

วารสาร สารสนเทศศาสตร์

ปีที่ 41 ฉบับที่ 3 (กรกฎาคม - กันยายน 2566)

Journal of Information Science
Vol. 41 No. 3 (2023): July - September

ISSN: 2773-8841 (Online)



Published by **iSchoolKKU**,
Department of Information Science, Khon Kaen University



มหาวิทยาลัยขอนแก่น
KHON KAEN UNIVERSITY



วารสารสารสนเทศศาสตร์

ชื่อเดิม บรรณารักษศาสตร์ มข. (เริ่มพิมพ์ 2526)

บรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์ มข. (เริ่มพิมพ์ 2539)

ผู้จัดพิมพ์ สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กองบรรณาธิการ

บรรณาธิการ ศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา ท้วมสุข

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บรรณาธิการผู้ช่วย รองศาสตราจารย์ ดร.มาลี กาบมาลา

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กองบรรณาธิการฝ่ายวิชาการ

Prof. Dr. Dong-Geun Oh

Keimyung University

Prof. Dr. Gobinda Chowdhury

Northumbria University

Prof. Dr. Shigeo Sugimoto

University of Tsukuba

Assoc. Prof. Dr. Christopher Khoo Soo Guan

Nanyang Technological University

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.ชุติมา สัจจานันท์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

รองศาสตราจารย์ ดร.ยุพิน เตชะมณี

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงพันธ์ เจริมประยงค์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์ ดร.วิระพงศ์ จันทน์สนาม

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันยารัตน์ เคียวเซ่น

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ แก้วบุญมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิศาชล จำนงศรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กองบรรณาธิการฝ่ายจัดการวารสาร :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขนิษฐา จิตแสง

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อาจารย์ ดร.กิตติยา สุทธิประภา

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อาจารย์ ดร.สุวรรณี ห้วยหงษ์ทอง

มหาวิทยาลัยขอนแก่น



Journal of Information Science

Previously Journal of the Department of Library Science, Khon Kaen University (Founded 1982)

Journal of Library & Information Science, KKU (Founded 1996)

Publisher Department of Information Sciences, Faculty of Humanities

and Social Sciences, Khon Kaen University

Editor-in-Chief Kulthida Tuamsuk, Prof., Dr. Khon Kaen University

Associate Editor Malee Kabmala, Assoc. Prof., Dr. Khon Kaen University

Editorial Board

Dong-Geun Oh, Prof. Dr.

Keimyung University

Gobinda Chowdhury, Prof. Dr.

Northumbria University

Shigeo Sugimoto, Prof. Dr.

University of Tsukuba

Christopher Khoo Soo Guan, Assoc. Prof. Dr.

Nanyang Technological University

Chutima Sacchanand, Prof. Em., Dr.

Sukhothai Thammathirat Open University

Yupin Techamanee, Assoc. Prof., Dr.

Khon Kaen University

Songphan Choemprayong, Assoc. Prof., Dr.

Chulalongkorn University

Wirapong Chansanam, Assoc. Prof., Dr.

Khon Kaen University

Kanyarat Kwiecien, Asst. Prof., Dr.

Khon Kaen University

Nattapong Kaewboonma, Asst. Prof. Dr.

Rajamangala University of Technology Srivijaya

Nisachol Chamnongsri, Asst. Prof., Dr.

Suranaree University of Technology

Managing Editor:

Khanittha Jitsaeng, Asst. Prof.

Khon Kaen University

Kittiya Suttipapa, Dr.

Khon Kaen University

Suwannee Hoaihongthong, Dr.

Khon Kaen University

บทบรรณาธิการ

วารสารสารสนเทศศาสตร์ ปีที่ 41 ฉบับที่ 3 เดือน กรกฎาคม – กันยายน 2566 เนื้อหาของบทความ
ในฉบับนี้ประกอบด้วยบทความวิจัย จำนวน 5 บทความ บทความปริทัศน์ 1 บทความ บทความวิชาการ 1 บทความ
และปิดท้ายด้วยบทวิจารณ์หนังสือ 1 บทความเช่นเคย รายละเอียดของบทความมีดังนี้ 1) บริการแนะนำหนังสือโดย
ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 2) การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริง
เสริมเพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา 3) ฉลาดไอออน: การพัฒนา
ระบบเว็บไซต์และสร้างระบบฐานข้อมูลสำหรับการตรวจสอบข้อมูลมิฉฉาซีพออนไลน์และช่วยเหลือเหยื่อ
4) การสำรวจแผนที่ความรู้งานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนโดยใช้ข้อมูลการอ้างอิงและการวิเคราะห์บรรณามิติ
5) การพยากรณ์ราคาสินทรัพย์ดิจิทัลด้วยการวิเคราะห์การซื้อขายจากความคิดเห็นในสื่อสังคมออนไลน์ 6) บทความ
ปริทัศน์ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล 7) บทความวิชาการ
มนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่น และบทวิจารณ์หนังสือ The Science of Storytelling: Why Stories Make
Us Human and How to Tell Them Better เป็นหนังสือที่ว่าด้วย ศาสตร์แห่งการเล่าเรื่อง เป็นหนังสือที่เขียน
โดย วิลล์ สเตอร์ นักเขียนและนักข่าวชาวอังกฤษ หนังสือเล่มนี้สำรวจศิลปะและวิทยาศาสตร์ของการเล่าเรื่อง โดย
เจาะลึกว่าทำไมการเล่าเรื่องจึงเป็นส่วนพื้นฐานของประสบการณ์ของมนุษย์ และวิธีที่จะกลายเป็นนักเล่าเรื่องที่ดีขึ้น

สุดท้ายนี้ กองบรรณาธิการวารสารสารสนเทศศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์
สำหรับผู้อ่านทุกท่าน หากท่านใดมีข้อเสนอแนะสามารถติชมวารสารหรือติดต่อเผยแพร่ผลงานวิชาการ สามารถ
ติดต่อกองบรรณาธิการได้ที่ <https://www.tci-thaijo.org/index.php/jiskku/index> พบกันใหม่ ฉบับหน้า

ศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา ท้วมสุข

บรรณาธิการ

สารบัญ

วารสารสารสนเทศศาสตร์ ปีที่ 41 ฉบับที่ 3 เดือน กรกฎาคม – กันยายน 2566

บทความวิจัย

1	บริการแนะนำหนังสือโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Book Recommendation Service Using Data Mining with Augmented Reality Technology ธนพร เฟื่องขจร แกมกาญจน์ สมประเสริฐศรี	1-14 Thanaporn Fuangkajorn Gamgarn Somprasertsri
2	การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อประชาสัมพันธ์ การท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา Application Development with Augmented Reality Technology to Promote Tourism and Products, Chokchai District, Nakhon Ratchasima Province กนกมน รุจิรกุล สิริกอร์ กรมโพธิ์	15-31 Kanokmon Rujirakul Sirikorn Krompho
3	ฉลาดโอน: การพัฒนาระบบเว็บไซต์และสร้างระบบฐานข้อมูลสำหรับการตรวจสอบข้อมูล มิจฉาชีพออนไลน์และช่วยเหลือเหยื่อ Chaladohn: Website and Database Development for Checking of Online Scammers' Profiles and Victims Assistance เทอดพงษ์ แดงสี กร พวงนาค พิสิษฐ พรพงศ์เตชวานิช	32-47 Therdpong Daengsi Korn Puangnak Phisit Pornpongtechavanich
4	การสำรวจแผนที่ความรู้งานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนโดยใช้ข้อมูลการอ้างอิงและการ วิเคราะห์บรรณมิติ Crowd Management Research Mapping Using Citation Data and Bibliometrics Analysis ทศวรรณ ธิมาคำ สุพัตตรา ตันติจริยาพันธ์	48-72 Tatsawan Timakum Supattra Tantijariyapan

สารบัญ (ต่อ)

5	การพยากรณ์ราคาสินทรัพย์ดิจิทัลด้วยการวิเคราะห์การซื้อขายจากความคิดเห็นในสื่อสังคมออนไลน์ Digital Assets Price Prediction Using Sentiment Analysis on Crowd Trading Idea	73-92
	เสกศักดิ์ ปราบพาล	Seksak Prabpala
	กุลธิดา ท่วมสุข	Kulthida Tuamsuk
	วิระพงษ์ จันทร์สนาม	Wirapong Chansanam
บทความปริทัศน์		
6	การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล Data Analysis for Prediction of Workforce Requirements of the Job Market in the Digital Age	93-109
	ราชวิทย์ ทิพย์เสนา	Rachawit Tipsena
บทความวิชาการ		
7	มนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่น Digital Humanities in Japan	110-121
	นราธิป ปิติธนบดี	Narathip Pitithanabodee
บทวิจารณ์หนังสือ		
8	The Science of Storytelling: Why Stories Make Us Human and How to Tell Them Better	122-124
	จตุรงค์ จิตติยพล	Jaturong Chitiyaphol

บริการแนะนำหนังสือโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Book Recommendation Service Using Data Mining with Augmented Reality Technology

ธนพร เฟื่องขจร^{1*}, แกมกาญจน์ สมประเสริฐศรี¹

Thanaporn Fuangkajorn^{1*}, Gamgarn Somprasertsri¹

¹ สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประเทศไทย; Department of Information Science, Faculty of Informatics, Mahasarakham University, Thailand

* Corresponding author email: Thanaporn.aor@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของหนังสือตามพฤติกรรมการยืมของผู้ใช้โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล และเพื่อพัฒนาบริการแนะนำหนังสือตามพฤติกรรมการยืมหนังสือ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

วิธีการศึกษา: การวิจัยนี้ใช้วิธีวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของหนังสือที่ยืมจากข้อมูลการยืมหนังสือของผู้ใช้บริการโดยใช้อัลกอริทึมเอพี-โกรีธ การพัฒนาบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจากความสัมพันธ์ของหนังสือ และการประเมินความเหมาะสมของบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมโดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อค้นพบ: ผลของการวิจัยได้ (1) ความสัมพันธ์ของหนังสือที่ผู้ยืมมักขอยืมพร้อมกัน จำนวน 48 กฏ และแบ่งออกได้เป็น 6 รูปแบบ (2) บริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้งาน ด้านการออกแบบ และด้านเนื้อหา

การประยุกต์ใช้จากการศึกษานี้: (1) การส่งเสริมการบริการห้องสมุดบรรณารักษ์สามารถนำบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมไปให้ผู้ใช้บริการใช้งาน ช่วยให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงหนังสือที่อยู่ในกลุ่มเนื้อหาคล้ายกันได้สะดวกรวดเร็ว (2) บริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเป็นต้นแบบในการพัฒนาบริการแนะนำหนังสือสำหรับห้องสมุดอื่นได้

คำสำคัญ: บริการแนะนำหนังสือ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เทคนิคเหมืองข้อมูล ความสัมพันธ์

Abstract

Purpose: This research aims to analyze association rule of patron's book loan behavior using data mining technique and to develop book recommendation service based on patron's book loan behavior by applying augmented reality technology.

Methodology: This research uses a research and development method that consisting of an analysis the association rule of patron's book loan behavior by using FP-Growth Algorithm, developing book recommendation service using augmented reality technology based on association rule, and book recommendation service were evaluated by experts.

Findings: The results showed that (1) association rules of patron's book loan behavior were 48 rules and divided into 6 patterns (2) book recommendation service using augmented reality technology that the overall suitability was at a high level in all three aspects: design, functionality and content.

Applications of this study: (1) For promoting library services, librarians can apply book recommendation service using augmented reality technology to users in order to access books conveniently and quickly. (2) Book recommendation service using augmented reality technology can be used as a guideline for developing book recommendation service in other Libraries.

Keyword: Book recommendation service, Augmented reality technology, Data mining, Association rules

1. บทนำ

ห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาเป็นแหล่งรวบรวมทรัพยากรสารสนเทศเพื่อให้บริการแก่นักศึกษา อาจารย์ และบุคลากร เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนและให้บริการทางวิชาการ ตลอดจนส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิต เมื่อเปรียบเทียบกับห้องสมุดประเภทอื่นแล้ว ห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาเป็นห้องสมุดขนาดใหญ่ มีทรัพยากรสารสนเทศหลากหลายประเภทและมีปริมาณมาก (Pantrakul, 2014) จึงทำให้ห้องสมุดต้องเผชิญกับข้อมูลจำนวนมาก ทั้งข้อมูลการยืม-คืนทรัพยากรสารสนเทศ ข้อมูลระเบียบทรัพยากรสารสนเทศ และข้อมูลของผู้ใช้บริการห้องสมุด (Chaitammarn, 2014) ซึ่งข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้ผู้ใช้บริการห้องสมุดเกิดปัญหาในการค้นหาหนังสือหรือไม่สามารถค้นหาทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดได้ตรงกับความต้องการ และใช้เวลาในการค้นหาหนังสือในระบบห้องสมุดอัตโนมัติค่อนข้างมาก ทำให้ผู้ใช้บริการไม่สามารถใช้ทรัพยากรสารสนเทศที่มีในห้องสมุดได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ห้องสมุดมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญ ใช้ฐานข้อมูลระบบห้องสมุดอัตโนมัติ (Sierra) ในการบริหารจัดการข้อมูลร่วมกันกับห้องสมุดในเครือมหาวิทยาลัยมหิดลทั้งหมด เป็นแหล่งจัดเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการให้บริการยืม-คืนทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุด มีการนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และประมวลผลด้วยสถิติพื้นฐานเพื่อช่วยในการบริหารจัดการทรัพยากรสารสนเทศ แต่การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปอาจยังไม่เพียงพอต่อการบริหารจัดการให้ผู้ให้บริการได้ใช้ทรัพยากรสารสนเทศอย่างคุ้มค่าและตรงต่อความต้องการ การวิเคราะห์ข้อมูลในปัจจุบันมีหลากหลายเทคนิควิธี แต่ละเทคนิควิธีขึ้นอยู่กับรูปแบบและความเหมาะสมของข้อมูลที่จัดเก็บ การทำเหมืองข้อมูลเป็นอีกเทคนิควิธีในการวิเคราะห์ข้อมูลที่นิยมใช้ในปัจจุบัน โดยเฉพาะในงานทางด้านสารสนเทศศาสตร์การนำมาใช้งานอย่างกว้างขวางมากขึ้น เพราะการทำเหมืองข้อมูลถูกออกแบบมาสำหรับช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ เพื่อค้นหารูปแบบหรือความสัมพันธ์ของข้อมูลจากข้อมูลจำนวนมาก เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลจะช่วยวิเคราะห์ข้อมูลโดยอัตโนมัติ มีประสิทธิภาพสูง และมีความน่าเชื่อถือ โดยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน (Pawasena, 2013) เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีประโยชน์ โดยเป็นสารสนเทศหรือความรู้ที่ไม่ทราบมาก่อน (Iamchaimongkol, 2008) การนำเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในงานห้องสมุด ช่วยในการทำนายความต้องการใช้หนังสือในอนาคต โดยดูจากรูปแบบของการยืมหนังสือที่มีจำนวนครั้งของการยืมสูง แล้วนำมาตัดสินใจว่าควรจะมีสำเนาของหนังสือนั้นกี่เล่ม จึงจะเพียงพอต่อความต้องการใช้ของผู้ใช้บริการ หรือการวิเคราะห์พฤติกรรมการยืมหนังสือที่จะทำให้ทราบความสัมพันธ์ของหนังสือที่ยืม สามารถนำมาใช้ในการแนะนำหนังสือที่มีความสัมพันธ์กันให้แก่ผู้ให้บริการได้ ซึ่งปัจจุบันห้องสมุดมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญ ยังไม่มีเครื่องมือที่ใช้สำหรับบริการแนะนำหนังสือให้ผู้ให้บริการ เพื่อที่จะอำนวยความสะดวกในการค้นหาทรัพยากรสารสนเทศแก่ผู้ให้บริการ และส่งเสริมการยืมหนังสือภายในห้องสมุด

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการศึกษาการวิเคราะห์พฤติกรรมการยืมหนังสือของสมาชิกห้องสมุดมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญ โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association rule) ของหนังสือจากพฤติกรรมการยืมหนังสือของผู้ใช้ ซึ่งกฎความสัมพันธ์ของหนังสือที่ได้ จะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาบริการแนะนำทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการยืมหนังสือของผู้ใช้บริการโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality) ซึ่งจะช่วยให้ผู้ให้บริการสามารถเข้าถึงหนังสือที่อยู่ในกลุ่มเนื้อหาคล้ายกันที่ตรงกับพฤติกรรมการใช้ได้อย่างรวดเร็ว และเป็นการช่วยส่งเสริมให้ผู้บริการห้องสมุดมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญ ได้ใช้ทรัพยากรสารสนเทศที่มีอย่างเต็มประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อวิเคราะห์ทฤษฎีความสัมพันธ์ของหนังสือตามพฤติกรรมการยืมของผู้ใช้โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล
- 2) เพื่อพัฒนาบริการแนะนำหนังสือตามพฤติกรรมการยืมหนังสือ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

3. วิธีการศึกษา

การพัฒนาบริการแนะนำหนังสือโดยประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลและเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน คือ (1) การวิเคราะห์ทฤษฎีความสัมพันธ์ของหนังสือตามพฤติกรรมการยืมหนังสือ (2) การพัฒนาบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และ (3) การประเมินความเหมาะสมของบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ทฤษฎีความสัมพันธ์ของหนังสือตามพฤติกรรมการยืมหนังสือ

ผู้วิจัยใช้ขั้นตอนตามกระบวนการมาตรฐานในการทำเหมืองข้อมูล (Cross-Industry Standard Process for Data Mining : CRISP-DM) (Shearer, 2000) ซึ่งมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การทำความเข้าใจธุรกิจ (Business understanding) เป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการ CRISP-DM ซึ่งเน้นไปที่การเข้าใจปัญหาและแปลงปัญหาที่พบให้อยู่ในรูปโจทย์ของการวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมทั้งวางแผนในการดำเนินการของห้องสมุดมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญ โดยปัญหาที่พบ ได้แก่ การสืบค้นหนังสือที่ไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บริการห้องสมุด ทำให้ผู้ใช้บริการห้องสมุดไม่สามารถใช้ทรัพยากรสารสนเทศที่มีในห้องสมุดได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ส่งผลให้การใช้ทรัพยากรสารสนเทศไม่คุ้มค่าต่อทรัพยากรสารสนเทศที่มีจำนวนมากภายในห้องสมุด อีกทั้งจำนวนและประเภทของทรัพยากรสารสนเทศไม่สอดคล้องต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ เนื่องจากขาดข้อมูลในการปรับปรุงการให้บริการ

- 2) การทำความเข้าใจข้อมูล (Data understanding) ห้องสมุดมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญใช้ฐานข้อมูลระบบห้องสมุดอัตโนมัติ Sierra ในการจัดเก็บข้อมูลการดำเนินงานของห้องสมุด ซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลผู้ใช้บริการห้องสมุด ข้อมูลการยืมหนังสือ ข้อมูลหนังสือ เมื่อพิจารณาข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมมาได้ ข้อมูลที่สามารถนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์ทฤษฎีความสัมพันธ์ของหนังสือตามพฤติกรรมการยืมของผู้ใช้บริการ คือข้อมูลการยืมหนังสือของผู้ใช้บริการ ประกอบด้วย รหัสสมาชิก รหัสหนังสือ วันและเวลาที่มีการยืมหนังสือ และข้อมูลหนังสือ ประกอบด้วย เลขหมู่หนังสือ รหัสบรรณานุกรม รหัสรายการหนังสือ ชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง

- 3) การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) เป็นการเลือกข้อมูล และทำการแปลงข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมให้กลายเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์ทฤษฎีความสัมพันธ์ของหนังสือตามพฤติกรรมการยืมของผู้ใช้บริการในการสร้างแบบจำลองต่อไป โดยผู้วิจัยเลือกใช้เฉพาะข้อมูลการยืมหนังสือของผู้ใช้ห้องสมุดมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญ ที่เป็นข้อมูลตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2561 ถึง 31 ธันวาคม

พ.ศ. 2561 จำนวน 7862 รายการ และเลือกใช้เฉพาะแอททริบิวต์ รหัสสมาชิก (Patron Number) วันเวลาที่ยืม (Checkin Date) รหัสบรรณานุกรม (BIB) แล้วจัดให้อยู่ในลักษณะของข้อมูลรายการหนังสือที่ยืมโดยเพิ่มหมายเลขรายการ (Transaction number) จากรหัสสมาชิกและวันเวลาที่ยืมถ้าเหมือนกันจะใช้หมายเลขรายการเดียวกัน และจัดอยู่ในรูปแบบไฟล์ CSV

4) การสร้างแบบจำลอง (Modeling) ใช้โปรแกรม RapidMiner ในการหาความสัมพันธ์ของหนังสือจากข้อมูลรายการหนังสือที่ยืม โดยใช้อัลกอริทึมเอฟพี-โกรธ (FP-Growth) ซึ่งใช้หลักการสร้างต้นไม้เอฟพี (FP-tree) โดยอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลครั้งแรกเพื่อนับค่าความถี่ของข้อมูลแต่ละตัวที่ปรากฏทั้งหมดในฐานข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ไม่น้อยกว่าค่าสนับสนุนขั้นต่ำคือ L1 มาเรียงลำดับตามค่าความถี่ของข้อมูลแต่ละตัวจากมากไปหาน้อย แล้วนำมาสร้างตาราง Header และอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลครั้งที่สองเพื่อสร้างต้นไม้เอฟพี โดยอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ละรายการข้อมูล แล้วทำการตัดข้อมูลในรายการข้อมูลนั้นที่ไม่ปรากฏอยู่ในตาราง Header ทิ้งไป แล้วเรียงลำดับข้อมูลที่เหลืออยู่ตามลำดับในตาราง Header หลังจากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวไปสร้างโหนดต้นไม้ (node tree) เพิ่มเข้าไปในต้นไม้เอฟพี แล้วเชื่อมแต่ละโหนดที่เป็นข้อมูลเดียวกันเพิ่มเข้าไปกับตาราง Header อัลกอริทึมเอฟพี-โกรธเป็นอัลกอริทึมที่หาความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยไม่มีการสร้าง Candidate Itemset และมีการวนอ่านทรานแซคชัน (Transaction) เพียงแค่ 2 รอบ (Han et al., 2000) จึงทำให้ทำงานได้รวดเร็วกว่าเทคนิคอัลกอริทึมเอพริออริ (Apriori) ซึ่งหาความสัมพันธ์โดยการสร้าง Candidate Itemset ที่ระดับเพื่อค้นหา Frequent Itemset ทำให้มีการวนอ่านทรานแซคชันหลายครั้ง ซึ่งอาจเกิดปัญหาคอขวดขึ้นได้ อีกทั้งระหว่างการประมวลผลต้องใช้เนื้อที่หน่วยความจำเป็นจำนวนมาก และยังใช้เวลาในการประมวลผลนานหากมีข้อมูลจำนวนมาก ผู้วิจัยกำหนดค่าพารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าสนับสนุนต่ำสุด (Minimum Support) ไม่น้อยกว่า 0.25 และค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด (Minimum Confidence) ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ ไม่น้อยกว่า 0.8 เนื่องจากเป็นค่าที่เหมาะสมในการค้นหากฎความสัมพันธ์สำหรับข้อมูลที่ใช้งานวิจัย

5) การประเมินผล (Evaluation) กฎความสัมพันธ์ของหนังสือที่ได้จะประเมินโดยการพิจารณาค่าความเชื่อมั่น (Confidence) และค่าสนับสนุน (Support) ของกฎความสัมพันธ์ โดยเลือกใช้กฎความสัมพันธ์ของหนังสือที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าร้อยละ 80 เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

6) การนำแบบจำลองไปใช้งาน (Deployment) เป็นการวิเคราะห์รูปแบบกฎความสัมพันธ์ของหนังสือที่ได้ เพื่อนำไปพัฒนาเป็นบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยกฎความสัมพันธ์จะประกอบด้วย ด้านซ้ายของกฎหรือ LHS (Lift Hand Side) และ ด้านขวาของกฎ หรือ RHS (Right Hand Side) เขียนกฎได้ในรูปแบบ LHS --> RHS

ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ของหนังสือที่ได้ b13514854 --> b14122959 หมายถึง ถ้าผู้ใช้บริการ ยืมหนังสือชื่อเรื่อง นิเวศวิทยาป่าไม้ประยุกต์ (Applied forest ecology) จะยืมหนังสือชื่อเรื่อง ป่าและการป่าไม้ในประเทศไทย (Forests and forestry in Thailand) ด้วย

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์รูปแบบกฎความสัมพันธ์ โดยพิจารณาจากจำนวนรายการ (Item) ของหนังสือที่ปรากฏด้านซ้ายของกฎ หรือ LHS (Left Hand Side) และจำนวนรายการ (Item) ของหนังสือที่ปรากฏด้านขวาของกฎ หรือ RHS (Right Hand Side) และเลือกกฎความสัมพันธ์ในแต่ละรูปแบบกฎความสัมพันธ์เพื่อนำไปพัฒนาบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในขั้นตอนต่อไป

3.2 การพัฒนาบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม คือการพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ เช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพความจริงเสริมนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่น ๆ โดยภาพความจริงเสริมปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันทีทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งสามมิติ ภาพเคลื่อนไหวหรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ (Limpinan, 2020)

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ในการบริการแนะนำหนังสือโดยผนวกภาพถ่ายหนังสือผ่านซอฟต์แวร์และสมาร์ทโฟน เพื่อแสดงผลการแนะนำหนังสือที่เกี่ยวข้องให้กับผู้ใช้บริการจากการอ่านข้อมูลบนมาร์คเกอร์ตามที่ซอฟต์แวร์กำหนดไว้ มีรายละเอียดดังนี้

- 1) การคัดเลือกหนังสือเพื่อนำมาพัฒนาบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ผู้วิจัยนำกฎความสัมพันธ์ที่วิเคราะห์ได้จากขั้นตอนที่ 1 ซึ่งมีทั้งหมด 48 กฎ และจัดรูปแบบกฎความสัมพันธ์ได้ 6 รูปแบบ โดยเลือกกฎความสัมพันธ์จากรูปแบบกฎความสัมพันธ์อย่างละ 1 กฎ รวมเป็น 6 กฎ เพื่อนำมาสร้างเป็นตัวอย่างของบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

- 2) การออกแบบการนำเสนอเนื้อหาบริการแนะนำหนังสือ ใช้ภาพถ่ายหน้าปกนำมาตกแต่งโดยใช้โปรแกรม Photoshop เพื่อทำให้ภาพปกหนังสือมีความคมชัด และออกแบบหน้านำเสนอข้อมูล โดยแบ่งส่วนหน้ากระดาษให้มีที่ว่างระยะขอบระหว่างเนื้อหา ภาพ และระยะขอบกระดาษให้เหมาะสมและมีความสมดุล

- 3) การสร้างและกำหนดมาร์คเกอร์ ในการสแกนหน้าบริการแนะนำหนังสือโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดพื้นที่บริเวณสแกนโดยปรับการตั้งค่าขนาดของมาร์คเกอร์ เพื่อให้แสดงผล เมื่อพบตำแหน่งมาร์คเกอร์ที่กำหนดไว้สำหรับใช้ในบริการแนะนำหนังสือ

- 4) พัฒนาบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมโดยใช้โปรแกรมออนไลน์ Vidinoti แล้วนำไปประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนต่อไป

3.3 การประเมินความเหมาะสมของบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ประเมินความเหมาะสมของบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเป็นผู้ประเมิน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ผู้เชี่ยวชาญด้านห้องสมุด และผู้เชี่ยวชาญด้านสารสนเทศศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

1) เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ บริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และแบบประเมินความเหมาะสม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ความเหมาะสมของการบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะต่อบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

2) การเก็บรวบรวมข้อมูล เริ่มจากการอธิบายวิธีการใช้งานของบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมให้ผู้เชี่ยวชาญทราบถึงขั้นตอนการใช้งานบริการดังกล่าว และให้ผู้เชี่ยวชาญเข้าใช้งานผ่านแอปพลิเคชันในสมาร์ตโฟน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบประเมินความเหมาะสมที่มีต่อบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

3) การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมที่มีต่อบริการแนะนำหนังสือที่ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม คือ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการแปลความหมายของผลการประเมินความเหมาะสมจากค่าคะแนนเฉลี่ยดังนี้ (Srisaart, 2002)

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของหนังสือ

งานวิจัยนี้ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล โดยใช้อัลกอริทึมเอฟพี-โกรธ (FP-Growth Algorithm) เพื่อหากฎความสัมพันธ์ของหนังสือจากข้อมูลการยืมหนังสือของผู้ใช้บริการจากฐานข้อมูลระบบห้องสมุดอัตโนมัติ (Sierra) มีการกำหนดค่าสนับสนุนต่ำสุด (Minimum support) ในการสร้าง item set ไม่น้อยกว่า 0.25 หรือร้อยละ 25 ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด (Minimum confidence) ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ ไม่น้อยกว่า 0.8 หรือ ร้อยละ 80 ผลการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของหนังสือ พบว่า มีกฎความสัมพันธ์ของหนังสือที่เกิดขึ้นทั้งหมด 48 กฎ จากการวิเคราะห์รูปแบบกฎความสัมพันธ์ของหนังสือพบว่ามีความสัมพันธ์ทั้งหมด 6 รูปแบบ ได้แก่ 1) ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 1 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน มีทั้งหมด 17 กฎ 2) ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 1

เล่ม จะยืมหนังสืออีก 2 เล่มพร้อมกัน มีทั้งหมด 4 กฏ 3) ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 2 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน มีทั้งหมด 16 กฏ 5) ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 2 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 2 เล่มพร้อมกัน มีทั้งหมด 5 กฏ และ 6) ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 1 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 3 เล่มพร้อมกัน มี 1 กฏ ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 3 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน มีทั้งหมด 5 กฏ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) เท่ากับ 1 หรือ ร้อยละ 100 และค่าความสอดคล้อง (Lift) อยู่ในช่วง 0.83 – 1.00 และตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด 6 รูปแบบ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รูปแบบกฎความสัมพันธ์ และตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ของหนังสือ

รูปแบบที่	ลักษณะ	ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์
1	ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 1 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน	(b14255789) วิธีการวิจัยทางสาธารณสุข --> (b14552218) ระเบียบวิธีวิจัยทางสาธารณสุข = Research methodology in public health
2	ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 1 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 2 เล่มพร้อมกัน	(b13965001) พยาธิสรีรวิทยาทางการแพทย์ เล่ม 2 --> (b13486408) พยาธิวิทยาคลินิก, (b14664239) พยาธิสรีรวิทยาสำหรับนักศึกษาพยาบาลและวิทยาศาสตร์สุขภาพ
3	ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 2 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน	(b14664239) พยาธิสรีรวิทยาสำหรับนักศึกษาพยาบาลและวิทยาศาสตร์สุขภาพ, (b13965001) พยาธิสรีรวิทยาทางการแพทย์ เล่ม 2 --> (b13486408) พยาธิวิทยาคลินิก
4	ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 2 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 2 เล่มพร้อมกัน	(b14664239) พยาธิสรีรวิทยา สำหรับนักศึกษาพยาบาลและวิทยาศาสตร์สุขภาพ , (b13965001) พยาธิสรีรวิทยาทางการแพทย์ เล่ม 2 --> (b13486408) พยาธิวิทยาคลินิก, (b14529385) พยาธิสรีรวิทยาทางการแพทย์
5	ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 1 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 3 เล่มพร้อมกัน	(b13965001) พยาธิสรีรวิทยาทางการแพทย์ เล่ม 2 --> (b13486408) พยาธิวิทยาคลินิก, (b14664239) พยาธิสรีรวิทยาสำหรับนักศึกษาพยาบาลและวิทยาศาสตร์สุขภาพ, (b14529385) พยาธิสรีรวิทยาทางการแพทย์
6	ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 3 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน	(b14529385) พยาธิสรีรวิทยาทางการแพทย์, (b13486408) พยาธิวิทยาคลินิก, (b14664239) พยาธิสรีรวิทยา สำหรับนักศึกษาพยาบาลและวิทยาศาสตร์สุขภาพ --> (b13965001) พยาธิสรีรวิทยาทางการแพทย์ เล่ม 2

4.2 ผลการพัฒนาบริการแนะนำหนังสือโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ผลการพัฒนาได้บริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 การแนะนำหนังสือจะแนะนำตามรูปแบบของกฎความสัมพันธ์ของหนังสือ 6 รูปแบบ ดังนี้

1) ถ้าผู้ใช้ยืมหรือใช้หนังสือ 1 เล่ม ระบบจะแนะนำหนังสืออีก 1 เล่ม ที่สัมพันธ์กัน ตามกฎความสัมพันธ์ของหนังสือรูปแบบที่ 1 ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 1 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือวิธีการวิจัยทางสาธารณสุข ระบบจะแนะนำหนังสือระเบียบวิธีวิจัยทางสาธารณสุข



ภาพที่ 1 ตัวอย่างบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมรูปแบบที่ 1

2) ถ้าผู้ใช้ยืมหรือใช้หนังสือ 1 เล่ม ระบบจะแนะนำหนังสือ 2 เล่ม ตามรูปแบบกฎความสัมพันธ์ของหนังสือรูปแบบที่ 2 ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 2 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือพยาธิสรีรวิทยาทางการพยาบาล ระบบจะแนะนำหนังสือ 2 เล่ม คือ พยาธิวิทยาคลินิก และพยาธิสรีรวิทยา



ภาพที่ 2 ตัวอย่างบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมรูปแบบที่ 2

3) ถ้าผู้ใช้ยืมหรือใช้หนังสือ 2 เล่ม ระบบจะแนะนำหนังสือ 1 เล่ม ตามรูปแบบกฎความสัมพันธ์ของหนังสือรูปแบบที่ 3 ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 3 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 2 เล่ม คือ หนังสือพยาธิสรีรวิทยา และหนังสือพยาธิสรีรวิทยาทางการพยาบาล ระบบจะแนะนำหนังสือพยาธิวิทยาคลินิก



ภาพที่ 3 ตัวอย่างบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมรูปแบบที่ 3

4) ถ้าผู้ใช้ยืมหรือใช้หนังสือ 2 เล่ม ระบบจะแนะนำหนังสือ 2 เล่ม ตามรูปแบบกฎความสัมพันธ์ของหนังสือรูปแบบที่ 4 ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 4 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 2 เล่ม คือ พยาธิสรีรวิทยา และพยาธิสรีรวิทยาทางการพยาบาล ระบบจะแนะนำหนังสือพยาธิวิทยาคลินิก และพยาธิสรีรวิทยาทางการพยาบาล เล่ม 2



ภาพที่ 4 ตัวอย่างบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมรูปแบบที่ 4

5) ถ้าผู้ใช้ยืมหรือใช้หนังสือ 1 เล่ม ระบบจะแนะนำหนังสือ 3 เล่ม ตามรูปแบบกฎความสัมพันธ์ของหนังสือรูปแบบที่ 5 ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 5 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือพยาธิสรีรวิทยาทางการพยาบาล เล่ม 2 ระบบจะแนะนำหนังสือพยาธิวิทยาคลินิก Clinical pathology หนังสือพยาธิสรีรวิทยาสำหรับนักศึกษาพยาบาลและวิทยาศาสตร์สุขภาพ และหนังสือพยาธิสรีรวิทยาทางการพยาบาล



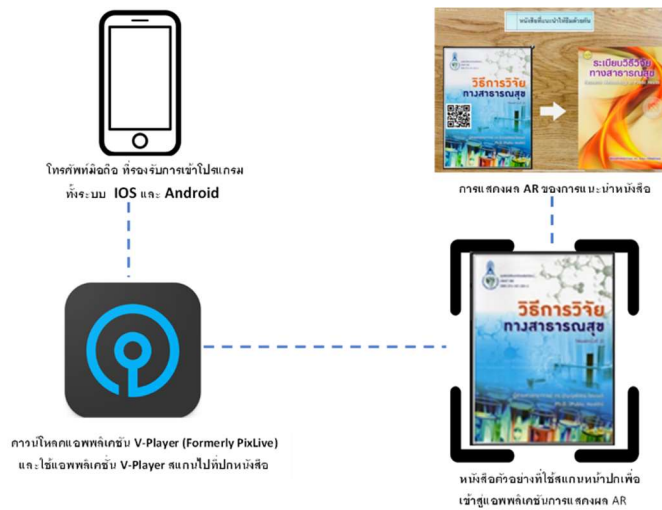
ภาพที่ 5 ตัวอย่างบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมรูปแบบที่ 5

6) ถ้าผู้ใช้ยืมหรือใช้หนังสือ 3 เล่ม ระบบจะแนะนำหนังสือ 1 เล่ม ตามรูปแบบกฎความสัมพันธ์ของหนังสือรูปแบบที่ 6 ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 6 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 3 เล่ม คือหนังสือพยาธิสรีรวิทยาทางการพยาบาล หนังสือพยาธิวิทยาคลินิก Clinical pathology และหนังสือพยาธิสรีรวิทยาสำหรับนักศึกษาพยาบาลและวิทยาศาสตร์สุขภาพ ระบบจะแนะนำหนังสือพยาธิสรีรวิทยาทางการพยาบาล เล่ม 2



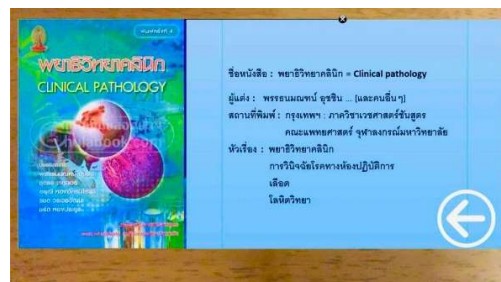
ภาพที่ 6 ตัวอย่างบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมรูปแบบที่ 6

4.2.2 การใช้งานบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมแสดงดังภาพที่ 7 และมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการใช้งานบริการแนะนำหนังสือโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

บริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจะใช้แอปพลิเคชัน V-Player เป็นตัวอ่าน สำหรับผู้ใช้งาน ซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้งในระบบปฏิบัติการ IOS และ Android หลังจากติดตั้งและเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน ผู้ใช้สามารถใช้กล้องถ่ายภาพของสมาร์ทโฟนส่องไปที่ภาพหน้าปกหนังสือซึ่งเป็นมาร์คเกอร์แล้วจะมีการแสดงภาพปกหนังสือที่แนะนำ ถ้าผู้ใช้ต้องการดูรายละเอียดเพิ่มเติมของหนังสือที่แนะนำสามารถคลิกที่ภาพปกหนังสือที่ต้องการแสดงรายละเอียดซึ่งประกอบด้วย ชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง สถานที่พิมพ์ และหัวเรื่อง และสามารถคลิกตรงลูกศรเพื่อกลับมายังหน้าการแนะนำเดิมได้ ดังตัวอย่างภาพที่ 8



ภาพที่ 8 หน้าแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมของหนังสือที่แนะนำ

4.3 การประเมินความเหมาะสมของบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ผลการประเมินความเหมาะสมของบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2 ซึ่งพบว่า ความเหมาะสมของบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.03$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าทุกด้านมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านการใช้งาน

(\bar{X} = 4.33) รองลงมา คือด้านการออกแบบ (\bar{X} = 3.83) และด้านเนื้อหา (\bar{X} = 3.67) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อจะพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือความถูกต้องของระบบในการแสดงผลภาพและข้อมูล และสามารถส่งเสริมบริการแนะนำหนังสือได้ ซึ่งทั้งสองข้ออยู่ในระดับมากที่สุดและมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน (\bar{X} = 4.67)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของบริการแนะนำหนังสือโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมินความเหมาะสม	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านการออกแบบ			
1.1 การกำหนดรูปแบบของมาร์คเกอร์ มีความเหมาะสม	3.67	0.58	มาก
1.2 การกำหนดตำแหน่งของมาร์คเกอร์ มีความเหมาะสม ใช้งานง่าย	3.67	0.58	มาก
1.3 รูปแบบการแสดงผลมีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
1.4 ขนาดและสีของภาพมีความเหมาะสม	4.00	1.00	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบ	3.83	0.58	มาก
2. ด้านการใช้งาน			
2.1 การเชื่อมโยง AR ไปยังลิงค์เว็บไซต์ของห้องสมุดมหาวิทยาลัยมหิดลมีความเหมาะสม	4.33	0.58	มาก
2.2 ระยะเวลาในการดาวน์โหลด ข้อมูลหนังสือ และรูปภาพหนังสือรวดเร็ว	3.67	0.58	มาก
2.3 ความถูกต้องของระบบในการแสดงผลภาพและข้อมูล	4.67	0.58	มากที่สุด
2.4 สามารถส่งเสริมบริการแนะนำหนังสือได้	4.67	0.58	มากที่สุด
2.5 การใช้งาน AR ช่วยให้ผู้ใช้ค้นหาข้อมูลหนังสือได้สะดวกขึ้น	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการใช้งาน	4.33	0.61	มาก
3. ด้านเนื้อหา			
3.1 ภาพประกอบและข้อมูลเหมาะสมกับบริการแนะนำหนังสือ	4.00	1.00	มาก
3.2 เนื้อหาที่น่าสนใจเพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้	3.33	0.58	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา	3.67	0.81	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.03	0.68	มาก

5. สรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล

การวิเคราะห์ทัศนคติความสัมพันธ์ของหนังสือตามพฤติกรรมการยืมหนังสือของผู้ใช้บริการห้องสมุดมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญ จากฐานข้อมูลระบบห้องสมุดอัตโนมัติ ได้ทัศนคติความสัมพันธ์ของหนังสือจำนวน 48 กฎ แบ่งรูปแบบความสัมพันธ์ได้เป็น 6 รูปแบบ ได้แก่ 1) ความสัมพันธ์ของการยืมหนังสือ 1 เล่มแล้วยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน 2) ความสัมพันธ์ของการยืมหนังสือ 2 เล่ม แล้วยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน 3) ความสัมพันธ์ของการยืมหนังสือ 1 เล่ม แล้วยืมหนังสืออีก 2 เล่มพร้อมกัน 4) ความสัมพันธ์ของ

การยืมหนังสือ 2 เล่ม แล้วยืมหนังสืออีก 2 เล่มพร้อมกัน 5) ความสัมพันธ์ของการยืมหนังสือ 1 เล่ม แล้วยืมหนังสืออีก 3 เล่มพร้อมกัน และ 6) ความสัมพันธ์ของการยืมหนังสือ 3 เล่ม แล้วยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน ซึ่งพบว่าหนังสือที่ยืมมีความสัมพันธ์กันไม่เกิน 3 เล่ม ทั้งนี้อาจเนื่องจากกฎระเบียบของห้องสมุดที่มีการจำกัดจำนวนการยืมหนังสือของสมาชิก ทำให้สมาชิกมีการยืมหนังสือที่มีเนื้อหาค้ำยกันพร้อมกันหลาย ๆ เล่ม ในปริมาณที่น้อย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (Phamuta, 2014) เรื่อง การวิเคราะห์พฤติกรรมการยืมวัสดุสารนิเทศของห้องสมุดด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล กรณีศึกษาห้องสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ที่พบว่ากฎความสัมพันธ์ของการยืมหนังสือจำแนกตามหมวดมีความสัมพันธ์กันไม่เกิน 3 หมวด และการศึกษาของ (Songsaeng, 2013) เรื่อง การทำเหมืองข้อมูลเพื่อสนับสนุนการให้บริการสารสนเทศของห้องสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ที่พบว่าหนังสือที่ยืมมีความสัมพันธ์กันไม่เกิน 4 เล่ม

บริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีความเหมาะสมด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยมากกว่าทุกด้าน ทั้งนี้อาจเนื่องจากบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสร้างมาจากกฎความสัมพันธ์ของหนังสือที่ยืม จึงสามารถแนะนำผู้ใช้บริการเกี่ยวกับหนังสือที่มีเนื้อหาสอดคล้องกันตรงกับความต้องการของผู้ใช้บริการ และช่วยให้ผู้ใช้ค้นหาข้อมูลหนังสือได้สะดวกขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ (Songsaeng, 2013) ที่พบว่า เมื่อนักศึกษาสืบค้นข้อมูลหนังสือที่ต้องการได้หนึ่งเล่ม ระบบจะทำการแนะนำหนังสือที่มักถูกยืมคู่กับหนังสือที่ถูกเลือกนั้นจากกฎความสัมพันธ์ ทำให้เพิ่มความสะดวกในการสืบค้นหนังสือ ช่วยให้ผู้ใช้ค้นพบหนังสือที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ไม่ต้องเสียเวลาในการสืบค้นใหม่หลายรอบ และการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ในการบริการแนะนำหนังสือ จะช่วยเชื่อมโยงโลกของความจริงและความจริงเสมือนเข้าด้วยกัน โดยแสดงผลออกมาในรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ที่มองเห็นเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงเป็นการเสริมสร้างประสบการณ์ที่แปลกใหม่ให้แก่ผู้ใช้บริการห้องสมุด (Chaiya, 2013)

ผลการประเมินความเหมาะสมของบริการแนะนำหนังสือโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้านเนื้อหา ในประเด็นของเนื้อหาที่นำเสนอเพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลางและมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมของหนังสือที่แนะนำมีการนำเสนอเฉพาะข้อมูลบรรณานุกรมแบบย่อ ซึ่งอาจทำให้ข้อมูลไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ จึงทำให้ระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

6. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การพัฒนาบริการแนะนำหนังสือด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมครั้งต่อไป ควรมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บโอแพค (WebOPAC) เพื่อแสดงข้อมูลของหนังสือที่แนะนำ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ได้ข้อมูลที่เพียงพอโดยไม่จำเป็นต้องไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากเว็บโอแพค และด้านการออกแบบในการแสดงผลควรมีการนำหลักการ

ออกแบบส่วนต่อประสาน เช่น การใช้สัญลักษณ์ปุ่มและไอคอน การใช้เสียง การใช้ข้อความแจ้งเตือน มาช่วยในการออกแบบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวกและตอบสนองพฤติกรรมของผู้ใช้งานมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Chaitammaporn, S. (2014). **Bibliomining for library Management.** (In Thai). Retrieved from <https://supapornhuang.wordpress.com/2014/01/14/bibliomining/>
- Chaiya, S. (2013). **Using Augmented Reality Technology in Public Libraries.** (In Thai). Master thesis in Information Studies, Srinakharinwirot University.
- lamchaimongkol, P. & Aksakit, N. (2008). **Application of Bibliomining Process Case Study Lampang Rajabhat University Library.** (In Thai). Master thesis in Agribusiness Administration, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- Limpinan, P. (2020). Using Augmented Reality (AR) for Encouraging the Retention of Learning English Vocabulary. (In Thai). **Journal of Innovative Technology Management Rajabhat Maha Sarakham University, 4(2), 7-16.**
- Pantrakul, S. (2014). The Model Development for Operations of Special Education Center Libraries at the Educational Regions Level. (In Thai). **Journal of the Library Association of Thailand, 7(2), 64-78.**
- Pawasena, P. (2013). **Use of Data Mining Technology in Electronic Library Website Development.** (In Thai). Master thesis of Science, Thammasat University.
- Phamuta, T. (2014). Analysis Borrow inservice materials of library by Data Mining. (In Thai). **Journal of Rajamangala University of Technology Isan, 7(1), 71-79.**
- Shearer, C. (2000). The CRISP-DM model: The new blueprint for data mining. **Journal of Data Warehousing, 5(4), 13-22.**
- Songsaeng, T. (2013) **Data mining to support library information services Sisaket Rajabhat University.** (In Thai). Master thesis of Science, Sukhothai Thammathirat University.
- Srisaart, B. (2002). **Preliminary Research.** (In Thai). 3d ed. Bangkok: Suweriyasan.

การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา

Application Development with Augmented Reality Technology to Promote Tourism and Products, Chokchai District, Nakhon Ratchasima Province

กนกมน รุจิรกุล^{1*} และ สิริกร กรมโพธิ²

Kanokmon Rujirakul^{1*} and Sirikorn Krompho²

¹ สาขาวิชาการจัดการข้อมูลดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประเทศไทย; Digital Data Management, Faculty of Management Science, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Thailand

² สาขาเทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประเทศไทย; Digital Media Technology, Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Thailand

* Corresponding author email: kanokmon.r@nrru.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: พัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา และประเมินความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น

วิธีการศึกษา: รูปแบบการวิจัยเป็นแบบผสมวิธีโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกต สัมภาษณ์ และแบบสอบถาม ส่งข้อมูลคืนให้ชุมชนในการประชุมเชิงปฏิบัติการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกันวิเคราะห์ศักยภาพของสถานที่ท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ในอำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา สรุปผลที่ได้มาพัฒนาแอปพลิเคชันทั้ง 4 ขั้นตอน

ข้อค้นพบ: แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมี 3 เมนูหลัก คือ AR อำเภอโชคชัย วิธีการใช้งานและข้อมูลอำเภอโชคชัย ผู้ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาและผู้เชี่ยวชาญประเมินว่าเหมาะสมใช้งานได้ดี ผู้ทดลองใช้ที่ไม่มีส่วนร่วมในการพัฒนามีความพึงพอใจระดับมากทั้งภาพรวมและรายด้าน

การประยุกต์ใช้จากการศึกษา: แอปพลิเคชันต้นแบบนี้ เมื่อนำไปใช้ในการประชาสัมพันธ์ร่วมกับการจัดกิจกรรมโดยผู้ที่มีส่วนร่วมพัฒนา คนในชุมชนเสนอว่าควรร่วมกันพัฒนาต่อไปโดยเพิ่มแหล่งท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อเพิ่มช่องทางการขายสินค้าให้ชุมชนที่มีส่วนร่วมมีรายได้เพิ่มขึ้น เป็นแนวทางสร้างประโยชน์ให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม การมีส่วนร่วมของชุมชน การท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ อำเภอโชคชัย นครราชสีมา

Abstract

Purpose: Develop an application with augmented reality technology to promote tourism and products, Chokchai District, Nakhon Ratchasima Province and assess the satisfaction of using the developed applications.

Methodology: This research is the mixed method which was proceeded by community participation in order to investigate and analyze potential of tourist-attraction point in Chokchai District, Nakhon Ratchasima Province. All data collected from observations, interviews, and questionnaires were returned to the communities' members during workshop for analyze potential of tourist-attraction point in 4 steps of meeting for application development.

Findings: The developed application has 3 main menus: AR, Manual, and Chokchai District Information. Those who contributed to the development and experts rated it as good and suitable for use. The testers who did not participate in the development showed high levels of satisfaction in both the overall and each section.

Applications of this study: When using this application for public relations with activities organized by those who participated in the development, people in the community suggested that they should jointly develop further by adding more tourist attractions and community products to increase sales channels for participating communities to earn more. It is a way to create sustainable benefits for the community.

