว่าความตระหนักรู้มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมการป้องกันตนเอง ซึ่งหมายความว่า หากได้รับการส่งเสริมความรู้อย่างเหมาะสม ผู้สูงอายุจะสามารถพัฒนาพฤติกรรมปลอดภัยทางไซเบอร์ได้ดีขึ้น เช่น โครงการ Senior's Community Cyber Police Club เพื่อเป็นเครือข่ายชุมชนเตือนภัย และให้ความรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมทางเทคโนโลยีแก่กลุ่มผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงที่จะเป็นผู้เสียหายจากคดีอาชญากรรมทางเทคโนโลยี (ศูนย์บริการข้อมูลภาครัฐเพื่อประชาชน, 2568)

4. ด้านการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ โดยเฉพาะเรื่องการไม่หลอกล่อให้ผู้อื่นเปิดเผยข้อมูลส่วนตัวและไม่ส่งข้อความข่มขู่ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงจริยธรรมทางดิจิทัล (Digital Ethics) และความรับผิดชอบต่อสังคมดิจิทัลของผู้สูงอายุ ถึงแม้ว่า ผู้สูงอายุจะไม่ได้เติบโตมากับเทคโนโลยีดิจิทัลโดยตรง แต่การยึดถือบรรทัดฐานทางสังคมและประสบการณ์ที่สั่งสมมา ทำให้ผู้สูงอายุมีความสุภาพ เคารพผู้อื่น และระมัดระวังในพฤติกรรมออนไลน์ ซึ่งทำให้มีแนวโน้มที่จะใช้เทคโนโลยีอย่างมีวิจารณญาณและคำนึงถึงผู้อื่นมากกว่ากลุ่มวัยอื่น ๆ (Hinduja & Patchin, 2008) และยังสอดคล้องกับ Zhan และคณะ (2022) ที่ชี้ให้เห็นว่า ความรับผิดชอบต่อสังคมมีบทบาทสำคัญในการลดการกระทำความผิดและการตอบโต้ต่อประสบการณ์การถูกกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ ซึ่งการเสริมสร้างจริยธรรมและมารยาทดิจิทัล โดยการจัดอบรมหรือกิจกรรมเชิงปฏิบัติ เช่น การส่งเสริมให้ผู้สูงอายุโพสต์อย่างมีสติ และการใช้กรณีศึกษา เช่น ข่าวการกลั่นแกล้งที่นำไปสู่ความเสียหาย จะทำให้ผู้สูงอายุเกิดความตระหนักว่า การกระทำนั้นจะส่งผลกระทบต่อผู้อื่นอย่างไร

5. ด้านการสร้างความเสียหาย เดือดร้อนรำคาญ พบว่า ประเด็นการจัดการกับอีเมลขยะและการป้องกัน Spyware มีความเข้าใจและความตระหนักในระดับต่ำ อาจเนื่องมาจากขาดทักษะหรือความสามารถในการรับมือหรืออาจไม่ทราบว่า อีเมลขยะคืออะไร หรือผลกระทบของอีเมลขยะ เป็นต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ พนา อังกาบ และเทอดพงษ์ แดงสี (2565) ที่พบว่า หากผู้ดูแลระบบสารสนเทศและผู้ใช้งานมีความตระหนักและปฏิบัติตามมาตรการและข้อเสนอแนะในการรับมือมัลแวร์เรียกค่าไถ่อย่างเหมาะสม เช่น การสำรองข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ การปรับปรุงระบบปฏิบัติการให้เป็นเวอร์ชันล่าสุด งดเยี่ยมชมเว็บไซต์ที่มีความเสี่ยงหรือไม่น่าเชื่อถือ และการฝึกอบรมและสร้างความตระหนักรู้ จะช่วยลดความเสี่ยงและบรรเทาปัญหาที่เกิดจากภัยคุกคามรูปแบบนี้ได้

6. ด้านกลุ่มอาชญากรหรือมิจฉาชีพ พบว่า ผู้สูงอายุจำนวนหนึ่งเริ่มมีทักษะในการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแพลตฟอร์ม E-Commerce ในยุคที่ร้านค้าไร้การยืนยันตัวตนจำนวนมาก แตกต่างกับงานวิจัยของ ธัญพิชชา สามารถ (2565) ที่พบว่า ผู้สูงอายุมักถูกหลอกซื้อของออนไลน์ โดยมิจฉาชีพใช้โพรไฟล์ปลอมและราคาถูกล่อใจ และสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2565) ที่พบว่า แม้ผู้สูงอายุในกรุงเทพมหานครใช้อินเทอร์เน็ตสูงถึง 78% แต่ยังเสี่ยงถูกหลอกผ่านช่องทางออนไลน์ต่าง ๆ และ Havers และคณะ (2024) ระบุว่า ผู้สูงอายุ 75 ปีขึ้นไป มีแนวโน้มสูญเสียเงินและตกเป็นเหยื่อซ้ำ ซึ่งถึงแม้ว่า ผลการวิจัยจะแตกต่าง แต่ก็พบว่า ผลเฉลี่ยรวมผู้สูงอายุอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างน้อย ที่ยังรับมือกับอาชญากรรมออนไลน์ได้ไม่มากโดยเฉพาะการแอบอ้างเป็นเจ้าหน้าที่ธนาคาร เจ้าหน้าที่รัฐจึงควรส่งเสริมทักษะตรวจสอบผู้ขาย การแจ้งเหตุอย่างถูกช่องทาง และการรับมือเมื่อถูกหลอก ทักษะที่ควรส่งเสริม เช่น การตรวจสอบข้อมูลพื้นฐานของร้านค้า การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของเว็บไซต์ การสังเกตสัญญาณราคาที่ผิดปกติ การใช้แพลตฟอร์มที่มีระบบคุ้มครองผู้ซื้อ เป็นต้น

7. ผลการเปรียบเทียบระดับความตระหนักรู้ พบว่า เพศ อายุ สถานภาพ และระดับการศึกษา ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อระดับความตระหนักรู้ แต่รายได้ที่แตกต่างกันมีผลอย่างมีนัยสำคัญ ชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยด้านเศรษฐกิจอาจส่งผลต่อการเข้าถึงข้อมูลหรือการอบรมด้านความปลอดภัยไซเบอร์มากกว่าปัจจัยประชากรศาสตร์อื่น สอดคล้องกับ Lee และ Chua (2023) ที่ระบุว่า การศึกษา รายได้ และเพศ เป็นตัวทำนายระดับความรู้ด้านความปลอดภัยไซเบอร์ ขณะที่ วิทวัส สุขชีพ และจรัญ แสนราช (2566) พบว่า อายุและประสบการณ์ทำงานมีผลต่อระดับความตระหนักรู้ และ สุธาเทพ รุณเรศ (2561) กล่าวว่า อายุ การศึกษา และรายได้ มีผลต่อความตระหนักรู้ ส่วนเพศไม่มีผลต่อความตระหนักรู้ จึงสะท้อนให้เห็นถึงปัจจัยด้านเศรษฐกิจมีอิทธิพลต่อความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีและโอกาสการเรียนรู้ การลดความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลจึงเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาทักษะความปลอดภัยไซเบอร์ของผู้สูงอายุในระยะยาว

จากการศึกษาระดับความตระหนักรู้เกี่ยวกับอาชญากรรมทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า สามารถนำผลการศึกษามาใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมความรู้และทักษะด้านความปลอดภัยไซเบอร์ให้กับผู้สูงอายุอย่างต่อเนื่องและเหมาะสม โดยเฉพาะในประเด็นที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจ เช่น การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลและแหล่งที่มา การรับมือกับภัยคุกคามทางเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น แก๊งคอลเซนเตอร์ ตลอดจนการเผยแพร่แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยออนไลน์ที่ถูกต้องและทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ ควรมีการส่งเสริมการสนับสนุนทางสังคมเพื่อช่วยลดความเปราะบางทางอารมณ์ และเพิ่มความตระหนักรู้ในการป้องกันภัยไซเบอร์ รวมถึงการพัฒนาระบบและบริการที่เป็นมิตรเข้าถึงได้ง่ายสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อใช้ในการแจ้งเตือนภัยหรือขอความช่วยเหลือด้านความปลอดภัยไซเบอร์ อันจะช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทางดิจิทัลและลดความเสี่ยงในการตกเป็นเหยื่อของอาชญากรรมทางไซเบอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคมในการพัฒนาหลักสูตร การอบรม หรือการดำเนินกิจกรรมรณรงค์เกี่ยวกับความปลอดภัยไซเบอร์สำหรับผู้สูงอายุ จะช่วยสร้างความเข้มแข็งในระดับโครงสร้าง และนำไปสู่การป้องกันและแก้ไขปัญหาอาชญากรรมทางไซเบอร์อย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

กรกนก นิลดำ, เสริมศิริ นิลดำ, อิงดอย ศรีลาพัฒน์, ภควัฒน์ สวนงาม, วรักษณ์กมล มงคลอัศศิริ และปฐมพร ปัญญะติ. (2563). วิธีการกลโกง ช่องทางการสื่อสาร และประสบการณ์ในการถูกมิจฉาชีพออนไลน์หลอกลวงของผู้สูงอายุในจังหวัดเชียงราย. *วารสารการสื่อสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย*, *3*(3), 50-67.

กรมกิจการผู้สูงอายุ. (2567). *สถิติผู้สูงอายุ ธันวาคม 2567.* https://www.dop.go.th/th/statistics_page?cat=1&id=2566

ไทยพีบีเอส. (2566, 21 ตุลาคม). *ตร.ประสานอายัดบัญชีหลอกยายวัย 82 โอนเงินสูญกว่า 2.5 ล้าน.* https://www.thaipbs.or.th/news/content/333066

ธัญพิชชา สามารถ. (2565). *การตกเป็นเหยื่อทางไซเบอร์ของผู้สูงอายุ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chula DigiVerse. https://doi.org/10.58837/CHULA.THE.2022.1006

ธิติรัตน์ สมบูรณ์. (2566, 25 ตุลาคม). *รู้ เข้าใจและตระหนัก "อาชญากรรมทางไซเบอร์" (Cybercrime) ป้องกันภัยคุกคามใกล้ตัว.* Chula. https://www.chula.ac.th/news/138291/

นันทิยา ดวงภุมเมศ, ขวัญจิต ศศิวงศาโรจน์, ธีรพงษ์ บุญรักษา, ณรงเดช พันธะพุมมี และวราภรณ์ สืบวงศ์สุวรรณ์. (2567). *รายงานผลสำรวจสถานการณ์การใช้สื่อ ผลกระทบจากการเปิดรับสื่อ พฤติกรรมการรู้เท่าทันสื่อของผู้สูงอายุไทยในปี 2566*. ศูนย์วิชาการด้านการรู้เท่าทันสื่อของผู้สูงอายุ สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเอเชีย มหาวิทยาลัยมหิดล.

พนา อังกาบ และเทอดพงษ์ แดงสี. (2565). มัลแวร์เรียกค่าไถ่: ภัยคุกคามองค์กรที่ไม่อาจมองข้าม. *วารสารกิจการสื่อสารดิจิทัล, 6*(1), 301–324.

พิมพ์ใจ ทายะติ, ชไมพร ดิสถาพร และฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. (2560). รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้สูงอายุประเทศไทยเพื่อการรู้เท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 10*(3), 1456-1471.

พีพีทีวีออนไลน์. (2566ก, 8 กรกฎาคม). *มิจฉาชีพแก๊ง "เงินบุญ" หลอกลวงกลุ่มผู้สูงอายุ แจกฟรี 1 ล้าน.* http://pptv36.news/1bq8

พีพีทีวีออนไลน์. (2566ข, 11 ตุลาคม). *สุดช้ำ! ยายวัย 75 ปี ถูกหลอกให้รัก สูญเงินกว่า 18 ล้านบาท.* http://pptv36.news/1dVK

วิทวัส สุขชีพ และจรัญ แสนราช. (2566). การตระหนักรู้ถึงภัยคุกคามและอาชญากรรมไซเบอร์ของผู้ใช้งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในสถานศึกษา จังหวัดสุรินทร์. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 8*(1), 17-30. https://doi.org/10.14456/journalindus.2023.2

ศูนย์บริการข้อมูลภาครัฐเพื่อประชาชน. (2568, 3 กุมภาพันธ์). *บช.สอท. เปิดโครงการ "Senior's community cyber police club" ส่งเสริมความปลอดภัยในโลกออนไลน์ผู้สูงอายุ*. https://gcc.go.th/2025/02/03/บช-สอท-เปิดโครงการ-seniors-community-cyber-police-club/

ศูนย์ปราบปรามอาชญากรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศ. (2568) *แจ้งความออนไลน์คดีอาชญากรรมทางเทคโนโลยี*. https://www.thaipoliceonline.go.th/

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2565). *การสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย Thailand internet user behavior*. https://www.etda.or.th/th/Our-Service/statistics-and-information/IUB2022.aspx

สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล. (2566, 29 มิถุนายน). *สถิติฐานความผิดคดีอาญา.* https://data.go.th/dataset/rtp_crimes_stat

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2565). *สรุปผลที่สำคัญการมีการใช้ไอซีทีของผู้สูงอายุ พ.ศ. 2565*. https://www.nso.go.th/nsoweb/storage/survey_detail/2023/20230929102632_92912.pdf

สุณิสา รื่นมาลี และธีรวุฒิ นิลเพ็ชร์. (2563). ภัยคุกคามทางไซเบอร์ในสังคมสูงวัยของไทย. *วารสารอาชญาวิทยาและสังคมศาสตร์, 2*(1), 31-47.

สุธาเทพ รุณเรศ. (2561). *ปัจจัยที่มีผลต่อการตระหนักถึงภัยคุกคามทางไซเบอร์ของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในกรุงเทพมหานคร* [การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. TU Digital Collections. https://doi.org/10.14457/TU.the.2018.51

อัญมณี ภักดีมวลชน และคมสัน รัตนะสิมากูล. (2566). ปัจจัยที่ทำให้ผู้สูงอายุถูกหลอกผ่านช่องทางการสื่อสารออนไลน์ “เฟซบุ๊ก.” *วารสารการสื่อสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, 6*(1), 113-140.

