



PROCEEDINGS

The 20th International and National Conference on Applied Computer Technology and Information Systems (ACTIS) and The International and National Conference on Business Administration (NCOBA) 2023-2



AiAT
ARTIFICIAL INTELLIGENCE ASSOCIATION OF THAILAND

Online conference
25 August 2023

<http://conference.rpu.ac.th/actis2023>

สารจากคณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



งานประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ประยุกต์ และระบบสารสนเทศ ครั้งที่ 20 (ACTIS2023: The 20th International conference in Applied Computer Technology and Information System Acronym) และงานประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ ด้านบริหารธุรกิจ ครั้งที่ 20 (NCOBA2023: The 20th National Conference on Business Administration) จัดขึ้นในวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ. 2566 โดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย และเครือข่ายความร่วมมือในการจัดงานประชุมวิชาการ จำนวน 11 สถาบันการศึกษา งานประชุมวิชาการนี้เป็นอีกหนึ่งเวทีในการแลกเปลี่ยนแนวความคิด องค์ความรู้ สร้างนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ระบบสารสนเทศ ประยุกต์ เทคโนโลยีดิจิทัล และบริหารธุรกิจ มีวัตถุประสงค์เพื่อร่วมสร้างความเข้มแข็งทางวิชาการในการจัดบริการวิชาการ การทำวิจัย และการพัฒนาบุคลากร เพื่อการพัฒนาประเทศชาติอย่างยั่งยืน

งานประชุมวิชาการครั้งนี้ต้องขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ส่งบทความเพื่อเข้าสู่กระบวนการพิจารณาซึ่งเป็นบทความที่มีคุณภาพสูงทำให้งานประชุมวิชาการได้รักษาคุณภาพและมาตรฐานของงาน ขอขอบพระคุณคณะกรรมการพิจารณาบทความทุกท่านที่เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้ได้ผลงานวิจัยที่มีคุณภาพได้นำเสนอในงานประชุมวิชาการในครั้งนี้ด้วย

ขอขอบคุณเครือข่ายความร่วมมือทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ประยุกต์และระบบสารสนเทศ ในประเทศทั้ง 11 สถาบันการศึกษา ที่ให้การสนับสนุนเป็นอย่างดีทั้งด้านคณาจารย์ บุคลากรในการร่วมเป็นคณะกรรมการเครือข่าย คณะกรรมการดำเนินงาน และคณะกรรมการพิจารณาบทความ ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัยทักษิณ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ วิทยาลัยเซนต์อิสรต์บางกอก และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ท้ายนี้หวังเป็นอย่างยิ่งว่างานประชุมวิชาการ ACTIS และ NCOBA จะเป็นเวทีในการนำเสนอผลงานวิจัยและนำไปสู่การพัฒนาตนเองเพื่อให้เป็นนักวิจัยที่ดีและมีคุณภาพสูงยิ่ง ๆ ขึ้นไป ACTIS และ NCOBA จะเป็นแพลตฟอร์มสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ในด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ระบบสารสนเทศประยุกต์ เทคโนโลยีดิจิทัล และบริหารธุรกิจ สร้างแรงบันดาลใจให้กับนักวิจัยเพื่อคิดค้นนวัตกรรมและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนาชาติอย่างยั่งยืนตลอดไป

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา สดสี)
คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Message from Dean, Faculty of Information Technology and Digital Innovation, KMUTNB

The 20th International Conference in Applied Computer Technology and Information System Acronym (ACTIS2023) and the 20th National Conference on Business Administration (NCOBA2023), held on 25 August, 2023. ACTIS & NCOBA are organized by Faculty of Information Technology and Digital Innovation, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Faculty of Digital Technology, Rajapruk University, Artificial Intelligence Association of Thailand, and eleven academic collaborations.

The conferences provide a unique platform both for exchanging innovative research in Applied Computer Technology, Information Systems, and Business Administration which aim to enhance collaboration network, researches, and improve the sustainability of our nation. These conferences made huge possible with innovative and progressive contributions from the research community. Herein, special thanks are due to all technical committee members for their diligent consideration of all submissions and for maintaining and preserving the high standards for which ACTIS & NCOBA are justifiably renowned. Regrettably, as a consequence of our rigorous peer review process, we were unable to accept some articles for presentation.

As well as, a debt of gratitude is owed to the eleven co-operative universities for their support and the contributions of staff members by serving in the network committees, executive director committees, and technical program committees. These universities are King Mongkut's University of Technology North Bangkok (KMUTNB), Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi (RUS), Rajamangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT), Rajamangala University of Technology Krungthep (RMUTK), Chandrakasem Rajabhat University (CRU), Sukhothai



Assistant Professor Dr. Dr.-Ing. Sunantha Sodsee
Dean, Faculty of Information Technology and Digital Innovation
King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Message from the Dean, Faculty of Digital Technology, Rajapruk University

This conference is held with the purposes in being a stage for scholars, researchers, professors, students to present and disseminate their work for public engagement and knowledge exchange through research articles and innovation which will be beneficial for country development and to build a cooperation network on the development of academic achievement and research with other educational institutions.

Due to the awareness of a mission of higher education institutions in conducting a research study to build a new knowledge in the field of applied computer technology and information system including business administration, which shall affect the development and progress of the country, Faculty of Information Technology and Digital Innovation, King Mongkut's University of Technology North Bangkok and Digital Technology Faculty, Rajapruk University were assigned from the Network to be the co-host for holding the 20th International and National Conference on Applied Computer Technology and Information Systems (ACTIS) and the International and National Conference on Business Administration (NCOBA). This academic conference received good cooperation from Artificial Intelligence Association of Thailand (AIAT).

Finally, I thank the network of the International and National Conference on ACTIS and NCOBA from all 11 universities and the conference joint-organizing committees from Faculty of Information Technology and Digital Innovation, King Mongkut's University of Technology North Bangkok and Digital Technology Faculty, Rajapruk University who have shown great commitment and fantastic team efforts in ensuring that the 20th ACTIS and NCOBA 2023-2 will be an impressive and memorable event for all participants.

I wish all of you a delightful and fruitful time in the 20th ACTIS and NCOBA 2023-2 and I look forward to your participation in the 21th ACTIS and NCOBA 2024.



Assistant Professor Dr. Raywadee Sakdulyatham
Dean, Faculty of Digital Technology
Rajapruk University



คณะกรรมการอำนวยการ (Steering Committee)

Asst.Prof.Dr. Dr-Ing. Sunantha Sodsee	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Asst.Prof.Dr. Sakchai Tangwannawit	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Asst.Prof.Dr. Montien Rattanasiriwongwut	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Asst.Prof.Dr. Raywadee Sakdulyatham	Rajapruk University
Asst.Prof.Dr. Mahasak ketcham	Artificial Intelligence Association of Thailand
Assoc.Prof.Dr.Somchai Prakancharoen	Chandrakasem Rajabhat University
Asst.Prof.Dr. Amnat Sawatnatee	Chandrakasem Rajabhat University
Asst.Prof.Dr. Sudasawan Ngammongkolwong	Southeast Bangkok University
Dr. Thawatchai Sarawong	Rajamangala University of Technology Krungthep
Asst.Prof.Dr. Kanchit Kamlangkla	Rajamangala University of Technology Krungthep
Assoc.Prof.Dr. Klahan Na Nan	Rajamangala University of Technology Thanyaburi
Assoc.Prof.Dr. Pramuk Unahalekhaka	Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi
Dr. Jesada Chanpha	Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi
Asst.Prof.Dr. Surachai Emaksorn	Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi
Prof.Dr. Piya Kovintavewat	Nakhon Pathom Rajabhat University
Asst.Prof.Dr. Atthaphon Planon	Nakhon Pathom Rajabhat University
Asst.Prof.Dr. Thanya Panritdam	Thaksin University
Asst.Prof.Dr. Noppamas Pinkhem	Thaksin University
Asst.Prof.Dr. Nattakarn Suwantara	Bangkok Suvarnabhumi University
Dr. Atsavin Saneechai	Bangkok Suvarnabhumi University
Dr. Sarun Nakthanom	Sukhothai Thammathirat Open University

ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ (Paper Reviewer)

Asst.Prof.Dr. Sakchai Tangwannawit	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Asst.Prof.Dr. Montien Rattanasiriwongwut	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Tongpool Heeptaisong	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Asst.Prof.Dr. Pudsadee Boonrawd	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Akkarat Boonyapalanant	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Asst.Prof.Dr. Tanapon Jensuttiwetchakul	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Asst.Prof.Dr. Watchareewan Jitsakul	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Asst.Prof.Dr. Nattavee Utakrit	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Thanawat Yochanang	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Asst.Prof.Dr. Raywadee Sakdulyatham	Rajapruk University
Dr. Rotsukon Tabporn	Rajapruk University
Asst.Prof. Phasakorn Palakul	Rajapruk University
Asst.Prof. Suppamit Khusrisuwan	Rajapruk University
Nimit Hongyim	Rajapruk University
Asst.Prof. Prukpoom Dheeranoot	Rajapruk University
Pariyawit Choochoed	Rajapruk University
Wattanachai Poommarin	Rajapruk University
Asst.Prof.Dr. Kanokporn Chairasit	Rajamangala University of Technology Thanyaburi
Asst.Prof.Dr. Natnarong Jaturat	Rajamangala University of Technology Thanyaburi
Assoc.Prof. Wasun Khan-Am	Rajamangala University of Technology Thanyaburi
Dr. Suwimol Jungjit	Thaksin University
Dr. Sarun Nakthanom	Sukhothai Thammathirat Open University
Asst.Prof.Dr. Sudasawan Ngammongkolwong	Southeast Bangkok University
Asst.Prof.Dr. Kanita Saengkrajang	Phetchabun Rajabhat University
Asst.Prof.Dr. Panana Tangwannawit	Phetchabun Rajabhat University
Dr. Atsavin Saneechai	Bangkok Suvarnabhumi University
Asst.Prof.Dr. Rungtiva Saosing	Rajamangala University of Technology Krungthep
Asst.Prof.Dr. Pradit Songsangyos	Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi
Dr. Boonchom Sudjit	Rajamangala University of Technology Tawan-ok

Related topics of Conference

ACTIS – Conference Tracks:

Information Technology

- 1.1 Artificial Intelligence and Machine Learning
- 1.2 Internet Technologies and Applications
- 1.3 Data/Network Security
- 1.4 Storage Systems and Techniques
- 1.5 Data Retrieval & Data Mining
- 1.6 System Modeling and Simulations

Commerce Technology

- 2.1 e-Business Applications and Software
- 2.2 Managing Innovation & Marketing on the Web
- 2.3 Web Advertising and Web Publishing
- 2.4 Business & Consumer Oriented E-Commerce
- 2.5 Business Technology

Software Engineering

- 3.1 Software Process, Design and Architecture
- 3.2 Software Configuration Management
- 3.3 Software Evolution
- 3.4 Software Component and Prototyping

Computer Systems

- 4.1 Computer Systems and Applications
- 4.2 Distributed & Grid Computing
- 4.3 Computer Graphics & HCI
- 4.4 Computer Networks; Protocols & QOS
- 4.5 Network Management

Computer Education & Training

Computer Hardware and Peripheral

Digital Media & Technology

NCOBA – Conference Tracks:

International Business Administration

- 1.1 Principle of International Business
- 1.2 International Business Management
- 1.3 Business Development
- 1.4 Innovation and Technology Management

Marketing Management

- 2.1 Principle of Business Management
- 2.2 Marketing Environment Analysis
- 2.3 Marketing Strategy

Finance

- 3.1 Banking and Finance
- 3.2 Corporate Finance and Governance
- 3.3 International Finance

Economics

- 4.1 Economic Development
- 4.2 Economic Methodology
- 4.3 Labour Economics
- 4.4 International Economics

สารบัญ

การประชุมวิชาการระดับชาติด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
และระบบสารสนเทศประยุกต์ (ACTIS)



รหัส	ชื่อบทความ	ชื่อเจ้าของบทความ	หน้า
ACTIS 2023-6	การประมวลผลภาพใบหน้าด้านหน้าเพื่อตรวจสอบ การสวมหน้ากากปิดบังจมูกและปาก	ไพจิตร กชกรจารุงศ์, ธรรม์ณกร มณีภาค, เดือนเพ็ญ กชกรจารุงศ์	1
ACTIS 2023-7	สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของ ไดโนเสาร์ในประเทศไทย	ภาสกร ปาละกุล	6
ACTIS 2023-10	การพัฒนาแชทบอทตัวละครสำหรับประเมินภาวะโรค ซึมเศร้า	ศิริพร ศักดิ์บุญญารัตน์	12
ACTIS 2023-11	สื่อเพื่อการเรียนรู้การใช้งานสโตนทศานุภัณฑ์	ศุภมิตร คุณศรีสุวรรณ	18
ACTIS 2023-13	การพัฒนานิทรรศการเสมือนจริงด้วยเมตาเวิร์ส แพลตฟอร์มเพื่อการประชาสัมพันธ์หลักสูตร คณะ เทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์	ณรงค์ ลำดี	24
ACTIS 2023-16	สื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า	จตุติเดช ทองมี	31
ACTIS 2023-17	การพัฒนาระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ	สุภัทรา สุวรรณหงษ์	39
ACTIS 2023-22	การตรวจจับพื้นผิวรอยขีดข่วนของวัตถุโลหะโดยใช้ วิธีการประมวลผลการแบ่งภาพ และโครงข่ายประสาท แบบคอนโวลูชัน	นัตถณี มละสาร และ เตชคุชชีณปิ เพี้ยชัย	46
ACTIS 2023-24	การเฝ้าสังเกตสภาพแวดล้อมของห้องเซิร์ฟเวอร์ ด้วย IoT โดยใช้ ESP8266 และ NETPIE	ขวัญทิพย์ อภิธิผล และ เตชคุชชีณปิ เพี้ยชัย	51

Table of Articles

The International Conference on Applied Computer Technology
and Information Systems (ACTIS)



Paper ID	Title	Researcher Name	Page
ACTIS 2023-5	Leveraging Three Image Processing Techniques and Machine Learning for Milled Rice Variety Classification	Kanchanok Udomjetjamnong, Piyanart Boonramart and Jessada Tanthanuch	56
ACTIS 2023-8	A Comparative Study between Generalized Linear Models and Generalized Additive Models in the Modeling of Health Biological Signal Data	Natakon Nawaratana, Amornrat Suriyawichitseranee, and Jessada Tanthanuch	61
ACTIS 2023-9	Price Prediction of Bitcoin Based on Automatic Features Engineering and Machine Learning Techniques	Phetngam Koatborom and Benjawan Rodjanadid	68
ACTIS 2023-12	Stock Closing Price Prediction Using Feature Engineering and Machine Learning Techniques	Ratchapon Pariyothai, Jirakit Boonmunewai and Benjawan Rodjanadid	77
ACTIS 2023-14	Using RFM and K-means for Customer Segmentation on AI service platform	Panumas Sitthikarn and Ekarat Rattagan	85
ACTIS 2023-18	The Algorithm to Determine the Number of Cameras Placed for Roadway Monitoring	Amphon Kliaram and Akanat Wetayawanich	91
ACTIS 2023-19	Utilizing Bayesian Analysis of Wrapped Distributions in Computer Technology	Mangkorn Damnet, Amornrat Suriyawichitseranee and Jessada Tanthanuch	97
ACTIS 2023-25	A Risk Area Notifications on Mobile: A Case Study of Three Southern Border Provinces in Thailand	Suwimol Jungjit, Phaklen Ehkan and Amonrat Prasitsupparote	102

สารบัญ

การประชุมวิชาการระดับชาติด้านบริหารธุรกิจ
(NCOBA)



รหัส	ชื่อบทความ	ชื่อเจ้าของบทความ	หน้า
NCOBA 2023-1	การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า: กรณีศึกษา บริษัทซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) ศูนย์กระจายสินค้าเอ็กซ์ต้า (สำโรง)	อภิราวรรณ จันทบ , ขวัญชวีา โภคาพานิช , นวรรณ สืบสายลา และ อดิศักดิ์ ฑูลธรรม	106
NCOBA 2023-3	ส่วนประสมทางการตลาดต่อการใช้บริการน้ำแข็ง ตู้คาเฟ่อัตโนมัติในเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร	กัทมาศ รัตนพิทักษ์ และ นเรศ ล้วนไพรินทร์	113
NCOBA 2023-4	ส่วนประสมการตลาดที่ส่งผลต่อการใช้บริการผ่าน แอปพลิเคชัน TikTok ในเขตตลาดกระบะ กรุงเทพมหานคร	กัทมาศ รัตนพิทักษ์ และ วีรวัชร รักเที่ยง	120
NCOBA 2023-6	ความเชื่อมั่นในการดำเนินงานและคุณภาพการ บริการที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร	ธีภัต มากผล และ ณชญาภัส เคาท์เทน	128
NCOBA 2023-7	การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการ ความปลอดภัยสำหรับนักท่องเที่ยวสตรีเดินทางอิสระ	นภัสกร ลูกอัน และ นิमित ชุ่นสัน	137
NCOBA 2023-8	การนำเทคโนโลยีมาส่งเสริมศักยภาพด้าน การท่องเที่ยวภายในชุมชน	ภัทรวล รำนา และ นิमित ชุ่นสัน	145
NCOBA 2023-9	การยอมรับและการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ ของผู้สูงอายุ	สมรภัช ขุนสุระ และ นิमित ชุ่นสัน	155
NCOBA 2023-11	แนวทางการเพิ่มยอดขายผลิตภัณฑ์ลดหย่อนภาษี กองทุนรวม เพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF สถาบันการเงิน สาขา A	เนตรนภา เหง้าดา	164
NCOBA 2023-16	การพัฒนาแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อม อุปกรณ์ออนไลน์ด้วย Appsheet	ณัฐวรรณ ศิริเดชภัทร และ อรวรรษา สุนประชา	169
NCOBA 2023-17	ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีต่อพฤติกรรมซื้อสบู่สมุนไพร ออนไลน์	วรสเรชชวี สุพรรณพงศ์	175
NCOBA 2023-20	การศึกษาเทคนิคพยากรณ์ค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อใน ร้านค้าออนไลน์	ธีรพล แสงเมือง และ เอกรัฐ รัชกาญจน์	182
NCOBA 2023-21	ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการทำงานใน สนามบินของประเทศจีน: กรณีศึกษาสนามบิน คุนหมิงฉางสุ่ย และสนามบินปักกิ่ง	ติง รุ่ยหง และ ชุติมาวดี ทองจีน	189
NCOBA 2023-23	รูปแบบการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์สับปะรด จังหวัดราชบุรีด้วยแพลตฟอร์มสมัยใหม่ต้นทุนต่ำ	วรสเรชชวี สุพรรณพงศ์	194
NCOBA 2023-24	แนวทางพัฒนาผลิตภัณฑ์สับปะรดจากกลุ่มชุมชน	วรสเรชชวี สุพรรณพงศ์	201

Table of Articles

The International Conference on Business Administration
(NCOBA)



Paper ID	Title	Researcher Name	Page
NCOBA 2023-12	The Relationship Between Human Motivation and Employees Loyalty: A Case study of Ruian Longteng Auto Parts CO., LTD.	Youren Zhu, Arpornraee Infahsaeng and Yootanat Boonyachai	207
NCOBA 2023-13	Knowledge Management and Employee Engagement of Xi'An Eight Millimeters Yinghua Film and Television Media Co., Ltd.	Yi Yuan Bu, Pornpimol Sampatpong and Arpornraee Infahsaeng	212
NCOBA 2023-14	The Relationship Between Employee Motivation and Employee Performance: A Case Study of Zhejiang Buyang Group	Jia Wei Feng, Pornpimol Sampatpong and Yootanat Boonyachai	217
NCOBA 2023-15	Effect of Institutional Ownership on Accounting Conservatism: An Empirical Study of Technology Industry	Kingkan Moonmuang, Kusuma Dampitakse, and Sungworn Ngudgratoke	223
NCOBA 2023-22	The Impacts of Attitude, Subjective Norm, and Perceived Behavioral Control Towards Green Purchase Intention of New Energy Vehicles in Beijing, China	Sun Yusha and Chutimavadee Thongjeen	227

การประมวลผลภาพใบหน้าด้านหน้าเพื่อตรวจสอบการสวมหน้ากากปิดบังจมูกและปาก Frontal Face Image Processing to Verify Wearing of Nose and Mouth Mask

ไพจิตร กชกรจารุงศ์¹, ชรรมณกร มณีภาค², เดือนเพ็ญ กชกรจารุงศ์³

^{1,2}สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

15 ถ.กาญจนวนิชย์ ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110 โทรศัพท์ : 074287342

E-mail: paijit.k@psu.ac.th , 6110110194@email.psu.ac.th

³สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ อ.ป่าพะยอม จ.พัทลุง 93210

E-mail: duenpen@tsu.ac.th

บทคัดย่อ

การตรวจสอบการสวมหน้ากากปิดบังจมูกและปากของภาพใบหน้าเป็นการประมวลผลภาพใบหน้าด้านหน้าเพื่อแยกแยะภาพที่สวมหรือไม่ได้สวมหน้ากากปิดบังจมูกและปากในบทความนี้อธิบายขั้นตอนวิธีการที่ใช้สำหรับการตรวจสอบการสวมหน้ากากปิดบังจมูกและปากด้วยภาพใบหน้าด้านหน้าของบุคคลแบบอัตโนมัติ โดยการนำภาพต้นฉบับเพียงอย่างเดียวมาวิเคราะห์หาค่าขีดแบ่งของส่วนของภาพที่เป็นบริเวณจมูกและปาก ทั้งนี้การวิเคราะห์จะคำนวณค่าขีดแบ่งด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแผนที่บริเวณปาก ผลลัพธ์ที่ได้พบว่าภาพที่มีการสวมหน้ากากปิดบังใบหน้าบริเวณปากและจมูกมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแผนที่บริเวณปากที่ต่ำกว่าภาพที่ไม่มีการสวมหน้ากาก เมื่อนำค่าขีดแบ่งดังกล่าวไปใช้วิเคราะห์ภาพใบหน้าจะสามารถแยกแยะได้ว่าภาพใบหน้าที่มีหน้ากากปิดบังจมูกหรือปากหรือไม่ ซึ่งทำให้สะดวกในการตรวจสอบภาพใบหน้าและสามารถนำไปใช้งานอื่น ๆ เช่น การรักษาความปลอดภัย หรือการประมวลผลภาพอื่น ๆ ต่อไป

คำสำคัญ: การตรวจสอบภาพใบหน้า, ภาพใบหน้าที่สวมหน้ากาก, ภาพใบหน้าด้านหน้า

Abstract

Face image processing to verify wearing of nose and mouth mask aims to distinguish face images with or without a nose and mouth mask. This paper describes the algorithm to automatically frontal face image detection of nose and mouth mask wearing by taking only the original image to analyze the threshold values of the nose and mouth area of the image. Then, the threshold values are calculated of arithmetic mean and standard deviation of the nose and mouth area (Lip map) . The results shows that arithmetic mean and standard deviation of Lip Map of face image with a nose and mouth mask have lower values than face image without a nose and mouth mask. Therefore, the threshold values can be used to distinguish whether the face image has a mask covering the nose and mouth or not. This makes it convenient for facial image verification and could be used for other applications, such as security or other image processing.