Keywords: Augmented Reality Application, Community Participation, Tourism and Products, Chokchai District, Nakhon Ratchasima Province

1. บทนำ

แผนพัฒนาจังหวัดนครราชสีมา ระยะ 5 ปี (พ.ศ.2561-2565) (Governor's office of Nakhon Ratchasima Province, 2020) ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ มีแนวทางในการส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยกิจกรรมหลักเน้นการพัฒนาตามแผนการท่องเที่ยวแหล่งท่องเที่ยว สินค้าและบริการภายใต้กลยุทธ์ 3 กลยุทธ์ ได้แก่ 1) เสริมสร้างและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวก แหล่งท่องเที่ยว รอบแหล่งท่องเที่ยว และเส้นทางไปยังแหล่งท่องเที่ยว 2) เสริมสร้างและพัฒนาสินค้าและบริการเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวให้มีมูลค่าเพิ่มขึ้น 3) ส่งเสริมและประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยว

ข้อมูลเกี่ยวกับการท่องเที่ยว ทั้งสถานที่ท่องเที่ยว ผลิตภัณฑ์ และกิจกรรมเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการตัดสินใจในการท่องเที่ยว มีประโยชน์ต่อการเลือกสถานที่ กิจกรรม การวางแผนเลือกเส้นทาง และการตั้งงบประมาณในการท่องเที่ยว จึงจำเป็นต้องปรับปรุงข้อมูลดังกล่าวให้ตรงกับสถานการณ์อยู่เสมอ อีกทั้งในปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีใหม่ที่ช่วยให้รูปแบบการประชาสัมพันธ์น่าสนใจและเอื้อประโยชน์ให้กับนักท่องเที่ยวมากขึ้น เช่น การแสดงตำแหน่งที่ตั้งผ่านแผนที่ออนไลน์ การนำเสนอในรูปแบบของแอปพลิเคชันมีถือการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR)

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Nasongkhla, 2018) เป็นเทคโนโลยีที่นำสื่อที่เคยเป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน (Virtual world) เช่น ภาพกราฟิก วีดิทัศน์ รูปทรงสามมิติ แอนิเมชัน ให้ผนวกซ้อนทับกับภาพในโลกจริงที่ปรากฏบนมอนิเตอร์แสดงผล เป็นการผสมผสานระหว่างความเป็นจริงและโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมา โดยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจำแนกได้เป็น 2 ประเภท (Khawloueng & Anukulwech, 2018) ได้แก่ 1) แบบที่ใช้ภาพสัญลักษณ์ (Marker base) และ 2) แบบที่ใช้ระบบพิกัด (Location base) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างข้อมูลบนโลกเสมือนจริง ภาพสัญลักษณ์ที่ใช้นิยมเรียกว่า มาร์คเกอร์ (Marker) หรือเออาร์โค้ด ใช้กล้องเว็บแคมในการรับภาพ เมื่อซอฟต์แวร์ที่ใช้งานประมวลผลรูปภาพพบสัญลักษณ์ที่กำหนดไว้ก็จะแสดงข้อมูลภาพสามมิติที่ถูกระบุไว้ในโปรแกรมให้เห็น ซึ่งสื่อเสมือนจริงนี้ทำให้เกิดความน่าสนใจและช่วยเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ การสื่อสาร มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกความจริงกับโลกความจริงเสริม (Meesuwan, 2016)

พัฒนาการที่ก้าวกระโดดของอุปกรณ์เคลื่อนที่ส่งผลให้มำนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาประยุกต์ใช้ในงานหลายด้านมากขึ้น โดยเฉพาะงานด้านธุรกิจ การท่องเที่ยว และการบริการ ตัวอย่างเช่น การประยุกต์ใช้ด้านผลิตภัณฑ์ของชุมชน ผลจากการวิจัยของ Klinmuenwai (2021) พบว่าช่องทางในการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์เพื่อการท่องเที่ยวยังไม่มีหลากหลาย ควรมีการเพิ่มช่องทางเพื่อเพิ่มโอกาสในการเพิ่มยอดขาย โดยให้หน่วยงานภาครัฐหรือสถานศึกษาเป็นศูนย์กลางในการสร้างเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชัน และควรมีการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มช่องทางในการส่งเสริมการขายและขยายกลุ่มลูกค้ากลุ่มใหม่ ๆ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Prachai, Neankratok, Wannasaeng & Teesungnoen (2019) ที่สำรวจสภาพการณ์การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการธุรกิจชุมชนในจังหวัดนครราชสีมาพบว่า มีการเผยแพร่สินค้าผ่านสื่อออนไลน์ เช่น เฟซบุ๊กและไลน์เท่านั้น

Hongsa & Thongngao (2019) ได้พัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ความเป็นจริงเสริมเพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและหาความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อ โดยนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับพระนอนจำนวน 12 วัด ผลการวิจัย พบว่าการใช้แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความจริงเสมือนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทำให้ผู้ใช้มีความพึงพอใจและมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น เกิดความรู้สึกว่าแปลกใหม่ สนใจในการเรียนรู้ มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน

ดังนั้น การวิจัยนี้จึงนำเสนออีกหนทางเลือกโดยการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยระบบบูรณาการสารสนเทศการท่องเที่ยวชุมชนและผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ที่อิงกับตำแหน่งที่ตั้งร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม กรณีศึกษาอำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมวิธี เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อให้ได้ข้อมูลสถานที่ กิจกรรมการท่องเที่ยว และผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพอยู่ในปัจจุบัน ผู้ที่มีส่วนร่วมจากชุมชนเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในชุมชน และเป็นอาสาสมัครวิจัยในโครงการวิจัยระบบบูรณาการสารสนเทศการท่องเที่ยวชุมชนและผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ที่อิงกับตำแหน่งที่ตั้งร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม กรณีศึกษาอำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ดังนั้นชุมชนจึงมีส่วนร่วมตั้งแต่การกำหนดเป้าหมาย การวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการประชุมเชิงปฏิบัติการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันวิเคราะห์ศักยภาพของสถานที่ท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ในอำเภอ ร่วมสรุปผลการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้พัฒนาแอปพลิเคชัน และให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไปเพื่อให้เกิดรูปแบบการประชาสัมพันธ์ที่มีส่วนช่วยให้ชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา
- 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา

3. ขอบเขตของการวิจัย

- 1) ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา เป็นการวิจัยในพื้นที่อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 424.410 ตารางกิโลเมตร แบ่งออกเป็น 10 ตำบล ได้แก่ กระโทก โชคชัย ด่านเกวียน ท่าจะหลุง ท่าลาดขาว พุ่งอรุณ ท่าอ่าง ท่าเยี่ยม พลับพลา และละลมใหม่พัฒนา
- 2) ขอบเขตด้านเนื้อหา เนื่องจากบทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยระบบบูรณาการสารสนเทศการท่องเที่ยวชุมชนและผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ที่อิงกับตำแหน่งที่ตั้งร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม กรณีศึกษาอำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีวัตถุประสงค์ 3 ประการคือ 1) พัฒนาระบบฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวและชุมชนท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา 2) พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยวและชุมชนท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์บนแผนที่ออนไลน์แบบสองภาษา และ 3) เพื่อศึกษาและสร้างองค์ความรู้สำหรับการสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ดังนั้นในบทความนี้จะมีขอบเขตเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่ 3 โดยใช้ฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นตามวัตถุประสงค์ที่ 1 และกำหนดขอบเขตไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนกับผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 2 ซึ่งมีสื่ออีกหลายรูปแบบเช่น เว็บไซต์ และแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Chokchai Tourism)
- 3) ขอบเขตด้านบริบทของพื้นที่ศึกษา เนื่องจากมีหลักฐานในศิลปากรปีที่ 1 เล่ม 2488 อักษรานุกรม ภูมิศาสตร์ จ.นครราชสีมา ว่า "อำเภอโชคชัย" เดิมเป็นด่านเรียกว่า "ด่านกระโทก" เมื่อครั้งสมเด็จพระเจ้ากรุงธนบุรียกทัพมาต่อสู้กับกองทัพของหมื่นเทพพิพิธและได้รับชัยชนะ ต่อมาพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 ทรงจัดระเบียบการปกครองออกเป็นมณฑล ภาคจังหวัด และได้ยกฐานะด่านกระโทก

ขึ้นเป็นอำเภอกระโทก เมื่อ พ.ศ.2449 จนถึงปี พ.ศ.2488 ทางราชการพิจารณาเห็นว่า คำว่า "กระโทก" มีสำเนียงและความหมายไม่เหมาะสม และเพื่อให้เป็นไปตามความหมายเชิงประวัติศาสตร์ให้คนรุ่นหลังได้รำลึกถึงความเป็นมาของสมเด็จพระเจ้ากรุงธนบุรี ผู้ประกอบคุณงามความดีให้กับประเทศชาติ และทำการรบได้ชัยชนะ ณ ที่แห่งนี้ จึงเปลี่ยนชื่ออำเภอเป็น "อำเภอโชคชัย" (Chok Chai District Community Development Department, Nakhon Ratchasima Province, 2016) ดังนั้น นอกจากจะสร้างสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวสำคัญปรากฏอยู่ในคำขวัญของอำเภอว่า "ดินแดนเกวียนเลิศล้ำ ประติมากรรมทองเหลืองบ้านบึงโบราณสถานยอดเยี่ยมปราสาทพะโค เคี้ยวหมากคำโตปูนแดงบ้านกอก อร่อยไม่หยอกหมึกกระโทก" ซึ่งผู้วิจัยได้คำนึงถึงการเพิ่มเติมแหล่งท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์ด้วย โดยมีกระบวนการทบทวนสถานการณ์ปัจจุบันของแหล่งท่องเที่ยวทุกแห่งในการวิจัยแบบมีส่วนร่วมระยะที่ 1 และระยะที่ 2 ดังรายละเอียดในวิธีดำเนินการวิจัย

4) ขอบเขตด้านประชากรกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากการวิจัยแบบผสมวิธี โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอขอบเขตด้านประชากร ไว้ในวิธีดำเนินการวิจัยในแต่ละระยะ

4. วิธีการศึกษา

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมวิธีควบคู่กันไปกับการวิจัยแบบมีส่วนร่วมของชุมชน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะ โดยมีผู้ให้ข้อมูล การใช้เครื่องมือวิจัยที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ในแต่ละระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การสำรวจข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ การศึกษาบริบท ปัญหา และความต้องการของชุมชน ด้วยการสัมภาษณ์ บุคลากรภาครัฐ ผู้นำชุมชน ปราชญ์ชุมชน และผู้เกี่ยวข้องด้านการท่องเที่ยวชุมชนในจังหวัดนครราชสีมา เป็นการคัดเลือกแบบลูกโซ่ (Snowball Selection) โดยกำหนดคุณสมบัติในการคัดเลือกเพื่อให้ได้ผู้ที่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วนถูกต้อง จำนวน 5 คน เริ่มจากผู้นำชุมชน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เนื้อหาเรียบเรียงข้อค้นพบฉบับร่างเพื่อนำไปใช้ต่อไปในระยะที่ 2

ระยะที่ 2 การสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวชุมชนเพื่อเพิ่มเติมความถูกต้องครบถ้วนจากผลการวิจัยระยะที่ 1 พร้อมทั้งศึกษาความต้องการมีส่วนร่วมในการพัฒนาแอปพลิเคชันและแนวทางการบูรณาการสารสนเทศการท่องเที่ยวชุมชน โดยการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งกับกิจกรรมและการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวในชุมชน ซึ่งมีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปี จำนวน 30 คน เพื่อให้ทราบข้อมูลศักยภาพของกิจกรรมการท่องเที่ยว สถานที่ท่องเที่ยว และผลิตภัณฑ์ชุมชน รวมถึงองค์ความรู้ที่จะนำไปใช้พัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา โดยประยุกต์ใช้ ADDIE Model เพื่อเป็นกรอบในการพัฒนา เนื่องจากมีขั้นตอนกระบวนการพัฒนาที่สอดคล้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน คือ คือ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) (McGriff, 2000; Indiana State University, 2016; Kemp, Morrison & Ross, 1998) ดังนี้

1) การวิเคราะห์ เนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันเกิดจากการวิเคราะห์บริบทเบื้องต้นของพื้นที่และการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลการท่องเที่ยวอำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ การใช้โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่หรืออุปกรณ์พกพาเป็นเครื่องมือสำหรับนักท่องเที่ยวในการค้นหาข้อมูลที่มีจำนวนมาก ปัญหาการค้นหาและการเลือกข้อมูล เวลาหรือความรู้ในการเข้าถึงสารสนเทศ แล้วนำมากำหนดโครงสร้างแนวคำถามเกี่ยวกับประเด็นที่ต้องการศึกษา นอกจากนี้ ยังมีการรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ของสถานที่ท่องเที่ยวและวิเคราะห์เนื้อหาจากการลงพื้นที่สำรวจ สัมภาษณ์และเอกสารสิ่งพิมพ์ คู่มือการท่องเที่ยวนครราชสีมา เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว กิจกรรมท่องเที่ยว และข้อมูลโปรแกรมการท่องเที่ยว

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมโดยการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวในอำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ปัญหาและอุปสรรคของการบริหารจัดการการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ ชุมชนที่สามารถพัฒนาเป็นสถานที่ท่องเที่ยวได้ และนำเสนอแนะมาออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม นอกจากนี้ยังพบว่า ชุมชนที่มีความพร้อมที่จะพัฒนาต่อยอดด้านการท่องเที่ยว ได้แก่ หมู่บ้านเครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียน ซึ่งได้รับเลือกจากสำนักงานพัฒนาการท่องเที่ยว กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา จัดตั้งให้เป็นหมู่บ้านท่องเที่ยว OTOP ต้นแบบเมื่อต้นปี 2548 และหมู่บ้านศิลปหัตถกรรมงานหล่อหินทราย บ้านหนองโสน หมู่ที่ 8 ตำบลท่าอ่าง อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา เป็นหนึ่งหมู่บ้าน OTOP เพื่อการท่องเที่ยวของจังหวัดนครราชสีมา เพราะเป็นหมู่บ้านที่มีชื่อเสียงในการผลิตหล่อหินทราย และชุมชนท่องเที่ยว OTOP นวัตวิถี บ้านบึงพระ หมู่ที่ 7 ตำบล ท่าลาดขาว อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา สอดคล้องกับผลจากการสัมภาษณ์ผู้นำชุมชน และการวิเคราะห์เอกสารที่สรุปได้ว่า หมู่บ้านด่านเกวียนเป็นเป้าหมายสำคัญแห่งหนึ่งในการเดินทางของนักท่องเที่ยวเพราะเป็นแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่มีความพิเศษ สวยงาม ได้รับการกระตุ้นดีด้วยรางวัล “หมู่บ้านโอท็อปต้นแบบ” ซึ่งมีหลายหน่วยงานให้การสนับสนุน ได้แก่ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) สำนักงานนครราชสีมา หมู่บ้านมีประวัติความเป็นมายาวนานมากกว่า 100 ปี (หรือตั้งแต่ก่อนปี พ.ศ. 2446)

2) การออกแบบ ในการออกแบบได้นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาออกแบบแอปพลิเคชันที่จะพัฒนาเพื่อใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ส่วนประกอบหลักของแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมแหล่งท่องเที่ยวชุมชนและผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา (ChokChaiAR) แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 AR อำเภอโชคชัย ส่วนที่ 2 ข้อมูลอำเภอโชคชัย และส่วนที่ 3 วิธีการใช้งาน

การออกแบบแอปพลิเคชันได้ออกแบบหน้าจอและส่วนประกอบของแอปพลิเคชันให้เหมาะสมกับกลุ่มของผู้ใช้งานตามที่ได้ศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน (Topithak & Niramol, 2018; Limpinan, 2019; Phloingam & Charuseranee, 2019; Tritose & Treenuntharath, 2019) ที่ให้ข้อสรุปตรงกันว่า แอปพลิเคชันควรมีภาพประกอบ กราฟิก ตัวอักษร สี ปุ่ม แถบเมนู ส่วนนำเข้าสู่ข้อมูลและส่วนแสดงผลที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้ใช้ต้องการใช้งาน ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางในการออกแบบจากงานวิจัยของ Bunlikhitsiri (2018) ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ การออกแบบโครงสร้าง การออกแบบแบบร่าง การออกแบบกราฟิกส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และการออกแบบสัญลักษณ์

3) การพัฒนา ผู้วิจัยพัฒนาด้วยโปรแกรม Unity และ Unity Extension-Vuforia ในการพัฒนา เทคโนโลยี AR ประเภท Marker-based ซึ่งใช้หลักการทำงาน Recognition-based Augmented Reality ภาพที่เลือกมาใช้เป็นรูปภาพเป้าหมายหรือภาพสัญลักษณ์ในแอปพลิเคชันได้มาจากการเก็บรวบรวมและ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในพื้นที่ โดยในปีงบประมาณ 2564 เป็นการนำเสนอข้อมูลด้วยรูปแบบ ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ และเสียง สามารถเก็บรวบรวม เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาได้ภายใต้ข้อจำกัดของ สถานการณ์ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในส่วนของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นรูปแบบ 3 มิติ จะพัฒนาต่อเนื่องในปีงบประมาณ 2565 ซึ่งเป็นปีที่ 2 ของโครงการ

4) การนำไปใช้ เป็นการทดลองนำไปใช้กับผู้ที่มีส่วนร่วมในการวิจัยระยะที่ 1 และระยะที่ 2 เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ทดสอบการใช้งาน เพิ่มความรู้ ความเข้าใจในการใช้แอปพลิเคชัน รับฟัง ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการปรับปรุง พร้อมทั้งสร้างเครือข่ายในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต กิจกรรมนี้ทำให้ชุมชนเห็นความสำคัญของการร่วมดำเนินการวิจัยในระยะที่ผ่านมามากขึ้น มีความ กระตือรือร้นที่จะร่วมพัฒนาในโอกาสต่อไป

5) การประเมินผล เมื่อปรับปรุงแอปพลิเคชันตามข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการนำไปใช้แล้วจึงได้ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจเครื่องมือวิจัยได้ทดลองใช้ เพื่อประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน ในด้านการให้ ข้อมูล ด้านความรู้ของผลิตภัณฑ์ ด้านความรู้ของแหล่งท่องเที่ยว และด้านเทคโนโลยี แล้วนำข้อเสนอแนะมา ปรับปรุงแก้ไขแอปพลิเคชันให้เหมาะสมมากขึ้น เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นในการนำไปใช้กับประชาชนทั่วไปที่ ไม่มีส่วนร่วมในการวิจัยครั้งนี้ต่อไป หลังจากผ่านการประเมินและปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงทำการอัปเดต แอปพลิเคชันเพื่อประเมินความพึงพอใจในการทดลองใช้งานในระยะที่ 3

ระยะที่ 3 การประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อประชาสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เป็นการประเมินจากผู้ที่ไม่มีส่วนร่วมในโครงการวิจัย เนื่องจากเป็นกลุ่มเป้าหมายในการเพิ่มจำนวน นักท่องเที่ยวของอำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา เก็บข้อมูลด้วย Google Forms จากอาสาสมัครที่ตอบด้วย ความสมัครใจ โดยเริ่มเก็บข้อมูลในวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2565 กำหนดขนาดตัวอย่างไว้อย่างน้อย 30 คน แบบสอบถามที่ใช้ในการประเมินมีค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) มากกว่า 0.8 และมีความ เชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของคอนบราคทั้งฉบับ เท่ากับ 0.987 แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับ การศึกษา อาชีพ และเคยท่องเที่ยวชุมชนและเลือกชมผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ในพื้นที่อำเภอโชคชัย จังหวัด นครราชสีมาหรือไม่

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เป็นแบบสอบถามประมาณ ค่า 5 ระดับ กำหนดน้ำหนักคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2, และ 1 แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบและ จัดรูปแบบหน้าจอดีต่อกับผู้ใช้ จำนวน 7 ข้อ ($\alpha = .964$) ด้านคุณภาพเนื้อหาจำนวน 6 ข้อ ($\alpha = .962$) และ ด้านความถูกต้องในการแสดงผล 9 ข้อ ($\alpha = .974$) รวมทั้งหมด 22 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นคำถามปลายเปิด

5. ผลการศึกษา

5.1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ อำเภอโศกชัย จังหวัดนครราชสีมาโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น สามารถดาวน์โหลดเพื่อติดตั้งและใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android OS) ได้ที่ URL <https://bit.ly/3LUfLEL> เมื่อติดตั้งแอปพลิเคชันแล้วสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชันมีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 AR อำเภอโศกชัย ส่วนที่ 2 วิธีการใช้งาน และส่วนที่ 3 ข้อมูลอำเภอโศกชัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 หน้าจอเมนูหลักแอปพลิเคชันประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

สำหรับรายละเอียดในแต่ละส่วนของเมนูหลักมีดังนี้

ส่วนที่ 1 AR อำเภอโศกชัยเป็นการทำงานในส่วนของการส่องภาพเพื่อชมการแสดงข้อมูลที่ผูกกับภาพเป้าหมายในลักษณะของ AR โดยแอปพลิเคชันจะเปิดการทำงานกล้องของอุปกรณ์ขึ้นมาเพื่อใช้ส่องรูปภาพเป้าหมายที่จะดูข้อมูล รูปภาพเป้าหมายที่ใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมานี้ทางผู้วิจัยได้จัดทำเพิ่มเติมให้อยู่ในรูปแบบของ Poster เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งสามารถโหลดได้ที่ URL <https://bit.ly/3irvDRX> และ <https://bit.ly/3w9PUDA> สำหรับภาพขนาด A1 และ A4 ตามลำดับ

ภาพที่ 2 และภาพที่ 4 เป็นตัวอย่างภาพเป้าหมายที่ใช้ในการให้แสดงคลิป โดยแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเมื่อผู้ใช้ส่องภาพที่ 2 แอปพลิเคชันจะแสดง AR Clip ดอกไม้ธรรมชาติจากสองมือขึ้นมา ดังภาพที่ 3 แต่ถ้าผู้ใช้ส่องภาพที่ 4 แอปพลิเคชันจะแสดง AR Clip บ้านบึงพระ ดังภาพที่ 5 แสดงให้เห็นว่าแต่ละภาพเป้าหมายจะแสดงข้อมูล AR ซึ่งอยู่ในรูปแบบของ Clip ที่ผูกอยู่กับภาพนั้น ๆ



ภาพที่ 2 ภาพเป้าหมายให้แสดง AR Clip ดอกไม้
ธรรมชาติจากสองมือ



ภาพที่ 3 หน้าจอ AR Clip ดอกไม้ธรรมชาติจาก
สองมือที่ได้จากการส่องภาพที่ 2



ภาพที่ 4 ภาพเป้าหมายให้แสดง AR Clip
บ้านบึงพระ



ภาพที่ 5 หน้าจอ AR Clip บ้านบึงพระที่ได้จาก
การส่องภาพที่ 4

ส่วนที่ 2 วิธีการใช้งาน เป็นการแสดงคำอธิบายในการใช้งานแอปพลิเคชัน AR แหล่งท่องเที่ยวชุมชน และผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งจะมี URL สำหรับดาวน์โหลดรูปภาพเป้าหมาย ที่ใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันในส่วนของ AR ทั้งสองขนาด มีหน้าจอดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าจอเมนูวิธีการใช้งาน

ส่วนที่ 3 ข้อมูลอำเภอโชคชัย ประกอบด้วยหัวข้อข้อมูลกิจกรรม ผลิตภัณฑ์ และเมนูสถานที่ท่องเที่ยว สำหรับผู้ที่ติดตั้งแอปพลิเคชันนี้แล้ว และต้องการทราบข้อมูลเบื้องต้นของแหล่งท่องเที่ยวในอำเภอโชคชัย ส่วนนี้เป็นทางเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการทราบข้อมูลเบื้องต้นของแหล่งท่องเที่ยวหรือยังไม่สะดวกในการใช้งาน ส่วนที่ 1 AR อำเภอโชคชัย ในส่วนนี้จะมีข้อมูลอำเภอโชคชัยให้เลือก 3 รายการ ได้แก่ กิจกรรม สถานที่ท่องเที่ยว และผลิตภัณฑ์ ดังภาพที่ 7 ซึ่งแต่ละเมนูจะมีรายการย่อยให้ผู้ใช้เลือกเข้าไปดูได้ ข้อมูลส่วนนี้เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 เพื่อคัดเลือกแหล่งท่องเที่ยวที่ชุมชนเห็นว่ามีศักยภาพ ประเด็นสำคัญในการพิจารณาคัดเลือกคือเป็นแหล่งที่จะดึงดูดให้นักท่องเที่ยวเพิ่มระยะเวลาและการใช้จ่าย ซึ่งจะทำให้ชุมชนมีรายได้เพิ่ม คณะผู้วิจัยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการจำแนกหมวดหมู่ข้อมูลท่องเที่ยวที่ง่ายต่อการสื่อความหมายและเหมาะสมต่อการออกแบบแอปพลิเคชัน สามารถคัดเลือกได้ทั้งหมด 19 แห่ง จำแนกเป็น 3 ประเภท คือ กิจกรรม จำนวน 5 แห่ง สถานที่ท่องเที่ยว จำนวน 9 แห่ง และผลิตภัณฑ์ จำนวน 5 แห่ง ผู้ใช้สามารถเลือกรายละเอียดของแหล่งท่องเที่ยวแต่ละประเภท ได้ดังตัวอย่างในภาพที่ 8 - ภาพที่ 10



ภาพที่ 7 หน้าจอหลักเมื่อกดปุ่มข้อมูลอำเภอโชคชัย
ในภาพที่ 1



ภาพที่ 8 เมื่อเลือกปุ่มกิจกรรม



ภาพที่ 9 เมื่อเลือกปุ่มสถานที่ท่องเที่ยว



ภาพที่ 10 เมื่อเลือกปุ่มผลิตภัณฑ์

เมื่อกดปุ่มเลือกรายการท่องเที่ยวในแต่ละประเภท จะพบข้อมูลที่เป็นรายละเอียดเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 11 - ภาพที่ 13



ภาพที่ 11 ตัวอย่างกิจกรรมการท่องเที่ยว
เมื่อเลือกปุ่มกิจกรรม



ภาพที่ 12 ตัวอย่างสถานที่ท่องเที่ยว
เมื่อเลือกปุ่มสถานที่ท่องเที่ยว



ภาพที่ 13 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เมื่อเลือกปุ่มผลิตภัณฑ์

5.2 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ อำเภอโคกศรี จังหวัดนครราชสีมา

ผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นแจ้งทางสื่อออนไลน์ เพื่อหาอาสาสมัครที่สนใจทดลองใช้งานแอปพลิเคชันแบบลูกโซ่ แล้วตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ เริ่มเก็บข้อมูลในวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2565 โดยกำหนดขนาดตัวอย่างไว้อย่างน้อย 30 คน ปรากฏว่ามีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 45 คน ในวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2565 เป็นเพศชายร้อยละ 44.44 เพศหญิง ร้อยละ 55.56 เคยมาท่องเที่ยวชุมชนและเลือกชมผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ในพื้นที่อำเภอโคกศรี จังหวัดนครราชสีมา ร้อยละ 44.44 โดยมีอายุ 21-30 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 37.78 รองลงมาคืออายุ 31-40 ปี 41-50 ปี 51-60 ปี 60 ปีขึ้นไป และต่ำกว่า 21 ปี คิดเป็นร้อยละ 24.44, 17.78, 13.33, 4.44 และ 2.23 ตามลำดับ มีการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่ามากที่สุดคือร้อยละ 57.77 รองลงมาคือสูงกว่าปริญญาตรี และมีมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าร้อยละ 35.56 และ 6.67 ตามลำดับ โดยมีอาชีพรับราชการมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.33 รองลงมา เป็นนักเรียน/นักศึกษาธุรกิจส่วนตัว รับจ้าง และ อื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 17.78, 13.33, 8.89 และ 6.67 ตามลำดับ

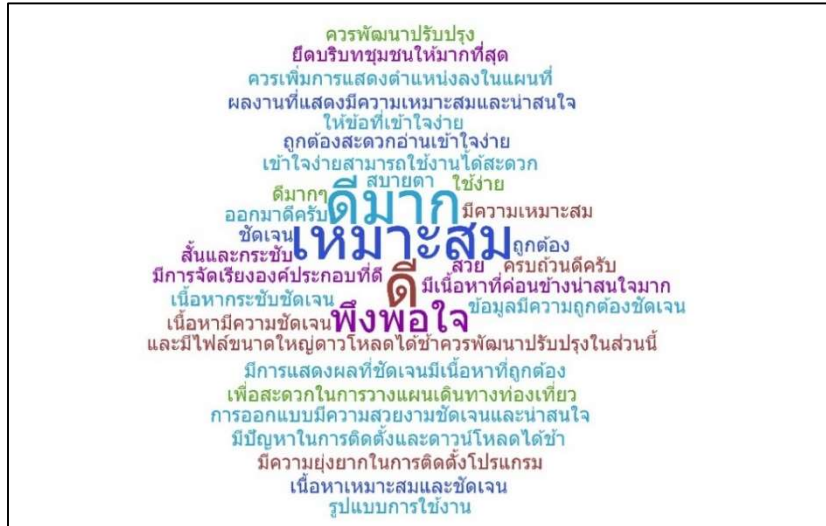
การประเมินการใช้งานแอปพลิเคชันครั้งนี้ ผู้ตอบ ได้ทดลองติดตั้งและใช้งานจริงบนอุปกรณ์แล้วตอบแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจในการใช้งานทันทีหลังจากใช้งานแอปพลิเคชันเสร็จ พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก ทั้งในด้านการออกแบบและจัดรูปแบบหน้าจอดีต่อกับผู้ใช้ (\bar{X} =4.19, S.D.= 0.67) ด้านคุณภาพเนื้อหา (\bar{X} =4.19, S.D.= 0.66) ด้านความถูกต้องในการแสดงผล (\bar{X} =4.24, S.D.= 0.64) และในภาพรวม (\bar{X} =4.21, S.D.= 0.66) ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมผสมผสานโลกแห่งความจริง

ความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชัน	\bar{X}	S.D.	ระดับ
ด้านการออกแบบและจัดรูปแบบหน้าจอติดต่อกับผู้ใช้	4.19	0.67	มาก
1. รูปภาพและคำบรรยายประกอบจัดวางได้เหมาะสมชัดเจน อ่านง่าย	4.23	0.68	มาก
2. หน้าจอออกแบบใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.16	0.64	มาก
3. ขนาด ลักษณะและสีตัวอักษรเหมาะสม สวยงาม ชัดเจน	4.18	0.62	มาก
4. ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.25	0.61	มาก
5. AR ทำให้เข้าถึงข้อมูลได้หลากหลายประเภท	4.18	0.69	มาก
6. AR ทำให้เข้าถึงข้อมูลได้สะดวก	4.09	0.74	มาก
7. เทคโนโลยีที่ออกแบบช่วยให้การนำเสนอข้อมูลน่าสนใจ	4.27	0.73	มาก
ด้านคุณภาพเนื้อหา	4.19	0.66	มาก
1. AR ทำให้เข้าถึงข้อมูลหลาย ๆ ประเภทได้พร้อมกันและรวดเร็วขึ้น	4.25	0.69	มาก
2. เนื้อหาและข้อมูลมีความเหมาะสม	4.16	0.68	มาก
3. เนื้อหาและข้อมูลมีความถูกต้อง	4.20	0.59	มาก
4. ข้อมูลที่นำเสนอตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้	4.23	0.71	มาก
5. ข้อมูลที่นำเสนอเป็นข้อมูลที่น่าสนใจ	4.14	0.67	มาก
6. มีการนำเสนอข้อมูลในหลายรูปแบบ	4.14	0.59	มาก
ด้านความถูกต้องในการแสดงผล	4.24	0.64	มาก
1. รูปแบบในการแสดงผลเหมาะสม	4.20	0.59	มาก
2. ข้อมูลที่นำเสนอมีความน่าเชื่อถือ	4.20	0.63	มาก
3. ระบบช่วยให้ผู้ใช้งานได้ข้อมูลการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น	4.25	0.65	มาก
4. ระบบช่วยให้ผู้ใช้งานได้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น	4.23	0.64	มาก
5. ระบบกระตุ้นให้เกิดความสนใจที่จะไปท่องเที่ยว	4.25	0.65	มาก
6. ระบบกระตุ้นให้เกิดความสนใจในผลิตภัณฑ์	4.30	0.63	มาก
7. ระบบช่วยอำนวยความสะดวกในการวางแผนการท่องเที่ยว	4.23	0.68	มาก
8. ระบบช่วยอำนวยความสะดวกในการท่องเที่ยว	4.27	0.62	มาก
9. ระบบมีประโยชน์และเหมาะสมที่จะใช้งานจริง	4.23	0.68	มาก
รวมทุกด้าน	4.21	0.66	มาก

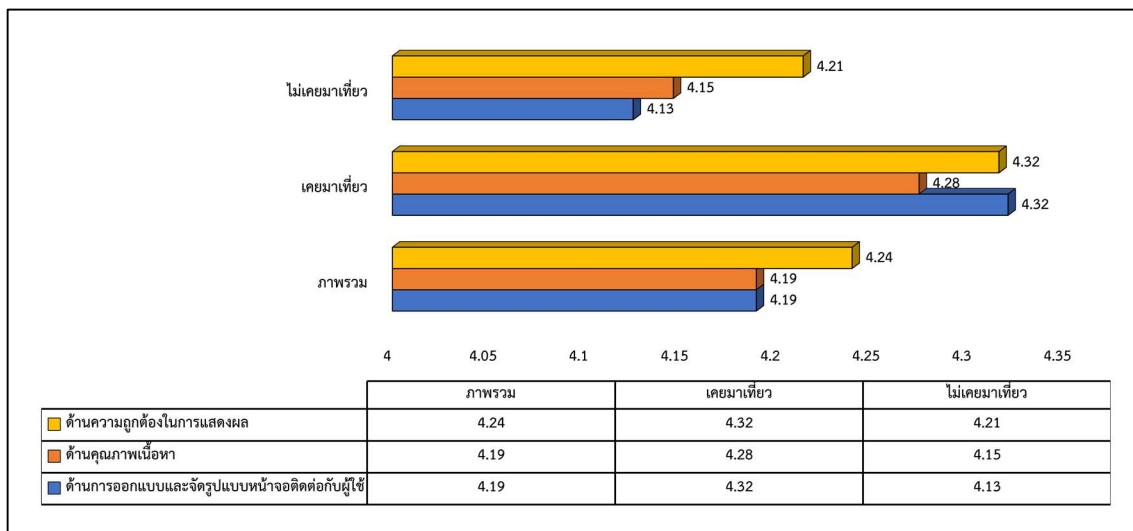
ในส่วนของการความคิดเห็นเพิ่มเติม ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด ผู้ให้ข้อมูลมีความคิดเห็นว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนามีการออกแบบและจัดรูปแบบหน้าจอติดต่อกับผู้ใช้ที่สวยงาม ใช้งานง่าย มีการจัดเรียงองค์ประกอบที่ดี รูปแบบการใช้งานเข้าใจง่ายสามารถใช้งานได้สะดวก แต่ควรเพิ่มการแสดงตำแหน่งลงในแผนที่เพื่อให้สะดวกในการวางแผนเดินทางท่องเที่ยว นอกจากนี้ ควรลดความยุ่งยากในการติดตั้งโปรแกรม และลดขนาดของไฟล์ เนื่องจากขนาดไฟล์ที่ใหญ่ทำให้ดาวน์โหลดได้ช้า

ความคิดเห็นเพิ่มเติมด้านคุณภาพเนื้อหา ผู้ให้ข้อมูลเห็นว่าเนื้อหามีความชัดเจน เหมาะสม ครบถ้วนดี และค่อนข้างน่าสนใจมาก ในด้านความถูกต้องในการแสดงผล ผู้ให้ข้อมูลเห็นว่าข้อมูลมีความถูกต้องชัดเจน กระชับ และผลงานที่แสดงมีความเหมาะสมน่าสนใจ สรุปเป็นภาพรวมด้วย word cloud ได้ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้แอปพลิเคชันในภาพรวม

เนื่องจากคณะผู้วิจัยและชุมชนมีข้อตกลงในการวิจัยครั้งนี้ว่าจะมีการพัฒนาแอปพลิเคชันต่อเนื่องเพื่อเพิ่มรายได้ให้ชุมชน โดยมีเป้าหมายเพิ่มจำนวนครั้งของผู้ที่เคยมาเที่ยวแล้วและกระตุ้นเกิดความสนใจสำหรับผู้ที่ยังไม่เคยมา ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ภาพรวมของความพึงพอใจในรายด้านและวิเคราะห์โดยแบ่งกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่เคยมาเที่ยว ร้อยละ 44.44 และ ไม่เคยมาเที่ยว ร้อยละ 55.56 พบว่าความพึงพอใจของผู้ที่เคยมาเที่ยวสูงกว่าผู้ที่ไม่เคยมาเที่ยวในทุกด้าน ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 ความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน จำแนกรายด้านและการเคยมาเที่ยวอำเภอโชคชัยของผู้ตอบ

6. สรุปผลการศึกษา

แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้กับอุปกรณ์เคลื่อนที่สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย 3 เมนูหลัก คือ AR อำเภอโชคชัย วิธีการใช้งาน และข้อมูลอำเภอโชคชัย ชุมชนที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาและผู้เชี่ยวชาญประเมินว่ามีความเหมาะสมใช้งานได้ดี สำหรับผู้ทดลองใช้งานที่ไม่มีส่วนร่วมในการพัฒนา มีความพึงพอใจในระดับมาก ทั้งในภาพรวม ($\bar{X}=4.21$, S.D.= 0.66) และรายด้านคือ ด้านการออกแบบและจัดรูปแบบหน้าจอติดต่อกับผู้ใช้ ($\bar{X}=4.19$, S.D.= 0.67) ด้านคุณภาพเนื้อหา ($\bar{X}=4.19$, S.D.= 0.66) ด้านความถูกต้องในการแสดงผล ($\bar{X}=4.24$, S.D.= 0.64) ผู้ที่เคยมาท่องเที่ยวชุมชนและเลือกชมผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ในพื้นที่อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ สูงกว่าผู้ที่ไม่เคยมาทุกด้าน

7. อภิปรายผล

การพัฒนาแอปพลิเคชันครั้งนี้ใช้การวิจัยแบบผสานวิธี โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน เนื่องจาก Prachai, Neankratok, Wannasaeng & Teesungnoen (2019) ได้ศึกษาสภาพการณ์ของผู้ประกอบการธุรกิจชุมชนเกี่ยวกับข้อมูลที่จะนำไปใช้พัฒนานวัตกรรมดิจิทัล พบว่าผู้ประกอบการวิสาหกิจชุมชนมีความรู้ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}=2.04$, S.D.=1.32) การวิจัยนี้เก็บข้อมูลด้วยการสังเกต การสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนจะทำให้มีโอกาสสร้างความคุ้นเคยกับชุมชนในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ควบคู่ไปกับการเพิ่มความรู้ด้านเทคโนโลยีให้แก่ผู้ประกอบการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวได้อย่างต่อเนื่องมากขึ้น และเป็นรูปแบบการวิจัยที่ Puksirivongchai & Hongthong (2020) ใช้พัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยการมีส่วนร่วมของคนในชุมชนเพื่อจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานบ้านคูบัว ตำบลคูบัว อำเภอมือง จังหวัดราชบุรี ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ว่าสื่อที่สร้างขึ้นด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเป็นสื่อที่เหมาะสม ผู้เข้าชมมีความพึงพอใจระดับมาก แต่ก็พบว่าผู้สูงอายุและผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยีต้องใช้เวลาในการเรียนรู้เพื่อใช้งาน และยังมีปัญหาเรื่องสัญญาณอินเทอร์เน็ตช้า ส่วน Choungthart & Weeranakin (2019) ซึ่งพัฒนาสื่อความจริงเสริม โดยใช้การออกแบบแบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว นครโบราณจัมปาศรี จังหวัดมหาสารคาม ก็พบข้อจำกัดของสื่อความจริงเสริมที่ยังไม่สามารถใช้งานออฟไลน์ได้ ส่งผลให้มีผู้เข้าถึงแบบจำกัด ได้เสนอแนะว่า หากสื่อนี้ใช้งาน offline ได้จะทำให้ส่งเสริมการท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด การที่แอปพลิเคชันนี้สามารถใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจึงเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าว นอกจากนี้ ในแอปพลิเคชันยังมีส่วนของข้อมูลอำเภอโชคชัย ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อ ข้อมูลกิจกรรม สถานที่ท่องเที่ยว และผลิตภัณฑ์ ทำให้ผู้สูงอายุและผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยีใช้ประโยชน์ได้ทันทีที่มีการติดตั้ง

ในการประเมินความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา โดยผู้ทดลองใช้งานที่ไม่มีส่วนร่วมในการพัฒนาพบว่า มีความพึงพอใจในระดับมาก ทั้งในภาพรวม และรายด้าน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Bunlikhitsiri (2018) และ Limpinan (2019) ที่มีการใช้สื่อความเป็นจริงเสริมนำเสนอข้อมูลแหล่ง

ท่องเที่ยว นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้ที่เคยมาท่องเที่ยวชุมชนและเลือกชมผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ในพื้นที่อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงกว่าผู้ที่ไม่เคยมาทุกด้าน ซึ่งเป็นข้อค้นพบที่มีความสำคัญ เพราะ Lapa (2015) ได้ศึกษาพฤติกรรมการท่องเที่ยวจังหวัดนครราชสีมาของนักท่องเที่ยวชาวไทยแล้วพบว่า นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มาเที่ยวในจังหวัดนครราชสีมา มากกว่า 6 ครั้ง/ปี และร้อยละ 39.90 นิยมเลือกซื้อสินค้าที่ระลึกกลับบ้าน การพัฒนาแอปพลิเคชันนี้将有ส่วนช่วยกระตุ้นการมาท่องเที่ยวและการซื้อผลิตภัณฑ์ได้ด้วยเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันรายชื่อในตารางที่ 1 ที่พบว่าค่าเฉลี่ยสูงสุดใน 3 ลำดับแรก ได้แก่ ระบบกระตุ้นให้เกิดความสนใจในผลิตภัณฑ์ ($\bar{X}=4.30$, S.D.=0.63) เทคโนโลยีที่ออกแบบช่วยให้การนำเสนอข้อมูลน่าสนใจ ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.73) ระบบช่วยอำนวยความสะดวกในการท่องเที่ยว ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.62 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย ($\bar{X}=4.25$, S.D.=0.61) AR ทำให้เข้าถึงข้อมูลหลาย ๆ ประเภทได้พร้อมกันและรวดเร็วขึ้น ($\bar{X}=4.25$, S.D.=0.69) ระบบช่วยให้ผู้ใช้งานได้ข้อมูลการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น ($\bar{X}=4.25$, S.D.=0.65) ระบบกระตุ้นให้เกิดความสนใจที่จะไปท่องเที่ยว ($\bar{X}=4.25$, S.D.=0.65)

นอกจากนี้ ในการจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากการใช้แอปพลิเคชันที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะแล้วร่วมกับชุมชนยังได้รับข้อเสนอแนะจากชุมชนในการร่วมกันพัฒนาเพิ่มเติม ในประเด็นของการจัดทำแผนที่ท่องเที่ยวในลักษณะ One day trip หรือมีจุดท่องเที่ยวที่สามารถเชื่อมโยงไปยังสถานที่ต่าง ๆ เพื่อให้ชุมชนได้มีส่วนร่วม และเกิดรายได้มากขึ้น โดยแนวทางที่ผู้วิจัยจะนำเสนอเพื่อพัฒนาต่อ เริ่มจากการพัฒนาด้านกิจกรรม ซึ่ง Soonsan et al. (2021) ได้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในการพัฒนาเส้นทางท่องเที่ยวและพบว่า นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจก่อนและหลังปรับปรุง ต่อด้านกิจกรรมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านพื้นที่ ด้านกระบวนการ ด้านบริหารจัดการ และด้านสภาพแวดล้อมนั้น นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจก่อนและหลังปรับปรุงไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ส่งผลต่อชุมชนและท้องถิ่นในส่วนของ การเพิ่มช่องทางประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) ซึ่งส่งผลกระทบต่อธุรกิจท่องเที่ยว และแม้ว่าสถานการณ์การแพร่ระบาดจะทุเลาลง แต่การฟื้นตัวของธุรกิจการท่องเที่ยวยังคงต้องใช้เวลาในการกลับคืนสู่สภาพเดิม รวมทั้งข้อค้นพบว่า “ผู้ที่เคยมาท่องเที่ยวชุมชนและเลือกชมผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ในพื้นที่อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงกว่าผู้ที่ไม่เคยมาทุกด้าน” กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องบนฐานแนวคิดว่าการประชาสัมพันธ์เชิงรุกด้วยสื่อที่หลากหลายและน่าสนใจเป็นอีกหนึ่งช่องทางที่ช่วยกระตุ้นการท่องเที่ยวและรายได้จากผลิตภัณฑ์ชุมชนได้ดีกว่าการรอให้นักท่องเที่ยวเข้ามาสัมผัสบรรยากาศของสถานที่ท่องเที่ยวด้วยตัวเองเพียงอย่างเดียว โดยในอนาคตอาจจะมีการนำเทคโนโลยีประเภทอื่นเข้ามาเสริม เพื่อให้เกิดความน่าสนใจมากขึ้น เช่น การนำเทคโนโลยี Metaverse มาช่วยในด้านการประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมการขาย และการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

8. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2564 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) และผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เลขที่ใบรับรอง HE-108-2564 ณ วันที่ 25 มีนาคม 2564

เอกสารอ้างอิง

- Bunlikhitsiri, B. (2018). Designing of augmented reality media for eastern center of art and culture. **Journal of Information Science**, 36(3), 19-41.
- Chok Chai District Community Development Department, Nakhon Ratchasima Province. (2016). Prawat khwampenma [History]. (In Thai). Retrieved from <https://district.cdd.go.th/chokchai/about-us/ประวัติความเป็นมา/>
- Choungcharat, N., & Weeranakin, N. (2019). Applying participatory design approach for developing virtual reality of tourism media promotion: Champasricity, maharakham province. **Journal of Graduate Review Nakhon Sawan Buddhist College**, 7(3), 489-502.
- Governor's office of Nakhon Ratchasima Province. (2020). Sarup phaen phatthana changwat Nakhon Ratchasima raya ha pi (Pho So 2561 - 2565) chabap thopthuan pracham pingoppraman Pho So 2563 [Summary of Strategy and Information for Provincial Development Unit, 5 Years (2018-2022), Review Edition, Fiscal Year 2020]. (In Thai). Retrieved from https://www2.nakhonratchasima.go.th/files/com_ebook_strategy/2020-06_a9cda881c6dc35c.pdf
- Hongsa, A., & Thongngao, K. (2019). Public relations media in augmented reality for tourism in Phra Nakhon Si Ayutthaya province. **UMT Poly Journal**, 16(1), 126-130.
- Indiana State University. (2016). **ADDIE Model**. Retrieved from <http://www.indstate.edu/education/iits/addie-model>
- Kemp, J.E., Morrison G.R., & Ross S.M. (1998). **Designing effective instruction**. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Khawloueng, D., & Anukulwech, A. (2018). **The development of virtual reality interactive 3d learning materials by using augmented reality (AR) technology for enhance thinking skill's vocational education students with different critical thinking levels (full research report)**. Full Research Report. Chon Buri: Burapha University.
- Klinmuenwai, K. (2021). The problem of increasing distribution channels for localwisdom product earthenware pottery village for tourism: a case study of Dan Kwian village, Chokchai sub-district, Chokchai district, Nakhon Ratchasima province. **Sisaket Rajabhat University Journal**, 15(3), 208-218.
- Lapa, P. (2015). Thai tourist traveling behavior in Nakhon Ratchasima province. **Journal of Business Administration The Association of Private Higher Education Institutions of Thailand**, 4(1), 30-45.

- Limpinan, P. (2019). Promoting Mahasarakham tourism by using augmented reality. **Journal of Technology Management Rajabhat Maha Sarakham University**, 6(1), 8-16.
- McGriff, S.J. (2000). Instructional system design (ISD): using the ADDIE model. **Instructional Design Models**, 226(14), 1-2.
- Meesuwan, W. (2016). Development of tangrams with augmented reality. **Journal of Education Naresuan University**, 18(4), 56-68.
- Nasongkhla, J. (2018). Kan okbaep kan rian baep dichithan [**Digital learning design**]. (in Thai). Pathumwan, Bangkok: Chulalongkorn University Printing House.
- Phloingam, W., & Charuseranee, S. (2019). 3d augmented reality brochure via smartphone for travel exhibition. **Journal of Information Science and Technology**, 8(2), 37-45.
- Prachai, S., Neankratok, S., Wannasaeng, S., & Teesungnoen, P. (2019). Technology and innovation development of digital technology to support the technology digital model for small and medium enterprises. **Huachiew Chalermprakiet Science and Technology Journal**, 5(1), 88-100.
- Puksirivongchai, S., & Hongthong, V. (2020). Development of learning media with community participation for an exhibition in Jipathaphan Kubua village museum, Muang district, Ratchaburi province. **Silpakorn University Journal**, 40(4), 20-35.
- Soonsan, N., Chimpimon, S., Radphukheaw, P., Sangthong, S., Ungkul, P., Hareebin, Y., Sungthong, S., & Poolsawa, P. (2021). Participatory action research in tourism route development for community based tourism in Thung Maphrao community, Phang-nga. **Journal of Liberal Arts and Service Industry**, 4(2), 326-340.
- Topithak, K., and Niramol, K. (2018). Development media for creative tourism activities reflecting the identity and cultural values of Klong Tha Nae, the upstream community in Phatthalung province. **Journal of Faculty of Education Pibulsongkram Rajabhat University**, 6(2), 231-246.
- Tritose, S., and Treenuntharath, T. (2019). The tourism promotion application of 7 food menus that must be tasted in phetchabun province with the augmented reality technology. **Journal of Information Science and Technology**, 9(1), 9-17.

ฉลาดโอน: การพัฒนาระบบเว็บไซต์และสร้างระบบฐานข้อมูลสำหรับการตรวจสอบ ข้อมูลมิจฉาชีพออนไลน์และช่วยเหลือเหยื่อ

Chaladohn: Website and Database Development for Checking of Online Scammers' Profiles and Victims Assistance

เทอดพงษ์ แดงสี¹, กร พวงนาค² และ พิสิฐ พรพงศ์เตชวานิช^{3*}

Therdpong Daengsi¹, Korn Puangnak² and Phisit Pornpongtechavanich^{3*}

1 สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประเทศไทย; Sustainable Industrial Management Engineering Department, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Thailand

2 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประเทศไทย; Computer Engineering Department, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Thailand

3 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ประเทศไทย; Information Technology Department, Faculty of Industry and Technology, Rajamangala University of Technology Rattanakosin, Thailand

* Corresponding author email: Phisit.kha@rmutr.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อพัฒนาระบบเว็บไซต์ฉลาดโอนและสร้างระบบฐานข้อมูลมิจฉาชีพออนไลน์ในการใช้เป็นเครื่องมือช่วยลดปัญหาการหลอกลวง การฉ้อโกง จากมิจฉาชีพออนไลน์ และประเมินความพึงพอใจต่อระบบเว็บไซต์ฉลาดโอน

วิธีการศึกษา: การวิจัยครั้งนี้ได้นำขั้นตอน SDLC แบบ Waterfall model มาใช้ในการพัฒนาระบบ กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ระบบเว็บไซต์ฉลาดโอนและสร้างระบบฐานข้อมูลมิจฉาชีพออนไลน์ในการใช้เป็นเครื่องมือช่วยลดปัญหาการหลอกลวง การฉ้อโกง จากมิจฉาชีพออนไลน์ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ใช้งานจริงจำนวน 72 คน

ข้อค้นพบ: ผลการวิจัยพบว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้จริงและสามารถตรวจสอบมิจฉาชีพก่อนโอนได้จริงโดยตรวจสอบข้อมูลชื่อบัญชีธนาคาร เลขที่บัญชีธนาคาร/พร้อมเพย์/ทรูวอลเล็ต SMS หรือเบอร์โทร อีกทั้งระบบยังช่วยให้สามารถแจ้งข้อคนโกงได้จริงรวมถึงมีระบบฟังก์ชันในการช่วยตรวจสอบและช่วยรวบรวมหลักฐานช่วยให้ผู้เสียหายมีข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน พร้อมสำหรับการแจ้งความดำเนินคดี และจากการใช้งานระบบ กลุ่มตัวอย่าง 72 คน มีความพึงพอใจต่อภาพรวมระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 1.01)

การประยุกต์ใช้จากการศึกษานี้: เว็บไซต์ฉลาดโอนและสร้างระบบฐานข้อมูลมิจฉาชีพออนไลน์ในครั้งนี้ เป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยลดอาชญากรรมออนไลน์ได้ เนื่องจากในระบบนี้มีฟังก์ชันที่ทำให้ผู้ซื้อสามารถตรวจสอบข้อมูลผู้ขายหรือผู้รับโอนเงินที่เคยมีผู้แจ้งประวัติฉ้อโกงได้ นอกจากนี้ยังมีระบบที่ช่วยในการรวบรวมเอกสารหลักฐานที่ใช้ในการดำเนินคดี ทำให้ประหยัดเวลาในการแจ้งความดำเนินคดี

คำสำคัญ: เว็บไซต์ ฉลาดโอน ฐานข้อมูล มิจฉาชีพออนไลน์ หลอกหลวง ฉ้อโกง

Abstract

Purpose: To develop a chaladohn website system and create a database of recorded scammer to use as a tool to help reduce against deceptions and frauds and assess your satisfaction with chaladohn website system.

Methodology: This research applied the SDLC method of Waterfall model to develop the system. An example group to test chaladohn website system and create a scammer database system to use as a tool to reduce deception and fraud from scammers: this research has 72 active and real users.

Findings: The results of the research show that the developed system is practical and able to detect scammers before actually transferring, via checking bank's account name, banks account number, PromptPay, True Wallet, SMS, and phone number. The system also clarifies the identity of the scammers as legit or non-legit, as well as having a function system to help examine and collect evidence. This helps the victim to have more accurate and complete information, and be ready for litigation. From using the system for a sample of 72 people, there was a high level of satisfaction ($\bar{x} = 4.14$, S.D. = 1.01).

Applications of this study: Chaladohn website and its scammers database system is a tool to help reduce the number of online crimes. Since in this system, there is a function that allows the online shopper to check the information of the online seller or the money transferee who has previously reported fraud. There is also a system that helps in collecting documentary evidence used in litigation. This saves time for litigation.