Havers, B., Tripathi, K., Burton, A., McManus, S., & Cooper, C. (2024). Cybercrime victimisation among older adults: A probability sample survey in England and Wales. *PLOS ONE*, *19*(12), Article e0314380. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314380

Hinduja, S., & Patchin, J. W. (2008). Cyberbullying: An exploratory analysis of factors related to offending and victimization. *Deviant Behavior, 29*(2), 129-156. https://doi.org/10.1080/01639620701457816

Karagiannopoulos, V., Kirby, A., Oftadeh-Moghadam, S., & Sugiura, L. (2021). Cybercrime awareness and victimisation in individuals over 60 years: A portsmouth case study. *Computer Law & Security Review, 43*, Article 105615. https://doi.org/10.1016/j.clsr.2021.105615

Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, *30*(3), 607-610. https://doi.org/10.1177/001316447003000308

Lee, C. S., & Chua, Y. T. (2023). The role of cybersecurity knowledge and awareness in cybersecurity intention and behavior in the United States. *Crime & Delinquency*, *70*(9), 2250-2277. https://doi.org/10.1177/00111287231180093

Lee, C. S., & Kim, D. (2023). Pathways to cybersecurity awareness and protection behaviors in South Korea. *Journal of Computer Information Systems*, *63*(1), 94–106. https://doi.org/10.1080/08874417.2022.2031347

Pacheco, E. (2024). Older adults' safety and security online: A post-pandemic exploration of attitudes and behaviors. *Journal of Digital Media & Interaction*, *7*(17). 107-126. https://doi.org/10.34624/jdmi.v7i17.37825

Sivagumaran, S. (2023). *Challenges of online security for senior citizens: A systematic review of challenges faced by senior citizens on online security* [Master’s thesis, Stockholm University]. DiVA. https://su.diva-portal.org/smash/get/diva2:1784344/FULLTEXT01.pdf

United Nations. (2022). *World population prospects 2022: Summary of results*. https://www.un.org/development/desa/pd/content/World-Population-Prospects-2022

Zhan, J., Yang, Y., & Lian, R. (2022). The relationship between cyberbullying victimization and cyberbullying perpetration: The role of social responsibility. *Frontiers in Psychiatry, 13*, Article 995937. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.995937

Zwilling, M., Klien, G., Lesjak, D., Wiechetek, Ł., Cetin, F., & Basim, H. N. (2022). Cyber security awareness, knowledge and behavior: A comparative study. *Journal of Computer Information Systems*, *62*(1), 82–97. https://doi.org/10.1080/08874417.2020.1712269

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัยตีพิมพ์ระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

Factors Affecting the Citation of International Research Articles of Mahidol University Kanchanaburi Campus

สุดารัตน์ ปานดอนลาน*
Sudarat Pandonlan*
งานวิจัย นวัตกรรม และบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี
Research innovation and academic services unit, Mahidol University Kanchanaburi campus
e-mail: sudarat.pal@mahidol.ac.th
Received: August 21, 2025; Revised: November 18, 2025; Accepted: December 25, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเอกสารเชิงพรรณนามีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัยตีพิมพ์ระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2566 และ (2) ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2566 โดยการสืบค้น รวบรวมข้อมูลสารสนเทศวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติในฐานข้อมูล Scopus ของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี จำนวน 160 บทความ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัยพบว่า ระยะเวลาในการเผยแพร่บทความวิจัยและค่า h-index ของ Corresponding Author มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการอ้างอิงบทความวิจัยระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี นอกจากนี้ยังพบว่ามหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี มีแนวโน้มที่จะมีบทความตีพิมพ์ระดับนานาชาติเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ในการส่งเสริม ปรับปรุง พัฒนาแนวทางการเผยแพร่ผลงานวิจัย และหาแนวทางเพิ่มคุณค่าให้แก่งานวิจัยของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี รวมทั้งเป็นฐานข้อมูลสารสนเทศวิจัยเบื้องต้นในการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: การอ้างอิงบทความ บทความวิจัย มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี การตีพิมพ์วารสารระดับนานาชาติ

Abstract

This descriptive documentary research aimed to (1) study factors affecting the citation of internationally published research articles of Mahidol University Kanchanaburi Campus during 2019-2023 and (2) analyze information data on research articles published in international journals of Mahidol University Kanchanaburi Campus during 2019-2023. This research utilized a search and the collection of information from 160 research articles published in international journals indexed in Scopus. Descriptive statistics and one-way ANOVA were used to analyze the data. The results showed that the publication time of research articles and the h-index of the Corresponding Author had a statistically significant impact on the citation of international research articles of Mahidol University Kanchanaburi

Campus. Furthermore, Mahidol University Kanchanaburi Campus tends to have a continuous increase in internationally published articles. The results of this research can be used to promote, improve, and develop research dissemination guidelines, and to identify ways to add value to research at Mahidol University Kanchanaburi Campus. It also serves as a preliminary database of research information for future research.

Keywords: Article Cited, Research Article, Mahidol University Kanchanaburi Campus, International Journal Publication.

บทนำ

ในปัจจุบันการผลิตบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ มีแนวโน้มที่ได้รับความสนใจและให้ความสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มนักวิชาการระดับอุดมศึกษา โดยเป็นการเผยแพร่องค์ความรู้ใหม่ หรือข้อเสนอด้านวิชาการที่มีคุณค่าที่ได้ศึกษาให้สามารถเข้าถึงได้ในระดับนานาชาติผ่านการวิจัยอย่างเป็นระบบ โดยวารสารวิชาการระดับนานาชาติจะมีการใช้ระบบการประเมินเพื่อกลั่นกรองบทความวิชาการก่อนการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก เรียกว่า ระบบการประเมินบทความก่อนการตีพิมพ์ (Peer Review System) (มัลลิกา ธรรมจริยาวัฒน์ และจำเนียร จวงตระกูล, 2563) เป็นกระบวนการพิจารณาอย่างเข้มงวดจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขา โดยวารสารวิชาการระดับนานาชาติควรเป็นวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น ฐานข้อมูล Scopus, Web of Science หรือ PubMed เป็นต้น ซึ่งการเผยแพร่บทความวิจัยในวารสารระดับนานาชาติจะมีส่วนช่วยเพิ่มการยอมรับในระดับสากล เพิ่มโอกาสในการแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิด กับนักวิจัยจากต่างประเทศ และอาจพัฒนาสู่การสร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันต่างประเทศได้ รวมถึงยังมีความสำคัญในด้านการส่งเสริมความก้าวหน้าในวิชาชีพต่อนักวิจัย คณาจารย์ และยกระดับชื่อเสียงของสถาบันทางการศึกษา แต่ด้วยสภาวะการแข่งขันที่สูงขึ้นในปัจจุบัน สถาบันการศึกษาจึงมีความจำเป็นที่ต้องสร้างความมั่นใจในทิศทางขององค์กรที่มุ่งสู่ความสำเร็จ จึงได้กำหนดตัวชี้วัดด้านการวิจัยให้เป็นหนึ่งในตัวชี้วัดหลักของสถาบัน ซึ่งตัวชี้วัดดังกล่าวได้มาจากผลงานวิจัยที่บุคลากรในสถาบันได้ผลิต และได้รับการตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ ตลอดจนการถูกนำไปใช้ประโยชน์หรือถูกอ้างอิง ซึ่งสามารถประเมินในเชิงปริมาณ ได้แก่ จำนวนงานวิจัยที่ตีพิมพ์ (สุทธิศักดิ์ ศรีสวัสดิ์, 2562) และด้านคุณภาพ ได้แก่ ดัชนีการอ้างอิง (Citation) ค่า Journal Impact Factors (JIF) ของวารสารที่ตีพิมพ์ และค่า h-index (รจนา เผือกจันทึก และคณะ, 2564) ซึ่งเกณฑ์ด้านคุณภาพการวิจัย มักเป็นการใช้จำนวนครั้งการถูกอ้างอิง (Number of Citation) ของบทความที่ถูกบทความวิจัยอื่นอ้างถึงบทความวิจัยนั้นนำมาคำนวณในหลากหลายรูปแบบมากำหนดเป็นตัวชี้วัดในการประเมินคุณภาพ เช่น Quacquarelli Symonds (QS) ได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาตัวชี้วัดคุณภาพด้านการวิจัยด้วยจำนวนการอ้างอิงต่ออาจารย์ (Citations Per Faculty) ซึ่งกำหนดค่าน้ำหนักร้อยละ 20 ของเกณฑ์การพิจารณาทั้งหมด (Quacquarelli Symonds, 2025) และ Times Higher Education (THE) ใช้เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้ค่าการอ้างอิง (Citation) ของบทความวิจัย โดยกำหนดค่าน้ำหนักร้อยละ 30 ของเกณฑ์การพิจารณาทั้งหมด (Times Higher Education, 2020) เป็นต้น จึงเห็นได้ว่า ค่าการอ้างอิงของบทความวิจัยเป็นส่วนสำคัญที่บ่งบอกได้ถึงคุณภาพของบทความวิจัย ซึ่งงานวิจัยที่มีคุณภาพสูงนั้นจะถูกนำไปอ้างอิงจำนวนมาก และถูกอ้างอิงในระยะเวลาที่รวดเร็วนับตั้งแต่ตีพิมพ์งานวิจัยออกไป (Van Dalen & Henkens, 2005; Bornmann & Daniel, 2010) โดยค่าการอ้างอิงสูงยิ่งแสดงว่าบทความวิจัยนั้นได้รับความเชื่อมั่นจากนักวิจัยอื่น ๆ อย่างกว้างขวาง (Sevinc, 2004) สะท้อนถึงอิทธิพลของ

บทความวิจัยนั้น (สมาน ลอยฟ้า, 2555) นอกจากนี้ ค่าการอ้างอิงยังส่งผลโดยตรงต่อค่า h-index ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดของนักวิจัยทั้งด้านปริมาณผลงาน (Productivity) และผลกระทบที่เกิดขึ้นในรูปแบบของการอ้างอิง (Citation Impact) ของบทความวิจัย เพราะการอ้างอิงบทความวิจัยที่มากขึ้นในแต่ละบทความจะช่วยให้ค่า h-index ของนักวิจัยสูงขึ้น ซึ่งทั้งค่า h-index และค่าการอ้างอิงได้ถูกนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพนักวิจัย และคุณภาพผลงานวิจัยทั้งภายในระดับหน่วยงาน และหน่วยงานระดับประเทศ ตัวอย่าง เช่น หลักเกณฑ์ตามประกาศคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา (ก.พ.อ.) ในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคล ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ("ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์," 2565) เป็นต้น นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยยังมีการจัดทำข้อตกลงการปฏิบัติงานระหว่างมหาวิทยาลัยและส่วนงาน โดยมีการกำหนดตัวชี้วัดด้านจำนวน และคุณภาพผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติอีกด้วย

มหาวิทยาลัยมหิดล มุ่งมั่นที่จะเป็นมหาวิทยาลัยอันดับ 1 ใน 100 มหาวิทยาลัยที่ดีที่สุดของโลก ซึ่งองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญ และใช้เป็นเกณฑ์ในการให้คะแนนการจัดอันดับจากสถาบันต่าง ๆ คือ เกณฑ์ด้านคุณภาพการวิจัย (Research Quality) โดยมหาวิทยาลัยมหิดลได้กำหนดยุทธศาสตร์ด้านการวิจัย มุ่งเน้นการสร้างผลงานวิจัยที่มีคุณภาพสูง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในวงกว้าง รวมถึงการพัฒนานวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความท้าทายทั้งในระดับท้องถิ่นและสากล (Mahidol University, 2024b) โดยมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี เป็นส่วนงานหนึ่งในสังกัดมหาวิทยาลัยมหิดลได้เล็งเห็นความสำคัญ และการมีส่วนร่วมตอบสนองต่อนโยบายการมุ่งสู่เป้าหมายของมหาวิทยาลัย จึงมีความมุ่งมั่นในการผลิต และพัฒนาคุณภาพงานวิจัยที่สำคัญในหลายสาขาวิชา (Mahidol University, 2024a) ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมาย และยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยมหิดล เป็นการส่งเสริมพัฒนาศักยภาพนักวิจัย และเพิ่มโอกาสให้บทความวิจัยมีค่าการอ้างอิงที่มากขึ้น การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัยตีพิมพ์ระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ซึ่งได้แก่ ปัจจัยด้านจำนวนปีที่บทความวิจัยได้เผยแพร่ ปัจจัยด้านระดับวารสาร ปัจจัยด้านลักษณะวารสาร ปัจจัยด้านจำนวนผู้ร่วมวิจัย ปัจจัยด้านความร่วมมือวิจัย และปัจจัยด้านค่า h-index ของ Corresponding Author และศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศวิจัย จำนวนผลงานตีพิมพ์ ระดับค่าควอไทล์ของวารสาร รูปแบบประเภทการเข้าถึงวารสารของบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลบทความวิจัยของบุคลากรสายวิชาการในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี จากฐานข้อมูล Scopus ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2562-2566 เพื่อนำผลการวิจัยมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มโอกาสที่บทความวิจัยจะถูกนำไปอ้างอิงจากนักวิจัยอื่น ๆ มากขึ้น รวมถึงเพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนากระบวนการส่งเสริม ผลักดันการผลิตผลงานวิจัยในเชิงปริมาณควบคู่กับคุณภาพ พร้อมกับการให้ความสำคัญกับค่าการอ้างอิงบทความวิจัยในระดับนานาชาติ อันจะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับนโยบายเป้าหมายด้านการวิจัยของมหาวิทยาลัย และประเทศในลำดับต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัยที่ได้รับตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2566
2. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ ของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2562–2566

เอกสารที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวคิดการวิจัย

1. แนวคิดและทฤษฎี

1.1 การอ้างอิงและดัชนีการอ้างอิง (Citation and Citation Index)

การอ้างอิง (Citation) หมายถึง การที่บทความวิจัยหนึ่งถูกกล่าวถึงในผลงานของนักวิจัยอื่น (Sevinc, 2004) ซึ่งเป็นเครื่องชี้วัดอิทธิพลของผลงานนั้นในแวดวงวิชาการดัชนีการอ้างอิง (Citation Index) ในฐานข้อมูล Scopus, Web of Science และ Google Scholar จึงถูกใช้ในการวัดคุณค่าทางวิชาการของบทความ วารสาร และนักวิจัย สำหรับในงานวิจัยนี้เป็นการสืบค้นจากฐานข้อมูล Scopus

1.2 ดัชนีคุณภาพวารสาร (Journal Impact Factor: JIF)

โดย Garfield (2006) ได้เสนอ “Journal Impact Factor” (JIF) เพื่อประเมินคุณภาพของวารสาร จากอัตราการอ้างอิงเฉลี่ยของบทความในรอบสองปี วารสารที่มีค่า JIF สูงมักได้รับการยอมรับ และอ้างอิงมากกว่า โดยเฉพาะวารสารกลุ่ม Q1 และ Q2 ตามเกณฑ์ของ Scimago Journal Rank (SJR)

1.3 ดัชนี h-index

โดย Hirsch (2005) ได้พัฒนา “h-index” เพื่อวัดผลรวมระหว่างปริมาณ และคุณภาพของผลงานวิจัยของนักวิจัยแต่ละคน นักวิจัยที่มี h-index สูงสะท้อนถึงการมีผลงานตีพิมพ์ที่ได้รับการอ้างอิงจำนวนมาก ซึ่งอาจมีอิทธิพลต่อโอกาสการอ้างอิงของบทความในอนาคต

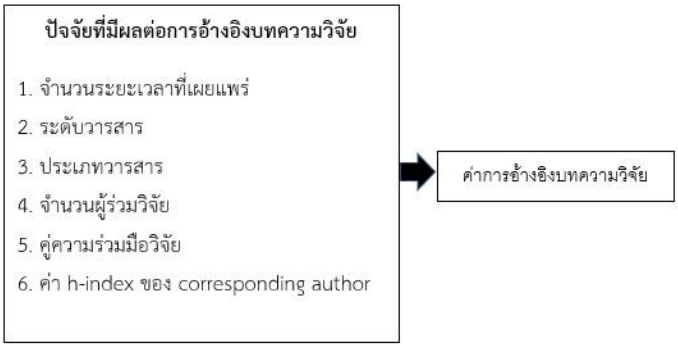
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาของ Yu และคณะ (2014) ที่อธิบายถึงอายุบทความที่มากขึ้นจะทำให้มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความมากขึ้นตามไปด้วย ในขณะที่ Bornmann และ Daniel (2010) พบว่า บทความที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับ Q1–Q2 และมีผู้แต่งร่วมหลายคน มักได้รับการอ้างอิงสูงกว่า Van Dalen และ Henkens (2005) อธิบายว่าความมีชื่อเสียงของผู้แต่ง และคุณภาพของวารสารมีผลต่อการได้รับความสนใจในวงวิชาการ การวิจัยของ Swan (2010) พบว่า บทความในวารสารแบบ Open Access มีแนวโน้มถูกอ้างอิงมากกว่า เนื่องจากเข้าถึงได้ง่าย ขณะที่ Gazni และคณะ (2012) รายงานว่า การร่วมมือทางการวิจัย โดยเฉพาะในระดับนานาชาติ ช่วยเพิ่มจำนวนการอ้างอิง และ Didegah และ Thelwall (2013) ยืนยันว่า ปัจจัยด้านลักษณะวารสาร (Open Access/Subscription) และความร่วมมือระหว่างนักวิจัยเป็นตัวแปรสำคัญต่อ Citation Impact ในขณะที่การวิจัยในประเทศไทยได้มีการศึกษา โดย สุทธิศักดิ์ ศรีสวัสดิ์ (2562) โดยวิเคราะห์คุณภาพผลงานวิจัยของสถาบันอุดมศึกษาไทยในฐานข้อมูล Scopus พบว่า ระดับวารสาร และลักษณะการเข้าถึงมีผลต่อจำนวนการอ้างอิง และการวิจัยของ รจนา เผือกจันทึก และคณะ (2564) พบว่า ค่า h-index ของนักวิจัยมีความสัมพันธ์กับการอ้างอิงของบทความในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

จากแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น นำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังภาพที่ 1

กรอบแนวคิดในการทำวิจัย

ปัจจัยด้านจำนวนระยะเวลาที่เผยแพร่ ปัจจัยด้านระดับวารสาร ปัจจัยด้านประเภทวารสาร ปัจจัยด้านจำนวนผู้ร่วมวิจัย ปัจจัยด้านคู่ความร่วมมือวิจัย และปัจจัยด้านค่า h-index ของ Corresponding Author/ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศวิจัยจำนวนผลงานตีพิมพ์



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ไม่เข้าข่ายโครงการวิจัยที่ต้องขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ตามข้อ 1 ประกาศเรื่องแนวปฏิบัติสำหรับโครงการวิจัยที่ไม่เข้าข่ายการวิจัยในคน พ.ศ. 2565 ลงวันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ. 2565 โดยผู้วิจัยได้ทำการประเมินโครงการวิจัยแบบออนไลน์จากศูนย์ส่งเสริมจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน พ.ศ. 2568 รวมทั้งผู้วิจัยได้ขออนุมัติการใช้ฐานข้อมูลสารสนเทศบทความวิจัย จากมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ตามหนังสือขอนุมัติลงวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2568 งานวิจัยนี้ออกแบบการศึกษาเป็นการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) โดยการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศวิจัยจำนวนผลงานตีพิมพ์ระดับค่าควอไทล์ของวารสาร รูปแบบประเภทการเข้าถึงวารสารของบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัยในวารระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2562–2566

1. ประชากร ตัวอย่าง และการสืบค้นข้อมูล

การวิจัยนี้ทำการสืบค้น รวบรวมข้อมูลบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2562–2566 ทำการคัดเลือก Document Type เป็น Research Article (บทความวิจัย) จากฐานข้อมูล Scopus ของบริษัท Elsevier จำนวน 160 บทความ และการจัดอันดับคุณภาพวารสารตามค่าควอไทล์ จากฐานข้อมูล Scimago Journal & Country Rank (SJR) ของบริษัท Scimago Lab

2. เครื่องมือวิจัยและการเก็บข้อมูลวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เก็บ และบันทึกข้อมูลบทความวิจัยโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel บันทึกข้อมูลบทความวิจัย จำนวน 160 บทความ และรายละเอียดต่าง ๆ เช่น จำนวนบทความวิจัย ปีที่ตีพิมพ์บทความวิจัย ชื่อบทความวิจัย ชื่อผู้แต่ง ชื่อวารสาร ระดับควอไทล์ของวารสาร รูปแบบประเภทการเข้าถึงวารสาร จำนวนผู้ร่วมวิจัย ความร่วมมือด้านการวิจัย ค่า h-index ของ Corresponding Author และจำนวนการอ้างอิง (Citation) เพื่อนำไปจัดทำรหัสเป็นข้อมูล เชิงคุณภาพ (Recode) สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัย

การวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลบทความวิจัยที่ถูกอ้างอิงด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) เช่น จำนวนบทความวิจัย ค่าเฉลี่ยของจำนวนการอ้างอิงต่อบทความ และทำการวิเคราะห์ ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัยด้วยการทดสอบ ANOVA โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 29.0 (ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยมหิดล)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาข้อมูลบทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2566

ข้อมูลบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2566 มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

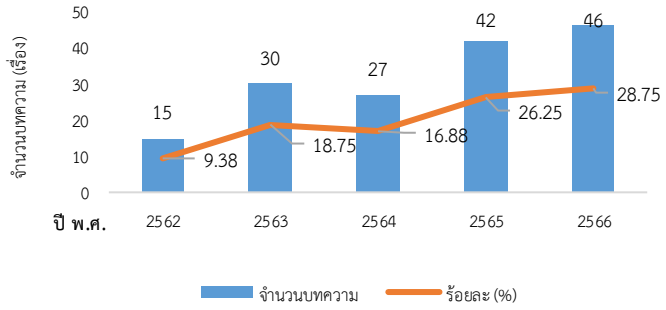
ตารางที่ 1

จำนวน และร้อยละบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2566

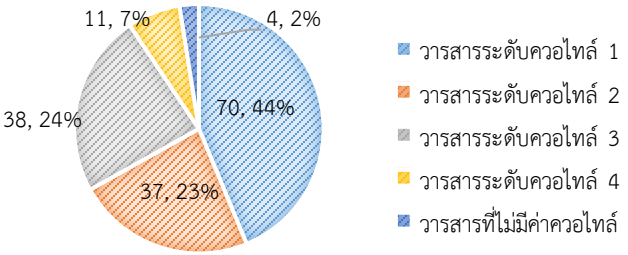
	จำนวนบทความ	**ร้อยละ**
ปี พ.ศ. 2562	15	9.38
ปี พ.ศ. 2563	30	18.75
ปี พ.ศ. 2564	27	16.88
ปี พ.ศ. 2565	42	26.25
ปี พ.ศ. 2566	46	28.75
รวม	160	100.00
วารสารระดับควอไทล์ 1	70	43.75
วารสารระดับควอไทล์ 2	37	23.13
วารสารระดับควอไทล์ 3	38	23.75
วารสารระดับควอไทล์ 4	11	6.88
วารสารที่ไม่มีค่าควอไทล์	4	2.50
รวม	160	100.00
วารสารประเภท Open access	80	50.00
วารสารประเภท Subscription	80	50.00
รวม	**160**	**100.00**

จากตารางที่ 1 พบว่า ในระหว่าง ปี พ.ศ. 2562-2566 มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรีมีการตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารระดับนานาชาติในฐานข้อมูล Scopus จำนวนทั้งสิ้น 160 บทความ โดยมีจำนวนการตีพิมพ์ในปี พ.ศ. 2566 เท่ากับ 46 บทความ (ร้อยละ 28.75) มีจำนวนการตีพิมพ์ในปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 42 บทความ (ร้อยละ 26.25) มีจำนวนการตีพิมพ์ในปี พ.ศ. 2564 เท่ากับ 27 บทความ (ร้อยละ 16.88) มีจำนวนการตีพิมพ์ในปี พ.ศ. 2563 เท่ากับ 30 บทความ (ร้อยละ 18.75) และมีจำนวนการตีพิมพ์ในปี พ.ศ. 2562 เท่ากับ 15 บทความ (ร้อยละ 9.38) มีจำนวนการตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารระดับควอไทล์ 1 เท่ากับ 70 บทความ (ร้อยละ 43.75) มีจำนวนการตีพิมพ์ในวารสารระดับควอไทล์ 2 เท่ากับ 37 บทความ (ร้อยละ 23.13) มีจำนวนการตีพิมพ์ในวารสารระดับควอไทล์ 3 จำนวน 38 บทความ (ร้อยละ 23.75) มีจำนวนการตีพิมพ์ในวารสารระดับควอไทล์ 4 จำนวน 11 บทความ (ร้อยละ 6.88) และมีจำนวนการตีพิมพ์ในวารสารที่ ไม่มีค่าควอไทล์ จำนวน

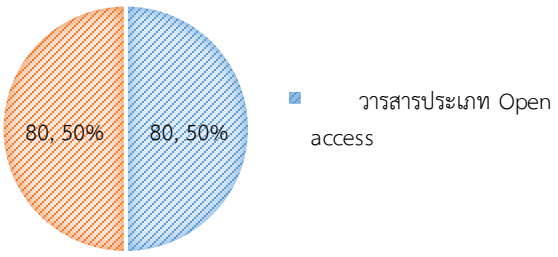
4 บทความ (ร้อยละ 2.50) มีจำนวนการตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสาร ประเภท Open Access จำนวน 80 บทความ (ร้อยละ 50.00) และมีจำนวนการตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารประเภท Subscription จำนวน 80 บทความ (ร้อยละ 50.00) จะเห็นว่าจำนวนบทความวิจัยของวิทยาเขตกาญจนบุรี ที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ตั้งแต่ปี 2562-2566 มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ดังภาพที่ 2 โดยบทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติอยู่ในวารสารระดับควอไทล์ 1 มีสัดส่วนมากที่สุด ดังภาพที่ 3 และประเภทการเข้าถึงวารสารประเภท Open Access มีจำนวนเท่ากับวารสารประเภท Subscription ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 2 แสดงจำนวนบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ของวิทยาเขตกาญจนบุรี มหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562-2566



ภาพที่ 3 แสดงจำนวน และร้อยละค่าควอไทล์ของบทความวิจัย จำนวน 160 บทความ



ภาพที่ 4 แสดงจำนวน และร้อยละประเภทการเข้าถึงวารสาร จำนวน 160 บทความ

2. ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัย

จำนวนการอ้างอิงโดยรวมของบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2566 จากการวิจัยนี้ เท่ากับ 1,650 ครั้ง คิดเป็นค่าเฉลี่ย เท่ากับ 10.31 ครั้งต่อบทความ สำหรับผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัยได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ระหว่าง ปี พ.ศ. 2562-2566 นั้น ให้ผลการศึกษาดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2566

ปัจจัย	จำนวนบทความ	ค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความ	*F*	*p*
จำนวนระยะเวลาที่เผยแพร่				
มากกว่า 5 ปี	15	32.93	6.650	<0.001 [1]
มากกว่า 4 ปี – 5 ปี	30	15.20		
มากกว่า 3 ปี – 4 ปี	27	6.63		
มากกว่า 2 ปี – 3 ปี	42	5.71		
0 – 2 ปี	46	6.10		
ระดับวารสาร				
ควอไทล์ 1 (Q1)	70	15.70	2.322	0.059
ควอไทล์ 2 (Q2)	37	5.14		
ควอไทล์ 3 (Q3)	38	8.39		
ควอไทล์ 4 (Q4)	11	2.00		
ไม่มีค่าควอไทล์	4	5.00		
ประเภทวารสาร				
Open Access	80	11.65	0.636	0.426
Subscription	80	8.98		
จำนวนผู้ร่วมวิจัย				
1 คน	3	3.33	2.632	0.075
2 ถึง 5 คน	94	7.40		
มากกว่า 5 คน	63	14.98		
คู่ความร่วมมือวิจัย				
กับหน่วยงานในประเทศ	66	8.92	0.295	0.745
กับหน่วยงานต่างประเทศ	76	11.64		
เฉพาะในสถาบัน	18	9.78		

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ปัจจัย	จำนวนบทความ	ค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความ	*F*	*p*
ค่า h-index ของ Corresponding Author				
น้อยกว่า 10	72	5.64	10.548	<0.001 [1]
10 ถึง 20	53	7.50		
มากกว่า 20	35	23.72		
รวม	160	10.31		

[1] Significant at $p < 0.05$

จากตารางที่ 2 พบว่า ปัจจัยจำนวนระยะเวลาที่เผยแพร่บทความมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P < 0.05 ของค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความ ($F = 6.650$, $p < 0.001$) โดยบทความวิจัยที่เผยแพร่มากกว่า 5 ปี มีการค่าเฉลี่ยการอ้างอิงเท่ากับ 32.93 ครั้งต่อบทความ ค่าเฉลี่ยบทความวิจัยที่มีระยะเวลาเผยแพร่มากกว่า 4 ปี–5 ปี เท่ากับ 15.20 ครั้งต่อบทความ ค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัยที่มีระยะเวลาเผยแพร่ มากกว่า 3 ปี–4 ปี เท่ากับ 6.63 ครั้งต่อบทความ ค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัยที่มีระยะเวลาเผยแพร่ มากกว่า2 ปี–3 ปี เท่ากับ 5.71 ครั้งต่อบทความ และค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัยทีมีระยะเวลาเผยแพร่ 0–2 ปี เท่ากับ 6.10 ปัจจัยด้านระดับของวารสาร พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความ ($F = 2.322$, $p = 0.059$) โดยบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติระดับควอไทล์ 1 มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงต่อบทความ เท่ากับ 15.70 ครั้งต่อบทความ ค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัยที่ได้รับ การตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติระดับควอไทล์ 2 เท่ากับ 5.14 ครั้งต่อบทความ ค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัย ที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติระดับควอไทล์ 3 เท่ากับ 8.39 ครั้งต่อบทความ ค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติระดับควอไทล์ 4 เท่ากับ 2.00 ครั้งต่อบทความ และค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติระดับไม่มีค่าควอไทล์ เท่ากับ 5.00 ครั้งต่อบทความ การศึกษาปัจจัยด้านประเภทของวารสาร พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความ ($F = 0.636$, $p = 0.426$) โดยบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติประเภท Open Access มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความ เท่ากับ 11.65 ครั้งต่อบทความ และบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารประเภท Subscription มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความเท่ากับ 8.98 ครั้งต่อบทความ ปัจจัยด้านจำนวนผู้ร่วมวิจัย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความ ($F = 2.632$, $p = 0.075$) โดยบทความวิจัย ที่มีผู้ร่วมวิจัย 1 คน มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความ เท่ากับ 3.33 ครั้งต่อบทความ บทความวิจัยที่มีผู้ร่วมวิจัย จำนวน 2–5 คน มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความ เท่ากับ 7.40 ครั้งต่อบทความ และบทความวิจัยที่มีผู้ร่วมวิจัย มากกว่า 5 คนขึ้นไป มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความ เท่ากับ 14.98 ครั้งต่อบทความ ปัจจัยด้านหน่วยงานคู่ความร่วมมือวิจัย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความ ($F = 0.295$, $p = 0.745$) โดยค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัยที่มีคู่ความร่วมมือวิจัยกับหน่วยงานในประเทศ เท่ากับ 8.92 ครั้งต่อบทความ ค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัยที่มีคู่ความร่วมมือกับหน่วยงานต่างประเทศ เท่ากับ 11.64 ครั้งต่อบทความ และค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัยที่ไม่มีคู่ความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก (ทำวิจัยเฉพาะในสถาบัน) เท่ากับ 9.78 ครั้งต่อบทความ สำหรับการศึกษาปัจจัยด้านค่า h-index ของ Corresponding Author พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ของค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความ ($F = 10.548$, $p < 0.001$) โดยบทความวิจัยที่

Corresponding Author มีค่า h-index น้อยกว่า 10 มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความเท่ากับ 5.64 ครั้งต่อบทความ บทความวิจัยที่ Corresponding Author มีค่า h-index ตั้งแต่ 10–20 มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความเท่ากับ 7.50 ครั้งต่อบทความ และบทความวิจัยที่ Corresponding Author มีค่า h-index มากกว่า 20 มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความเท่ากับ 23.72 ครั้งต่อบทความ

สรุปผลการวิจัย

1. มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี มีการตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารระดับนานาชาติระหว่างปี พ.ศ. 2562–2566 ในฐานข้อมูล Scopus จำนวนทั้งสิ้น 160 บทความ โดยมีจำนวนการตีพิมพ์บทความวิจัยในปี พ.ศ. 2566 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 28.75 มีจำนวนการตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารระดับควอไทล์ 1 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.75 และมีจำนวนการตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารประเภท Open Access และ Subscription ร้อยละ 50.00 เท่ากัน

2. สำหรับการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัยโดยการวิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยการอ้างอิงต่อบทความ พบว่า ปัจจัยด้านจำนวนระยะเวลาในการเผยแพร่ และปัจจัยด้านค่า h-index ของ Corresponding Author มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ โดยบทความวิจัยที่มีจำนวนระยะเวลาเผยแพร่มากกว่า 5 ปี มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงต่อบทความ เท่ากับ 32.93 ครั้งต่อบทความ มากกว่าค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัยของกลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และบทความวิจัยที่ Corresponding Author มีค่า h-index มากกว่า 20 มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัย เท่ากับ 23.72 ครั้ง ต่อบทความ มากกว่าค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัยของกลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัย แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของบทความวิจัยของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติในระหว่าง ปี พ.ศ. 2562-2566 โดยมีจำนวนบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เพิ่มขึ้นถึง 3.07 เท่า ในระยะเวลา 5 ปี ดังกล่าว ซึ่งเป็นไปตามทิศทางนโยบายที่กำหนดไว้ของประเทศและมหาวิทยาลัย สอดคล้องกับหลายหน่วยงานของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย เช่น จำนวนการเพิ่มขึ้นของบทความระดับนานาชาติของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563 (อิสรีย์ อภิญญา, 2565) การเพิ่มขึ้นของบทความวิจัยของอาจารย์สายวิชาการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ระหว่างปี พ.ศ. 2561-2565 (เจนจิรา บ.ป.สูงเนิน, 2567) จำนวนการเพิ่มขึ้นของบทความตีพิมพ์ระดับนานาชาติของวิทยาลัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2565 (สุรดา สุวรรณปักษ์ และสุนันทา วงศ์ชาลี, 2566) แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของการตีพิมพ์ผลงานในฐานข้อมูล Scopus ของสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล ในรอบ 10 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2563 (ภาสกร บุญคุ้ม, 2565) และการเพิ่มขึ้นของบทความวิจัยตีพิมพ์ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เฉลี่ยร้อยละ 35.52 ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563 (โกสินธุ์ ศิริรักษ์ และกิตติพร ศรีเพ็ชร, 2565) เป็นต้น ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า แนวโน้มการตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยมหิดล หรือสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ในประเทศไทย จะยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเกิดจากการสนับสนุนของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย ที่มุ่งมั่นจะเป็นมหาวิทยาลัยระดับโลกตามนโยบายการส่งเสริมของรัฐบาลประเทศไทย นอกจากนี้ เมื่อศึกษาข้อมูลด้านคุณภาพวารสารระดับนานาชาติที่บทความวิจัยของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ได้รับการตีพิมพ์ พบว่า เป็นวารสารระดับควอไทล์ 1 มากที่สุดถึงร้อยละ 43.75 ใกล้เคียงกับการศึกษาของ อิสรีย์ อภิญญา (2565) ที่รายงานจำนวนการตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารระดับควอไทล์ 1 ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล เท่ากับร้อยละ 42 ใกล้เคียงกับการศึกษาของ สุรดา สุวรรณปักษ์ และสุนันทา วงศ์ชาลี (2566) ที่ทำการวิเคราะห์บทความตีพิมพ์ระดับนานาชาติของวิทยาลัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบการตีพิมพ์บทความในวารสารระดับควอไทล์ 1 เท่ากับร้อยละ 40.41 สำหรับด้านการศึกษาวิเคราะห์คุณภาพของบทความวิจัยจากการพิจารณาค่าการอ้างอิงในการวิจัยนี้ ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัย พบว่า ปัจจัยด้านระยะเวลาที่เผยแพร่บทความวิจัยมีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความความวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยบทความที่มีระยะเวลาเผยแพร่มากกว่า 5 ปี มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงมากกว่าบทความที่มีระยะเวลาเผยแพร่มากกว่า 4–5 ปี มากกว่าบทความ ที่มีระยะเวลาเผยแพร่มากกว่า 3–4 ปี มากกว่าบทความที่มีระยะเวลาเผยแพร่มากกว่า 2–3 ปี และมากกว่าบทความที่มีระยะเวลาเผยแพร่ 0–2 ปี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อิสรีย์ อภิญญา (2565) ที่พบว่า บทความที่อยู่ในฐานข้อมูลนานกว่าจะมีการเข้าถึงและมองเห็นได้ดีกว่าบทความที่เพิ่งเข้าสู่ฐานข้อมูล รวมถึงสอดคล้องกับการศึกษาของ Yu และคณะ (2014) ที่กล่าวถึงอายุบทความที่มากขึ้นจะทำให้มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความมากขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยด้านค่า h-index ของ Corresponding Author มีผลต่อค่าเฉลี่ยการอ้างอิงบทความวิจัย โดยกลุ่มบทความที่ Corresponding Author มีค่า h-index มากกว่า 20 จะมีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงมากกว่ากลุ่มของบทความที่ Corresponding Author มีค่า h-index เท่ากับ 10-20 และน้อยกว่า 10 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อิสรีย์ อภิญญา (2565) ที่พบว่าปัจจัยค่า h-index ของผู้เขียนหลัก (Corresponding Author) มีอิทธิพลและใช้พยากรณ์จำนวนครั้งการถูกอ้างอิงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติรวมถึงยังพบว่า ค่า h-index ของผู้เขียนคนแรกไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนครั้งการถูกอ้างอิงบทความวิจัย แต่มีการศึกษาของ สุทธิศักดิ์ ศรีสวัสดิ์ (2562) และ Yu และคณะ (2014) พบว่า ค่า h-index ของผู้เขียนคนแรกมีผลกระทบต่อจำนวนการอ้างอิงบทความอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ งานวิจัยนี้ผู้วิจัยไม่ได้ศึกษาถึงปัจจัยผู้เขียนคนแรก เนื่องจากผู้วิจัยคาดว่า ผู้เขียนหลักจะเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการควบคุมคุณภาพ และการสื่อสารกับวารสาร ซึ่งสะท้อนถึงศักยภาพ และความน่าเชื่อถือทางวิชาการโดยตรงต่อการถูกอ้างอิงของบทความ สำหรับปัจจัยด้านระดับของวารสาร จากการวิจัยนี้ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการอ้างอิงในบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับควอไทล์ 1, 2, 3, 4 และไม่มีค่าควอไทล์ แตกต่างจากการศึกษาอื่น ๆ เช่น การศึกษาของ อิสรีย์ อภิญญา (2565) การศึกษาของ Dangrat (2019) และการศึกษาของ Rithaporn และคณะ (2016) ที่พบว่า บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับควอไทล์ 1 มีการอ้างอิงสูงกว่าบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับควอไทล์อื่น สำหรับปัจจัยด้านประเภทวารสาร จำนวนผู้ร่วมวิจัย คู่ความร่วมมือวิจัย จากการวิจัยนี้ ไม่พบว่า มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยนี้แสดงถึงแนวโน้มทิศทางการตีพิมพ์บทความวิจัยของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ รวมถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการอ้างอิงบทความวิจัยในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริม พัฒนา และเพิ่มคุณค่าให้กับงานวิจัยของนักวิจัยต่อไปในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ข้อเสนอแนะสำหรับส่วนงาน จากผลการวิจัยพบว่า กลุ่มบทความที่ Corresponding Author มีค่า h-index มากกว่า 20 จะมีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงมากกว่ากลุ่มอื่น จึงควรกำหนดนโยบายส่งเสริมพัฒนาศักยภาพนักวิจัย โดยเน้นการสนับสนุนให้ผู้วิจัยที่มีบทบาทเป็นผู้เขียนหลัก (Corresponding Author) เพิ่มค่า h-index ผ่านการผลิตผลงานคุณภาพสูง หรือการร่วมมือกับนักวิจัยที่มีค่า h-index มากกว่า 20 เพื่อเพิ่มโอกาสการถูกอ้างอิง

1.2 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ระยะเวลาการเผยแพร่บทความวิจัยมีผลต่อการอ้างอิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น นักวิจัยควรวางแผนเผยแพร่ผลงานอย่างต่อเนื่อง และเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้บทความมีเวลาสะสมการอ้างอิง

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาปัจจัยของผู้เขียนคนแรก (First Author) เพิ่มเติมเพื่อหาความสัมพันธ์ที่อาจมีผลต่อจำนวนการอ้างอิงบทความเช่นเดียวกันกับผู้เขียนหลัก (Corresponding Author) ซึ่งเมื่อมีการศึกษาปัจจัยของทั้งผู้เขียนคนแรกและผู้เขียนหลัก อาจสามารถพัฒนารูปแบบในการคาดการณ์อิทธิพลของบทความวิจัยในอนาคตให้มีความครอบคลุม และแม่นยำยิ่งขึ้น

2.2 การงานวิจัยนี้ยังไม่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่า h-index ของ Corresponding Author กับระยะเวลาการเผยแพร่ ซึ่งเป็นประเด็นที่มีความสำคัญ และควรได้รับการศึกษาต่อไป เพื่อทำความเข้าใจถึงอิทธิพลร่วมกันของทั้งสองปัจจัยที่อาจส่งผลต่อจำนวนครั้งการถูกอ้างอิงของบทความวิจัย

เอกสารอ้างอิง

โกสินธุ์ ศิริรักษ์ และกิตติพร ศรีเพ็ชร. (2565). การวิเคราะห์ผลงานตีพิมพ์ระดับนานาชาติของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ที่อยู่ในฐานข้อมูล Scopus ปี พ.ศ.2559-2563. *วารสารวิชาการ ปขมท, 11*(1), 123-130.

เจนจิรา บ.ป.สูงเนิน. (2567). การวิเคราะห์บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติของอาจารย์สายวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่อยู่ในฐานข้อมูล Scopus ปี พ.ศ. 2561-2565. *วารสารวิชาการ ปขมท, 13*(2), 58–65.

ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. 2564. (7 มกราคม 2565). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 139 ตอนพิเศษ 4 ง หน้า 22–50.

ภาสกร บุญคุ้ม. (2565). การวิเคราะห์ผลงานการตีพิมพ์ระดับนานาชาติของสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดลที่อยู่ในฐานข้อมูล Scopus พ.ศ. 2554-2563. *วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 2*(6), 627–644. https://doi.org/10.14456/iarj.2022.168

มัลลิกา ธรรมจริยาวัฒน์ และจำเนียร จวงตระกูล. (2563). ระบบการประเมินบทความก่อนการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในประเทศไทย: ปัญหาและกลยุทธในการแก้ไข**.** *วารสารชุมชนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, 14*(3), 1–14. https://doi.org/10.14456/nrru-rdi.2020.41

รจนา เผือกจันทึก, สินีนาถ สันติธีรากุล, พิมลพรรณ นิธิสุวรรณรักษา, ทิพวรรณ ยะสง่า, ภัทรวรรธน์ ภมรวัฒนาพิศุทธ์ และฉันท์ชนก อร่ามรัตน์. (2564). ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ร่วมกับต่างประเทศ มีผลต่อค่า Journal Impact Factor ค่า citation และค่า Field-Weighted Citation Impact: กรณีศึกษาผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ ระหว่างปี พ.ศ. 2553-2562 คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. *เชียงใหม่เวชสาร, 60*(4), 511–524.

สมาน ลอยฟ้า. (2555). การค้นคืนการอ้างอิงผลงานทางวิชาการ. *วารสารคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 29*(3), 167–190.

สุทธิศักดิ์ ศรีสวัสดิ์. (2562). ความสัมพันธ์ของความร่วมมือด้านการวิจัยและข้อมูลบรรณมิติที่มีต่อค่าอ้างอิงของงานวิจัยที่ตีพิมพ์บนฐานข้อมูล Scopus ระดับ Q1 ของคณะพยาบาลศาสตร์ในประเทศไทย. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 6*(1), 154–170.

สุรดา สุวรรณปักษ์ และสุนันทา วงศ์ชาลี. (2566). การวิเคราะห์บทความตีพิมพ์ระดับนานาชาติของวิทยาลัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างปี พ.ศ. 2562–2565 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SciVal. *วารสารวิชาการ ปขมท, 12*(3), 191–199.

อิสรีย์ อภิญญา. (2565). การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนครั้งการถูกอ้างอิงบทความวิชาการของบุคลากรสายวิชาการของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ตีพิมพ์ในฐานข้อมูล Scopus. *วารสารสารสนเทศศาสตร์, 42*(1), 37–57. https://doi.org/10.14456/jiskku.2024.3

Bornmann, L., & Daniel, H.-D. (2010). The citation speed index: A useful bibliometric indicator to add to the h index. *Journal of Informetrics, 4*(4), 444–446. https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.03.007

Dangrat, K. (2019). *Analysis of the relationship between number of citation and quartile*. Research and Graduate Studies (RGS), Khon Kaen University.

Didegah, F., & Thelwall, M. (2013). Which factors help authors produce the highest impact research? Collaboration, journal and document properties. *Journal of Informetrics, 7*(4), 861–873. https://doi.org/10.1016/j.joi.2013.08.006

Garfield, E. (2006). The history and meaning of the journal impact factor. *Journal of the American Medical Association, 295*(1), 90–93. https://doi.org/10.1001/jama.295.1.90

Gazni, A., Sugimoto, C. R., & Didegah, F. (2012). Mapping world scientific collaboration: Authors, institutions, and countries. *Journal of the American Society for Information Science and Technology, 63*(2), 323–335. https://doi.org/10.1002/asi.21688

Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 102*(46), 16569–16572. https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102

Mahidol University. (2024a). *Mahidol University Kanchanaburi Campus strategic plan 2024–2027* [Strategic plan]. https://ka.mahidol.ac.th/th/wp-content/uploads/2025/10/strategic2567-update2569.pdf

Mahidol University. (2024b). *Mahidol University strategic plan 2024–2027*. https://op.mahidol.ac.th/ra/contents/research_policy/MU-STRATEGY_2567-2570.pdf

Quacquarelli Symonds. (2025, Jun 12). *QS World University Rankings–methodology*. https://www.topuniversities.com/university-rankings-articles/world-university-rankings/qs-world-university-rankings-methodology

Rithaporn, P., Pathom-aree, W., & Phuangsombat, N. (2016). *A Comparative study of high-quality academic journal in Thailand and ASEAN: Lessons for the Chiang Mai University Journal of Nutural Sciences.* Office of the Chiang Mai University.

Sevinc, A. (2004). Web of Science: A unique method of cited reference searching. *Journal of the National Medical Association, 96*(7), 980–983.

Swan, A. (2010). The open access citation advantage: Studies and results to date. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, *61*(8), 1617–1625.

Times Higher Education. (2020, Aug 24). *World University Rankings 2021 methodology*. https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/world-university-rankings-2021-methodology

Van Dalen, H. P., & Henkens, K. E. (2005). Signals in science-On the importance of signaling in gaining attention in science. *Scientometrics, 64*(2), 209–233. https://doi.org/10.1007/s11192-005-0248-5

Yu, T., Yu, G., Li, P.Y., & Wang, L. (2014). Citation impact prediction for scientific papers using stepwise regression analysis. *Scientometrics, 101*(2), 1233-1252. https://doi.org/10.1007/s11192-014-1279-6

การพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Development of the Information Resource Purchasing Process with AppSheet Program for the Library of the Faculty of Liberal Arts, Mahidol University

สิริลาภ วิศาล[1*] และ รัชนีกร นันทิกาญจนะ[2]

Sirilab Visan[1*] and Ratchaneekorn Nantikanjana[2]

คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล[1, 2]

Faculty of Liberal Arts, Mahidol University[1, 2]

e-mail: sirilab.vis@mahidol.ac.th[1], ratchaneekorn.nan@mahidol.ac.th[2]

Received: June 26, 2025; Revised: January 16, 2026; Accepted: February 10, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (2) เพื่อพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ (3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อกระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยแบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ (1) การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 272 คน พบว่า ปัญหาในกระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศสูงสุด คือ ด้านระยะเวลา ไม่ทราบระยะเวลาในการดำเนินงานที่ชัดเจน และด้านกระบวนการเสนอซื้อ ผู้เสนอซื้อจะต้องบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลทุกครั้ง อีกทั้ง ผู้ใช้บริการมีความต้องการสูงสุดในด้านการแสดงผลการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศต้องการให้มีระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมลเมื่อรายการทรัพยากรสารสนเทศที่เสนอซื้อพร้อมให้บริการ ระยะที่ (2) การออกแบบ และพัฒนาระบบได้ดำเนินการตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) โดยนำโปรแกรม AppSheet มาประยุกต์ใช้ร่วมกับข้อมูลบน Google Sheets เพื่อจัดการข้อมูลในรูปแบบออนไลน์ และระยะที่ (3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ จำนวน 280 คน พบว่า มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.60, S.D. = 0.60) ดังจะเห็นได้ว่า ผู้ใช้บริการเห็นถึงประโยชน์ในการใช้งานระบบ และเชื่อว่า ระบบดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง

คำสำคัญ: กระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ การพัฒนาระบบสารสนเทศ โปรแกรม AppSheet

Abstract

This research aimed to (1) study the problems and needs regarding the development of the process for purchasing information resources at the Library of the Faculty of Liberal Arts, Mahidol University, (2) develop a process for purchasing information resources using AppSheet, and (3) evaluate user satisfaction with the newly developed system. An initial investigation involving 272 lecturers, staff, and students identified the most significant problems as the indefinite operational timeframe and the

procedural requirement for requesters to repeatedly enter personal information. The study also found a high user demand for a request-tracking system with email notifications to alert them when resources become available. To address these issues, a new system was designed and developed following the System Development Life Cycle (SDLC) framework, applying AppSheet with Google Sheets for online data management. A subsequent evaluation with 280 users demonstrated that overall satisfaction with the system was at the highest level ($\overline{X}$ = 4.60, S.D. = 0.60), indicating that users recognized the system's benefits and believed in its practical applicability.