Keywords: face image verification, face mask image, frontal face image

1. คำนำ

การสวมหน้ากาก (Face Mask) หรือสวมผ้าปิดปาก และจมูกเป็นการช่วยป้องกัน โรคระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Disease) ซึ่งจะช่วยลดการระบาดของโรคติดต่อของระบบทางเดินหายใจ [1] โดยเฉพาะในสถานที่ที่มีคนจำนวนมากหรืออยู่ในที่จำกัด การใส่หน้ากากป้องกันใบหน้าจึงเป็นแนวทางช่วยป้องกันโรคติดต่อของระบบทางเดินหายใจได้ [2]

การตรวจสอบภาพใบหน้าเป็นวิธีการที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ไม่เพียงแต่ในการระบุตัวตนแต่ยังเกิดประโยชน์ในหลายด้านของชีวิตประจำวันทั้งในด้านการรักษาความปลอดภัยที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย [3]

การตรวจสอบการสวมหน้ากากของภาพใบหน้าที่มีการนำเสนอในหลายบทความ โดยมีการนำวิธีการที่ระบบด้วยภาพตัวอย่าง ซึ่งต้องมีการเตรียมภาพตัวอย่างในการฝึกระบบที่เหมาะสม [4, 5] การจัดเตรียมภาพสำหรับฝึกอาจทำให้ไม่สะดวก และใช้เวลาในการรวบรวมและประมวลผลภาพเพิ่มจากขั้นตอนการตรวจสอบภาพที่ต้องการ

วิธีการที่นำเสนอนี้เป็นการศึกษาข้อมูลและทดลองพัฒนาเพื่อตรวจสอบภาพใบหน้าที่ด้านหน้าว่ามีการสวมหน้ากากปิดบังปากและจมูกหรือไม่ ด้วยวิธีการตรวจสอบส่วนประกอบของภาพใบหน้าที่ได้ดำเนินการก่อนหน้า [6] โดยจะนำเสนอการตรวจสอบบริเวณจมูกและปากของภาพใบหน้าด้วยค่าขีดแบ่ง (Threshold) เพื่อประมวลผลภาพใบหน้าที่สำหรับตรวจสอบการสวมหน้ากากต่อไป

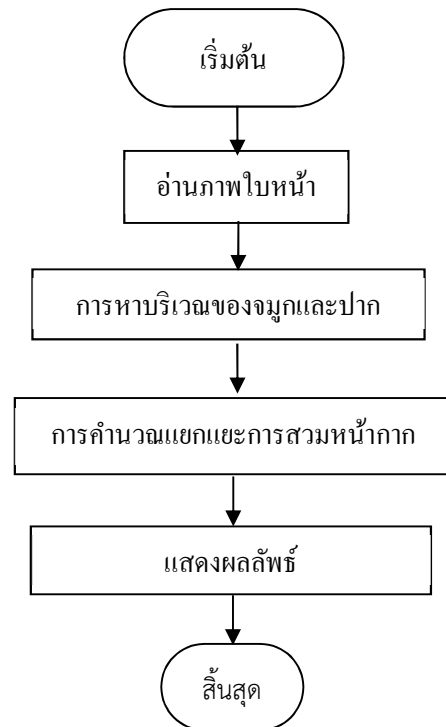
2. การตรวจสอบภาพที่สวมหน้ากากปิดบังจมูกและปาก

การตรวจสอบการสวมหน้ากากปิดบังจมูกและปากเป็นการประมวลผลภาพใบหน้าที่จะตรวจสอบภาพใบหน้าที่มีการสวมหน้ากากปิดบังส่วนจมูกและปากหรือไม่ ซึ่งจะใช้การประมวลผลภาพใบหน้าจากบริเวณของจมูกและปาก โดยจะมีการปรับภาพต้นฉบับให้เหมาะสมเพื่อการวิเคราะห์การสวมหน้ากากปิดบังบริเวณจมูกและปาก

2.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์การสวมหน้ากากปิดบังจมูกและปาก

ขั้นตอนการวิเคราะห์การสวมหน้ากากปิดบังจมูกและปากเป็นการนำภาพต้นฉบับมาค้นหาส่วนของภาพบริเวณ

จมูกและปากแล้ววิเคราะห์จากบริเวณจมูกและปากที่ได้ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 : ขั้นตอนการตรวจสอบภาพใบหน้าที่สวมหน้ากาก

สรุปขั้นตอนการตรวจสอบภาพใบหน้าที่สวมหน้ากาก

- เริ่มจากการอ่านภาพใบหน้าที่ต้องการ
- การคำนวณหาบริเวณจมูกและปาก จะนำภาพที่ต้องการมาประมวลผลเพื่อปรับขนาดภาพที่มีความยาวด้านที่น้อยกว่าเป็น 500 พิกเซล ด้วยวิธี Bicubic Interpolation [7] ซึ่งเป็นวิธีปรับขนาดภาพที่ได้รับการยอมรับและใช้งานอย่างแพร่หลาย โดยมีการคำนวณภาพจากสมการที่ 1

$$v(x, y) = \sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 a(i, j) x^i y^j \quad (1)$$

เมื่อ $v(x, y)$ คือข้อมูลจากภาพผลลัพธ์

$a(i, j)$ คือข้อมูลภาพต้นฉบับ

x และ y คือ ตำแหน่งข้อมูลในแนวนอน

และแนวตั้งตามลำดับ

จากนั้นจะตัดภาพให้ได้ขนาด 500 x 500 พิกเซล แล้วจึงคำนวณหาส่วนประกอบของภาพใบหน้าเพื่อกำหนดบริเวณ

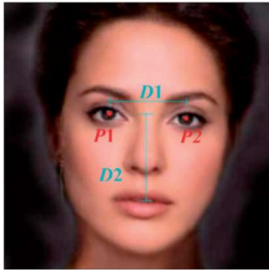
ของจมูกและปาก [6] โดยนำจุดกึ่งกลางของดวงตาทั้งสองข้าง ($P1(x_1, y_1)$ และ $P2(x_2, y_2)$) มาหาระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของดวงตาทั้งคู่ให้เป็นระยะ $D1$ ซึ่งสามารถคำนวณหาได้ดังต่อไปนี้

$$D1 = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \quad (2)$$

การคำนวณหาตำแหน่งจุดกึ่งกลางปาก($D2$) [6] มีความยาว เท่ากับระยะห่างจากจุดกึ่งกลางระหว่างดวงตาทั้งคู่ ($D1$) โดยสามารถคำนวณหาได้ ดังนี้

$$D2 = D1 * 1.12 \quad (3)$$

ตัวอย่างของตำแหน่งและระยะในการคำนวณ ส่วนประกอบของภาพใบหน้าดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 : ตำแหน่งและระยะของส่วนประกอบภาพใบหน้า

จากระยะ $D2$ จะได้ตำแหน่งกึ่งกลางของปาก และคำนวณหาบริเวณของจมูกและปาก จากตำแหน่งกึ่งกลางของปากขึ้นไปด้านบนเท่ากับ $D1 * 0.6$ และจากตำแหน่งกึ่งกลางของปาก ลงมาด้านล่างเท่ากับ $D1 * 0.3$ และมีความกว้างเท่ากับ $D1$ ตัวอย่างบริเวณของปากและจมูกของภาพใบหน้าที่คำนวณได้ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 : ส่วนของภาพจากการคำนวณหาบริเวณจมูกและปาก

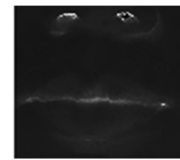
ขั้นตอนการตรวจสอบการสวมหน้ากากเริ่มจากการประมวลผลภาพเพื่อหาแผนที่ของปาก (Lip Map) [7] ของส่วนใบหน้าที่เป็นบริเวณจมูกและปาก โดยผลลัพธ์จะได้เป็นค่าภาพสเกลสีเทา (gray scale) จากการคำนวณในสมการที่ 4

$$LipMap = \left\{ \left(\frac{r}{r+g} \right) * \left(1 + \frac{g}{r+g} \right) \right\} \quad (4)$$

เมื่อ $r = \frac{R}{R+G+B}$, $g = \frac{G}{R+G+B}$, $b = \frac{B}{R+G+B}$

$R G B$ เป็นค่าสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินของพิกเซล

ตัวอย่างผลการคำนวณหา $LipMap$ ของส่วนของภาพบริเวณจมูกและปากของภาพที่ 3 แสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 : $LipMap$ ของส่วนของภาพที่ 3 บริเวณจมูกและปาก















จากนั้นจะคำนวณค่าขีดแบ่งจาก $LipMap$ ของส่วนของภาพที่เป็นบริเวณจมูกและปาก มีการใช้ค่าขีดแบ่งในการประมวลผลภาพด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) [7] และใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.) [8] ในที่นี้จึงได้นำค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาใช้ร่วมกันในการคำนวณค่าขีดแบ่งของ $LipMap$ โดยการวิเคราะห์จะแยกแยะภาพที่มีการสวมหน้ากากปิดบังใบหน้าบริเวณปากและจมูกด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ต่ำกว่าภาพที่ไม่มีการสวมหน้ากาก



3. ผลการทดสอบ

ในการทดสอบจะใช้ภาพใบหน้าด้านตรงที่มองเห็นดวงตาและมีการสวมหรือไม่สวมหน้ากากปิดบังใบหน้าจำนวน 40 ภาพ ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 500×500 พิกเซล นำมาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการคำนวณค่าขีดแบ่งของภาพที่นำมาเป็นตัวอย่าง 8 ภาพ แสดงในตารางที่ 1

ผลที่ได้พบว่าภาพที่สวมหน้ากากจะมีค่าเฉลี่ยที่น้อยกว่า 0.085 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่น้อยกว่า 0.006 เมื่อนำภาพมาวิเคราะห์ด้วยการผ่านค่าขีดแบ่งที่กำหนด ผลที่ได้ทุกภาพสามารถแยกแยะภาพที่มีการสวมหน้ากากหรือไม่ได้สวมหน้ากากได้อย่างถูกต้องทุกภาพ ตัวอย่างแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1: ผลการคำนวณหาค่าขีดแบ่งของภาพจากตัวอย่าง 8 ภาพ

ภาพต้นฉบับ	Lipmap	ค่าขีดแบ่ง	
		Mean	S.D.
		0.111	0.028
		0.143	0.038
		0.134	0.025
		0.048	0.001
		0.061	0.001
		0.048	0.001
		0.034	0.001

ภาพต้นฉบับ	Lipmap	ค่าขีดแบ่ง	
		Mean	S.D.
		0.049	0.001

ตารางที่ 2: ผลการตรวจสอบภาพใบหน้าที่สวมหน้ากากด้วยค่าขีดแบ่งค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่น้อยกว่า 0.085 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่น้อยกว่า 0.006 จากภาพตัวอย่าง 8 ภาพ

ภาพต้นฉบับ	ผลการตรวจสอบการใส่หน้ากาก
	ถูกต้อง (ไม่ใส่หน้ากาก)
	ถูกต้อง (ไม่ใส่หน้ากาก)
	ถูกต้อง (ไม่ใส่หน้ากาก)
	ถูกต้อง (ใส่หน้ากาก)
	ถูกต้อง (ใส่หน้ากาก)
	ถูกต้อง (ใส่หน้ากาก)

ภาพต้นฉบับ	ผลการตรวจสอบ การใส่หน้ากาก
	ถูกต้อง (ใส่หน้ากาก)
	ถูกต้อง (ใส่หน้ากาก)

4. สรุป

บทความนี้ได้นำเสนอขั้นตอนการตรวจสอบภาพใบหน้าด้านหน้าที่มีการสวมหน้ากากปิดบังจมูกและปากโดยใช้ภาพต้นฉบับเพียงภาพเดียวเพื่อนำไปประมวลผลภาพด้วยการหาบริเวณภาพที่เป็นส่วนของจมูกและปาก จากนั้นจึงคำนวณหาแผนที่บริเวณปาก (*LipMap*) และหาค่าขีดแบ่งของ *LipMap* ด้วยการคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต [7] และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [8] เพื่อใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นค่าตัวแทนของ *LipMap* และวัดการกระจายของข้อมูลด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลที่ได้จากการทดสอบพบว่าเมื่อใช้ค่าขีดแบ่งด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่มีค่าน้อยกว่า 0.085 และค่าขีดแบ่งด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีค่าน้อยกว่า 0.006 สามารถระบุภาพใบหน้าด้านหน้าที่สวมหรือไม่สวมหน้ากากปิดบังบริเวณจมูกและปากได้อย่างถูกต้องทั้งหมด

ดังนั้นวิธีการนี้จึงสามารถนำไปเพื่อตรวจสอบภาพใบหน้าด้านหน้าที่มีการสวมหน้ากากปิดบังจมูกและปากได้โดยไม่ต้องมีการฝึกระบบ และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในด้านต่าง ๆ เช่น การตรวจสอบการสวมหน้ากากอนามัยป้องกันโรคระบบทางเดินหายใจเพื่อป้องกันการระบาดของโรคติดต่อของระบบทางเดินหายใจ การรักษาความปลอดภัยหรือการนำไปใช้ในการประมวลผลภาพอื่น ๆ เพิ่มเติม อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ไม่ได้รวมการตรวจสอบภาพของหลายคนคล จึงต้องมีการวิเคราะห์ด้วยวิธีเพิ่มเติมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] de Sá-Caputo, D. D. C., Coelho-Oliveira, A. C., Sonza, A., Paineiras-Domingos, L. L., Taiar, R., Das, S., Bello,

A. R., and Bernardo-Filho, M., Face Masks Use to Avoid Airborne Contamination during COVID-19 Pandemic and Related Conditions, A Systematic Review. "Iranian journal of public health", 50(12), pp. 2361–2373, 2021.

- [2] Brooks JT, Butler JC., Effectiveness of Mask Wearing to Control Community Spread of SARS-CoV-2, "JAMA", 325(10), pp. 998–999, 2021.
- [3] Hirzer, M., Urschler, M., Bishof, H., & Birchbauer, J. A., "An automatic hybrid segmentation approach for aligned face portrait images," In Proceedings of the workshop of the Austrian association for pattern recognition, 2009.
- [4] Kiran K., Kiran BV., Sai DC., Vamsi GV., Salomi PR., "Face mask detection using machine learning," Available at SSRN 3925736, 2021.
- [5] Hongyu Ding, Muhammad A. Latif, Zain Zia, Muhammad A. Habib, Muhammad A. Qayum, and Quancai Jian, "Facial Mask Detection Using Image Processing with Deep Learning," Mathematical Problems in Engineering, 2022.
- [6] รัตนา แซ่ไซ้ และไพจิตร กษกรจรรพงศ์, "การสกัดส่วนประกอบบนภาพใบหน้าด้านหน้าโดยอัตโนมัติ," ในการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ครั้งที่ 9, 2554.
- [7] Li, Zuoyong & Liu, Chuancai, "An Image Thresholding Method Based on Standard Deviation," International Joint Conference on Computational Sciences and Optimization, pp. 835 - 838, 2009.
- [8] Saloni Khurana, "Comparative Study on Threshold Techniques for Image Analysis," International Journal of Engineering Research and Technology (IJERT), pp. 551 – 554, 2015.

สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไดโนเสาร์ในประเทศไทย

Augmented Reality Media for Dinosaur Paleontology in Thailand

ภาสกร ปาละกุล

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏ

9 ม.1 ถ.นครินทร์ ต.บางขุน อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์ : 0-2432-6101

E-mail: phpala@rpu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไดโนเสาร์ในประเทศไทยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การทำวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนอนุราชประสิทธิ์ จำนวน 30 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย 1) สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไดโนเสาร์ในประเทศไทย 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไดโนเสาร์ในประเทศไทย พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.42 คะแนน ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50

คำสำคัญ: สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง, บรรพชีวินวิทยา, ไดโนเสาร์ในประเทศไทย

Abstract

The research Augmented Reality Media for dinosaur paleontology in Thailand aims to develop Augmented Reality media. The sample used in the research was 30 grade 6/2 students of Anurajaprasit School, obtained by purposive sampling. Tools used in the research 1) Augmented Reality

Media for dinosaur paleontology in Thailand 2) a pre- and post-learning achievement test 3) a satisfaction questionnaire. The results of the research concluded that the learning achievement after school was higher than before at the statistical significance level of .05 and the results from the student satisfaction questionnaire on the virtual technology on the paleontology of dinosaurs in Thailand. It was found that the learners were satisfied at a high level. with a mean of 4.42 points, a mean standard deviation of 0.50

Keywords: Augmented Reality, Paleontology, Dinosaur in Thailand

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บรรพชีวินวิทยาเป็นวิชาที่ศึกษาลักษณะรูปร่าง ลักษณะความเป็นอยู่ และประวัติการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ สัตว์และพืชในธรณีกาล โดยอาศัยข้อมูลหรือร่องรอยต่าง ๆ ของสัตว์และพืชนั้น ๆ ที่ถูกเก็บบันทึกและรักษาไว้ในชั้นหิน จัดเป็นแขนงหนึ่งของวิชาธรณีวิทยา ที่อาศัยความรู้ทางชีววิทยาปัจจุบันไปเปรียบเทียบกับหลักฐานที่ได้สภาพซากดึกดำบรรพ์ เพื่อให้เข้าใจสภาพแวดล้อมในอดีตในช่วงที่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้อาศัยอยู่ ผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ เรียกว่า นักบรรพชีวินวิทยา [1] ซึ่งในรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.6 เล่ม 1 หน่วยที่ 3 หินและซากดึกดำบรรพ์ ก็เป็นส่วนหนึ่งของบรรพชีวินวิทยา โดยมีการศึกษาถึงความหมาย ตัวอย่าง และการเกิดขึ้นของซากดึกดำบรรพ์ รวมทั้งซากดึกดำบรรพ์ชนิดต่าง ๆ ที่พบในประเทศไทย โดยเฉพาะกลุ่มซาก

ดึกดำบรรพ์ของไดโนเสาร์ที่ถูกพบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย
ไทยนั้นมีอยู่ถึง 9 ชนิด คือ 1.ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน
(Phuwiangosaurus sirindhornae) 2.สยามโมซอรัส สุธิธรณี
(Siamosaurus suteethorni) 3.กินรีมีมัส ขอนแก่นเอสซีส
(Kinnareemimus Khonkaensis) 4.สยามโมไทแรนน์ส อีสาน
เอนซีส (Siamotyrannus isanensis) 5.อีซานโนซอรัส อรรถ
วิภันซ์ (Isanosaurus attavipatchi) 6.สยามโมดอน นิมงามมิ
(Siamodon Nimngami) 7.ซิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กิ
(Psittacosaurus Sattayarakhi) 8.สิรินธรนา โคราชเอนซีส
(sirindhorna khoratensis) 9.ราชสีมาซอรัส สุรนารีเอ
(ratchasimasaurus suranareae) [2] ซึ่งการพัฒนาสื่อการเรียน
การสอนในรูปแบบการนำเทคโนโลยีสามมิติมาช่วยในการ
แสดงภาพประกอบของเนื้อหา โดยสามารถปรับเปลี่ยนมุมมอง
และมีเสียงประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจ
ในเนื้อหาวิชาได้ง่ายขึ้น และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและพร้อม
ในการเรียนต่อไป ด้วยการนำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง
(Augmented Reality: AR) ที่สามารถนำโลกเสมือนเข้ามาสู่
โลกแห่งความจริงได้ โดยใช้สมาร์ตโฟน และซอฟต์แวร์ จะทำ
ให้เห็นภาพเสมือนจริงมาปรากฏอยู่ในจอภาพรวมกันโลกแห่ง
ความจริงได้อย่างแนบเนียน รวมทั้งสามารถเพิ่มเสียงบรรยาย
และเสียงประกอบต่าง ๆ ได้

จากเหตุดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาสื่อ
เทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไดโนเสาร์ใน
ประเทศไทย ในรูปแบบที่มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพ
ชีวินวิทยาของไดโนเสาร์ในประเทศไทย

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อน
เรียนและหลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องซากดึกดำบรรพ์ของ
นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากสื่อเทคโนโลยี
เสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไดโนเสาร์ในประเทศไทย

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพ
ชีวินวิทยาของไดโนเสาร์ในประเทศไทย

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศุภมิตร ฤทธิสุวรรณ [4] ได้ทำวิจัยเรื่องสื่อความจริง
เสริมเพื่อการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างสื่อ
ความจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของ
นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากสื่อความจริง
เสริม และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อสื่อความจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้
คำศัพท์ภาษาอังกฤษ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนที่
กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนสาธิต
แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือสื่อความจริงเสริม
เพื่อการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่
1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลการวิจัยพบว่า ผลการ
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ใช้สื่อ
ความจริงเสริมที่พัฒนาขึ้น ทดสอบด้วยสถิติ t-test พบว่า
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสูงกว่าก่อนการใช้สื่อ ความพึง
พอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อสื่อความ
จริงเสริมเพื่อการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษมีค่าเฉลี่ย 4.57 ค่า
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.05 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ
ดีมาก

สารีนา อูมา ชวิชัย ปราณษา และมุนีเร้าะ ผดุง [5]
ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสือเสริมเทคโนโลยีเสมือน
ผสานโลกจริง เรื่องพญานาคไทยสำหรับนักเรียนในสาม
จังหวัด ชายแดนภาคใต้ มีจุดประสงค์เพื่อออกแบบหนังสือ
ด้วยเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริงเรื่องพญานาคไทย
สำหรับ นักเรียน ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ และศึกษา
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเทคโนโลยีเสมือน
ผสานโลกจริงเรื่องพญานาคไทยสำหรับนักเรียนในสาม
จังหวัดชายแดนภาคใต้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และ
ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่าการออกแบบของ