Keywords: Website, Chaladohn, Database, Online Scammers, Fraud, Scams

1. บทนำ

ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้ที่ต้องการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านธนาคารไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังธนาคารพาณิชย์ในเวลาทำการปกติ เช่น การโอนเงินระหว่างบัญชีของบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่ง ชำระค่าบริการต่าง ๆ หรือตรวจสอบยอดเงินอีกต่อไป เพราะผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงบริการเหล่านั้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือผ่านแอปพลิเคชันของธนาคารที่ติดตั้งบนสมาร์ตโฟนจากจุดใดและเวลาใดก็ได้ ทำให้ธุรกรรมออนไลน์ในประเทศไทยเติบโตขึ้นเป็นอย่างมาก และมีแนวโน้มเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องด้วย สอดคล้องกับรายงานสถิติของธนาคารแห่งประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2553 เป็นต้นมา ธุรกรรมการชำระเงินผ่านบริการ Mobile Banking ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Bank of Thailand, 2021) ธุรกรรมออนไลน์ช่วยให้ทุกคนสามารถเป็นผู้ซื้อและผู้ขายได้ง่าย ผ่านการติดต่อสื่อสารกันผ่านสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ หรือผ่านแพลตฟอร์มซื้อขายสินค้าออนไลน์ต่าง ๆ นอกจากการซื้อขายสินค้าออนไลน์ทั่วไปแล้ว ยังมีการสั่งซื้อสินค้าแบบจ่ายเงินล่วงหน้าหรือพรีออร์เดอร์ (Pre-order) การสมัครขอเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ และการทำธุรกรรมอื่น ๆ จากรายงานของเฟซบุ๊กระบุว่า พ.ศ. 2562 ประเทศไทยเป็นประเทศอันดับหนึ่ง ในด้านการรับรู้และการใช้แพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อการซื้อสินค้าผ่านแพลตฟอร์มซื้อขายสินค้าออนไลน์ สอดคล้องกับการเปิดเผยของบัตรเครดิตวีซ่า (VISA) ที่ระบุว่า ประเทศไทยเป็นประเทศอันดับหนึ่งในการใช้จ่ายผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ในช่วงกลางปี พ.ศ. 2562 และรายงานเมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2562 (Datareportal, 2020; Gimme, 2019; Nalisa, 2019) ผนวกกับสถานการณ์การระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (COVID-19) จึงมีผลทำให้ธุรกรรมออนไลน์ ซึ่งครอบคลุมถึงการสั่งซื้อสินค้าต่าง ๆ ทั้งแบบแบบโอนเงินชำระค่าสินค้าปกติและแบบจ่ายเงินล่วงหน้า ไม่เว้นแม้แต่อาหาร ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ และแอปพลิเคชันต่าง ๆ เติบโตขึ้นเป็นอย่างมากเช่นกัน

ถึงแม้ว่าความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโทรคมนาคมจะช่วยเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้บริการ แต่ก็แฝงไปด้วยภัยคุกคามจากผู้ไม่ประสงค์ดีที่อาศัยช่องโหว่ ทั้งจากคนระบบ และกระบวนการ ตลอดจนข้อกฎหมายที่ยังมีจุดอ่อน และต้องการการพัฒนาให้เท่าทันเทคโนโลยีที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว กลายเป็นช่องทางให้มิจฉาชีพแอบแฝงเข้ามาหาผลประโยชน์ด้วยกลโกงรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้การเปลี่ยนเลขหมายโทรศัพท์มือถือที่เป็นแบบเติมเงินไปเรื่อย ๆ และใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสาธารณะเป็นเครื่องมือหลักในการกระทำความผิดเพื่อหลอกเหยื่อซึ่งอาจเป็นผู้ซื้อหรือผู้ขายที่ไม่ได้ทำการตรวจสอบตัวตนจริงของบุคคลที่ทำธุรกรรมด้วยอย่างละเอียดถี่ถ้วน ทำให้มิจฉาชีพใช้ช่องโหว่ดังกล่าว สร้างความเสียหายให้กับผู้ใช้บริการ โดยอาศัยปัจจัยหลักคือ การที่ผู้เสียหายไม่สามารถที่จะหาหลักฐาน หรือดำเนินการเอาผิดได้โดยง่าย อาทิเช่น การสั่งซื้อสินค้าออนไลน์แล้วไม่นำส่งสินค้าให้กับผู้ซื้อ การส่งสินค้าแบบจ่ายเงินล่วงหน้าแล้วไม่ส่งสินค้า การเสียค่าธรรมเนียมการสมัครขอกู้ยืมเงินดอกเบี้ยต่ำโดยที่ไม่มีการปล่อยกู้จริง การซื้อขายของระหว่างบุคคลกับบุคคลที่ไม่ได้ผ่านเว็บไซต์ที่ตรวจสอบความมีตัวตนตามเว็บประกาศขาย หรือทางสื่อสังคมออนไลน์ Facebook , Instagram หรือ LINE การแฮกเข้าบัญชี Facebook หรือ LINE ของบุคคลอื่น และหลอกให้บุคคลอื่นโอนเงิน หรือการทำธุรกรรมอื่น ๆ ทางออนไลน์ ซึ่งมีมิจฉาชีพออนไลน์มักจะมีกลโกงแอบแฝงอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้ผู้ซื้อและผู้ขายไม่ได้ตรวจสอบตัวตนจริงของบุคคลที่ทำธุรกรรมอย่างละเอียดถี่

ถ้วน ซึ่งแม้ในความเป็นจริงทางผู้เสียหายจะมีหลักฐานเบื้องต้น เช่น ชื่อบัญชีธนาคาร สลิปการโอนเงินไปยัง มิจฉาชีพ หรือตัวแทนของมิจฉาชีพ และเบอร์โทรศัพท์มือถือที่ใช้ติดต่อกัน แต่ก็ไม่สามารถดำเนินคดีเอาผิดได้ โดยง่าย เนื่องจากการเปลี่ยนเลขหมายโทรศัพท์มือถือที่เป็นแบบเติมเงินไปเรื่อย ๆ และเป็นคดีความที่มีมูลค่า ความเสียหายน้อย ทำให้ผู้เสียหายไม่อยากจะเสียเวลาในการแจ้งความดำเนินคดี ทั้งที่มิจฉาชีพเหล่านี้ได้กระทำความผิดในรูปแบบเดียวกันกับผู้เสียหายเป็นจำนวนมาก และมีมูลค่ารวมเป็นจำนวนมากแต่ไม่ถูกดำเนินคดี

ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงคิดค้นและพัฒนาระบบเว็บไซต์ฉลาดโอนและสร้างระบบฐานข้อมูลมิจฉาชีพออนไลน์ขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยลดปัญหาการหลอกลวง การฉ้อโกง จากมิจฉาชีพออนไลน์ ซึ่งระบบ เว็บไซต์ฉลาดโอนและสร้างระบบฐานข้อมูลมิจฉาชีพออนไลน์มีฟังก์ชันที่ทำให้ผู้ซื้อสามารถตรวจสอบข้อมูล ผู้ขายหรือผู้รับโอนเงินที่เคยมีผู้แจ้งประวัติฉ้อโกงได้ นอกจากนี้ ยังมีระบบที่ช่วยในการรวบรวมเอกสาร หลักฐานที่ใช้ในการดำเนินคดี ทำให้ประหยัดเวลาในการติดต่อเจ้าหน้าที่ตำรวจเพื่อแจ้งความดำเนินคดีทำให้ เจ้าหน้าที่ตำรวจสามารถนำข้อมูลไปขยายผลและนำไปสู่การจับกุมได้อย่างรวดเร็ว

2. วัตถุประสงค์

1) เพื่อพัฒนาระบบเว็บไซต์ฉลาดโอนและฐานข้อมูลมิจฉาชีพออนไลน์ เพื่อช่วยลดปัญหาการหลอกลวง การฉ้อโกง จากมิจฉาชีพออนไลน์

2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบเว็บไซต์ฉลาดโอน

3. วิธีการศึกษา

การวิจัยการพัฒนาระบบเว็บไซต์ฉลาดโอนและสร้างระบบฐานข้อมูลมิจฉาชีพออนไลน์ เพื่อช่วยลด ปัญหาการหลอกลวง การฉ้อโกง จากมิจฉาชีพออนไลน์ แบ่งการทำงานวิจัยเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การ พัฒนาระบบเว็บไซต์ฉลาดโอนและฐานข้อมูลมิจฉาชีพออนไลน์ ระยะที่ 2 การประเมินความพึงพอใจต่อระบบ เว็บไซต์ฉลาดโอนและฐานข้อมูลมิจฉาชีพออนไลน์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

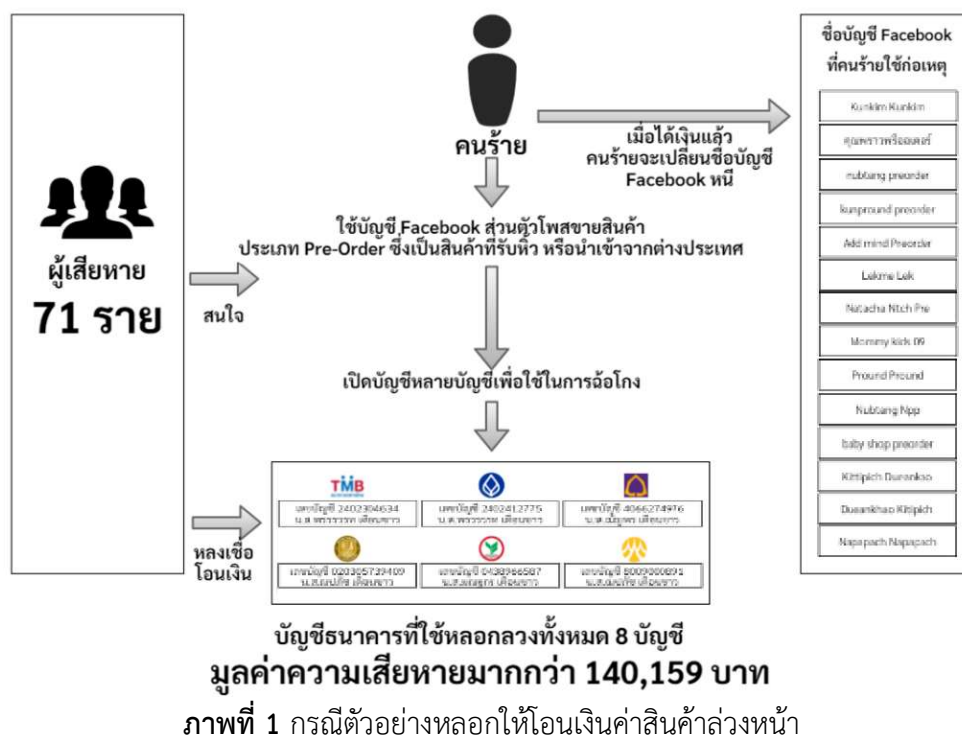
ระยะที่ 1 การพัฒนาระบบเว็บไซต์ฉลาดโอนและฐานข้อมูลมิจฉาชีพออนไลน์ โดยนำขั้นตอน SDLC แบบ Waterfall model มาใช้ในการพัฒนาระบบ 6 ขั้นตอน (Rmonlineservices, 2021) ซึ่งจะทำงานแบบ ขั้นตอนสูงสุดลงมาชั้นล่างสุด ดังรายละเอียดด้านล่าง

ขั้นตอนที่ 1 เป็นขั้นตอนในการศึกษาข้อมูล เก็บข้อมูลความต้องการ (Requirement) ที่เกี่ยวข้องเพื่อ พัฒนาระบบ จากนั้นนำมาวิเคราะห์ความต้องการเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบ (Requirement Specification) โดยในงานวิจัยนี้ได้มีการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1) ศึกษาประเภทของการฉ้อโกง

ในปัจจุบันสภาพสังคมมีความสลับซับซ้อนมาก อาชญากรรมประเภทฉ้อโกงมีความสลับซับซ้อน มากขึ้นตามไปด้วย ถึงแม้ว่าการฉ้อโกงในบางรูปแบบอาจจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันกับที่เคยปรากฏในอดีต แต่การสร้างเครือข่ายองค์กรอาชญากรรม หรือนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการฉ้อโกง ทำให้มีประชาชนที่ ไม่รู้เท่าทัน หลงเชื่อและตกเป็นผู้ถูกหลอกมากขึ้น ก่อความเสียหายอย่างมากทั้งแก่ตัวบุคคล ชุมชน และ

ประเทศไทย สำหรับรูปแบบการฉ้อโกงในยุคปัจจุบันสามารถประมวลได้ 8 รูปแบบ ดังต่อไปนี้ (Aswinan, 2022) 1) การฉ้อโกงโดยหลอกลวงให้ร่วมลงทุนในลักษณะแชร์ลูกโซ่ 2) การฉ้อโกงโดยหลอกลวงให้ทำรายการที่ตู้เอทีเอ็ม 3) การฉ้อโกงโดยส่งอีเมลมาทำความรู้จักคุ้นเคยและหลอกลวงให้โอนเงินเข้าบัญชี 4) การฉ้อโกงโดยปลอมตัวและปลอมที่อยู่อีเมลมาหลอกลวงให้โอนเงินผิดบัญชี 5) การฉ้อโกงโดยอ้างการรักษาพยาบาลมาหลอกลวงเอาเงิน 6) การฉ้อโกงโดยอ้างการเรียกรับเงินไปช่วยเหลือทางราชการหรือผู้ด้อยโอกาส 7) การฉ้อโกงโดยใช้ศาสนาเป็นเครื่องมือในการหลอกลวง และ 8) การฉ้อโกงโดยอ้างว่าเป็นเจ้าหน้าที่ในกระบวนการยุติธรรมและหลอกลวงเอาเงิน และสำหรับกรณีของการฉ้อโกง ที่เป็นการฉ้อโกงออนไลน์ ผ่านทาง Facebook Line Instagram เป็นต้น สามารถแบ่งออกเป็น 5 รูปแบบ ดังนี้ (CSD, 2018; ETDA, 2020) 1) การหลอกลวงขายสินค้าในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีเจตนาทุจริตที่จะไม่ขายสินค้า หรือไม่มีสินค้าอยู่จริง โดยนำภาพสินค้าของคนอื่นมาลงโพสต์เพื่อขายให้เหยื่อหลงเชื่อ 2) การหลอกลวงขายสินค้าที่ลงโพสต์ไว้ว่าเป็นของแท้แต่ส่งสินค้าที่เป็นของเลียนแบบหรือของปลอมหรือของคนละประเภทกับที่โพสต์ขาย 3) การหลอกลวงว่าจะให้กู้ยืมเงินในอัตราดอกเบี้ยต่ำ โดยให้ผู้เสียหาย โอนเงินค่าธรรมเนียม หรือค่าดอกเบี้ยงวดแรก หรือค่ามัดจำ เป็นต้น 4) การหลอกลวงด้วยการตีสนิทเข้ามาจีบ (ส่วนใหญ่ใช้รูปโปรไฟล์ ชาวต่างชาติหน้าตาดี สวย เท่ห์) และหลอกว่าจะส่งของมาให้ จากนั้นจะมีผู้ร่วมขบวนการโทรมาติดต่อหลอกว่าเป็นพนักงานบริษัทขนส่งให้โอนเงินค่าธรรมเนียมเพื่อดำเนินการนำพัสดุออกจากด่านศุลกากร โดยส่วนมากจะอ้างว่ามีเงินสดจำนวนมากอยู่ในพัสดุดังกล่าว 5) การหลอกลวงด้วยการแสร้งข้อมูลสื่อสังคมออนไลน์ของผู้อื่น โดยที่เจ้าของข้อมูลไม่ได้อนุญาตและทำการหลอกลวงขอยืมเงินจากผู้อื่นที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมออนไลน์นั้น ๆ



2) การศึกษาช่องทางการรับแจ้งเหตุในปัจจุบัน

กรณีที่ถูกมิฉฉาซีพทำการฉ้อโกงผ่านช่องทางออนไลน์ ผู้เสียหายสามารถเข้าแจ้งความเพื่อดำเนินคดีกับผู้ขายที่ฉ้อโกงได้ โดยช่องทางในการรับแจ้งเหตุที่เกิดจากการฉ้อโกงออนไลน์ มีดังนี้ 1) เว็บไซต์ Blacklistseller ช่องทางนี้จะเป็นการแจ้งเตือนผู้ซื้อสินค้าออนไลน์ โดยรวบรวมข้อมูลผู้ที่ได้รับความเดือดร้อนจากการซื้อสินค้าออนไลน์ หรือการโอนเงินผ่าน E-Banking เข้ามาแจ้งรายละเอียดให้ผู้อื่น ถือเป็นเว็บไซต์ที่มีข้อมูลจากผู้เสียหายมากที่สุด 2) สถานีตำรวจ ใช้แจ้งความร้องทุกข์ต่อพนักงานสอบสวน สำหรับผู้เสียหายที่ต้องการเอาผิดกับผู้ต้องหา 3) กองบังคับการปราบปรามการกระทำความผิดเกี่ยวกับอาชญากรรมทางเทคโนโลยี (TCSD) เป็นหน่วยงานสำหรับสืบสวนสอบสวน ป้องกันและปราบปรามการกระทำความผิดเกี่ยวกับอาชญากรรมทางเทคโนโลยี 4) ศูนย์รับเรื่องร้องเรียนปัญหาออนไลน์ 1212 OCC เป็นอีกช่องทางหนึ่งสำหรับการรับเรื่องร้องเรียน ดำเนินการภายใต้โครงการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล ที่กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม มอบหมายให้สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ มีเป้าหมายสำหรับรับเรื่องร้องเรียนปัญหาที่เกิดจากการซื้อขายทางออนไลน์ รวมถึงการกระทำความผิดตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สามารถแจ้งได้หลายช่องทาง เช่น โทรศัพท์ เว็บไซต์ อีเมล ข้อความ

3) การทบทวนวรรณกรรมในประเทศที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมในประเทศที่เกี่ยวข้อง ที่ได้จากการสืบค้นในฐานข้อมูล Thai Journals Online (ThaiJO) ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลางของประเทศไทย ที่เป็นแหล่งรวมวารสารวิชาการที่ผลิตในประเทศไทยทุกสาขาวิชา ทั้งสาขาวิทยาศาสตร์/เทคโนโลยี และมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ThaiJO ด้วยการค้นหาจากคำสำคัญ เช่น มิฉฉาซีพออนไลน์ โกงออนไลน์ เป็นต้น ซึ่งพบบทความวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

Stabundamrongrajanubhab (2018) ได้ศึกษารูปแบบหรือพฤติกรรมของการหลอกลวงในประเด็นต่าง ๆ ปัจจุบัน ซึ่งจากการศึกษาพบว่ารูปแบบประเด็นในการหลอกลวงออนไลน์มีดังนี้ 1) การฉ้อโกงหลอกลวงให้ร่วมลงทุนในลักษณะแชร์ลูกโซ่ 2) การฉ้อโกงโดยหลอกลวงให้ทำรายการผ่านตู้เอทีเอ็ม 3) การฉ้อโกงโดยใช้ศาสนาเป็นเครื่องมือหลอกลวงประชาชน 4) การถูกหลอกลวงจากตัวแทนประกันชีวิตหลอกให้ทำประกันผ่านโทรศัพท์ 5) การถูกหลอกลวงจากการให้บริการห่วยออนไลน์หลอกลวงผ่านเว็บไซต์ 6) การฉ้อโกงโดยอ้างว่าเป็นเจ้าหน้าที่ในกระบวนการยุติธรรมและหลอกลวงเอาเงินโดยอ้างว่าเพื่อช่วยเหลือทางคดีความ 7) การฉ้อโกงทาง เฟสบุ๊ก มาทำความรู้จักคุ้นเคยและหลอกลวงให้โอนเงินเข้าบัญชี 8) กลโกงการทุจริตจากการซื้อ-ขายที่ดิน การสวมรอยต่าง ๆ 9) การหลอกลวงว่าจะฝากให้เข้ารับราชการ

Srijaem & Kraiwani (2019) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยของกลโกงในการทำธุรกรรมทางการเงินในยุคดิจิทัล พบว่ารูปแบบกลโกงทุกธุรกรรมการเงิน มีดังนี้ 1) การถูกแอบอ้าง 2) การสั่งสินค้าแบบออนไลน์ 3) การหลอกให้รางวัล 4) การหลอกอาชีพเสริมออนไลน์ 5) การหลอกเรียกเก็บเงิน 6) การหลอกลวงให้บริจาค จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามออนไลน์ จำนวน 745 ชุด โดยทดสอบความสัมพันธ์

ของตัวแปรด้วยสถิติ Analysis of Variance (ANOVA) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ถูกมิจฉาชีพแอบอ้าง จำนวน 745 คน สูญเงินเฉลี่ย 731 บาท รองลงมาคือเสียหายจากการสั่งซื้อสินค้าจำนวน 744 คน สูญเงินเฉลี่ย 895 บาท ต่อมาคือเสียหายจากรางวัลจำนวน 743 คน สูญเงินเฉลี่ย 814 บาท เสียหายจากการหลอกล่ออาชีพจำนวน 743 คน สูญเงินเฉลี่ย 1,154 บาท เสียหายจากการเรียกเก็บจำนวน 742 คน สูญเงินเฉลี่ย 165 บาท และน้อยที่สุดคือเสียหายจากการบริจาคจำนวน 107 คน สูญเงินเฉลี่ย 66 บาท

Nindum et al. (2020) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับ วิธีการกลโกง ช่องทางการสื่อสาร และประสบการณ์ในการถูกมิจฉาชีพออนไลน์หลอกลวงของผู้สูงอายุในจังหวัดเชียงราย โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการศึกษากับกลุ่มผู้สูงอายุตั้งแต่ 50 ปี ขึ้นไป ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย จำนวน 400 คน ผลการวิจัยพบว่า วิธีการกลโกงที่มิจฉาชีพออนไลน์ใช้หลอกลวงกลุ่มตัวอย่าง มีดังนี้ 1) การฉ้อโกงโดยหลอกลวงให้ร่วมลงทุนในลักษณะลูกโซ่ ร้อยละ 30.5 2) ฉ้อโกงโดยหลอกลวงให้ทำรายการที่ตู้เอทีเอ็มเพื่อให้โอนเงินไปให้ร้อยละ 27.25 3) ฉ้อโกงโดยส่งอีเมลมาทำความรู้จักคุ้นเคยและหลอกลวงให้โอนเงินเข้าบัญชีมิจฉาชีพ ร้อยละ 11.75 4) การฉ้อโกงโดยปลอมตัวและปลอมที่อยู่อีเมลมาหลอกลวงให้โอนเข้าบัญชีมิจฉาชีพ ร้อยละ 8.25 5) การฉ้อโกงโดยอ้างการรักษาพยาบาลมาหลอกลวงเงิน ร้อยละ 6.25 6) การฉ้อโกงโดยอ้างการเรียกรับเงินไปช่วยเหลือทางราชการหรือผู้ด้อยโอกาส ร้อยละ 7.00 7) การฉ้อโกงโดยใช้ศาสนาเป็นเครื่องมือในการหลอกลวง ร้อยละ 3.75 8) การฉ้อโกงโดยอ้างอิงว่าเป็นเจ้าหน้าที่ในกระบวนการยุติธรรมและหลอกลวงเงิน ร้อยละ 5.25 โดยผู้สูงอายุส่วนใหญ่ถูกหลอกลวงผ่านช่องทาง เฟสบุ๊ก ร้อยละ 44 รองลงมาคือแอปพลิเคชันไลน์ ร้อยละ 31.25 และน้อยที่สุดคือ อินสตาแกรม ร้อยละ 5.25 เมื่อผู้สูงอายุรู้ว่าตนเองถูกหลอกลวง ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ใช้การโพสต์หรือประกาศลงสื่อออนไลน์เพื่อเปิดเผยตัวมิจฉาชีพ ร้อยละ 46.75 รองลงมาคือ แจ้งความกับพนักงานตำรวจ ร้อยละ 25.75 และน้อยที่สุดคือ การตามเอาเงินคืน ร้อยละ 6.50

Khumphaet (2020) ได้วิจัยเกี่ยวกับการละเมิดสิทธิความเป็นส่วนตัวและสิทธิในชื่อเสียงโดยการประจานในพื้นที่ซื้อขายสินค้าออนไลน์ จากการสำรวจสภาพปัญหาในพื้นที่เครือข่ายสังคมออนไลน์ พบว่าผู้ประกอบการธุรกิจส่วนใหญ่ที่นำข้อความการสนทนาออนไลน์และข้อมูลของผู้บริโภคมาเผยแพร่เกิดจากการที่ผู้บริโภคขอยกเลิกคำสั่งซื้อหรือสั่งซื้อแล้ว และหายเงียบไปโดยไม่โอนเงินให้แก่ผู้ประกอบการ โดยโพสต์ของผู้ประกอบการที่สามารถเข้าถึงได้ในขณะที่ทำการวิจัยสามารถแบ่งออกเป็น 2 กรณีหลัก คือ กรณีแรก ผู้บริโภคขอยกเลิกการสั่งซื้อกับผู้ประกอบการ ก็จะถูกเผยแพร่ข้อความการสนทนาออนไลน์ที่ผู้บริโภคได้ยกเลิกคำสั่งซื้อ รวมถึงรูปบัญชีเครือข่ายสังคมออนไลน์ของผู้บริโภคอีกด้วย ยิ่งไปกว่านั้นกรณีที่ผู้บริโภคเคยติดต่อซื้อขายกับผู้ประกอบการมาก่อน ผู้ประกอบการก็จะนำข้อมูลเก่า ๆ ซึ่งอยู่ในเนื้อหาการสนทนาที่ผู้ประกอบการบันทึกไว้มาเผยแพร่ต่อสังคม ส่วนกรณีที่สองเป็นกรณีที่ผู้บริโภคไม่ได้บอกยกเลิกคำสั่งซื้อ แต่หายเงียบไปโดยไม่โอนเงินให้ผู้ประกอบการ ซึ่งผู้ประกอบการจะเผยแพร่ข้อความสนทนาที่ได้บันทึกไว้เหมือนกับกรณีแรก ดังนั้น ผู้ประกอบการต้องมีมาตรการที่จะทำให้ผู้บริโภคมั่นใจในความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยในข้อมูลส่วนบุคคลของตนเอง

Dechsakul & Trimek (2020) ได้วิจัยเกี่ยวกับการศึกษาสถานการณ์ในปัจจุบันของการฉ้อโกงซื้อขายสินค้าทางอินเทอร์เน็ต รูปแบบของการฉ้อโกงซื้อขายสินค้าทางอินเทอร์เน็ต ปัญหาในกระบวนการยุติธรรมในคดีการฉ้อโกงซื้อขายสินค้าทางอินเทอร์เน็ต และแนวคิดและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการฉ้อโกงซื้อขายสินค้าทางอินเทอร์เน็ตจากการศึกษาวิจัย พบว่าเหยื่อในการฉ้อโกงซื้อขายสินค้าทางอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ซึ่งอยู่ในวัยทำงาน โดยสาเหตุเกิดจากความโลภของเหยื่อ ทำให้เกิดเหยื่อขาดความระมัดระวังตัว นอกจากนี้ คนร้ายยังสามารถสร้างความน่าเชื่อถือโดยหลอกลวงเหยื่อได้อย่างแนบเนียน ในด้านของปัญหาในกระบวนการยุติธรรม ผลการวิจัยค่อนข้างชัดเจนว่ากระบวนการยุติธรรมมีความล่าช้า เนื่องจากเจ้าหน้าที่ขาดความรู้ความชำนาญมีเจ้าหน้าที่รองรับไม่เพียงพอและความยากในการรวบรวมพยานหลักฐาน ดังนั้นแนวคิดและข้อเสนอแนะของผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากการศึกษาในครั้งนี้ส่วนใหญ่มีแนวคิดว่าการให้ความรู้แก่เหยื่อและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการยุติธรรมนั้นสามารถแก้ไขปัญหาได้

4) เว็บไซต์ที่มีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับมิจฉาชีพออนไลน์

เว็บไซต์ฉลาดโอนได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์มาใช้ประกอบการพิจารณาเพื่อใช้ในการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ดังนี้

Scamwatch (2022) เป็นเว็บไซต์ที่จัดตั้งขึ้นโดยดำเนินการคณะกรรมการของ (Australian Competition and Consumer Commission: ACCC) ซึ่งเว็บไซต์นี้ให้ข้อมูลแก่ธุรกิจขนาดเล็กและผู้บริโภคเกี่ยวกับวิธีการรับรู้กลโกง หลีกเสี่ยง และรายงาน

Canadian Anti-Fraud Centre (2022) เป็นเว็บไซต์ศูนย์ต่อต้านการทุจริตของแคนาดาเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการฉ้อโกงและการโจรกรรมข้อมูลประจำตัวของมิจฉาชีพออนไลน์ โดยเว็บนี้จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการหลอกลวงในอดีตและการหลอกลวงในปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อผู้บริโภค

Citizensadvice (2022) เป็นเว็บไซต์ที่ให้ข้อมูลทั่วไปให้แก่พลเมืองสหราชอาณาจักร โดยหมวดหมู่ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการหลอกลวงมิจฉาชีพออนไลน์ เพื่อเตือนการผู้บริโภคในสหราชอาณาจักร

Actionfraud (2022) เป็นเว็บไซต์รายงานระดับชาติของสหราชอาณาจักรในการเป็นศูนย์กลางการฉ้อโกงออนไลน์และอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต ที่ผู้เสียหายเกิดการฉ้อโกงทางออนไลน์หรือมีอาชญากรรมไซเบอร์ หลอกลวง เกิดขึ้นให้เข้ามารายงานหรือแจ้งข้อมูลต่าง ๆ

The National Cyber Security Centre (2022) เป็นเว็บไซต์ที่สนับสนุนองค์กรสำคัญในสหราชอาณาจักร ทั้งภาครัฐ องค์กร SMEs และทั่วไป โดยเว็บไซต์นี้มีช่องทางในการรายงานเหตุการณ์ และให้การตอบสนองต่อเหตุการณ์เพื่อลดอันตรายแก่ประชาชนอย่างมีประสิทธิภาพ

Scamalert (2022) เป็นเว็บไซต์นี้ดำเนินการโดยสภาป้องกันอาชญากรรม (คสช.) ของรัฐบาลสิงคโปร์ ซึ่งเป็นองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร มุ่งมั่นที่จะส่งเสริมความปลอดภัยให้แก่ประชาชนและสร้างความตระหนักเกี่ยวกับอาชญากรรมและเผยแพร่แนวทางช่วยเหลือตนเองในการเกิดอาชญากรรม การป้องกัน

รวมถึงผู้เสียหายสามารถแบ่งปันเรื่องราวได้ อีกทั้งมีฟังก์ชันโทรสายด่วนต่อต้านการหลอกลวงสำหรับการให้คำปรึกษาแก่ประชาชนอีกด้วย

VerMe (2022) เว็บไซต์นี้เป็นเว็บไซต์ที่มีการพัฒนามาเป็นแพลตฟอร์มเพื่อใช้ในการยืนยันตัวตนผู้ชายของออนไลน์ในเครือข่ายสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, Line, Instagram, Twitter และเว็บบอร์ดต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ซื้อมั่นใจว่าชำระเงินกับคนที่มีตัวตนจริงๆ โดยผู้ชายจะมี บัตร VerME ในการยืนยันตัวตนของผู้ชาย ไม่ใช่มีจฉฉฉ ทางฝั่งผู้ซื้อสามารถนำ ID บนบัตร VerME ของผู้ชายไปตรวจสอบได้เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการซื้อขาย Blacklistseller (2022) เป็นเว็บไซต์ที่รวมด้านภัยฉ้อโกงออนไลน์โดนผู้เสียหายที่โดนมีจฉฉฉ ออนไลน์โอนเงินสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างเป็นรายงานและฐานข้อมูลเพื่อช่วยในการเตือนภัยสังคม ป้องกันไม่ให้มีผู้เสียหายที่โดนหลอกเพิ่มมากขึ้น

Checkkonkong (2022) เว็บไซต์นี้เป็นเว็บไซต์เว็บสำหรับตรวจสอบมีจฉฉฉ หลอกให้โอนเงิน สำหรับการซื้อของออนไลน์ ผู้ใช้ควรตรวจสอบก่อนโอนเงิน ผู้เสียหายสามารถบันทึกข้อมูล เช่น ชื่อ นามสกุล บัญชีที่โอน วันที่โอน หลักฐานการแจ้งความ หรือข้อมูลการแชท ที่ช่วยให้ผู้ซื้อทำการเช็คนกนงได้ก่อนการโอนเงิน หรืออาจใช้วิธีค้นหาข้อมูลเบื้องต้นจากกูเกิลหรือเฟซบุ๊ก และนำข้อมูลเหล่านั้นมาตรวจสอบจากเว็บดังกล่าว ก่อนทำธุรกรรมทางการเงิน

Whoscheat (2022) เว็บไซต์สำหรับตรวจสอบข้อมูลมีจฉฉฉออนไลน์ โดยในระบบมีการทำการตรวจสอบเลขบัญชีธนาคารของมีจฉฉฉ เบอร์โทรศัพท์มือถือ เลขประจำตัวประชาชน และชื่อ-นามสกุลของมีจฉฉฉ เพื่อเป็นการป้องกันภัยจากมีจฉฉฉเช่นกัน

Pantipmarket (2022) เว็บไซต์นี้เป็นเว็บไซต์สำหรับซื้อขายของออนไลน์ซึ่งการซื้อขายสินค้าต่าง ๆ หลากหลายรูปแบบ เช่น อสังหาริมทรัพย์ พระเครื่อง ยานพาหนะ คอมพิวเตอร์ และอื่น ๆ มากมาย ซึ่งเว็บไซต์ pantipmarket จะมีการแสดงรายการเลขที่บัญชีที่หลอกลวง และรายการสินค้าที่ถูกขโมย อีกด้วย

จากการทบทวนวรรณกรรมรวมถึงการรวบรวมเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่มีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับมีจฉฉฉ ออนไลน์ พบว่าเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในประเทศไทย ณ ตอนนี้อยู่ไม่มีความร่วมมือกับตำรวจและกรมการปกครองแต่อย่างใด ทำให้ไม่มีการสานต่อในการดำเนินคดี และจากการศึกษาทบทวนวรรณกรรม ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับพัฒนาระบบเว็บไซต์ของฉลาดโอน ที่ใช้งานได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์และมือถือ โดยตัวระบบของเว็บไซต์ฉลาดโอนสามารถตรวจสอบข้อมูลของผู้รับโอน โดยสามารถตรวจสอบได้ทั้ง ชื่อบัญชีธนาคาร เลขที่บัญชีธนาคาร/พร้อมเพย์/ทรูวอลเล็ต SMS หรือเบอร์โทร และเช็คตัวตนผู้ชาย อีกทั้งยังช่วยรวบรวมหลักฐานจากผู้โดนโกงเพื่อนำไปดำเนินคดีต่อไปได้

5) การประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group)

จากการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ นำไปสู่การประชุมเสวนาวิชาการกลุ่มย่อยเพื่อให้ได้มาถึงความต้องการมากที่สุดของระบบ เพื่อทำการออกแบบ และพัฒนาระบบ ซึ่งการประชุมเสวนาวิชาการกลุ่มย่อย มีหน่วยงานร่วมการประชุมครั้งนี้ประกอบไปด้วย 1) กองบังคับการตำรวจนครบาล 8 2) กฎหมายและคดี

สำนักงานตำรวจแห่งชาติ 3) กองป้องกันและปราบปรามการกระทำความผิดทางเทคโนโลยีสารสนเทศ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม 4) สถาบันเพื่อการยุติธรรมแห่งประเทศไทย 5) บริษัทเบสท์ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด 6) บริษัทเอซิสโพรเฟสชั่นแนล เซ็นเตอร์ จำกัด 7) สำนักบริหารและจัดการเลขหมายโทรคมนาคม กสทช. 8) สำนักอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม 2 กสทช. 9) บริษัท ดีแทค ไตรเนต จำกัด 10) สำนักงานป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน 11) สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ และ 12) บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (ประชุมทางไกล)

ขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นตอนการออกแบบ โดยนำข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 มาวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis) จนได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นการออกแบบระบบเว็บไซต์ฉลาดโอนและสร้างระบบฐานข้อมูลมิจฉาซีพออนไลน์ ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ระบบหลัก ได้แก่ 1) ระบบการลงทะเบียนยืนยันตัวตนเพื่อระบุตัวตนของผู้ใช้งานระบบเว็บไซต์ฉลาดโอน โดยยืนยันตัวตนผ่านเลขหมายโทรศัพท์ บัตรประจำตัวประชาชน อັตลักษณ์บุคคล และบัญชีธนาคาร เพื่อให้เป็นไปตาม ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม 2) ระบบค้นหาข้อมูลผู้กระทำความผิด เป็นระบบสำหรับตรวจสอบความน่าเชื่อถือของบุคคลที่ต้องการทำธุรกรรมด้วย ผู้ที่ต้องการโอนเงินเพื่อทำธุรกรรมทางออนไลน์ 3) ระบบแจ้งความดำเนินคดีมิจฉาซีพออนไลน์ที่ไม่สามารถระบุตัวตนได้ เป็นระบบสำหรับให้ผู้เสียหายแจ้งเรื่องร้องเรียนที่เกิดจากมิจฉาซีพออนไลน์ โดยสามารถบันทึกข้อมูลหลักฐานทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เพื่อประกอบสำนวนการดำเนินคดี เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้ามาตรวจสอบพยานหลักฐานของผู้แจ้งความในเบื้องต้นก่อนตัดสินใจรับแจ้งความ และสามารถตรวจสอบประวัติผู้ถูกกล่าวหาเพื่อพิจารณาแนวทางในการดำเนินคดีต่อไป และ 4) ระบบแสดงผลรายงานฯ เป็นระบบแสดงผลรายงานเกี่ยวกับจำนวนผู้ใช้งาน ผู้ลงทะเบียนและยืนยันตัวตน รวมถึงสถิติของการแจ้งความที่ถูกแจ้งเข้ามาผ่านระบบ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สรุปการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

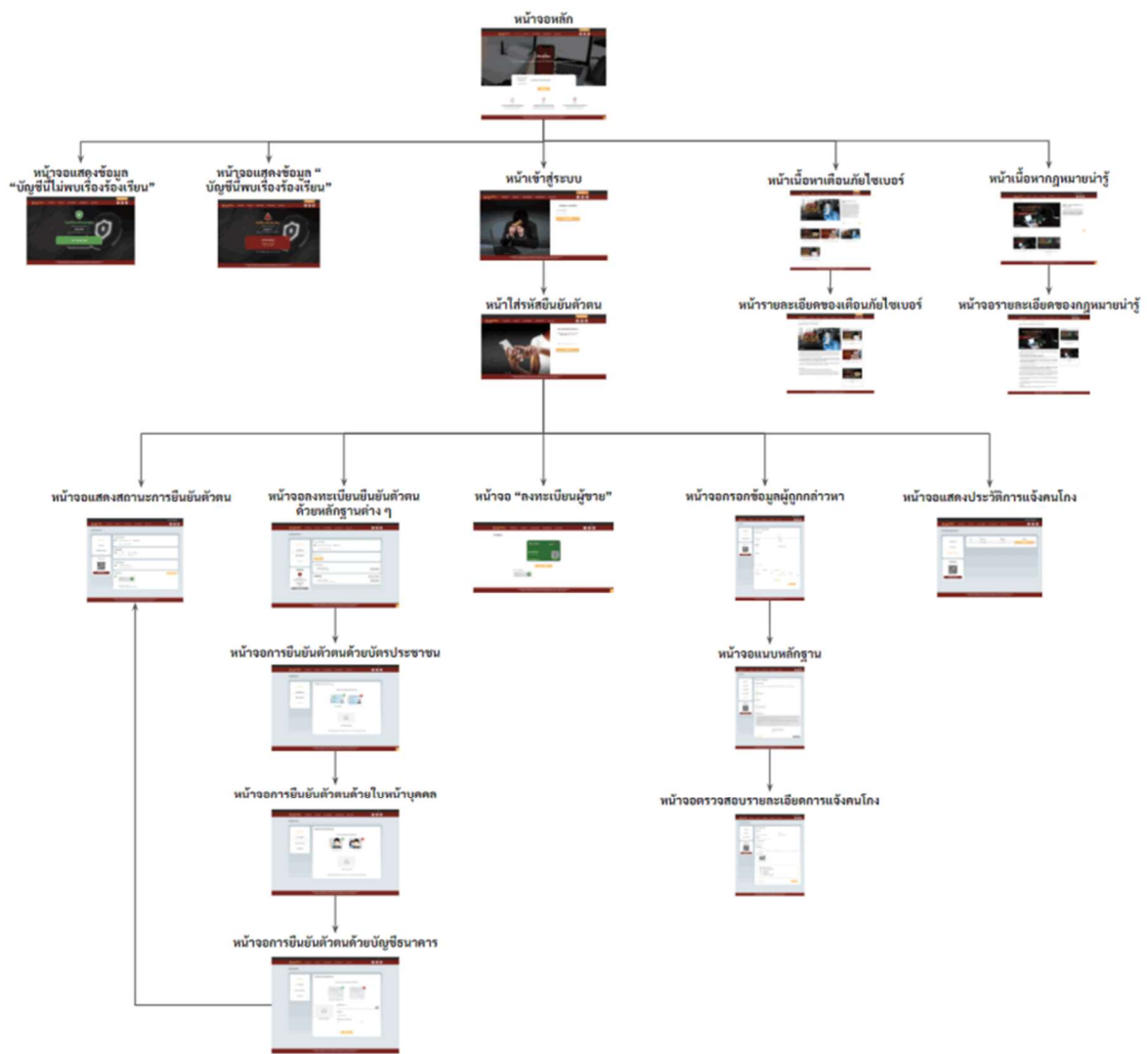
ขั้นตอนที่ 3 เป็นขั้นตอนการดำเนินการ ซึ่งเป็นขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม ตามการออกแบบและวิเคราะห์ความต้องการที่ได้จากการศึกษาในระยะที่ 2 โดยภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบในส่วนของเว็บไซต์ คือ ภาษาพีเอชพี (PHP) ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ Server-Side Script ใช้ในการจัดทำเว็บไซต์และประมวลผลออกมาในรูปแบบเอสทีเอ็มเอล (HTML) เพื่อใช้ในการแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน ส่วนภาษาสำหรับการเชื่อมต่อกับระบบขององค์กรภายนอกต่าง ๆ ใช้ภาษาไพทอน (Python) ซึ่งเป็นภาษาที่เหมาะสมกับงานด้านการดูแลระบบ (System administration) และในส่วนของฐานข้อมูลนั้นได้ถูกออกแบบและพัฒนาในรูปแบบของระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยใช้ภาษาเอสคิวเอล (SQL) อย่างไรก็ตามในการพัฒนาคณะผู้วิจัยใช้ MySQL ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สเป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 เป็นขั้นตอนทดสอบการทำงานของระบบ เมื่อเขียนโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว จึงทำการทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ซึ่งขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ทดสอบโปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน เพื่อหาจุดบกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงระบบเว็บไซต์ตลาดออนไลน์และฐานข้อมูลมิจฉาซีพออนไลน์

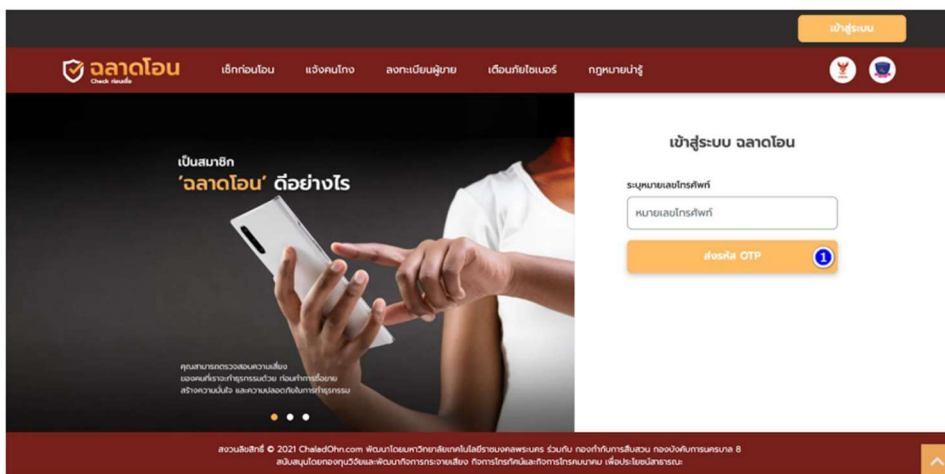
ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการนำระบบเว็บไซต์ตลาดออนไลน์และสร้างระบบฐานข้อมูลมิจฉาซีพออนไลน์ไปเผยแพร่ใช้งานจริงดังภาพที่ 4

ขั้นตอนที่ 6 ระบบเว็บไซต์ตลาดออนไลน์และฐานข้อมูลมิจฉาซีพออนไลน์เริ่มใช้งานจริงหากพบข้อผิดพลาด (Error) หรือพบความต้องการใหม่ เพื่อนำไปสู่การแก้ไขข้อผิดพลาดและพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการใหม่ในอนาคต

ระยะที่ 2 การประเมินความพึงพอใจต่อระบบเว็บไซต์ตลาดออนไลน์และระบบฐานข้อมูลมิจฉาซีพออนไลน์ โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจในระบบออนไลน์ผ่าน Google Form เพื่อสอบถามข้อมูลจากผู้ใช้งานจริงจำนวน 72 คน โดยแบบประเมินดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความเชี่ยวชาญไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)



ภาพที่ 3 ขอบเขตการดำเนินการพัฒนาโปรแกรม



ภาพที่ 4 เว็บไซต์หน้าแรกของระบบในการใช้งานจริง

4. ผลการศึกษา

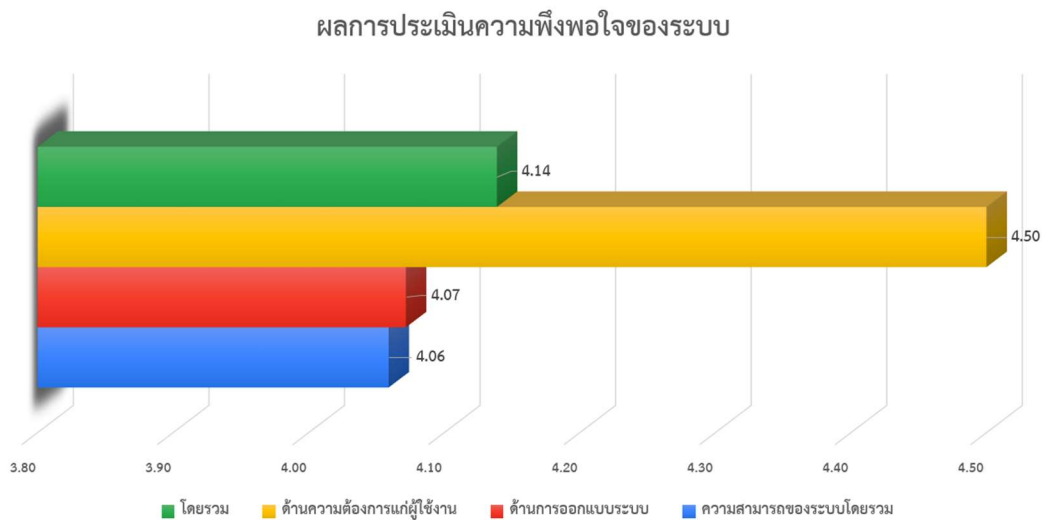
ผลการศึกษาทั้ง 2 ระยะมีผลการศึกษาดังนี้

ผลการศึกษาระยะที่ 1 การพัฒนาระบบเว็บไซต์ฉลาดโอนและระบบฐานข้อมูลมิจฉาซีพออนไลน์ เป็นเครื่องมือช่วยลดปัญหาการหลอกลวง การฉ้อโกง จากมิจฉาซีพออนไลน์ สามารถพัฒนาและใช้งานได้จริง โดยเข้าใช้ผ่าน URL: <https://www.ฉลาดโอน.com> ซึ่งในระบบมีฟังก์ชันการใช้งานที่สามารถใช้งานได้จริง และครบถ้วน ตัวอย่างเช่น ฟังก์ชันตรวจสอบข้อมูลของผู้รับโอน ก่อนเชื่อ ก่อนโอน ฟังก์ชันแจ้งคนโกง ฟังก์ชันช่วยรวบรวมหลักฐาน ฟังก์ชันตรวจสอบตัวตนผู้ขาย และฟังก์ชันอื่น ๆ เป็นต้น ทำให้สามารถนำไปช่วยให้เกิดการจับกุมมิจฉาซีพออนไลน์ได้ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 เว็บไซต์ฉลาดโอนนำไปสู่การจับฐานข้อมูลมิจฉาซีพออนไลน์

ผลการศึกษาระยะที่ 2 การประเมินความพึงพอใจต่อระบบเว็บไซต์ฉลาดโอนและระบบฐานข้อมูลมิจฉาซีพออนไลน์ต่อการใช้เป็นเครื่องมือช่วยลดปัญหาการหลอกลวง การฉ้อโกง จากมิจฉาซีพออนไลน์ จากผู้ใช้งานจริง 72 คน พบว่า ด้านความสามารถประสิทธิภาพของระบบ มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.06$, S.D. = 0.88) ด้านการออกแบบระบบ มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.07$, S.D. = 0.81) ด้านความต้องการแก่ผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.83) และด้านภาพรวมของระบบมีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 1.01) ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การสรุปผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบ

5. สรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่าระบบเว็บไซต์ตลาดออนไลน์และระบบฐานข้อมูลมิจฉาซีพออนไลน์ เป็นเครื่องมือช่วยลดปัญหาการล่อกลวง การฉ้อโกง จากมิจฉาซีพออนไลน์ สามารถใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพสูงมากกว่าเว็บไซต์อื่น ๆ ที่มีมาก่อนหน้านี้ อีกทั้งยังสอดคล้องกับ Phanngam & Kopsiriphath (2021) ที่ได้สร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครราชสีมา เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการบริหารจัดการผลิตภัณฑ์ชุมชนและการท่องเที่ยว อีกทั้งยังสอดคล้อง Phongsnumkul et al., (2020) ที่ได้พัฒนาระบบบริหารจัดการสวัสดิการขององค์การบริหารส่วนตำบลเวียง อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย จะเห็นได้ว่าทั้งสองงานวิจัยมีการพัฒนาระบบและสร้างฐานข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหา และนำไปสู่การใช้งาน เช่นเดียวกันกับงานวิจัยนี้ เนื่องจากระบบเว็บไซต์ตลาดออนไลน์มีการเก็บรวบรวมการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ โดยมีการเก็บข้อมูลจากหลายภาคส่วนก่อนที่จะนำมาพัฒนาระบบ โดยใช้รูปแบบการประชุมสัมมนากับทางหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน จากนั้นเมื่อพัฒนาระบบเว็บไซต์ตลาดออนไลน์และระบบฐานข้อมูลมิจฉาซีพออนไลน์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ระบบนี้สามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยลดปัญหาการล่อกลวงและการฉ้อโกงจากมิจฉาซีพออนไลน์ได้ นอกจากนี้กองบังคับการตำรวจนครบาล 8 ยังได้นำข้อมูลจากระบบไปใช้ในการขยายผลและนำไปสู่การจับกุมผู้ต้องหาในคดีฉ้อโกงออนไลน์ได้ อีกทั้งผู้ใช้งานระบบเห็นว่าเกิดประโยชน์อย่างสูงสุดในการตรวจสอบข้อมูลของผู้รับโอน ก่อนซื้อ ก่อนโอน การแจ้งคนโกง การช่วยรวบรวมหลักฐาน และการเช็คตัวตนผู้ขาย ช่วยลดปัญหาการล่อกลวง การฉ้อโกง จากมิจฉาซีพออนไลน์ได้และระบบตลาดออนไลน์ยังสามารถจับกุมผู้ต้องหาได้ด้วย

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะสำหรับเงินทุนสนับสนุน ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ขอขอบคุณกองบังคับการตำรวจนครบาล 8 และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิในการเข้าร่วมประชุมสัมมนาทุกท่านเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- Actionfraud. (2022). **News & Alerts**. Retrieved from <https://www.actionfraud.police.uk/>
- Aswinanan, S. (2022). **A form of fraud in the modern era that people should be very careful about**. Retrieved from http://race.nstru.ac.th/nstru_portal/personnel_section/resources/file_download/1513649519.pdf
- Bank of Thailand. (2021). **Payment through various payment systems and channels**. Retrieved from https://www.bot.or.th/App/BTWS_STAT/statistics/ReportPage.aspx?reportID=681&language=th
- Blacklistseller. (2022). **Read Blacklistseller Online fraud detection center**. Retrieved from https://www.blacklistseller.com/home/admin_volunteer
- Canadian Anti-Fraud Centre. (2022). **Recent scams and fraud**. Retrieved from <https://www.antifraudcentre-centreantifraude.ca/index-eng.htm>
- Checkkonkong. (2022). **Check scammers online**. Checkkonkong. Retrieved from <https://xn--12cfanl6g3mua5b.com/>
- Citizensadvice. (2022). **Consumer: Scams**. Retrieved from <https://www.citizensadvice.org.uk/consumer/>
- CSD. (2018). **4 common forms of online fraud online via Facebook, Line, Instagram**. Retrieved from <https://csd.go.th/2114/>
- Datareportal. (2020). **DIGITAL 2020: THAILAND**. Retrieved from <https://datareportal.com/reports/digital-2020-thailand>
- Dechsakul, N & Trimek, J. (2020). Online Shopping Frauds in Thailand. **RSU International Research Conference 2022**. (1141-1151). Pathum Thani: Rangsit University.
- ETDA, (2020). **Personal information is leaked, “lose money, lose yourself, regret”**. Retrieved from <https://www.etda.or.th/th/Knowledge-Sharing/Personal-Data-Protection-in-IFBL.aspx>
- Gimme. (2 0 1 9). **Proportion of people trading through mobile phones**. Retrieved from <https://droidsans.com/thailand-world-top-mobile-purchase/>
- Khumphaet, N. (2020). The Violation of Right to Privacy and Right to Reputation by Vilification in Electronic Commerce Area. **CMU Journal of Law and Social Sciences**, 13(1), 24-53.
- Nalisa. (2 0 1 9). **The most popular online shopping trend in the world**. Retrieved from <https://marketeeronline.co/archives/131754>

- Nindum, K., Nindum, S., Srilapat, I., Suanggam, P., Mongkolsiri, W. & Panyati, P. (2020). Cheats methods, communication channels and experience of online fraud in deception of the elderly in Chiang Rai Province. *CRRU Journal of Communication Chiang Rai Rajabhat University*, 3(3), 50–67.
- Pantipmarket. (2022). **Buy-Sell online on pantipmarket**. Retrieved from <https://www.pantipmarket.com/>
- Phanngam, T., & Kopsiriphat, W. (2021). A development of spatial database and community products for tourism at Chaloeam Phra Kiat District, Na khon Ratchasima Province. *Journal of Information Science*, 39(3), 28-42.
- Phongnumkul, A., Savangkit, W., Phitphibun, P., & Phitphibun, C. (2020). The development of welfare management system for wiang subdistrict administration organization, Wiang Pa Pao District, Chiang Rai. *Journal of Information Science*, 38(2), 70-83.
- Rmonlineservices. (2021). **What is the SDLC Model? What are the steps?**. Retrieved from <https://www.rmonlineservices.com/article/13/SDLC-Model/>
- Scamalert. (2022). **Spot the Scam Signs**. Retrieved from <https://www.scamalert.sg/>
- Scamwatch. (2022). **News and alerts: Scams Awareness Week 2021**. Retrieved from <https://www.scamwatch.gov.au/>
- Srijaem, P. & Kraiwanit, T. (2019). Financial fraud in digital era. **The 15th National Academic Conference and The 5th Prachachuen Research Network a World Without Borders: Directions for Education, Health and Innovation**, College of Education with Research and Development Division, Dhurakij Pundit University.
- Stabundamrongrajanubhab. (2018). **Current deception patterns/behavior**. Stabundamrongrajanubhab Office of the Permanent Secretary, Ministry of Interior. Retrieved from <http://www.stabundamrong.go.th/web/thainiyom/deceive.pdf>
- The National Cyber Security Centre. (2022). **Helping to make the UK the safest place to live and work online**. Retrieved from <https://www.ncsc.gov.uk/>
- Verme. (2022). **Online seller identity verification service**. Retrieved from <https://verme.me/how-to>
- Whoscheat. (2022). **Check for scammers - Check for scammers, scammers accounts for sure before transferring money**. Retrieved from <https://www.whoscheat.com/>

การสำรวจแผนที่ความรู้งานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนโดยใช้ข้อมูลการอ้างอิงและการวิเคราะห์บรรณมิติ

Crowd Management Research Mapping Using Citation Data and Bibliometrics Analysis

ทศวรรษ ธิมาคำ¹ และ สุพัตตรา ตันติจริยาพันธ์^{*2}

Tatsawan Timakum ¹ and Supattra Tantijariyapan ^{*2}

¹ สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ประเทศไทย; Department of Information Science, Faculty of Humanities and Social Sciences, Chiang Mai Rajabhat University, Thailand

² สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ประเทศไทย; Department of Public Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, Uttaradit Rajabhat University, Thailand

* Corresponding author email: supattra.tan@uru.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มงานวิจัย สาขาวิจัยที่เกี่ยวข้อง กลุ่มความรู้งานวิจัย และนักวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน โดยใช้ข้อมูลการอ้างอิงและการวิเคราะห์บรรณมิติ

วิธีการศึกษา: แบบผสมผสานระหว่างการศึกษเชิงปริมาณและการศึกษาเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์บรรณมิติและการวิเคราะห์เนื้อหาของบทความที่มีการอ้างอิงสูงในแต่ละกลุ่มความรู้งานวิจัย การศึกษานี้ได้รวบรวมข้อมูลบรรณานุกรมที่ครอบคลุมถึงสาระสังเขปและรายการอ้างอิงจากฐานข้อมูลบรรณานุกรม Web of Science (WoS) ภายใต้การสืบค้นหัวข้อการบริหารจัดการฝูงชน “crowd management (Topic)” รวมจำนวนประชากร 4,675 รายการ และใช้วิธีการเชิงสถิติในการวิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูลกลุ่มความรู้งานวิจัย โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์บรรณมิติ Clarivate และ CiteSpace วิเคราะห์การอ้างอิง การอ้างอิงร่วมของผู้แต่งและเอกสารงานวิจัย และใช้โปรแกรม Gephi เป็นเครื่องมือในการแสดงเครือข่ายความรู้งานวิจัยและนักวิจัยในสาขาวิจัยนี้

ข้อค้นพบ: งานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น และประเด็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การสื่อสาร และการจัดการ โดยองค์ความรู้งานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนประกอบด้วย 11 กลุ่มคลัสเตอร์ (Cluster) ได้แก่ การปฏิบัติงานโดยมวลชน การอพยพฝูงชน การจัดการทรัพยากร การจัดการแผนฉุกเฉิน ชีตความสามารถในการรองรับด้านสังคม การนับจำนวนคน การเรียนรู้แบบอัตโนมัติของคอมพิวเตอร์ ทฤษฎีจลนศาสตร์ การพัฒนา การสร้างแบบแผน และแนวคิดทฤษฎี เรขาคณิตเพนส์ม โดย Jing-hong Wang เป็นผู้ที่มีผลงานวิจัยที่ถูกอ้างอิงมากที่สุดในสาขาวิจัยนี้ ผลการวิจัยนี้จะช่วยให้

ผู้กำหนดนโยบายสาธารณะด้านการจัดการฝูงชนโดยนำประเด็นด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การสื่อสาร และการจัดการบรรจุนโยบายเพื่อนำสู่การจัดการฝูงชนที่มีประสิทธิภาพ

การประยุกต์ใช้จากการศึกษา: หน่วยงานหรือนักวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการฝูงชนสามารถนำผลการศึกษาไปเป็นแนวทางในวางแผนการทบทวนความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อการพัฒนาวิธีการจัดการฝูงชนอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ กรอบแนวคิดงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษาแผนที่ความรู้ในสาขาวิจัยอื่น และเป็นแนวทางการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาเฉพาะ

คำสำคัญ: การจัดการฝูงชน การวิเคราะห์บรรณมิติ การวิเคราะห์บรรณานุกรม การวิเคราะห์การอ้างอิง การวิเคราะห์แผนที่ความรู้

Abstract

Purpose: To analyze research trends, related research fields, knowledge clusters, and the researcher network in crowd management research by using citation data and Bibliometrics analysis.