Keywords: The Information Resource Purchasing Process, Information System Development, AppSheet Program

บทนำ

คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ก่อตั้งขึ้นเพื่อสนองต่อนโยบายของรัฐบาลในการพัฒนากำลังคนที่มีความรู้ และศักยภาพด้านภาษาและด้านศิลปศาสตร์แบบบูรณาการ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานในหน่วยงานต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังเป็นการสอดคล้องกับพันธกิจด้านการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยมหิดลที่มุ่งเน้นการพัฒนาความรู้ทั้งในด้านวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ จึงมีโครงการผลิตบัณฑิตในสาขาศิลปศาสตร์เพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่งนอกเหนือไปจากสาขาวิทยาศาสตร์ และการแพทย์ที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับและรู้จักกันดีอยู่แล้ว การจัดตั้งคณะศิลปศาสตร์ทำให้มหาวิทยาลัยมหิดลเป็นสถาบันอุดมศึกษาที่สมบูรณ์ ปัจจุบันคณะศิลปศาสตร์ดำเนินการจัดการเรียนการสอน จำนวน 6 หลักสูตร เปิดสอนทั้งในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก นอกจากนี้ยังรับผิดชอบจัดการเรียนการสอนรายวิชาภาษาไทยพื้นฐาน ภาษาอังกฤษระดับ 1-4 และรายวิชาอื่นๆ ทั้งในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป และเลือกเสรีให้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรีทุกคณะในมหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งคณะศิลปศาสตร์ มีพันธกิจทางด้านการศึกษาที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนที่ตรงตามความต้องการของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมการพัฒนานักศึกษาอย่างรอบด้านผ่านแหล่งเรียนรู้ และหน่วยงานสนับสนุนต่าง ๆ อาทิ หลักสูตร ศูนย์การเรียนรู้ภาษา ห้องสมุด หน่วยกิจการนักศึกษา และสโมสรนักศึกษา ซึ่งล้วนมีบทบาทในการเสริมสร้างศักยภาพทางวิชาการของนักศึกษา ทั้งด้านความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ทางด้านภาษาและวัฒนธรรม คุณธรรมจริยธรรม ตลอดจนทักษะการใช้ชีวิตเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาต่อ หรือการประกอบอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ (คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2565ก)

ห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นแหล่งเรียนรู้ที่รวบรวมทรัพยากรสารสนเทศประเภทต่าง ๆ เพื่อให้บริการแก่นักศึกษา อาจารย์ และบุคลากร ในด้านการเรียนการสอน การผลิตผลงานวิจัยและวิชาการ การให้บริการวิชาการทางด้านศิลปศาสตร์ การให้บริการวิชาการแก่สังคม ตลอดจนการแสวงหาความรู้ในด้านต่าง ๆ ทรัพยากรสารสนเทศในห้องสมุดจึงเปรียบเสมือนหัวใจสำคัญในการศึกษาค้นคว้า การแสวงหา และพัฒนาทรัพยากรสารสนเทศเป็นงานที่มีความสำคัญอันดับแรกของห้องสมุด เนื่องจากเป็นการดำเนินงานให้ได้มาซึ่งทรัพยากรสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้ เพื่อสนับสนุนพันธกิจของคณะฯ บรรณารักษ์ผู้ปฏิบัติงานจัดหาทรัพยากรสารสนเทศจะต้องพิจารณาคัดเลือกทรัพยากรสารสนเทศที่มีคุณค่า ทันสมัย และตรงตามความต้องการของผู้ใช้บริการ สอดคล้องกับหลักสูตรการเรียนการสอน การค้นคว้าวิจัย ให้ได้มากที่สุดทั้งในด้านปริมาณ และด้านคุณภาพภายใต้งบประมาณที่เหมาะสม การจัดหาทรัพยากรสารสนเทศให้สอดคล้อง และตรงตามความต้องการของผู้ใช้บริการนั้น การเปิดโอกาสให้ผู้ใช้บริการมีส่วนร่วมใน

การเสนอแนะความต้องการของตน จึงเป็นแนวทางในการจัดหาที่สำคัญที่จะทำให้ห้องสมุดประสบความสำเร็จในการให้บริการแก่ผู้ใช้มากยิ่งขึ้น (กุลวดี ทัพภะ และชุ่มจิตต์ แซ่ฉั่น, 2556; ชนภัทร ไกรสร, 2564)

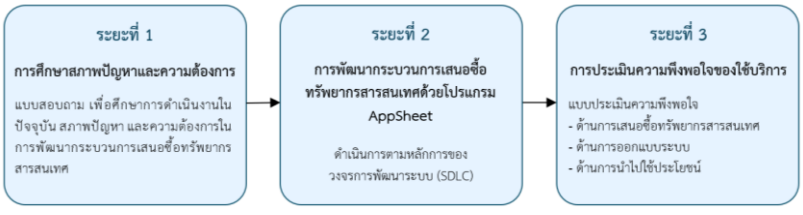
กระบวนการจัดหาทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีการเปิดโอกาสให้นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่มีส่วนร่วมในการเสนอรายชื่อทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องการเข้าห้องสมุดได้ เช่น การเสนอซื้อหนังสือเรื่อง “การวิเคราะห์ข้อความ” เข้าห้องสมุด ซึ่งกระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศที่ผ่านมานั้นเป็นการกรอกข้อมูลผ่านแบบฟอร์มออนไลน์ที่ผู้เสนอซื้อจะต้องบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล และรายการทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องการ หรือการแจ้งความต้องการผ่านอีเมลผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องรวบรวมรายชื่อทรัพยากรสารสนเทศทั้งหมดเพื่อตรวจสอบรายการซ้ำซ้อนกับฐานข้อมูลในระบบห้องสมุดอัตโนมัติที่มหาวิทยาลัยเลือกใช้ จากนั้นนำส่งรายการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศให้ตัวแทนจำหน่ายเพื่อทำการสืบราคาหาคู่เทียบให้ได้มาซึ่งราคากลางในการพิจารณาการจัดซื้อ และเสนอต่อคณะกรรมการบริหารห้องสมุดเพื่อพิจารณาคัดเลือกทรัพยากรสารสนเทศ ก่อนขออนุมัติหลักการในการจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศ

จากการดำเนินงานดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะบรรณารักษ์ผู้ปฏิบัติงานห้องสมุดเห็นถึงสภาพปัญหาในการดำเนินงานด้านกระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ โดยสรุปได้พอสังเขป ดังนี้ 1) การเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศยังไม่มีการรวบรวม และจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูล แต่เป็นการจัดเก็บเป็นไฟล์เอกสารแยกตามการจัดซื้อแต่ละครั้งของปีงบประมาณในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานทำให้มีโอกาสเสี่ยงต่อการสูญหายของข้อมูล 2) การจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศซ้ำซ้อน 3) ไม่มีระบบการติดตามสถานะรายงานผลการเสนอซื้อ และ 4) การสืบค้น และรายงานผลการจัดซื้อแต่ละครั้งไม่สามารถติดตามได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานแทนกันได้ และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ อำนวยความสะดวกแก่นักศึกษา อาจารย์ และบุคลากรคณะศิลปศาสตร์ในการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศเข้าห้องสมุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
2. เพื่อพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อกระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

กรอบแนวคิดงานวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

จากภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดงานวิจัย โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 เป็นการศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศจากผู้ใช้บริการห้องสมุด เพื่อนำไปสู่การศึกษากระบวนการทำงานปัจจุบัน วิเคราะห์ปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ระยะที่ 2 นำข้อมูลจากระยะแรกมาออกแบบ และพัฒนาระบบเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ตามหลักการของวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) และระยะที่ 3 เป็นการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะ และนำผลการประเมินกลับมาปรับปรุงระบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบวิธีดำเนินการวิจัย โดยแบ่งกระบวนการศึกษาออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ จำนวน 850 คน แบ่งเป็น อาจารย์ จำนวน 70 คน เจ้าหน้าที่ จำนวน 62 คน และนักศึกษาประจำปีการศึกษา 2566 จำนวน 718 คน สังกัดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2565ข)

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการแบ่งเป็น อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาประจำปีการศึกษา 2566 สังกัดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 272 คน โดยใช้ตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Taro Yamane ที่ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% และระดับความเชื่อมั่น 95% (Yamane, 1973)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เพื่อการศึกษาการดำเนินงานในปัจจุบัน สภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้ 1) คำถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) คำถามเกี่ยวกับการดำเนินงานในปัจจุบัน และสภาพปัญหาของการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ 3) คำถามเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ดำเนินการตรวจประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัยด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาความถูกต้องเหมาะสม เลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

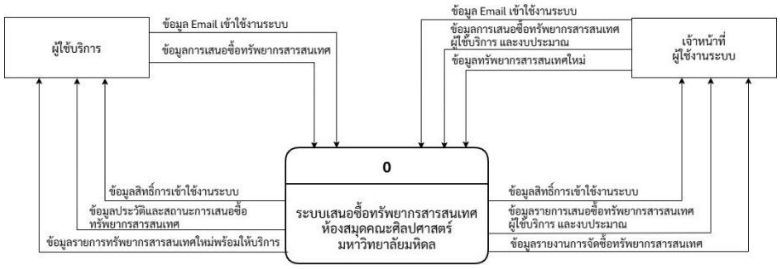
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยได้ดำเนินการประชาสัมพันธ์เพื่อเชิญชวนอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ตอบแบบสอบถามผ่านช่องทางออนไลน์ ในระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน พ.ศ. 2567 ทั้งนี้ มีผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวนทั้งสิ้น 272 คน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนาประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ การหาค่าร้อยละ การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

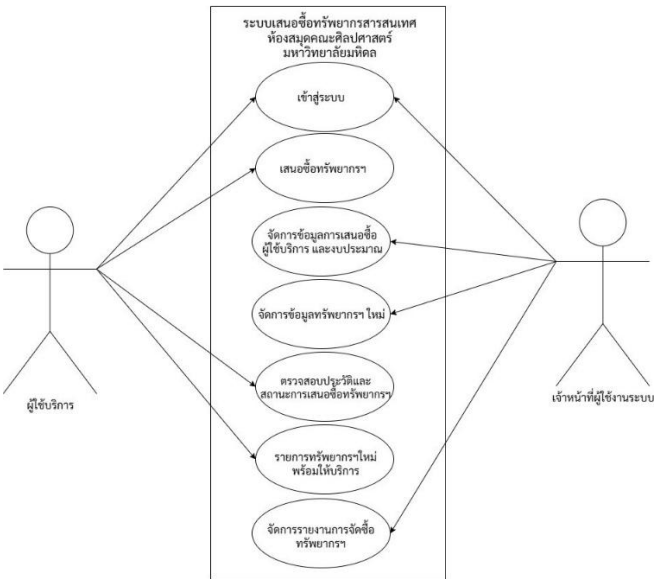
ระยะที่ 2 พัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

การพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนาระบบมาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ โดยดำเนินการตามหลักการของวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2560) ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis) จากการศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้นำผลการศึกษาไปใช้ในการวิเคราะห์ และออกแบบกระบวนการทำงานของระบบใหม่ โดยมีการสรุปปัญหา และความต้องการที่สำคัญ เพื่อนำไปใช้ในการจัดทำแผนภาพบริบท (Context Diagram) ดังภาพที่ 2 และแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) ดังภาพที่ 3 เพื่อให้สามารถมองเห็นภาพรวมของระบบ และความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับระบบได้อย่างชัดเจน รวมถึงฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยแบ่งผู้ใช้งานระบบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้ใช้บริการ และเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานระบบ



ภาพที่ 2 แผนภาพบริบท (Context Diagram) ระบบเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล



ภาพที่ 3 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

2. การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม AppSheet ในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เนื่องจากเป็นแพลตฟอร์มที่รองรับการใช้งานได้ทั้งในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) และแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application) บนระบบปฏิบัติการ IOS และ Android อีกทั้งยังเป็นหนึ่งในบริการของ Google Workspace for Education Plus ที่มหาวิทยาลัยมหิดลจัดซื้อสิทธิ์ เพื่อให้บริการแก่นักศึกษาและบุคลากร มีจุดเด่นในการเป็นแพลตฟอร์มการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบไม่จำเป็นต้องมีความรู้เชิงลึกด้านการเขียนโปรแกรม (Low-code/No-code) บนการประมวลผลแบบคลาวด์ (Cloud Computing) ซึ่งช่วยลดความซับซ้อนในการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยสามารถสร้างฐานข้อมูลผ่าน Google Sheets และรองรับการทำงานแบบอัตโนมัติ เช่น การส่งอีเมลแจ้งเตือน และการสร้างเอกสารอัตโนมัติ ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศเข้าห้องสมุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของผู้ใช้บริการ และส่วนของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานระบบ

3. การนำไปใช้ (Implementation Phase) พัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรม AppSheet สำหรับสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน Google Sheets สำหรับจัดการฐานข้อมูลในรูปแบบออนไลน์ และ Looker Studio สำหรับรายงานผลการจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยดำเนินการพัฒนา และทดสอบระบบควบคู่กันในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด ก่อนนำมาทดสอบการทำงานร่วมกันทั้งระบบ จากนั้นให้กลุ่มผู้ใช้ทดลองใช้งานจริงเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องกับความต้องการ เมื่อมั่นใจว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามวัตถุประสงค์ จึงดำเนินการติดตั้งระบบพร้อมแนบคู่มือการใช้งานระบบเพื่อใช้งานจริงในการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

4. การบำรุงรักษา (Maintenance) ห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีการจัดให้บริการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศแก่ผู้ใช้บริการอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี ระบบดังกล่าวได้รับการบำรุงรักษาตลอดระยะเวลาที่มีการใช้งาน และหากพบปัญหาในการใช้งานจะต้องดำเนินการแก้ไข หรือพัฒนากระบวนการใหม่ให้เหมาะสม เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพสูงสุด

ระยะที่ 3 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อกระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ จำนวน 856 คน แบ่งเป็น อาจารย์ จำนวน 62 คน เจ้าหน้าที่ จำนวน 62 คน และนักศึกษาประจำปีการศึกษา 2567 จำนวน 732 คน สังกัดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2565ข)

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ แบ่งเป็น อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาประจำปีการศึกษา 2567 สังกัดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 273 คน โดยใช้ตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Taro Yamane ที่ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% และระดับความเชื่อมั่น 95% (Yamane, 1973)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใช้แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อกระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้ 1) คำถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ 2) คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อระบบเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ด้านการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ด้านการออกแบบระบบ (ส่วนประสานงานผู้ใช้) และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ และ 3) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ได้ดำเนินการตรวจประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัยด้วยการหา