หนังสือเทคโนโลยีเสมือนผสมผสานโลกจริงอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด ($X = 4.70$, $S.D. = 0.37$) และผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสือเทคโนโลยีเสมือนผสมผสานโลกจริงของนักเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=2.70$, $SD=0.60$)

ภาสกร ปาละกุล [6] ได้ทำการวิจัยเรื่อง โปรแกรมประยุกต์แอนดรอยด์ เรื่อง สถานที่สำคัญของโลกด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แอนดรอยด์สำหรับเด็กในระดับชั้นประถม 3-6 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาได้รู้จักการใช้แผนที่โลกผ่านเรื่องราวของสถานที่สำคัญต่าง ๆ โดยการสร้างมาร์กเกอร์ของเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยรูปร่างของประเทศบนแผนที่โลกขนาดมาตรฐาน โดยจะแสดงภาพสามมิติของสถานที่สำคัญของโลกขึ้นมาด้วยโปรแกรมประยุกต์แอนดรอยด์ผ่านอุปกรณ์สมาร์ตโฟน โดยใช้โปรแกรม Unity และ Vuforia เป็นเครื่องมือในการพัฒนา แล้วทำการทดสอบความพึงพอใจโดยหาค่าเฉลี่ยของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์แอนดรอยด์ เรื่อง สถานที่สำคัญของโลกด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ด้วยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กนักเรียนอายุระหว่าง 8-12 ปี จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1. การสร้างมาร์กเกอร์ด้วยรูปร่างของประเทศบนแผนที่โลกขนาดมาตรฐานนั้นยังไม่สามารถทำงานได้ เพราะขนาดของมาร์กเกอร์มีทั้งประเทศที่ขนาดเล็ก และประเทศขนาดใหญ่ 2. กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมประยุกต์แอนดรอยด์ เรื่อง สถานที่สำคัญของโลกด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยมีความพึงพอใจด้านเนื้อหาของสื่อมีค่าเฉลี่ยที่ 4.63 อยู่ในเกณฑ์ที่มีความพึงพอใจมากที่สุด ความพึงพอใจด้านภาพและเสียงมีค่าเฉลี่ยที่ 4.71 อยู่ในเกณฑ์ที่มีความพึงพอใจมากที่สุด และความพึงพอใจด้านเทคนิคมีค่าเฉลี่ยที่ 4.78 อยู่ในเกณฑ์ที่มีความพึงพอใจมากที่สุด รวมความพึงพอใจทั้ง 3 ด้าน มีคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.71 ซึ่งระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมีความพึงพอใจมากที่สุด

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุราชประสิทธิ์

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 30 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีอุปกรณ์สมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตครบทุกท่านและเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเรื่องซากดึกดำบรรพ์

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ มีดังนี้

1. หนังสือเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไคโนเสาร์ในประเทศไทย
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน หนังสือเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไคโนเสาร์ในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ทำเป็นชุดที่มีคำถามและคำตอบเหมือนกัน และใช้การสลับข้อ จำนวน 20 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไคโนเสาร์ในประเทศไทย ที่ผ่านประเมิน IOC จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

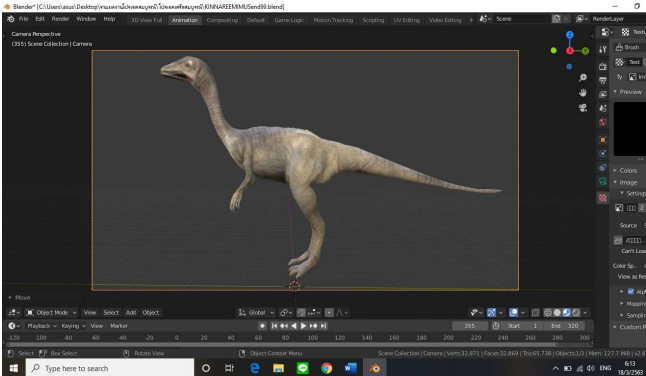
4.3 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ

1. ภาพรวมของโปรแกรม (Application Concept)

หนังสือเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไคโนเสาร์ในประเทศไทยทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ใช้งานโดยการนำเทคโนโลยีออกเมเนจที่เรียลลิตี้ (Augmented Reality: AR) ที่สามารถใช้งานได้บนอุปกรณ์ Smart Phone บนระบบปฏิบัติการ Android โดยผู้ใช้งานจะสามารถเห็นภาพเรื่องราวของไคโนเสาร์และท่าทางต่าง ๆ ที่เป็นแบบสามมิติ (3D) พร้อมกับฟังเสียงบรรยายเพียงแก่ผู้ใช้งานวางภาพสัญลักษณ์ฟอสซิลของไคโนเสาร์ไทย (Marker) ให้ตรงกับพิกัดที่กล้องนั้นจะสามารถจับต้องได้ กล้องจะทำการประมวลผลแล้วจึงทำการสแกนภาพสัญลักษณ์ฟอสซิล (Marker) เพื่อแสดงภาพสามมิติแก่ผู้ใช้งาน ให้ได้เห็นภาพสามมิติ พร้อมเสียงบรรยายที่เป็นเรื่องราวเกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมเรียนรู้ไคโนเสาร์ในเมืองไทย โดยผู้พัฒนาได้นำเสนอด้วยกันทั้งหมด 9 สายพันธุ์

2. การออกแบบโมเดล 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม

Blender



ภาพที่ 1 : การออกแบบโมเดลด้วย Blender

3. การออกแบบ Maker โดยใช้รูปจริงของฟอสซิลที่
ขุดค้นพบของไดโนเสาร์ทั้ง 10 ตัวดังตัวอย่างในภาพที่ 3



สยามโมซอร์ส สุธีธรณี
(ฟอสซิลกระดูกขา)

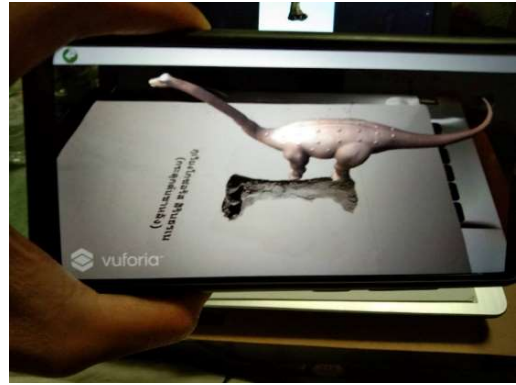
ภาพที่ 2 : Maker สัญลักษณ์ฟอสซิล

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนา



ภาพที่ 3 : หน้าจอหลักโปรแกรม



ภาพที่ 4 : หน้าจอการทำงานของโปรแกรม

การวิจัยเรื่อง สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพ
ชีวินวิทยาของไดโนเสาร์ในประเทศไทยมีผลการพัฒนาได้
โปรแกรมดังภาพที่ 3 และ 4

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม
ตัวอย่างจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
จำนวน 30 คน โดยใช้แบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	6.27	30	1.93
	Posttest	12.40	30	2.33

		Paired Differences		
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Posttest - Pretest	6.13	2.24	0.41

		t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
Pair 1	Posttest - Pretest	14.9994	29	0.0000	0.0000

จากตารางที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จาก
แบบทดสอบก่อนเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ย 6.27 คะแนน ค่าเฉลี่ย
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.93 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าคะแนน เฉลี่ย 12.40
คะแนน ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 2.33 ค่า

เท่ากับ 14.9994 สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ผลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.
	ด้านเนื้อหาของสื่อ		
1	เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่เรียน	4.67	0.48
2	สื่อมีความเหมาะสมกับผู้ใช่	4.80	0.41
3	การถ่ายทอดเนื้อหาทำให้น่าสนใจ	4.38	0.49
	ด้านภาพและเสียง		
4	สื่อสามารถสื่อความหมายได้	4.20	0.41
5	สื่อมีความสวยงามของภาพ	4.27	0.45
6	สื่อมีเสียงประกอบชัดเจน	4.27	0.45
	ด้านเทคนิค		
7	สื่อมีความน่าสนใจ และใช้งานง่าย	4.63	0.49
8	สามารถนำสื่อไปใช้ได้	4.17	0.38
	รวม	4.42	0.24

จากตารางที่ 2 ผลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไดโนเสาร์ในประเทศไทย พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.42 คะแนน ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24

6. สรุปและอภิปรายผล

การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไดโนเสาร์ในประเทศไทย ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อได้สำเร็จและครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ และใช้การเรียนการสอนในรูปแบบการนำเทคโนโลยีสามมิติมาช่วยในการแสดงภาพประกอบของเนื้อหา โดยสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองและมีเสียงประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้ง่ายขึ้น และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและพร้อมในการเรียนต่อไป

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไดโนเสาร์ในประเทศไทย พบว่าเมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผล

วิจัยของ สุกมิตร์ คูศรีสุวรรณ ที่พบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ใช้สื่อความจริงเสริมที่พัฒนาขึ้น ทดสอบด้วยสถิติ t-test พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสูงกว่าก่อนการใช้สื่อ ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อสื่อความจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษมีค่าเฉลี่ย 4.57 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.05 ความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก และผลประเมินความพึงพอใจของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องบรรพชีวินวิทยาของไดโนเสาร์ในประเทศไทย ยังสอดคล้องกับ สารีนา อูมา ชวัชชัย ปราณษา และมุนีเร้าะ ผดุง ที่ผลการศึกษาพบว่าผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสือเทคโนโลยีเสมือนผสานโลก จริงของนักเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=2.70$, $SD=0.60$) และภาสกร ปลาเศกุลพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมประยุกต์แอนดรอยด์ เรื่อง สถานที่สำคัญของโลกด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยความพึงพอใจมีคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.71 ซึ่งระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมีความพึงพอใจมากที่สุด

7. ข้อเสนอแนะ

1. ควรประยุกต์ใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงไปใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ง่ายขึ้น
2. ควรพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้ร่วมกับการจัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสื่อได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิกิพีเดีย เข้าถึงได้จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/บรรพชีวินวิทยา> สืบค้น ธ.ค.2564
- [2] อุทยานธรณีขอนแก่น เข้าถึงได้จาก http://www.kkpaop.go.th/dep/geopark/61?page_id=70 สืบค้น ธ.ค. 2564
- [3] สุกมิตร์ คูศรีสุวรรณ, “สื่อความจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1”, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, 2562.

- [4] สารีนา อูมา รัชชัย ปราณา และมูนิเร้าะ ผดุง, “การพัฒนาหนังสือเสริมเทคโนโลยีเสมือนผसानโลกจริงเรื่องพัญชนะไทย สำหรับนักเรียนในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้”, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 2560.
- [5] ภาสกร ปาละกุล, “โปรแกรมประยุกต์แอนครอยด์ เรื่องสถานที่สำคัญของโลกด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง”, มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ, 2564 .

การพัฒนาแชทบอทตัวละครสำหรับประเมินภาวะโรคซึมเศร้า Character Chatbot Development for Test Depression

ศิริพร ศักดิ์บุญญารัตน์

สาขาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคำนวณ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
364 หมู่ 5 ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170 โทรศัพท์ : 0 2027 7850
E-mail: siriporn.sak@mwit.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาแชทบอทตัวละครที่สามารถทดสอบภาวะโรคซึมเศร้าและให้คำแนะนำในการปฏิบัติตัวของผู้ใช้งานหลังจากที่รู้ผลการทดสอบ โดยแบบทดสอบภาวะซึมเศร้าแบ่งเป็น 3 ชุดสำหรับผู้ใช้งาน 3 ช่วงวัย ได้แก่ วัยเด็ก วัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ โดยอ้างอิงแบบทดสอบภาวะซึมเศร้าของแต่ละช่วงวัยจากแบบทดสอบ CDI, CES-D และ 2Q9Q ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่าการทดลองใช้งานแอปพลิเคชันโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบภาวะซึมเศร้าของแอปพลิเคชันและแบบทดสอบภาวะซึมเศร้าต้นฉบับของแต่ละช่วงวัย (CDI, CES-D และ 2Q9Q) ได้ว่าผลการทดสอบภาวะซึมเศร้าที่ได้จากแอปพลิเคชันมีความคลาดเคลื่อนไปจากการทดสอบที่ได้จากแบบทดสอบต้นฉบับอยู่ในระดับมาตรฐานที่ยอมรับได้ในแบบทดสอบของช่วงวัยเด็กและวัยรุ่น และมีความคลาดเคลื่อนเกิน ไปจากค่ามาตรฐานเล็กน้อยในแบบทดสอบของวัยผู้ใหญ่ คือค่าความคลาดเคลื่อนของผลการทดสอบในช่วงวัยเด็กเท่ากับ 6.94% และในช่วงวัยรุ่นเท่ากับ 6.79% ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ (10%) และค่าความคลาดเคลื่อนของผลการทดสอบในช่วงวัยผู้ใหญ่เท่ากับ 14.44% ซึ่งเกินจากค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้เล็กน้อย

คำสำคัญ: ภาวะโรคซึมเศร้า, แชทบอท, แชทบอทตัวละคร

Abstract

This research is to develop a character chatbot for test depression research was created as an application that tests for depression and provides guidance on how to cope with it

after they receive their test results. The depression test is divided into three sets for users of different age ranges: children, teenagers, and adults. The tests for each age range are based on the CDI, CES-D, and 2Q9Q tests, respectively. The application was tested by having the sample groups complete both the application's depression test and the original depression test for their age range (CDI, CES-D, and 2Q9Q). The results showed that the depression test results from the application deviated slightly from the results of the original depression test but still fell within an acceptable range (10%). The deviation for children is 6.94% and for teenagers is 6.79%, respectively, which are within the accepted range. And the deviation for adults is 14.44%, which exceeded the accepted range slightly.

Keywords: Depression, Chatbot, Character chatbot

1. บทนำ

โรคซึมเศร้าเป็นโรคทางจิตเวชอย่างหนึ่งที่พบได้ในคนทุกช่วงวัยและอยู่ใกล้ตัวผู้คน สังเกตเห็นอาการของโรคได้ยาก โรคซึมเศร้ามีสาเหตุเกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่ การทำงานผิดปกติของสมอง ลักษณะทางความคิด เหตุการณ์ร้ายแรง ผลกระทบจากการใช้ยาบางชนิด ผลกระทบจากการเป็นโรคอื่น และสามารถมีสาเหตุมาจากพันธุกรรม [1] ถือเป็นโรคที่สามารถเกิดจากสาเหตุทางชีววิทยาได้ ไม่ใช่เกิดจากสาเหตุทางด้านอารมณ์ความรู้สึกของผู้ป่วยเพียงอย่างเดียว ในปี พ.ศ. 2564 มีเด็กและวัยรุ่นไทยที่มีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคซึมเศร้าถึง

ร้อยละ 32 มีเด็กและวัยรุ่นไทยที่มีความเสี่ยงจะฆ่าตัวตายร้อยละ 22 และจากข้อมูลของศูนย์โรคซึมเศร้าไทย กรมสุขภาพจิตระบุว่า คนไทยที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไปป่วยเป็นโรคซึมเศร้าจำนวน 1.5 ล้านคน แต่มีผู้ป่วยเข้าถึงการรักษาเพียงร้อยละ 28 ของจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดเท่านั้น [2] และเนื่องจากเด็กและวัยรุ่นไทยมักเจอกับปัญหาต่างๆ ในชีวิตแต่ไม่กล้านำปัญหาเหล่านั้นไปปรึกษากับคนรอบข้างหรือจิตแพทย์ จนเกิดการสะสมความเครียดและป่วยเป็นโรคซึมเศร้าโดยไม่รู้ตัว ทำให้มีโอกาสสูงที่จะเกิดปัญหาร้ายแรงตามมา

ผู้วิจัยจึงได้สังเกตเห็นถึงความอันตรายของโรคซึมเศร้า จึงได้พัฒนาเซตของตัวละครสำหรับพูดคุยและทดสอบภาวะโรคซึมเศร้า เพื่อให้เด็กและวัยรุ่นไทยรวมไปถึงบุคคลทั่วไปสามารถเข้าทดสอบภาวะโรคซึมเศร้าได้ด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำในการเข้ารับการรักษาอย่างถูกต้อง รวมถึงช่วยลดความรู้สึกละอายใจของผู้ใช้งานจากการใช้ภาพตัวละครมาพูดคุยกับผู้ใช้งาน

วัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ สร้างเซตของตัวละครที่สามารถทดสอบภาวะโรคซึมเศร้าและให้คำแนะนำในการปฏิบัติตัวของผู้ใช้งานหลังการทดสอบ

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การทดสอบภาวะซึมเศร้าแต่ละช่วงวัยจะใช้เครื่องมือที่เรียกว่าแบบทดสอบ โดยแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ได้แก่ CDI, CES-D และ 2Q9Q

แบบทดสอบภาวะซึมเศร้าในเด็ก Children's Depression Inventory (CDI) ประกอบด้วยคำถาม 27 ข้อ แต่ละคำถามประกอบด้วยตัวเลือก 3 ข้อ ซึ่งบอกถึงความรุนแรงของภาวะซึมเศร้าในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา แต่ละตัวเลือกจะมีคะแนนความรุนแรงของอาการ คะแนน 0 หมายถึง ไม่มีอาการเศร้าเลยหรือมีน้อย คะแนน 1 หมายถึง มีอาการบ่อย ๆ และคะแนน 2 หมายถึง มีอาการตลอดเวลา คะแนนรวมของ CDI มีได้ตั้งแต่ 0 - 52 [3]

แบบทดสอบภาวะซึมเศร้าในเด็ก Center for Epidemiological Studies- Depression Scale (CES- D)

ประกอบด้วยคำถาม 20 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ คือ ไม่เคย, นาน ๆ ครั้ง, บ่อย ๆ และตลอดเวลา ทุกข้อให้เลือกเพียงคำตอบเดียว ตัวเลือกเกี่ยวกับความรุนแรงหรือความถี่ของอาการซึมเศร้ามี 4 ระดับ คือ ระดับไม่เคย (<1 วัน) คะแนนเท่ากับ 0 ระดับนาน ๆ ครั้ง (1-2 วัน) คะแนนเท่ากับ 1 ระดับบ่อย ๆ (3 - 4 วัน) คะแนนเท่ากับ 2 และระดับตลอดเวลา (5 - 7 วัน) คะแนนเท่ากับ 3 [4]

แบบทดสอบภาวะซึมเศร้า 2Q ที่มีจำนวนคำถามเพียง 2 ข้อ ได้แก่ ใน 2 สัปดาห์ที่ผ่านมาวันนี้ ท่านรู้สึก หดหู่เศร้า หรือท้อแท้สิ้นหวังหรือไม่ และใน 2 สัปดาห์ที่ผ่านมาวันนี้ ท่านรู้สึก เบื่อ ทำอะไรก็ไม่เพลิดเพลินหรือไม่ ถ้าคำตอบ “ไม่มี” ทั้ง 2 คำถาม ถือว่า “ปกติ” ไม่เป็นโรคซึมเศร้า ถ้าคำตอบ “มี” ข้อใดข้อหนึ่งหรือทั้ง 2 ข้อ หมายถึง เป็นผู้มีความเสี่ยง หรือมีแนวโน้มจะเป็นโรคซึมเศร้า ลำดับถัดไปจะต้องเข้ารับการประเมินแบบทดสอบภาวะซึมเศร้า 9Q ที่มีจำนวนคำถามทั้งสิ้น 9 ข้อ [5]

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จับใจบอท (Jubjai Bot) เป็นเซตของตัวละครที่ช่วยประเมินอาการซึมเศร้าของผู้ใช้งาน หากพบว่าผู้รับการประเมินมีอาการซึมเศร้ามากก็จะช่วยในการตัดสินใจให้ผู้รับการประเมินไปพบแพทย์ได้เร็วขึ้น จับใจบอทถูกเผยแพร่ทาง Social Media คำถามถูกพัฒนาขึ้นจากแบบประเมินสุขภาพจิตคนไทย หรือ TMHQ ผู้รับการประเมินสามารถตอบคำถามตามความรู้สึกได้ ระบบจะทำการประเมินภาวะซึมเศร้าให้แก่ผู้รับการประเมินช่วยให้ผู้รับการประเมินได้รู้ภาวะของตนเองว่ามีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคซึมเศร้ามากน้อยเพียงใด และจะมีการแนะนำวิธีดูแลตนเองให้แก่ผู้ป่วย [6]

บอทน้อย (@botmoi) เป็นเซตของตัวละครสำหรับพูดคุยกับผู้ใช้งานผ่านช่องทางแอปพลิเคชัน LINE ถูกสร้างให้มีลักษณะนิสัยคือจิตใจดี ตลก ผู้ใช้งานสามารถพูดคุยกับบอทน้อยได้เหมือนกับเพื่อนคนหนึ่งที่สามารถคุยด้วยได้ตลอดเวลา ปัจจุบันบอทน้อยพูดทั้งหมดได้ 4 ภาษา ได้แก่ ไทย อังกฤษ จีน และเกาหลี [7]

Chenzi, X. และคณะได้ทำงานวิจัยเพื่อสร้างและพัฒนาเซตของ AI ที่มีชื่อว่า XiaoNan เซตของบอทเพื่อการดูแล

รักษาและประคับประคองสุขภาพจิตเบื้องต้นด้วยตนเองของผู้ป่วยโรคซึมเศร้า โดยอ้างอิงหลักการการรักษาจาก CBT4 XiaoNan ถูกใช้งานผ่านแพลตฟอร์ม WeChat ระบบของแชทบอทตั้งค่าให้รับข้อมูลได้จากทั้งข้อมูลเสียงและข้อความตัวอักษร และตอบกลับในรูปแบบของข้อความ XiaoNan สามารถให้คำปรึกษาและรับฟังปัญหาต่าง ๆ ของผู้ใช้งาน ตอบคำถามของผู้ใช้งาน และติดตามความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ของผู้ใช้งานในแต่ละวันได้ [8]

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย

- 1) ภาษาโปรแกรมที่ใช้ คือ Block Programming
- 2) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ คือ Procreate, Thunkable, Live2d,