Methodology: A mixed method of quantitative and qualitative examination was applied for this study by using bibliometrics and content analysis. A content analysis based on the highly cited articles in each research knowledge cluster. The bibliography data including abstracts and citation information were collected from Web of Science (WoS) on the topic “Crowd Management” with a total of 4,675 records obtained. Afterward, the statistical methods were applied to analyze and evaluate the research knowledge clusters using the bibliographic analysis program namely Clarivate and CiteSpace for citation information, author, and document co-citation examination. A Gephi was used to visualize knowledge and scholar networks in this research area.

Findings: Crowd management research has been increasing steadily. The various research categories have been involved in crowd management research such as Engineering electrical, computer science and information system, communication, and management. The research knowledge clusters combine with 11 major clusters including crowdsourcing, crowd evacuation, resource management, emergency department, social carrying capacity, crowd counting, deep learning, kinetic theory, growth, pattern, and stochastic geometry. The influential author in this research field was Jing-hong Wang. The present findings are useful for public policymakers in crowd management by incorporating computer technology, communications, and management into a policy for effective crowd management.

Applications of this study: The researchers and related organizations involved in crowd management can review the relevant knowledge in this study to develop effective crowd management methods. In addition, this research conceptual framework can be applied to study knowledge maps and be a guideline for reviewing relevant literature in other specific research fields.

Keywords: Crowd management, Bibliometrics analysis, Citation analysis, Co-citation analysis, Knowledge map analysis

1. บทนำ

สถานการณ์ในอดีต ปัจจุบัน และการคาดการณ์แนวโน้มในอนาคตที่เกิดผลกระทบจากรวมตัวของฝูงชน โดยความสมัครใจแต่นำไปสู่ความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สิน อาทิ กรณีเหตุการณ์โศกนาฏกรรมอินทวอน เขตอินทวอน กรุงโซล สาธารณรัฐเกาหลี เมื่อตุลาคม พ.ศ. 2565 ที่มีผู้คนราว 100,000 คนหลังไหลเข้ามาในพื้นที่ใจกลางกรุงโซลเพื่อเฉลิมฉลองวันฮาโลวีน แต่เกิดความตื่นตระหนกขึ้นท่ามกลางฝูงชนที่เพิ่มขึ้นจำนวนมากจนนำไปสู่การจลาจลที่มีการสูญเสียชีวิตและผู้ได้รับบาดเจ็บ (CNN, 2022) และเหตุการณ์เด็กชายรวมทั้งประชาชนจำนวน 9 คนเสียชีวิตจากการขาดอากาศหายใจในขณะที่ฝูงชนเร่งรีบไปดูการแสดงดอกไม้ไฟปีใหม่เมื่อธันวาคม พ.ศ. 2565 จนติดอยู่ในทางเดินแคบในห้างสรรพสินค้ากรุงกัมปาลา ประเทศยูกันดา (MGR online, 2023) ซึ่งการกระทำที่ประมาทจึงเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดโศกนาฏกรรมดังกล่าว

เหตุการณ์ที่มีการรวมตัวของประชาชนในประเทศไทยจำนวนมาก เช่น การชุมนุมประท้วงในปี 2553 ของกลุ่มแนวร่วมประชาธิปไตยต่อต้านเผด็จการแห่งชาติ (นปช.) ที่นำไปสู่การการสลายการชุมนุมโดยศูนย์อำนวยการแก้ไขสถานการณ์ฉุกเฉิน (ศอฉ.) ซึ่งส่งผลให้มีผู้บาดเจ็บอย่างน้อย 1,500 ราย และมีผู้เสียชีวิตอย่างน้อย 94 ราย (Thairath online, 2022) และแฟลชม็อบ (Flash mob) ซึ่งเป็นการชุมนุมของกลุ่มมวลชนอิสระบริเวณสามเหลี่ยมดินแดงเพื่อเรียกร้องให้พล.อ. ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม ลาออกจากตำแหน่งในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2565 (BBCNewsThai online, 2022) จากเหตุการณ์รวมตัวของฝูงชนโดยความสมัครใจ แม้ว่าผลกระทบของเหตุการณ์ที่เกิดกะทันหันอาจมีเพียงเล็กน้อยในช่วงเริ่มต้นของเหตุการณ์ แต่หากสถานการณ์ลุกลามออกไป ก็มีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบและการบาดเจ็บล้มตายมากขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอพยพผู้คนในพื้นที่ทันทีหลังเกิดเหตุฉุกเฉิน (Dulebenets et al., 2018)

สำหรับการรวมตัวกันแบบไม่สมัครใจเนื่องจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นฉุกเฉินหรือพิบัติภัยต่าง ๆ เช่น เหตุการณ์สึนามิ (TSUNAMI) ในปี พ.ศ. 2547 ส่งผลกระทบต่อสถานที่ท่องเที่ยวบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามันของประเทศไทย และทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 5,400 คน บาดเจ็บกว่า 8,000 คน และสูญหายอีกจำนวนมาก (Silpawattanatham, 2019) และกรณีการรวมตัวกันของผู้ป่วยจากโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในโรงพยาบาลสนามทั้งส่วนกลางและภูมิภาคที่มี จำนวนผู้ป่วยสะสมจำนวนมากในช่วงปี พ.ศ. 2562 – 2564

ของประเทศไทย ตัวอย่างเหตุการณ์ข้างต้นก่อให้เกิดอันตรายอย่างใหญ่หลวงต่อมนุษยชาติ ชีวิตมนุษย์และทรัพย์สิน และความสูญเสียอื่น ๆ ที่ไม่สามารถประเมินค่าได้ (Galindo & Batta, 2013) เนื่องจากเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นฉุกเฉินที่ไม่มีการคาดการณ์มาก่อน ก่อให้เกิดสภาพการจลาจลของผู้คนที่ยากแก่การบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพของหน่วยงานด้านการบริหารจัดการสาธารณภัย ตลอดจนข้อจำกัดด้านทรัพยากร ด้านองค์ความรู้ และเทคโนโลยีในการตอบสนองต่อสถานการณ์ข้างต้น ทั้งนี้ อาจเป็นเหตุการณ์ใหม่ที่มีโครงสร้างปัญหาซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

การแตกตื่นของฝูงชน ความแออัด อุบัติเหตุ และภัยพิบัติอื่น ๆ ส่งผลให้นักวิจัยมีความตื่นตัวและมีการศึกษาวิจัยหลากหลายประเด็น เช่น การศึกษาปัญหาและอุปสรรคบนโครงข่ายทางเท้าภายในชุมชนป่าตองจังหวัดภูเก็ต (Putpakdee, 2018) การพัฒนาโปรแกรมเพื่อพยากรณ์ปริมาณจราจรบนโครงข่ายถนน (Angkanawisalya & Wichiensin, 2018) การศึกษาปัจจัยทำนายการเกิดความแออัดที่ห้องฉุกเฉิน (Paralee & Pearkao, 2020) การถอดบทเรียนการเบียดเสียดจนเสียชีวิต (Hirunsomsap, 2022) การจำลองการขับเคลื่อนของยานพาหนะแบบใหม่สำหรับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจราจรของผู้ขับขี่เพื่อการบริหารจัดการจำนวนรถให้เหมาะสมและเพิ่มความปลอดภัย (Aw & Rasclle, 2000) และ การใช้เทคโนโลยีการจำลองแบบกลุ่มเพื่อจำลองการอพยพและการจำลองการจราจร ซึ่งเป็นการศึกษาที่เน้นด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิทยาการการจราจร (Xu et al. , 2014) โดยในปัจจุบัน นักวิจัยจากหลากหลายสาขาวิชาได้นำเสนอทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการสร้างแบบจำลองและการนำเทคโนโลยีเข้ามาผสมผสานเพื่อทำความเข้าใจพฤติกรรมฝูงชนและการจัดการฝูงชนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ทฤษฎีด้านจิตวิทยา สังคมวิทยา ฟิสิกส์เชิงทฤษฎี คณิตศาสตร์ประยุกต์ ปัญญาประดิษฐ์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Ball, 2007) เพื่อป้องกันและลดปัจจัยความเสี่ยง เช่น การบริหารจัดการความหนาแน่นในพื้นที่โดยการใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายมาช่วยในการจัดการฝูงชนโดยการตรวจวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ (Temperature sensor) การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลบนระบบปฏิบัติการคลาวด์ (Cloud computing) ผ่านระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เป็นต้น ดังนั้นการบริหารจัดการฝูงชน (Crowd Management) จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องได้รับการพิจารณาใหม่ทั้งระดับนโยบาย การปฏิบัติการ และการประเมินผล เพื่อให้การจัดการฝูงชนมีมาตรฐานที่สามารถป้องกัน และลดความเสี่ยงที่เป็นผลกระทบจากการมีประชาชนจำนวนมากรวมตัวกันในลักษณะฝูงชนในภาวะที่สมัครใจ และการรวมตัวกันเนื่องจากภาวะฉุกเฉินหรือเหตุภัยพิบัติ ดังนั้นการทำความเข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์ในฝูงชน (Crowd behaviour) จึงมีความสำคัญสำหรับการป้องกันและการให้การสนับสนุนที่เหมาะสมแก่การจัดการฝูงชนในการเตรียมการและระหว่างเหตุการณ์แออัดของฝูงชน (Reicher, 2001)

จากเหตุการณ์ความแออัดและการแตกตื่นของฝูงชนข้างต้น หากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถบริหารจัดการฝูงชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สถานการณ์เศร้าสลดดังกล่าวอาจไม่เกิดขึ้นหรือมีความเสียหายที่น้อยลง ดังนั้นเพื่อสนับสนุนการทบทวนความรู้ที่เกี่ยวข้องและการวางแผนการพัฒนาวิธีการจัดการฝูงชนอย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาในครั้งนี้ได้วิเคราะห์และประมวลข้อมูลความรู้จากงานวิจัยที่ผ่านมา โดยตรวจสอบข้อมูลและหัวข้อความรู้จากวรรณกรรมงานวิจัย โดยการวิเคราะห์การอ้างอิงและวิเคราะห์ความสัมพันธ์

ระหว่างการทำอ้างอิงของบทความวิจัย จากทฤษฎีการวิเคราะห์บรรณมิติ (Bibliometrics) และการทำแผนที่ความรู้ (Knowledge mapping) ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และทำแผนที่ความรู้จากงานวรรณกรรมวิชาการเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้ (Donthu et al., 2021) และถือได้ว่าเป็นการค้นพบหรือการสร้างองค์ความรู้ใหม่ในศาสตร์นั้น ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงที่เป็นประโยชน์ต่อไป ซึ่งผลการศึกษาจะช่วยให้ผู้กำหนดนโยบายสาธารณะด้านการจัดการฝูงชน โดยนำประเด็นด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การสื่อสาร และการจัดการบรรจุในนโยบาย เพื่อนำสู่การจัดการฝูงชนที่มีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนและสาขาวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยใช้ข้อมูลการอ้างอิงและการวิเคราะห์บรรณมิติ
- 2) เพื่อวิเคราะห์และจัดกลุ่มความรู้งานวิจัยและนักวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนโดยใช้ข้อมูลการอ้างอิงและการวิเคราะห์บรรณมิติ

3. วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบผสมผสานระหว่างการศึกษาเชิงปริมาณโดยการวิเคราะห์สถิติโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการศึกษาเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหาบทความที่เกี่ยวข้องจากการขยายผลข้อมูลเชิงสถิติที่ได้รับ ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัย

ประชากร ได้แก่ ข้อมูลบรรณานุกรมรวมทั้งสาระสังเขปและรายการอ้างอิงจากฐานข้อมูล Web of Science Core Collection (WoS) ให้ข้อมูลงานวิจัยจากวารสารชั้นนำทั่วโลกที่ได้รับการคัดเลือกคุณภาพทางวิชาการ ภายใต้การสืบค้นหัวข้อการบริหารจัดการฝูงชน “crowd management (Topic)” โดยรายการบรรณานุกรมที่นำมาวิเคราะห์นี้ครอบคลุมเอกสาร 10 ประเภท ได้แก่ บทความวารสาร (3,183 รายการ) บทความงานประชุมวิชาการ (1,263 รายการ) บทความปริทัศน์ (198 รายการ) และอื่น ๆ (31 รายการ) ตีพิมพ์เผยแพร่ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1989 ถึง ค.ศ. 2022 สืบค้นและดาวน์โหลดข้อมูลเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 รวมจำนวนประชากร 4,675 รายการ ดังนั้น ประชากรที่สืบค้นจึงเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

สำหรับวิธีการดาวน์โหลดข้อมูลเพื่อการศึกษาครั้งนี้ คณะนักวิจัยเลือกวิธีการส่งออกข้อมูลรูปแบบ Plain Text File และเลือกประเภทข้อมูล (Record Content) แบบเต็มรูปแบบ (Full Record) รวมทั้งรายการอ้างอิงที่อ้างอิงถึง (Cited References) ของแต่ละเอกสาร (Record) ซึ่งการส่งออกข้อมูลวิธีนี้ สามารถส่งออกได้ครั้งละไม่เกิน 500 รายการ จนครบ 4,675 รายการ

3.2 เครื่องมือและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) เครื่องมือ Clarivate ซึ่งเป็นเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยทั่วโลกของ Web of Science เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลสถิติพื้นฐานการเผยแพร่บทความด้านการบริหารจัดการฝูงชน สาขาวิจัยที่เกี่ยวข้อง และวารสารที่ตีพิมพ์

2) เครื่องมือ CiteSpace ซึ่งเป็นโปรแกรมวิเคราะห์บรรณมิติและแสดงภาพกลุ่มความรู้งานวิจัยและแนวโน้มงานวิจัยที่เกิดขึ้นใหม่ (Chen, 2006) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการอ้างอิง (Citation analysis) ซึ่งเป็นการตรวจสอบบทความและนักวิจัยที่มีอิทธิพลต่องานวิจัยอื่น ๆ ในสาขาวิชานั้น ๆ และการวิเคราะห์การอ้างอิงร่วม (Co-citation analysis) ซึ่งเป็นการติดตามตรวจสอบบทความที่อ้างอิงร่วมกันโดยผู้เขียนหลายคนที่ส่งผลให้กลุ่มของหัวข้อการวิจัยเฉพาะเรื่องเริ่มก่อตัวขึ้น และเอกสารที่อ้างอิงในกลุ่มเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะมีประเด็นหลักร่วมกัน (Surwase et al., 2011) เพื่อแสดงกลุ่มความรู้ด้านการจัดการฝูงชนจากงานวิจัยที่หลากหลายและวิเคราะห์แนวโน้มหัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้องในช่วงเวลาต่าง ๆ รวมถึงวิเคราะห์เครือข่ายนักวิจัย และใช้เครื่องมือ Gephi สำหรับการวิเคราะห์เครือข่าย (Network analysis) และแสดงเครือข่ายกลุ่มคำที่ปรากฏในงานวิจัยการบริหารจัดการฝูงชน รวมทั้งแสดงเครือข่ายรายชื่อนักวิจัยเพื่อระบุนักวิจัยที่โดดเด่นและถูกอ้างอิงบ่อยครั้งในงานวิจัยอื่น

สำหรับวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Citespace คณะนักวิจัยได้กำหนดช่วงเวลา (Time Slicing) ในการวิเคราะห์ข้อมูลบรรณานุกรมคือ ปีพิมพ์ ค.ศ. 2012 ถึง ค.ศ. 2022 ซึ่งปรากฏรายการเอกสารในช่วงเวลานี้จำนวน 3,729 รายการ และกำหนดประเภทของโหนด (Node Type) คือ ผู้แต่ง (Author) คำสำคัญ (Keyword) รายการอ้างอิง (Reference) และผู้แต่งที่ได้รับการอ้างอิง (Cited author) สำหรับการแสดงผลชื่อกลุ่มความรู้งานวิจัยของแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์นั้น คณะผู้วิจัยใช้ค่า Top Terms (log-likelihood ratio) ในการแสดงผลการวิเคราะห์ค่าที่โดดเด่นสูงสุดของแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์

ส่วนการวิเคราะห์เครือข่ายกลุ่มคำและรายชื่อนักวิจัยโดยใช้โปรแกรม Gephi นั้น คณะนักวิจัยเลือกการแสดงผลของโหนดโดยการวัดค่า Betweenness centrality ซึ่งเป็นการแสดงความเป็นศูนย์กลางระหว่างโหนดอื่น ๆ บนเครือข่าย เป็นวิธีการตรวจสอบการไหลของข้อมูลในเครือข่าย มักใช้ค้นหาโหนดที่ทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมจากโหนดหนึ่งไปยังโหนดหนึ่งในเครือข่าย ซึ่งหากค่าความเป็นศูนย์กลางของโหนดใดสูง แสดงถึงค่าความเป็นอิทธิพลต่อโหนดอื่นบนเครือข่ายสูงตาม

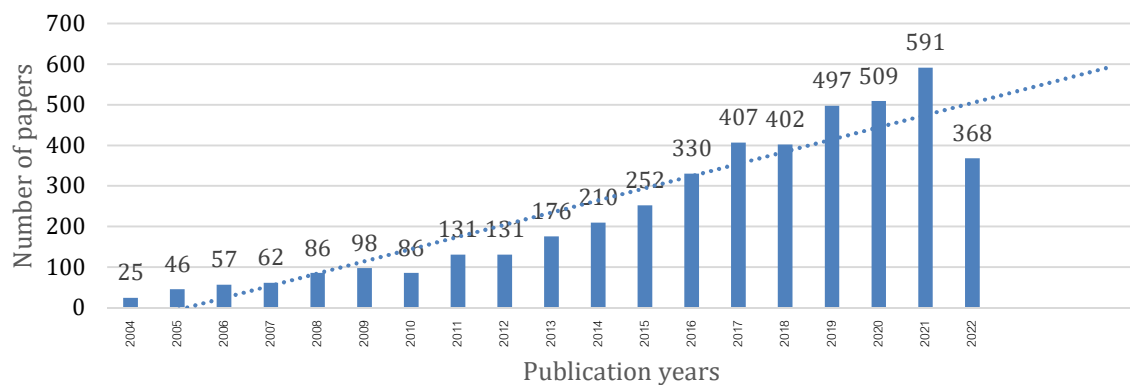
การตรวจสอบความถูกต้องของกลุ่มความรู้งานวิจัย คณะนักวิจัยได้พิจารณาและประเมินผลจากสถิติที่หลากหลายจากรายงาน Cluster explorer ของโปรแกรม CiteSpace ซึ่งจะแสดงผลการวิเคราะห์กลุ่มความรู้งานวิจัยทั้งในรูปแบบ Top Terms (LSI) Top Terms (log-likelihood ratio, p-level Terms (Mutual information) รวมทั้งผลข้อมูลในส่วนของ Evolution of clusters ที่แสดงวิวัฒนาการของหัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้องในแต่ละปีของแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์ นอกจากนี้ ได้คณะวิจัยได้ตรวจสอบข้อมูลบรรณานุกรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ถูกอ้างอิงถึงในแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์ ซึ่งเป็นตัวแทนกลุ่มความรู้ของแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์ เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องของผลข้อมูลดังกล่าว

4. ผลการศึกษา

4.1. แนวโน้มงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนและสาขาวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1.1. สถิติและแนวโน้มการเผยแพร่บทความ

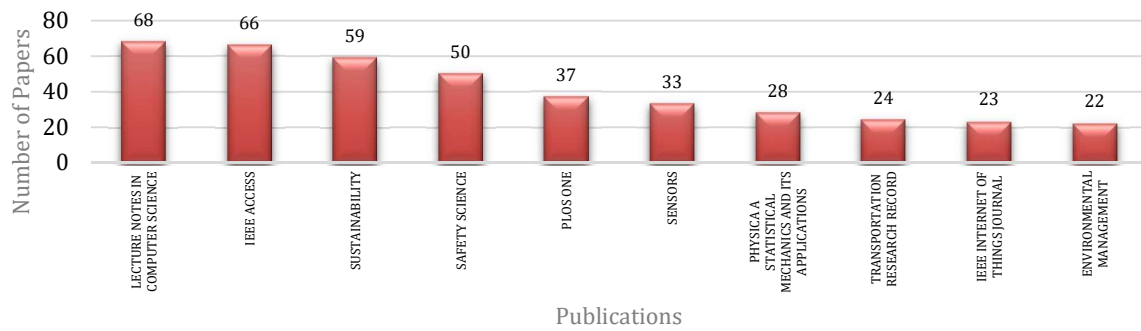
ผลการวิเคราะห์จำนวนบทความด้านการบริหารจัดการฝูงชนโดย Clarivate WoS พบว่าจำนวนบทความมีปริมาณและแนวโน้มการตีพิมพ์เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าในปี ค.ศ. 2022 จะมีปริมาณการตีพิมพ์ลดลงที่จำนวน 368 รายการ แต่เส้นกราฟยังคงแสดงการพยากรณ์ในแนวโน้มที่สูงขึ้น โดยช่วงระหว่างปี ค.ศ. 2017 และ ปี ค.ศ. 2021 พบว่าอัตราการเผยแพร่บทความมีจำนวนสูงมาก โดยมีบทความจำนวน 407, 402, 497, 509, 591 รายการต่อปีตามลำดับ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตีพิมพ์พบว่าบทความด้านการบริหารจัดการฝูงชนมีการศึกษาวิจัยตั้งแต่ปี ค.ศ. 1989 จำนวน 1 รายการ ปี ค.ศ. 1990 จำนวน 1 รายการ และในปี ค.ศ. 1993 มีจำนวน 10 รายการ และหลังจากนั้นจำนวนบทความวิชาการงานวิจัยด้านนี้มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ดังปรากฏในกราฟภาพที่ 1



ภาพที่ 1 จำนวนและแนวโน้มการตีพิมพ์บทความด้านการบริหารจัดการฝูงชน

4.1.2. รายชื่อวารสารที่ตีพิมพ์บทความด้านการบริหารจัดการฝูงชน

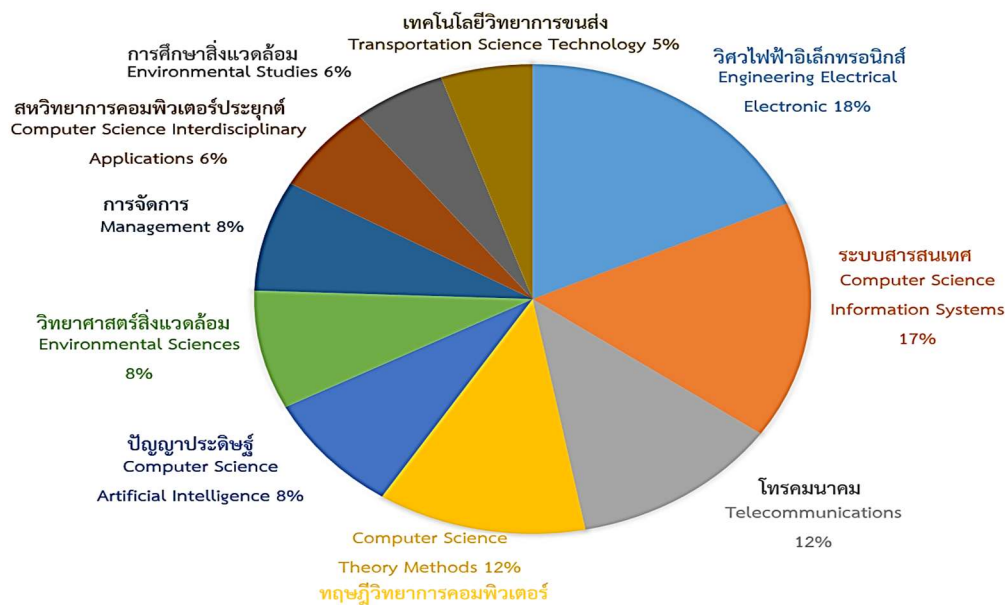
ระหว่างปี ค.ศ. 1989 ถึง ปี ค.ศ. 2022 พบว่าวารสารที่ตีพิมพ์เผยแพร่บทความด้านการบริหารจัดการฝูงชนมีจำนวน 200 รายชื่อที่มาจากหลากหลายสาขาวิจัย เช่น ด้านการแพทย์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ จิตวิทยา มนุษย์และสังคม โดยวารสารที่เผยแพร่บทความด้านการบริหารจัดการฝูงชนสูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ Lecture notes in computer science (68 รายการ) IEEE access (66 รายการ) Sustainability (59 รายการ) Safety science (50 รายการ) PLOS one (37 รายการ) Sensors (33 รายการ) Physica a statistical mechanics and its applications (28 รายการ) Transportation research record (24 รายการ) IEEE internet of things journal (23 รายการ) และ Environmental management (22 รายการ) ดังปรากฏในกราฟภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วารสารที่ตีพิมพ์บทความด้านการบริหารจัดการฝูงชน

4.1.3. สาขาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลบรรณานุกรมจำนวน 4,675 รายการพบว่า สาขาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการฝูงชนนั้นมีทั้งหมด 200 ประเภทสาขาวิจัย ซึ่งนับได้ว่างานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนเป็นงานวิจัยแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary research) โดยมีสาขาวิจัยสูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ วิศวกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (18%) ระบบสารสนเทศ (17%) โทรคมนาคม (12%) ทฤษฎีวิทยาการคอมพิวเตอร์ (12%) ปัญญาประดิษฐ์ (8%) วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (8%) การจัดการ (8%) สหวิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์ (6%) การศึกษาสิ่งแวดล้อม (6%) และ เทคโนโลยีวิทยาการขนส่ง (5%) ดังปรากฏในกราฟภาพที่ 3



ภาพที่ 3 สาขาวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน

4.2. กลุ่มความรู้งานวิจัยและนักวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน

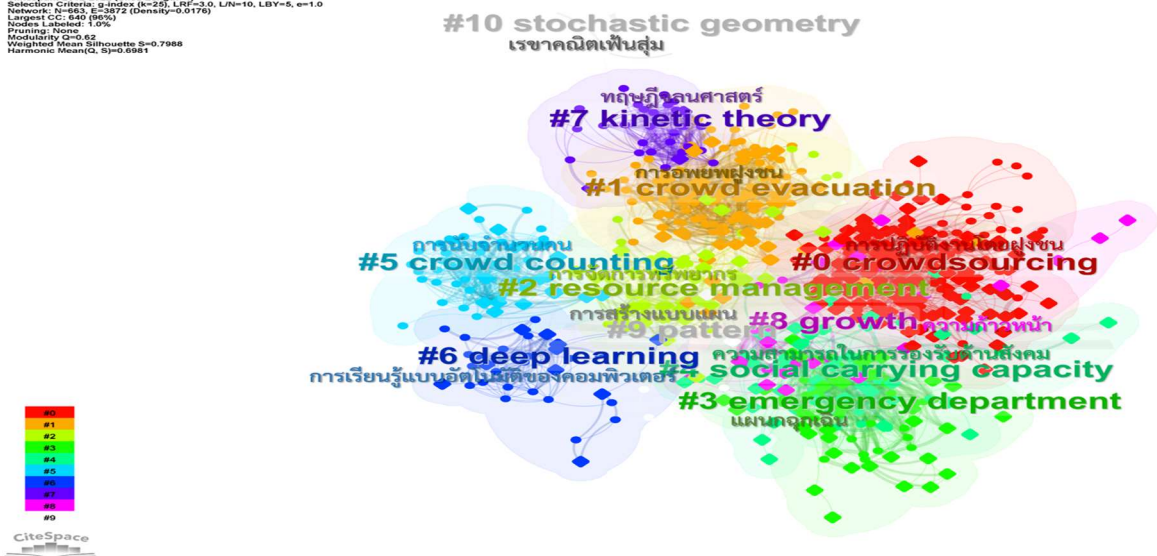
การวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม Citespace นั้น โปรแกรมได้วิเคราะห์ข้อความจาก ข้อบทความ สารระสังเขป และคำสำคัญ ส่วนการกำหนดชนิดการแสดงโหนด (Node) บนเครือข่าย (Network)

ประกอบด้วย ชื่อผู้แต่ง คำสำคัญ และรายการอ้างอิง จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยช่วงเวลา (Time slicing) เท่ากับ 2012-2022 ระบบสามารถประมวลผลเครือข่ายโหนดจำนวน 663 โหนด และ ลิงค์ (Link) จำนวน 3,872 เส้น จำนวนกลุ่มความรู้งานวิจัยและนักวิจัยบนเครือข่ายงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน จำนวน 34 กลุ่ม (Clusters) และมี 11 กลุ่มที่โดดเด่น

4.2.1. กลุ่มความรู้งานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน

จากการวิเคราะห์บทความที่มีการอ้างอิงร่วม (Co-citation cluster) บนเครือข่ายงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน โดยโปรแกรม Citespace พบว่า มีกลุ่มคลัสเตอร์ (Cluster) ความรู้งานวิจัยที่มีขนาดใหญ่และโดดเด่นจำนวน 11 คลัสเตอร์ (ภาพที่ 4) โดยโปรแกรมได้กำหนดหมายเลขคลัสเตอร์ (# Cluster ID) กลุ่มที่ใหญ่ที่สุดจากหมายเลข 0 ถึง 10 ตามลำดับ ได้แก่ #0 crowdsourcing การปฏิบัติงานโดยฝูงชน #1 crowd evacuation การอพยพฝูงชน #2 resource management การจัดการทรัพยากร #3 emergency department แผนกฉุกเฉิน #4 social carrying capacity ชัดความสามารถในการรองรับด้านสังคม #5 crowd counting การนับจำนวนคน #6 deep learning การเรียนรู้แบบอัตโนมัติของคอมพิวเตอร์ #7 kinetic theory ทฤษฎีจลนศาสตร์ #8 growth ความก้าวหน้า #9 pattern การสร้างแบบแผน และ #10 stochastic geometry เรขาคณิตเฟ้นสุ่ม โดยการกำหนดชื่อของคลัสเตอร์หรือ Cluster label นั้น โปรแกรมได้วิเคราะห์และคำนวณค่า log-likelihood ratio ของคำ (Terms) ที่ปรากฏในเขตข้อมูลบทความของกลุ่มการอ้างอิงร่วมนั้น ๆ โดยดึงคำที่มีค่า log-likelihood ratio สูงสุดมาเป็นตัวแทนของกลุ่มคลัสเตอร์ ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 1

CiteSpace v. 5.10.R3 (64-bit Java)
 January 3, 2023 at 6:57:36 PM ICT
 Work: F:\crowd management\Download
 Timespan: 2012-2022 (Slice Length=1)
 Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=3.0, L/N=10, LBY=5, e=1.0
 Network: N=663, E=3872 (Density=0.0176)
 Largest CC: 640 (19%)
 Nodes Labeled: 195%
 Pruning: None
 Modularity Q=0.82
 Weighted Mean Silhouette S=0.7988
 Harmonic Mean(Q, S)=0.8094



ภาพที่ 4 กลุ่มความรู้งานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนที่โดดเด่นจำนวน 11 กลุ่มคลัสเตอร์

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ชื่อของแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์ โดยแสดงข้อมูลที่สำคัญได้แก่ จำนวนบทความ (Size) ที่มีการอ้างอิงร่วมในคลัสเตอร์นั้น ๆ (Co-citation cluster) ค่า Silhouette แสดงค่าความเหมือนกับกลุ่มคลัสเตอร์ที่มันอยู่มาน้อยเพียงใดนั้น จากผลการวิเคราะห์ใน

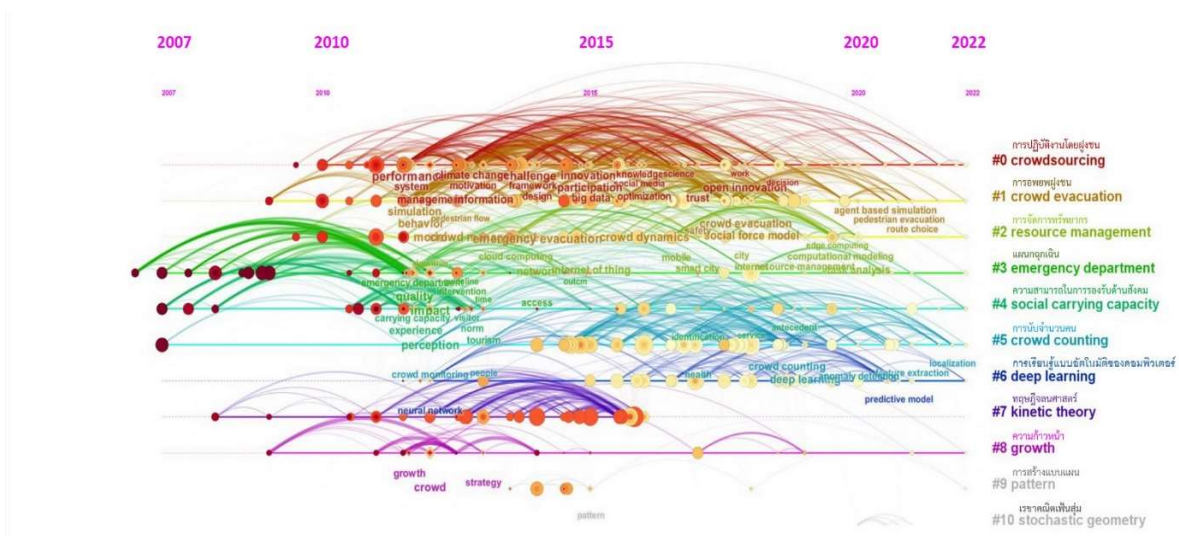
ตารางพบว่าค่า Silhouette ของทุกกลุ่ม คลัสเตอร์น้อยกว่า 1 ซึ่งแปลผลได้ว่าแต่ละคลัสเตอร์ มีค่าความเหมือนกับกลุ่มของตัวเอง และมีค่าความเหมือนกับคลัสเตอร์อื่นน้อย

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าที่โดดเด่นสูงสุดของแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์

Cluster ID	Size	Silhouette	Mean (Year)	Top Terms (log-likelihood ratio)
0	173	0.678	2015	<i>crowdsourcing</i> (117.56); open innovation (55.21); innovation (51.94); social media (42.16); knowledge management (29.15)
1	119	0.698	2015	<i>crowd evacuation</i> (54.93); social force model (47.57); evacuation (46.75); crowd management (37.47); pedestrian dynamics (33.17)

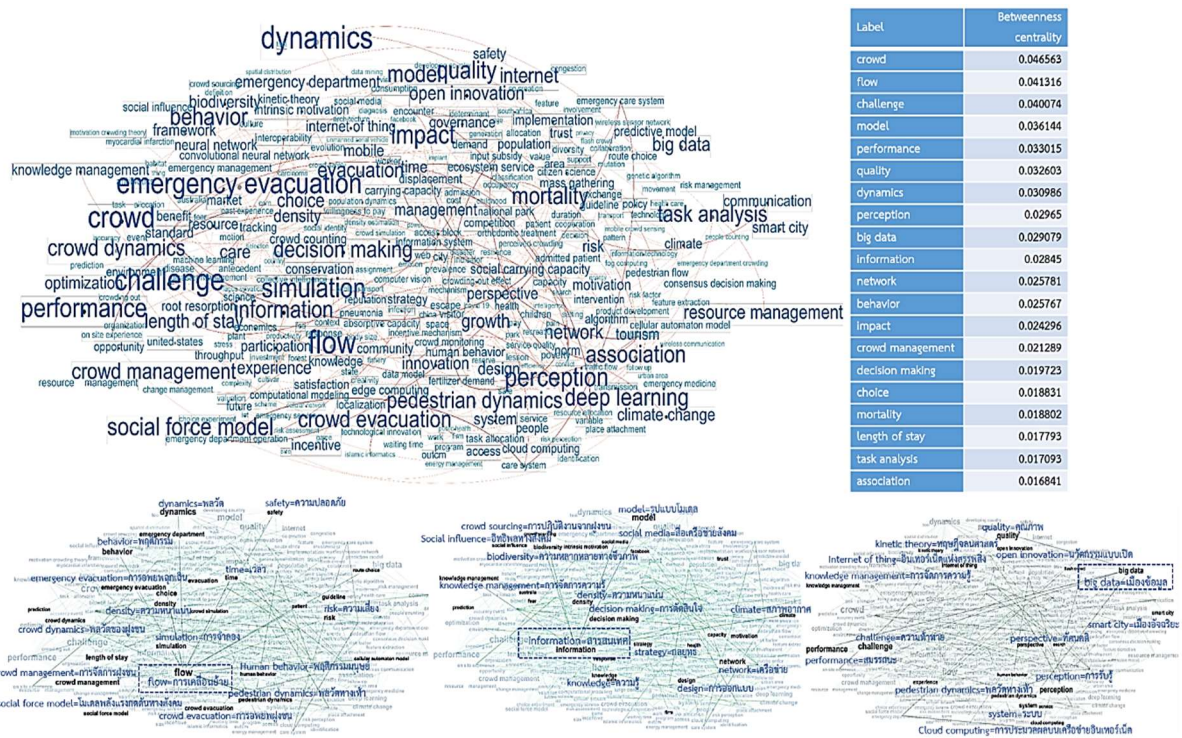
ดูเพิ่มเติมที่ DOI link: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.21842616.v2>

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบไทม์ไลน์ (Timeline) ในภาพที่ 5 เพื่อสังเกตแนวโน้มงานวิจัยและกลุ่มวิจัยที่เกิดขึ้นใหม่ พบว่ากลุ่มงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนมีจุดเริ่มต้นมาจากกลุ่มงานวิจัยด้านงานแผนกฉุกเฉิน (Emergency department) และขีดความสามารถในการรองรับทางสังคม (Social carrying capacity) ซึ่งเกิดขึ้นประมาณช่วงปี ค.ศ. 2013 ส่วนกลุ่มงานวิจัยอุบัติใหม่และมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ กลุ่มงานวิจัยด้านการอพยพฝูงชน (Crowd evacuation) การนับจำนวนคน (Crowd counting) การเรียนรู้แบบอัตโนมัติของคอมพิวเตอร์ (Deep learning) และเรขาคณิตเฟ้นสุ่ม (Stochastic geometry) โดยกลุ่มงานวิจัยเหล่านี้มีการศึกษาวิจัยมากในช่วงปี ค.ศ. 2020 มาจนถึงปัจจุบัน และมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกับคลัสเตอร์ 0 กลุ่มงานวิจัยด้านการทำงานจากกลุ่มคนจำนวนมาก (Crowdsourcing) ที่มีการศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลากว่า 10 ปี (ค.ศ. 2010- 2022) แต่อย่างไรก็ตาม จากกราฟแสดงให้เห็นว่ากลุ่มงานวิจัยอุบัติใหม่ยังคงอ้างอิงหรือนำแนวคิดทฤษฎีหรือข้อค้นพบงานวิจัยกลุ่มเดิมมาใช้อย่างต่อเนื่อง ดังจะเห็นได้จากการโยงเส้นกราฟภายในคลัสเตอร์หรือระหว่างคลัสเตอร์มายังงานวิจัยในปีปัจจุบัน เช่น เส้นความสัมพันธ์ระหว่างงานวิจัยด้านการเรียนรู้แบบอัตโนมัติของคอมพิวเตอร์ (Deep learning) กับทฤษฎีจลนศาสตร์



ภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์ Timeline ของกลุ่มงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน

จากการวิเคราะห์เครือข่ายคำของบทความวิจัยทั้ง 34 กลุ่มคลัสเตอร์ เพื่อดูความสัมพันธ์ของประเด็นหัวข้อความรู้งานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนโดยโปรแกรม Gephi และวัดค่าความสัมพันธ์ของโหนดโดยใช้ Betweenness centrality ซึ่งเป็นการวัดค่าความเป็นศูนย์กลางระหว่างโหนด (ค่า) อื่น ๆ จากกราฟในภาพที่ 6 แสดงให้เห็นว่า “crowd” หรือคำว่า “ฝูงชน” เป็นคำที่ทำหน้าที่เป็นสะพานหรือศูนย์กลางเชื่อมคำอื่น ๆ ในเครือข่ายด้วยค่า Betweenness centrality อันดับสูงสุดที่ 0.046563 ตามด้วยคำ “flow” “challenge” “model” และ “performance” ตามลำดับ โดยคำที่มีตัวอักษรขนาดใหญ่แสดงถึงการมีค่าความเป็นศูนย์กลางระหว่างคำอื่นสูง และขนาดของเส้นเชื่อมหนาแสดงถึงค่าความถี่ของการเชื่อมโยงระหว่างคำนั้น ๆ สูง เช่น จากผลการวิเคราะห์เครือข่ายคำที่เกิดขึ้นบ่อยในงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน พบว่า “flow=การเคลื่อนย้าย” มีความถี่สูงในการเชื่อมต่อกับคำ “pedestrian dynamics=พลวัตทางเท้า” “safety=ความปลอดภัย” “dynamics=พลวัต” “behavior=พฤติกรรม” “emergency evacuation=การอพยพฉุกเฉิน” และคำอื่น ๆ ดังนั้น ผลการวิเคราะห์เครือข่ายคำทำให้ค้นพบตัวแทนเนื้อหาหรือประเด็นหัวข้อความรู้ที่เกิดขึ้นในงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนได้



ภาพที่ 6 เครือข่ายความสัมพันธ์ระหว่างคำงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน

4.2.2. กลุ่มนักวิจัยและผลงานวิจัย

จากการวิเคราะห์เครือข่ายรายชื่อนักวิจัยที่ได้รับการอ้างอิงร่วม (Co-citation) ทั้ง 34 กลุ่ม Cluster เพื่อตรวจสอบนักวิจัยที่โดดเด่นและมีอิทธิพลต่องานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน โดยวัดค่าความสัมพันธ์ของโหนดโดยใช้ Betweenness centrality จากกราฟในภาพที่ 7 พบว่าผู้แต่ง Jing-hong Wang เป็นผู้แต่งที่ทรงอิทธิพลในงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนมากที่สุด (0.146048) โดยบทความที่ถูกอ้างอิง ได้แก่ Qualitative simulation of the panic spread in large-scale evacuation ตามด้วย Vermuyten (0.090165) บทความเรื่อง A review of optimisation models for pedestrian evacuation and design problems และนักวิจัยที่ทรงอิทธิพลอันดับที่ 3 ได้แก่ Lin (0.08218) บทความเรื่อง Frameworks for privacy-preserving mobile crowdsensing incentive mechanisms นอกจากนี้กราฟยังแสดงผลเครือข่ายความสัมพันธ์การอ้างอิงร่วมของผู้แต่งคนอื่น ๆ



ภาพที่ 7 เครือข่ายนักวิจัยที่ถูกอ้างอิงรวมในงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนทั้ง 34 กลุ่มคลัสเตอร์

ส่วนการวิเคราะห์เครือข่ายนักวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนตามกลุ่มคลัสเตอร์สำคัญ ทั้ง 11 กลุ่มนั้นแสดงรายชื่อนักวิจัยและผลงานที่ทรงอิทธิพล 3 อันดับแรกในแต่ละคลัสเตอร์ รวมทั้งการสรุปประเด็นงานวิจัย แสดงในตารางที่ 2

จากผลการวิเคราะห์เครือข่ายนักวิจัยโดยใช้เครื่องมือ CiteSpace คณะนักวิจัยได้นำผลที่ได้จากระบบที่มีการระบุหมายเลข DOI ของบทความและชื่อวารสารที่ตีพิมพ์ไปค้นคว้าเพิ่มเติม จากนั้นสรุปประเด็นงานวิจัยจากชื่อเรื่อง สารสังเขป และคำสำคัญของบทความ เพื่อสนับสนุนผลการวิเคราะห์กลุ่มประเด็นความรู้จากงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน ซึ่งจะเห็นได้ว่าบทความที่ถูกอ้างอิงในแต่ละคลัสเตอร์ มีประเด็นเนื้อหาไปในทิศทางเดียวกัน สำหรับผลการวิเคราะห์ข้อมูลฉบับเต็มจากโปรแกรม CiteSpace คณะนักวิจัยได้สร้าง DOI link: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.21842616.v2> สำหรับการศึกษาเพิ่มเติม

กลุ่ม Cluster	ชื่อผู้แต่ง (จำนวนการอ้างอิง)	แหล่งข้อมูล	ประเด็นการวิจัย
0	Guo B. (16)	Guo, B., Wang, Z., Yu, Z., Wang, Y., Yen, N. Y., Huang, R., & Zhou, X. (2015). Mobile crowd sensing and computing: The review of an emerging human-powered sensing paradigm. ACM computing surveys (CSUR), 48(1), 1-31. DOI: 10.1145/2794400	การทบทวนกระบวนการค้นการตรวจจับ การเคลื่อนไหวและประมวลผลข้อมูล ฝูงชนบนอุปกรณ์มือถือในพลวัตของ ชุมชนเมือง
	Ganti R.K. (15)	Ganti, R. K., Ye, F., & Lei, H. (2011). Mobile crowdsensing: current state	การสำรวจและนำเสนอแอปพลิเคชัน ตรวจจับฝูงชนบนอุปกรณ์มือถือ โดย

กลุ่ม Cluster	ชื่อผู้แต่ง (จำนวนการอ้างอิง)	แหล่งข้อมูล	ประเด็นการวิจัย
		and future challenges. <i>IEEE communications Magazine</i> , 49(11), 32-39. DOI: 10.1109/MCOM.2011.6069707	อธิบายลักษณะสถาปัตยกรรมเฉพาะของแอปพลิเคชันปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต
	Zhang X. (11)	Zhang, X., Yang, Z., Sun, W., Liu, Y., Tang, S., Xing, K., & Mao, X. (2015). Incentives for mobile crowd sensing: A survey. <i>IEEE Communications Surveys & Tutorials</i> , 18(1), 54-67. DOI: 10.1109/COMST.2015.2415528	การสำรวจกลยุทธ์การสร้างแรงจูงใจในการกระตุ้นให้ผู้ใช้อุปกรณ์มือถือมีส่วนร่วมในการใช้แอปพลิเคชันตรวจจับฝูงชนบนมือถือ
1	Sieben A. (252)	Sieben, A., Schumann, J., & Seyfried, A. (2017). Collective phenomena in crowds—Where pedestrian dynamics need social psychology. <i>PLoS one</i> , 12(6), e0177328. DOI: 10.1371/journal.pone.0177328	การศึกษาจิตวิทยาสังคมด้านปรากฏการณ์ร่วมของฝูงชนพลวัตทางเท้าระหว่างการประชุมและการกระจายการประชุม
	Bode N.W. (170)	Bode, N. W., Holl, S., Mehner, W., & Seyfried, A. (2015). Disentangling the impact of social groups on response times and movement dynamics in evacuations. <i>PloS one</i> , 10(3), e0121227. DOI: 10.1371/journal.pone.0121227	การศึกษาพฤติกรรมระหว่างบุคคลของกลุ่มสังคม (กลุ่มเพื่อนหรือกลุ่มเครือข่าย) ต่อเวลาการตอบสนองและพลวัตการเคลื่อนไหวในการอพยพฝูงชน
	Moussaid M. (108)	Moussaid, M., Perozo, N., Garnier, S., Helbing, D., & Theraulaz, G. (2010). The walking behaviour of pedestrian social groups and its impact on crowd dynamics. <i>PloS one</i> , 5(4), e10047. DOI: 10.1371/journal.pone.0010047	การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางบนถนนของกลุ่มสังคมที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบการเดินทางและผลกระทบต่อพลวัตหรือการเคลื่อนไหวของฝูงชน โดยการศึกษาเน้นศึกษารูปแบบการเดินทางของสมาชิกในกลุ่ม
2	Zhang Y. (43)	Zhang, Y., Meratnia, N., & Havinga, P. (2010). Outlier detection techniques for wireless sensor networks: A survey. <i>IEEE communications surveys &</i>	การสำรวจและรวบรวมเทคนิควิธีการตรวจจับค่าผิดปกติและการโจมตีที่เป็นอันตรายบนเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย

กลุ่ม Cluster	ชื่อผู้แต่ง (จำนวนการอ้างอิง)	แหล่งข้อมูล	ประเด็นการวิจัย
		<i>tutorials</i> , 12(2), 159-170. DOI: 10.1109/SURV.2010.021510.00088	
	Zhang X. (39)	Zhang, X., Yang, Z., Sun, W., Liu, Y., Tang, S., Xing, K., & Mao, X. (2016). Incentives for Mobile Crowd Sensing: A Survey. <i>IEEE Communications Surveys & Tutorials</i> , 18(1), 54-67. DOI: 10.1109/COMST.2015.2415528	การสำรวจกลยุทธ์การจูงใจสำหรับการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการตรวจจับฝูงชนผ่านแอปพลิเคชันอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
	Zanella A. (15)	Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. <i>IEEE Internet of Things journal</i> , 1(1), 22-32. DOI: 10.1109/JIOT.2014.2306328	การสำรวจและนำเสนอเทคนิคการใช้งานเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและสถาปัตยกรรมสำหรับอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง (Internet of things) สำหรับเมืองอัจฉริยะ
3	Viccellio A. (159)	Viccellio, A., Santora, C., Singer, A. J., Thode Jr, H. C., & Henry, M. C. (2009). The association between transfer of emergency department boarders to inpatient hallways and mortality: a 4-year experience. <i>Annals of emergency medicine</i> , 54(4), 487-491. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2009.03.005	การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากแผนกฉุกเฉินไปยังเตียงผู้ป่วยในโถงทางเดินของโรงพยาบาลและการเสียชีวิต เพื่อลดความแออัดในแผนกฉุกเฉิน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์
	Sun B.C. (70)	Sun, B. C., Hsia, R. Y., Weiss, R. E., Zingmond, D., Liang, L. J., Han, W., ... & Asch, S. M. (2013). Effect of emergency department crowding on outcomes of admitted patients. <i>Annals of emergency medicine</i> , 61(6), 605-611. DOI:10.1016/j.annemergmed.2012.10.026	การวิเคราะห์ผลของการแออัดในแผนกฉุกเฉินที่มีต่อผลต่อการรักษาของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาผ่านแผนกฉุกเฉิน โดยใช้วิธีการศึกษาประวัติผู้ป่วยของโรงพยาบาล
	Rathlev N.K. (57)	Rathlev, N. K., Chessare, J., Olshaker, J., Obendorfer, D., Mehta, S. D., Rothenhaus, T., ... & Litvak, E. (2007). Time series analysis of variables	การวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลังเพื่อหาตัวแปรที่มีผลกระทบต่อ การเข้ารับ การตรวจที่แผนกฉุกเฉิน ต่อค่าเฉลี่ยระยะเวลาการเข้าพักเฉลี่ยรายวัน กับ

กลุ่ม Cluster	ชื่อผู้แต่ง (จำนวนการอ้างอิง)	แหล่งข้อมูล	ประเด็นการวิจัย
		associated with daily mean emergency department length of stay. <i>Annals of Emergency Medicine</i> , 3(49), 265-271. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2006.11.007	ตัวแปรอิสระ โดยวิธีการวิเคราะห์หอนูกรม เวลาเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถดถอยอัตโนมัติ
4	Zehrer A. (63)	Zehrer, A., & Raich, F. (2016). The impact of perceived crowding on customer satisfaction. <i>Journal of Hospitality and Tourism Management</i> , 29, 88-98. DOI: 10.1016/j.jhtm.2016.06.007	การพัฒนาและทดสอบแบบจำลอง การรับรู้ความแออัดและพฤติกรรม การเผชิญปัญหา เพื่อสำรวจผลกระทบ ของการรับรู้ดังกล่าวต่อความพึงพอใจ ของลูกค้าและการจัดการเพื่อเอาชนะ ความแออัดที่รับรู้
	Wang Y. (33)	Wang, Y., Zhang, D., Liu, Q., Shen, F., & Lee, L. H. (2016). Towards enhancing the last-mile delivery: An effective crowd-tasking model with scalable solutions. <i>Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review</i> , 93, 279-293. DOI: 10.1016/j.tre.2016.06.002	การพัฒนาโมเดลการทำงานแบบ เครือข่ายมวลชนที่มีประสิทธิภาพ และเสนอแนวทางการแก้ไขปัญห การไหลเวียนของต้นทุนของเครือข่าย และการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง
	Vaske J.J. (31)	Vaske, J. J., & Shelby, L. B. (2008). Crowding as a descriptive indicator and an evaluative standard: Results from 30 years of research. <i>Leisure Sciences</i> , 30(2), 111-126. DOI: 10.1080/01490400701881341	การตรวจสอบการรับรู้ความแออัดโดยใช้ บริบทที่หลากหลายในการประเมิน เช่น ตำแหน่งการเผชิญหน้าและกิจกรรม เฉพาะต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการรับรู้ ความแออัด
5	Zhang Y. (37)	Zhang, Y., Zhou, D., Chen, S., Gao, S., & Ma, Y. (2016). Single-image crowd counting via multi-column convolutional neural network. In <i>Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern</i>	การพัฒนาวิธีการที่สามารถประเมิน จำนวนฝูงชนจากภาพ เพื่อจับคู่รูปภาพ กับแผนที่ความหนาแน่นของฝูงชน ด้วย สถาปัตยกรรมการนับจำนวนฝูงชน แบบ multi-column convolutional neural network

กลุ่ม Cluster	ชื่อผู้แต่ง (จำนวนการอ้างอิง)	แหล่งข้อมูล	ประเด็นการวิจัย
		<i>recognition</i> (pp. 589-597). DOI: 10.1109/CVPR.2016.70	
	Zhang C. (28)	Zhang, C., Li, H., Wang, X., & Yang, X. (2015). Cross-scene crowd counting via deep convolutional neural networks. In <i>Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition</i> (pp. 833-841). DOI: 10.1109/CVPR.2015.7298684	การพัฒนาวิธีการนับจำนวนฝูงชนที่หนาแน่นแบบข้ามฉากโดยเทคนิค deep convolutional neural networks เพื่อแก้ปัญหาการลดประสิทธิภาพของวิธีการนับฝูงชนเมื่ออยู่ในฉากที่มองไม่เห็น
	Wojke N. (27)	Wojke, N., Bewley, A., & Paulus, D. (2017, September). Simple online and realtime tracking with a deep association metric. DOI: 10.1109/ICIP.2017.8296962 In <i>2017 IEEE international conference on image processing (ICIP)</i> (pp. 3645-3649). IEEE.	การรวบรวมข้อมูลเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของวิธีการเชิงปฏิบัติสำหรับการติดตามวัตถุที่หลากหลาย โดยเน้นที่อัลกอริทึมที่ง่ายและมีประสิทธิภาพ Simple Online and Realtime Tracking (SORT) โดยการติดตามแบบออนไลน์และตามเวลาจริงที่เป็นปัจจุบัน
6	Zheng Y. (22)	Zheng, Y. (2015). Trajectory data mining: an overview. <i>ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)</i> , 6(3), 1-41. DOI: 10.1145/2743025	การสำรวจงานวิจัยด้านการทำเหมืองข้อมูลวิถีโคจรหรือข้อมูลการเคลื่อนที่ด้วยเทคนิควิธีที่หลากหลาย การวิเคราะห์เส้นทางการเคลื่อนที่ การตรวจจับค่าผิดปกติ และการจำแนกเส้นทางการเคลื่อนที่
	Zhao L. (20)	Zhao, L., Song, Y., Zhang, C., Liu, Y., Wang, P., Lin, T., ... & Li, H. (2020). T-GCN: A Temporal Graph Convolutional Network for Traffic Prediction. <i>IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems</i> , 21(9). DOI: 10.1109/TITS.2019.2935152	การพยากรณ์การจราจรแบบเรียลไทม์โดยวิธีการจำลองเครือข่ายชั่วคราวแบบกราฟ T-GCN สำหรับการพยากรณ์ปริมาณจราจร โดยการจับภาพเชิงพื้นที่และเชิงเวลาพร้อมกัน เพื่อคาดการณ์จราจรตามเครือข่ายถนนในเมือง

กลุ่ม Cluster	ชื่อผู้แต่ง (จำนวนการอ้างอิง)	แหล่งข้อมูล	ประเด็นการวิจัย
	Zhang J. (15)	Zhang, J., Zheng, Y., Sun, J., & Qi, D. (2019). Flow prediction in spatio-temporal networks based on multitask deep learning. <i>IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering</i> , 32(3), 468-478. DOI: 0.1109/TMI.2019.2893944, 10.1109/TKDE.2019.2891537	การพัฒนาแบบจำลองการเรียนรู้เชิงลึกแบบมัลติทาสก์ที่คาดการณ์การเคลื่อนไหวของโหนดบนเครือข่ายเชิงพื้นที่ชั่วคราว เพื่อประยุกต์ใช้ทำนายการเคลื่อนไหวของการจราจรเข้า-ออกที่มีการเปลี่ยนผ่านระหว่างพื้นที่
7	Zhan B. (23)	Zhan, B., Monekosso, D. N., Remagnino, P., Velastin, S. A., & Xu, L. Q. (2008). Crowd analysis: a survey. <i>Machine Vision and Applications</i> , 19(5), 345-357. DOI: 10.1007/s00138-008-0132-4	การสำรวจงานวิจัยด้านการวิเคราะห์ฝูงชนและงานวิจัยสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
	Wijermans N. (18)	Wijermans, N., Conrado, C., van Steen, M., Martella, C., & Li, J. (2016). A landscape of crowd-management support: An integrative approach. <i>Safety science</i> , 86, 142-164. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.02.027	การศึกษาภาพรวมงานวิจัยที่สนับสนุนแนวทางการจัดการฝูงชนโดยวิธีการบูรณาการ โดยการใช้กรอบแนวคิดแบบบูรณาการ inCrowd ซึ่งให้รายละเอียดสถาปัตยกรรมระดับสูงของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการฝูงชน ได้แก่ ระบบการโต้ตอบฝูงชนแบบเรียลไทม์ ระบบการแปลความข้อมูลดิบของฝูงชน ระบบการพยากรณ์สถานะของฝูงชน และ ระบบช่วยการตัดสินใจเกี่ยวกับการแทรกแซงฝูงชน
	Vermuyten H. (16)	Vermuyten, H., Beliën, J., De Boeck, L., Reniers, G., & Wauters, T. (2016). A review of optimisation models for pedestrian evacuation and design problems. <i>Safety science</i> , 87, 167-178. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.04.001	การศึกษาทบทวนแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการอพยพคนเดินเท้าและปัญหาการออกแบบ โดยการรวบรวมข้อมูลเชิงลึกจากงานวิจัยที่โดดเด่น

กลุ่ม Cluster	ชื่อผู้แต่ง (จำนวนการอ้างอิง)	แหล่งข้อมูล	ประเด็นการวิจัย
8	Zhang J. (4)	Zhang, J., Knizley, A., & Cho, H. (2017, June). An Evaluation of Financial Incentive Policies for Solar Photovoltaic Systems in the US. In <i>Energy Sustainability</i> (Vol. 57595, p. V001T06A001). American Society of Mechanical Engineers. DOI: 10.1115/ES2017-3693	การวิเคราะห์และการประเมินนโยบาย สิ่งจูงใจสำหรับการผลิตระบบไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ในสหรัฐอเมริกา
	Dorward A. (2)	Dorward, A., & Chirwa, E. (2011). The Malawi agricultural input subsidy programme: 2005/06 to 2008/09. <i>International journal of agricultural sustainability</i> , 9(1), 232-247. DOI: 10.3763/ijas.2010.0567	การดำเนินโครงการอุดหนุนปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขนาดใหญ่ของ Mawali การยกระดับการพัฒนาที่ยั่งยืน และการนำไปใช้กับประเทศอื่น ๆ
	Denning G. (2)	Denning, G., Kabambe, P., Sanchez, P., Malik, A., Flor, R., Harawa, R., ... & Sachs, J. (2009). Input subsidies to improve smallholder maize productivity in Malawi: Toward an African green revolution. <i>PLoS biology</i> , 7(1), e1000023. DOI: 10.1371/journal.pbio.1000023	การสนับสนุนเกษตรกรรายย่อยใน Mawali เพื่อปรับปรุงผลผลิตข้าวโพดสู่ การปฏิวัติสีเขียวในแอฟริกา
9	Zheng Y. (27)	Zheng, Y., Capra, L., Wolfson, O., & Yang, H. (2014). Urban computing: concepts, methodologies, and applications. <i>ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)</i> , 5(3), 1-55. DOI: 10.1145/2629592	การนำเสนอแนวคิด วิธีการการวิเคราะห์ ข้อมูลขนาดใหญ่และหลากหลายในเขต พื้นที่เมืองโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อเข้าใจพฤติกรรมของเมืองและการนำไปสู่การวางแผนพัฒนา ได้แก่ การวางผังเมือง การขนส่ง สิ่งแวดล้อม พลังงาน สังคม เศรษฐกิจ และความปลอดภัยสาธารณะและความมั่นคง

กลุ่ม Cluster	ชื่อผู้แต่ง (จำนวนการอ้างอิง)	แหล่งข้อมูล	ประเด็นการวิจัย
	Shi X. (11)	Shi, X., Chen, Z., Wang, H., Yeung, D. Y., Wong, W. K., & Woo, W. C. (2015). Convolutional LSTM network: A machine learning approach for precipitation nowcasting. <i>Advances in neural information processing systems</i> , 28. DOI: 10.1007/978-3-319-21233-3_6	การสร้างเครือข่าย LSTM แบบ Convolutional โดยวิธีการเรียนรู้อัตโนมัติของคอมพิวเตอร์สำหรับการทำนายความหนาแน่นของปริมาณน้ำฝนต่อความสัมพันธ์เชิงพื้นที่
	Fan Z. (6)	Fan, Z., Song, X., Shibasaki, R., & Adachi, R. (2015, September). Citymomentum: an online approach for crowd behavior prediction at a citywide level. In <i>Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing</i> (pp. 559-569). DOI: 10.1145/2750858.2804277	การสร้างกรอบแนวคิด CityMomentum กับชุดข้อมูล GPS ขนาดใหญ่ของโทรศัพท์มือถือเพื่อสังเกตและพยากรณ์พฤติกรรมเคลื่อนไหวของฝูงชนเพื่อการควบคุมเหตุการณ์ฝูงชนล่วงหน้า
10	Chamola V. (4)	Chamola, V., Hassija, V., Gupta, V., & Guizani, M. (2020). A Comprehensive Review of the COVID-19 Pandemic and the Role of IoT, Drones, AI, Blockchain, and 5G in Managing its Impact, <i>IEEE Access</i> , vol. 8, no. April, pp. 90225â, 90265. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2992341	การศึกษาและการนำเสนอผลการตรวจสอบเกี่ยวกับประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการแพร่ระบาดของโควิด-19 เช่น การขาดแคลนทรัพยากร ระบบการรักษาพยาบาลจะไม่เพียงพอ ภาวะการณปิดเมือง รวมทั้งเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ช่วยลดผลกระทบของการระบาด

5. อภิปรายผล

5.1 แนวโน้มงานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนและสาขาวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนหรือการควบคุมฝูงชนมีแนวโน้มการเผยแพร่บทความในสาขานี้เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะตั้งแต่ปี ค.ศ. 2016 เป็นต้นมา ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ว่านักวิจัยและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชนต่างให้ความสนใจในการศึกษาวิธีการป้องกันการรวมตัวของฝูง

ชนจำนวนมาก สำหรับสนับสนุนการวางแผนจัดการความปลอดภัยให้แก่ฝูงชนที่เหมาะสม และเพื่อสร้างมาตรฐาน เครื่องมือ แนวทางการป้องกันเหตุการณ์การเบียดกันของฝูงชน

ส่วนวารสารที่เผยแพร่บทความด้านการจัดการฝูงชนมากที่สุด คือ วารสารด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเป็นวารสารที่เผยแพร่บทความงานวิจัยจากการประชุมวิชาการและการประชุมเชิงปฏิบัติการ เช่น วารสาร Lecture notes in computer science และ IEEE access นอกจากนี้ ยังมีวารสารด้านการพัฒนาที่ยั่งยืน สังคม วัฒนธรรม ความปลอดภัยของมนุษย์ และวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งข้อค้นพบนี้แสดงให้เห็นว่าการบริหารจัดการฝูงชนเป็นศาสตร์การวิจัยที่ข้ามสาขาวิชา ทั้งด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และจากการวิเคราะห์ประเภทสาขาวิจัยของข้อมูลที่ใช้ศึกษาในงานวิจัยนี้ทั้งหมด สามารถยืนยันได้ว่างานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนเป็นงานวิจัยแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary research) โดยสาขาวิจัยด้านเทคโนโลยีมีส่วนการศึกษาวิจัยมากที่สุด ได้แก่ วิศวกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ระบบสารสนเทศ โทรคมนาคม คอมพิวเตอร์ และปัญญาประดิษฐ์ ตามด้วยสาขาวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การจัดการ และวิทยาการขนส่ง ซึ่งหมวดหมู่งานวิจัยนี้จัดตามการจัดประเภทงานวิจัยตามฐานข้อมูล WoS

5.2 แผนที่ความรู้งานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน

ผลการวิเคราะห์แผนที่ความรู้งานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนแสดงให้เห็นว่า ภายใต้สาขาวิจัยนี้ได้ก่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ที่สำคัญจำนวน 11 หัวข้อ หรืออีกนัยหนึ่งคือเป็นหัวข้อหรือประเด็นที่นักวิจัยให้ความสำคัญ ได้แก่ 1) การปฏิบัติงานโดยมวลชนขนาดใหญ่ซึ่งเป็นการสร้างเครือข่ายการทำงานร่วมกันจากภายนอกองค์กรหรือจากภายนอกสำนักงาน โดยมีการพัฒนานวัตกรรมแบบเปิดและมีการใช้งานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งการทำงานในลักษณะมวลชนนี้ส่งผลให้ได้รับข้อมูลที่มาจากหลากหลายคนหรือจากหลากหลายแหล่ง ดังนั้น แนวคิดด้านการปฏิบัติงานโดยมวลชนจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการวางแผนการจัดการหรือการควบคุมฝูงชน โดยสามารถนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์สถานการณ์แออัดได้ 2) การอพยพฝูงชน ใช้หลักการทางการจัดการและพฤติกรรมศาสตร์ในการจัดการการเคลื่อนที่ของฝูงชน เช่น การศึกษาพฤติกรรมเคลื่อนที่ของคนเดินเท้า การสร้างแบบจำลองในการอพยพฝูงชนคนเดินเท้า และการสร้างแบบจำลองแรงกดดันทางสังคม เพื่อที่จะสามารถเตรียมความพร้อมที่จะรับมือกับเหตุการณ์ฉุกเฉินเนื่องจากความหนาแน่นของฝูงชนที่อาจเกิดขึ้นได้ 3) การบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อการวางแผนการใช้ทรัพยากรและการจัดสรรงานต่าง ๆ ให้เป็นไปตามความคาดหวัง โดยทรัพยากรที่เกี่ยวข้องที่ค้นพบจากการวิเคราะห์ข้อมูลบทความที่นำมาศึกษา ได้แก่ ชุดอุปกรณ์เซนเซอร์ที่ทำหน้าที่สอยหรือตรวจจับ ชุดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกันได้ด้วยอินเทอร์เน็ตและชุดอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่องานบริการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4) การศึกษาการบริหารจัดการการทำงานของแผนฉุกเฉินเพื่อลดความแออัดที่อาจเกิดขึ้นจากสถานการณ์ฉุกเฉินต่าง ๆ 5) การศึกษาขีดความสามารถในการรองรับของสังคม ด้านจำนวนของฝูงชนที่สถานทีนั้น ๆ สามารถรองรับได้ รวมถึงการศึกษาด้านความพึงพอใจและการรับรู้ความแออัดที่เกิดขึ้นของประชาชนต่อสถานที่ 6) การนับจำนวนคนโดยการใช้ชุดอุปกรณ์ในการตรวจสอบและการประมาณค่าจำนวนคน ซึ่งเป็นวิธีการในการเฝ้าระวังความแออัดของมวลชน 7) การเรียนรู้แบบอัตโนมัติของ

คอมพิวเตอร์เพื่อสร้างแบบจำลองในการทำนายข้อมูลหรือเหตุการณ์ล่วงหน้าโดยผ่านการเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถนำมาปรับใช้กับการพยากรณ์ฝูงชน 8) ทฤษฎีจลนศาสตร์เพื่อการคำนวณอัตราความเร็ว รวมถึงการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความเร็วเพื่อสร้างความปลอดภัยแก่ฝูงชนโดยเฉพาะฝูงชนคนเดินเท้า 9) การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาของสังคมและสิ่งแวดล้อม 10) การสร้างแบบแผนการตรวจสอบสถานการณ์ต่าง ๆ และการจัดการสุขภาพของประชากร 11) เรขาคณิตแบบเฟ้นสุ่มเพื่อการศึกษาหาค่าเหมาะที่สุดแบบเฟ้นสุ่ม โดยในกลุ่มวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนมีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับด้านคลื่นมิลลิเมตร (Millimeter-wave rat) เทคนิคการใช้ประโยชน์จากการเช็คอินของผู้ใช้ (Point-Of-Interest: POI) คลื่นสัญญาณไมโครเวฟ และคลื่นสัญญาณดาวเทียม

ผลการวิเคราะห์บรรณานิติเพื่อตรวจสอบกลุ่มความรู้งานวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชนโดยเครื่องมือ CiteSpace นั้นพบว่าสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลสาขาวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยโปรแกรม Clarivate ของ Web of Science โดยเฉพาะสาขาวิจัยด้านวิศวกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระบบสารสนเทศ โทรคมนาคม วิทยาการคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ การบริหารจัดการ และการศึกษาสิ่งแวดล้อม ซึ่งข้อค้นพบนี้แสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีและระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยสนับสนุนการบริหารจัดการฝูงชนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งนอกจากการปรับใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการจัดการด้านกายภาพ อาคาร สถานที่ และสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังสามารถนำมาปรับใช้สำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมของฝูงชน เช่น การสังเกตและการตรวจจับการเคลื่อนไหวในการอพยพฝูงชนระหว่างบุคคลของกลุ่มสังคม กลุ่มเพื่อน หรือกลุ่มเครือญาติ การติดตามอุปกรณ์เคลื่อนที่ในการพยากรณ์ตำแหน่งการเผชิญหน้าในกิจกรรมชุมนุมเฉพาะ ที่สามารถส่งผลข้อมูลต่อการรับรู้ความแออัด ซึ่งเป็นวิเคราะห์ข้อมูลของฝูงชนแบบตามเวลาจริงที่เป็นปัจจุบัน (Real time analysis) เพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงที่มีผลกระทบจากการรวมตัวของฝูงชน

โดยปัจจุบันกลุ่มความรู้งานวิจัยหรือประเด็นงานวิจัยตามการวิเคราะห์ช่วงเวลา (Time line) แสดงให้เห็นว่างานวิจัยด้านการอพยพฝูงชน การนับจำนวนคน การเรียนรู้แบบอัตโนมัติของคอมพิวเตอร์ และทฤษฎีเรขาคณิตเฟ้นสุ่ม เป็นหัวข้อที่ได้รับความสนใจมากในการบริหารจัดการฝูงชน ซึ่งรวมไปถึงงานวิจัยด้านการทำงานจากกลุ่มคนจำนวนมาก (Crowdsourcing) ที่นักวิจัยได้ให้ความสนใจศึกษาอย่างต่อเนื่อง ข้อค้นพบข้างต้นดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าพัฒนาการทางสังคมที่นำไปสู่ความเสี่ยงที่เกิดจากฝูงชนมีเพิ่มมากขึ้น งานวิจัยในด้านดังกล่าวนี้จึงจำเป็นต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับปรากฏการณ์ เพื่อนำไปสู่การนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการฝูงชนที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างซับซ้อนมากยิ่งขึ้น องค์กรความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัยจึงสามารถนำไปสู่การช่วยป้องกัน บรรเทา และแก้ไขด้านฝูงชนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และผลการวิจัยยังช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องด้านความมั่นคง และด้านการจัดการสาธารณภัยในการประมวลผลข้อมูลการวิจัยสำหรับตัดสินใจนโยบายสาธารณะที่สัมพันธ์กับสวัสดิภาพของประชาชน

5.3 เครือข่ายนักวิจัยด้านการบริหารจัดการฝูงชน

จากกราฟเครือข่ายนักวิจัยแสดงให้เห็นว่า Jing-hong Wang et al., ได้รับการอ้างอิงถึงมากที่สุดในงานวิจัยด้านการจัดการฝูงชน โดยบทความที่ได้รับการอ้างอิงถึงได้นำเสนอการจำลองเชิงคุณภาพด้านการอพยพฝูงชนขนาดใหญ่ การอธิบายโครงสร้างภายในและภายนอกของระบบการอพยพ ซึ่งเกี่ยวข้องกั

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้อพยพในกระบวนการอพยพ (Wang et al., 2012) ส่วนนักวิจัยที่ทรงอิทธิพลอันดับที่สองคือ Vermuyten et al., ได้นำเสนอการทบทวนการใช้แบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับปรับใช้ในการอพยพคนเดินเท้า รวมทั้งนำเสนอปัญหาในการออกแบบตามประเภทของปัญหาและเทคนิควิธีการแก้ปัญหา (Vermuyten et al., 2016) และนักวิจัยที่ได้รับการอ้างอิงอันดับที่สามคือ Lin et al., (2017) ได้เผยแพร่การสร้างกรอบการทำงาน (Framework) จากผลการวิเคราะห์เครือข่ายที่แสดงให้เห็นถึงผลงานวิจัยของนักวิจัยที่มีจำนวนการอ้างอิงถึงมากสามลำดับแรก คือ ผลการวิจัยเกี่ยวกับแบบจำลองการอพยพผู้ชนขนาดใหญ่โดยมีการทดสอบซ้ำและพัฒนาเชิงเทคนิคและวิธีการให้ประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ทำให้สามารถยืนยันองค์ความรู้ด้านการจัดการผู้ชนที่จำเป็นต้องอาศัยแบบจำลองในการช่วยตัดสินใจและดำเนินงาน อีกทั้งยังยืนยันและสร้างความมั่นใจในการนำองค์ความรู้ในด้านนี้ไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนได้จริง สำหรับการรักษาความเป็นส่วนตัวของกลไกการตรวจจับมวลชนผ่านมือถือของผู้ใช้สมาร์ทโฟนโดยไม่คำนึงถึงความเป็นส่วนตัวและส่งผลกระทบต่อสังคม ซึ่งกรอบงานที่นำเสนอได้แสดงให้เห็นถึงการบรรลุการรักษาความเป็นส่วนตัว (Lin et al., 2017) ดังนั้น จากการวิเคราะห์เครือข่ายนักวิจัยจากการอ้างอิงร่วมในแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์ แสดงให้เห็นถึงการก่อกำเนิดประเด็นงานวิจัยเฉพาะของกลุ่มนักวิจัยที่มีการอ้างอิงงานวิชาการร่วมกัน ซึ่งแสดงถึงการสื่อสารทางวิชาการอย่างหนึ่ง โดยประเด็นงานวิจัยแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์เหล่านี้สามารถนำมาเป็นแนวทางในการบริหารจัดการผู้ชนได้

6. ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยในครั้งนี้ นักวิจัย หน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชนสามารถนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องไปนำไปใช้ในการบริหารจัดการผู้ชน ทั้งด้านการวิจัยขยายองค์ความรู้ ด้านการบริหาร และการปฏิบัติงานที่เน้นการนำประเด็นด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การสื่อสาร และการจัดการ เพื่อนำสู่การจัดการผู้ชนที่มีประสิทธิภาพ โดยหน่วยงานสามารถนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางเพื่อการพัฒนาวิธีการจัดการผู้ชนอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1) รัฐบาลระดับชาติ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยภาครัฐอื่น สามารถนำข้อมูลความรู้จากผลการวิจัยนำไปเป็นแนวทางในการสร้างแบบจำลองและนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามามาเพื่อทำความเข้าใจพฤติกรรมผู้ชนกรณีมีการรวมตัวแบบสมัครใจ เช่น การชุมนุมประท้วง ดังนั้น เพื่อป้องกันเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดจากการที่คนจำนวนมากมารวมกันประท้วงที่ไม่อาจควบคุมได้โดยแกนนำ เมื่อเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวจะสามารถใช้แบบจำลองร่วมกับเทคโนโลยีเข้าไปป้องกันเหตุรุนแรงได้อย่างเหมาะสม เช่น การกำหนดรูปแบบการอพยพผู้ชน ที่จะช่วยลดเหตุฉุกเฉินเนื่องจากความหนาแน่นของผู้ประท้วง เป็นต้น

2) การจัดทำแผนยุทธศาสตร์การจัดการภาวะฉุกเฉิน (Emergency Management Strategic Plan) หน่วยงานทั้งภาครัฐทุกระดับ เช่น กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัด หรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และภาคเอกชน สามารถนำผลข้อมูลการวิจัยนี้ไปประมวลสำหรับจัดทำแผนยุทธศาสตร์การจัดการภาวะฉุกเฉิน กรณีเกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น เกิดวาตภัย อุทกภัย

การประชุมชนทางการเมือง และโรคระบาด ฯลฯ ที่จะต้องมีกำหนดยุทธศาสตร์ กลไก รูปแบบ และวิธีการในการจัดการทั้งเชิงพยากรณ์ การพัฒนานวัตกรรมจัดการในภาวะฉุกเฉิน และการเตรียมบุคลากร เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- Angkanawisalya, K. & Wichiensin, M. (2018). A software for traffic forecasting on road network. **KMUTT Research & Development Journal**, 41(3), 311-322.
- Aw, A. & Rascle, M. (2000). Resurrection of "second order" models of traffic flow. **SIAM journal on applied mathematics**, 60(3), 916-938.
- Ball, P. (2007). Crowd researchers make pilgrimage safer. **Nature**. <https://doi.org/10.1038/news070115-13>.
- BBCNewsThai. (2022). **Mob 11 June 2012: Teacher Kanokrat Chulalongkorn analyzes the return of the independent mass gathering in Din Daeng.** (In Thai). Retrieved from <https://www.bbc.com/thai/thailand-61775028>.
- Chen, C. (2006). CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, 57(3), 359–377. <https://doi.org/10.1002/asi.20317>
- CNN. (2022). **What we know about the deadly Halloween disaster in Seoul.** Retrieved from <https://edition.cnn.com/2022/10/30/asia/seoul-itaewon-halloween-crush-explainer-intl-hnk/index.html>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. **Journal of Business Research**, 133, 285-296.
- Dulebenets, M.A., Abioyeb, O.F., Ozguven, E. E., Moses, R., Boote, W.R., & Sando, T. (2018). Development of statistical models for improving efficiency of emergency evacuation in areas with vulnerable population. **Reliability Engineering & System Safety**, 182, 233-249. <https://doi.org/10.1016/j.res.2018.09.021>
- Galindo, G. & Batta, R. (2013). Review of recent developments in OR/MS research in disaster operations management. **European journal of operational research**, 230(2), 201-211.
- Hirunsomsap, T. (2022). Fatal crowd crush: lessons learnt from the Itaewon tragedy in the Republic of Korea. **Journal of Emergency Medical Services of Thailand**, 2(2), 176-186.
- Lin, J., Yang, D., Li, M., Xu, J., & Xue, G. (2017). Frameworks for privacy-preserving mobile crowdsensing incentive mechanisms. **IEEE Transactions on Mobile Computing**, 17(8), 1851-1864. <https://doi.org/10.1109/TMC.2017.2780091>
- MGR Online. (2023). **Ugandans crowded to watch New Year's fireworks and were stepping each other to death in a department store near the capital.** (In Thai). Retrieved from <https://mgronline.com/uptodate/detail/9660000000138>

- Paralee, P. & Pearkao, C. (2020). Overcrowding in emergency room of a university hospital. **Songklanagarind Journal of Nursing**, 40(2). 52-65.
- Putpakdee, P. (2018). **Assessment of walking in communities: Case studies of Hat Yai and Patong**. (In Thai). Master thesis in Civil Engineering, Prince of Songkla University.
- Reicher, S. (2001). The psychology of crowd dynamics. **Handbook of Social Psychology: Group Processes**, 1. 182–208.
- Silpawattanatham. (2019). **The 16th anniversary of the “Tsunami hit Thailand”, the severe loss from the catastrophic wave, 26 December 2004**. (In Thai). Retrieved from https://www.silpa-mag.com/this-day-in-history/article_43257
- Surwase, G., Sagar, A., Kademani, B. S., & Bhanumurthy, K. (2011). **Co-citation analysis: an overview**. Retrieved from <http://eprints.rclis.org/17524/1/Co-citation.pdf>
- Thairath Online. (2022). **Dissolve the rally in 2010, 12 years have passed but no one has been held accountable for the dead people**. (In Thai). Retrieved from <https://plus.thairath.co.th/topic/speak/101528>
- Vermuyten, H., Beliën, J., De Boeck, L., Reniers, G., & Wauters, T. (2016). A review of optimisation models for pedestrian evacuation and design problems. **Safety science**, 87. 167-178. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.04.001>
- Wang, J. H., Lo, S. M., Sun, J. H., Wang, Q. S., & Mu, H. L. (2012). Qualitative simulation of the panic spread in large-scale evacuation. **Simulation**, 88(12). 1465-1474. <https://doi.org/10.1177/0037549712456884>
- Xu, M.L., Jiang, H., Jin, X.G., & Deng, Z.G., (2014). Crowd simulation and its applications: recent advances. **Journal of computer science and technology**, 29(5): 799–811. <https://doi.org/10.1007/s11390-014-1469-y>

การพยากรณ์ราคาสินทรัพย์ดิจิทัลด้วยการวิเคราะห์การซื้อขายจากความคิดเห็นในสื่อสังคมออนไลน์

Digital Assets Price Prediction Using Sentiment Analysis on Crowd Trading Idea

เสกศักดิ์ ปราบพาล^{1*}, กุลธิดา ท่วมสุข¹, และ วิระพงษ์ จันทร์สนาม¹

Seksak Prappala^{1*}, Kulthida Tuamsuk¹ and Wirapong Chansanam¹

¹ สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; Information Science Department, Faculty of Humanities and Social Sciences, Khon Kaen University, Thailand

* Corresponding author email: pseksa@kkumail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับราคาของสินทรัพย์ดิจิทัล เพื่อพยากรณ์ราคาที่น่าจะเกิดขึ้น จากนั้นนำผลที่ได้มาพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับนักลงทุนรายย่อย

วิธีการศึกษา: รวบรวมข้อมูลความคิดเห็นจากกลุ่มผู้ใช้ที่มีการแบ่งปันแนวคิด เทคนิค และบทวิเคราะห์บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ในแพลตฟอร์ม TradingView ซึ่งเป็นชุมชนของนักลงทุนในสินทรัพย์ดิจิทัลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ข้อมูลระหว่างวันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2565- 31 ธันวาคม พ.ศ. 2565 จำนวน 8,725 ข้อความ ทำการวิเคราะห์ความรู้สึกของข้อความ เพื่อจำแนกประเภทข้อความเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ข้อความเชิงบวก สัมพันธ์กับทิศทางตลาดเป็นบวก ควรทำการซื้อ ข้อความเชิงลบสัมพันธ์กับทิศทางตลาดเป็นลบ ควรทำการขาย และข้อความที่เป็นกลางสัมพันธ์กับการไม่ควรทำการซื้อขาย แล้วสร้างแบบจำลองโดยพิจารณาจากความคิดเห็นของผู้ใช้ส่วนใหญ่ คาดการณ์แนวโน้มราคาควรซื้อหรือขายในช่วงเวลานั้น ๆ

ข้อค้นพบ: จากการทดสอบความถูกต้องของการพยากรณ์โดยใช้ค่าราคาปิดจริงของราคาสินทรัพย์ดิจิทัล เปรียบเทียบกับราคาที่ได้จากการคำนวณด้วยหลายวิธี ทั้งการทับซ้อน 1 วัน การใช้ค่ามาตรฐาน การเปลี่ยนแปลงแนวโน้ม การหาร้อยละการเปลี่ยนแปลง และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ พบว่า ราคาจริงและราคาพยากรณ์มีความสอดคล้องกัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงถึง 0.89 เมื่อทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผล ด้วยวิธี Granger-Causality Test พบว่าค่าความรู้สึกของผู้ใช้เทรดดิ้งวิวเกี่ยวกับราคาสินทรัพย์ดิจิทัล มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน

การประยุกต์ใช้จากการศึกษา: จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างราคาจริงและราคาจากการพยากรณ์ มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสามารถนำผลลัพธ์นี้ไปใช้สำหรับการวิเคราะห์จุดเปลี่ยนและการพยากรณ์ราคาสินทรัพย์ดิจิทัลได้ เมื่อนำเทคนิคที่ได้จากการวิจัยนี้ไปสร้างเป็นระบบที่รวบรวมความคิดเห็น

จากผู้ใช้อัตโนมัติ และวิเคราะห์อารมณ์ตลาดตามเวลาจริง สามารถใช้สนับสนุนการตัดสินใจเกี่ยวกับการลงทุน รวมถึงคาดการณ์ความผันผวนของราคาในระยะสั้นได้

คำสำคัญ: สินทรัพย์ดิจิทัล ผู้ใช้ที่เสนอแนวคิดทางออนไลน์ การวิเคราะห์ความรู้สึก การซื้อขายดิจิทัล แนวคิด การซื้อขาย

Abstract

Purpose: The objective of this study is to conduct sentiment analysis of users' ideas on a social media platform, including comments about the prices of digital assets, to forecast potential price changes. Subsequently, the obtained results will be utilized to develop a decision support system for individual investors.

Methodology: The study involves collecting ideas, trading techniques, graph analysis, and market opinions from online trader community, TradingView is the largest global community of cryptocurrency investors. Data was collected between September 1, 2022 and December 31, 2022, comprising a total of 8,725 text entries. The analysis focuses on categorizing the sentiments of these texts into three groups: positively related to a bullish market direction suggesting buying, negatively related to a bearish market direction suggesting selling, and neutral sentiments related to do not trading. Subsequently, a model is developed based on the majority user opinions to predict whether buying or selling is advisable during specific time periods.

Findings: The forecasting accuracy using actual closing prices of digital assets compared to forecasting prices from various calculation methods, including 1-day overlap, standardized value, trend change analysis, percentage change, and correlation analysis, it was found that the actual prices and forecasting prices were in close agreement. The Pearson Correlation coefficient was as high as 0.89. Using the Granger-Causality Test, it was revealed that the sentiments of users on TradingView regarding digital asset prices tended to move in the same direction.

Applications of this study: The analysis revealed a high correlation between actual and forecasted prices in the same direction. This result can be used to analyze turning points and forecast the prices of digital assets. By integrating the techniques from this research into an automated system that aggregates user opinions and analyzes real-time market sentiment, it

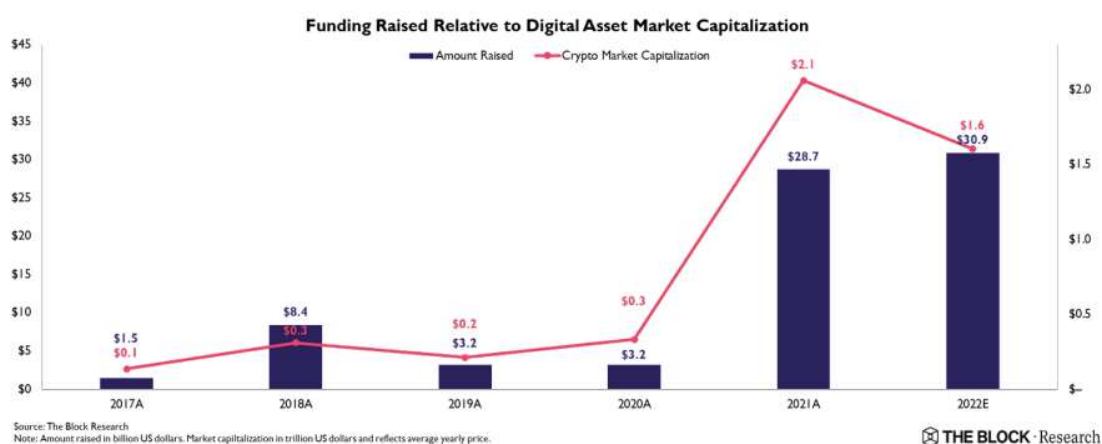
can serve as a decision support tool for investment, including short-term price volatility predictions.

Keywords: digital assets, crowd idea user, sentiment analysis; price prediction, digital trading, trading ideas

1. บทนำ

การพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วในปัจจุบันนั้น ก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ถูกคิดค้นและสร้างขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้คน สินทรัพย์ดิจิทัลเป็นนวัตกรรมหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจทั้งในภาคการผลิตและภาคการเงิน และได้รับความสนใจจากทั่วโลก ซึ่งสินทรัพย์ดิจิทัล (Digital Asset) เป็นหน่วยอิเล็กทรอนิกส์ที่แสดงมูลค่าเหมือนสินทรัพย์ทั่วไป แต่เป็นสินทรัพย์ที่จับต้องไม่ได้ ถูกสร้างขึ้นบนระบบหรือเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ สามารถซื้อ-ขายแลกเปลี่ยนความเป็นเจ้าของได้ ความโดดเด่นของสินทรัพย์ประเภทนี้คือ ในกระบวนการแลกเปลี่ยน ไม่ต้องผ่านตัวกลาง เนื่องจากไม่ต้องมีคนหรือสถาบันการเงินเป็นตัวกลาง แต่สามารถดำเนินธุรกรรมต่างๆบนออนไลน์ได้ทั้งหมดผ่านระบบบล็อกเชน และการไม่ผ่านตัวกลางก็ทำให้สามารถทำการซื้อ-ขายได้ตลอดเวลาไม่มีวันหยุด (Suepaisal, 2021)

การซื้อขายแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ดิจิทัลมีสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากผลตอบแทนที่สูงมากสินทรัพย์ เช่น บิทคอยน์ มีอัตราผลตอบแทน 4 ปี (4-year index total return) ถึงร้อยละ 795.15 คิดเป็นผลตอบแทนเฉลี่ย (Average return) ร้อยละ 72.97 ต่อปี แม้ว่าจะอัตราผลขาดทุนสูงสุด (Maximum drawdown) ถึงร้อยละ -95.03 (Coinmarketcap, 2022) ประเทศไทยจึงได้มีการออกพระราชกำหนดการประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัล พ.ศ. 2561 (SEC, 2022) ขึ้น เพื่อกำกับดูแลการออกเสนอขาย และการประกอบธุรกิจที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 1 อัตราการเติบโตของมูลค่าตลาดของสินทรัพย์ดิจิทัล ตั้งแต่ ค.ศ. 2017-2022

ที่มา : 2023 Digital Asset Outlook

จากภาพที่ 1 จะเห็นว่ามูลค่าตลาดของสินทรัพย์ดิจิทัลมีอัตราการเติบโตที่รวดเร็ว ถือเป็นมิติใหม่แห่งการลงทุน และด้วยความคาดหวังผลตอบแทนที่ค่อนข้างสูง ทำให้เริ่มมีผู้สนใจที่จะลงทุนกันมากขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ผลตอบแทนที่สูงก็มาพร้อมกับความเสี่ยงสูงเช่นกัน สินทรัพย์ดิจิทัลที่รู้จักกันแพร่หลายที่สุดคือสกุลเงินดิจิทัลอย่างคริปโตเคอร์เรนซี (Cryptocurrency) นอกจากนี้ ยังมีสินทรัพย์ดิจิทัลอื่นๆ อีกเช่น โทเคนดิจิทัลเพื่อการลงทุน (Investment token) และโทเคนดิจิทัลเพื่อการใช้ประโยชน์ (Utility token) ซึ่งสินทรัพย์ดิจิทัลเหล่านี้มีประโยชน์ในเชิงธุรกิจอย่างมาก ทั้งนี้สินทรัพย์ดิจิทัลอาจเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนอีกทางเลือกหนึ่ง หรือเป็นเครื่องเก็บรักษามูลค่าของเงินหรือวัตถุมูลค่าที่นำมาซึ่งโอกาสทางธุรกิจมากมาย ทั้งช่วยลดต้นทุนในการทำธุรกรรม เพิ่มความโปร่งใสในการดำเนินงานจากโครงสร้างพื้นฐานอย่างบล็อกเชน (Blockchain) และสามารถซื้อขายแลกเปลี่ยนได้อย่างรวดเร็ว (SEC, 2022)

สกุลเงินดิจิทัล (Cryptocurrency) ถือเป็นสินทรัพย์ดิจิทัลที่มีความสำคัญต่อระบบการเงินและการลงทุนอย่างมาก สะท้อนจากมูลค่าตามราคาตลาด (Market Cap) ของสินทรัพย์ดิจิทัลทั่วโลกในปัจจุบันที่มีมูลค่าสูงถึง 1.8 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือราว 61 ล้านล้านบาท หรือสูงกว่ามูลค่าของเศรษฐกิจไทยเกือบ 4 เท่า โดยมูลค่าตามราคาตลาดส่วนใหญ่ประมาณ ร้อยละ 41 เป็นมูลค่าตามราคาตลาดที่มาจากการซื้อขายบิตคอยน์ (BTC) รองลงมา คือ อีเธอเรียม (ETH) ร้อยละ 19 เทเทอร์ (USDT) ร้อยละ 4 ยูเอสดีคอยน์ (USDC) ร้อยละ 3.5 และไบแนนซ์คอยน์ (BNB) ร้อยละ 2 เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนรายการธุรกรรมเฉลี่ยต่อวันในเครือข่ายสกุลเงินดิจิทัลที่ผ่านมาทั้งหมด บิตคอยน์ก็ยังคงเป็นสกุลเงินดิจิทัลที่มีปริมาณธุรกรรมเฉลี่ยต่อวันสูงที่สุด และได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนสูงที่สุดอีกด้วย กล่าวโดยสรุป แม้ว่าจะมีสกุลเงินดิจิทัลหลายชนิด แต่บิตคอยน์ก็ยังเป็นผู้นำทั้งในด้านมูลค่าตามตลาดและปริมาณธุรกรรม จึงทำให้บิตคอยน์เป็นที่สนใจอย่างมากของนักวิเคราะห์ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ (Goldman Sachs (Asia) L.L.C., 2021)



ภาพที่ 2 ราคาของบิตคอยน์ตั้งแต่เปิดตัวจนถึงปัจจุบัน (ค.ศ. 2012-2023)

จากภาพที่ 2 จะสังเกตได้ว่ามูลค่าของบิทคอยน์ในอดีตจนถึงปัจจุบันมีการผันผวนในระยะสั้นสูงมาก ส่งผลกระทบให้ประสิทธิภาพของการที่จะนำบิทคอยน์มาใช้เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการ รวมถึงยังส่งผลกระทบต่อต้นทุนของผู้ประกอบการและผู้บริโภคที่ใช้บิทคอยน์ในการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการอีกด้วย แต่อีกทางหนึ่งการที่ราคามีความผันผวนสูงก็แสดงให้เห็นถึงโอกาสในการลงทุนเพื่อที่จะได้รับผลตอบแทนที่สูง ถึงแม้ว่าจะมีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อราคาของบิทคอยน์ แต่เนื่องจากปัจจัยที่กำหนดราคาของบิทคอยน์ยังไม่อาจระบุได้อย่างชัดเจน แต่นักลงทุนจำนวนมากก็มีความพยายามในการเสาะหาวิธีที่จะคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของราคาดังกล่าว เพื่อทำกำไรจากส่วนต่างของการเปลี่ยนแปลงนั้น แนวทางที่ได้รับการยอมรับ ได้แก่ การใช้ทฤษฎีของกราฟราคา (Dow theory) การวิเคราะห์ทางเทคนิค (Technical analysis) การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน (Fundamental analysis) และการวิเคราะห์ข่าวและตัวเลขเศรษฐกิจ เป็นต้น (Nti, Adekoya, & Weyori, 2020)

นักลงทุนจำนวนมากให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร โดยเฉพาะข้อมูลเชิงลึกจากอินเทอร์เน็ตและสื่อสังคมออนไลน์ ประกอบการตัดสินใจในการลงทุน แพลตฟอร์มหนึ่งที่ได้รับนิยามอย่างสูงทั่วโลกคือ “เทรดดิงวิว” (www.tradingview.com) ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่ให้บริการกราฟราคาสินทรัพย์ที่ได้รับความนิยมมากขึ้นและมีการใช้งานแพร่หลายมากขึ้นในกลุ่มนักลงทุน เทรดดิงวิวเป็นแพลตฟอร์มที่ให้บริการฐานข้อมูลของการลงทุนซึ่งเน้นไปที่ปัจจัยเชิงเทคนิค จุดเด่นของเทรดดิงวิว คือเป็นแพลตฟอร์มที่รวบรวมข้อมูลได้ครอบคลุมมากที่สุดทั้งราคาหุ้น (Stocks), สัญญาซื้อขายล่วงหน้า (Futures), กองทุนรวม (ETFs), พันธบัตรรัฐบาล (Bonds), อัตราแลกเปลี่ยน (Foreign Exchange), สินค้าโภคภัณฑ์ (Commodity) ไปจนถึงสกุลเงินคริปโทเคอร์เรนซี (Cryptocurrency) ที่มีข้อมูลครอบคลุมไปทั่วทุกภูมิภาคในโลก นอกจากนี้ เทรดดิงวิวยังออกแบบมาให้ใช้งานสะดวก ทั้งการปรับมุมมองกราฟ หรือการมีรายการที่เฝ้าดู (Watchlist) กำหนดหมวดหมู่สินทรัพย์ได้เอง มีเครื่องมือทางเทคนิคให้เลือกใช้มากมาย ผู้ใช้งานสามารถเขียนเครื่องมือทางเทคนิคขึ้นมาใช้เอง และแบ่งปันให้ผู้อื่นใช้ได้ รวมถึงสามารถแจ้งเตือนเมื่อเกิดสัญญาณทางเทคนิคตามที่วางแผนได้ด้วย ที่สำคัญ เทรดดิงวิวถูกสร้างให้เป็นสังคมออนไลน์ของเหล่านักลงทุนทั่วโลก ซึ่งผู้ใช้งานสามารถโพสต์มุมมองกราฟของตัวเอง เพื่อแบ่งปันแนวคิดการลงทุนและยังให้คนอื่นมาแสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนไอเดียกันได้ หรือจะเลือกติดตามคนที่ชื่นชอบก็ยิ่งได้ คล้ายกับทวิตเตอร์ (Twitter) ซึ่งหลังก่อตั้งในปี พ.ศ. 2554 ถือได้ว่าสังคมออนไลน์แห่งนี้ กลายเป็นชุมชนที่เติบโตขึ้นแบบก้าวกระโดดจากปีแรก ที่มีผู้ใช้งานประมาณ 60,000 บัญชี จนปัจจุบันมีผู้ใช้งานมากกว่า 10,000,000 บัญชีต่อเดือน จาก 150 ประเทศทั่วโลก ไอเดียของผู้ใช้งานนำมาแลกเปลี่ยนกันนี้จึงเป็นที่มาของการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่าการคิดเห็น อารมณ์ ความรู้สึกที่แสดงออกในข้อความที่ผู้คนจำนวนมากแสดงออกผ่านการโพสต์บนสื่อสังคมออนไลน์นี้ อาจช่วยให้สามารถเข้าใจความผันผวนของราคาสินทรัพย์ที่ถูกกล่าวถึงได้

2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อวิเคราะห์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบของผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์ ที่ส่งผลกระทบต่อราคาสินทรัพย์ดิจิทัล
- 2) เพื่อพัฒนาระบบพยากรณ์ราคาสินทรัพย์ดิจิทัลจากการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ใช้งานสื่อสังคมออนไลน์จำนวนมาก สำหรับประกอบการตัดสินใจลงทุนในสินทรัพย์ดิจิทัลของนักลงทุนรายย่อย

3. วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ ใช้เทคนิคการประมวลภาษาธรรมชาติ โดยวิเคราะห์ความคิดเห็น อารมณ์ จากข้อความของผู้ใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อบ่งบอกความรู้สึกของผู้ใช้ที่มีต่อเหตุการณ์หรือสิ่งต่างๆ (Nanli et al., 2012) การศึกษานี้ให้ความสนใจในเนื้อหาการแบ่งปันความคิดเห็นในชุมชนออนไลน์ของผู้ใช้งานแพลตฟอร์มเทรดดิ้งวิว โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์และจำแนกประเภทของความรู้สึกต่าง ๆ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น ความรู้สึกเชิงบวก (Positive) ความรู้สึกเชิงลบ (Negative) หรือความรู้สึกเป็นกลาง (Neutral) ซึ่งการวิเคราะห์อารมณ์ความรู้สึกในข้อความเกี่ยวกับสินทรัพย์ดิจิทัล มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

3.1 รวบรวมข้อมูล

ดำเนินการศึกษาด้วยแนวคิดการวิจัยมนุษยศาสตร์ดิจิทัล (Tuamsuk et al., 2018) ทำการคัดกรองเอาบทวิเคราะห์ราคาสินทรัพย์ดิจิทัล ตามกระบวนการแบบจำลองหัวข้อในการศึกษาของ Prabpala et al.(2023) ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์อารมณ์ความรู้สึกจากเนื้อหาของผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์ ที่นำมาประมวลผลเพื่อทำนายราคาสินทรัพย์ดิจิทัลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ tradingview.com โดยทำการดึง (Scraping) สกัด (Extract) และจัดเก็บเป็นกลุ่มข้อความของผู้ใช้ที่มีลักษณะเป็นชุดข้อมูลที่พรรณนาถึงแนวคิด การวิเคราะห์ทางเทคนิค ข่าวสาร และการคาดการณ์แนวโน้มราคาของบิทคอยน์ ระยะเวลา 120 วัน โดยค้นหาไอเดียจากสินทรัพย์บิทคอยน์ (BTCUSD) เป็นหลัก เนื่องจากเป็นสินทรัพย์ดิจิทัลที่มีมูลค่าตลาด (Market cap) สูงที่สุด มีการซื้อขายอย่างแพร่หลาย และมีข้อมูลไอเดียจากนักลงทุนเป็นจำนวนมากเพียงพอต่อการศึกษานี้ เป็นเวลา 120 วัน ช่วงเวลาศึกษาข้อมูลเริ่มตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน พ.ศ.2565 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2566