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความถูกต้องเหมาะสม เลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจรูปแบบออนไลน์ในการเก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568 ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสาธิต และอธิบายวิธีการใช้งานระบบให้แก่กลุ่มตัวอย่าง ก่อนที่จะทดลองใช้งานระบบ และตอบแบบประเมินความพึงพอใจ มีผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวนทั้งสิ้น 280 คน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนาประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ การหาค่าร้อยละ การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ดังนี้

1. ผลการวิจัย

1.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยสอบถามจากผู้ใช้บริการ ได้แก่ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 272 คน ส่วนใหญ่ไม่เคยใช้บริการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศเข้าห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 211 คน (ร้อยละ 77.57) และมีผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยใช้บริการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศเข้าห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 61 คน (ร้อยละ 22.43) พบปัญหาในการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศเข้าห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จากการสอบถามผู้ที่มีประสบการณ์การใช้บริการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศเข้าห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 61 คน พบว่า ผู้ใช้พบปัญหาในการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศมากกว่า 1 ข้อ ซึ่งส่วนใหญ่พบปัญหาด้านระยะเวลา ไม่ทราบระยะเวลาในการดำเนินงานที่ชัดเจน จำนวน 39 คน (ร้อยละ 19.31) รองลงมาคือ ด้านกระบวนการเสนอซื้อ การเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศผ่านแบบฟอร์มออนไลน์ ผู้เสนอซื้อจะต้องบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลทุกครั้ง จำนวน 36 คน (ร้อยละ 17.82) ด้านการติดตามสถานะการเสนอซื้อ ไม่สามารถตรวจสอบสถานะการพิจารณาอนุมัติจัดซื้อได้ จำนวน 32 คน (ร้อยละ 15.84) ด้านกระบวนการเสนอซื้อ แบบฟอร์มออนไลน์จำกัดจำนวนเล่มในการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ จำนวน 30 คน (ร้อยละ 14.85) ด้านการให้บริการ ไม่สามารถติดตามตัวเล่มที่เสนอซื้อด้วยตนเองได้ เมื่อทรัพยากรฯ พร้อมให้บริการ จำนวน 27 คน (ร้อยละ 13.37) ด้านกระบวนการเสนอซื้อ ไม่ทราบวิธีการ/ขั้นตอนการเสนอซื้อทรัพยากรสารเทศเข้าห้องสมุด จำนวน 20 คน (ร้อยละ 9.90) ด้านการให้บริการ ไม่สามารถตรวจสอบรายการที่มีการเสนอซื้อซ้ำได้ จำนวน 17 คน (ร้อยละ 8.42) และอื่น ๆ จำนวน 1 คน (ร้อยละ 0.50) โดยระบุว่า การประชาสัมพันธ์เชิญชวนเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศมักอยู่ในช่วงเปิดภาคการศึกษาทำให้ติดภารกิจอื่น จึงไม่สะดวกในการแนะนำรายชื่อทรัพยากรสารสนเทศเข้าห้องสมุด

1.2 ผลจากการศึกษาระดับความต้องการในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 272 คน พบว่า ด้านการเข้าสู่ระบบ คือ ต้องการให้มีคู่มือแนะนำขั้นตอนการใช้งานระบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.59, S.D. = 0.61) รองลงมาคือ ต้องการลงทะเบียนเป็นสมาชิกได้ด้วยตนเองผ่านอีเมลของมหาวิทยาลัยอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.45, S.D. = 0.66) ต้องการแก้ไข และจัดการข้อมูลส่วนตัวได้ด้วย

ตนเองอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.37, S.D. = 0.67) ตามลำดับ ด้านการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ คือ ต้องการให้มีรายการทรัพยากรสารสนเทศจากสำนักพิมพ์ต่าง ๆ ให้เลือกโดยไม่ต้องป้อนข้อมูลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.56, S.D. = 0.73) รองลงมา คือ สามารถตรวจสอบประวัติการเสนอซื้อของตนเองได้อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.43, S.D. = 0.73) และสามารถรู้ได้ว่าทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องการเสนอซื้อมีกี่ประเภทอะไรบ้าง (อาทิ หนังสือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วารสาร นิตยสาร) อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.32, S.D. = 0.78) ตามลำดับ ด้านการแสดงผลการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ คือ ต้องการให้มีระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมล เมื่อรายการทรัพยากรสารสนเทศที่เสนอซื้อพร้อมให้บริการ และต้องการให้มีระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมล เมื่อรายการทรัพยากรสารสนเทศที่เสนอซื้อได้รับการพิจารณาโดยทั้ง 2 ข้ออยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.67, S.D. = 0.58), ($\overline{X}$ = 4.67, S.D. = 0.56) รองลงมา คือ สามารถสืบค้นข้อมูลรายการทรัพยากรสารสนเทศใหม่ของห้องสมุดได้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.64, S.D. = 0.63) สามารถติดตามสถานะ และขั้นตอนการเสนอซื้อได้ด้วยตนเองอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.54, S.D. = 0.68) สามารถทราบข้อมูลที่แยกตามประเภททรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดได้ (อาทิ หนังสือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วารสาร นิตยสาร) อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$= 4.40, S.D. = 0.71) และสามารถเข้าถึงสถานะของทรัพยากรสารสนเทศที่อยู่ระหว่างการเสนอซื้อได้อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.36,S.D. = 0.71) ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

ระดับความต้องการในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ

หัวข้อการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านการเข้าสู่ระบบ			
1. ท่านต้องการลงทะเบียนเป็นสมาชิกได้ด้วยตนเองผ่านอีเมลของมหาวิทยาลัย	4.45	0.66	มาก
2. ท่านต้องการแก้ไข และจัดการข้อมูลส่วนตัวได้ด้วยตนเอง	4.37	0.67	มาก
3. ท่านต้องการให้มีคู่มือแนะนำขั้นตอนการใช้งานระบบ	4.59	0.61	มากที่สุด
ด้านการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ			
1. ท่านต้องการให้มีรายการทรัพยากรสารสนเทศจากสำนักพิมพ์ต่าง ๆ ให้เลือกโดยไม่ต้องป้อนข้อมูล	4.56	0.73	มากที่สุด
2. ท่านสามารถรู้ได้ว่าทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องการเสนอซื้อมีกี่ประเภทอะไรบ้าง (อาทิ หนังสือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วารสาร นิตยสาร)	4.32	0.78	มาก
3. ท่านสามารถตรวจสอบประวัติการเสนอซื้อของตนเองได้	4.43	0.73	มาก
ด้านการแสดงผลการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ			
1. ท่านสามารถติดตามสถานะและขั้นตอนการเสนอซื้อได้ด้วยตนเอง	4.54	0.68	มากที่สุด
2. ท่านสามารถทราบข้อมูลที่แยกตามประเภททรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดได้ (อาทิ หนังสือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วารสาร นิตยสาร)	4.40	0.71	มาก

ตารางที่ 1 (ต่อ)

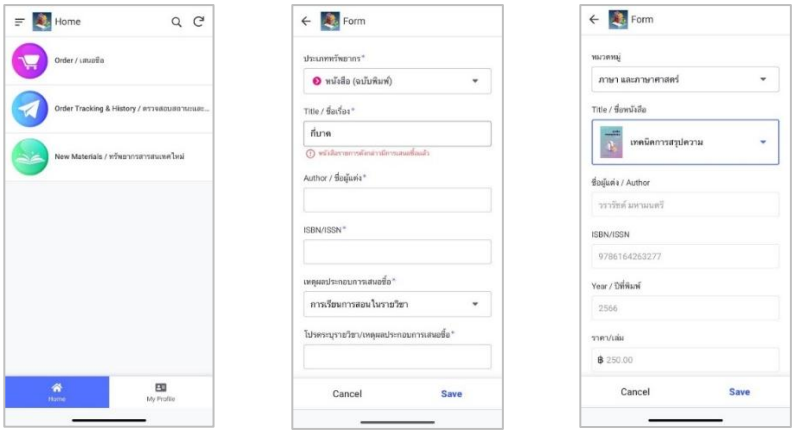
หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านการแสดงผลการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ			
1. ท่านสามารถเข้าถึงสถานะของทรัพยากรสารสนเทศที่อยู่ระหว่างการเสนอซื้อได้	4.36	0.74	มาก
2. ท่านสามารถสืบค้นข้อมูลรายการทรัพยากรสารสนเทศใหม่ของห้องสมุดได้	4.64	0.63	มากที่สุด
3. ท่านต้องการให้มีระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมล เมื่อรายการทรัพยากรสารสนเทศที่เสนอซื้อได้รับการพิจารณา	4.67	0.56	มากที่สุด
4. ท่านต้องการให้มีระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมล เมื่อรายการทรัพยากรสารสนเทศที่เสนอซื้อพร้อมให้บริการ	4.67	0.58	มากที่สุด

2. ผลการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม Appsheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วนตามกลุ่มผู้ใช้งานระบบ ดังนี้

2.1 ส่วนของผู้ใช้บริการ ผู้ใช้บริการสามารถเข้าสู่ระบบเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยลงชื่อเข้าใช้ผ่าน Google AppSheet ด้วยอีเมลของมหาวิทยาลัยมหิดลซึ่งหน้าจอของผู้ใช้บริการ ประกอบด้วยเมนูการใช้งาน 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เมนู Home เป็นเมนูหลักของการใช้งานระบบ ประกอบด้วยเมนูย่อยต่าง ๆ คือ

1) การเสนอรายชื่อทรัพยากรสารสนเทศ เมนู Order โดยระบบจะมีการตรวจสอบตรวจรายการซ้ำซ้อนกับฐานข้อมูลการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ซึ่งผู้ใช้บริการสามารถเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศได้จาก 2 ช่องทาง ดังนี้ 1.1) การพิมพ์ข้อมูลรายการที่ต้องการเสนอซื้อด้วยตนเอง และ 1.2) การเลือกรายการที่ต้องการเสนอซื้อจากรายการแนะนำ ดังภาพที่ 4 (ก)-(ค)



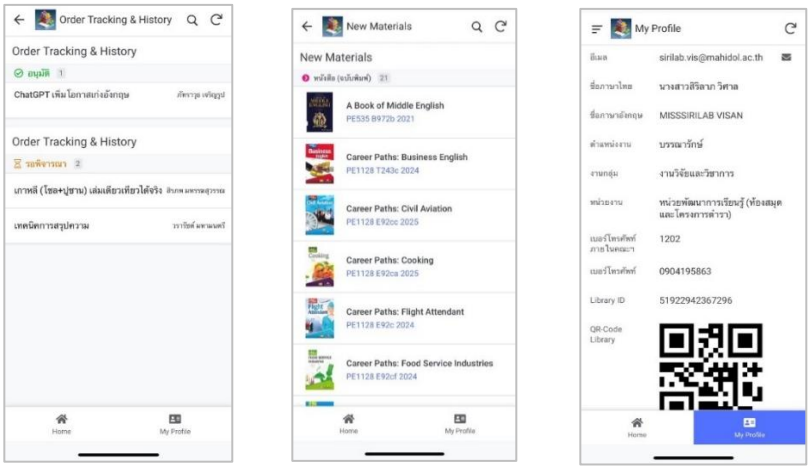
(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4 (ก)-(ค) หน้าจอการใช้งานระบบจัดการข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศ ในส่วนของการเสนอซื้อ

2) การตรวจสอบสถานะและประวัติการเสนอซื้อ เมนู Order Tracking & History เพื่อตรวจสอบสถานะการพิจารณา และประวัติการเสนอซื้อด้วยตนเอง ดังภาพที่ 5 (ก) และมีระบบอัตโนมัติสำหรับแจ้งผลการพิจารณาผ่านอีเมลของมหาวิทยาลัยมหิดล

3) การแสดงรายการทรัพยากรสารสนเทศใหม่ เมนู New Materials โดยระบบจะแสดงรายการทรัพยากรสารสนเทศใหม่ที่ห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์จัดซื้อในปีงบประมาณปัจจุบัน ดังภาพที่ 5 (ข)

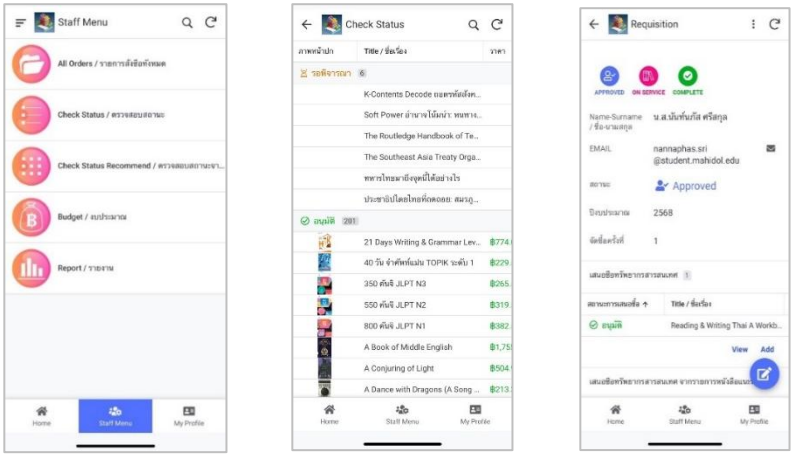
ส่วนที่ 2 เมนู My Profile จะแสดงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้ พร้อมแสดง QR-Code Library สำหรับสมาชิกห้องสมุด ซึ่งสามารถใช้ QR-Code ดังกล่าวแทนบัตรสมาชิกในการยืมทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลได้ ดังภาพที่ 5 (ค)



(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 5 (ก)-(ค) หน้าจอแสดงผลการเสนอซื้อ

2.2 ส่วนของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานระบบ หรือผู้ปฏิบัติงานจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าใช้งานระบบเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ โดยลงชื่อเข้าใช้ผ่าน Google AppSheet ด้วยอีเมลของมหาวิทยาลัยมหิดล ระบบจะปรากฏเมนู Staff Menu แสดงข้อมูลตามสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบของผู้ปฏิบัติงาน ดังภาพที่ 6 (ก) ซึ่งประกอบด้วยการดำเนินงานต่าง ๆ ดังนี้ 1) การจัดการข้อมูลผู้ใช้บริการ เป็นการใช้งานฐานข้อมูลร่วมกันกับฐานข้อมูลบุคลากร และฐานข้อมูลของนักศึกษาคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันช่วยลดความผิดพลาด และความซ้ำซ้อนของข้อมูล 2) การจัดการข้อมูลการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ดังภาพที่ 6 (ข)-(ค) โดยแบ่งสถานะการดำเนินงาน คือ 2.1) In Process หมายถึง อยู่ระหว่างกระบวนการติดต่อตัวแทนจำหน่าย และเสนอคณะกรรมการบริหารห้องสมุดพิจารณาคัดเลือกทรัพยากรสารสนเทศ 2.2) Approved หมายถึง การแจ้งผลให้ผู้เสนอซื้อทราบว่า ทรัพยากรสารสนเทศที่เสนอซื้อได้รับการอนุมัติจัดซื้อเข้าห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์หรือไม่ 2.3) On Service หมายถึง การแจ้งผลให้ผู้เสนอซื้อทราบว่า ทรัพยากรสารสนเทศที่เสนอซื้อพร้อมให้บริการ และ 2.4) Completed หมายถึง กระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรดำเนินการเสร็จสิ้น 3) การจัดการรายงานการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ และ 4) การจัดการข้อมูลงบประมาณ



(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 6 (ก)-(ค) หน้าจอแสดงผลส่วนของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานระบบหรือผู้ปฏิบัติงานจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อกระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการจำนวน 280 คน มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.60, S.D. = 0.60) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า

ด้านการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจด้านการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.55, S.D. = 0.58) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลรายการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.60, S.D. = 0.60) รองลงมา คือ ความถูกต้องในการแสดงผล และการเชื่อมโยงข้อมูลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.58, S.D. = 0.60) กระบวนการสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.56, S.D. = 0.63) ความเหมาะสมของระบบในการโต้ตอบกับผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.55, S.D. = 0.63) ระบบใช้งานง่าย และกระบวนการไม่ซับซ้อนอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.47, S.D. = 0.70) ตามลำดับ