Google Sheet และ Dialogflow

3.2 วิธีการศึกษาวิจัย

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบไม่เป็นไปตามโอกาสทางสถิติรูปแบบการการสุ่มตามสะดวก ดังนี้

- นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนพรหมานุสรณ์ จังหวัดเพชรบุรี อายุต่ำกว่า 15 ปี จำนวน 10 คน
- นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม อายุระหว่าง 15 - 18 ปี จำนวน 20 คน
- ครู-เจ้าหน้าที่จากโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม อายุมากกว่า 18 ปี จำนวน 10 คน

2) การพัฒนาแอปพลิเคชัน

ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันแบ่งเป็น 4 ส่วนหลัก ดังนี้

2.1) การพัฒนาแบบทดสอบโรคซึมเศร้า

สืบค้นข้อมูลเรื่องแบบทดสอบภาวะซึมเศร้าของแต่ละช่วงวัย ระดับภาวะซึมเศร้าและคำแนะนำในการปฏิบัติตัวของแต่ละระดับ วิเคราะห์ชุดคำถามต้นฉบับและดัดแปลงชุดคำถามจากชุดคำถามต้นฉบับ (CDI, CES-D และ PHQ-9) แล้วสร้างชุดคำถามทดสอบภาวะซึมเศร้าของทั้งสาม

ช่วงวัยเพื่อใช้ในแอปพลิเคชัน และกำหนดระดับภาวะซึมเศร้าจากคะแนนในการทำแบบทดสอบ

2.2) การพัฒนาแชทบอท

สร้างหัวข้อของการสนทนาให้แชทบอท ใส่ประโยคหรือวลีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อให้แชทบอทเรียนรู้ กำหนดคำตอบของแชทบอท เมื่อเข้าสู่บทสนทนาในหัวข้อนั้น ๆ ปรับปรุงและพัฒนาการสนทนาของแชทบอทให้ถูกต้องมากขึ้นจากการพูดคุยกับผู้ใช้งาน ออกแบบร่างภาพโมเดลชันนี้ วาดโมเดลชันนี้ที่แยกเป็นเฟรมอย่างละเอียดใน Procreate เพื่อนำไปสร้างโมเดล นำภาพที่วาดเข้าไปสร้างโมเดลในโปรแกรม Live2d (กำหนดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ให้โมเดล) นำโมเดลไปทำเป็น Animation โดยกำหนดท่าทางที่ต้องการ

2.3) การพัฒนาแอปพลิเคชัน

นำข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์มาจัดระเบียบด้วย Google Sheet นำข้อมูล โมเดลชันนี้ แบบร่างระบบ มาสร้างเป็นแอปพลิเคชันด้วย Thunkable โดยจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน Google Sheet

3) รายละเอียดโปรแกรมที่พัฒนา

3.1) รายละเอียดข้อมูลเข้าและข้อมูลส่งออก

- ข้อมูลเข้า ประกอบด้วย ชื่อ, อายุ, คำตอบจากผู้ใช้งานในช่วงการทำแบบทดสอบภาวะซึมเศร้าและคะแนนประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน
- ข้อมูลส่งออก ประกอบด้วย ผลการประเมินภาวะซึมเศร้า และคำแนะนำสำหรับผู้ใช้งานหลังรู้ภาวะซึมเศร้า

3.2) รายละเอียดการทำงาน

- รับข้อมูลผู้ใช้งาน และจัดเก็บข้อมูลเข้า Google Sheet
- ผู้ใช้งานเริ่มทำแบบทดสอบ โดยแบ่งชุดทดสอบตามช่วงอายุของผู้ใช้
- ผู้ใช้งานพูดคุยกับแชทบอท

3.3) การทดสอบภาวะซึมเศร้าในแอปพลิเคชัน

การตอบคำถามสั้น ๆ โดยคำตอบจะเป็นตัวเลือกให้ผู้ใช้งานเลือกคำตอบที่ตรงกับความรู้สึกของตัวเองที่สุด โดยคำตอบแต่ละข้อจะกำหนดคะแนนเอาไว้เพื่อใช้ในการคำนวณภาวะซึมเศร้า และจะนำคะแนนรวมที่ได้มาประเมิน

ระดับภาวะซึมเศร้าแล้วแสดงผลการประเมินหลังทำแบบทดสอบเสร็จ

3.4) โครงสร้างของซอฟต์แวร์

- ลักษณะของบอทตัวละคร



ภาพที่ 1: บอทตัวละครชั้นนี้ (Sunny)

ชั้นนี้บอทแสดงดังภาพที่ 1 เป็นตัวละครที่มีความน่ารักสดใสมีเป้าหมายคือให้ความรู้สึกปลอดภัยและเป็นกันเองแก่ผู้ใช้งาน ไม่ได้กำหนดเพศของตัวละครว่าเป็นเพศอะไรเพื่อไม่เป็นการขัดจินตนาการหรือความชอบของผู้ใช้งาน เลือกลักษณะของตัวละครเป็นสีโทนเย็นและสีที่ให้ความรู้สึกสดใสเป็นธรรมชาติ มีความเป็นกันเองกับผู้ใช้งาน ชั้นนี้บอทมีนิสัยเป็นมิตร ร่าเริง มีความเป็นกันเองต่อผู้ใช้งาน เพื่อให้ความรู้สึกเข้าถึงได้ง่าย



ภาพที่ 2: แอปพลิเคชันทดสอบภาวะซึมเศร้า

- ฟังก์ชันการทดสอบภาวะซึมเศร้า

กรอกข้อมูลผู้ใช้งาน ชั้นนี้บอทจะสอบถามความพร้อมในการทำแบบทดสอบประเมินภาวะซึมเศร้า เมื่อผู้ใช้งานพร้อมจะเริ่มทำแบบทดสอบ ก็จะเข้าสู่ฟังก์ชันการ

ทดสอบภาวะซึมเศร้า โดยคำถามที่ใช้ทดสอบจะเปลี่ยนไปตามช่วงอายุของผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ช่วงอายุ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้วผู้ใช้งานสามารถดูผลการทดสอบภาวะซึมเศร้าได้ทันทีแสดงดังภาพที่ 2 ในหน้าการแสดงผลการทดสอบจะมีการบอกระดับภาวะซึมเศร้าและคำแนะนำในการปฏิบัติตัวหลังรู้ภาวะซึมเศร้า โดยมีทั้งหมด 5 ระดับ ได้แก่ ไม่มีอาการของโรคซึมเศร้าหรือแค่เล็กน้อย มีอาการซึมเศร้าระดับเล็กน้อย มีอาการซึมเศร้าระดับปานกลาง มีอาการซึมเศร้าระดับรุนแรงค่อนข้างมาก และมีอาการซึมเศร้าระดับรุนแรงมาก

- ฟังก์ชันการพูดคุยกับแชทบอทตัวละคร

เมื่อผู้ใช้งานทดสอบภาวะซึมเศร้าและได้รับการทดสอบแล้วจะสามารถใช้ฟังก์ชันการพูดคุยกับแชทบอทได้แชทบอทสามารถพูดคุยทั้งเรื่องทั่วไปและเรื่องเกี่ยวกับโรคซึมเศร้าได้

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลของการทดสอบโปรแกรม

จากการเก็บข้อมูลการทดลองจากแอปพลิเคชันกลุ่มผู้ทดลองทั้ง 3 ช่วงวัย โดยให้ผู้เข้าร่วมทดลองใช้แอปพลิเคชันทำแบบทดสอบภาวะซึมเศร้าของแอปพลิเคชัน ทำแบบทดสอบภาวะซึมเศร้าชุดต้นฉบับ สันทนา กับแชทบอทชั้นนี้ และทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน ได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 1: ผลคะแนนการทดสอบภาวะซึมเศร้าของกลุ่มผู้ใช้งานช่วงวัยเด็ก (อายุต่ำกว่า 15 ปี) จำนวน 10 คน

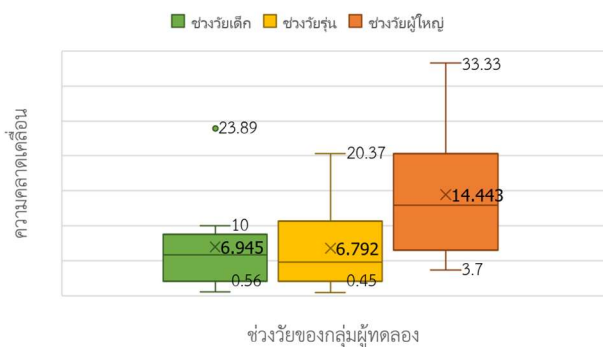
รายการ	Min	Max	Average
1) ร้อยละคะแนนจากแอปพลิเคชัน	15.00	65.00	33.50
2) ร้อยละคะแนนจากแอปพลิเคชัน	16.67	56.26	35.92
3) ร้อยละความคลาดเคลื่อน	0.56	23.89	6.94

ตารางที่ 2: ผลคะแนนการทดสอบภาวะซึมเศร้าของกลุ่ม
ผู้ใช้งานช่วงวัยรุ่น (อายุ 15 - 18 ปี) จำนวน 20 คน

รายการ	Min	Max	Average
1) ร้อยละคะแนนจาก แอปพลิเคชัน	3.03	66.67	29.03
2) ร้อยละคะแนนจาก แอปพลิเคชัน	8.33	61.67	29.44
3) ร้อยละความ คลาดเคลื่อน	0.45	20.37	6.15

ตารางที่ 3: ผลคะแนนการทดสอบภาวะซึมเศร้าของกลุ่ม
ผู้ใช้งานช่วงวัยผู้ใหญ่ (อายุมากกว่า 18 ปี) จำนวน 10 คน

รายการ	Min	Max	Average
1) ร้อยละคะแนนจาก แอปพลิเคชัน	22.22	66.67	41.15
2) ร้อยละคะแนนจาก แอปพลิเคชัน	3.70	70.37	27.57
3) ร้อยละความ คลาดเคลื่อน	3.70	33.33	14.40



ภาพที่ 3: แผนภูมิค่าความคลาดเคลื่อนของผลการประเมิน
ภาวะซึมเศร้าในกลุ่มผู้ทดลองแต่ละช่วงวัย

4.2 ผลการประเมินด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อแอปพลิเคชัน

จากการเก็บข้อมูลคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจที่
ผู้ใช้งานมีต่อแอปพลิเคชัน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน) ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4: ความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อแอปพลิเคชัน

รายการประเมิน	ผลความ พึงพอใจ
1) ด้านความสวยงามของแอปพลิเคชัน	4.61
2) ด้านการใช้งาน	4.62
3) บอทตัวละคร	4.61
4) แบบทดสอบภาวะซึมเศร้าของแอปพลิเคชัน	4.59
5) การพูดคุยกับแชทบอทตัวละคร	4.22

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ในกลุ่มผู้ทดลองช่วงวัยเด็กมีความคลาดเคลื่อนของ
ผลการทดสอบน้อยที่สุด และกลุ่มผู้ทดลองช่วงวัยผู้ใหญ่มี
ความคลาดเคลื่อนมากที่สุด ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากผู้
ทดลองส่วนใหญ่ในช่วงวัยผู้ใหญ่อยู่ระหว่าง 10 - 20% จึงอาจ
สรุปได้ว่าผลการประเมินภาวะซึมเศร้าของแอปพลิเคชันมี
ความคลาดเคลื่อนจากผลที่ได้จากการทำแบบประเมินภาวะ
ซึมเศร้าต้นฉบับอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ในกลุ่มช่วงวัยเด็กและ
กลุ่มช่วงวัยรุ่น แต่มีความคลาดเคลื่อนมากกว่าในกลุ่มช่วงวัย
ผู้ใหญ่ ซึ่งอาจต้องพิจารณาเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อคำถามที่ผู้ใช้งาน
ส่งคำตอบที่ต่างกันระหว่างแบบทดสอบของแอปพลิเคชันกับ
แบบทดสอบชุดต้นฉบับ เพื่อการปรับปรุงชุดทดสอบของแอป
พลิเคชันให้ได้ผลการทดสอบที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาก
ขึ้น สำหรับด้านความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน สรุปได้ว่า
แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นได้รับความพึงพอใจจากผู้ใช้งานอยู่
ในระดับสูงในหลายด้าน

ประโยชน์จากงานวิจัย คือช่วยให้ผู้ใช้งานรู้ระดับ
ภาวะโรคซึมเศร้าของตนเอง ผู้ใช้งานได้รับคำแนะนำในการ
ปฏิบัติตัวที่เหมาะสม และช่วยลดจำนวนของผู้ป่วยโรค
ซึมเศร้าที่ไม่ได้เข้ารับการรักษ และอัตราการเกิดเหตุการณ์
ร้ายแรงจากการไม่ได้เข้ารับการรักษ

5.2 แนวทางการพัฒนาในอนาคต

พัฒนาให้แอปพลิเคชันสามารถรองรับผู้ที่มีภาวะ
ซึมเศร้าระดับสูง โดยการสร้างแชทบอทสำหรับพูดคุยกับผู้ที่มี

ภาวะซึมเศร้าสูงโดยเฉพาะ และสร้างช่องทางติดต่อสำหรับผู้ที่มี ประเมินผลได้ภาวะซึมเศร้าสูงสามารถติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยตรง

6. กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ดำเนินการสำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัย ขอขอบคุณโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ในการสนับสนุน ทรัพยากรในการทำวิจัย และขอขอบคุณโครงการแข่งขัน พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 25 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] มาโนช หล่อตระกูล, “โรคซึมเศร้าโดยละเอียด,” เข้าถึงได้จาก <https://www.rama.mahidol.ac.thramamental/general/knowledgegeneral/09042014-1017> สืบค้น 22 พฤษภาคม 2566
- [2] ผู้จัดการออนไลน์, “โรคซึมเศร้า วิกฤตร้าชีวิตคนไทย เข้าไม่ถึงการรักษา ฆ่าตัวตายสำเร็จสูง,” เข้าถึงได้จาก <https://mgronline.com/daily/detail/9650000019098> สืบค้น 22 พฤษภาคม 2566
- [3] กรมสุขภาพจิต, “แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้าในเด็ก,” เข้าถึงได้จาก <https://dmh.go.th/test/cesd/depress/> สืบค้น 22 พฤษภาคม 2566
- [4] สถาบันสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นราชนครินทร์, “สำหรับ เด็กและวัยรุ่น : แบบประเมินซึมเศร้าสำหรับวัยรุ่น (CES-D),” เข้าถึงได้จาก <https://www.thaiteentraining.com/survey/evaluation.php?module=detail&action=view&cid=1&id=5> สืบค้น 25 พฤษภาคม 2566
- [5] สถาบันสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นราชนครินทร์, “แบบทดสอบโรคซึมเศร้า 9Q ออนไลน์,” เข้าถึงได้จาก <https://www.camri.go.th/th/knowledge/article/ar2/ar2-144> สืบค้น 25 พฤษภาคม 2566
- [6] มหาวิทยาลัยมหิดล, “จับใจ : ระบบหุ่นยนต์โต้ตอบเพื่อ เฝ้าระวังผู้มีภาวะซึมเศร้าบนเครือข่ายสังคม,” เข้าถึงได้จาก <https://mahidol.ac.th/th/2018/jubjai-bot/> สืบค้น 27 พฤษภาคม 2566
- [7] The Matter, “รู้จัก ‘บอทน้อย’ (@botmoi) แชนบอท สัญชาติไทยที่ได้รับรางวัลระดับโลกจาก LINE กับ ‘ดร. วินน์ วรวิฑูคุณชัย’,” เข้าถึงได้จาก <https://thematter.co/science-tech/botmoi-chatbot-interview/21397> สืบค้น 27 พฤษภาคม 2566
- [8] Chenzi, X., Meng, Z., Hao, L., Huaming, P. & Xingyu, S., Using AI chatbots to provide self-help depression interventions for university students: A randomized trial of effectiveness, “Internet Interventions”, Volume 27, March 2022.

สื่อเพื่อการเรียนรู้การใช้งานโสตทัศนูปกรณ์

Media for Learning to Use Audiovisual Equipment

ศุภมิตร คุศรีสุวรรณ

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์
 เลขที่ 9 หมู่ 1 ถ.นครอินทร์ ต.บางขุน อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์ : 0 2432 6101-5
 e-mail: sukhus@rpu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้การใช้งานโสตทัศนูปกรณ์ มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อสร้างสื่อเพื่อการเรียนรู้การใช้งานโสตทัศนูปกรณ์ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนิสิตก่อนและหลังการใช้งานสื่อเพื่อการเรียนรู้การใช้งานโสตทัศนูปกรณ์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่ใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้การใช้งานโสตทัศนูปกรณ์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม 2 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจจากผู้ใช้งานในภาพรวม (ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.56 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 และคุณภาพระดับดีมาก)

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบทดสอบก่อนเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ย 10.87 คะแนน ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.22 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ย 15.40 คะแนน ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.54 ค่า t เท่ากับ 15.43 สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: สื่อเพื่อการเรียนรู้ โสตทัศนูปกรณ์

Abstract

This research aims to develop media for Learning to use audiovisual equipment. Purpose is 1) Creating Media for Learning to Use Audiovisual Equipment 2) Compare students' academic performance before and after using audio-visual learning media. 3) To study the satisfaction of students who use media for Learning to use audiovisual equipment. The population used in this research is information technology students in the field of information technology. Faculty of Digital Technology Rajapruk University. The samples used in the study were conducted on 30 people in two classrooms.

The results indicate that overall user satisfaction (average value 4.56, standard deviation 0.56 and excellent quality).

Comparison of academic achievement found that academic achievement from the pre-test The mean score was 10.87 points, the mean standard deviation (SD) was 1.22, and the learning achievement from the post-test had the mean score of 15.40 points, the mean standard deviation (SD) was 1.54, and the t -value was 15.43. Learning achievement after learning was higher than before learning with statistical significance at the .05 level.

Keywords: learning media, audiovisual equipment

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อ โควิด-19 ทำให้สถานศึกษาต้องปรับการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ โดยจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ส่งผลให้ไม่สามารถปฏิบัติจริง และมีความยากในการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการเรียนการสอน การฝึกปฏิบัติการ

ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้ สื่อดิจิทัลด้วย Unity สำหรับช่วยเสริมในรายวิชา เพื่อช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ สื่อดิจิทัล ได้ ฝึกการเชื่อมต่อ สื่อดิจิทัลแบบจำลอง และได้เข้าใจระบบ และการติดตั้ง สื่อดิจิทัลเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนและเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา และสอดคล้องกับสถานการณ์การจัดการเรียนการสอน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างสื่อเพื่อการเรียนรู้การใช้งาน สื่อดิจิทัล

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนิสิต ก่อนและหลังการใช้งาน สื่อเพื่อการเรียนรู้การใช้งาน สื่อดิจิทัล

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่ใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้การใช้งาน สื่อดิจิทัล

3. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1) เพื่อการเรียนรู้ หมายถึง สิ่งใด ๆ ก็ตามที่ใช้เป็นเครื่องช่วยถ่ายทอดความรู้จากบทเรียนไปสู่ ผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) สื่อดิจิทัล หมายถึง อุปกรณ์ในระบบ สื่อดิจิทัล โดยระบบ สื่อดิจิทัลเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับเสียงและภาพ ซึ่ง สื่อดิจิทัลเป็นสิ่งสำคัญสำหรับหอประชุม เนื่องจากการประชุมเป็นกิจกรรมที่สื่อสารด้วยเสียงกับภาพเป็นหลัก ดังนั้นความชัดเจนของสารที่สื่อจึงเป็นหัวใจหลักที่ทำให้การประชุมมีประสิทธิภาพ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจที่ได้จากคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังจากการใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้การใช้งาน สื่อดิจิทัล

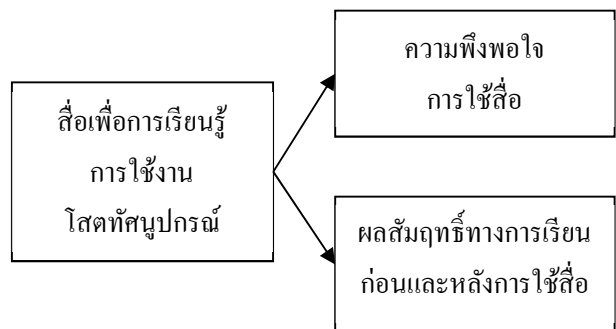
3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กมะริยะ ชันรรม ได้ทำการวิจัยประสิทธิผลของการใช้สื่อวีดิทัศน์ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก๊าซ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาเป็นนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2558 จำนวน 60 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่สอนโดยการใช้สื่อวีดิทัศน์ จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมที่สอนโดยวิธีการสอนปกติ จำนวน 30 คน

ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาที่เรียน โดยการใช้สื่อวีดิทัศน์มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์เรื่องก๊าซอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 [1]

ภูวดล บัวบางพลู และคณะ มีผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน รายวิชา วิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 5.27 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 11.46 คะแนน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ความพึงพอใจพบว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก [2]

3.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1: กรอบแนวคิดในการวิจัย

4. วิธีการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1) ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 4 ภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ 2 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) 2 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

4.2 เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามใช้สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้งาน แบบสอบถามมีจำนวน 2 ตอน ดังนี้

ส่วนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับสื่อเพื่อการเรียนรู้การใช้งานโซเชียลมีเดีย

ลักษณะของแบบสอบถามส่วนที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating - Scale)

- 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับที่ 1 ถึง 5 ซึ่งแบ่งได้ดังนี้
 - ระดับความคิดเห็น 5 คะแนน หมายถึง ดีมาก
 - ระดับความคิดเห็น 4 คะแนน หมายถึง ดี
 - ระดับความคิดเห็น 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง
 - ระดับความคิดเห็น 2 คะแนน หมายถึง พอใช้
 - ระดับความคิดเห็น 1 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง
- ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ในการสร้างแบบสอบถามครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างโดยอาศัยข้อมูลแนวคิด ทฤษฎี บทความ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยดัดแปลงให้เหมาะสมกับงานวิจัยนี้

4.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

- 1) ศึกษาข้อมูลการใช้งานโซเชียลมีเดีย
- 2) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้

3) ออกแบบสื่อเพื่อการเรียนรู้โดยมีการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface: UI) โดยใช้ Wireframe

4) พัฒนาพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้โดยแบ่งส่วนการทำงานต่าง ๆ ใช้โปรแกรม Unity ในส่วนการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI) และส่วนการจัดการข้อมูลต่าง ๆ