3.2 การวิเคราะห์อารมณ์ความรู้สึก (Sentiment Analysis)

เป็นการประมวลภาษาธรรมชาติ โดยวิเคราะห์ความรู้สึกวิเคราะห์อารมณ์จากข้อความเพื่อบ่งบอกความรู้สึกของผู้คนที่มีต่อบางสิ่งบางอย่าง โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์และจำแนกประเภทของความรู้สึกต่าง ๆ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น ความรู้สึกเชิงบวก (Positive) ความรู้สึกเชิงลบ (Negative) หรือความรู้สึกเป็นกลาง (Neutral) (Nanli et al., 2012) โดยการคำนวณหาค่าระดับความรู้สึก (Sentiment) สามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$S_t = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า } n_p \geq n_n \\ 0 & \text{ถ้า } n_p \leq n_n \end{cases} \quad (1)$$

โดยที่	S_t	คือ	ค่าระดับความรู้สึกของข้อความ
	n_p	คือ	จำนวนคำที่มีค่าเป็นเชิงบวก อยู่ในข้อความ
	n_n	คือ	จำนวนคำที่มีค่าเป็นเชิงลบ อยู่ในข้อความ

ถ้าประโยคหรือข้อความนั้น ๆ มีจำนวนคำที่เป็นเชิงบวกมากกว่าหรือเท่ากับค่าเชิงลบ จะให้ค่าของข้อความนั้นเป็น 1 แต่ถ้าข้อความนั้นจำนวนคำที่เป็นเชิงบวกน้อยกว่าค่าเชิงลบ จะให้ค่าของข้อความนั้น มีค่าเป็น 0 จากนั้นผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าคะแนนความรู้สึก เพื่อนำค่าคะแนนความรู้สึก ที่ได้ในแต่ละวันไปวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) ต่อไป โดยใช้สูตร

$$S_s = \frac{\sum S_{tvi}}{N} \quad (2)$$

โดยที่	S_s	คือ	ค่าคะแนนความรู้สึก และมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1
	S_{tvi}	คือ	ค่าความรู้สึกของแต่ละข้อความ
	N	คือ	จำนวนข้อความจากทั้งหมด

ดัชนีชี้วัดระดับความรู้สึก (Sentiment Score) ที่ได้ จะเป็นค่าที่บ่งบอกทิศทางของราคาในช่วงเวลานั้น ว่าราคาจะมีการปรับตัวขึ้นหรือลงได้มากน้อยเพียงใด

3.3 การพยากรณ์ราคาสินทรัพย์ (Price prediction)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการทำนาย โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์ที่ได้ทำการวิเคราะห์ความอารมณ์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) จากนั้นนำคะแนนความรู้สึกที่ได้จากฝั่งที่มีจำนวนความเห็นของผู้ใช้มากกว่า มาคำนวณหาราคาเป้าหมายของสินทรัพย์ จากค่าเฉลี่ยราคาย้อนหลัง (Average True Range : ATR) ซึ่งเป็นเครื่องมือทางเทคนิคที่ใช้วัดความผันผวนของราคา (Wilder, 1978) โดยปกติจะใช้ค่าเฉลี่ย (Average) อยู่ที่ระดับ 7 วัน ในการคำนวณดังสมการที่ 3

$$Current\ ATR = \frac{(Prior\ ATR \times 6) + Current\ TR}{7} \quad (3)$$

โดยที่	Current ATR	คือ	ค่า ATR ในวันที่ต้องการทำนายราคา
	Prior ATR	คือ	ค่า ATR วันก่อนหน้า

จากนั้นนำค่า Adjust Sentiment Score ที่ได้มาคูณกับ ATR(7) ก็จะได้ระดับราคาที่คาดหวังว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในวันนั้นๆ นำราคาดังกล่าวมาบวกเข้ากับราคาปิดของวันก่อนหน้า ก็จะได้ราคาพยากรณ์ ดังสมการที่ 4

$$Prediction\ Price = EMA(7) + (Adjust\ Sentiment\ Score \times ATR(7)) \quad (4)$$

โดยที่	Prediction price	คือ	ราคาที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้น
	EMA (7)	คือ	Exponential Moving Average ซึ่งเป็นราคาปิดเฉลี่ย 7 วันก่อนหน้า
	Adjust Sentiment Score	คือ	ค่าคะแนนความรู้สึกที่ปรับแต่งแล้ว
	ATR	คือ	ค่า Average True Range ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยระดับราคา 7 วันก่อนหน้า

3.4 การประเมินความแม่นยำของการพยากรณ์

เนื่องจากการเปรียบเทียบระหว่างค่าความรู้สึของผู้ใช้ นักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับราคาหลักทรัพย์ดิจิทัลนั้น อาจจะไม่สามารถมองเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกับการเปลี่ยนแปลงราคา ผู้วิจัยจึงประเมินความแม่นยำของการพยากรณ์ด้วยหลายเครื่องมือ ดังนี้

1) การคำนวณแบบทับซ้อน 1 วัน (1-day overlap) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างค่าความรู้สึของผู้ใช้ นักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับราคาหลักทรัพย์ดิจิทัลแบบทับซ้อนกัน 1 วัน เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรทั้งสองนี้ จะมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในทิศทางที่สอดคล้องกันหรือไม่เพียงใด (Noakes & Rajaratnam, 2016)

2) การคำนวณแบบใช้ค่ามาตรฐาน (Standardized) ใช้การคำนวณหาค่า Z-score ในการหาค่ามาตรฐานของราคาบิทคอยน์และค่ามาตรฐานของความรู้สึ นักลงทุน การเปรียบเทียบข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์กัน (Cruciani et al., 1992)

3) การคำนวณแบบการเปลี่ยนแปลงแนวโน้ม (Trend Change) เป็นการนำค่าการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มของค่าความรู้สึของผู้ใช้ นักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับการแปลงเปลี่ยนแปลงแนวโน้มราคาหลักทรัพย์ดิจิทัลมาเปรียบเทียบกัน (Moews, Herrmann, & Ibikunle, 2019)

4) การคำนวณเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง (Percentage change) เป็นการวิเคราะห์ร้อยละการเปลี่ยนแปลงว่าทั้งสองตัวแปรมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในสัดส่วนที่เปอร์เซ็นต์ (Kaiser, 1989)

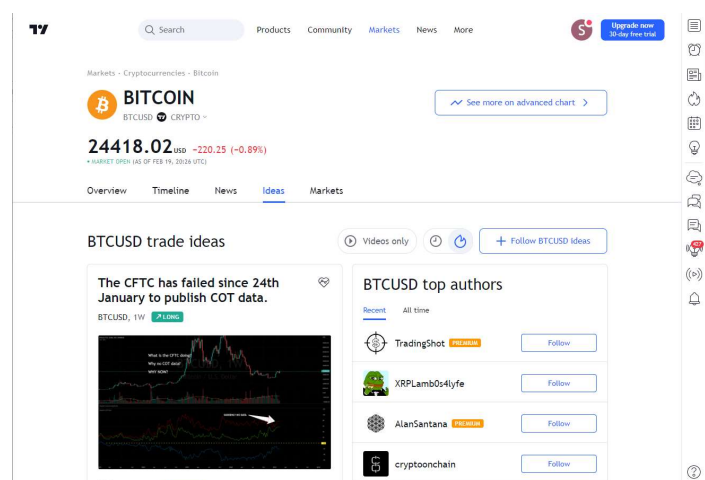
5) การทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผล โดยการทดสอบ Granger-Causality Test เพื่อดูว่าค่าพยากรณ์สามารถทำนายราคาจริงในอนาคตได้หรือไม่ ดำเนินการโดยเริ่มจากการทดสอบความนิ่งของตัวแปรที่นำมาศึกษา (Unit Root Test) โดยวิธี Augmented Dickey – Fuller Test แล้วนำตัวแปรที่ผ่านการทดสอบด้วยวิธี Augmented Dickey – Fuller Test มาทดสอบหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของตัวแปรที่กำหนดไว้ในแบบจำลอง โดยวิธี Cointegration ของ Engle and Granger จากนั้น ทำการทดสอบการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปร เพื่อให้ปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยประยุกต์ใช้เทคนิค Error Correction Model ของ Engle and Granger ขั้นตอนสุดท้าย เป็นการทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test) ทำการทดสอบโดยใช้ความหน่วง 3 (lags=3) (Diks & Panchenko, 2006)

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังใช้วิธีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squared Error : MSE) วิธีค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error : RMSE) และวิธีค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error : MAE) เพื่อให้ครอบคลุมในประเด็นของระบบที่ทดลองใช้ด้วย

4. ผลการศึกษา

4.1 การรวบรวมข้อมูล

จากการวิเคราะห์หัวข้อด้วยวิธีแบบจำลองหัวข้อ (Prabpala et al., 2023) ทำให้สามารถจำแนกบทวิเคราะห์ราคาสินทรัพย์ดิจิทัล เมื่อพิจารณาว่าความคิดเห็นที่กล่าวถึงการวิเคราะห์ทางเทคนิค การซื้อขายและกลยุทธ์การเทรดในแต่ละวัน ผู้วิจัยได้คัดกรองเอาหัวข้อที่ 3 (กลยุทธ์การเทรด) หัวข้อที่ 5 (แนวโน้มราคา) และหัวข้อที่ 6 (การวิเคราะห์กราฟแท่งเทียน) เป็นข้อมูลสำหรับนำมาประมวลผลด้วยการวิเคราะห์อารมณ์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) เพื่อประกอบการพยากรณ์ราคาสินทรัพย์ดิจิทัล ซึ่งเนื้อหาเกี่ยวกับแนวคิดการซื้อขายสินทรัพย์บิทคอยน์ มีลักษณะดังภาพที่ 3

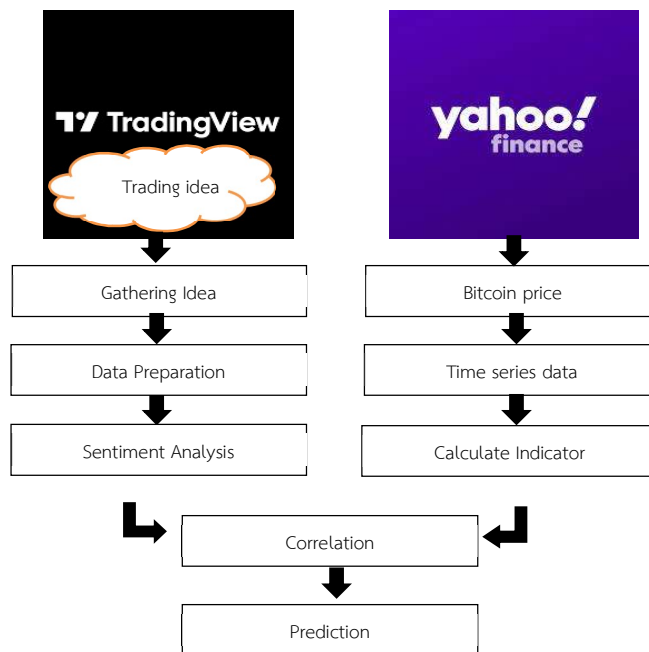


ภาพที่ 3 แสดงหน้าต่างเนื้อหาเกี่ยวกับแนวคิดการซื้อขายสินทรัพย์บิทคอยน์

ผู้วิจัยพิจารณาเลือกสินทรัพย์ บิทคอยน์ (BTCUSD) เป็นหลักในการศึกษา เนื่องจากเป็นสินทรัพย์ดิจิทัลที่มีมูลค่าตลาด (Marketcap) สูงที่สุด มีการซื้อขายแพร่หลาย และมีข้อมูลความคิดเห็นจากนักลงทุนในช่วงเวลาที่ศึกษามากเพียงพอ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่วันที่ 9 กันยายน พ.ศ. 2565 ถึง วันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2566 เป็นเวลา 120 วัน จำนวน 8,968 ข้อความ

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยได้นำความคิดเห็นจากนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์มาทำการวิเคราะห์อารมณ์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) เพื่อหาค่าดัชนีชี้วัดระดับความรู้สึก (Sentiment Score) โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกกับการเปลี่ยนแปลงราคาสินทรัพย์

ซึ่งข้อมูลความคิดเห็นจากสื่อสังคมออนไลน์ดังกล่าวจะถูกแปลงจากข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) มาเป็นข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Structured Data) โดยอาศัยกระบวนการวิเคราะห์ความรู้สึกของข้อความ (Sentiment analysis) และเมื่อได้ข้อมูลนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์ที่อยู่ในรูปแบบที่มีโครงสร้างแล้วก็นำมาวิเคราะห์อารมณ์ความรู้สึกจากเนื้อหาของผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์

การคำนวณค่าความน่าจะเป็น (Probability) และ ค่าความรู้สึก (Sentiment) ด้วยไลบรารีสำหรับวิเคราะห์ความรู้สึกภาษาไพธอน คือ TextBlob (Loria, 2018) จากความคิดเห็นของนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์ที่มีลักษณะเป็นข้อความคำนวณโดยการนับคำที่เป็น Positive และ Negative จากในแต่ละผู้ใช้ในสื่อสังคมออนไลน์ และให้ค่า Sentiment และได้แสดงตัวอย่างในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างการคำนวณค่า *Sentiment*

Date	Tradingview Idea	probability	Sentiment
13/11/65	BTC TRENT TO THE NEXT BULL CYCLE. Around the bottom now we Will Talk Next Year... BTC TRENT TO THE NEXT BULL CYCLE	0.728104	POSITIVE
12/11/65	BTC Down again on the Hourly??. So it looks like BTC might be headed down again on the short term. What are your thoughts?	0.973644	NEGATIVE
::	::	:	:

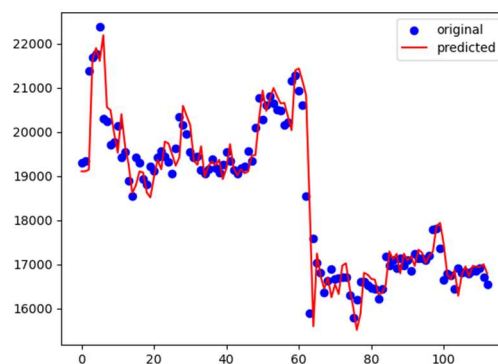
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อความโดยวิธีเรียนรู้เชิงลึก จากความคิดเห็นในสื่อสังคมออนไลน์ บนเว็บไซต์ tradingview.com ได้ข้อมูลที่เป็นลักษณะข้อความทั้งสิ้น 8,968 เรคคอร์ด จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์อารมณ์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) ซึ่งข้อมูลการแสดงความคิดเห็นจากนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์จะถูกวิเคราะห์อารมณ์ความรู้สึก ได้เป็น Sentiment Score จากนั้นนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบและวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับข้อมูลสินทรัพย์ดิจิทัล โดยเป็นการนำตัวแปรทั้งสองตัว คือ ค่าความรู้สึกนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับราคาสินทรัพย์ดิจิทัล มาทำการเปรียบเทียบข้อมูลทั้งสองแหล่งนี้ ซึ่งสามารถแสดงลักษณะของข้อมูลในช่วงเวลาดังกล่าวได้ดังตารางที่ 4

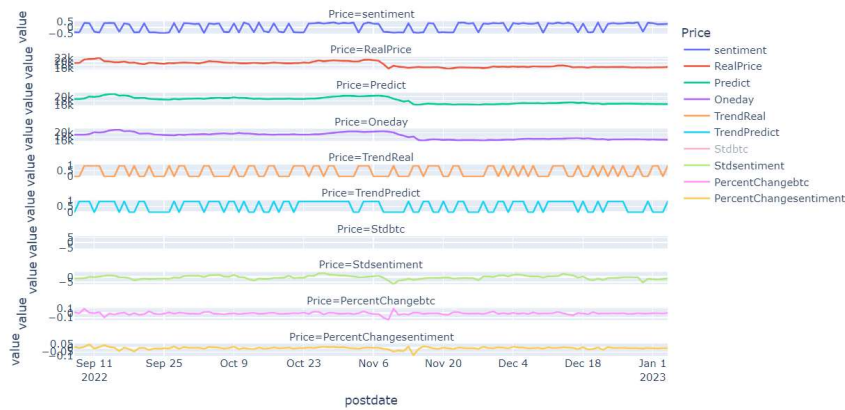
ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบราคาจริงและราคาพยากรณ์จากโมเดล

รายการ	ราคาจริง	ราคาทำนาย
จำนวนชุดข้อมูล (วัน)	120	120
ค่าเฉลี่ย	18375.52	18465.33
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1650.21	1570.58
ค่าต่ำสุด	15787.28	16262.75
ค่ามากที่สุด	22370.44	21655.77
R ² Score	-	0.87
MSE	-	349198.86
RMSE	-	590.93
MAE	-	380.81

เมื่อแสดงด้วยแผนภูมิเชิงเส้น (Line Chart) เพื่อเปรียบเทียบราคาจริงกับราคาที่เกิดจากการทำนาย เช่น ราคาบิทคอยน์ในวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 จะนำมาคำนวณคู่กับค่าความรู้สึกนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์ในวันเดียวกัน คือ วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 เป็นต้น ซึ่งได้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลราคาจริงกับราคาพยากรณ์



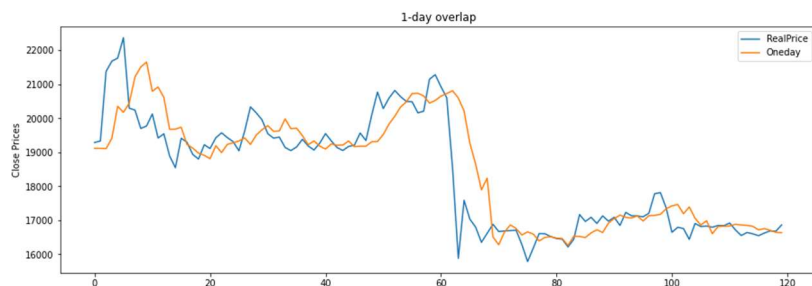
ภาพที่ 6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าความรู้สึกของนักลงทุนกับราคาสินทรัพย์ดิจิทัล

จากภาพที่ 6 จะเห็นได้ว่าค่าความรู้สึกที่ปรับแก้แล้วคำนวณร่วมกับราคาปิดของวันก่อนหน้า ได้ผลลัพธ์ของการพยากรณ์ราคาจากค่าความรู้สึกของนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์นั้น สอดคล้องกับราคาของบิตคอยน์ แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มของทั้งสองตัวแปรนั้นจะมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในทิศทางเดียวกัน ซึ่งจากการเปรียบเทียบระหว่างค่าความรู้สึกของผู้ใช้นักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับราคาสินทรัพย์ดิจิทัล แสดงให้เห็นว่าความคิดเห็นของนักลงทุนในเครือข่ายเทรดดิ้งวิวที่มีจำนวนมากเพียงพอ สามารถใช้ประกอบการตัดสินใจในการลงทุนได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถมองเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผู้วิจัยจึงได้ทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทั้งสองด้วยเทคนิคต่าง ๆ ดังที่กล่าวในขั้นตอนที่ 4 ของวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำค่าที่ได้จากคำนวณมาเปรียบเทียบข้อมูลนี้ด้วยแผนภูมิเชิงเส้น (Line Chart) ดังนี้

4.3.1 การคำนวณแบบทับซ้อน 1 วัน (1-day overlap)

ผลเปรียบเทียบข้อมูลทั้งสองแหล่งนี้ด้วยแผนภูมิเชิงเส้น (Line Chart) ดังแสดงใน

ภาพที่ 7



ภาพที่ 7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างค่าความรู้สึกของนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับราคาสินทรัพย์ดิจิทัล(ทับซ้อนกัน 1 วัน)

จากภาพที่ 7 เป็นการเปรียบเทียบระหว่างค่าความรู้สึกของนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับราคาสินทรัพย์ดิจิทัลแบบทับซ้อนกัน 1 วัน จะเห็นได้ว่าราคาสินทรัพย์ดิจิทัลมีการเปลี่ยนแปลงรุนแรงในช่วงแรก และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าความรู้สึกของผู้ใช้เทรดดิ้งวิวเกี่ยวกับราคาสินทรัพย์ดิจิทัลดูเหมือนว่าค่า

ที่ได้จะเปลี่ยนแปลงได้ช้ากว่าเล็กน้อย แต่มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองนี้จะมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในทิศทางเดียวกัน

4.3.2 การคำนวณแบบใช้ค่ามาตรฐาน (Standardized)

หลังจากการคำนวณค่า Z-score ในการหาค่ามาตรฐานของราคาบิตคอยน์และค่ามาตรฐานของความรู้สึกนักลงทุนการเปรียบเทียบข้อมูลทั้งสองแหล่งนี้ด้วยแผนภูมิเชิงเส้น (Line Chart) ดังแสดงในภาพที่ 8

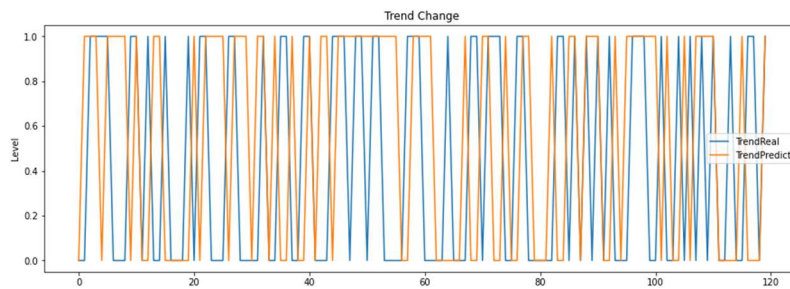


ภาพที่ 8 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างค่ามาตรฐานของความรู้สึกของนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับค่ามาตรฐานราคาสินทรัพย์ดิจิทัล

จากภาพที่ 8 เป็นการเปรียบเทียบระหว่างค่ามาตรฐานของความรู้สึกของนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับค่ามาตรฐานของราคาสินทรัพย์ดิจิทัล จะเห็นได้ว่า ค่ามาตรฐานของราคาสินทรัพย์ดิจิทัลจะมีความผันผวนค่อนข้างสูงในช่วง 10 วันแรก แต่ในช่วงเวลาต่อมาราคาค่อนข้างคงที่ และมีการเปลี่ยนแปลงราคาอย่างรุนแรงอีกครั้งในช่วงวันที่ 60 -65 ทำให้การประเมินความรู้สึก เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของความรู้สึกของผู้ใช้นักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กลับมีแนวโน้มของค่ามาตรฐานจากค่าที่ค่อนข้างต่ำในช่วงเวลาแรก แต่ในช่วงเวลาต่อมาจะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองนี้จะมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในทิศทางที่ไม่สอดคล้องกัน

4.3.3 การคำนวณแบบการเปลี่ยนแปลงแนวโน้ม (Trend Change)

ทำการคำนวณการเปลี่ยนแปลงแนวโน้ม (Trend Change) จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของความรู้สึกของนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับการเปลี่ยนแปลงของราคาสินทรัพย์ดิจิทัล เปรียบเทียบข้อมูลทั้งสองแหล่งนี้ด้วยแผนภูมิเชิงเส้น (Line Chart) ดังแสดงในภาพที่ 9

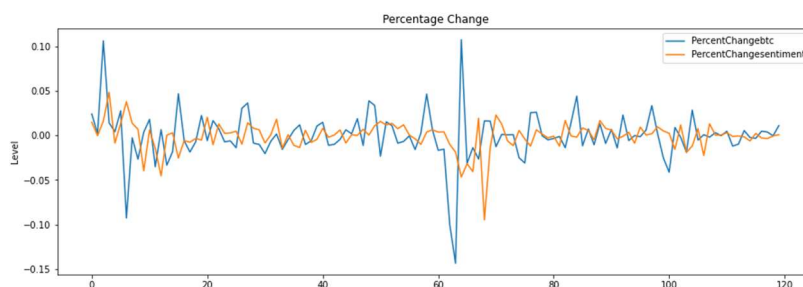


ภาพที่ 9 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มของค่าความรู้สึกของนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับการแปลงเปลี่ยนแปลงแนวโน้มราคาสินทรัพย์ดิจิทัล

จากภาพที่ 9 เป็นการเปรียบเทียบระหว่างการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มของค่าความรู้สึกของนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับการแปลงเปลี่ยนแปลงแนวโน้มราคาสินทรัพย์ดิจิทัล จะเห็นได้ว่า ค่าทั้งสองเริ่มต้นจากตำแหน่งที่ต่างกันกันจากกราฟจะเห็นได้ค่ามาตรฐานของความรู้สึกของนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์เริ่มต้นจากด้านล่างของแกน Y ในขณะที่ค่ามาตรฐานของราคาสินทรัพย์ดิจิทัลเริ่มต้นจากด้านบนของแกน Y และแนวโน้มของทั้งสองค่าเคลื่อนตัวไปในทิศทางที่ตรงข้ามกัน แต่มีบางช่วงเวลาที่ค่าทั้งสองเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

4.3.4 การคำนวณแบบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง (Percentage change)

เป็นการวิเคราะห์โดยการสังเกตเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงว่าทั้งสองตัวแปรมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในสัดส่วนกี่เปอร์เซ็นต์ เมื่อได้ค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงทั้งสองตัวแปรแล้ว จึงนำมาเปรียบเทียบข้อมูลทั้งสองแหล่งนี้ด้วยแผนภูมิเชิงเส้น (Line Chart) ดังแสดงในภาพที่ 10



ภาพที่ 10 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของค่าความรู้สึกของนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของราคาสินทรัพย์ดิจิทัล

จากภาพที่ 10 จะเห็นได้ว่า ในช่วงเวลาแรกร้อยละการเปลี่ยนแปลงของค่าความรู้สึกของนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์และร้อยละการเปลี่ยนแปลงของราคาสินทรัพย์ดิจิทัลนั้นเป็นไปในทิศทางเดียวกันจากการที่ผู้วิจัยทำการวาดกราฟ จะเห็นได้ว่า การหาความสัมพันธ์บนกราฟนั้นไม่สามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งสองชุดได้ดี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) โดย

ใช้ทฤษฎีของ Pearson’s ในการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างราคาปิดของวัน และค่า Sentiment Score เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละเทคนิคการคำนวณ และพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการพยากรณ์ราคาสินทรัพย์ดิจิทัลต่อไปดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ *Pearson Correlation*

Techniques	Trading Idea Sentiment Score	
	Pearson Correlation	Sig.(2-tailed)
Actual Prices	0.89066	0.00000
1-day overlap	0.84820	0.00000
Standardized	0.329833	0.00023
Trend Change	-0.106254	0.24807
Percentage Change	-0.079638	0.38724

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson Correlation ที่คำนวณโดยใช้ค่าราคาปิดของราคาสินทรัพย์ดิจิทัล (Actual Prices) ที่ได้จากการทำนายและค่าจากการคำนวณแบบทับซ้อน 1 วัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.89 และ 0.84 ตามลำดับ แสดงว่าค่าราคาจริงและราคาที่ได้จากการพยากรณ์ มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสามารถนำผลลัพธ์นี้ไปใช้สำหรับการวิเคราะห์จุดเปลี่ยนและการพยากรณ์ราคาสินทรัพย์ดิจิทัลต่อไปได้

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Correlation) แสดงให้เห็นค่าที่มีความสัมพันธ์กัน โดยตัวเลขยิ่งมากยิ่งมีความสัมพันธ์กันมาก และถ้าเป็นบวก คือมีทิศทางไปในทางเดียวกัน แต่หากเป็นลบ หมายความว่า มีความสัมพันธ์แบบผกผัน มีทิศทางตรงข้ามกัน ดังแสดงในภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการทำนายต่าง ๆ กับราคาจริง

4.3.5 การทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผล โดยการทดสอบ Granger-Causality

การทดสอบเพื่อดูว่าค่าพยากรณ์สามารถทำนายราคาจริงในอนาคตได้หรือไม่ พบว่า ค่าสถิติการทดสอบ F เป็น 2.3035 และค่า p ที่สอดคล้องกันคือ 0.0809 เนื่องจากค่า p ไม่น้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานว่างไม่ได้ นั่นคือค่าพยากรณ์ไม่ได้ทำนายราคาจริงในอนาคต

เมื่อทำการทดสอบ Granger-Causality ในแบบย้อนกลับ โดยใช้ราคาจริงเป็นตัวแปรทำนาย และค่าพยากรณ์เป็นตัวแปรตาม : สถิติการทดสอบ F เป็น 61.66 และค่า p ที่สอดคล้องกันคือ 0.0000 เนื่องจากค่า p น้อยกว่า 0.05 เราสามารถปฏิเสธสมมติฐานว่างของการทดสอบและสรุปได้ว่าราคาจริงมีความเกี่ยวข้องในการทำนายค่าราคาจากการพยากรณ์ได้

```
In [10]: 1 from statsmodels.tsa.stattools import grangercausalitytests
2 grangercausalitytests(df[['RealPrice', 'Predict']], maxlag=[3])

Granger Causality
number of lags (no zero) 3
ssr based F test:      F=2.3035 , p=0.0809 , df_denom=110, df_num=3
ssr based chi2 test:  chi2=7.3502 , p=0.0615 , df=3
likelihood ratio test: chi2=7.1285 , p=0.0679 , df=3
parameter F test:    F=2.3035 , p=0.0809 , df_denom=110, df_num=3

Out[10]: {3: ({'ssr_f_test': (2.3034686904174744, 0.08094068019756688, 110.0, 3),
'ssr_chi2test': (7.350159184877577, 0.061536111154463585, 3),
'lrtest': (7.1285193236280975, 0.06791230384768218, 3),
'params_f_test': (2.3034686904166963, 0.08094068019764555, 110.0, 3.0)},
[<statsmodels.regression.linear_model.RegressionResultsWrapper at 0x1624dbfd1f0>,
<statsmodels.regression.linear_model.RegressionResultsWrapper at 0x1624dbfd160>,
array([[0., 0., 0., 1., 0., 0., 0.],
       [0., 0., 0., 0., 1., 0., 0.],
       [0., 0., 0., 0., 0., 1., 0.]])])

In [11]: 1 from statsmodels.tsa.stattools import grangercausalitytests
2 grangercausalitytests(df[['Predict', 'RealPrice']], maxlag=[3])

Granger Causality
number of lags (no zero) 3
ssr based F test:      F=61.6588 , p=0.0000 , df_denom=110, df_num=3
ssr based chi2 test:  chi2=196.7476, p=0.0000 , df=3
likelihood ratio test: chi2=115.4105, p=0.0000 , df=3
parameter F test:    F=61.6588 , p=0.0000 , df_denom=110, df_num=3

Out[11]: {3: ({'ssr_f_test': (61.658794619268726, 1.840057131353529e-23, 110.0, 3),
'ssr_chi2test': (196.7476082851211, 2.127576920512252e-42, 3),
'lrtest': (115.41054711695551, 7.510973642493005e-25, 3),
'params_f_test': (61.658794619268825, 1.840057131353439e-23, 110.0, 3.0)},
[<statsmodels.regression.linear_model.RegressionResultsWrapper at 0x1624dbfd2b0>,
<statsmodels.regression.linear_model.RegressionResultsWrapper at 0x1624dbfd2e0>,
array([[0., 0., 0., 1., 0., 0., 0.],
       [0., 0., 0., 0., 1., 0., 0.],
       [0., 0., 0., 0., 0., 1., 0.]])])
```

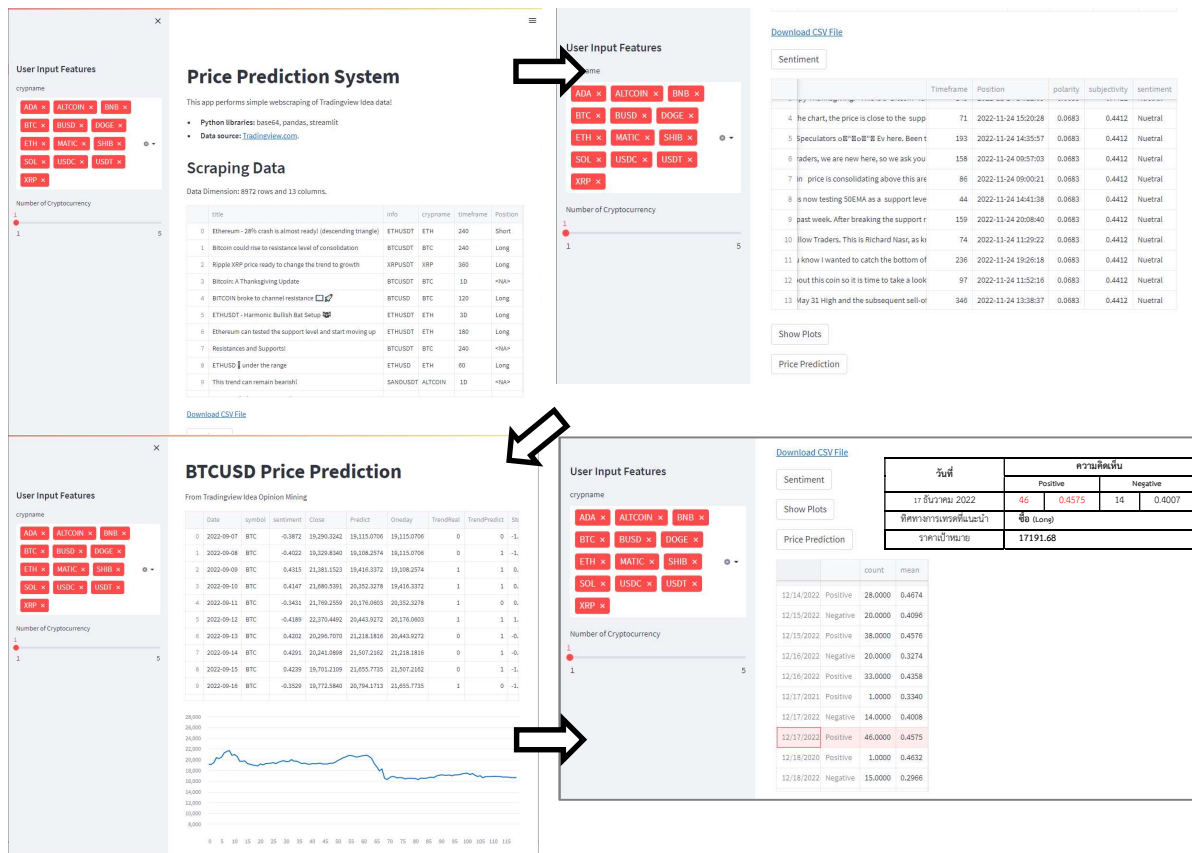
ภาพที่ 12 ภาพแสดงผลการวิเคราะห์ Granger-Causality Test

ดังนั้น ผลการทดสอบความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างราคาจริงของสินทรัพย์ดิจิทัลกับราคาที่พยากรณ์ได้นั้น สรุปได้ว่ามีความสัมพันธ์แบบทางเดียว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 คือราคาที่พยากรณ์ไม่ได้แสดงความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงราคาจริงของสินทรัพย์ดิจิทัล ส่วนการเปลี่ยนแปลงราคาจริงของสินทรัพย์ดิจิทัลได้แสดงการมีความสัมพันธ์กับราคาที่พยากรณ์ได้

4.4 การพัฒนาระบบทำนายราคาและสนับสนุนการตัดสินใจในการลงทุน

การพัฒนาระบบ ดำเนินการต่อเนื่องจากขั้นตอนของการสร้างโมเดลเพื่อทำนายราคาสินทรัพย์ดิจิทัล โดยมีเป้าหมายในการสร้างระบบที่สามารถดำเนินการตามขั้นตอนที่ได้ทำการศึกษามาตั้งแต่ต้น โดย

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ พัฒนาด้วยภาษาไพธอน และใช้ไลบรารี streamlit เพื่อให้สามารถทำงานบนเว็บไซต์ได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่ต้องย้อนกลับไปทำงานบนเครื่องเทอร์มินอลซ้ำอีก



ภาพที่ 13 ภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบทำนายราคาสินทรัพย์ดิจิทัล

ภาพที่ 13 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบทำนายราคาสินทรัพย์ดิจิทัล เมื่อระบบทำงาน จะเริ่มจากการดึงข้อมูลความคิดเห็นของนักลงทุนในเว็บไซต์เทรดดิ้งวิว ตามช่วงเวลาที่ต้องการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะได้ข้อความแบบไม่มีโครงสร้างเท่าที่จะสามารถเข้าถึงได้ผ่านช่องทางการเข้าถึงทั่วไป เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วระบบจะทำความสะอาดของข้อมูล ลบอีโมติคอน จัดรูปแบบ แปลงชุดข้อมูลวันที่ ตัดคำ เป็นต้น เมื่อผ่านขั้นตอนการจัดการข้อมูลแล้วจึงนำชุดข้อมูลที่สะอาดแล้วมาทำการวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment analysis) เพื่อจำแนกความคิดเห็นของผู้ใช้งานเป็นเชิงบวกและเชิงลบ และค่าดัชนีที่จะสามารถนำไปประกอบการทำนาย นั่นคือ นำดัชนีที่ได้จากการวิเคราะห์ความรู้สึกมาคำนวณร่วมกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และกรอบราคาเฉลี่ย เพื่อให้ได้ราคาที่คาดหมายว่าจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่สนใจ เช่น จากตัวอย่างวันที่ 17 ธันวาคม ความคิดเห็นส่วนใหญ่ มองว่าราคาจะเป็นบวก (เป็นบวก 46 ความเห็น เป็นลบ 14 ความเห็น) ดังนั้น ทิศทางการเทรดจึงควรเลือกฝั่งซื้อมากกว่าฝั่งขาย ส่วนราคาที่คาดหวัง จากการคำนวณ คือ 17,191.68 ดอลลาร์สหรัฐต่อ 1 เหรียญบิทคอยน์ นั่นเอง

5. สรุปผลการศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกเพื่อวิเคราะห์จุดเปลี่ยนของราคาสินทรัพย์ดิจิทัลในแพลตฟอร์มเทรดดิ้งวิว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบของนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์ต่อการเคลื่อนไหวของราคาสินทรัพย์ดิจิทัล เพื่อศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์ ที่มีต่อการเคลื่อนไหวของของราคาสินทรัพย์ดิจิทัล และเพื่อพยากรณ์จุดเปลี่ยนของราคาสินทรัพย์ดิจิทัลด้วยเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก โดยข้อมูลที่ใช้ทำการวิเคราะห์มาจากความคิดเห็นในสื่อสังคมออนไลน์ บนแพลตฟอร์มเทรดดิ้งวิว ข้อมูลมีลักษณะเป็นข้อความ 8,968 เรคคอร์ด จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาเข้าสู่กระบวนการจัดเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ประกอบด้วย การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) การตัดคำ (Tokenization) การกำจัดพุ่มเพื่อย (Stop word) และการใช้เทคนิคค้นหารากศัพท์ (Stemming) ตามกระบวนการของการเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์เหมือนข้อความ จากนั้นนำข้อมูลราคาสินทรัพย์ดิจิทัล และข้อมูลที่เป็นข้อความ ที่ผ่านการวิเคราะห์อารมณ์ความรู้สึกนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจากสองแหล่งข้อมูลด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน โดยการใช้เทคนิคต่าง ๆ ทั้ง 5 เทคนิค ผลการวิจัยพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.89 แสดงให้เห็นว่าข้อมูลนักลงทุนในสื่อสังคมออนไลน์กับราคาสินทรัพย์ดิจิทัล มีความสัมพันธ์กันในระดับมากในทิศทางเดียวกันเชิงบวก และผลการทดสอบ Granger-Causality แบบย้อนกลับ โดยใช้ราคาจริงเป็นตัวแปรทำนายและค่าพยากรณ์เป็นตัวแปรตาม สรุปได้ว่าราคาจริงมีความสัมพันธ์เชิงบวกในการทำนายค่าราคาจากการพยากรณ์

6. อภิปรายผล

การศึกษานี้เป็นการนำข้อความในสื่อสังคมออนไลน์จากชุมชนนักเทรด มาทำการวิเคราะห์เพื่อจำแนกความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบของผู้ใช้ และเพื่อเปรียบเทียบกับ การเปลี่ยนแปลงต่อราคาสินทรัพย์ดิจิทัล ว่ามีความสอดคล้องสัมพันธ์กันอย่างไร จากการศึกษาพบว่า ความคิดเห็นของผู้ใช้เหล่านี้มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของราคาสินทรัพย์ดิจิทัลอย่างมีความหมาย กล่าวคือ ผู้ใช้งานแพลตฟอร์มเหล่านี้เป็นผู้มีประสบการณ์ในการเทรด มีการนำทฤษฎีของกราฟ การวิเคราะห์ข่าวสารหรือตัวเลขทางเศรษฐกิจมาประกอบกันเป็นบทวิเคราะห์ เมื่อมีจำนวนผู้ใช้จำนวนมาก มีความคิดเห็นไปในทางใด ราคาสินทรัพย์ก็มักจะไปในทางนั้น ทำให้ระบบนี้มีประโยชน์สำหรับประกอบการตัดสินใจลงทุนในสินทรัพย์ดิจิทัลของนักลงทุนรายย่อย จากการวิเคราะห์กระบวนการเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบต้นแบบการพยากรณ์ราคาสินทรัพย์ดิจิทัล โดยอาศัยการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ใช้โดยอัตโนมัติ แล้วนำมาวิเคราะห์ความรู้สึกเพื่อหาฉันทามติของนักลงทุน (Trader opinion mining) จากนั้นนำค่าดัชนีที่ได้จากการวิเคราะห์มาคำนวณร่วมกับดัชนีอื่น ๆ ระบบที่ได้ควรจะสามารถสนับสนุนการตัดสินใจในการลงทุน ทั้งทิศทางการเทรด และราคาเป้าหมาย ระบบที่ได้นี้จึงจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจในการลงทุนในสินทรัพย์ดิจิทัลต่างๆ และสามารถประยุกต์ใช้กับสินทรัพย์ประเภทอื่น ๆ เช่น หุ้น ทองคำ น้ำมัน และตลาดเงินตราต่างประเทศได้ ส่วนปัญหาที่พบในการพัฒนาระบบคือ รูปแบบของเนื้อหาเว็บมักจะมีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปร (Element) สำหรับ

การแสดงผล อาจทำให้กระบวนการดึงข้อมูลไม่สามารถทำงานได้ตามที่คาดหวัง ส่งผลให้การทำงานของระบบผิดพลาดไปได้

เอกสารอ้างอิง

- Coinmarketcap. (2022). **Cryptocurrency prices, charts and market capitalizations**. Retrieved from <https://www.coinmarketcap.com/>
- Cruciani, G., Baroni, M., Clementi, S., Costantino, G., Riganelli, D., & Skagerberg, B. (1992). Predictive ability of regression models. Part I: Standard deviation of prediction errors (SDEP). *Journal of Chemometrics*, **6**(6), 335-346.
- Diks, C., & Panchenko, V. (2006). A new statistic and practical guidelines for nonparametric Granger causality testing. *Journal of Economic Dynamics and Control*, **30**(9–10), 1647–1669.
- Goldman Sachs (Asia) L.L.C.. (2021). **Overview of digital assets and blockchain**. Retrieved from <https://1e9.community/uploads/short-url/yK2ONzAH0NdeYL8lyFJN7QfKYte.pdf>
- Kaiser, L. (1989). Adjusting for baseline: change or percentage change?. *Statistics in medicine*, **8**(10), 1183-1190.
- Loria, S. (2018). textblob Documentation. **Release 0.15**, **2**(8), 269.
- Noakes A. Michael & Rajaratnam, K. (2016), Testing market efficiency on the Johannesburg Stock Exchange using the overlapping serial test. *Annals of Operations Research*, **243**(1), 273-300
- Moews, B., Herrmann, J. M., & Ibikunle, G. (2019). Lagged correlation-based deep learning for directional trend change prediction in financial time series. *Expert Systems with Applications*, **120**, 197-206.
- Nanli, Z., Ping, Z., Weiguo, L., & Meng, C. (2012). Sentiment analysis: A literature review. In **2012 International Symposium on Management of Technology (ISMOT)**. (572–576). [n.p.]: IEEE.
- Nti, I. K., Adekoya, A. F., & Weyori, B. A. (2020). Efficient Stock-Market Prediction Using Ensemble Support Vector Machine. *Open Computer Science*, **10**(1), 153–163. <https://doi.org/10.1515/comp-2020-0199>
- Prabpala, S., Chansanam, W., & Tuamsuk, K. (2023). Topic Modeling on Crowd Trading Ideas for Digital Asset Price Prediction. *International journal of Applied Engineering and Technology (London)*, **5**(1), 6-12.
- SEC. (2022). **Digital asset entrepreneurs**. Retrieved from <https://www.sec.or.th/TH/pages/lawandregulations/digitalassetbusiness.aspx>
- Suepaisal, N. (2021). **What is digital asset?**. Retrieved from <https://www.thematter.co/futureverse/futureword-digital-asset/160461>
- Tuamsuk, K., Chansanam, W., Chaikhambung, J. & Kaewbunma, N. (2018). **Digital humanities research**. (In Thai). Khon Kaen: Khon Kaen University.
- Tradingview. (2022). **Trading ideas**. Retrieved from <https://www.th.tradingview.com/education/tradingtool/>
- Wilder, J. Welles. (1978). **New Concepts in Technical Trading Systems**. Trend Research: Greensboro (N.C.).

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล

Data Analysis for Prediction of Workforce Requirements of the Job Market in the Digital Age

ราชวิทย์ ทิพย์เสนา^{1,*} Rachawit Tipsena^{1,*}

¹ สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์และบรรณารักษศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ประเทศไทย; Information and Library Sciences, Faculty of Humanities and Social Sciences, Udon Thani Rajabhat University, Thailand.

* Corresponding author email: rachawit.ti@udru.ac.th

บทคัดย่อ

บทความปริทัศน์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการสังเคราะห์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล และศึกษาแนวโน้มความต้องการของตลาดงานด้านทักษะของแรงงานในยุคการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล โดยข้อมูลที่นำมาสังเคราะห์สืบค้นจากฐานข้อมูลออนไลน์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จำนวน 4 แหล่ง คือ ThaiJo, Science Direct, Emerald Insight, และ Springer Link และใช้เครื่องมือสำหรับสืบค้นวรรณกรรมทางวิชาการออนไลน์จำนวน 2 แหล่ง คือ Semantic Scholar และ Google Scholar ดำเนินการสืบค้นโดยการกำหนดคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่จะศึกษา เพื่อให้ได้วรรณกรรมที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกับหัวข้อของการปริทัศน์ คัดเลือกวรรณกรรมที่ตีพิมพ์ระหว่างปี ค.ศ. 2011 - ค.ศ. 2021 ได้วรรณกรรมเป็นบทความวิจัยและบทความวิชาการจำนวน 10 เรื่อง โดยแบ่งเป็นบทความภาษาไทยจำนวน 2 เรื่อง และบทความภาษาอังกฤษจำนวน 8 เรื่อง ดำเนินการสังเคราะห์เนื้อหาและสรุปองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล ผลการปริทัศน์ พบว่า ขั้นตอนวิธีวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์มีจำนวน 15 เทคนิควิธี ประกอบด้วย EDFR, Documentary Analysis, Box-Jenkins, Winters Additive Exponential Smoothing, Combined Forecasting, Naive Bayes, Decision Tree, Decision Rules, C4.5, Grey Model, Regression Model, Support Vector Machines, k-Nearest Neighbor, Regression Analysis, และ AODE Algorithm นิยมวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS, Weka, Matlab, SAS, R, และ Visual Basic โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจะมีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิควิธีที่นำมาใช้ และนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลของเทคนิควิธีที่ดีที่สุดไปสร้างเป็นแบบจำลองการพยากรณ์ เพื่อพยากรณ์แนวโน้มอุปสงค์

และอุปทาน รวมถึงจำนวนอัตรากำลังคนที่เหมาะสมกับขนาดองค์กรหรือขนาดของโครงการที่กำลังดำเนินงาน นอกจากนี้ แนวโน้มความต้องการของตลาดงาน พบว่า ในช่วงปี ค.ศ. 2020 - ค.ศ. 2025 จะมีการนำระบบอัตโนมัติเข้ามาทดแทนการจ้างแรงงานคนมากขึ้น เช่น การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมการผลิต แต่อย่างไรก็ตาม ยังคงมีความต้องการแรงงานคนที่มีทักษะใหม่หลายด้าน เช่น ทักษะการใช้งาน ดูแล และจัดการเทคโนโลยี ดังนั้น แรงงานจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาทักษะตนเองเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานในยุคดิจิทัล

คำสำคัญ: การวิเคราะห์ข้อมูล การพยากรณ์ กำลังคน ตลาดงาน ยุคดิจิทัล

Abstract

This review article proposes the results of a literature synthesis on data analysis to predict the workforce requirements of the job market in the digital age and the trends in the future demand for manpower and the essential skills of the workforce in an age of digital disruption. The synthesized information was accessed from four Thai and global online databases, namely ThaiJo, Science Direct, Emerald Insight, and Springer Link, and used two search engines for online academic literature, namely Semantic Scholar and Google Scholar. To begin a database search, keywords related to the research were defined to provide academic literature and research papers containing relevant topics of academic review and published between 2011 and 2021. The received literature includes research articles and academic articles. There were 10 titles total, divided into 2 Thai articles and 8 English articles. Conducting content synthesis and summarizing the body of knowledge related to data analysis for predicting workforce requirements of the digital age job market. The results of the review revealed that there were 15 data analysis algorithms for predicting techniques, including EDFR, Documentary Analysis, Box-Jenkins, Winters Additive Exponential Smoothing, Combined Forecasting, Naïve Bayes, Decision Tree, Decision Rules, C4.5, Grey Model, Regression Model, Support Vector Machines, k-Nearest Neighbor, Regression Analysis, and the AODE Algorithm. These techniques are used to analyze data in the programs SPSS, Weka, Matlab, SAS, R, and Visual Basic. Data analysis will compare the effectiveness of each technique to determine the most precise outcome to generate predictive modelling, which is most likely used to estimate supply and demand, as well as calculate the workforce required for the organization or a project in progress. In addition, the future demand of the workforce indicates that automation tends to replace human employment in 2020–2025, such as the use of artificial intelligence

in the manufacturing industry. However, there is still a need for workers with new skills in areas such as skills to operate, maintain, and manage technology. It's therefore critical that the workforce is required to continuously activate new skills to meet the expectations of the workforce market that are subject to change in the form of employment in the digital age.