ด้านการออกแบบระบบ (ส่วนประสานงานผู้ใช้) ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.58, S.D. = 0.57) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อตามลำดับ คือ ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน กระชับ เข้าใจง่าย ($\overline{X}$ = 4.64, S.D. = 0.58) รองลงมา คือ การแสดงผลรายการบนจอภาพเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน เหมาะสมต่อการใช้งาน ($\overline{X}$ = 4.59, S.D. = 0.67) รูปแบบของตัวอักษร ขนาด และสีมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ($\overline{X}$ = 4.58, S.D. = 0.62) การจัดแบ่งเมนูชัดเจน จัดวางรูปแบบง่าย และสะดวกต่อการใช้งาน ($\overline{X}$ = 4.55, S.D. = 0.64) และการออกแบบหน้าจอง่ายต่อการใช้งาน ไม่ซับซ้อน และทันสมัย ($\overline{X}$ = 4.53, S.D. = 0.66) ตามลำดับ

ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจด้านการนำไปใช้ประโยชน์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.66, S.D. = 0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อตามลำดับ คือ ระบบนี้มีประโยชน์ และเหมาะสมที่จะนำมาใช้งานได้จริง ($\overline{X}$ = 4.69, S.D. = 0.53) รองลงมาคือ ระบบช่วยให้ผู้ใช้งาน

สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้สะดวกและรวดเร็ว ($\overline{X}$ = 4.65, S.D. = 0.57) และระบบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ และทำให้กระบวนการเสนอซื้อสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ($\overline{X}$ = 4.63, S.D. = 0.56) ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้บริการที่มีต่อกระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ

หัวข้อการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ			
1. ระบบใช้งานง่าย และกระบวนการไม่ซับซ้อน	4.47	0.70	มาก
2. กระบวนการสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน	4.56	0.63	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของระบบในการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน	4.55	0.63	มากที่สุด
4. ความถูกต้องในการแสดงผล และการเชื่อมโยงข้อมูล	4.58	0.60	มากที่สุด
5. ความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลรายการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ	4.60	0.60	มากที่สุด
สรุปผลด้านการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ	4.55	0.58	มากที่สุด
ด้านการออกแบบระบบ (ส่วนประสานงานผู้ใช้)			
1. การออกแบบหน้าจอง่ายต่อการใช้งาน ไม่ซับซ้อน และทันสมัย	4.53	0.66	มากที่สุด
2. การจัดแบ่งเมนูชัดเจน จัดวางรูปแบบง่าย และสะดวกต่อการใช้งาน	4.55	0.64	มากที่สุด
3. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน กระชับ เข้าใจง่าย	4.64	0.58	มากที่สุด
4. รูปแบบของตัวอักษร ขนาด และสีมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.58	0.62	มากที่สุด
5. การแสดงผลรายการบนจอภาพเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.59	0.64	มากที่สุด
สรุปผลด้านการออกแบบระบบ (ส่วนประสานงานผู้ใช้)	4.58	0.57	มากที่สุด
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
1. ระบบช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้สะดวกและรวดเร็ว	4.65	0.57	มากที่สุด
2. ระบบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ และทำให้กระบวนการเสนอซื้อสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น	4.63	0.56	มากที่สุด
3. ระบบนี้มีประโยชน์ และเหมาะสมที่จะนำมาใช้งานได้จริง	4.69	0.53	มากที่สุด
สรุปผลด้านการนำไปใช้ประโยชน์	4.66	0.52	มากที่สุด
รวม	**4.60**	**0.60**	**มากที่สุด**

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จากกระบวนการดำเนินงานในรูปแบบเดิม พบปัญหาในการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศเข้าห้องสมุด จากการศึกษา พบว่า กระบวนการเดิมที่ใช้ Google Forms มีปัญหาสำคัญ คือ ผู้ใช้บริการไม่สามารถติดตามสถานะคำขอได้ เกิดการเสนอซื้อซ้ำซ้อน และกระบวนการอนุมัติมีความล่าช้า ดังนั้น ความต้องการหลักในการพัฒนาระบบใหม่ คือ ระบบที่ต้องตรวจสอบความซ้ำซ้อนได้ ผู้ใช้สามารถติดตามสถานะคำขอของตนเองได้แบบเรียลไทม์ และเจ้าหน้าที่มีระบบจัดการคำขอและการรายงานผลในรูปแบบแดชบอร์ด (Dashboard) ที่สามารถตรวจสอบได้

2. การพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยแก้ปัญหาเดิมโดยมีฟังก์ชันการทำงานหลัก ได้แก่ แบบฟอร์มการเสนอซื้อที่เข้าถึงได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งาน การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นเพื่อลดข้อผิดพลาด และระบบการจัดการสถานะ โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วนตามกลุ่มผู้ใช้งานระบบ ได้แก่ 1) ส่วนของผู้ใช้บริการ จากการพัฒนาผู้ใช้บริการสามารถเข้าสู่ระบบ และสามารถเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศได้สะดวกยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบสถานะการดำเนินงาน ประวัติการเสนอซื้อ และได้รับการแจ้งเตือนทรัพยากรสารสนเทศที่พร้อมให้บริการ 2) ส่วนของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานระบบ หรือผู้ปฏิบัติงานจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศ จากการพัฒนาเจ้าหน้าที่สามารถบริหารจัดการข้อมูลทั้งในส่วนข้อมูลของผู้ใช้บริการ ข้อมูลทรัพยากรสารนเทศ ข้อมูลการเสนอซื้อได้สะดวกมากยิ่งขึ้น รวมถึงสามารถตรวจสอบรายการซ้ำซ้อน และนำข้อมูลมาจัดทำรายงานการใช้จ่ายงบประมาณในรูปแบบแดชบอร์ด เพื่อการวางแผนการดำเนินงานของห้องสมุดในอนาคตได้

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อกระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.60) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจการใช้งานระบบอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน ตามลำดับ คือ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ($\overline{X}$ = 4.66) ด้านการออกแบบระบบ (ส่วนประสานงานผู้ใช้) ($\overline{X}$ = 4.58) และด้านการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ($\overline{X}$ = 4.55)

การอภิปรายผล

การศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงประเด็นปัญหาสำคัญหลายประการ ดังนี้ 1) ด้านระยะเวลา ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ประสบปัญหาการไม่ทราบระยะเวลาในการดำเนินงานที่ชัดเจน 2) ด้านการติดตามสถานะการเสนอซื้อ ผู้ใช้บริการไม่สามารถตรวจสอบสถานะการพิจารณาอนุมัติจัดซื้อได้ 3) ด้านการให้บริการ ผู้ใช้บริการไม่สามารถติดตามตัวเล่มที่เสนอซื้อได้ และไม่สามารถตรวจสอบรายการที่มีการเสนอซื้อซ้ำได้ ทั้งนี้ เป็นเพราะกระบวนการทำงานเดิมระบบไม่สามารถพัฒนาฟังก์ชันที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการในการติดตามสถานะการดำเนินงาน และระยะเวลาที่แน่นอนได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชนภัทร ไกรสร (2564) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่องแนวทางการแก้ปัญหาการสั่งซื้อหนังสือเข้าห้องสมุดของคณาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พบปัญหาในการสั่งซื้อหนังสือเข้าห้องสมุดที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 2 ข้อ คือ ไม่ได้รับการแจ้งผลของหนังสือที่เสนอคัดเลือกไป และไม่ทราบว่า จะสามารถใช้บริการหนังสือที่เสนอคัดเลือกไปได้เมื่อใด และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุชาลักษณ์ ธรรมดวงศรี (2560) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการพัฒนาทรัพยากรสารสนเทศของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบปัญหา คือ ไม่ทราบว่า มีการแจ้งผลการแนะนำการสั่งซื้อทรัพยากรสารสนเทศกลับไปยังผู้แนะนำ และไม่ทราบระยะเวลาในการดำเนินการสั่งซื้อจนถึงออกให้บริการ สำหรับด้านกระบวนการเสนอซื้อ ในการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศผ่านแบบฟอร์มออนไลน์ ผู้ใช้บริการจะต้องบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลทุกครั้ง แบบฟอร์มจำกัดจำนวนเล่มในการเสนอซื้อ และผู้ใช้บริการไม่ทราบวิธีการ/ขั้นตอนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศเข้าห้องสมุด อันเนื่องมาจากเป็นการส่งคำขอในการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศผ่าน Google Form ซึ่งมีข้อจำกัดในการสร้างระบบการทำงานที่ซับซ้อน ไม่สามารถทำหน้าที่เป็นแอปพลิเคชันที่มีการจัดการข้อมูล หรือแสดงผลข้อมูลที่ซับซ้อนได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จิตราภรณ์ ชัยมณี (2564) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่องการพัฒนาฐานข้อมูลการจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นผู้ใช้บริการต้องการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศแบบหลายรายการในครั้งเดียว ต้องการตรวจสอบการแจ้งสถานะการดำเนินการที่รวดเร็ว และเข้าถึงง่ายกว่าระบบเดิมที่

ให้บริการ ผลการศึกษาความต้องการของผู้ใช้บริการ พบว่า 1) ด้านการเข้าสู่ระบบ ต้องการลงทะเบียนเป็นสมาชิกได้ด้วยตนเองผ่านอีเมลของมหาวิทยาลัย โดยสามารถแก้ไข และจัดการข้อมูลส่วนตัวได้ด้วยตนเอง และต้องการให้มีคู่มือแนะนำขั้นตอนการใช้งานระบบ 2) ด้านการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ต้องการให้ตรวจสอบประวัติการเสนอซื้อได้ มีการรวบรวมรายการทรัพยากรสารสนเทศจากสำนักพิมพ์ต่าง ๆ ให้เลือกโดยที่ไม่ต้องป้อนข้อมูล และต้องการทราบว่ามีทรัพยากรสารสนเทศประเภทใดบ้างที่สามารถเสนอซื้อเข้าห้องสมุดได้ และ 3) ด้านการแสดงผลการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ต้องการให้มีระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมลเมื่อรายการทรัพยากรสารสนเทศที่เสนอซื้อได้รับการพิจารณา และพร้อมให้บริการ ต้องการให้สืบค้นข้อมูลรายการทรัพยากรสารสนเทศใหม่ของห้องสมุดได้ สามารถติดตามสถานะ และขั้นตอนการเสนอซื้อได้ด้วยตนเอง สามารถทราบข้อมูลที่แยกตามประเภททรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดได้ ตลอดจนสามารถเข้าถึงสถานะของทรัพยากรสารสนเทศที่อยู่ระหว่างการเสนอซื้อได้

การพัฒนากระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบ และพัฒนาระบบตามหลักการของวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) เริ่มจากการศึกษาปัญหา และความต้องการของผู้ใช้บริการ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และออกแบบกระบวนการทำงานให้สอดคล้องกับความต้องการดังกล่าว โดยระบบที่พัฒนาขึ้นได้นำโปรแกรม AppSheet มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสำหรับสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน Google Sheets สำหรับจัดการฐานข้อมูลในรูปแบบออนไลน์ และ Looker Studio สำหรับรายงานผลการจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศ รองรับการใช้งานได้ทั้งในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) และแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application) บนระบบปฏิบัติการ iOS และ Android ผู้ใช้บริการสามารถเข้าใช้งานด้วยอีเมลของมหาวิทยาลัยมหิดล โดยไม่จำเป็นต้องบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งช่วยลดความซ้ำซ้อนในการกรอกข้อมูล สอดคล้องกับผลการวิจัยของมงคล อุตะมะแก้ว (2563) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบจัดซื้อจัดหาทรัพยากรสารสนเทศสำหรับสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ พบว่า การพัฒนาระบบจัดซื้อจัดหาทรัพยากรสารสนเทศด้วยการเข้าสู่ระบบโดยใช้ Username และ Password เดียวกันกับการใช้ Wi-Fi ของมหาวิทยาลัย ทำให้สามารถจดจำได้ง่าย และแก้ไขปัญหาในการลืมรหัสผ่านในการเข้าสู่ระบบ นอกจากนี้ ระบบที่พัฒนาขึ้นยังเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้ใช้บริการสามารถเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศได้หลายรายการในครั้งเดียว ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการรายการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ด้วยฟังก์ชันการตรวจสอบรายการเสนอซื้อซ้ำ เพื่อป้องกันการจัดซื้อที่ซ้ำซ้อน และเสริมประสิทธิภาพในการบริหารจัดการงบประมาณ รวมถึงระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมลเมื่อสถานะการดำเนินงานเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ผู้ใช้บริการทราบถึงความคืบหน้าในการดำเนินงาน อีกทั้ง ผู้ปฏิบัติงานสามารถจัดการรายงานการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ และรายงานการใช้จ่ายงบประมาณ เพื่อวางแผนการจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศในปีงบประมาณถัดไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อกระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศด้วยโปรแกรม AppSheet ของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จิตราภรณ์ ชัยมณี (2564) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่องการพัฒนาฐานข้อมูลการจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะเทคนิคการแพทย์ พบว่าระบบงานใหม่ที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถลดระยะเวลาในการดำเนินการได้สะดวกรวดเร็วขึ้น มีระบบการแจ้งเตือนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศผ่านทางอีเมล ทำให้ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อระบบฐานข้อมูลการจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อกระบวนการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ รองลงมาด้านการออกแบบระบบ (ส่วนประสานงานผู้ใช้) และด้าน

การเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ดังจะเห็นได้ว่า ผู้ใช้บริการเห็นถึงประโยชน์ในการใช้งานระบบ และเชื่อว่าระบบดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ อัมรินทร์ บุญพลอย และคณะ (2563) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง ระบบบริหารจัดการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศผ่านระบบเครือข่ายเชิงรุก พบว่า เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานยอมรับในความสามารถของระบบในการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยสามารถตรวจสอบกระบวนการทำงานต่าง ๆ ได้ทุกขั้นตอนตลอดจนมีระบบรายงานการจัดซื้อในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้ลดขั้นตอน และระยะเวลาในการทำงาน

ข้อเสนอแนะ

1. การพัฒนาระบบเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ควรพัฒนาให้ระบบสามารถเปรียบเทียบข้อมูลการเสนอราคาระหว่างตัวแทนจำหน่าย และสามารถส่งข้อมูลรายการทรัพยากรสารเทศที่อนุมัติจัดซื้อไปยังตัวแทนจำหน่ายได้โดยอัตโนมัติ

2. การพัฒนาระบบเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ควรมีการเพิ่มฟังก์ชันแนะนำรายการทรัพยากรสารสนเทศที่สอดคล้อง และครอบคลุมการเรียนการสอน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการในการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ

เอกสารอ้างอิง

กุลวดี ทัพภะ และชุ่มจิตต์ แซ่ฉั่น. (2556). การพัฒนารูปแบบการจัดหาทรัพยากรสารสนเทศแบบมีส่วนร่วมของผู้ใช้บริการ ห้องสมุดมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. *วารสารสารสนเทศศาสตร์*, *31*(1), 1-24. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jiskku/article/view/45921

คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2565ก). *เกี่ยวกับคณะ.* https://la.mahidol.ac.th/th/about-mula/

คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2565ข). *บุคลากร.* https://la.mahidol.ac.th/th/staff/

จิตราภรณ์ ชัยมณี. (2564). *รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาฐานข้อมูลการจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.* สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ชนภัทร ไกรสร. (2564). แนวทางการแก้ปัญหาการสั่งซื้อหนังสือเข้าห้องสมุดของคณาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, *12*(1), 200-214. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/human_ubu/article/view/250132

มงคล อุตะมะแก้ว. (2563). *รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบจัดซื้อจัดหาทรัพยากรสารสนเทศสำหรับสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.* สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

สุชาลักษณ์ ธรรมดวงศรี. (2560). การมีส่วนร่วมของบุคลากรในการพัฒนาทรัพยากรสารสนเทศของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. *วารสารช่อพะยอม*, *28*(2), 248-254. https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ejChophayom/article/view/101848

อัมรินทร์ บุญพลอย, พิมรินทร์ ศิรินทร์, สมภพ มุสิกร, จิตราภรณ์ ไกรฤทธิ์, พรวรีย์ ทองกลึง, สุรางคนาง ไชยศรี และราเชนทร์ ยอดบุรี. (2563). ระบบบริหารจัดการเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศผ่านระบบเครือข่ายเชิงรุก. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ PULINET ครั้งที่ 10* (น. 10). สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยทักษิณ.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.* ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis* (3rd ed.). Harper & Row.