5) ทดสอบใช้งานสื่อเพื่อการเรียนรู้โซเชียลมีเดีย

6) ตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

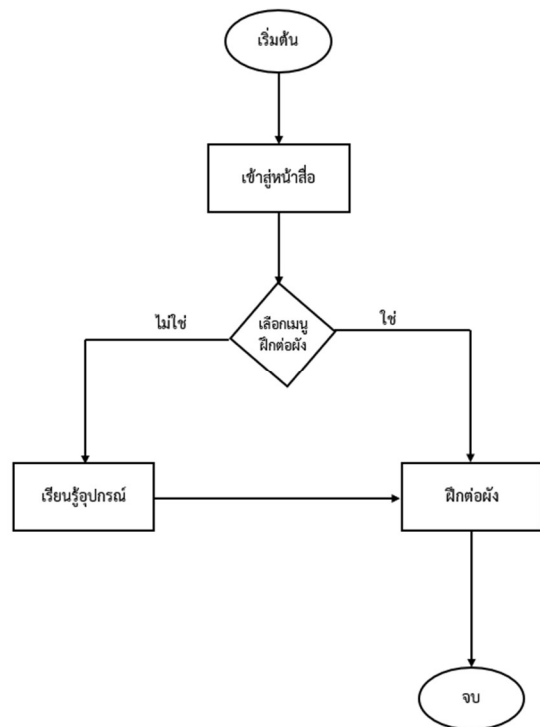
7) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้การใช้งานโซเชียลมีเดีย

4.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจจากค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้การใช้งานโซเชียลมีเดียด้วยการทดสอบค่าที (Paired-Samples T-Test)

4.5 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

เนื้อหาการออกแบบโครงสร้างของสื่อ นำเสนอด้วยแผนภาพเพื่ออธิบายการทำงานในภาพรวม ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 2: Flowchart

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนา



ภาพที่ 2 : หน้าจอใช้งานสื่อ

จากภาพที่ 2 แสดงการเข้าสู่ตัวสื่อเพื่อการเรียนรู้สื่อทัศนูปกรณ์ หน้าแรกจะเป็นหน้าเมนู มีปุ่มเรียนรู้เพื่อไปยังหน้าเรียนรู้อุปกรณ์ ปุ่มฝึกต่อฟังเพื่อที่จะคลิกไปยังด้านที่ 1 ของการฝึกต่อฟัง และปุ่มออกจากสื่อเพื่อการเรียนรู้สื่อทัศนูปกรณ์

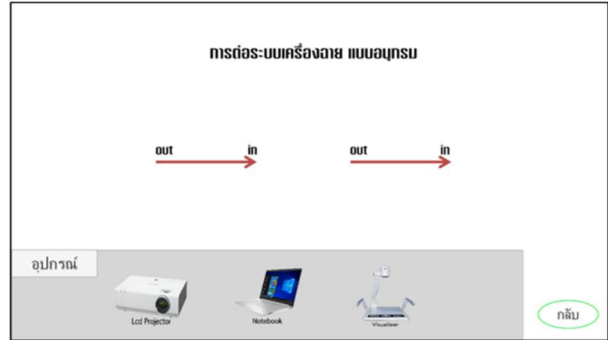


ภาพที่ 3 : ตัวอย่างหน้าจอการเรียนรู้อุปกรณ์

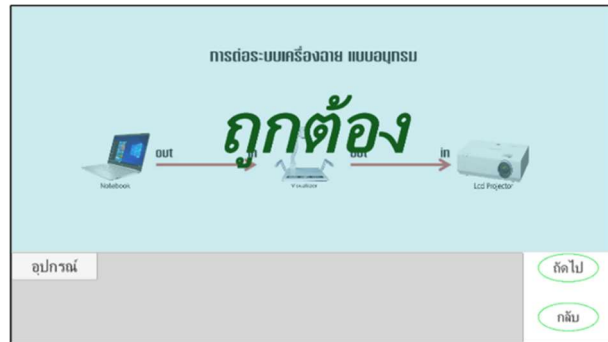
จากภาพที่ 3 เมื่อเข้าสู่หน้าเรียนรู้อุปกรณ์ก็จะมีเมนูอุปกรณ์แต่ละชนิดให้เลือกเรียนรู้ ถ้าคลิกเลือก Amplifier ก็จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับ Amplifier ขึ้นมาให้อ่าน และจะมีปุ่มกลับไปเพื่อที่จะคลิกกลับไปหน้าเมนู และมีปุ่มฝึกต่อฟังเพื่อที่จะคลิกไปยังด้านที่ 1 ของการฝึกต่อฟัง

ตัวอย่าง เมื่อเข้าสู่ด้านจะมีรูปผังการต่อระบบเครื่องฉายแบบอนุกรมมาให้ และมีอุปกรณ์ต่าง ๆ มาให้ และมีปุ่มกลับมาให้เพื่อที่จะคลิกกลับไปด้านก่อนหน้า วิธีการใช้งานให้ผู้เรียนทำการลากอุปกรณ์ไปวางในผังให้ถูกต้องทุกตำแหน่ง

และ เมื่อต่อครบทุกตำแหน่งถูกต้องหน้าจอก็จะปรากฏตัวอักษรว่าทำถูกต้อง และจะมีปุ่มถัดไปปรากฏขึ้นมาเพื่อให้เรากดไปในด้านถัดไป ดังภาพที่ 4 ถึง 5



ภาพที่ 4 : หน้าจอการต่อฟังอุปกรณ์



ภาพที่ 5 : หน้าจอการต่อฟังอุปกรณ์ถูกต้อง

5.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพโปรแกรม

5.2.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1: สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ		
	\bar{x}	S.D.	เชิงคุณภาพ
1. Usability Test	4.47	0.66	ดี
2. Functional Test	4.44	0.49	ดี
3. Security Test	4.40	0.51	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.44	0.56	ดี

จากสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1 โดยมีผลการประเมิน ได้แก่ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability

Test) (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 และคุณภาพระดับดี) ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชัน (Functional Test) (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 และคุณภาพระดับดี) และด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test) (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 และคุณภาพระดับดี) มีค่าเฉลี่ย 4.44 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 และคุณภาพระดับดี จึงถือว่าสามารถที่จะนำไปใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ

5.2.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน

ตารางที่ 2: สรุปผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	เชิงคุณภาพ
1. ด้านส่วนติดต่อผู้ใช้งานโปรแกรม	4.66	0.56	ดีมาก
2. ด้านการประมวลผลของโปรแกรม	4.54	0.57	ดีมาก
3. ด้านสิทธิ์การเข้าใช้และความปลอดภัยของโปรแกรม	4.63	0.49	ดีมาก
4. ด้านการทำงานตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานโปรแกรม	4.40	0.63	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.56	0.56	ดีมาก

จากตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานในภาพรวม (ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.56 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 และคุณภาพระดับดีมาก)

6.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบทดสอบก่อนเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ย 10.87 คะแนน ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.22 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าคะแนน เฉลี่ย 15.40 คะแนน ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.54ค่า เท่ากับ 15.43 สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3: การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	เต็ม	N	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t	df	Sig.
ก่อนใช้สื่อ	20	30	10.87	1.22	16.53	29	0.00
หลังใช้สื่อ	20	30	15.40	1.54			

6. สรุปผลการวิจัย

จากการประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนาสื่อมีค่าเฉลี่ย 4.44 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 และคุณภาพระดับดี จึงถือว่าสามารถที่จะนำไปใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ

สรุปผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานในภาพรวม ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.56 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 และคุณภาพระดับดีมาก

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ย 10.87 คะแนน ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.22 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าคะแนน เฉลี่ย 15.40 คะแนน ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.54ค่า เท่ากับ 15.43 สรุปได้ว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.1 อภิปรายผล

หลังจากพิจารณาการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานในภาพรวม และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าสอดคล้องกับผลการวิจัยของกมะริยะ ชันราม และผลวิจัยของภูวดล บัวบางพลู และ คณะ ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ และระดับความพึงพอใจของนักเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

6.2 ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

ควรพัฒนาแอปพลิเคชันให้ครอบคลุมแบบหลายแพลตฟอร์ม (Cross-platform) ให้สามารถใช้งานได้ในระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) ด้วย และใช้ในรูปแบบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application)

เอกสารอ้างอิง

- [1] กมะริยะ ชันราม, “ประสิทธิผลของการใช้สื่อวีดิทัศน์ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องก๊าซ”, มหาวิทยาลัยรังสิต, 2561.
- [2] ภูวดล บัวบางพลู, เจนจบ สุขแสงประสิทธิ์, พงษ์นที ศิลาอาศน์, สุรัตน์ จานทอง, นพเดช อยู่พร้อม และ ปรีชาภรณ์ ศิริไสยาสน์, “การพัฒนาสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียเพื่อแก้ปัญหาคาดแคลนครูของโรงเรียนขนาดเล็ก ในพื้นที่ชายแดนจังหวัดจันทบุรีและตราด”, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, 2563.

การพัฒนานิทรรศการเสมือนจริงด้วยเมตาเวิร์สแพลตฟอร์มเพื่อการประชาสัมพันธ์หลักสูตร
คณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์

**A Development of Virtual Exhibition with Metaverse Platform for Course's Public Relations of
Digital Technology Faculty in Rajapruck University**

ณรงค์ ลำดี

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์
เลขที่ 9 หมู่ที่ 1 ถ.นครินทร์ ต.บางขุน อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์ : 02-4326101-5
E-mail: nalumd@rpu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนานิทรรศการเสมือนจริงด้วยเมตาเวิร์สแพลตฟอร์มเพื่อการประชาสัมพันธ์หลักสูตร และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมในนิทรรศการเสมือนจริงเพื่อการประชาสัมพันธ์หลักสูตรในรูปแบบเมตาเวิร์ส ซึ่งเป็นเนื้อหาสำหรับการประชาสัมพันธ์หลักสูตรของคณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ ในการพัฒนานิทรรศการเสมือนจริงนี้ใช้เครื่องมือ คือ Spatial ซึ่งเป็นผู้ให้บริการเมตาเวิร์สแพลตฟอร์ม โดยงานวิจัยนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็น บุคคลภายนอก นักเรียน และนักศึกษาในหลายระดับชั้น จำนวน 330 คน ผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ หัวข้อสื่อภาพและวิดีโอที่ใช้ในการนำเสนอมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.53 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.26 อยู่ในระดับดีมาก ด้านการออกแบบ หัวข้อการจัดวางหมวดหมู่เนื้อหาที่มีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.33 อยู่ในระดับดี และด้านการใช้งาน หัวข้อความสะดวกในการรับชมสื่อภาพและวิดีโอ มีค่าเฉลี่ย 4.20 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.37 อยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: นิทรรศการเสมือนจริง, เมตาเวิร์สแพลตฟอร์ม

Abstract

The purpose of this research is to develop a virtual exhibition with metaverse platform for course's public relation and to study the satisfaction of participants in virtual reality exhibitions and course's public relation in metaverse format of Digital Technology faculty in Ratchapruck University. This research use Spatial, a metaverse platform provider to developed a virtual exhibitions. A sample group of 330 people from outsiders, students in various levels. This study found that the images and video themes used in the presentation were appropriate in terms of content and presentation, with an average of 4.53 and a standard deviation of 0.26, is very good level of satisfaction. The design theme and content classification are reasonable, with an average of 4.40 and a standard deviation of 0.33, is good level of satisfaction. In terms of usage, the average convenience theme for viewing images and video media is 4.20 and a standard deviation of 0.37, is good level of satisfaction.

Keywords: virtual exhibition, metaverse platform

1. บทนำ

แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม โดยกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งแผนนี้ได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 5 เมษายน 2559 เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาดิจิทัลของประเทศไทยตามวิสัยทัศน์และแนวทางการพัฒนาตามภูมิทัศน์ดิจิทัล 4 ระยะ แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม จึงได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาไว้ 6 ยุทธศาสตร์ โดยยุทธศาสตร์ที่ 2 "ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล" ซึ่งหมายถึง การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศโดยอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อให้ภาคธุรกิจสามารถลดต้นทุนการผลิตสินค้าและบริการ พร้อมกับเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจ ตลอดจนวางรากฐานการแข่งขันเชิงธุรกิจรูปแบบใหม่ในระยะยาว [1]

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า การนำเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อให้ภาคธุรกิจสามารถลดต้นทุนการผลิตสินค้าและบริการ พร้อมกับเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจ เป็นเรื่องที่สำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเทคโนโลยีดิจิทัลในรูปแบบต่าง ๆ มาใช้ในด้านบริการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ ทั้งในตัวผลิตภัณฑ์ สถานที่ หรือบริการ โดยนวัตกรรมด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวัน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงและเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ ทั้งการสื่อสาร และการทำธุรกรรมทางสังคม จำเป็นต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล อินเทอร์เน็ต และอุปกรณ์พกพา มาใช้ โดยปัจจุบันนวัตกรรมการประมวลผล และเทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้น เช่น Virtual Reality (VR) และ Augmented Reality (AR) [2] ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวได้ผนวกกันจนกลายเป็นพื้นฐานเทคโนโลยีที่สำคัญในโลกเสมือน และเป็นจุดเริ่มต้นของเทคโนโลยีที่เรียกว่า เมตาเวิร์ส (Metaverse)

เมตาเวิร์ส คือ การสร้างสภาพแวดล้อมของโลกแห่งความจริงและเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน จนกลายเป็น "ชุมชนโลกเสมือนจริง" ที่สามารถผสมผสานวัตถุรอบตัวและสภาพแวดล้อมให้เชื่อมต่อกันเป็นหนึ่งเดียว โดยอาศัยเทคโนโลยี AR และ VR เข้ามาช่วยเชื่อมโยงอย่างไร้รอยต่อให้กลายเป็นพื้นที่โลกเดียวกันเมตาเวิร์ส สามารถช่วยจำลองให้เราไปอยู่ในสถานที่ต่าง ๆ ได้ แม้จะนั่งอยู่กับที่ก็ตาม โดยอาศัยการเชื่อมต่อผ่าน

รูปแบบต่าง ๆ เช่น อินเทอร์เน็ต, อุปกรณ์, สมาร์ทโฟน, แอปพลิเคชัน และซอฟต์แวร์ ถือเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่กำลังปลุกกระแสเพื่อปูทางไปสู่โลกแห่งอนาคต [3] ในปัจจุบัน มีการแข่งขันที่รุนแรงในการสร้างโครงสร้างพื้นฐานและมาตรฐานที่จะควบคุมเมตาเวิร์ส บริษัทขนาดใหญ่ต่างพยายามสร้างระบบนิเวศของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แบบปิดที่เป็นกรรมสิทธิ์ของตน เพื่อดึงดูดผู้ใช้และกลายเป็นปลายทางของเมตาเวิร์ส โดยมีแนวทางที่เป็นระบบและกลยุทธ์ที่แตกต่างกันขัดแย้งกับแนวคิดต่าง ๆ เช่น การเปิดกว้างและ ความเป็นส่วนตัว เป็นต้น รวมทั้งเมตาเวิร์สจะครอบคลุมไปถึงกลุ่มนักเรียนและนักศึกษา เนื่องจากเมตาเวิร์สอาจจะกลายเป็นกระแสหลักในอีเลิร์นนิ่งได้ในอนาคต [4]

หลังจากที่ได้ศึกษาถึงแนวคิดของเมตาเวิร์ส ซึ่งพบว่าเทคโนโลยีดังกล่าวเป็นการจำลองโลกเสมือน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บนโลกออนไลน์ที่กระจายกันอยู่ทั่วโลก สามารถเชื่อมโยงกันผ่านพื้นที่ที่สร้างขึ้นมารูปแบบของโลกเสมือนจริง โดยที่ผู้ใช้สามารถสื่อสารกัน ทำกิจกรรมร่วมกัน หรือมีปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ ภายใต้งานใจของโลกเสมือนจริงนี้ ด้วยแนวคิดดังกล่าวจึงมีการพัฒนาแพลตฟอร์มต่าง ๆ ที่มาสนับสนุนแนวคิดนี้ในการดำเนินกิจกรรมด้านต่าง ๆ เช่น การประชุมบนโลกเสมือนจริง (Virtual Meeting) การทำงานบนโลกเสมือนจริง (Virtual Office) การจัดกิจกรรมเสมือนจริง (Virtual Event) และงานนิทรรศการเสมือนจริง (Virtual Exhibition) เป็นต้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยีมาต่อยอดในด้านการศึกษา เพื่อเป็นการสนับสนุนงานด้านการศึกษา โดยมุ่งเน้นไปที่การประชาสัมพันธ์หลักสูตรของคณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ ในรูปแบบการจัดนิทรรศการเสมือนจริงด้วยเมตาเวิร์สแพลตฟอร์ม โดยให้ผู้ที่สนใจสามารถเชื่อมโยงเข้ามายังพื้นที่ดังกล่าวด้วยตัวแทนที่เรียกว่า อวตาร (Avatar) ของตนเอง โดยการพัฒนานิทรรศการเสมือนจริงเพื่อการประชาสัมพันธ์หลักสูตรด้วยเมตาเวิร์สแพลตฟอร์มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างช่องทางการประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ รวมไปถึงการจัดกิจกรรมหรือนิทรรศการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับด้านอื่น ๆ ได้ในอนาคต

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ความเป็นจริงเสมือนเพื่อส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น กรณีศึกษา “ผ้าข้อมครามสกกลนคร” (อุษสติด มีสติดย์ และ ปิยวรรณ โถปาสอน)

งานวิจัยนี้ เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ความเป็นจริงเสมือนเพื่อส่งเสริม ภูมิปัญญาท้องถิ่น กรณีศึกษา “ผ้าข้อมครามสกกลนคร” สำหรับใช้งานบนสมาร์ตโฟน เพื่อหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ความเป็นจริงเสมือนที่พัฒนา และเพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการใช้งาน แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ความเป็นจริงเสมือนที่พัฒนา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน และนักศึกษา ที่มาร่วมงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ส่วนภูมิภาค ประจำปี 2562 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกกลนคร

แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ความเป็นจริงเสมือนเพื่อส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น กรณีศึกษา “ผ้าข้อมครามสกกลนคร” ที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้งานบนสมาร์ตโฟนระบบแอนดรอยด์ได้ โดยใช้ร่วมกับหน่วยแสดงผลสวมศีรษะ ผู้ใช้สามารถเลือกดูขั้นตอนในกระบวนการทำผ้าข้อมครามธรรมชาติได้ ดูวิธีการใช้งานได้ และดูข้อมูลผู้จัดทำได้ สื่อการเรียนรู้แสดงในรูปแบบสามมิติในมุมมองแบบ 360 องศา พร้อมเสียงบรรยายการควบคุมแอปพลิเคชันใช้การเคลื่อนไหวศีรษะของผู้ใช้ แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ความเป็นจริงเสมือนที่พัฒนาขึ้นนี้ มีความเหมาะสมในการใช้เพื่อเผยแพร่ภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่องการทำผ้าข้อมครามสกกลนครกับกลุ่มเป้าหมายคือ เยาวชน แต่ควรปรับปรุง การปฏิสัมพันธ์กับแอปพลิเคชัน โดยเปลี่ยนไปใช้การควบคุมด้วยมือผ่านอุปกรณ์ [5]

2.2 การพัฒนาพิพิธภัณฑ์ดิจิทัลด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือนและเทคโนโลยีขั้วตัดอัตโนมัติ กรณีศึกษาพิพิธภัณฑ์มหาราชานุสรณ์ ร. 4 วัดราชาธิวาสวิหาร (เผด็จ สวิพันธุ์)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาและพัฒนาระบบพิพิธภัณฑ์ดิจิทัลด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือนและเทคโนโลยีขั้วตัดอัตโนมัติ กรณีศึกษาพิพิธภัณฑ์มหาราชานุสรณ์ ร. 4 วัดราชาธิวาสวิหาร โดยพัฒนา 2 ระบบดังนี้ (1) ระบบคิวอาร์โค้ด (Quick Response: QR Code) ในการค้นหาข้อมูลวัตถุโบราณชิ้นนั้น ๆ และ (2) ระบบเออาร์ (Augmented

Reality: AR) พิพิธภัณฑ์มหาราชานุสรณ์ ร.4 วัดราชาธิวาสวิหาร ซึ่งระบบนี้ สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้ในพิพิธภัณฑ์หรือหน่วยงานอื่นได้ ช่วยลดเอกสารในอนาคต ช่วยลดกำลังคนและเวลาที่ต้องใช้ในการตอบคำถามนักท่องเที่ยวได้อีกด้วย [6]

สรุปได้ว่า แนวทางการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น คิวอาร์โค้ด (Quick Response) และ AR (Augmented Reality) เป็นต้น สำหรับนำมาใช้ในการค้นหาข้อมูลวัตถุโบราณที่จัดแสดงอยู่ในพิพิธภัณฑ์ ถือเป็นแนวทางการนำเทคโนโลยีที่จำลองสิ่งเสมือนจริงเข้ามาผนวกกับการจัดนิทรรศการ เพื่อเป็นช่องทางในการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ในรูปแบบที่ทันสมัยมากขึ้น อีกทั้งยังส่งเสริมและสนับสนุนในด้านการลดภาระในส่วนของงบประมาณ และกำลังคน

3. การดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนานิทรรศการเสมือนจริงด้วยเมตาเวิร์สแพลตฟอร์มเพื่อการประชาสัมพันธ์หลักสูตร ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารูปแบบการประชาสัมพันธ์หลักสูตร เพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบนิทรรศการเสมือนจริง ดังนี้

3.1 การศึกษารูปแบบการประชาสัมพันธ์

ในการดำเนินการศึกษารูปแบบการประชาสัมพันธ์ พบว่าการประชาสัมพันธ์มีช่องทางที่หลากหลาย จากการศึกษาพฤติกรรมเปิดรับสื่อของกลุ่มเจนเอเรชั่นเอ็กซ์และกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย โดยกลุ่มเจนเอเรชั่นเอ็กซ์ ช่วงอายุระหว่าง 39-53 ปี เป็นกลุ่มผู้ปกครองส่วนใหญ่ และกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย อายุระหว่าง 18-34 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มนิสิตในสถาบันการศึกษา พบว่าอุปกรณ์ที่ทั้งกลุ่มเจนเอเรชั่นเอ็กซ์และเจนเอเรชั่นวาย ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารมากที่สุด คือ โทรศัพท์มือถือ รองลงมาคือ คอมพิวเตอร์ โททท์สแนร์และสื่อสิ่งพิมพ์ ตามลำดับ หากต้องการประชาสัมพันธ์ให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย จึงต้องทราบช่องทางที่ชอบใช้ในการเข้าถึงสื่อมากที่สุดของเจนเอเรชั่นวาย คือ สื่อสังคมออนไลน์ (91.25%) รองลงมา คือ โททท์สแนร์ (76.00%) และเว็บไซต์ (73.15%) [7]