Keywords: Data Analytics, Prediction, Workforce, Job Market, Digital Age

1. บทนำ

ความเจริญเติบโตของเศรษฐกิจและสังคมส่วนหนึ่งถูกขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ภาคธุรกิจอุตสาหกรรมต่างก็ต้องมีการปรับแผนกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจให้ประสบความสำเร็จท่ามกลางอิทธิพลของกระแสโลกาภิวัตน์ ซึ่งในการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากการเติบโตของเศรษฐกิจรูปแบบใหม่นั้น ล้วนเกิดจากการขับเคลื่อนของกำลังแรงงาน ที่ถือเป็นส่วนสำคัญในการผลักดันกระบวนการสร้างการเจริญเติบโตของประเทศ และนำไปสู่การจ้างงานที่เพิ่มมากขึ้น (Nesdc, 2011) ทั้งนี้มีการคาดการณ์ว่า ในยุคของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Disruption) จะมีตำแหน่งงานที่ถูกทดแทนด้วยเทคโนโลยี ซึ่งส่งผลให้ความต้องการแรงงานบางสาขาอาชีพลดลง และอาจมีบางอาชีพที่ไม่จำเป็นต้องพึ่งพาแรงงานคนอีกต่อไป แต่อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวยังคงเป็นโอกาสสำคัญให้กับอาชีพใหม่อีกหลายอาชีพที่จะเกิดขึ้นในยุคของการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล รวมถึงตลาดงานมีความต้องการทักษะที่หลากหลาย โดยเฉพาะทักษะด้านดิจิทัลเพื่อขับเคลื่อนธุรกิจให้สอดคล้องกับรูปแบบการแข่งขันในปัจจุบัน (Thitipattakul, 2021)

จากรายงานของ World Economic Forum (2021) แสดงให้เห็นถึงความต้องการของตลาดงานในอนาคตที่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก โดยเฉพาะหลังการระบาดของ Covid-19 รูปแบบการทำงานจะเปลี่ยนไป จะมีการทำงานที่บ้านเพิ่มมากขึ้น (Work from Home) วิธีการดำเนินชีวิตจะอยู่บนโลกออนไลน์ตลอดเวลา มีการทำงานโดยการผสมผสานระหว่างโลกแห่งความจริงและโลกเสมือนเข้าด้วยกัน (Augmented reality: AR) และใช้การจำลองภาพเสมือนจริง (Virtual reality: VR) นำมาเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานในองค์กร นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลถือเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการทำงาน โดยระบบอัตโนมัติและปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) จะเข้ามาแทนที่แรงงานคนซึ่งจะทำให้มีผู้ตกงานเพิ่มมากขึ้นและได้รับค่าจ้างที่น้อยลง จึงเป็นความท้าทายของรัฐบาลแต่ละประเทศที่จะต้องดำเนินการหาแนวทางการจ้างงานในรูปแบบใหม่ และยังรวมถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านประชากรศาสตร์ที่มีจำนวนประชากรเกิดใหม่ลดลง สังคมก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มตัว ซึ่งจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้จำนวนประชากรลดน้อยลง ส่งผลกระทบต่อตลาดงานในอนาคต เกิดการขาดแคลนแรงงานจำนวนมาก (Onkulna, 2022) แรงงานที่มีทักษะจำเป็นอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดงานในยุคดิจิทัล ซึ่งหากมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่ล่าช้า อาจส่งผลกระทบต่อผู้คนจำนวนมาก โดยเฉพาะผู้ที่ขาดทักษะในยุคดิจิทัลจะถูกมองข้ามในโลกของการทำงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (OECD, 2019) อย่างไรก็ตาม ตลาดแรงงานต้องมีการปรับตัวให้สอดคล้องกับรูปแบบการดำเนินงานของธุรกิจยุคใหม่ที่

มีอัตราการแข่งขันสูง บุคคลที่กำลังจะก้าวเข้าสู่ตลาดแรงงานจำเป็นจะต้องมีทักษะความรู้ ที่เน้นทักษะทางด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการรู้ดิจิทัล ทักษะเฉพาะทาง ทักษะทางภาษา และทักษะอื่นที่จำเป็นต่อการทำงานในองค์กรสมัยใหม่ ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ทำให้การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์มีคุณภาพ คือการให้การศึกษาเพื่อให้แรงงานมีความรู้ความสามารถเพียงพอต่อการก้าวเข้าสู่ตลาดแรงงานยุคดิจิทัล สามารถสร้างสรรค์ผลงานที่สอดคล้องกับบริบทของสังคมและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก (Arayaphan & Nantasri 2018)

จากการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม ภาคธุรกิจอุตสาหกรรมจึงมีการปรับตัวในด้านการจ้างแรงงาน ส่งผลให้มีการศึกษาวิจัยด้านความต้องการแรงงานเพิ่มมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการนำเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลมาใช้ในการพยากรณ์เพื่อการวางแผนอัตรากำลังคนให้เหมาะสมกับบริบทขององค์กร โดย Pooknilchai (2014) กล่าวถึงการพยากรณ์อัตรากำลังคนว่า เป็นกระบวนการที่มีความเกี่ยวข้องกับการคาดการณ์อุปสงค์และอุปทาน ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของกำลังคนเพื่อปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร ซึ่งการพยากรณ์กำลังคนจะช่วยให้องค์กรสามารถจัดการทรัพยากรบุคคลที่มีอยู่ในปัจจุบัน และสามารถแสวงหาทรัพยากรบุคคลเพิ่มเติมจากที่มีอยู่ให้เหมาะสมกับการดำเนินงานขององค์กรได้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์มักเป็นการวิจัยเพื่อการพยากรณ์อนาคต ด้วยเหตุผลที่ว่าเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตมีความสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในอดีตและปัจจุบัน ซึ่งสามารถที่จะกำหนดทิศทางหรือควบคุมเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น จากนั้นจึงนำผลการพยากรณ์มาใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจและการกำหนดนโยบายด้านการวางแผนความต้องการกำลังคนในองค์กร ทั้งนี้ จุดมุ่งหมายของการพยากรณ์อาจไม่ใช่ผลการพยากรณ์ที่ถูกต้อง แต่เป็นการศึกษาแนวโน้มที่อาจเป็นไปได้ในทุกลมติ การพยากรณ์จึงเป็นวิธีการที่จะช่วยเพิ่มโอกาสและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต (Thanomboon, 2015) ดังตัวอย่างงานวิจัยของ Piriew, Tanupol, & Sungugsa (2017) ได้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนากำลังคนและสมรรถนะของบุคลากรอุตสาหกรรมโทรคมนาคมดิจิทัลของประเทศไทย โดยใช้การวิเคราะห์เอกสารและใช้เทคนิคการวิจัยแบบอนาคต EDFR ส่วนงานวิจัยของ Alsultanny (2013) ทำการพยากรณ์ตลาดแรงงานโดยใช้วิธีการทำเหมืองข้อมูล ด้วยเทคนิควิธีการจำแนกแบบเบย์อย่างง่าย (Naïve Bayes) การจำแนกด้วยต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) และการใช้เกณฑ์การตัดสินใจ (Decision Rules) ซึ่งเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจให้ผลลัพธ์การพยากรณ์ที่ดีที่สุด จากตัวอย่างงานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล สามารถใช้วิธีการวิจัยได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยอาศัยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีด้านการพยากรณ์รูปแบบต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์การพยากรณ์ และเลือกวิธีการที่ดีที่สุดนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงาน ส่วนการสังเคราะห์งานวิจัยอื่น ๆ ผู้เขียนได้สังเคราะห์ไว้ในตารางการสังเคราะห์วรรณกรรมและงานวิจัย

การเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจและสังคมอันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ก่อให้เกิดการปรับตัวของภาคธุรกิจอุตสาหกรรมในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านความต้องการกำลังแรงงาน ซึ่งอุตสาหกรรมบางประเภทอาจมีการลดจำนวนแรงงานลงและนำเทคโนโลยีเข้ามาแทนที่กำลังคน ในขณะที่อุตสาหกรรมบางประเภทอาจมีความต้องการแรงงานที่มีทักษะในยุคดิจิทัลเพิ่มมากขึ้น

การวิเคราะห์ความต้องการแรงงานจึงเป็นแนวทางการศึกษาที่สำคัญ ที่มีส่วนช่วยให้องค์กรสามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ บทความนี้ จึงดำเนินการสังเคราะห์วรรณกรรมและงานวิจัยที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัลในรูปแบบการปริทัศน์วรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการสังเคราะห์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล และศึกษาแนวโน้มความต้องการของตลาดงานด้านทักษะของแรงงานในยุคการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล โดยสามารถนำเทคนิควิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์และแนวโน้มความต้องการไปใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ความต้องการแรงงานหรือกำลังคนของตลาดงานได้ อีกทั้งองค์กรธุรกิจสามารถนำแนวทางจากผลการปริทัศน์ครั้งนี้ไปใช้ประกอบการวางแผนด้านอัตรากำลังคนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบัน

2. กรอบการสังเคราะห์วรรณกรรมและงานวิจัย

การสังเคราะห์วรรณกรรมและงานวิจัยครั้งนี้ ผู้เขียนดำเนินการสืบค้นวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล จากเว็บไซต์ฐานข้อมูลออนไลน์ประเภทการเข้าถึงแบบเปิด (Open Access Journals) ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จำนวน 4 แห่ง ประกอบด้วย 1) ThaiJo พบบทความจำนวน 5 เรื่อง 2) ScienceDirect พบบทความจำนวน 7 เรื่อง 3) Emerald Insight พบบทความจำนวน 6 เรื่อง และ 4) Springer Link พบบทความจำนวน 2 เรื่อง รวมถึงสืบค้นด้วยเครื่องมือสืบค้นวรรณกรรมทางวิชาการออนไลน์ ประกอบด้วย 1) Semantic Scholar พบบทความจำนวน 3 เรื่อง และ 2) Google Scholar พบบทความจำนวน 3 เรื่อง โดยกำหนดคำสำคัญ (Keyword) สำหรับการสืบค้น ประกอบด้วย "Data Analytics" "Prediction" "Predictive" "Forecasting" "Forces" "Manpower" "Workforce" "Job Market" "Requirements" "Demand" ซึ่งวรรณกรรมและงานวิจัยจะต้องมีคำสำคัญเหล่านี้ปรากฏอยู่ในชื่อเรื่อง บทคัดย่อ หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของวรรณกรรม จากนั้นจึงกำหนดเงื่อนไขของการสืบค้น โดยให้แสดงเฉพาะบทความที่ตีพิมพ์ระหว่างปี ค.ศ. 2011 - ค.ศ. 2021 จากการสืบค้นสามารถรวบรวมวรรณกรรมและงานวิจัยได้จำนวนทั้งสิ้น 26 เรื่อง แบ่งเป็นบทความภาษาไทยจำนวน 5 เรื่อง และบทความภาษาอังกฤษจำนวน 21 เรื่อง แต่เนื่องจากประสิทธิภาพของคำค้นและวิธีการสืบค้นจึงส่งผลให้พบบทความที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล ผู้เขียนจึงคัดเลือกบทความที่เหลือ 10 เรื่อง แบ่งเป็นบทความภาษาไทยจำนวน 2 เรื่อง และบทความภาษาอังกฤษจำนวน 8 เรื่อง โดยคัดเลือกเฉพาะวรรณกรรมและงานวิจัยที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์กำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล และครอบคลุมความต้องการของตลาดงานในยุคดิจิทัลเท่านั้น มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดของวรรณกรรมที่นำมาวิเคราะห์

ชื่อเรื่อง/ นักวิจัย	เทคนิค การวิเคราะห์ข้อมูล	เครื่องมือ/ โปรแกรม	การเตรียมข้อมูล/ การดำเนินการวิจัย
1. The scenario of Workforce Development for Support Digital Television of Thailand Industrial in the next 5 Years Piriew, Tanupol, & Sungrugsa (2017)	- EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) - Documentary Analysis	แบบสัมภาษณ์, แบบสอบถาม	วิเคราะห์กำลังคนและสมรรถนะในอุตสาหกรรมโทรทัศน์ระบบดิจิทัลในประเทศไทย ข้อมูลได้จากการวิเคราะห์เอกสารและการจัดเสวนาเพื่อรับข้อเสนอเชิงนโยบาย เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนที่ตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการ
2. Forecasting Model for the Number of Employed Person in Thailand Keerativibool (2016)	- Box-Jenkins - Winters Additive Exponential Smoothing - Combined Forecasting	SPSS	พยากรณ์จำนวนผู้ปฏิบัติงานทำในประเทศไทย ใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์ของระบบฐานข้อมูลด้านสังคมและคุณภาพชีวิต โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 สำหรับสร้างตัวแบบพยากรณ์จาก 3 เทคนิควิธี และชุดที่ 2 สำหรับตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของจำนวนผู้ปฏิบัติงานทำที่เพิ่มขึ้น
3. Labor Market Forecasting by Using Data Mining Alsultanny (2013)	Data Mining - Naïve Bayes - Decision Tree - Decision Rules	Weka	วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคาดการณ์ความต้องการของตลาดแรงงาน โดยใช้ข้อมูลปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความเป็นพนักงาน นำมาสร้างเป็นตารางความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขเพื่อทดสอบกรณีตัวอย่าง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงกระบวนการตัดสินใจขององค์กร และกำหนดความต้องการแรงงานหรือผู้เชี่ยวชาญ
4. Predictive Analysis of Manpower Requirements in Scrum Projects Using Regression Techniques Vaid & Ghose (2020)	- Regression Model	Matlab	วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคาดการณ์จำนวนกำลังคนที่ต้องการในทีมโครงการ โดยใช้ข้อมูลจาก 5 โครงการที่มีความแตกต่างกัน ดำเนินงานตามแนวคิด Agile เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ เปรียบเทียบค่า Root Mean Square

ชื่อเรื่อง/ นักวิจัย	เทคนิค การวิเคราะห์ข้อมูล	เครื่องมือ/ โปรแกรม	การเตรียมข้อมูล/ การดำเนินการวิจัย
			Error (RMSE) และค่า R-squared ซึ่งมีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกและการพยากรณ์ เช่น ลักษณะของกำลังคนอุปนิสัย ผลงาน เป็นต้น
5. Predicting the Suitability of IT Students' Skills for the Recruitment in Saudi Labor Market Alghamlas & Alabduljabbar (2019)	Machine Learning - Support Vector Machine (SVM) - Naïve Bayes (NB) - k-Nearest Neighbor (k-NN)	Octoparse	พยากรณ์ความต้องการด้านทักษะของนักศึกษา IT สำหรับการรับสมัครงานในตลาดแรงงานซาอุดีอาระเบีย โดยใช้ข้อมูลที่ดึงมาจากเว็บไซต์การหาตำแหน่งงานออนไลน์ นำผลการพยากรณ์ไปใช้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในรูปแบบระบบทำนายความเหมาะสมทักษะของนักศึกษา และระบบแนะนำข้อมูลเกี่ยวกับทักษะ IT ที่จำเป็นมากที่สุด ในซาอุดีอาระเบีย เพื่อแก้ปัญหาการว่างงาน
6. Forecasting the Manpower Requirement in Vietnamese Tertiary Institutions Wang & Nguyen (2013)	Grey Model	Matlab	วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์แนวโน้มจำนวนคณาจารย์และนักศึกษา และคุณวุฒิของคณาจารย์ที่เหมาะสมกับจำนวนนักศึกษา โดยใช้ข้อมูลสถิติจากกระทรวงศึกษาธิการประเทศเวียดนาม เพื่อการวางแผนนโยบายด้านการศึกษา และการจัดสรรทรัพยากรบุคคลในอนาคต
7. Predicting Skill Shortages in Labor Markets: A Machine Learning Approach Dawson, Rizoiu, Johnston, & Williams (2020)	Machine Learning	XGBoost	พยากรณ์ปัญหาการขาดแคลนแรงงานและการเปลี่ยนแปลงของธุรกิจในประเทศออสเตรเลีย โดยใช้ Web Scraping รวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์โฆษณาตำแหน่งงาน และวิเคราะห์ตำแหน่งงานที่มีการโฆษณาจำนวนมาก ซึ่งแสดงถึงการขาดแคลนแรงงาน สามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายตลาดแรงงานของธุรกิจได้ในอนาคต
8. Analysis of Employment Data using Support Vector Machine	Support Vector Machines (SVM)	R	วิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจครัวเรือนรายไตรมาสทั่วประเทศ เพื่อพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออัตราการจ้างงาน

ชื่อเรื่อง/ นักวิจัย	เทคนิค การวิเคราะห์ข้อมูล	เครื่องมือ/ โปรแกรม	การเตรียมข้อมูล/ การดำเนินการวิจัย
Nachev & Teodosiev (2018)			ของแรงงานชาวไอริช โดยความสามารถในการทำนายของแบบจำลองถูกประเมินจากค่าความแม่นยำ การวิเคราะห์ ROC และ AUC และการทดสอบ Cross-Validation พบปัจจัยที่ส่งผลต่อการจ้างงาน คือ อายุ วุฒิการศึกษา ลักษณะครอบครัว และการสมรส
9. Regression Analysis Based Effective Manpower Planning Methodology: A Case Study Akinnuli & Apolowo (2018)	Regression Analysis	Visual Basic	วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์กำลังคนที่เหมาะสมในสถาบันการศึกษาประเทศไนจีเรีย เพื่อให้ผู้บริหารของสถาบันกำหนดกรอบอัตรากำลังคนให้สอดคล้องกับจำนวนนักศึกษาในอนาคต โดยใช้ข้อมูลจากสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีแห่งสหพันธรัฐ Akure
10. Employability and Related Context Prediction Framework for University Graduands: A Machine Learning Approach Wijayapala, Premaratne, & Jayamanne (2016)	Machine Learning - Decision Tree - C4.5 - Naïve Bayes - AODE Algorithm	ไม่ระบุ	การพยากรณ์การจ้างงานของผู้สำเร็จการศึกษาในประเทศศรีลังกา ในด้านของสถานะการจ้างงาน เงินเดือน ตำแหน่งงาน และงานที่เกี่ยวข้องกับผู้สำเร็จการศึกษา โดยเก็บรวบรวมข้อมูลการจ้างงานของผู้สำเร็จการศึกษาในมหาวิทยาลัยของรัฐในปี 2014

3. แนวโน้มความต้องการของตลาดงานในยุคดิจิทัล

แนวโน้มความต้องการของตลาดงานในยุคดิจิทัลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ตลาดงานส่วนใหญ่มีรูปแบบการจ้างงานที่ยืดหยุ่น มีการนำเทคโนโลยีมาช่วยในขั้นตอนการดำเนินงานในลักษณะอัตโนมัติมากขึ้น มีสัดส่วนแรงงานหลายช่วงอายุในองค์กร โดยเฉพาะในกลุ่มคนรุ่นใหม่จะมีสัดส่วนการจ้างงานเพิ่มมากขึ้น และแรงงานยังแสวงหาทางเลือกอื่น ๆ ตามความถนัดเป็นอาชีพเสริมเพื่อเพิ่มรายได้นอกเหนือจากงานประจำ (Chk, 2021) โดยจากรายงานของ World Economic Forum ได้นำเสนอการคาดการณ์วิวัฒนาการของตลาดแรงงานในยุคของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Disruption) ที่จะมียุคทองในตลาดงานช่วงปี ค.ศ. 2020 - 2025 ไว้ดังนี้ (World Economic Forum, 2020a)

1) งานด้านระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการดูแลระบบคลาวด์ และการพัฒนาแอปพลิเคชันหรือแพลตฟอร์มที่ใช้งานบนระบบคลาวด์ ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการพัฒนาระบบ เขียนโปรแกรม เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยของข้อมูล และดูแลในภาพรวมของระบบคลาวด์ ได้เป็นอย่างดี โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น วิศวกรด้านความน่าเชื่อถือของเว็บไซต์ วิศวกรแพลตฟอร์ม วิศวกรระบบคลาวด์ ที่ปรึกษาระบบคลาวด์ วิศวกร DevOps และ ผู้จัดการ DevOps เป็นต้น

2) งานด้านการสร้างสรรค์เนื้อหา (Content Production) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดเตรียมเนื้อหาเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์เนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์และมีทักษะในการสร้างเนื้อหาให้ตอบโจทย์ลูกค้า ทั้งการสร้างแบรนด์ การสร้างเนื้อหาสำหรับพาดิซีย์อิเล็กทรอนิกส์ การสร้างเนื้อหาเพื่อการแนะนำสินค้า ซึ่งจะต้องมีการทำงานเป็นทีม (Ladybee, 2021) โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น ผู้ช่วยจัดการสื่อสังคมออนไลน์ ผู้ประสานงานสื่อสังคมออนไลน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้ผลิตเนื้อหา นักเขียนเนื้อหา และนักสร้างสรรค์บทโฆษณา เป็นต้น

3) งานด้านข้อมูลและปัญญาประดิษฐ์ (Data and Artificial intelligence (AI)) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความเข้าใจในลักษณะของข้อมูลปริมาณมหาศาล มีหน้าที่ในการคัดกรองและเลือกเฉพาะข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยขั้นตอนวิธี (Algorithm) การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์ นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล วิศวกรข้อมูล นักพัฒนาข้อมูลขนาดใหญ่ นักวิเคราะห์ข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ปรึกษาด้านข้อมูล นักวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก ที่ปรึกษาด้านการวิเคราะห์ และนักพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ เป็นต้น (Thitipattakul, 2021)

4) งานด้านวิศวกรรม (Engineering) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการดูแลระบบปฏิบัติการ ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมหรือสั่งการอุปกรณ์เครื่องจักรกลต่าง ๆ ทั้งส่วนหลังและส่วนหน้าของระบบ รวมทั้งเป็นผู้ดูแลรักษาความปลอดภัยของระบบ โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น วิศวกรระบบระดับสูง นักพัฒนาโปรแกรมภาษาไพทอน (Python) นักพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) นักพัฒนา Back End นักพัฒนา Front End นักพัฒนาซอฟต์แวร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนา และนักวิเคราะห์เทคโนโลยี เป็นต้น

5) งานด้านการตลาด (Marketing) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์และกิจกรรมส่งเสริมการขาย การประชาสัมพันธ์หรือโฆษณาสินค้าและบริการ ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถทางด้านการวางแผนการตลาด การสื่อสารองค์กร สามารถสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างองค์กรกับลูกค้าผ่านช่องทางต่าง ๆ โดยเฉพาะช่องทางออนไลน์เพื่อให้ลูกค้าเกิดความสนใจในสินค้าและบริการมากที่สุด โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น นักกลยุทธ์การตลาดด้านการเติบโตของธุรกิจ นักแสวงหาโอกาสเพื่อการเติบโตของธุรกิจ ผู้เชี่ยวชาญด้านดิจิทัล ผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาดดิจิทัล ผู้เชี่ยวชาญด้านพาดิซีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดการฝ่ายการค้า หัวหน้าฝ่ายดิจิทัล ที่ปรึกษาการตลาดดิจิทัล ผู้จัดการฝ่ายการตลาดดิจิทัล และประธานเจ้าหน้าที่ฝ่ายการตลาด เป็นต้น

6) งานด้านทรัพยากรมนุษย์และวัฒนธรรม (People and Culture) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรบุคคลและวัฒนธรรมภายในองค์กร ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความเข้าใจในลักษณะการดำเนินงานของธุรกิจและทำงานใกล้ชิดกับบุคคลอื่นอยู่ตลอดเวลา ตลอดจนเป็นผู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างมนุษย์เนื่องจากต้องติดต่อสื่อสารกับบุคคลทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น เจ้าหน้าที่สรรหาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ พันธมิตรด้านทรัพยากรบุคคล ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดหาผู้มีความสามารถพิเศษ พันธมิตรทางธุรกิจ และพันธมิตรทางธุรกิจทรัพยากรบุคคล เป็นต้น

7) งานด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยี (Tech Product) ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทั้งทางด้านการบริหารจัดการโครงการและการติดต่อประสานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น การเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ นักทดสอบผลิตภัณฑ์ นักวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ วิศวกรประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ ผู้จัดการผลิตภัณฑ์ ดิจิทัล ผู้จัดการส่งผลิตภัณฑ์ Scrum Master และ Agile Coach เป็นต้น

8) งานด้านการขาย (Sales) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการขายที่เน้นช่องทางดิจิทัลมากขึ้น ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีทักษะดิจิทัลและติดตามแนวโน้มของเทคโนโลยีอยู่เสมอ ตลอดจนมีความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอเนื้อหา (Content) เกี่ยวกับสินค้าทั้งโลกออนไลน์และออฟไลน์ สามารถที่จะหาช่องทางในการเข้าถึงลูกค้าในรูปแบบใหม่ ๆ และเรียนรู้พฤติกรรมของลูกค้าเพื่อสร้างจุดแข็งทางการแข่งขัน โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านความสำเร็จของลูกค้า ตัวแทนฝ่ายพัฒนาการขาย ตัวแทนขายเชิงพาณิชย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านลูกค้า ผู้เชี่ยวชาญด้านความร่วมมือ หัวหน้าฝ่ายพาณิชย์ หัวหน้าฝ่ายหุ้นส่วน ผู้บริหารบัญชีองค์กร ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาธุรกิจ หัวหน้าฝ่ายพัฒนาธุรกิจ และหัวหน้าฝ่ายยุทธศาสตร์ เป็นต้น

4. ทักษะสำคัญของแรงงานในยุคการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล

ทิศทางตลาดแรงงานในยุคดิจิทัลมีความต้องการทักษะและสมรรถนะที่จำเป็นของแรงงานหลายด้าน ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ตลาดงานมีความต้องการทักษะที่สำคัญคือ ทักษะทางภาษา ทักษะทางด้านเทคโนโลยี ทักษะในการสื่อสารทางการตลาด ทักษะในการคิดและวิเคราะห์ ทักษะในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ทักษะในการถ่ายทอดและให้ความรู้ ทักษะในการปรับตัวและเปิดรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ (Hrnote, 2021) ซึ่งหากแรงงานมีทักษะเหล่านี้ ก็จะช่วยให้อาจสามารถปรับตัวในการทำงานที่มีความหลากหลายสาขามากขึ้น รวมถึงเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานทั้งในปัจจุบันและอนาคต ทั้งนี้ World Economic Forum (2020b) ได้นำเสนอทักษะการทำงานที่จำเป็นในยุคของการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลและการเกิดโรคระบาดครั้งใหญ่ เพื่อตอบสนองการทำงานที่ยืดหยุ่น ซึ่งร้อยละ 50 ของแรงงานทั้งหมดจำเป็นต้องมีทักษะใหม่ภายในปี 2025 เพื่อเผชิญกับภาวะ "Double-Disruption" ที่เกิดขึ้นทั่วโลก รวมถึงการนำระบบอัตโนมัติเข้ามาทดแทนการจ้างแรงงานคน ซึ่งจะส่งผลให้ตลาดงานเปลี่ยนแปลงไป และส่งผลให้แรงงานมีโอกาสดอกงานเพิ่มขึ้น (Katchwattana, 2021) โดยทักษะที่จำเป็น 10 อันดับ ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะด้านนวัตกรรม (Analytical Thinking and Innovation) 2) ทักษะการเรียนรู้เชิงรุกและกลยุทธ์การเรียนรู้ (Active Learning and Learning Strategies) 3) ทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน

(Complex Problem-Solving) 4) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเชิงวิเคราะห์ (Critical Thinking and Analysis) 5) ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการริเริ่มสิ่งใหม่ (Creativity, Originality and Initiative) 6) ทักษะการเป็นผู้นำและการสร้างอิทธิพลทางสังคม (Leadership and Social Influence) 7) ทักษะการใช้งาน ดูแล และจัดการเทคโนโลยี (Technology use, Monitoring and Control) 8) ทักษะการออกแบบเทคโนโลยีและการเขียนโปรแกรม (Technology Design and Programming) 9) ทักษะการรับมือกับปัญหาและอดทนต่อความกดดัน (Resilience, Stress Tolerance and Flexibility) และ 10) ทักษะการใช้เหตุผลแก้ไขปัญหาและทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Reasoning, Problem-Solving and Ideation) ซึ่งหากแรงงานมีการเตรียมความพร้อมทั้ง 10 ทักษะ ก็จะมีโอกาสในการถูกคัดเลือกให้เข้าทำงานในองค์กรที่มีการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลได้อย่างมีคุณภาพ

5. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ (Predictive Analytics) จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า เป็นวิธีการนำข้อมูลจากอดีตและปัจจุบันมาวิเคราะห์หาแนวโน้มในอนาคต เพื่อประกอบการตัดสินใจในการวางแผนพัฒนาองค์กรและการวางกลยุทธ์ให้ประสบความสำเร็จ โดยเป็นข้อมูลที่มีโครงสร้างชัดเจนและจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง เช่น ข้อมูลที่เป็นตัวเลข สถิติ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์อาจเป็นได้ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ (Shet, Poddar, Samue, & Kwivedi, 2021) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์อาจใช้วิธีการหลายรูปแบบ เช่น การใช้หลักสถิติ การเรียนรู้ของเครื่อง การทำเหมืองข้อมูล เป็นต้น (Kingkaew, 2014) ทั้งนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล เป็นการพยากรณ์เพื่อประมาณการความต้องการกำลังคน ทั้งในด้านของจำนวนแรงงาน การวางแผน การฝึกอบรม และการเลิกจ้างแรงงานในองค์กร ตลอดจนเป็นแนวทางในการดำเนินงานในอนาคต โดยจากการสังเคราะห์วรรณกรรมและงานวิจัย สามารถสรุปเทคนิควิธีการพยากรณ์ที่นิยมนำมาใช้เพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงาน ดังนี้

1) EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) คือเทคนิคการวิจัยแบบอนาคต โดยใช้การผสมผสานระหว่างเทคนิคการวิจัยแบบ EFR (Ethnographic Futures Research) กับเทคนิคเดลฟาย (Delphi) เป็นการรวมจุดเด่นของทั้ง 2 วิธีเข้าด้วยกันคือ การนำเทคนิคการสื่อสารระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในเทคนิคเดลฟายมาใช้งานร่วมกับเทคนิคการวิจัยชาติพันธุ์วรรณา (Siririn, 2018) สามารถตอบสนองการวิจัยอนาคตหรือการพยากรณ์อนาคตได้เป็นอย่างดี ซึ่งจากงานวิจัยของ Piriew, Tanupol, & Sungrugs (2017) ได้นำเทคนิค EDFR มาใช้ในกระบวนการร่างยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนากำลังคนและสมรรถนะ โดยเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและการวิเคราะห์เอกสาร นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างเป็นเครื่องมือโดยหาฉันทามติจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงนำคำตอบที่ได้มาวิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อแนวโน้มที่เป็นไปได้ในอนาคต

2) Box-Jenkins คือเทคนิคการพยากรณ์โดยการกำหนดตัวแบบด้วยการตรวจสอบคุณสมบัติของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial

Autocorrelation Function) ซึ่งจะพิจารณาภายใต้อนุกรมเวลาคงที่หรืออนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ ซึ่งจากงานวิจัยของ Keerativibool (2016) ได้นำเทคนิค Box-Jenkins มาใช้พยากรณ์จำนวนผู้ปฏิบัติงานจากข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีความผันแปรตามฤดูกาลที่มีค่าไม่เพิ่มขึ้นและไม่ลดลงตามเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป ได้ค่าสัมประสิทธิ์ในขอบเขตความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถนำเทคนิคไปใช้เป็นตัวแบบพยากรณ์จำนวนผู้ปฏิบัติงานทำได้

3) Naïve Bayes คือเทคนิคหนึ่งในวิธีการทำเหมืองข้อมูล มีกระบวนการทำงานโดยใช้ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) นำมาใช้สำหรับการจำแนก (Classification) ประเภทข้อมูล โดยใช้หลักการคำนวณความน่าจะเป็นของแต่ละเหตุการณ์ที่พบในชุดข้อมูลที่ใช้ฝึกสอน (Training Data) (Pacharawongsakda, 2020; Saraubon, 2020) โดยมีจุดมุ่งหมายคือการสร้างแบบจำลองความน่าจะเป็นสามารถใช้ข้อมูลและความรู้ก่อนหน้าเข้ามาช่วยในการเรียนรู้ได้ (Kamchonkitticoon, 2018) ซึ่งจากงานวิจัยของ Alsultanny (2013) ได้นำเทคนิค Naïve Bayes มาใช้กับการพยากรณ์ตลาดแรงงาน โดยการจำแนกประเภทของกรณีตัวอย่าง (Instance) และทดสอบกรณีตัวอย่างที่ไม่รู้จักในการจำแนกประเภทข้อมูล เพื่ออธิบายเงื่อนไขของงานทรัพยากรบุคคล ทำให้ทราบถึงความน่าจะเป็นในการจ้างแรงงาน

4) Decision Tree และ C4.5 หรือเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ คือขั้นตอนวิธีพื้นฐานสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เป็นการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) สำหรับจำแนกประเภทข้อมูล โดยขั้นตอนวิธีการสอนจะทำให้เครื่องเกิดการเรียนรู้ ทำความเข้าใจ และตัดสินใจได้เองจากข้อมูล (Saraubon, 2020) โดยแบบจำลองจะแสดงถึงลำดับขั้นในการตัดสินใจในลักษณะของต้นไม้กลับหัว แบ่งเงื่อนไขย่อยไปเรื่อย ๆ ตามกิ่งของต้นไม้ ซึ่งสามารถพยากรณ์ได้ทั้งแบบ Classification และแบบ Regression (Pasilatasang, 2021) ซึ่งจากงานวิจัยของ Wijayapala, Premaratne, & Jayamanne (2016) ได้นำขั้นตอนวิธี C4.5 ซึ่งเป็นเทคนิค Decision Tree นำมาจำแนกความน่าจะเป็นจากข้อมูลของผู้สำเร็จการศึกษา เพื่อคาดการณ์การจ้างงานและบริษัทที่เกี่ยวข้องกับกรอบการทำงาน

5) Grey Model (GM) คือเทคนิคการหาแนวโน้มของค่าพยากรณ์จากข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง หรือรูปแบบการแจกแจงข้อมูลที่ไม่แน่นอนหรือข้อมูลที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิควิธี GM นั้น ไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลในปริมาณมาก และสามารถพยากรณ์อนุกรมเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Amphanthong & Busababodhin, 2014) ซึ่งจากงานวิจัยของ Wang & Nguyen (2013) ได้นำเทคนิค GM มาใช้พยากรณ์แนวโน้มความต้องการกำลังคนในสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งเป็นปัญหาด้านทรัพยากรบุคคลในระดับชาติ เกิดจากความผันผวนของจำนวนอาจารย์และนักศึกษาจากเหตุปัจจัยต่าง ๆ เช่น นโยบายการศึกษา สิ่งอำนวยความสะดวกในสถานศึกษา ปัญหาด้านการเงิน เป็นต้น จึงใช้เทคนิควิธีดังกล่าวพยากรณ์จากข้อมูลสถิติของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาสำหรับการดำเนินการในอนาคต

6) Support Vector Machines (SVM) คือเทคนิคที่นิยมใช้ในการทำ Machine Learning สามารถพยากรณ์ได้ทั้งแบบ Classification และแบบ Regression มีประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูลที่มีหลายมิติ และยังมีฟังก์ชันเคอร์เนล (Kernel Function) สำหรับการแบ่งกลุ่มข้อมูลที่สามารถปรับเปลี่ยนไปตามรูปแบบของข้อมูลที่แตกต่างกันได้ (Pasilatasang, 2021) ซึ่งจากงานวิจัยของ Nachev & Teodosiev (2018) พบว่า

ขั้นตอนวิธี SVM มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลการจ้างงาน โดยสร้างเป็นแบบจำลองการพยากรณ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เป็นข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับบทบาทในการจ้างงาน เพื่อหาปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการจ้างงาน

7) Regression Analysis หรือ Regression Model คือเทคนิควิธีที่ใช้แบบจำลองการถดถอย โดยการหาความสัมพันธ์จากปัจจัยที่มีต่อผลลัพธ์ ซึ่งจะศึกษาความสัมพันธ์ของ 2 ตัวแปรขึ้นไป หากมีค่าตัวแปรหนึ่งเพิ่มจะส่งผลให้ค่าตัวแปรอื่นเปลี่ยนแปลงด้วย ทั้งนี้ Regression สามารถนำมาสร้างเป็นแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่องในลักษณะการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) ทั้งเส้นตรงและเส้นโค้ง (Kulvanitchaiyanunt, 2020; Saraubon, 2020) ซึ่งจากงานวิจัยของ Akinnuli & Apolowo (2018) ได้ทำการสร้างแบบจำลองการถดถอยและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนอัตรากำลังคนให้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานในองค์กร โดยนำแบบจำลองที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป และนำผลการศึกษาไปใช้ในการบริหารจัดการองค์กรด้านกำลังคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีงานวิจัยของ Vaid & Ghose (2020) ใช้เทคนิคการถดถอยในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์ความต้องการกำลังคน ในการดำเนินโครงการที่มีขนาดโครงการแตกต่างกัน ซึ่งต้องใช้กำลังคนจำนวนที่แตกต่างกันด้วย

จากการศึกษาขั้นตอนวิธีของเทคนิควิธีการพยากรณ์ที่นำมาใช้ในงานวิจัย ผู้เขียนได้ทำการสรุปประเด็นสำคัญของแต่ละเทคนิควิธีในรูปแบบตารางสังเคราะห์ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การสังเคราะห์เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคน

เทคนิค	คำอธิบาย
EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research)	การพยากรณ์อนาคตที่ผสมผสานจุดเด่นของเทคนิค EFR กับ DER นิยมใช้สำหรับการกำหนดนโยบายและวางแผนอนาคต โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากอดีตและปัจจุบันขององค์กรที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ
Box-Jenkins	การสร้างตัวแบบพยากรณ์สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน พิจารณาจากอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ โดยการกำหนดตัวแบบด้วยการตรวจสอบคุณสมบัติของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ ให้ผลการพยากรณ์ระยะสั้นได้อย่างแม่นยำ
Naive Bayes	การพยากรณ์โดยการจำแนกข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลองความน่าจะเป็น วิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบวนซ้ำหลายรอบเพื่อปรับปรุงแบบจำลองการพยากรณ์ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด
Decision Tree และ C4.5	การพยากรณ์โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจในการจำแนกประเภทข้อมูล มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น เป็นการเรียนรู้แบบมีผู้สอน การจำแนกจะแสดงถึงกลุ่มของข้อมูลหรือผลลัพธ์ (Class) ที่ได้จากการพยากรณ์ ซึ่งประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของข้อมูล
Grey Model (GM)	การพยากรณ์โดยศึกษาจากข้อมูลอนุกรมเวลาเพื่อหาแนวโน้มของค่าพยากรณ์ พิจารณาจากค่าข้อมูลเริ่มต้นโดยสร้างเป็นเมตริกซ์เพื่อหาตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ ซึ่งการวิเคราะห์ไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลปริมาณมาก

เทคนิค	คำอธิบาย
Support Vector Machines (SVM)	การพยากรณ์โดยใช้การจำแนกหรือการวิเคราะห์การถดถอยกับข้อมูลที่มีความซับซ้อนและมีตัวอย่างจำนวนน้อย โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ของสมการเพื่อสร้างสมการเส้นตรงสำหรับแบ่งกลุ่มข้อมูล
Regression Analysis หรือ Regression Model	การพยากรณ์โดยใช้แบบจำลองการถดถอย ใช้หลักการทางสถิติโดยอาศัยความสัมพันธ์เชิงเส้น หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระ พยากรณ์ความเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามที่เกิดจากอิทธิพลของสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระ

อย่างไรก็ตาม เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์บางเทคนิค มักเป็นเครื่องมือหรือขั้นตอนวิธีที่มีอยู่ในโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเฉพาะ เครื่องมือจะช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานด้านวิทยาการข้อมูล (Data Science) สามารถนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมและเรียกใช้งานเทคนิควิธีที่ต้องการเพื่อการพยากรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการประมวลผลข้อมูลที่รวดเร็วและได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง โดยโปรแกรมที่นิยมใช้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ เช่น KNIME, Rapid Miner, Pentaho, R เป็นต้น (Yongsiriwit & Chaisiriprasert, 2017) ทั้งนี้ จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยพบว่า โปรแกรมที่นิยมนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ ประกอบด้วยโปรแกรม SPSS, Weka, Matlab, SAS, และ R ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภทรหัสเปิด (Open Source) และเป็นโปรแกรมที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านลิขสิทธิ์การนำมาใช้งาน

6. บทสรุป

บทความปริทัศน์วรรณกรรมฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการสังเคราะห์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล โดยผลการปริทัศน์พบเทคนิควิธีที่นิยมนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ ได้แก่ EDFR, Documentary Analysis, Box-Jenkins, Winters Additive Exponential Smoothing, Combined Forecasting, Naïve Bayes, Decision Tree, Decision Rules, C4.5, Grey Model, Regression Model, Support Vector Machines, k-Nearest Neighbor, Regression Analysis, และ AODE Algorithm ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์เป็นการนำเทคนิคการวิจัยแบบอนาคต เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล การเรียนรู้ของเครื่อง และเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยมาใช้เป็นขั้นตอนวิธีในการพยากรณ์ โดยหากเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพจะนิยมใช้เทคนิคการวิจัยแบบอนาคต และหากเป็นข้อมูลเชิงปริมาณจะนิยมนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลโดยเฉพาะ โดยเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพสูง ได้แก่ โปรแกรม SPSS, Weka, Matlab, SAS, R และ Visual Basic และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามเทคนิควิธีที่เป็นฟังก์ชันการทำงานของแต่ละโปรแกรม ซึ่งอาจมีการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของแต่ละเทคนิควิธี เพื่อเลือกเทคนิควิธีที่ดีที่สุดนำไปพัฒนาเป็นแบบจำลองการพยากรณ์หรือนำไปพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ รวมถึงการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กร ซึ่งในปัจจุบันพบว่ามีหลายองค์กรได้นำกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลมาใช้ในการพยากรณ์

ความต้องการอัตรากำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัลหรือความต้องการแรงงานในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นกำลังคนด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล กำลังคนด้านการก่อสร้าง กำลังคนด้านการศึกษา และกำลังคนด้านอื่น ๆ ซึ่งเป็นส่วนช่วยในการคาดการณ์อุปสงค์และอุปทาน (Demand & Supply) ขององค์กรได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลมักนำมาใช้พยากรณ์จำนวนแรงงานเพื่อให้มีความเหมาะสมกับขนาดขององค์กรหรือขนาดของโครงการที่กำลังดำเนินงานอยู่ และยังรวมถึงการพยากรณ์สมรรถนะของแรงงานด้วย ส่วนการศึกษาแนวโน้มความต้องการของตลาดงานด้านทักษะของแรงงานในยุคการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสูง โดยมีการนำปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence: AI) เข้ามาแทนที่แรงงานคนมากขึ้น อาจส่งผลให้รูปแบบของอาชีพและการทำงานเปลี่ยนไป แรงงานจำเป็นต้องมีการปรับตัวอย่างมาก โดยเฉพาะการพัฒนาทักษะในด้านที่เป็นที่ต้องการของตลาดงานในอนาคต เพื่อที่จะสามารถประกอบอาชีพได้ในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลและการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก

อย่างไรก็ตาม การพยากรณ์เป็นการศึกษาแนวโน้มเพื่อใช้สำหรับประกอบการตัดสินใจ ดังนั้น ในภาวะที่ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงและมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การที่จะได้ผลลัพธ์ของการพยากรณ์ที่ดีที่สุดนั้น กระบวนการพยากรณ์อาจต้องเลือกใช้ข้อมูลที่ครอบคลุมทุกมิติของการดำเนินงานในองค์กรและมีปริมาณเพียงพอ รวมถึงเลือกใช้เทคนิควิธีหลากหลายรูปแบบ เพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าประสิทธิภาพ ค่าความแม่นยำ และค่าความถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลให้การพยากรณ์มีประสิทธิภาพและมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- Alsultanny, Y.A. (2013). Labor Market Forecasting by Using Data Mining. *Procedia Computer Science*, **18**, 1700-1709.
- Akinnuli, B.O., & Apolowo, R.K. (2018). Regression Analysis Based Effective Manpower Planning Methodology: A Case Study. *Journal of Engineering Research and Reports*, **1**(4), 1-12.
- Alghamlas, M., & Alabduljabbar, R. (2019). Predicting the Suitability of IT Students' Skills for the Recruitment in Saudi Labor Market. *International Conference on Computer Applications & Information Security*. (1-5). Saudi Arabia: Riyadh.
- Amphanthong, P., & Busababodhin, P. (2014). Forecasting PM10 in the Upper Northern Area of Thailand with Grey System Theory. (In Thai). *Burapha Science Journal*, **20**(1), 15-24.
- Arayaphan, W., & Nantasri, C. (2018). Job Market and Social needs for Ph.D. Graduate in Information Studies. (In Thai). *Veridian E-Journal Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)*, **11**(2), 1073-1089.
- Chk, P. (2021). *Manpower Group on Thailand Labor Market Trends in 2021*. (In Thai). Retrieved from <https://brandinside.asia/manpower-group-on-thailand-labour-market-trends-in-2021>
- Dawson, N., Rizoiu, M.A., Johnston, B., & Williams, M.A. (2020). Predicting Skill Shortages in Labor Markets: A Machine Learning Approach. *IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, (1-14). Atlanta: GA.

- Hrnote. (2021). **Working Skills for Globalization Era.** (In Thai). Retrieved form <https://th.hrnote.asia/tips/190809-skills-for-globalization>
- Katchwattana, P. (2021). **10 Skills World Economic Forum 2025.** (In Thai). Retrieved form <https://www.salika.co/2021/01/23/10-skills-world-economic-forum-2025>
- Kamchonkitticoon, W. (2018). **Electric Usage Classification using Naïve Bayes and Neural Network.** (In Thai) Master thesis in Engineering, Department of Computer and Telecommunication Engineering, Dhurakij Pundit University.
- Keerativibool, W. (2016). Forecasting Model for the Number of Employed Person in Thailand. (In Thai). **Journal of Science and Technology Ubon Ratchathani University, 18(2),** 52-62.
- Kingkaew, C. (2014). Review of Predictive Analytics for Big Data in Business. (In Thai). **Panyapiwat Journal, 5,** 254-217.
- Kulvanitchaiyanunt, A. (2020). **Big Data Series II: Think Like a Data Scientist.** (In Thai) Nonthaburi: Sukhothai Thammathirat University.
- Ladybee. (2021). **Branding Editor’s Picks Highlight.** (In Thai). Retrieved form <https://www.thumbsup.in.th/reasons-to-change-your-content-production>
- Nachev, A., & Teodosiev, T. (2018). Analysis of Employment Data using Support Vector Machine. **International Journal of Applied Engineering Research, 13(18),** 13525-13535.
- Nesdc. (2011). New growth. (In Thai). **Competitiveness Newsletter, 3(3),** 1-10.
- OECD. (2019). **Rapid Action Needed for People to Meet Challenges of Changing World of Work.** Retrieved form <https://www.oecd.org/employment/rapid-action-needed-for-people-to-meet-challenges-of-changing-world-of-work.htm>
- Pacharawongsakda, A. (2020). **A Little Book of Dig Data and Machine Learning.** (In Thai). Nonthaburi: IDC Premier.
- Pasilatasang, B. (2021). **AI by Python Machine Learning.** (In Thai). Bangkok: Se-Education.
- Piriew, P., Tanupol, N., & Sungrugsu, N. (2017). The scenario of Workforce Development for Support Digital Television of Thailand Industrial in the next 5 Years. (In Thai). **Veridian E-Journal Silpakorn University, 10(2),**1355-1377.
- Pooknilchai, K. (2014). Workforce Demand Forecasting Model Appropriation with Task: A Case Study of CP ALL Co., Ltd. (Public). (In Thai). **Panyapiwat Journal, 5(2),** 103-119.
- Saraubon, K. (2020). **Data Science and AI: Machine Learning by Python.** (In Thai). Bangkok: Media Network.
- Shet, S.V., Poddar, T., Samuel, W., & Kwivedi, Y.K. (2021). Examining the Determinants of Successful Adoption of Data Analytics in Human Resource Management - A Framework for Implications. **Journal of Business Research, 131,** 311-326.
- Siririn, J. (2018). **Ethnographic Delphi Futures Research.** (In Thai). Retrieved form <https://www.salika.co/2018/10/15/ethnographic-delphi-futures-research>

- Thanomboon, R. (2015). Research for Future. (In Thai). **EAU Heritage Journal Science and Technology**, 9(1), 74-78.
- Thitipattakul, N. (2021). **7 Job of 2022-Job of The Future**. (In Thai). Retrieved 10 October 2021, form <https://www.disruptignite.com/blog/7-jobs-of-2022>
- Vaid, K., & Ghose, U. (2020). Predictive Analysis of Manpower Requirements in Scrum Projects Using Regression Techniques. **International Conference on Smart Sustainable Intelligent Computing and Applications**. (335-344). India: Maharaja Agrasen Institute of Technology.
- Wang, C.N., & Nguyen, N.T. (2013). Forecasting the Manpower Requirement in Vietnamese Tertiary Institutions. **Asian Journal of Empirical Research**, 3(5), 563-575.
- Wijayapala, M.P., Premaratne, L., & Jayamanne, L.T. (2016). Employability and Related Context Prediction Framework for University Graduands: A Machine Learning Approach. **International Journal on Advances in ICT for Emerging Regions**, 2, 1-12.
- World Economic Forum. (2021). **Top 10 Jobs of the Future - for 2030 and Beyond**. Retrieved form <https://www.weforum.org/agenda/2021/05/jobs-of-the-future-year-2030>
- World Economic Forum. (2020a). **The Future of Jobs Report 2020**. Geneva Switzerland: World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2020b). **These are the Top 10 Job Skills of Tomorrow - and How Long it takes to Learn Them**. Retrieved form <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them>
- Yongsiriwit, K., & Chaisiriprasert, P. (2017). Big Data Analytics for Forecasting Patient Volumes in Thailand using R Programming Language. (In Thai). **The 5th Academic Science and Technology Conference**. (1-7). Bangkok: ASTC.

มนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่น

Digital Humanities in Japan

นราธิป ปิติธนบดี^{1*} Narathip Pitithanabodee^{1*}

¹ กลุ่มวิชาบรรณารักษศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ประเทศไทย; Department of Library Science, Faculty of Humanities and Social Sciences, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, Thailand

* Corresponding author email: npitithanabodee@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความกล่าวถึงมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่นในประเด็นความหมายของมนุษยศาสตร์ดิจิทัล ภาพรวมมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่น โดยกล่าวถึงความเป็นมาใน 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงกลางศตวรรษที่ 20 และช่วงต้นศตวรรษที่ 21 การวิจัยมนุษยศาสตร์ดิจิทัล ได้แก่ ประเด็นวิจัยเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล และการประมวลผลข้อความภาษาญี่ปุ่นคลาสสิกด้วยภาษาธรรมชาติ การใช้แผนที่ดิจิทัลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการวิจัยทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม การสร้างจดหมายเหตุดิจิทัลและฐานข้อมูลเพื่อการสงวนรักษาและเข้าถึงมรดกทางวัฒนธรรมญี่ปุ่น และศิลปะดิจิทัลและการสงวนรักษาวัตถุดิจิทัล องค์กรที่สนับสนุนมนุษยศาสตร์ดิจิทัล ได้แก่ องค์กรระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย ตลอดจนการจัดการประชุมวิชาการและการประชุมเชิงปฏิบัติการที่สนับสนุนมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่น

คำสำคัญ: มนุษยศาสตร์ดิจิทัล การประมวลผลทางมนุษยศาสตร์ ญี่ปุ่น

Abstract

This article discusses digital humanities in Japan on the meaning of digital humanities and an overview of digital humanities in Japan by describing its history in the mid-20th century and the early 21st century. Digital humanities research includes research on text mining and natural language processing of classical Japanese text, the use of digital maps and GIS for historical and cultural analysis, the creation of digital archives and databases for preserving and accessing Japanese cultural heritage, and digital art and preservation of digital materials. Organizations supporting the digital humanities include national and international organizations, universities, and research institutes. It also presents the organization of academic conferences and workshops supporting digital humanities in Japan.