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.น้ำทิพย์ วิภาวิน	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
รองศาสตราจารย์ ดร.กริช สมกันธา	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณพงศ์ สมสุข	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
รองศาสตราจารย์ ดร.ประภาส พาวินันท์	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
รองศาสตราจารย์ ดร.พิทา จารุพูนผล	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
รองศาสตราจารย์ ดร.เฉียบวุฒิ รัตนวิไลสกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชโรชีนีย์ ชัยมินทร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพัชญ์ ศรีราจันทร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิจิตรา จอมศรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสถียร จันทร์ปลา	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิสิทธิ์ รัตนาตรานุรักษ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นุชรี บุญศรีงาม	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 เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณากลั่นกรองและประเมินบทความเรียบร้อยแล้ว กองบรรณาธิการจะพิจารณาว่าบทความนั้น ควรได้ลงตีพิมพ์ (Accept) หรือควรจะส่งคืนให้ผู้เขียนแก้ไขเพื่อพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง (Major/Minor Revision) หรือควรแจ้งปฏิเสธการลงตีพิมพ์ (Reject)

6.4 กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาและตัดสินการตีพิมพ์บทความในวารสาร

การพิจารณาคุณภาพของบทความ

วารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี ได้มีการพิจารณาคุณภาพของบทความที่เข้ารับการพิจารณาตีพิมพ์ต้องผ่านการพิจารณากลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ในสาขาที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ท่านต่อหนึ่งบทความ ซึ่งมีรูปแบบการกลั่นกรองบทความก่อนลงตีพิมพ์ (Peer Reviews) ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่ในการพิจารณาบทความจะไม่ทราบชื่อผู้แต่ง/ผู้นิพนธ์ และผู้แต่ง/ผู้นิพนธ์จะไม่ทราบชื่อผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่ในการพิจารณาบทความ (Double-Blind Peer Review)

การตรวจสอบคัดลอก

วารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี (Journal of Academic Information and Technology) กำหนดเกณฑ์การตรวจสอบบทความซ้ำ/คัดลอก (duplications/plagiarism) ของบทความที่ส่งตีพิมพ์ในวารสาร

โดยตรวจสอบจาก อักขราวิสุทธิ์ ได้ที่ http://plag.grad.chula.ac.th/ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ต้องมีเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึงโดยรวมที่ยอมรับได้ต่ำกว่า 25% และในส่วนที่มีความคล้ายคลึงจะต้องมีการอ้างอิงอย่างเหมาะสมตามหลักวิชาการ

ผู้เขียนแก้ไขเพื่อพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง (Major/Minor Revision) หรือควรแจ้งปฏิเสธการลงตีพิมพ์ (Reject)

จริยธรรมการตีพิมพ์วารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี

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 ที่ผู้เขียนนำมาใช้อ้างอิงในการเขียนบทความไม่ลอกเลียนข้อมูลของผู้อื่นโดยไม่มีการอ้างอิง หากมีการตรวจพบผู้เขียนต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว กรณีที่มีการร้องเรียนหรือฟ้องร้องเกิดขึ้น

3. ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดและข้อปฏิบัติต่าง ๆ ของวารสารเพื่อความถูกต้อง หากไม่ดำเนินการ วารสารขอสงวนสิทธิ์ในการเผยแพร่บทความ

บทบาทและหน้าที่ของผู้ประเมิน (Duties of Reviewers)

1. ต้องรักษาความลับและไม่เปิดเผยข้อมูลของบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาแก่บุคคลอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องในช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความ (Confidentiality)

2. หลังจากได้รับบทความจากบรรณาธิการ และผู้ประเมินบทความ ตระหนักว่าตัวเองอาจมีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้นิพนธ์ เช่น เป็นผู้ร่วมโครงการ หรือรู้จักผู้นิพนธ์เป็นการส่วนตัว หรือเหตุผลอื่น ๆ ที่ทำให้ไม่สามารถให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างอิสระได้ ผู้ประเมินควรแจ้งให้บรรณาธิการวารสารทราบและปฏิเสธการประเมินบทความนั้น ๆ

3. ควรประเมินบทความในสาขาวิชาที่ตนมีความเชี่ยวชาญ โดยพิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในบทความนั้น ๆ หากไม่มีความถนัดหรือเชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ ควรปฏิเสธการประเมินบทความนั้น และแจ้งให้บรรณาธิการทราบ

4. ไม่ใช้ความรู้สึก หรือความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่มีข้อมูลรับรองมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินบทความวิจัย/บทความทางวิชาการเพื่อประกอบการ “ตอบรับ” หรือ “ปฏิเสธ” การตีพิมพ์บทความนั้น ๆ

5. ผู้ประเมินพิจารณาถึงการระบุผลงานวิจัย/บทความทางวิชาการที่สำคัญ ๆ และสอดคล้องกับบทความที่กำลังประเมิน แต่ผู้นิพนธ์ไม่ได้อ้างถึงบทความนั้น ๆ เข้าไปในบทความที่ประเมินควรให้การแนะนำเจ้าของบทความ นอกจากนี้หากมีส่วนใดของบทความที่มีความเหมือนหรือซ้ำซ้อนกับผลงานชิ้นอื่น ๆ ผู้ประเมินต้องแจ้งให้บรรณาธิการทราบด้วย

คำแนะนำสำหรับผู้เขียนและตัวอย่างการเตรียมต้นฉบับ
Recommend & Examples of Manuscript

1. การส่งต้นฉบับ

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

2. คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

กองบรรณาธิการ วารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี 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, การอภิปายผล, 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	ตรงกลางใต้ภาพ เว้นบรรทัดใต้รูป 1 บรรทัด
ที่มาของภาพ (Adapted from)	บาง	14	กรณีมีที่มาของภาพให้ใส่อ้างอิงตามรูปแบบที่กำหนด
ตารางที่ (Table)	หนา	14	

ข้อกำหนด	ลักษณะตัวอักษร	ขนาด	หมายเหตุ
ชื่อตาราง	บางเอียง	14	เว้นบรรทัดเหนือคำบรรยายตาราง 1 บรรทัด และเว้นบรรทัดใต้ตาราง 1 บรรทัด รูปแบบตาราง ไม่มีเส้นข้าง และเป็นรูปแบบเดียวกันทั้งบทความ
สมการ	บาง	14	

2.2 หัวข้อในบทความ

หัวข้อการนำเสนอ ดังนี้

บทความวิจัย	บทความวิชาการ	บทความวิจัย	บทความวิชาการ
ภาษาไทย		**ภาษาอังกฤษ**	
1. ชื่อเรื่อง 2. บทคัดย่อ 3. Abstract 4. บทนำ 5. วัตถุประสงค์ 6. วิธีดำเนินการวิจัย 7. ผลการวิจัย 8. สรุปผลการวิจัย 9. การอภิปรายผล 10. ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี) 11. เอกสารอ้างอิง	1. ชื่อเรื่อง 2. บทคัดย่อ 3. Abstract 4. ความนำ 5. เนื้อหา 6. สรุป 7. เอกสารอ้างอิง	1. Title 2. Abstract 3. Introduction 4. Objectives 5. Research Methodology 6. Results 7. Conclusion 8. Discussion 9. Suggestions 10. References	1. Title 2. Abstract 3. Introduction 4. Content 5. Conclusion 6. 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
เนื้อหาบทความมีความยาวระว่าง 8-15 หน้า

ตัวอย่างการพิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัย

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

ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน[1*]และ ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน[2] ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15
ชื่อ-นามสกุลผู้เขียนภาษาอังกฤษ[1*]และ ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน[2] ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15
สังกัดของผู้เขียน[1] และ สังกัดของผู้เขียน[2] (ภาษาไทย) ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12
สังกัดของผู้เขียน[1] และ สังกัดของผู้เขียน[2] (ภาษาอังกฤษ) ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12
e-mail ของผู้เขียน[1] และ e-mail ของผู้เขียน[2] ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12

บทคัดย่อ (ตัวอักษร 14)

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิง.....มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1)..... (2)..... และ (3).....(ระบุประชากรและกลุ่มตัวอย่าง บอกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และ/หรือเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีวิเคราะห์ข้อมูล) ผลการวิจัยพบว่า/ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1).....(2)..... และ (3)..... (ตัวอักษร 14)

***เนื้อหาไม่เกิน 15 บรรทัด**

(เว้น 1 บรรทัด)

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

(เว้น 1 บรรทัด)

บทนำ (ตัวอักษร 14)

- ควรมีที่มาของภูมิหลัง ปัญหาการวิจัย มีการอ้างอิงข้อมูลให้ชัดเจน
- มีการทบทวนวรรณกรรมซึ่งเป็นที่มาของแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จะรวมไว้เป็นบทนำหรือแยกเป็นหัวข้อต่างหากก็ได้ (ตัวอักษร 14)

(เว้น 1 บรรทัด)

วัตถุประสงค์ (ตัวอักษร 14)

(ตัวอักษร 14)

วิธีดำเนินการวิจัย (ตัวอักษร 14)

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

การใส่รูปภาพ ตาราง และสมการ

-รูปภาพและตาราง สามารถนำเสนอต่อจากข้อความที่กล่าวถึงหรืออาจนำเสนอภายหลังจากจบหัวข้อหรือนำเสนอในหน้าใหม่ ขนาดและรูปภาพของตารางไม่ควรเกินกรอบของการตั้งค่ากระดาษที่กำหนด ทั้งรูปภาพและตารางต้องมีคำอธิบาย โดยคำอธิบายของรูปภาพให้พิมพ์ไว้ใต้รูปภาพและอยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ ส่วนคำอธิบายตารางให้พิมพ์ไว้เหนือตาราง และชิดริมซ้ายของหน้ากระดาษ โดยการเรียงลำดับรูปภาพและตารางให้แยกการเรียงลำดับออกจากกัน

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



(เว้น 1 บรรทัด)

ภาพที่ 1 ตัวอย่างการใส่รูปภาพ
ที่มา (วรรณรวี 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)

- ให้รายละเอียดที่เป็นผลการวิจัย 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.

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

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

ภาษิณี ปานน้อย. (2553). *การบริการสารสนเทศเชิงรุกของห้องสมุดมหาวิทยาลัยของรัฐ* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง]. ThaiLIS. 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/resource-center/article/33523-Digital-Archiving

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

ศุมรรษตรา แสนวา. (2552). *แนวทางการพัฒนาห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไปสู่องค์การคุณภาพ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต 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

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
เนื้อหาบทความมีความยาวระว่าง 8-15 หน้า

ตัวอย่างการพิมพ์ต้นฉบับบทความวิชาการ

ชื่อเรื่องภาษาไทย ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 18

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 18

ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน[1*]และ ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน[2] ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15
ชื่อ-นามสกุลผู้เขียนภาษาอังกฤษ[1*]และ ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน[2] ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15
สังกัดของผู้เขียน[1] และ สังกัดของผู้เขียน[2] (ภาษาไทย) ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12
สังกัดของผู้เขียน[1] และ สังกัดของผู้เขียน[2] (ภาษาอังกฤษ) ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12
e-mail ของผู้เขียน[1] และ e-mail ของผู้เขียน[2] ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12

(เว้น 1 บรรทัด)

บทคัดย่อ (ตัวอักษร 14)

(เว้น 1 บรรทัด)

คำสำคัญ (ตัวอักษร 14 หนา): 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 หนา): 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 และชิดริมซ้ายของหน้ากระดาษ โดยการเรียงลำดับรูปภาพและตารางให้แยกการเรียงลำดับออกจากกัน

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



(เว้น 1 บรรทัด)

ภาพที่ 1 ตัวอย่างการใส่รูปภาพ

ที่มา (วรรณรวี 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.

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

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

ภาษิณี ปานน้อย. (2553). *การบริการสารสนเทศเชิงรุกของห้องสมุดมหาวิทยาลัยของรัฐ* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง]. ThaiLIS. 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/

resource-center/article/33523-Digital-Archiving

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

ศุมรรษตรา แสนวา. (2552). *แนวทางการพัฒนาห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไปสู่องค์การคุณภาพ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต 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

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 ธีรสถิตย์ธรรม, 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 ธีรสถิตย์ธรรม (ม.ป.ป.) อธิบายถึง...
ศิริลักษณ์ เกตุฉาย และคณะ (2560) ได้ทำการวิจัย...
ในปี 2544 พิมพ์พลอย ธีรสถิตย์ธรรม 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 ให้ระบุต่อท้ายเลขหน้า 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

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 ให้ระบุต่อท้ายชื่อสำนักพิมพ์ 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

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

ศุมรรษตรา แสนวา. (2552). *แนวทางการพัฒนาห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไปสู่องค์การคุณภาพ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต 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

ยืน ภู่วรวรรณ. (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 2. บทคัดย่อ 3. Abstract 4. บทนำ 5. วัตถุประสงค์ 6. วิธีดำเนินการวิจัย 7. ผลการวิจัย 8. สรุปผลการวิจัย 9. การอภิปรายผล 10. ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี) 11. เอกสารอ้างอิง	1. ชื่อเรื่อง 2. บทคัดย่อ 3. Abstract 4. ความนำ 5. เนื้อหา 6. สรุป 7. เอกสารอ้างอิง	1. Title 2. Abstract 3. Introduction 4. Objectives 5. Research Methodology 6. Results 7. Conclusion 8. Discussion 9. Suggestions 10. References	1. Title 2. Abstract 3. Introduction 4. Content 5. Conclusion 6. 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-aurhor-name-in-English[1*]and Second-author-name Surname[2] [TH SarabunPSK, font size 15]

Affiliation-one-in-English[1] and affiliation-two[2] [TH SarabunPSK, font size 12]

First-author@email.com[1] and second-author@email.com[2] [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)

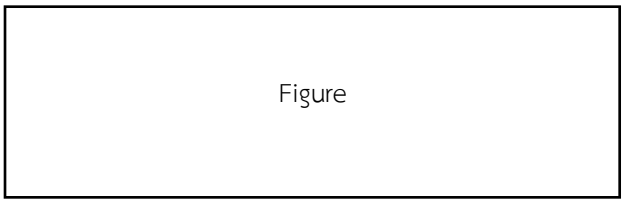
(leave one line)

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 questior	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

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-aurhor-name-in-English[1*] and Second-author-name Surname[2] [TH SarabunPSK, font size 15]

Affiliation-one-in-English[1] and affiliation-two[2] [TH SarabunPSK, font size 12]

First-author@email.com[1] and second-author@email.com[2] [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)

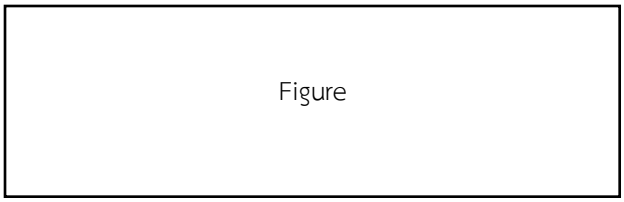
Content (font size 14)

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 questior	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

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://xxxx.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

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

การส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี

บทความที่นำมาลงในวารสารจะต้องไม่เคยตีพิมพ์ ส่งไปตีพิมพ์ หรืออยู่ระหว่างการตีพิมพ์ในหนังสือหรือวารสารใดมาก่อน

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

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

ค่าธรรมเนียม

วารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี ได้กำหนดให้มีการเก็บเงินค่าดำเนินการจัดพิมพ์เผยแพร่บทความลงในวารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี เพื่อใช้สำหรับเป็นค่าตอบแทนผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการวารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี

จึงขอแจ้งการเก็บค่าธรรมเนียมการส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ลงในวารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี 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)