3.2 การศึกษาเทคโนโลยีความจริงเสมือน

ทั้งนี้ จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเทคโนโลยีและเครื่องมือที่เหมาะสม พบว่าการสร้างโลกเสมือนจริงสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ ซึ่งในปัจจุบันมีเครื่องมือรองรับการพัฒนาอยู่จำนวนมาก โดยเลือกนำ Spatial มาเป็นเครื่องมือในการพัฒนานิทรรศการเสมือนจริง เนื่องจากมีความเหมาะสมในการสร้างพื้นที่สำหรับจัดแสดงนิทรรศการเสมือนจริงบนโลกเมตาเวิร์ส ที่สามารถรองรับผู้ใช้งานได้จำนวนหนึ่ง อีกทั้งยังรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์ได้หลากหลายแพลตฟอร์ม

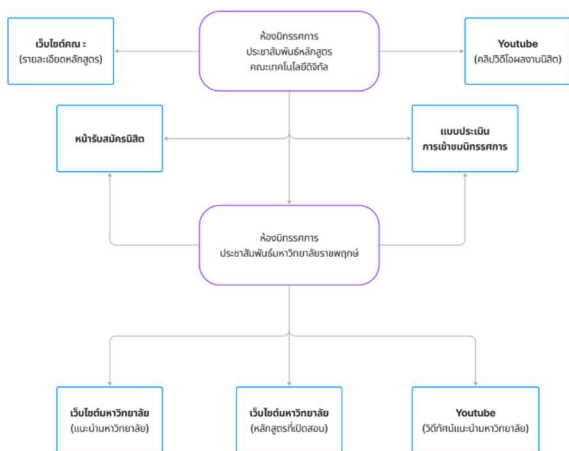
3.3 การออกแบบนิทรรศการเสมือนจริง

ในการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็น 2 ส่วน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.3.1 การวิเคราะห์เนื้อหาของนิทรรศการ เนื้อหานิทรรศการจะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เนื้อหาภายในนิทรรศการ และเนื้อหาภายนอกนิทรรศการ

ก) เนื้อหาและสื่อที่ใช้ภายในนิทรรศการจะมุ่งเน้นการประชาสัมพันธ์หลักสูตรของคณะเทคโนโลยีดิจิทัล และผลงานของนิสิต โดยเป็นสื่อประเภทภาพนิ่ง ข้อความ วิดีโอ และเสียงบรรยาย เพื่อให้ง่ายต่อการรับชม

ข) เนื้อหาและสื่อที่ใช้ภายนอกนิทรรศการจะมุ่งเน้นรายละเอียดเพิ่มเติมจากภายในนิทรรศการ โดยเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น หลักสูตรในมหาวิทยาลัย แนะนำประวัติของมหาวิทยาลัย เป็นต้น ซึ่งมีการเชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 : Sitemap การเชื่อมโยงเนื้อหาภายนอก

3.3.2 การออกแบบพื้นที่จัดนิทรรศการ โดยในการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริงบนโลกเมตาเวิร์ส ผู้วิจัยจะใช้พื้นที่สำเร็จรูปจากใน Spatial เพื่อสร้างเป็นสภาพแวดล้อมในการจัดนิทรรศการเสมือนจริงนี้ โดยสร้างเป็นห้องนิทรรศการทั้งหมด 2 ห้อง ได้แก่

ก) ห้องนิทรรศการเพื่อประชาสัมพันธ์หลักสูตร ซึ่งมี 3 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ A แสดงรายละเอียดของหลักสูตรทั้งหมด 2 หลักสูตร ของคณะเทคโนโลยีดิจิทัล ได้แก่ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ และสาขาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อธุรกิจ พื้นที่ B เป็นพื้นที่แสดงภาพกิจกรรมต่าง ๆ ของคณะเทคโนโลยีดิจิทัล พื้นที่ C เป็นพื้นที่แสดงรางวัลและตัวอย่างผลงานปริญญานิพนธ์ของนิสิต

ข) ห้องนิทรรศการเพื่อประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัย พื้นที่ D เป็นพื้นที่แสดงรายละเอียดของหลักสูตรทั้งหมดในมหาวิทยาลัย โดยจะลิงค์เชื่อมโยงไปยังส่วนเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย พื้นที่ E เป็นพื้นที่แสดงภาพกิจกรรมตามพันธกิจของมหาวิทยาลัย พื้นที่ F เป็นพื้นที่แสดงรางวัลและความภาคภูมิใจของมหาวิทยาลัย

3.4 การพัฒนาสื่อและนิทรรศการเสมือนจริง

ในการศึกษารูปแบบการประชาสัมพันธ์ จากการรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยและหลักสูตร ผู้วิจัยจึงได้นำสื่อประเภทต่างๆ มาใช้ในการพัฒนาเป็นรูปแบบของนิทรรศการเสมือนจริง โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.4.1 การพัฒนาสื่อดิจิทัล เป็นขั้นตอนที่นำเนื้อหาที่ได้จากวิเคราะห์มาสร้างเป็นสื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ ภาพถ่าย โพสต์เตอร์พร้อมข้อความ วิดีโอ และเสียงบรรยาย เพื่อให้มีความหลากหลาย และสามารถให้ข้อมูลได้อย่างครบถ้วน เช่น ผลงานของนิสิตในด้านโครงงานประเภทเกมและแอนิเมชัน จะนำเสนอด้วยคลิปวิดีโอ เพื่อให้เห็นภาพตัวอย่างได้อย่างชัดเจน

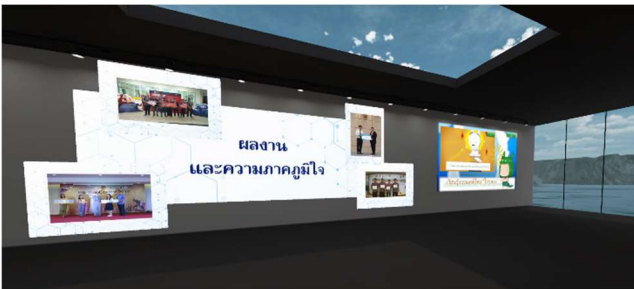
3.4.2 การพัฒนาพื้นที่นิทรรศการเสมือนจริง โดยใช้ Spatial เป็นเครื่องมือในการพัฒนาพื้นที่สำหรับเป็นนิทรรศการประชาสัมพันธ์ โดยสร้างพื้นที่บน Spatial ด้วย

พื้นที่สำเร็จรูปจากเว็บไซต์ Spatial ทั้งหมด 2 พื้นที่ ได้แก่ ห้องนิทรรศการสำหรับประชาสัมพันธ์หลักสูตรของคณะเทคโนโลยีดิจิทัล และห้องนิทรรศการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ ซึ่งทั้งสองห้องจะเชื่อมต่อกัน ผู้เข้าชมจะสามารถเคลื่อนย้ายไปยังส่วนนิทรรศการทั้งสองได้ตามต้องการ

เมื่อจัดเตรียมพื้นที่เรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการนำสื่อดิจิทัลต่างๆ เข้ามาจัดแสดงและจัดวางตามบริเวณที่ได้ออกแบบไว้แล้ว และนำโมเดล 3 มิติที่เคลื่อนไหวได้มาวางตกแต่งภายในนิทรรศการ ตามความเหมาะสมของเนื้อหา เพื่อให้พื้นที่ในนิทรรศการมีการเคลื่อนไหวและมีชีวิตมากขึ้น โดยนิทรรศการเสมือนจริงแสดงดังภาพที่ 1-3



ภาพที่ 1 : นิทรรศการประชาสัมพันธ์ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล



ภาพที่ 2 : นิทรรศการส่วนรางวัลและผลงานของนิสิต



ภาพที่ 3 : สื่อประเภทวิดีโอผลงานของนิสิต

3.5 การประเมินผล

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นบุคคลภายนอก นักเรียน และนักศึกษาในหลายระดับชั้น ได้แก่ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับปวช. และระดับปวส. ที่เข้าร่วมงานราชพฤกษ์นิทรรศน์ โดยเป็นผู้ที่เข้ารับชมนิทรรศการเสมือนจริงนี้ โดยมีจำนวนผู้เข้าร่วมทั้งหมด 1,190 คน (จำนวนผู้เข้าร่วมงานเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2563) โดยคำนวณจำนวนของกลุ่มตัวอย่างด้วยสูตรของ Taro Yamane เมื่อคำนวณจะได้จำนวนตัวอย่างของงานวิจัยนี้ คือ เป็นจำนวน 300 คน ทั้งนี้ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเพิ่มเติมอีกร้อยละ 10 รวมทั้งสิ้น เป็นจำนวน 330 คน

โดยการประเมินผลจะแบ่งเนื้อหาเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1.ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ 2.ด้านการออกแบบ และ 3.ด้านการใช้งาน ซึ่งมีผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แสดงดังตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1: ผลการประเมินฯ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	เฉลี่ยรวม	S.D.	เชิงคุณภาพ
1.1 เนื้อหาที่รายละเอียดชัดเจน	4.28	0.35	ดี
1.2 เนื้อหาที่นำเสนอเข้าใจง่าย	4.37	0.35	ดี
1.3 การนำเสนอเนื้อหา มีรูปแบบและมาตรฐานเดียวกัน	4.41	0.32	ดี
1.4 สื่อภาพและวิดีโอที่ใช้ในการนำเสนอมีความเหมาะสม	4.53	0.26	ดีมาก
1.5 การนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตรมีความเหมาะสม	4.27	0.39	ดี

ตารางที่ 2: ผลการประเมินฯ ด้านการออกแบบ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	เฉลี่ยรวม	S.D.	เชิงคุณภาพ
2.1 การจัดวางหมวดหมู่เนื้อหาที่มีความเหมาะสม	4.40	0.33	ดี
2.2 ความเหมาะสมในการใช้สีและขนาดตัวอักษร	3.93	0.31	พอใช้
2.3 ความสวยงามของการออกแบบห้องนิทรรศการเสมือนจริง	4.25	0.33	ดี

ตารางที่ 3: ผลการประเมินฯ ด้านการใช้งาน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	เฉลี่ยรวม	S.D.	เชิงคุณภาพ
3.1 ความสะดวกในการเข้าชมนิทรรศการเสมือนจริง	3.88	0.29	พอใช้
3.2 ความสะดวกในการเคลื่อนที่ในนิทรรศการเสมือนจริง	3.88	0.26	พอใช้
3.3 ความสะดวกในการรับชมเนื้อหาต่างๆ ของหลักสูตร	3.90	0.32	พอใช้
3.4 ความสะดวกในการรับชมสื่อภาพและวิดีโอ	4.20	0.37	ดี

จากข้อมูลการประเมินผลข้างต้น ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มากที่สุด ในแต่ละด้าน ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ในหัวข้อ สื่อภาพและวิดีโอที่ใช้ในการนำเสนอมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.53 อยู่ในระดับดีมาก ด้านการออกแบบ ในหัวข้อ การจัดวางหมวดหมู่เนื้อหาที่มีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.40 อยู่ในระดับดี และในด้านการใช้งาน หัวข้อความสะดวกในการรับชมสื่อภาพและวิดีโอ มีค่าเฉลี่ย 4.20 อยู่ในระดับดี

สำหรับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีค่าน้อยที่สุดในแต่ละด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ในหัวข้อ การนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตรมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.27 อยู่ในระดับดี ด้านการออกแบบ ในหัวข้อ ความเหมาะสมในการใช้สีและขนาดของตัวอักษร มีค่าเฉลี่ย 3.93 อยู่ในพอใช้ และด้านการใช้งาน ในหัวข้อความสะดวกในการเข้าชมนิทรรศการ

เสมือนจริงและความสะดวกในการเคลื่อนที่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 3.88 อยู่ในระดับพอใช้

4. สรุป

จากผลการประเมินความพึงพอใจและประเด็นที่ได้เก็บรวบรวมมาจากการสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1) ในด้านการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ ของการประชาสัมพันธ์มีความครบถ้วน และการเลือกใช้สื่อที่มีความหลากหลาย ทำให้ผู้เข้าชมได้รับเนื้อหาได้จากหลายช่องทาง ทั้งจากการอ่าน การชม และการฟังเสียงบรรยาย ทำให้ในภาพรวมของการเข้าชมจึงอยู่ในระดับที่ดีจนถึงดีมาก พบเพียงปัญหาในด้านเนื้อหาของหลักสูตรที่ผู้เข้าชมจะต้องรับชมผ่านทางเว็บไซต์ ที่เชื่อมโยงจากห้องนิทรรศการเสมือนจริง ซึ่งส่งผลให้เกิดความไม่สะดวกในการรับชมที่ต้องสลับไปมาระหว่างข้อมูลจากภายนอกและข้อมูลภายในนิทรรศการ

2) ในด้านการออกแบบ ที่ผู้วิจัยได้แบ่งพื้นที่ในการนำเสนอเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ และใช้สื่อที่เหมาะสมกับในส่วนนั้นๆ พบว่าผู้เข้าชมมีความพึงพอใจในระดับดี โดยเฉพาะการจัดหมวดหมู่เนื้อหาที่นำเสนอ แต่เนื่องจากสื่อบางชนิดที่ต้องนำเสนอด้วยภาพนิ่ง จึงส่งผลต่อการอ่านข้อความ หรือตัวอักษร รวมไปถึงสีที่เลือกใช้อาจไม่เหมาะสมในการอ่านข้อความ ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการอ่าน

3) ในด้านการใช้งาน ผู้วิจัยพบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับพอใช้ เนื่องจากการจะเข้าชมนิทรรศการเสมือนจริงนี้ได้ ผู้ใช้จะต้องลงแอปพลิเคชันและสมัครสมาชิกจึงจะสามารถเข้าชมได้ จึงเกิดความไม่สะดวกในการเข้าชม อีกทั้งการใช้งานบนสมาร์ทโฟน การเคลื่อนที่ในโลกเสมือนจริงทำได้ค่อนข้างยาก และต้องใช้เวลาในการทำความคุ้นเคยในการเคลื่อนที่ไปยังส่วนต่างๆ ของนิทรรศการ ถึงแม้จะมีเครื่องมือช่วยเหลือในระดับหนึ่งแล้วก็ตาม ยังคงพบว่าไม่สะดวกเท่าการใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์

ทั้งนี้ผู้วิจัย ได้พบว่าการเข้ารับชมนิทรรศการเสมือนจริง หากต้องการลดความวุ่นวายในการเคลื่อนที่ หรือการใช้งาน ควรต้องออกแบบให้นิทรรศการจัดวางแบบเป็นลำดับ โดยบังคับให้ผู้เข้าชมรับชมที่ละส่วนเรียงลำดับไปตามเนื้อหา

เพื่อลดการเคลื่อนที่ของผู้เข้าชม ที่อาจมีอิสระมากเกินไป จนเกิดปัญหาและความสับสนในการใช้งาน ในส่วนของเนื้อหาควรหลีกเลี่ยงการนำสื่อประเภทตัวอักษรและข้อความมาใช้ในการนำเสนอเนื้อหาบางประเภท โดยเปลี่ยนจากข้อความที่เป็นเสียงบรรยายทดแทน เพื่อลดปัญหาตัวอักษรเล็ก หรือมีสีที่ไม่เหมาะสมต่อการอ่าน

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลและให้การสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณ นักเรียน นักศึกษา บุคลากรในสถานบันการศึกษาทุกระดับ ที่ให้ความร่วมมือในการเข้าชมนิทรรศการเสมือนจริงเพื่อการประชาสัมพันธ์หลักสูตร พร้อมทั้งให้ความร่วมมือในการประเมินผลการเข้าชมนิทรรศการนี้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, “แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม”, กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2560.
- [2] Kamenov K, “Immersive Experience The 4th Wave in Tech: Learning the Ropes”, <https://www.accenture.com/gb-en/blogs/blogs-immersive-experience-wave-learning-ropes>, accessed on 25 May 2022.
- [3] ไทยรัฐออนไลน์, “เปิดที่มา Metaverse คืออะไร สำคัญอย่างไรกับโลกอนาคต” เข้าถึงได้จาก <https://www.thairath.co.th/lifestyle/tech/2230534> สืบค้น 25 พฤษภาคม 2565
- [4] Mystakidis, “Metaverse Encyclopedia 2022”, <https://www.mdpi.com/2673-8392/2/1/31>, accessed on 25 May 2022.
- [5] สุขสถิต มีสทธิชัย และ ปิยวรรณ โกลาซอน, การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ความเป็นจริงเสมือนเพื่อส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น กรณีศึกษา ฟ้าล้อมครามสกลนคร,

“วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ”, ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2563, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- [6] เสด็จ สวิพันธุ์, “การพัฒนาพิพิธภัณฑ์ดิจิทัลด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือนและเทคโนโลยีบ่งชี้วัตถุอัตโนมัติ กรณีศึกษาพิพิธภัณฑ์มหาราชานุสรณ์ ร. 4 วัดราชาธิวาสวิหาร”, สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2561.
- [7] อติพล เอื้อจรัสพันธุ์, พฤติกรรมการใช้สื่อของกลุ่มเงินเนอเรนซ์ เอ็กซ์ และเงินเนอเรนซ์ วาย, “วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม”, ปีที่ 6 ฉบับที่ 1 (11) ม.ค.-มิ.ย., 2561, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า

Augmented Reality Digital Media for Learning: The Story of 15 Muay Thai Masters

จตุเดช ทองมี

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์

เลขที่ 9 หมู่ 1 ถ.นครินทร์ ต.บางขุน อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์ : 0 2432 6101-5

e-mail: juthon@rpu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเด็ก และผู้ใช้ที่มีต่อ สื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ กลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-5 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ สื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า แบบสอบถามสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และแบบสอบถามสำหรับกลุ่มนักเรียน เพื่อการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า อยู่ในระดับมาก โดยพบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.64 ซึ่งอาจเนื่องมาจากสื่อดิจิทัล สามารถอธิบายถึงเนื้อหาท่าทางของแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า ซึ่งเป็นการส่งเสริมเรียนรู้ ด้วยรูปแบบโมเดล 3 มิติ ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจท่าทางของแม่ไม้มวยไทยทั้ง 15 ท่า เป็นการก่อให้เกิดความสนใจ และกระตุ้นความต้องการเรียนรู้ที่ได้จากการใช้สื่อดิจิทัลความจริงเสริมผ่านอุปกรณ์รูปแบบสมาร์ตโฟน

คำสำคัญ: สื่อความจริงเสริม, แม่ไม้มวยไทย, การเรียนรู้

Abstract

Augmented Reality Digital Media Research for learning The story of Mae Mai Muay Thai 15 moves has the objectives of 1) to create digital augmented reality media. for learning 2) to study children's satisfaction and users with augmented reality digital media for learning The story of 15 Muay Thai masters The sample used in the research was 30 primary school students in grades 3-5. The research tools were augmented reality digital media for learning About Mae Mai Muay Thai, 15 postures, a questionnaire for an expert group and questionnaires for student groups To assess satisfaction with digital augmented reality media. The statistics used in data analysis were percentage, mean and standard deviation.

The results revealed that student satisfaction with augmented reality digital media. for learning The story of Mae Mai Muay Thai, 15 postures, has an average satisfaction with digital augmented reality media. for learning About Mae Mai Muay Thai 15 postures at a high level It was found that the total mean was 4.64, which may be due to digital media. Able to explain the contents of 15 Muay Thai postures. which promotes learning With a 3D model that can make learners understand the postures of all 15 Muay Thai masters, creating interest for users. And stimulate the desire to learn from the use of augmented reality digital media through a smartphone-like device.