Keywords: Digital humanities, Humanities computing, Japan

1. บทนำ

1.1 ความหมายของมนุษยศาสตร์ดิจิทัล

มนุษยศาสตร์ดิจิทัล (Digital Humanities) หรือ ดีเอช (DH) เป็นหัวข้อหนึ่งที่มีลักษณะเป็นสหสาขาวิชา (interdisciplinary) ที่กำลังได้รับความสนใจจากทั่วโลก (Fiormonte, 2014; Isemonger, 2016) เดิมรู้จักกันในชื่อของ การประมวลผลทางมนุษยศาสตร์ (Humanities Computing) และการประมวลผลประยุกต์ในมนุษยศาสตร์ (Applied Computing in the Humanities) มนุษยศาสตร์ดิจิทัลเป็นการบูรณาการการทำงานร่วมกันระหว่างเทคโนโลยีและมนุษยศาสตร์ (Mahony, 2018)

ศาสตราจารย์ David M. Berry ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านมนุษยศาสตร์ดิจิทัล ณ มหาวิทยาลัยซัสเซกส์ (University of Sussex) ประเทศอังกฤษ ได้อธิบายว่า มนุษยศาสตร์ดิจิทัลเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (computer-based technology) ในมนุษยศาสตร์ สาขาวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาเครื่องมือดิจิทัล และการสร้างจดหมายเหตุและฐานข้อมูลข้อความ งานศิลปะและวัสดุต่าง ๆ (Berry, 2019)

1.2 ภาพรวมมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่น

การพัฒนามนุษยศาสตร์ดิจิทัลในเอเชียเกิดขึ้นช้ากว่าในยุโรปและอเมริกาเหนือ ซึ่งในเอเชียตะวันออก (East Asian) โดยเฉพาะในประเทศจีน ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ ต่างก็มีความแตกต่างกันในประเด็นการยอมรับและการพัฒนามนุษยศาสตร์ดิจิทัล (Peng & Zhou, 2022) อนึ่ง ประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศหนึ่งในเอเชียตะวันออกที่มีการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในรูปแบบการมีส่วนร่วมขององค์กรต่าง ๆ ในทุกภาคส่วนของประเทศ ความเป็นมาของมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่นจัดแบ่งเป็น 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงกลางศตวรรษที่ 20 และช่วงต้นศตวรรษที่ 21 มีรายละเอียดดังนี้ (Charles et al., 2010; Inaba, 2016)

ช่วงกลางศตวรรษที่ 20 มนุษยศาสตร์ดิจิทัลในช่วงเวลานี้เกิดขึ้นใน ค.ศ.1948 โดยสถาบันภาษาญี่ปุ่นและภาษาศาสตร์แห่งชาติ (National Institute for Japanese Language and Linguistics) หรือ NINJAL สร้างคลังข้อมูลภาษาญี่ปุ่น เช่น Taiyo corpus เป็นฐานข้อมูลแรกที่จัดเก็บข้อมูลในสาขามนุษยศาสตร์ โดยใช้ภาษาเอกซ์เอ็มแอล (XML) มีลักษณะเป็นการสร้างแท็ก (tag) ให้กับข้อมูลในนิตยสาร Taiyo ที่นำเสนองานวิจัยด้านภาษาศาสตร์ ซึ่งตีพิมพ์ในช่วงปี ค.ศ. 1895-1925 จึงเป็นคลังข้อมูลที่มีคุณค่าสำหรับความเข้าใจพื้นฐานของภาษาญี่ปุ่นสมัยใหม่ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น นอกจากนี้สถาบันยังมีแผน KOTONOHA ที่เป็นการรวบรวมวรรณกรรมที่หลากหลายรวมถึง Taiyo corpus จนนำไปสู่โครงการที่มีชื่อว่า Balanced Contemporary Corpus of Written Japanese (BCCWJ) ที่เป็นการรวบรวมคำศัพท์จำนวน 100 ล้านคำ โดยเป็นคลังข้อมูลที่รวบรวมข้อมูลในยุคก่อนสมัยใหม่ (premodern data) (Charles et al., 2010)

ทศวรรษที่ 1970 ใน ค.ศ.1972 สถาบันวรรณกรรมญี่ปุ่นแห่งชาติ (National Institute of Japanese Literature) หรือ NIJL จัดตั้งขึ้นเพื่อทำหน้าที่แปลวรรณกรรมภาษาญี่ปุ่นให้อยู่ในรูปดิจิทัล โดยนักวิจัยดำเนินการแปลงข้อมูลงานวิจัยให้อยู่ในฐานข้อมูล รวบรวมคำศัพท์ บรรยายข้อความและจัดทำบรรณนิวรรณกรรมจนกลายเป็นฐานข้อมูลวิจัยข้อความที่เป็นต้นแบบของญี่ปุ่น (Charles et al., 2010) ต่อมาใน ค.ศ. 1979 พิพิธภัณฑ์ชาติพันธุ์วิทยาแห่งชาติ (National Museum of Ethnography) เริ่มใช้เทคโนโลยี

คอมพิวเตอร์ในการจัดการคอลเล็กชันที่เป็นหนังสือ เอกสาร รูปภาพ เสียง และภาพยนตร์ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการประมวลผลข้อมูลสื่อประสมจนนำไปสู่การที่นักวิชาการด้านการแปลงข้อมูลดิจิทัลซึ่งปฏิบัติงานในสถาบันและพิพิธภัณฑ์มีส่วนสำคัญในการสร้างข้อมูลมนุษยศาสตร์บนฐานคอมพิวเตอร์ (computer-based humanities) (Inaba, 2016)

ช่วงทศวรรษที่ 1980 ใน ค.ศ.1980 สถาบันวิจัยในมนุษยศาสตร์ (Institute for Research in Humanities) หรือ Jinbunken เริ่มแปลงข้อมูลดิจิทัลของตรรกษณิน Ming Dynasty Civil Examination Index ต่อมาได้แปลงข้อมูลดิจิทัลของตรรกษณิน Index of Shanwen Liyi และรายการเอกสารที่ชื่อ Catalog for the Study of East Asian Documents ต่อมาใน ค.ศ.1988 ศาสตราจารย์ Ryo Akama ริเริ่มการแปลงข้อมูลดิจิทัลของวัสดุ Kabuki ในพิพิธภัณฑ์การละครแห่งมหาวิทยาลัยวาเซดะ (Waseda University Theater Museum) และใน ค.ศ.1989 นักวิชาการในสถาบันและพิพิธภัณฑ์เข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่มที่มีความสนใจเฉพาะด้านการประมวลผลในมนุษยศาสตร์ (Special Interests Group of Computing in Humanities) หรือ SIG-CH ซึ่งเป็นกลุ่มในสมาคมประมวลผลข้อมูลแห่งประเทศไทยญี่ปุ่น (Information Processing Society of Japan) นับแต่นั้นมา SIG-CH มีบทบาทสำคัญในการจัดตั้งชุมชนของนักวิชาการด้านมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศไทย และมีการจัดประชุม SIG-CH เริ่มตั้งแต่ปี 1989 ซึ่งในการประชุมแต่ละครั้งเป็นการนำเสนองานวิจัยประมาณ 8 เรื่องและตีพิมพ์เอกสารการประชุมที่จัดพิมพ์เป็นชุดมีชื่อว่า IPSJ SIG Notes สำหรับนักวิจัยที่เข้าร่วมประชุมเป็นนักวิจัยจากสถาบันการศึกษาด้านวิทยาการสารสนเทศหรือมนุษยศาสตร์ มีหัวข้อหลัก ได้แก่ การประมวลผล การวิเคราะห์หรือการทำเหมืองข้อความ รูปภาพ เอกสาร บรรณานุกรมหรือวัสดุอื่น ๆ ที่แปลงเป็นดิจิทัล โดยเฉพาะภาพสามมิติ ซึ่งเทคนิค เครื่องมือ หรือผลการศึกษาในหัวข้อดังกล่าวจะถูกนำไปประยุกต์ใช้ (Charles et al., 2010)

ในช่วงทศวรรษที่ 1990 มีการจัดตั้งสมาคมทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับมนุษยศาสตร์ดิจิทัล เช่น สมาคมสารสนเทศทางวัฒนธรรมวิทยาแห่งประเทศไทยญี่ปุ่น (Japan Information-Culturology Society) และสมาคมสารสนเทศทางโบราณคดีแห่งประเทศไทยญี่ปุ่น (Japan Society for Archeological Information) โดยจัดให้มีการประชุมประจำปีด้านมนุษยศาสตร์ในการประมวลผล ซึ่งทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนทางวิชาการในสาขามนุษยศาสตร์ดิจิทัล (Inaba, 2016) ทั้งนี้ในช่วงต้นปี 1990 สถาบันวรรณกรรมภาษาญี่ปุ่นแห่งชาติได้กำหนดมาตรฐานสำหรับการติดแท็ก (tagging) ให้กับวรรณกรรมภาษาญี่ปุ่น โดยใช้ภาษาเอสจีเอ็มแอล (SGML) และสร้างฐานข้อมูลเอกสารฉบับเต็มที่มีขนาดใหญ่ (full-text database) สถาบันจึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างฐานข้อมูลงานวิจัยทางวัฒนธรรมมนุษย์ (human culture research) โดยใน ค.ศ.1990 สถาบันวิจัยมนุษยศาสตร์เริ่มจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการประจำปีว่าด้วยการประมวลผลการศึกษาเกี่ยวกับชาวเอเชียตะวันออก (Annual Workshop for Oriental Studies Computing) หรือ ORICOM โดยมีกำหนดจัดเป็นประจำทุกปี ต่อมาใน ค.ศ.1994 มีการจัดตั้งคณะกรรมการวิจัยฐานข้อมูลข้อความ (Daizokyo Text Database Research Committee) โดย ศูนย์เพื่อการพัฒนามนุษยศาสตร์ (Center for Evolving Humanities) หรือ CEH ณ มหาวิทยาลัยโตเกียว (University of Tokyo) ซึ่งครอบคลุมชุดข้อมูลข้อความ

เกี่ยวกับหลักศาสนาพุทธในเอเชียตะวันออก รู้จักกันในชื่อของฐานข้อมูล SAT ที่รวบรวมบทความและแหล่งอ้างอิงออนไลน์ที่มีชื่อว่า Digital Dictionary of Buddhism (Charles et al., 2010)

นอกจากนี้ในช่วงทศวรรษที่ 1990 ใน ค.ศ.1996 สถาบันภาษาญี่ปุ่นและภาษาศาสตร์แห่งชาติใช้เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (mainframe computer) ในการดึงคำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นจากบทความในหนังสือพิมพ์ ซึ่งเป็นการประมวลผลภาษาญี่ปุ่นโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Inaba, 2016) และใน ค.ศ.1998 มีการจัดตั้งศูนย์วิจัยศิลปะ (Art Research Center) หรือ ARC ณ มหาวิทยาลัยริทสึเมคัง (Ritsumeikan University) มีหน้าที่แปลงข้อมูลดิจิทัลของวัสดุที่หลากหลายและมรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ของญี่ปุ่น (intangible Japanese cultural treasures) ซึ่งได้รับการสนับสนุนการทำวิจัยจากกระทรวงศึกษาธิการ โดยเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับมนุษยศาสตร์ดิจิทัลที่มุ่งเน้นวัฒนธรรมญี่ปุ่นในภาพรวม และเป็นงานวิจัยที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการข้อมูลที่หลากหลาย เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพสามมิติ และภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น (Charles et al., 2010)

ช่วงต้นศตวรรษที่ 21 มนุษยศาสตร์ดิจิทัลในช่วงเวลานี้เกิดขึ้นใน ค.ศ.2002 เกิดโครงการ Kyoto Art Entertainment Innovation Research ซึ่งดำเนินการที่มหาวิทยาลัยริทสึเมคัง มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างผลงานทางวิชาการดิจิทัลเชิงนวัตกรรม (innovative digital scholarship) เกี่ยวกับวัฒนธรรมเกี่ยวโตและญี่ปุ่น โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเชิงนวัตกรรมเพื่อนำเสนอความโดดเด่นของมรดกทางวัฒนธรรมในญี่ปุ่น ต่อมาใน ค.ศ.2007 มีการจัดตั้งศูนย์มนุษยศาสตร์ดิจิทัลเพื่อศิลปะและวัฒนธรรมญี่ปุ่น (Digital Humanities Center for Japanese Arts and Cultures) หรือ DH-JAC ณ มหาวิทยาลัยริทสึเมคัง นับเป็นสถาบันแห่งแรกในญี่ปุ่นที่มีการจัดตั้งศูนย์มนุษยศาสตร์ดิจิทัล (DH center) โดยเป็นศูนย์ที่ดำเนินการในขอบเขตของการวิจัยมนุษยศาสตร์ดิจิทัล ได้แก่ การสร้างฐานข้อมูลรูปภาพ การแปลงภาพเคลื่อนไหวของผลงานศิลปะ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในเชิงประวัติศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ดิจิทัล หรือการศึกษาจดหมายเหตุวิดีโอเกมญี่ปุ่น (Japanese video game archives) (Inaba, 2016)

ใน ค.ศ.2011 มีการจัดประชุมมนุษยศาสตร์ดิจิทัล (Osaka Digital Humanities Conference) ขึ้นที่เมืองโอซาก้า โดยมีนักวิชาการจากสหพันธ์องค์กรมนุษยศาสตร์ดิจิทัล (Alliance of Digital Humanities Organization) หรือ ADHO สมาคมเกี่ยวกับมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในญี่ปุ่น เช่น SIG-CH และ DH-JAC ร่วมกันอภิปรายถึงการก่อตั้งสมาคมมนุษยศาสตร์ดิจิทัลใหม่ในญี่ปุ่น ซึ่งนักวิชาการเห็นด้วยในการจัดตั้งสมาคมมนุษยศาสตร์ดิจิทัลแห่งประเทศไทยญี่ปุ่น (Japanese Association for Digital Humanities) หรือ JADH และต่อมาได้กลายเป็นสมาชิกของ ADHO ในปีนี้ JADH เริ่มจัดการประชุมประจำปี ซึ่งทำให้เกิดเครือข่ายความร่วมมือในการนำเสนอผลงานและการประชุมเชิงปฏิบัติการ โดยเป็นปีที่ประเทศญี่ปุ่นเผชิญกับแผ่นดินไหวครั้งสำคัญที่ส่งผลต่อสังคมโดยรวมและงานวิชาการในประเทศญี่ปุ่น แต่เหตุการณ์แผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นทำให้นักวิชาการด้านมนุษยศาสตร์ดิจิทัลริเริ่มการจัดทำจดหมายเหตุดิจิทัลเกี่ยวกับภัยพิบัติของประเทศญี่ปุ่นในปี 2011 (Digital Archive of Japan's 2011) หรือ JDA มีลักษณะเป็นเว็บท่า (portal) ที่จัดเก็บวัตถุดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินไหว จัดทำและปรับปรุงข้อมูลโดยนักวิชาการด้านประวัติศาสตร์และนักจดหมายเหตุดิจิทัล (digital archivists) ซึ่งได้รับความร่วมมือจากหุ้นส่วนทั้งภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม และองค์กรไม่

แสวงหาผลกำไร อีกทั้งมีงานด้านมนุษยศาสตร์ดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินไหว ได้แก่ การเก็บถาวรบทเรียนที่ได้รับสำหรับภัยพิบัติทางธรรมชาติ (lesson learned-oriented archiving for natural disaster) โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการแสดงผลแบบสามมิติ ต่อมาใน ค.ศ.2014 มหาวิทยาลัยหลายแห่งในประเทศญี่ปุ่นเปิดหลักสูตรบัณฑิตศึกษาที่มุ่งเน้นมนุษยศาสตร์ดิจิทัลและร่วมแบ่งปันประสบการณ์การศึกษาระหว่างกัน (Inaba, 2016)

จากหลักฐานที่แสดงรายละเอียดความเป็นมาของมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่นข้างต้น นับตั้งแต่ช่วงกลางศตวรรษที่ 20 จนถึงช่วงต้นศตวรรษที่ 21 การดำเนินงานและการพัฒนาด้านมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่นมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง จะเห็นได้ว่า การดำเนินงานในช่วงแรกเป็นการวางรากฐานการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนามนุษยศาสตร์ดิจิทัล ได้แก่ การสร้างคลังข้อมูลคำศัพท์ การสร้างฐานข้อมูลข้อความและงานวิจัย การแปลงเป็นดิจิทัล การจัดตั้งกลุ่มที่มีความสนใจ ชุมชนนักวิชาการและสมาคม การจัดประชุมทางวิชาการ และการสนับสนุนการทำวิจัย ในขณะที่ช่วงเวลาต่อมาได้เริ่มนำองค์ความรู้และนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ การประยุกต์มนุษยศาสตร์ดิจิทัลในมรดกทางวัฒนธรรมและจดหมายเหตุ การตั้งศูนย์และสมาคมเฉพาะด้านมนุษยศาสตร์ดิจิทัล และการเปิดหลักสูตรมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในมหาวิทยาลัย

2. การวิจัยมนุษยศาสตร์ดิจิทัล

มนุษยศาสตร์ดิจิทัลเกี่ยวข้องกับประเด็นต่าง ๆ มากมาย โดยมีขอบเขตของการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษยศาสตร์ดิจิทัลแบ่งเป็น 5 ประเด็น ได้แก่ (1) คอลเล็กชันดิจิทัล การเก็บถาวรและการเข้ารหัสข้อความ (digital collections, archiving and text encoding) (2) การอ่านและการวิเคราะห์ข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (reading and analyzing electronic texts) (3) เทคโนโลยีการทำแผนที่ทางภูมิศาสตร์ (geospatial and critical discursive mapping technologies) (4) ข้อมูลขนาดใหญ่ คอมพิวเตอร์ทางสังคม การร่วมสร้างสรรค์ของกลุ่มคน และการสร้างเครือข่าย (big data, social computing, crowdsourcing, and networking) และ (5) สภาพแวดล้อมการสร้างภาพสามมิติ (3D immersive visualization environments) (Holm et al., 2015)

สำหรับการทำวิจัยด้านมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่นมีประเด็นของการศึกษาวิจัยสรุปได้ 4 ประเด็นดังนี้

2.1 การทำเหมืองข้อมูลและการประมวลผลข้อความภาษาญี่ปุ่นคลาสสิกด้วยภาษาธรรมชาติ (Text mining and natural language processing of classical Japanese texts) มีประเด็นย่อยที่ศึกษาวิจัยดังนี้

- การวิจัยภาษาญี่ปุ่นและภาษาที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ภาษาศาสตร์ภาษาญี่ปุ่น และการศึกษาภาษาญี่ปุ่น (National Institute for Japanese Language and Linguistics, n.d.)
- การวิจัยเชิงสหสาขาวิชาที่ใช้ประโยชน์ข้อความภาษาญี่ปุ่นยุคก่อนสมัยใหม่ (National Institute of Japanese Literature, 2022)

- การวิจัยสาขามนุษยศาสตร์ที่ขับเคลื่อนด้วยวิทยาการข้อมูล (Centre for Open Data in the Humanities, 2022)
- การแปลความหมาย การวิเคราะห์และการจัดพิมพ์ต้นฉบับวรรณคดีพุทธศาสนาภาษาสันสกฤต และภาษาทิเบต (International Institute for Digital Humanities, 2010b)
- การประมวลผลภาษาญี่ปุ่นด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (Inaba, 2016)
- การประมวลผลข้อความหลายภาษา รหัสอักขระ การวิเคราะห์ และพัฒนาชุดตัวอักษรคันจิในภาษาญี่ปุ่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวอักษรโบราณและการเข้ารหัสอักขระ การวิเคราะห์และการทำเหมืองข้อความ รูปภาพ เอกสาร บรรณานุกรมหรือวัสดุที่แปลงเป็นดิจิทัล และคลังข้อมูลภาษาญี่ปุ่น (Charles et al., 2010)

2.2 การใช้แผนที่ดิจิทัลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการวิจัยทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม (Use of digital maps and GIS for historical and cultural research) มีประเด็นย่อยที่ศึกษาวิจัยดังนี้

- การจัดทำแผนที่เชิงสถิติของประเทศญี่ปุ่นในทางประวัติศาสตร์ (Vierthaler, 2020)
- การจัดทำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เชิงประวัติศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่น (Inaba, 2016)
- การใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในสาขามนุษยศาสตร์ที่มีความหลากหลายในประเทศญี่ปุ่น เช่น วรรณกรรม ภาษาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ โบราณคดี พิพิธภัณฑศึกษา มานุษยวิทยา นาฏศิลป์ศึกษา และพุทธศาสตร์ศึกษา (Charles et al., 2010)

2.3 การสร้างจดหมายเหตุดิจิทัลและฐานข้อมูลเพื่อการสงวนรักษาและเข้าถึงมรดกทางวัฒนธรรมญี่ปุ่น (Creation of digital archives and databases for preserving and accessing Japanese cultural heritage) มีประเด็นย่อยที่ศึกษาวิจัยดังนี้

- การสร้างจดหมายเหตุดิจิทัลจากสิ่งที่จับต้องได้สู่สิ่งที่จับต้องไม่ได้และจากมรดกทางวัฒนธรรมแบบดั้งเดิมสู่มรดกทางวัฒนธรรมร่วมสมัยของเกียวโตและญี่ปุ่น (Digital Humanities Center for Japanese Arts and Cultures, 2011)
- การสร้างฐานข้อมูลรูปภาพและจดหมายเหตุดิจิทัลเกี่ยวกับแผ่นดินไหว (Inaba, 2016)
- การสร้างฐานข้อมูลเพื่อการพัฒนามนุษยศาสตร์ เช่น ฐานข้อมูลพระมหาปิฎกฉบับอิเล็กทรอนิกส์ ฐานข้อมูลบทความวิจัยทางพุทธศาสนศึกษา เป็นต้น (Center for Evolving Humanities, 2012)
- การสร้างฐานข้อมูลวรรณกรรมภาษาญี่ปุ่น ฐานข้อมูลงานวิจัยทางวัฒนธรรมมนุษย์ และฐานข้อมูลบรรณานุกรมสำหรับพุทธศาสตร์ศึกษาในญี่ปุ่น (Charles et al., 2010)

2.4 ศิลปะดิจิทัลและการสงวนรักษาวัตถุดิจิทัล (Digital art and preservation of digital materials) มีประเด็นย่อยที่ศึกษาวิจัยดังนี้

- การแปลงภาพเคลื่อนไหวของผลงานศิลปะ (Inaba, 2016)

- การแปลงเป็นดิจิทัลของวัสดุที่หลากหลายและมรดกทางวัฒนธรรมของญี่ปุ่นที่จับต้องไม่ได้ และการสร้างภาพสามมิติ (Charles et al., 2010)
- การจัดเก็บและรวบรวมมรดกทางวัฒนธรรมและศิลปะที่อยู่ในรูปดิจิทัลให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้บนอินเทอร์เน็ต (Art Research Center, 2016)

3. องค์กรที่สนับสนุนมนุษยศาสตร์ดิจิทัล

องค์กรต่าง ๆ ในหลายภาคส่วนของประเทศญี่ปุ่นนับว่ามีบทบาทสำคัญในการดำเนินงานและการพัฒนางานด้านมนุษยศาสตร์ดิจิทัลจนประสบผลสำเร็จ ซึ่งองค์กรที่มีการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่น จัดแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม 1 องค์กรระดับชาตินานาชาติ และกลุ่ม 2 มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย มีรายละเอียดดังนี้ (Charles et al., 2010; Inaba, 2016; International Institute for Digital Humanities, 2010a; Vierthaler, 2020)

3.1 องค์กรระดับชาตินานาชาติ เป็นองค์กรที่สนับสนุนการวิจัยมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในญี่ปุ่น อาทิ

- สถาบันมนุษยศาสตร์ดิจิทัลนานาชาติ (International Institute for Digital Humanities) [<https://www.dhii.jp/index-e.html>] เป็นสถาบันที่มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มการตระหนักรู้ของนักวิจัยด้านมนุษยศาสตร์ที่เกี่ยวกับการพัฒนาและการประยุกต์ใช้มนุษยศาสตร์ดิจิทัล สนับสนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาวัฒนธรรมเชิงจิตใจของมนุษย์ การวิจัยเกี่ยวกับคัมภีร์พุทธศาสนศึกษาและต้นฉบับวรรณคดีพุทธศาสนา ซึ่งเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของมนุษย์ (International Institute for Digital Humanities, 2010a, 2010b)
- ศูนย์วิจัยนานาชาติเพื่อญี่ปุ่นศึกษา (International Research Center for Japanese Studies) หรือเรียกว่า Nichibunken เป็นศูนย์วิจัยที่ดำเนินการวิจัยเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมญี่ปุ่นและจัดเตรียมความร่วมมือในการวิจัยและสนับสนุนนักวิชาการด้านญี่ปุ่นศึกษาจากทั่วโลก อีกทั้งยังมุ่งเน้นการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาเปรียบเทียบและการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม (International Research Center for Japanese Studies, n.d.)
- สมาคมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยญี่ปุ่น (Japan Society for the Promotion of Science) หรือ JSPS หรือเรียกว่า Gakushin [<https://www.jsps.go.jp/english/>] เป็นสถาบันที่มีการบริหารงานอย่างอิสระ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ สนับสนุนการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างโครงสร้างข้อมูลสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (Japan Society for the Promotion of Science, n.d.)
- สมาคมมนุษยศาสตร์ดิจิทัลแห่งประเทศไทยญี่ปุ่น [<https://www.jadh.org/>] เป็นองค์กรที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในงานความร่วมมือนานาชาติด้านมนุษยศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่น โดยเป็นความร่วมมือระหว่างมนุษยศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศญี่ปุ่นและต่างประเทศ (Japanese Association for Digital Humanities, 2012b)

- สมาคมประมวลผลข้อมูลแห่งประเทศไทย [https://www.ipsj.or.jp/] เป็นองค์กรที่มีหน้าที่ในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ วัฒนธรรมและอุตสาหกรรมโดยผ่านการส่งเสริมกิจกรรมทางวิชาการและเทคนิคในการประมวลผลข้อมูลซึ่งมุ่งเน้นคอมพิวเตอร์และการติดต่อสื่อสาร (Information Processing Society of Japan, 2021)

3.2 มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย เป็นองค์กรที่สนับสนุนการทำงานของกลุ่มวิจัยมนุษยศาสตร์ ดิจิทัล อาทิ

- สถาบันภาษาญี่ปุ่นและภาษาศาสตร์แห่งชาติ [https://www.ninjal.ac.jp/] เป็นสถาบันวิจัยที่ดำเนินงานด้านการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับภาษาญี่ปุ่นและภาษาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันในสังคม มีการดำเนินงานในลักษณะของสถาบันวิจัยระหว่างมหาวิทยาลัย (Inter-University Research Institute) ครอบคลุมการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับภาษาศาสตร์ภาษาญี่ปุ่น ภาษาศาสตร์ และการศึกษาภาษาญี่ปุ่น สถาบันมุ่งเน้นการนำเสนอผลการวิจัยเพื่อตีพิมพ์ในทรัพยากรทางภาษา (language resources) เช่น ฐานข้อมูล คลังข้อมูล บทความ และสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งเป็นทรัพยากรทางภาษาที่จัดทำโดยบุคคลในสาขาวิชาต่าง ๆ ที่เป็นนักวิจัย ครู นักแปล และนักพัฒนาเทคโนโลยีประมวลผลข้อมูล โดยมีความร่วมมือในการทำวิจัยในแง่มุมที่หลากหลายร่วมกับมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยทั้งในและนอกประเทศญี่ปุ่น (National Institute for Japanese Language and Linguistics, n.d.)

- สถาบันวรรณกรรมญี่ปุ่นแห่งชาติ [https://www.nijl.ac.jp/] เป็นสถาบันวิจัยที่สนับสนุนนักวิจัยในด้านวรรณกรรมญี่ปุ่น ซึ่งเป็นนักวิจัยในหลายสาขาวิชาที่ทำวิจัยโดยรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวรรณกรรมญี่ปุ่นที่ครอบคลุมในทุกพื้นที่ของประเทศญี่ปุ่น ส่งเสริมการทำวิจัยแบบร่วมมือที่เกี่ยวข้องกับวรรณกรรมญี่ปุ่น และผลิตงานวิจัยเชิงสหสาขาวิชาที่ใช้ประโยชน์จากข้อความภาษาญี่ปุ่นยุคก่อนสมัยใหม่ซึ่งเป็นทรัพยากรทางปัญญาที่มีคุณค่า มีความร่วมมือกับสถาบันวิจัยและนักวิจัยทั้งในและนอกประเทศญี่ปุ่น โดยใช้ทรัพยากรและผลการวิจัยด้านข้อความภาษาญี่ปุ่นในยุคก่อนสมัยใหม่ (National Institute of Japanese Literature, 2022)

- สถาบันวิจัยในมนุษยศาสตร์ [https://www.zinbun.kyoto-u.ac.jp/] เป็นสถาบันวิจัยในมหาวิทยาลัยเกี่ยวว่ที่ส่งเสริมการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับวัฒนธรรมและสังคม มีส่วนงานวิจัยทางวัฒนธรรมที่มุ่งเน้นการศึกษาวិธีการที่ใช้ในการศึกษาวัฒนธรรมมนุษย์ การวิจัยเกี่ยวกับเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมส่วนบุคคล การติดต่อสื่อสารข้ามวัฒนธรรมและวัฒนธรรมเอเชียตะวันออก ตลอดจนการศึกษาระบบทางวัฒนธรรมในเอเชียตะวันออก สถาบันวิจัยในมนุษยศาสตร์เป็นองค์กรที่ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างนักวิจัยในสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (natural sciences) และวิทยาศาสตร์ขั้นสูง (advanced sciences) และใช้ผลการวิจัยเพื่อทำให้สังคมดีขึ้นบนพื้นฐานสากล (Institute for Research in Humanities, 2020)

- ศูนย์มนุษยศาสตร์ดิจิทัลเพื่อศิลปะและวัฒนธรรมญี่ปุ่น [https://www.dh-jac.net/] เป็นศูนย์วิจัยในมหาวิทยาลัยริทส์เมคัง จัดเป็นศูนย์วิจัยแห่งแรกและใหญ่ที่สุดในประเทศญี่ปุ่น มีสถานที่ตั้งอยู่ที่เมืองเกียวโต ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของศิลปะการแสดงแบบคลาสสิก เช่น ละครโน (Noh) การแสดงตลกแบบ

ดั้งเดิมของญี่ปุ่น (Kyogen) และการแสดงละครแบบดั้งเดิมของญี่ปุ่น (Kabuki) มุ่งเน้นการดำเนินการวิจัยเชิงสังเคราะห์ในมนุษยศาสตร์ดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับศิลปะและวัฒนธรรมญี่ปุ่น โดยมีกิจกรรมที่หลากหลายในการจัดทำจดหมายเหตุดิจิทัลจากสิ่งที่ยังต้องไม่ได้ไปสู่สิ่งที่ยังต้องได้ และจากมรดกทางวัฒนธรรมแบบดั้งเดิมไปสู่มรดกทางวัฒนธรรมแบบร่วมสมัยของเมืองเกียวโตและญี่ปุ่น (Digital Humanities Center for Japanese Arts and Cultures, 2011)

- ศูนย์วิจัยศิลปะ [https://www.arc.ritsumei.ac.jp/] เป็นศูนย์วิจัยในมหาวิทยาลัยริทสึเมคังที่ดำเนินการวิจัยและการวิเคราะห์มรดกทางวัฒนธรรมที่ยังต้องได้และที่ยังต้องไม่ได้ โดยมุ่งเน้นงานด้านศิลปะ ศิลปะการแสดง ทักษะและเทคนิคในแง่มุมทางประวัติศาสตร์และสังคม ตลอดจนทำหน้าที่ในการบันทึก จัดระบบ สงวนรักษา และถ่ายทอดมรดกทางวัฒนธรรมและศิลปะที่อยู่ในรูปดิจิทัล และให้สามารถเข้าถึงได้บนอินเทอร์เน็ตเพื่อสร้างวัฒนธรรมของคนรุ่นใหม่ มีการใช้ข้อมูลดิจิทัลในการสร้างมิติใหม่สำหรับการสร้างความร่วมมือที่มุ่งสู่การสร้างวัฒนธรรมของคนรุ่นใหม่ (Art Research Center, 2016)

- ศูนย์เพื่อการพัฒนามนุษยศาสตร์ [https://21dzk.l.u-tokyo.ac.jp/CEH/index.php] เป็นหน่วยงานในมหาวิทยาลัยโตเกียว มุ่งเน้นการทำวิจัยเกี่ยวกับพุทธศาสนศึกษา อาทิ ฐานข้อมูลพระมหาปิฎกฉบับอิเล็กทรอนิกส์ พจนานุกรมพุทธศาสนาฉบับดิจิทัล และฐานข้อมูลบทความวิจัยทางพุทธศาสนศึกษา โดยมีการเชื่อมโยงข้อมูลด้านพุทธศาสนศึกษาและแหล่งข้อมูลข้อความทางมนุษยศาสตร์ในทุกสาขาวิชา (Center for Evolving Humanities, 2012)

- ศูนย์ข้อมูลแบบเปิดในมนุษยศาสตร์ (Centre for Open Data in the Humanities) หรือ CODH [http://codh.rois.ac.jp/] มีบทบาทในการส่งเสริมการวิจัยที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (data-driven research) การกำหนดสาขาวิชาใหม่ของมนุษยศาสตร์ที่ขับเคลื่อนด้วยวิทยาการข้อมูล (data science-driven humanities) การจัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศระหว่างองค์กรโดยผ่านการส่งเสริมแบบเปิด การพัฒนาการเข้าถึงเนื้อหาของข้อมูลทางมนุษยศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีในขอบเขตของวิทยาการสารสนเทศและสถิติ และการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง (citizen science) และนวัตกรรมแบบเปิด (open innovation) บนพื้นฐานของข้อมูลแบบเปิด (open data) และการประยุกต์ใช้ ศูนย์ข้อมูลแบบเปิดในมนุษยศาสตร์มีการจัดตั้งศูนย์ความร่วมมือในการวิจัยมนุษยศาสตร์ ตลอดจนการรวบรวม ประมวลผล และนำส่งความรู้ทางมนุษยศาสตร์จากประเทศญี่ปุ่นไปสู่ทั่วโลกโดยผ่านความร่วมมือระหว่างองค์กรและระหว่างประเทศ (Centre for Open Data in the Humanities, 2022)

อย่างไรก็ตาม การดำเนินงานขององค์กรระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยและศูนย์วิจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่น พบว่า มีการสนับสนุนการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาษาศาสตร์ภาษาญี่ปุ่น การศึกษาภาษาญี่ปุ่น วรรณกรรมญี่ปุ่น ศิลปะและวัฒนธรรมญี่ปุ่น มรดกทางวัฒนธรรม วัฒนธรรมมนุษย์ พุทธศาสนศึกษา และวิทยาการข้อมูลในมนุษยศาสตร์ ตลอดจนการสร้างความร่วมมือเพื่อการดำเนินงานและการวิจัยด้านมนุษยศาสตร์ดิจิทัล ซึ่งเป็นความร่วมมือของมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย และนักวิจัยในสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ร่วมกับนักวิจัยในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในประเทศและต่างประเทศ

4. การประชุมวิชาการและการประชุมเชิงปฏิบัติการ

การจัดประชุมวิชาการและการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการที่สนับสนุนมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่นนั้น สมาคมมนุษยศาสตร์ดิจิทัลแห่งประเทศไทยญี่ปุ่นนับเป็นองค์กรหลักในการจัดการประชุมวิชาการมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่น เป็นการประชุมวิชาการประจำปี (annual conferences) ที่มีรูปแบบการนำเสนอเป็นโปสเตอร์ บทความขนาดสั้น บทความขนาดยาว และการอภิปรายกลุ่ม โดยเปิดรับผลงานที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศต่าง ๆ และวิธีปฏิบัติข้ามสาขาวิชา เช่น สาขาวิชาการ สื่อ ภาษา วัฒนธรรม องค์กร และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับมนุษยศาสตร์ดิจิทัล ซึ่งการจัดประชุมวิชาการครั้งแรกมีขึ้นในปี 2011 ณ มหาวิทยาลัยโอซาก้า (Osaka University) ประเทศญี่ปุ่น (JADH, 2012a) ส่วนการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshops) มีชุมชนมนุษยศาสตร์ดิจิทัลที่ใช้ชื่อว่า Digital Humanities Japan ซึ่งเป็นชุมชนของนักวิชาการและนักวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในระดับสากลและในสหสาขาวิชาที่มีความสนใจในการทำงานด้วยวิธีการ เครื่องมือ และทรัพยากรดิจิทัลสำหรับญี่ปุ่นศึกษา (Japanese studies) มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมความร่วมมือระหว่างผู้ที่มีความสนใจร่วมกัน โดยให้การสนับสนุนในด้านการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะเชิงเทคนิคและการคิดโครงการ การสร้างแพลตฟอร์มกลางสำหรับการแบ่งปันทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทางดิจิทัล ซึ่งการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งแรกมีขึ้นในปี 2016 ณ มหาวิทยาลัยชิคาโก (University of Chicago) ประเทศสหรัฐอเมริกา (Digital Humanities Japan, n.d.)

สำหรับตัวอย่างของการจัดการประชุมวิชาการของสมาคมมนุษยศาสตร์ดิจิทัลแห่งประเทศไทยญี่ปุ่นครั้งล่าสุดนั้นมีการจัดเป็นครั้งที่ 12 ในหัวข้อ “ความเป็นไปได้สำหรับมนุษยศาสตร์ที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (Possibilities for data-driven humanities)” ระหว่างวันที่ 20-22 กันยายน พ.ศ. 2566 จัดโดย สถาบันวรรณกรรมญี่ปุ่นแห่งชาติ มีขอบเขตเนื้อหาของผลงานนำเสนอที่ครอบคลุมประเด็นเกี่ยวกับวิทยาการแบบเปิด (open science) ซึ่งเป็นวิทยาการที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลในมนุษยศาสตร์ ทั้งการวิจัยที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลและการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างข้อมูล ตลอดจนหัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีปฏิบัติที่หลากหลายในมนุษยศาสตร์ดิจิทัลจากทั่วโลก (Japanese Association for Digital Humanities, 2023) ส่วนการจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการของ Digital Humanities Japan นั้นมีการจัดกิจกรรมครั้งล่าสุดในเดือนพฤษภาคม ปี ค.ศ. 2018 ในหัวข้อเกี่ยวกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และการวิเคราะห์เครือข่ายสำหรับเอเชียตะวันออก โดยจัดขึ้นที่มหาวิทยาลัยแมคมาสเตอร์ (McMaster University) ประเทศแคนาดา (Digital Humanities Japan, n.d.)

5. บทสรุป

แม้ว่ามนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่นจะเกิดขึ้นช้ากว่าประเทศในยุโรปและอเมริกาเหนือ แต่การดำเนินงานและการพัฒนาด้านมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในเอเชียตะวันออก โดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่นได้มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว สำหรับการดำเนินงานเกี่ยวกับมนุษยศาสตร์ดิจิทัลในประเทศญี่ปุ่นมีการขับเคลื่อนด้านการวิจัยมนุษยศาสตร์ดิจิทัล โดยมีขอบเขตที่ครอบคลุมการทำเหมืองข้อมูลและการประมวลผลข้อความ ภาษาญี่ปุ่นคลาสสิกด้วยภาษาธรรมชาติ การใช้แผนที่ดิจิทัลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการวิจัย

ทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม การสร้างจดหมายเหตุดิจิทัลและฐานข้อมูลเพื่อการสงวนรักษาและเข้าถึงมรดกทางวัฒนธรรมญี่ปุ่น และศิลปะดิจิทัลและการสงวนรักษาวัตถุดิจิทัล มีองค์กรที่สนับสนุนมนุษยศาสตร์ดิจิทัล ได้แก่ องค์กรระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย ซึ่งอาจมีชื่อเรียกว่า สถาบัน ศูนย์ และสมาคม ตลอดจนมีการจัดการประชุมทางวิชาการที่จัดโดยสมาคมมนุษยศาสตร์ดิจิทัลแห่งประเทศไทย และการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการโดย Digital Humanities Japan

เอกสารอ้างอิง

- Art Research Center. (2016). **About the ARC**. Retrieved from <https://www.arc.ritsumei.ac.jp/e/aboutus/concept.html>
- Berry, D. M. (2019). **What are the digital humanities?** Retrieved from <https://www.thebritishacademy.ac.uk/blog/what-are-digital-humanities/>
- Center for Evolving Humanities. (2012). **Brief history of activities**. Retrieved from <https://21dzk.l.u-tokyo.ac.jp/CEH/index.php?English%20About%20Us>
- Centre for Open Data in the Humanities. (2022). **About CODH**. Retrieved from <http://codh.rois.ac.jp/index.html.en>
- Charles, M. A., Hachimura, K., Hara, S., Ogiso, T., Aida, M., Yasuoka, K., Akama, R., Shimoda, M., Tabata, T., & Nagasaki, K. (2010). **The origins and current state of digitization of humanities in Japan**. Retrieved from <https://dh2010.cch.kcl.ac.uk/academic-programme/abstracts/papers/pdf/ab-630.pdf>
- Digital Humanities Center for Japanese Arts and Cultures. (2011). **Overview**. Retrieved from <https://www.dh-jac.net/top.html>
- Digital Humanities Japan. (n.d.). **Mission**. Retrieved from <https://dhjapan.org/>
- Fiormonte, D. (2014). Digital humanities from a global perspective. **Laboratorio dell'ISPF, 11**. <https://doi.org/10.12862/ispf14L203>
- Holm, P., Jarrick, A., Scott, D. (2015). **The Digital Humanities**. In: **Humanities World Report 2015**. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/9781137500281_4
- Inaba, M. (2016). **A trend of digital humanities research on Japanese arts and cultures: From literary and linguistic computing to digital scholarship**. Retrieved from <https://research-db.ritsumei.ac.jp/>
- Information Processing Society of Japan. (2021). **IPSJ organizations**. Retrieved from <https://www.ipsj.or.jp/english/organization/aboutipsj/organization.html>
- Institute for Research in Humanities. (2020). **About the institute**. Retrieved from <https://www.zinbun.kyoto-u.ac.jp/english/history.html>
- International Institute for Digital Humanities. (2010a). **About the institute**. Retrieved from <https://www.dhii.jp/aboutus-e.html>
- International Institute for Digital Humanities. (2010b). **Research activities**. Retrieved from <http://www.dhii.jp/research-e.html>

- International Research Center for Japanese Studies. (n.d.). **General information**. Retrieved from <https://www.nichibun.ac.jp/en/about/>
- Isemonger, I. (2016). **The emergence of digital humanities in Japan: Participating in a new and contested area of inquiry**. Retrieved from <https://cir.nii.ac.jp/crid/1050282812909584384>
- Japan Society for the Promotion of Science. (n.d.). **Purpose and functions, history**. Retrieved from <https://www.jsps.go.jp/english/>
- Japanese Association for Digital Humanities. (2012a). **Conferences and the proceedings**. Retrieved from <https://www.jadh.org/conferences>
- Japanese Association for Digital Humanities. (2012b). **Purpose**. Retrieved <https://www.jadh.org/purpose>
- Japanese Association for Digital Humanities. (2023). **Call for papers: JADH2023**. Retrieved from <https://www.jadh.org/jadh2023cfp>
- Mahony, S. (2018). Cultural diversity and the digital humanities. **Fudan Journal of the Humanities and Social Sciences**, 11(3), 371-388.
- National Institute for Japanese Language and Linguistics. (n.d.). **General description**. Retrieved from <https://www.ninjal.ac.jp/english/info/aboutus/>
- National Institute of Japanese Literature. (2022). **50th National Institute of Japanese Literature 2022**. Retrieved from <https://www.nijl.ac.jp/en/>
- Peng, Q., & Zhou, M. (2022). East Asian new techno-humanities report. **New Techno-Humanities**, 2(1), 92-101. <https://doi.org/10.1016/j.techum.2022.100003>.
- Ritsumeikan University. Digital Humanities Center for Japanese Arts and Cultures. (2011). **Overview**. Retrieved from <https://www.dh-jac.net/top.html>
- University of Tokyo. Center for Evolving Humanities. (2012). **Brief history of activities**. Retrieved from <https://21dzk.l.u-tokyo.ac.jp/CEH/index.php>
- Vierthaler, P. (2020). Digital humanities and East Asian studies in 2020. **History Compass**, 18(11). <https://doi.org/10.1111/hic3.12628>

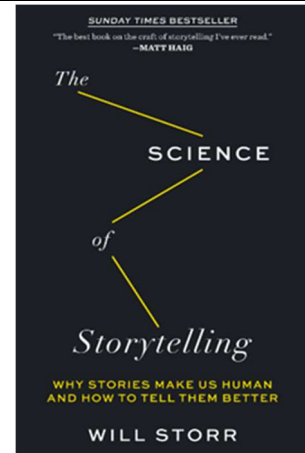
The Science of Storytelling: Why Stories Make Us Human and How to Tell Them Better

ISBN: 978-1419743030

จตุรงค์ จิตติยพล^{1*} Jaturong Chitiyaphol^{1*}

¹ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ;
Faculty of Engineering, Information Technology, Northeastern University, Thailand

* Corresponding author email: jaturongc@kkumail.com



หนังสือ The Science of Storytelling: Why Stories Make Us Human and How to Tell Them Better เป็นหนังสือที่วาดด้วย ศาสตร์แห่งการเล่าเรื่อง เป็นหนังสือที่เขียนโดย วิลล์ สตอร์ นักเขียนและนักข่าวชาวอังกฤษ หนังสือเล่มนี้สำรวจศิลปะและวิทยาศาสตร์ของการเล่าเรื่อง โดยเจาะลึกว่าทำไมการเล่าเรื่องจึงเป็นส่วนพื้นฐานของประสบการณ์ของมนุษย์ และวิธีที่จะกลายเป็นนักเล่าเรื่องที่ดีขึ้น

Storytelling คือ การสร้างประสบการณ์ใหม่ให้กับผู้รับสารผ่านการเล่าเรื่องโดยใช้ประสบการณ์ของผู้เล่าเรื่อง หรือความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวเองของผู้เล่าและถ่ายทอดให้ผู้อื่นรับรู้และเข้าถึงเรื่องราว เหตุการณ์ จุดเด่น หรือสารสนเทศใด ๆ ก็ตามที่คุณเล่าต้องการสื่อสารไปยังผู้รับสาร โดยการถ่ายทอดออกมาเป็นข้อความ รูปภาพ เสียง หรือคลิปวิดีโอ เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจ ดังนั้น ผู้เล่าเรื่องจะต้องมีความรู้เชิงลึกในเนื้อหาที่กำลังจะเล่าหรือถ่ายทอด และเรียงร้อยลำดับเรื่องราวในการเล่าเรื่อง เพื่อให้ผู้รับเกิดความอยากรู้ กระตุ้นความสนใจ ชวนติดตาม และมีความรู้สึกร่วมในเรื่องราว ดังนั้น Storytelling หรือ การเล่าเรื่อง ด้วยวิธีที่ดึงเอาประสบการณ์จากผู้เล่ามาเป็นส่วนหนึ่งของการถ่ายทอด จึงเปรียบได้กับการเขียนเรียงความที่ประกอบด้วยเกริ่นนำ เนื้อความ และบทสรุป

วิลล์ สตอร์ เป็นอดีตนักข่าว นักเขียน และอดีตช่างภาพชาวอังกฤษ ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการเล่าเรื่องมาอย่างยาวนาน เขาได้ดึงสาระความรู้จากหลักสูตรพัฒนาการเล่าเรื่อง มาผสมผสานกับการค้นพบทางประสาทวิทยาและจิตวิทยา โดยนำเสนอแนวคิดที่ว่า การเล่าเรื่องที่น่าสนใจและดึงดูดใจนั้นมักจะมีวิทยาศาสตร์ซ่อนอยู่ แนวคิดนี้นำมาสู่การสร้างเทคนิคการเล่าเรื่องที่เรียกว่า “ศาสตร์แห่งการเล่าเรื่อง” ผ่านแบบจำลองในสมอง กระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น เพื่อสร้างเรื่องราวที่เข้าถึงจิตใจผู้คน พร้อมเคล็ดลับที่เข้าใจง่ายที่สามารถประยุกต์ใช้ได้จริง

โดยเนื้อหาในหนังสือเล่มนี้ กล่าวถึงแนวคิด เทคนิคการเล่าเรื่องผ่านศาสตร์แห่งการเล่าเรื่อง และนำเสนอตัวอย่างที่เข้าใจง่าย ทั้งในมิติประวัติศาสตร์ ศิลปะ เพื่อให้เกิดอารมณ์ตื่นตาตื่นใจ เหมือนการฟังตำนานหรือนิทานปรัมปรา เสพติดเรื่องเล่าคนดัง ตื่นเต้นกับนิยายสุดมัน หรือสุดซึ้งเมื่อเห็นฉากหวานบนจอ

ภาพยนตร์ โดยเบื้องหลังของเรื่องเล่าอันตรึงใจเหล่านั้น ล้วนมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ซ่อนอยู่ เพราะการเล่าเรื่องนั้นเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ อาทิ

- เหตุใดเราจึงเห็นใจวีรชนผู้ต่ำต้อยอย่างโอลิเวอร์ ทวิสท์
- อะไรคือเบื้องหลังอัจฉริยภาพของเชกสเปียร์ที่เล่นกับจิตวิทยาของมนุษย์
- การวางโครงเรื่องห้องก๊อโน The Godfather ทรงประสิทธิภาพอย่างไร
- ทำไมบทสารภาพรักสุดคลาสสิกใน Notting Hill จึงติดตรึงใจคนทั่วโลก

ดังนั้น โดยรวมแล้ว "ศาสตร์แห่งการเล่าเรื่อง" จึงเป็นหนังสือที่ผสมผสานข้อมูลเชิงลึกจากวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาเข้ากับคำแนะนำที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจในการเป็นนักเล่าเรื่องที่ดีขึ้น โดยนำเสนอความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นว่าเหตุใดเรื่องราวจึงมีผลกระทบอย่างลึกซึ้งต่อมนุษย์ และวิธีควบคุมพลังนั้นเพื่อสร้างเรื่องราวที่น่าดึงดูดและมีความหมายมากขึ้น สำหรับนักอ่านที่สนใจในการเล่าเรื่อง ไม่ว่าจะเป็นนักเขียน ผู้สร้างภาพยนตร์ หรือนักสื่อสาร หนังสือเล่มนี้สามารถให้ข้อมูลเชิงลึกและเครื่องมืออันทรงคุณค่าเพื่อเพิ่มความสามารถในการเล่าเรื่องให้กับผู้อ่านได้ ซึ่งสามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1) พลังแห่งการเล่าเรื่อง ผู้เขียนได้อธิบายว่าการเล่าเรื่องเป็นส่วนพื้นฐานของวัฒนธรรมมนุษย์ แนวคิดที่ว่า การเล่าเรื่องไม่ได้เป็นเพียงความบันเทิงรูปแบบหนึ่งเท่านั้น แต่ยังเป็นวิธีสำหรับมนุษย์ในการทำความเข้าใจโลกและแบ่งปันประสบการณ์และความเชื่อ

2) ประสาทวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา หนังสือเล่มนี้นำการวิจัยจากประสาทวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา มาอธิบายว่าทำไมเรื่องราวจึงน่าดึงดูดใจสำหรับมนุษย์ โดยจะสำรวจว่าสมองของเราเชื่อมโยงกันอย่างไรเพื่อตอบสนองต่อเรื่องเล่า และเรื่องราวสามารถกระตุ้นการตอบสนองทางอารมณ์ได้อย่างไร เพราะสมองของมนุษย์สร้างเรื่องราวตลอดเวลาและถูกปรับแต่งเพื่อเอาชีวิตรอดเพราะสมองมนุษย์สนใจความเปลี่ยนแปลงเพราะเกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ดังนั้น เรื่องเล่าที่ดีมักจะนำเสนอความเปลี่ยนแปลงแบบปัจจุบันทันด่วนหรือเปลี่ยนแปลงแบบรุนแรงซึ่งจะทำให้เกิดความดึงดูดใจให้สมองสนใจ

3) การพัฒนาตัวละคร ผู้เขียนได้ให้ข้อมูลเจาะลึกถึงความสำคัญของการสร้างตัวละครที่รอบรู้และเข้าถึงได้ในการเล่าเรื่อง อธิบายว่าผู้อ่านหรือผู้ชมมักเชื่อมโยงกับตัวละครที่มีข้อบกพร่องและจุดอ่อนอย่างไร

4) ความขัดแย้งและการแก้ปัญหา หนังสือเล่มนี้สำรวจบทบาทของความขัดแย้งในการเล่าเรื่องและวิธีที่ความขัดแย้งขับเคลื่อนการเล่าเรื่องไปข้างหน้า โดยกล่าวถึงความสำคัญของความตึงเครียด อุปสรรค และการแก้ปัญหาในการสร้างเรื่องราวที่น่าติดตาม

5) อิมสากล ผู้เขียนเน้นย้ำว่าเรื่องราวดี ๆ มักจะเชื่อมโยงกับอิมและอารมณ์ที่เป็นสากลซึ่งโดนใจผู้คนหลากหลาย เช่น การเล่าเรื่องสิ่งที่ไม่รู้หรือเป็นปริศนาที่น่าสงสัยแล้วค่อยในการเล่าก็ค่อย ๆ พาเข้าเรื่องราวเหตุการณ์ที่ค่อย ๆ คลี่คลายสิ่งที่ไม่รู้กลับเป็นปริศนา ซึ่งสุดท้ายเราจะพบว่าคิดผิดและรู้สึกประหลาดใจกับสิ่งที่เกิดขึ้นในเรื่อง

6) การพัฒนาตนเอง "ศาสตร์แห่งการเล่าเรื่อง" ยังสัมผัสถึงการที่การเล่าเรื่องสามารถเป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาตนเองและการค้นพบตนเองได้อย่างไร โดยกล่าวถึงว่าการเขียนหรือแบ่งปันเรื่องราวของตัวเองสามารถบำบัดและเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร

7) เคล็ดลับการปฏิบัติ ตลอดทั้งเล่มของหนังสือเล่มนี้ ให้คำแนะนำและแบบฝึกหัดที่เป็นประโยชน์สำหรับนักเล่าเรื่องที่มีความมุ่งมั่น หนังสือเล่มนี้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการจัดโครงสร้างการเล่าเรื่อง พัฒนาตัวละคร และสร้างโครงเรื่องที่ น่าสนใจ อาทิเช่น

- Character (ตัวละคร): เรื่องเล่าทุกเรื่องจะต้องมีตัวละคร เช่นเดียวกับภาพยนตร์หรือซีรีส์ หรือ ในกรณีของสตอรี่เทลลิงเพื่อ Digital Marketing ตัวละครในเรื่องมักจะเป็นตัวเจ้าของกิจการ หรือเป็นคุณธรรมดาที่เป็นต้นกำเนิดของแรงบันดาลใจในการทำธุรกิจ

- Plot (โครงเรื่อง): ต้องมีการกำหนดทิศทางของเรื่องเล่า เป็นลำดับก่อน-หลัง ในแต่ละเหตุการณ์ และสร้างความเปลี่ยนแปลงต่อตัวละครอย่างไร

- Conflict (จุดหักเห): จะทำให้การเล่าเรื่อง น่าสนใจและน่าติดตาม ซึ่งปมปัญหาหรือจุดเปลี่ยนบางอย่างจะต้องทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ของตัวละคร

- Theme (แนวคิด): เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของ Storytelling ที่จะต้องมีแนวคิดเบื้องต้นที่นำมาใช้เป็นกรอบในการเล่าเรื่อง

- Setting (ฉาก): ในที่นี้จะหมายถึงความถึงทั้ง สถานที่ เวลา ที่ทำให้เรื่องเล่าเกิดขึ้น

โดยสรุปแล้ว หนังสือ "ศาสตร์แห่งการเล่าเรื่องเล่มนี้" ได้ให้มุมมองจากการสำรวจผลกระทบอันลึกซึ้งของการเล่าเรื่องที่มีต่อประสบการณ์ของมนุษย์ ผสมผสานข้อมูลเชิงลึกทางวิทยาศาสตร์เข้ากับคำแนะนำเชิงปฏิบัติ เพื่อเปิดเผยว่าเหตุใดการเล่าเรื่องจึงเป็นส่วนพื้นฐานของวัฒนธรรมของมนุษย์ ในหนังสืออภิปรายเกี่ยวกับประสาทวิทยาและจิตวิทยาที่อยู่เบื้องหลังการเล่าเรื่อง ความสำคัญของการพัฒนาตัวละคร ความขัดแย้ง และการแก้ปัญหา และความสามารถของเรื่องราวในการใช้ประโยชน์จากอิมเมจและอารมณ์ที่เป็นสากลท้ายที่สุดแล้ว หนังสือเล่มนี้นำเสนอเครื่องมือและความรู้อันมีค่าสำหรับผู้ที่ต้องการพัฒนาทักษะการเล่าเรื่อง ทำให้หนังสือเล่มนี้เป็นหนังสือที่นักเขียน ผู้สร้างภาพยนตร์ และผู้สื่อสารต้องอ่านที่ต้องการมีส่วนร่วมและเชื่อมต่อกับผู้ชมในระดับที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Storr, W. (2020). *The science of storytelling: why stories make us human and how to tell them better*. New York: Abrams Press.