Keywords: Augmented reality media, Mae Mai Muay Thai, Learning

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันสมาร์ตโฟนเป็นสิ่งสำคัญในการใช้ชีวิตของมนุษย์ เรียกได้ว่ากลายเป็นปัจจัยที่ 5 และในยุคที่อินเทอร์เน็ตเข้าถึงผู้ใช้อย่างแพร่หลายทำให้สะดวกต่อการค้นคว้าหาความรู้ และทำให้เทคโนโลยีก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วทำให้เกิดการแข่งขันมากมาย โดยการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วสูงเข้ามาประยุกต์เข้ากับการเรียนรู้และธุรกิจต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ การทำงานที่มากขึ้น และเพื่อการเข้าถึงผู้ใช้ ด้วยความนิยมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) เป็นระบบปฏิบัติการที่มีความน่าสนใจ เป็นระบบปฏิบัติการที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย มีความยืดหยุ่นในการทำงาน สามารถรองรับอุปกรณ์เสริม สามารถเข้าถึงได้ผู้ใช้ได้ในทุกระดับ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า ด้วยการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาผนวกกับมรดกทางวัฒนธรรมของคนไทยที่สืบทอดกันมานาน เป็นทั้งการต่อสู้ป้องกันตัว และกีฬา ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงนำเอาเทคโนโลยี Augmented Reality มาใช้เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ด้านแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สามารถใช้งานได้จริง ทำให้เห็นภาพโมเดลสามมิติ และเข้าใจในท่าทางของแม่ไม้มวยไทย 15 ท่ามากขึ้น ผู้วิจัยได้นำสื่อดิจิทัลความจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มาประยุกต์ใช้ให้เด็กนักเรียน นักศึกษา ที่มีความสนใจในด้านนี้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเด็ก และผู้ใช้ที่มีต่อ สื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า

3. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ประวัติความเป็นมาของแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า

มวยไทยเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของคนไทยที่สืบทอดกันมานาน เป็นทั้งการต่อสู้ป้องกันตัวและกีฬา ไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัดว่า เกิดขึ้นครั้งแรกในสมัยใด แต่ถือว่ามวยไทยเป็นศิลปะการต่อสู้ของไทยเช่นเดียวกับกังฟูของจีน ยูโดและคาราเต้ของญี่ปุ่น และเทควันโดของเกาหลี[1] แม่ไม้มวยไทยเป็นท่าของการผสมผสานการใช้หมัด เท้า เข่า สอก เพื่อการรุกหรือรับในการต่อสู้ด้วยมวยไทย การจะใช้ศิลปะแม่ไม้มวยไทยได้อย่างชำนาญ จะต้องผ่านการฝึก เบื้องต้นในการใช้หมัด เท้า เข่า สอก แต่ละอย่างให้คล่องแคล่วก่อน จากนั้นจึงจะหัดใช้ผสมผสานกันไปทั้งหมด เท้า เข่า สอกและศิลปะการหลบหลีก ซึ่งขึ้นอยู่กับक्रमมวยที่จะคิด คัดแปลงพลิกแพลง เพื่อนำไปใช้ได้ผลแล้วตั้งชื่อท่ามวยนั้น ๆ ตามลักษณะท่าทางให้จดจำได้ง่าย

ท่าที่นำมาสร้างสื่อได้แก่ ท่าระเซ่ฟาดหาง ท่าสลับฟันปลา ท่าปีกขาแหวกวัง ท่าชวาซัดดอก ท่าอิเหนาแทงกริช ท่าขอเขาพระสุเมรุ ท่าดาเถรค้ำฟ้า ท่ามอญยันหลัก ท่าปักลูกทอย ท่านาคาบิดหาง ท่าหักวงไอยรา ท่าวิรุพหกกลับ ท่าหักคอเอราวัณ ท่าดับชวลา ท่าขุนยักษ์จับลิง [2]

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อเนก พุทธิเดช กานต์พิชชา แดงอ่อน และ วาฤทธิกันแก้ว (2561) ได้พัฒนาบทเรียนเรื่องการประยุกต์ปริพันธ์จำกัดเขต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริม บนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ตโฟน สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้ [4] 1. การพัฒนาบทเรียนเรื่องการประยุกต์ปริพันธ์จำกัดเขต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ตโฟน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ บทเรียนเรื่องการประยุกต์ปริพันธ์จำกัดเขต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ตโฟน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.00/87.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยนักศึกษาทำคะแนนทดสอบระหว่าง เรียนได้ร้อยละ 83.00 และทำคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 87.33 แสดงว่า การประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ตโฟน เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์จำกัด

เขต มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

กัญญารัตน์ ทองหุม (2561) การพัฒนาแอปพลิเคชันค้นคว้าด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality โดยกระบวนการเรียนรู้เชื่อมโยงภาพ [5]

นิสริน พรหมปลัด (2560) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบยูบิควิตัส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ด้านศิลปะอิสลาม พบว่า [6]

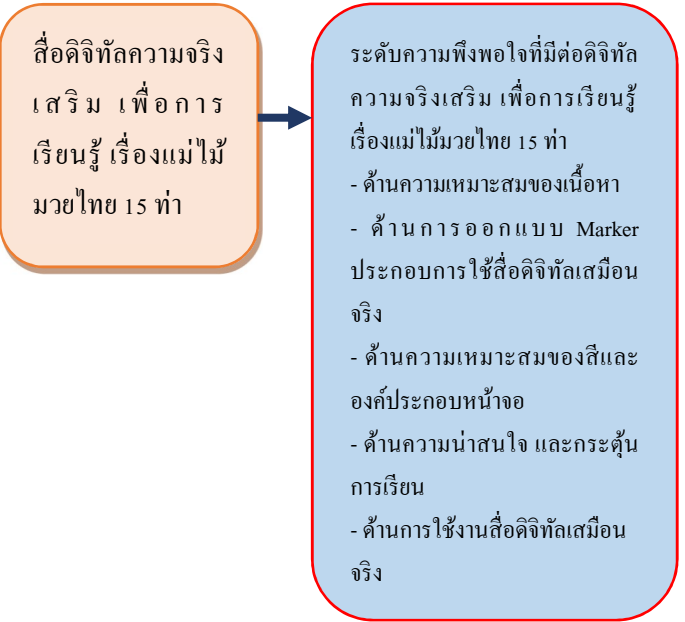
1) องค์ประกอบของการพัฒนารูปแบบการเรียนโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมแบบยูบิควิตัส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้านศิลปะอิสลาม ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบได้แก่ (1) เครื่องมือจัดการเรียนการสอนคือเทคโนโลยีเสมือนจริง (2) ด้านเนื้อหา บทเรียน เรื่องศิลปะอิสลาม (3) ด้านการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วยสภาพแวดล้อมการเรียน แบบยูบิควิตัส และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และ (4) ด้านการวัดและประเมินผล ประกอบด้วยการวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนและประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียน การสอนโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง การพัฒนารูปแบบการเรียนฯ อยู่ระดับเหมาะสมมาก

2) ความคิดสร้างสรรค์ด้านศิลปะอิสลามของผู้เรียนโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบยูบิควิตัส หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) คุณภาพด้าน เนื้อหาและสื่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก 4) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

บัญญัติ ทับเปีย (2555) ได้ทำการพัฒนาชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง เรื่องโครงสร้างและการทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนบางระจันวิทยา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงโดยใช้ t-test dependent samples การประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง

พบว่าความสนใจของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอ และการใช้งานชุดสื่อประสม มีความคิดเห็นโดยรวมในระดับมากที่สุด [7]

3.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1: กรอบแนวคิด

4. วิธีกรวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถจำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- 1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ ที่ปฏิบัติงานทางด้านคอมพิวเตอร์ หรือมีความเกี่ยวข้องกับสายงานที่เกี่ยวข้อง
- 2) กลุ่มนักเรียน โรงเรียนอมาตยกุล ชั้นประถมศึกษา

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง มี 2 กลุ่ม คือ

- 1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน
- 2) กลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษา จำนวน 30 คน

4.2 เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา สื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม่มวยไทย 15 ท่า สามารถจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ

1) สื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม่มวยไทย 15 ท่า ที่ผู้วิจัยทำการพัฒนาขึ้น ซึ่งสามารถเลือกเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและตอบสนองต่อกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านอุปกรณ์สมาร์ตโฟน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2) แบบสอบถาม สามารถจำแนกเป็น 2 ชุด สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มนักเรียน โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือดังนี้

- แบบสอบถามสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สำหรับทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการจำนวน 4 ข้อ เพื่อสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน อาทิ เพศ อายุ ระดับการศึกษา

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับ สื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม่มวยไทย 15 ท่า ที่ทำการวิจัยและพัฒนาขึ้น โดยลักษณะของแบบสอบถามส่วนที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับที่ 1 ถึง 5 ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

- ระดับความคิดเห็น 5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด
 - ระดับความคิดเห็น 4 คะแนน หมายถึง มาก
 - ระดับความคิดเห็น 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง
 - ระดับความคิดเห็น 2 คะแนน หมายถึง น้อย
 - ระดับความคิดเห็น 1 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง
- ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

- แบบสอบถามสำหรับกลุ่มนักเรียน สำหรับทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม่มวยไทย 15 ท่า ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ จำนวน 4 ข้อ เพื่อสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน อาทิ เพศ อายุ ระดับการศึกษา

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับ สื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม่มวยไทย 15 ท่า ที่ทำการวิจัยและพัฒนาขึ้น โดยลักษณะของแบบสอบถามส่วนที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับที่ 1 ถึง 5 ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

- ระดับความพึงพอใจ 5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด
- ระดับความพึงพอใจ 4 คะแนน หมายถึง มาก
- ระดับความพึงพอใจ 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง
- ระดับความพึงพอใจ 2 คะแนน หมายถึง น้อย
- ระดับความพึงพอใจ 1 คะแนน หมายถึง ควร

ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ระดับความพึงพอใจ ค่าคะแนนเฉลี่ย

คะแนนค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

คะแนนค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อย

คะแนนค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง

คะแนนค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มาก

คะแนนค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ในการสร้างแบบสอบถามครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากเอกสารที่เกี่ยวข้องขั้นตอนการพัฒนา และแนวคิด ทฤษฎี บทความ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยดัดแปลงให้เหมาะสมกับงานวิจัยและลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยและพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม่มวยไทย 15 ท่า จากการทดสอบเสมือนจริง การประเมินความพึงพอใจและการทดสอบความรู้ ผู้วิจัยวางแผนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดำเนินการตรวจสอบความเที่ยงตรง

เชิงเนื้อหา หากค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแบบสอบถามเพื่อ ประเมินความพึงพอใจที่ออกแบบขึ้น

4.5 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

เนื้อหาในเรื่องของงานการพัฒนาโปรแกรมเรียนรู้ ด้านแม่ไม้มวยไทย ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยที่นึกถึงแม่ไม้มวยไทยจะทำให้เด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาเข้ามาสนใจในเรื่องของแม่ไม้มวยไทยมากขึ้น โดยคิดการพัฒนาโปรแกรมเรียนรู้ด้านแม่ไม้มวยไทยขึ้นมา เพื่อส่งเสริมทางการเรียนรู้

การทำงานของทั้งระบบ เริ่มจากขั้นที่หนึ่ง ตรวจสอบหา Marker ใน Database (Vuforia) เพื่อทำการวิเคราะห์ขนาด และรูปแบบ Marker ขั้นที่สอง คำนวณค่าเชิงสามมิติ หลังจากนั้นเป็นการค้นหาภาพสามมิติที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล และสุดท้ายเป็นการเพิ่มข้อมูลภาพสามมิติลงบนรูป 3 มิติ กว้าง ๓ เมตร ตำแหน่ง Marker ที่ตรวจพบจากขั้นตอน ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ

1) การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากภาพที่ได้จาก กล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Vuforia) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของ Marker

2) การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของ Marker เทียบกับ กล้อง

3) กระบวนการสร้างภาพ 2 มิติ จากโคเดล 3 มิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง

Character Design

ขั้นตอนการออกแบบตัวละคร จากการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

1) การออกแบบตัวละคร การพัฒนาโปรแกรมด้านเรียนรู้แม่ไม้มวยไทยไทย ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง มีการออกแบบตัวละครทั้งหมด 2 ตัว ดังภาพที่ 2-5

1.1) ตัวละคร : ฝ่ายแดง (ฝ่ายรุก)



ภาพที่ 2 : ตัวละคร : ฝ่ายแดง

1.2 ตัวละคร : ฝ่ายน้ำเงิน (ฝ่ายรับ)

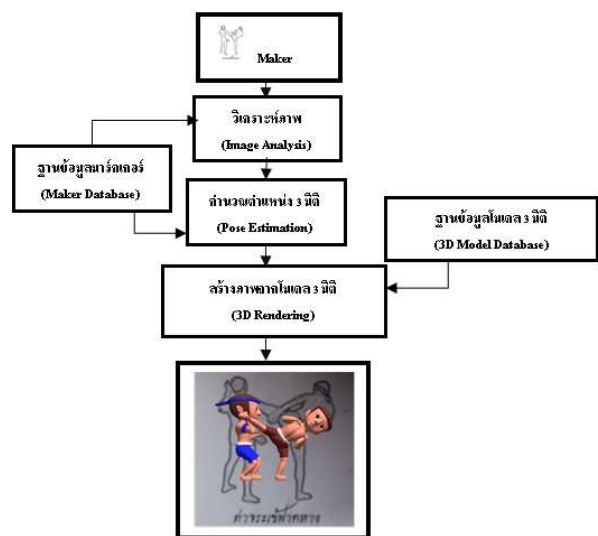


ภาพที่ 3 : ตัวละคร : ฝ่ายน้ำเงิน

Application Control



ภาพที่ 4: แสดงการทำงานของโปรแกรม



ภาพที่ 5 : ขั้นตอนการทำงานของระบบ

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม

User Interface Overview



ภาพที่ 6 : แสดงหน้าต่างของ โปรแกรม

Marker	ผลลัพธ์

ภาพที่ 7 : แสดงสื่อดิจิทัลความจริงเสริม ท่ากระช้ำพาดหาง

Marker	ผลลัพธ์

ภาพที่ 8 : แสดงสื่อดิจิทัลความจริงเสริม ท่าสลับฟันปลา

5.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจ

ตารางที่ 1: ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจโดยผู้
เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

รายการสอบถามความพึงพอใจ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึง พอใจ
1. ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา			
1.1 การแสดงข้อมูลเป็นรูปแบบและมี มาตรฐานเดียวกัน	4.40	0.55	มาก

รายการสอบถามความพึงพอใจ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึง พอใจ
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหาของแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม	4.50	0.55	มาก
2. ด้านการออกแบบ Marker ประกอบการใช้สื่อดิจิทัลความจริงเสริม			
2.1 Marker ที่ออกแบบมามีความถูกต้องตรงกับแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 Marker ที่ออกแบบมามีความสวยงามเหมาะสมกับสื่อดิจิทัล	4.20	0.45	มาก
รวม	4.40	0.50	มาก
3. ด้านความเหมาะสมของสีและองค์ประกอบหน้าจอ และส่วนประกอบอื่น ๆ			
3.1 ความเหมาะสมของสีและองค์ประกอบหน้าจอของสื่อดิจิทัล	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 การใช้จัดวางองค์ประกอบของโมเดลตัวละคร : ฝ่ายแดง, ฝ่ายน้ำเงิน	4.40	0.55	มาก
3.3 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับโมเดล 3 มิติตัวละคร : ฝ่ายแดง, ฝ่ายน้ำเงิน	4.40	0.55	มาก
รวม	4.47	0.55	มาก
4. ด้านความน่าสนใจ และกระตุ้นการเรียนรู้			
4.1 ความน่าสนใจของสื่อดิจิทัล เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า	4.40	0.55	มาก
4.2 การกระตุ้นต่อผู้เรียนของสื่อดิจิทัล 3 มิติ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า	4.40	0.55	มาก
รวม	4.40	0.55	มาก
5. ด้านการใช้งานสื่อดิจิทัลความจริงเสริม			
5.1 ความง่ายของการใช้งานสื่อดิจิทัลความจริงเสริม	4.60	0.55	มากที่สุด
5.2 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงของสื่อดิจิทัลความจริงเสริม	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม	4.60	0.55	มากที่สุด
โดยรวม	4.47	0.54	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่าความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากในทุกหัวข้อการประเมิน โดยภาพรวมการประเมินความพอใจ

ของกลุ่มตัวอย่างที่มีสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า คือ 4.47 อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 2 : ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า

รายการสอบถามความพึงพอใจ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา	4.70	0.50	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบ Marker ประกอบการใช้สื่อดิจิทัลความจริงเสริม	4.62	0.56	มากที่สุด
3. ด้านความเหมาะสมของสีและองค์ประกอบหน้าจอ	4.58	0.49	มากที่สุด
4. ด้านความน่าสนใจ และกระตุ้นการเรียนรู้	4.65	0.52	มากที่สุด
5. ด้านการใช้งานสื่อดิจิทัลความจริงเสริม	4.58	0.50	มากที่สุด
โดยรวม	4.64	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าความพึงพอใจของสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากในทุกหัวข้อการประเมิน โดยภาพรวมการประเมินความพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า คือ 4.64 อยู่ในระดับมากที่สุด

6. สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า ผู้วิจัยได้ศึกษา และต้องการนำรูปแบบการสอนจากการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายตามหนังสือเรียน คู่มือภาพจากหนังสือ ซึ่งไม่มีความดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน มาปรับให้เข้ากับสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อเป็นการเพิ่มการดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน ที่ควรใช้สื่อที่ต่างออกไปจากหนังสือ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหา ข้อมูล และรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อพัฒนาสื่อที่มีคุณภาพ และมีความ

น่าสนใจ จึงพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริมแบบ 3 มิติ เนื่องจากงานลักษณะ 3 มิติ มีสีสัน มีการเคลื่อนไหว ซึ่งเหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-5 ให้มีความน่าสนใจ และดึงดูดใจในเรียนรู้

จากการใช้การพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า จากผลการประเมินความพึงพอใจพบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีสื่อดิจิทัลเสมือนจริง ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านอยู่ในระดับมาก โดยพบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54 และจากเด็กก่อกำให้ความสนใจ เกิดการกระตุ้น ให้อยากเรียน เป็นสื่อแบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเพิ่มขึ้น เห็นการเคลื่อนไหวของโมเดล 3 มิติ ทำให้เกิดการเรียนรู้ จดจำได้ง่าย ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนอยู่ในระดับดีมาก โดยมี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52

7. อภิปรายผล

ผลการพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า ผู้วิจัยได้ทำการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยก่อนทำการวิเคราะห์ และสังเคราะห์โดยมีที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านคอยแนะนำแนวทางการทำงาน วิจัยตามแนวทางของกระบวนการทำงานวิจัย เป็นผลให้การทำงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อยตั้งแต่กระบวนการสร้างสื่อ การหาความพึงพอใจ และการสรุปผล โดยมีผลการทดลอง เป็นที่น่าพอใจสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ประการที่ 1 ด้านเนื้อหา ขั้นตอนและวิธีการนำเสนอเนื้อหา ได้ผ่านการตรวจสอบข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมแล้วผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นอยู่ในระดับมาก

ประการที่ 2 ด้านการออกแบบ Marker ประกอบการใช้สื่อดิจิทัลเสมือนจริง ได้ผ่านการตรวจสอบข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมแล้วผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

ประการที่ 3 ด้านความเหมาะสมของสีและองค์ประกอบหน้าจอ และส่วนประกอบอื่น ๆ ได้ผ่านการ

ตรวจสอบข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมแล้วผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

ประการที่ 4 ด้านความน่าสนใจ และกระตุ้นการเรียนรู้ ได้ผ่านการตรวจสอบข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมแล้วผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

ประการที่ 5 ด้านการใช้งานสื่อดิจิทัลเสมือนจริง ได้ผ่านการตรวจสอบข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ผลการประเมินความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า คือ จากผู้เชี่ยวชาญด้านที่เกี่ยวข้องจำนวน 5 ท่าน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 3-5 โรงเรียนอมตยกุล จำนวน 30 คน ผลการประเมินความพึงพอใจพบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้ เรื่องแม่ไม้มวยไทย 15 ท่า อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของกัญญารัตน์ ทองชุม(2561) ได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันคันทิ ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality โดยกระบวนการเรียนรู้เชื่อมโยงภาพ การวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจกลุ่มทดลองด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน พบว่า ในด้านการออกแบบข้อความและเมนูการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 3.85 ซึ่งหมายถึงมีความพึงพอใจในระดับมาก เมื่อพิจารณารายการที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด พบว่า และมีเพียงสองรายการที่ได้คะแนนความพึงพอใจในระดับปานกลาง คือ ภาพประกอบสามารถดึงดูดความสนใจได้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.31 และสีที่ใช้มีความเหมาะสมน่าใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ย 3.38 ในด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน รายการที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ แอปพลิเคชันนี้ช่วยให้นักศึกษารู้ความหมายของคันทิดีขึ้น เท่ากับ 4.08 อยู่ในระดับมาก และรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ แอปพลิเคชันนี้ช่วยให้นักศึกษาสนใจและสนุกกับการเรียนคันทิมากขึ้น เท่านั้นที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 3.38 ในด้านการใช้เทคโนโลยี Augmented Reality พบว่ารายการที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ AR เหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนคันทิ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 และรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ AR ช่วยให้นักเรียนน่าสนใจมากขึ้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 หาก

พิจารณาในภาพรวม จะกล่าวได้ว่าด้านการใช้เทคโนโลยี Augmented Reality มาใช้กับการออกแบบแอปพลิเคชันเรียนคันทิ มีผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และของอเนก พุทธิเดช กานต์พิชชา แต่งอ่อน และ วาฤทธิ์ กันแก้ว (2561) ที่ได้พัฒนาบทเรียนเรื่องการประยุกต์ปรับพันธ์จำกัดเขต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริม บนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟน สามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้ 1. การพัฒนาบทเรียนเรื่องการประยุกต์ปรับพันธ์จำกัดเขต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคความจริง เสริมบน โทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ บทเรียนเรื่องการประยุกต์ปรับพันธ์จำกัดเขต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคความจริง เสริมบน โทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.00/87.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยนักศึกษาทำคะแนนทดสอบระหว่าง เรียนได้ร้อยละ 83.00 และทำคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 87.33 แสดงว่า การประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมบน โทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟน เรื่องการประยุกต์ปรับพันธ์จำกัดเขต มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่มที่ 35 เรื่องที่ 3 มวยไทยแม่ไม้มวยไทย เข้าถึงได้จาก <http://saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=35&chap=3&page=t35-3-infodetail05.html>
- [2] มวยไทย (Thai boxing) ท่าแม่ไม้มวยไทย และลูกไม้มวยไทย เข้าถึงได้จาก <https://www.sites.google.com/site/mwythiythaiboxing/mwy-thi>
- [3] การสร้าง Augmented Reality ด้วย Unity และ Vuforia เข้าถึงได้จาก <https://medium.com/@kongruksiamza/มาลองสร้างแอป-ar-ด้วย-unity-และ-vuforia-กันเถอะ-7b129cdddfc4>
- [4] อเนก พุทธิเดช, กานต์พิชชา แต่งอ่อน และ วาฤทธิ์ กันแก้ว, “พัฒนาบทเรียนเรื่องการประยุกต์ปรับพันธ์จำกัดเขต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมบน โทรศัพท์เคลื่อนที่

ที่สมาร์ทโฟน”, สาขาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, 2561.

- [5] กัญญารัตน์ ทองชุม, “การพัฒนาแอปพลิเคชันค้นคว้าด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality โดยกระบวนการเรียนรู้เชื่อมโยงภาพ”, สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2561.
- [6] นิสริน พรหมปลัด, “การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบยูบิควิตัส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ด้านศิลปะอิสลาม”, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2560.
- [7] ปัญรัตน์ ทับเป็ย, “การพัฒนาชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสานโลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5”, การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2555.

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ The Development of Health Care Alert System for Elderly People

สุภัทรา สุวรรณหงษ์

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏ

9 หมู่ 1 ถนนนครอินทร์ ตำบลบางขุน อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130 โทรศัพท์ : 0898894585

E-mail: susuwa@rpu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ 2) ศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้ที่มีต่อระบบการแจ้งเตือนดูแลสุขภาพ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการยอมรับระบบและทำการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสามารถจำแนกกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน และกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 399 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ระบบการแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับมาก โดยมีผลสรุปค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.31 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ส่วนกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปประเมินความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับมาก โดยมีผลสรุปค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า ระบบการแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุที่พัฒนาขึ้นมีการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ระบบแจ้งเตือนการดูแลสุขภาพ, ผู้สูงอายุ

Abstract

This research aims to 1) Develop the Health Care Alert System for Elderly People. 2) Evaluate the satisfaction of users with the Health Care Alert System for Elderly People. The system was proved by acceptance test and satisfaction of the

system was evaluated by 3 experts and 399 general user by questionnaire. The statistics used in data analysis were percentage, mean and standard deviation. The evaluation result from the questionnaire completed by the experts yielded was at a good level, the mean is 4.31 with standard deviation is 0.58. The evaluation result from the questionnaire completed by the general users yielded was at a good level, the mean is 4.39 with standard deviation is 0.59. The result indicated that the level of complacence of this system was at a good level.

Keywords: health care alert system, elderly people

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

ประเทศไทยก้าวเข้าสู่การเป็นกลุ่มสังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ จากรายงานสถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ.2563 พบว่า ประเทศไทยมีประชากรผู้สูงอายุมากถึง 12 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 18 ของประชากรทั้งหมด [1] การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรดังกล่าวส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งทางด้านคุณภาพชีวิต สักยภาพทางเศรษฐกิจ และสภาพทางสังคม โดยประชากรที่มีอายุมากขึ้นและก้าวเข้าสู่ผู้สูงอายุย่อมมีสภาพร่างกายที่เสื่อมสภาพลงตามธรรมชาติ เนื่องจากความชรา และระบบอวัยวะทำงานด้อยประสิทธิภาพลงทำให้อุบัติการณ์ของโรคเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น ผู้สูงอายุจึงเป็นวัยที่ต้องให้ความสำคัญกับการดูแลเฉพาะแตกต่างจากช่วงวัยอื่น เป็นวัยที่มีความเสื่อมทางด้านร่างกาย หากไม่ได้รับการดูแลที่เหมาะสม รัฐบาลไทยได้มีการกำหนด

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560-2564 ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์ โดยมีแนวทางในการพัฒนาประการหนึ่งด้านพัฒนาระบบการดูแลและสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับสังคมสูงวัย โดยการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้ชีวิตประจำวันที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุและพัฒนาเทคโนโลยีทางการแพทย์ในการส่งเสริมและฟื้นฟูสุขภาพในกลุ่มผู้สูงอายุ เทคโนโลยีเพื่อป้องกันการบาดเจ็บและการติดตามการบำบัดรักษา [2] ดังนั้น การดูแลส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุด้วยวิธีการในรูปแบบต่าง ๆ จึงเป็นเรื่องสำคัญ เพื่อให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีอันจักลดผลกระทบที่ส่งผลต่อการพัฒนาประเทศ จากแนวคิดในการส่งเสริมสุขภาพสำหรับกลุ่มผู้สูงอายุ ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสำหรับผู้สูงอายุ โดยการพัฒนาระบบการแจ้งเตือนดูแลสุขภาพเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการดูแลสุขภาพตามแนวคิดการส่งเสริมสุขภาพตามหลัก 3 อ อาหาร ออกกำลังกาย และอารมณ์ [3] บนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และสมาร์ตโฟนมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมต่อรูปแบบการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและพฤติกรรมของกลุ่มผู้สูงอายุกับการใช้เทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน โดยระบบดังกล่าวสามารถส่งเสริมให้ผู้สูงอายุเกิดศักยภาพในการดูแลตนเองทั้งทางด้านอาหาร ด้านการออกกำลังกาย และด้านอารมณ์ ซึ่งระบบที่ทำการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ มีการทำงานหลัก คือ การแจ้งเตือนเวลาที่ผู้สูงอายุควรดำเนินกิจกรรมตามที่กำหนดและแนะนำข้อมูลสำคัญในการปฏิบัติตามแนวทางการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุตามหลัก 3 อ อันเป็นเครื่องมือให้ผู้สูงอายุสามารถดำเนินกิจกรรมในการส่งเสริมสุขภาพตนเองอย่างมีศักยภาพและเกิดสุขภาวะที่ดีทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้ที่มีต่อระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

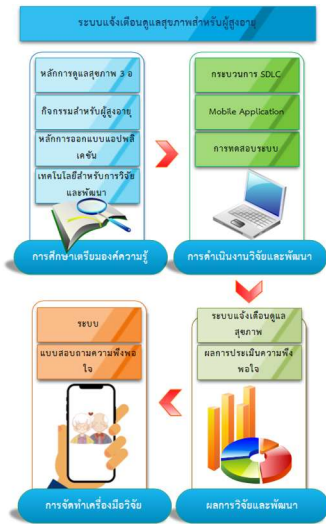
สิทธิพร พรอุดมทรัพย์ และคณะ (2565) ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันดูแลผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมในการดำรงชีวิตประจำวันสามารถนำไปใช้ในการดูแลผู้สูงอายุได้ โดยผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ซึ่งแอปพลิเคชันดังกล่าว สามารถช่วยเตือนกิจกรรมในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการแจ้งเตือนการรับประทานยา การติดตามผู้สูงอายุเพื่อป้องกันการหลงทาง และการสร้างความรู้ความเข้าใจในชีวิตประจำวัน [4]

จุพาวลี มณีเลิศ (2564) ผลการศึกษาพบว่า แอปพลิเคชันส่งเสริมการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุกลุ่มติดเตียงด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม แอปพลิเคชันดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการดูแลผู้สูงอายุได้ โดยความพึงพอใจในภาพรวมในระดับมากที่สุด เนื่องจากมีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ การออกแบบสื่อมีการผสมผสานทั้งในรูปแบบข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ส่งผลให้ผู้ใช้เข้าใจเนื้อหาได้โดยง่าย นอกจากนี้ในส่วนการยอมรับระบบ พบว่า กลุ่มผู้ใช้มีการยอมรับระบบในภาพรวมในระดับมากที่สุด เนื่องด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเป็นเทคโนโลยีที่นำเสนอสารสนเทศในรูปแบบกระตุ้นความสนใจของผู้ใช้และทำให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นประโยชน์จากการใช้งานในสภาพจริง ช่วยให้ผู้สูงอายุเข้าถึงระบบการดูแลสุขภาพด้วยตนเองผ่านเทคโนโลยีที่จับต้องได้ [5]

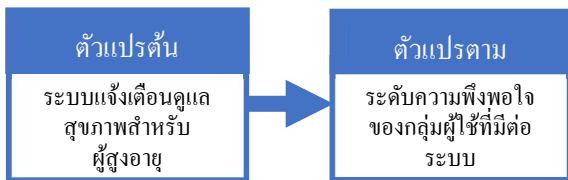
ศุภรัตน์ แก้วเสริม (2563) ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการดูแลผู้สูงอายุบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมาก โดยแอปพลิเคชันที่ทำการพัฒนาขึ้นสามารถเป็นช่องทางการให้คำปรึกษาทางการแพทย์สำหรับผู้สูงอายุ อาทิ การขอคำปรึกษาทางการแพทย์ การส่งข้อมูลสุขภาพ การลดความแออัดในโรงพยาบาล ช่องทางการเรียกใช้หน่วยแพทย์ฉุกเฉิน โดยแอปพลิเคชันสามารถนำทางรถหน่วยแพทย์ฉุกเฉินไปยังบ้านผู้ป่วยได้ และเป็นช่องทางการให้ความรู้ด้วยบทความเกร็ดความรู้เกี่ยวกับโรคผู้สูงอายุ [6]

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา ระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพ สำหรับผู้สูงอายุ ผู้วิจัยดำเนินการกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ตลอดจนกรอบแนวทางการทำงานขั้นพื้นฐานของระบบ เพื่อให้เห็นการทำงานในภาพรวมของระบบ และขั้นตอนการดำเนินงาน โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 1 และภาพที่ 2



ภาพที่ 1: กรอบแนวทางการดำเนินการวิจัยขั้นพื้นฐาน



ภาพที่ 2: กรอบแนวคิดการวิจัย

5. วิธีการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา ระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ สามารถจำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทางด้านคอมพิวเตอร์ ด้านผู้สูงอายุ และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป (ผู้สูงอายุวัยต้น ช่วงอายุ 60-69 ปี) ที่มีการอยู่อาศัยในเขตพื้นที่จังหวัดนนทบุรี) จำนวน 146,933 คน [7]

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกโดยมีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป จำนวน 399 คนจากการคำนวณโดยใช้สูตรตามโร ยามาเน่ (Taro Yamane) ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) สำหรับผู้สูงอายุวัยต้น (ช่วงอายุ 60-69 ปี) ที่มีการอยู่อาศัยในเขตพื้นที่จังหวัดนนทบุรี และสามารถยอมรับค่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างได้ 5% โดยเริ่มแจกแบบสอบถามกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปตั้งแต่คนที่ 1 จนถึงคนที่ 399

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา ระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุสามารถจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ **ประเภทที่ 1** ระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุที่ผู้วิจัยทำการพัฒนาสำหรับอุปกรณ์สมาร์ตโฟนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ประเภทที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ใช้งาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-list) เพื่อสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับผู้ตอบ

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุที่ทำการวิจัยและพัฒนาขึ้น โดยลักษณะของแบบสอบถามส่วนที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating-Scale) 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับความพึงพอใจ 5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด
- ระดับความพึงพอใจ 4 คะแนน หมายถึง มาก
- ระดับความพึงพอใจ 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง
- ระดับความพึงพอใจ 2 คะแนน หมายถึง น้อย
- ระดับความพึงพอใจ 1 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

5.3 กระบวนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

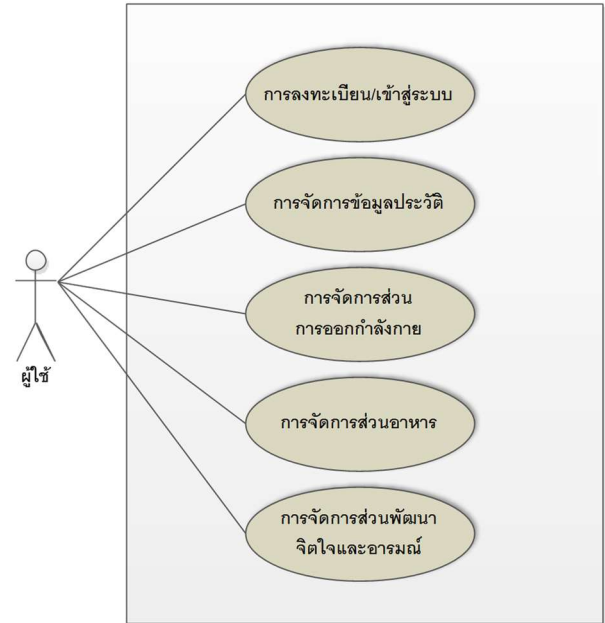
วิธีการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา ระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ ผู้วิจัยทำการกำหนดขั้นตอนการ

ดำเนินงานในการวิเคราะห์และทำการออกแบบระบบตามรูปแบบวงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) เพื่อให้ได้มาซึ่งระบบการทำงานที่มีประสิทธิภาพ โดยสามารถจำแนกขั้นตอนการดำเนินงานได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลระบบ ผู้วิจัยทำการศึกษาระบบงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทั้งในด้านข้อมูล ทฤษฎี และรูปแบบการพัฒนา ขั้นตอนการส่งเสริมดูแลผู้สูงอายุ ตามหลัก 3 อ รวมถึงกิจกรรมอันเป็นประโยชน์สำหรับผู้สูงอายุ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์และทำการพัฒนา

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบ จากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลระบบ ทำให้ผู้วิจัยสามารถทำการวิเคราะห์กระบวนการทำงานและโครงสร้างของระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุให้ตอบสนองต่อรูปแบบและพฤติกรรมของกลุ่มผู้ใช้งาน ได้ จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการนำผลจากการวิเคราะห์ระบบมาทำการวิเคราะห์และรวมกลุ่มกระบวนการ เพื่อให้ได้กลุ่มงานที่เหมาะสมและจัดเป็นเค้าโครงร่างหน้าจอรระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ ในการแสดงผลบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนที่มีความสอดคล้องกับรูปแบบการทำงานจริงของกลุ่มผู้ใช้ ดังภาพที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาระบบ ผู้วิจัยทำการพัฒนาระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ จากข้อมูลและกระบวนการที่ได้ดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบ ทั้งในด้านการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ตลอดจนการพัฒนาโครงสร้างและการเชื่อมต่อบริบทการส่งเสริมการดูแลสุขภาพตามหลัก 3 อ ตามแผนการดำเนินงานที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบ



ภาพที่ 3 : Use Case Diagram

“ระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ”

ขั้นตอนที่ 4 การทดสอบระบบ ระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ สามารถแบ่งการรูปแบบการทดสอบได้ ดังนี้

1) การทดสอบในแต่ละส่วน (Unit Testing) ผู้วิจัยทำการทดสอบระบบในแต่ละส่วน ตามโมดูลต่าง ๆ ที่พัฒนาไว้ เพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

2) การทดสอบทั้งระบบ (System Testing) ผู้วิจัยทำการทดสอบระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ ตั้งแต่เริ่มระบบจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ เพื่อทำการตรวจสอบหาข้อผิดพลาดและนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบ

3) การทดสอบการยอมรับระบบ (Acceptance Test) เป็นกระบวนการทดสอบระบบโดยผู้เชี่ยวชาญทำการทดสอบกระบวนการทำงานของระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ ตั้งแต่กระบวนการเข้าสู่ระบบ จนกระทั่งได้ผลลัพธ์

ขั้นตอนที่ 5 การติดตั้งและบำรุงรักษา ดำเนินการเมื่อผู้วิจัยทำการพัฒนาระบบตามโครงสร้างและผ่านการทดสอบระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยและพัฒนาระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ ผู้วิจัยวางแผนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยทำการกำหนด จากนั้นดำเนินการนำข้อมูลไปวิเคราะห์และแปลผล โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. ผลการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา ระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุสามารถนำเสนอผลการวิจัยเป็น 2 ส่วนตามวัตถุประสงค์และวิธีการวิจัยตามที่ได้ทำการวางแผน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนา

ระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ ประกอบด้วยการทำงานจำนวน 5 ส่วนงาน คือ 1) การจัดการการลงทะเบียนและการเข้าสู่ระบบ คือ กระบวนการกรอกข้อมูล ข้อมูลโรคประจำตัว ข้อบกพร่องในการออกกำลังกายและการรับประทานอาหาร และข้อมูลยืนยันการเข้าใช้งานระบบ ได้แก่ ชื่อผู้ใช้งาน การกำหนดรหัสผ่าน 2) การจัดการข้อมูลประวัติ คือ กระบวนการที่ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนและการแก้ไขข้อมูลประวัติที่ผู้ใช้งานได้ทำการลงทะเบียน 3) การจัดการส่วนการออกกำลังกาย คือ กระบวนการที่ผู้ใช้สามารถเลือกประเภทการออกกำลังกาย การกำหนดเวลาในการออกกำลังกาย การกำหนดการแจ้งเตือนการออกกำลังกาย 4) การจัดการส่วนอาหาร คือ กระบวนการที่ผู้ใช้สามารถเข้าศึกษาข้อมูลสาระสำคัญเกี่ยวกับอาหาร และหมวดหมู่อาหารเพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้สูงอายุสามารถเลือกประเภท และกำหนดการแจ้งเตือนในการรับประทานอาหารในหมวดหมู่ที่สอดคล้องกับโภชนาการของผู้สูงอายุในขณะนั้น ได้ 5) การจัดการส่วนพัฒนาอารมณ์และจิตใจ คือ กระบวนการที่ผู้ใช้สามารถเข้าศึกษาข้อมูลสาระสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนาจิตใจและอารมณ์ ได้แก้บทสวดมนต์ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนกิจกรรมยามว่างสำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกประเภทและกำหนดการ

แจ้งเตือนทำกิจกรรมได้ สามารถแสดงหน้าจอการประมวลผลระบบได้ ดังภาพที่ 4 ถึง ภาพที่ 5



ภาพที่ 4: หน้าจอการทำงานหลักและการจัดการข้อมูลประวัติ



ภาพที่ 5 : หน้าจอส่วนการออกกำลังกายและการตั้งค่าแจ้งเตือนการทำกิจกรรม

ส่วนที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจ

การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนา ระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ สามารถจำแนกผลการประเมินตามกลุ่มตัวอย่างได้ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนา ระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ โดยกลุ่ม

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจภาพรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58) โดยมีความพึงพอใจในประเด็นด้านการประมวลผลของระบบเป็นอันดับหนึ่ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 รองลงมา คือ ด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และด้านสิทธิ์และความปลอดภัยของระบบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ตามลำดับ

ตารางที่ 1: ผลการประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้	4.33	0.58	มาก
ด้านการประมวลผลของระบบ	4.38	0.58	มาก
ด้านสิทธิ์และความปลอดภัยของระบบ	4.22	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.31	0.58	มาก

ตารางที่ 2: ผลการประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป

รายการประเมิน	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้	4.40	0.56	มาก
ด้านการประมวลผลของระบบ	4.42	0.57	มาก
ด้านสิทธิ์และความปลอดภัยของระบบ	4.36	0.62	มาก
ด้านการทำงานตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ	4.39	0.59	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.59	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุโดยกลุ่ม

ผู้ใช้ทั่วไปจำนวน 399 คน พบว่า ผู้ใช้ทั่วไปมีความพึงพอใจภาพรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59) โดยมีความพึงพอใจในประเด็นด้านการประมวลผลของระบบเป็นอันดับหนึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.57) รองลงมา คือ ประเด็นด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56) ประเด็นด้านการทำงานตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59) และประเด็นด้านสิทธิ์และความปลอดภัยของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.62) ตามลำดับ

7. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการประเมินความพึงพอใจที่ต่อระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมมีระดับความพึงพอใจมากและผลการประเมินความพึงพอใจที่ต่อระบบระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุของกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปมีความพึงพอใจภาพรวมระดับมากสอดคล้องกัน ทั้งทางด้าน การติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้ ด้านการประมวลผลของระบบ ด้านสิทธิ์และความปลอดภัยของระบบ จึงถือว่าระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุที่ทำการวิจัยและพัฒนาตามขอบเขตและแผนการดำเนินการวิจัยนั้น สามารถนำไปใช้งานได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุในภาพรวม พบว่า สอดคล้องกับผลการวิจัยของสิทธิพร พรอุดมทรัพย์ และคณะในการพัฒนาแอปพลิเคชันดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมในการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่งมีระดับความพึงพอใจของกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามภาพรวมในระดับมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของจุฬาวลี มณีเลิศ ในการพัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุกลุ่มติดเตียงด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และสอดคล้องกับผลการวิจัยของศุภรัตน์ แก้วเสริม ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน ซึ่งมีระดับความพึงพอใจในภาพรวมในระดับมาก

8. ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัยระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุที่มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

8.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุไปใช้งาน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยต่อยอดจากระบบงานเดิมให้ครอบคลุมพฤติกรรมและแนวทางการดำเนินชีวิตของกลุ่มผู้สูงอายุ รวมถึงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการส่งเสริมกิจกรรมทางด้าน 3 อ อาหาร ออกกำลังกาย และ อารมณ์ให้มีความหลากหลาย

8.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการใช้งาน

การใช้งานระบบแจ้งเตือนดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุในแรกเริ่มนั้น ควรมีผู้ให้คำแนะนำการทำงานทั้งในส่วนการติดตั้งโปรแกรม และการอธิบายการทำงานพื้นฐานให้ผู้สูงอายุรับทราบกระทั่งปฏิบัติตามได้ เนื่องด้วยวัยและความสามารถในการรับรู้เข้าใจของผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ถดถอยจากเดิม ส่งผลให้เกิดปัญหาในการใช้เทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, “สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ.2563”, กรุงเทพฯ:อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2563.
- [2] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, “แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560-2564”, สำนักนายกรัฐมนตรี, 2559.
- [3] นวรัตน์ ไวชมภู และคณะ, “การส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุตามหลัก 3 อ.”, สงขลา: กองบรรณาธิการวารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้, 2562.
- [4] สิทธิพร พรอุดมทรัพย์ และคณะ, “การพัฒนาแอปพลิเคชันดูแลสุขภาพผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมในการดำรงชีวิตประจำวัน”, มหาวิทยาลัยปทุมธานี, 2565.
- [5] จุฬาลักษณ์ มณีเลิศ, “การพัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุกลุ่มติดเตียงด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม”, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, 2564.
- [6] ศุภรัตน์ แก้วเสริม, “การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุบนสมาร์ตโฟน”, สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, 2563.
- [7] สำนักบริหารและพัฒนาเทคโนโลยีการทะเบียน, “รายงานสถิติจำนวนประชากรแยกอายุ ปี พ.ศ. 2564”, กรมการปกครอง เข้าถึงได้จาก www.stat.bora.dopa.go.th สืบค้น 31 พฤษภาคม 2565

**การตรวจจับพื้นผิวรอยขีดข่วนของวัตถุโลหะโดยใช้วิธีการประมวลผลการแบ่งภาพ
และโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน**

**Scratched Surface Detection of Metal Objects Using Processing Methods of Image Subdivision
and Convolution Neural Network**

นัชนี มละสาร¹, เตจศักดิ์ ธิณีเพ็ชร์²

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
9/9 หมู่ 9 ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120 โทรศัพท์ : 0-2504-8281
E-mail: ¹2649600257@stou.ac.th, ²Tejtasin.ph@stou.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้เสนอการตรวจจับรอยขีดข่วนบนพื้นผิวของวัตถุโลหะที่เป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงเพื่อทำการคัดชิ้นงานเสียออกก่อนส่งเข้าผลิต โดยการตรวจจับพื้นผิวที่มีรอยขีดข่วนใช้วิธีการประมวลผลภาพเพื่อตรวจจับรอยขีดข่วนด้วยวิธีการโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน (CNN) อย่างไรก็ตาม การนำภาพพื้นผิวของวัตถุโลหะที่มีความละเอียดสูงและขนาดใหญ่ผ่านกระบวนการของโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชันอาจทำให้รอยขีดข่วนบนภาพสูญหายและทำให้ไม่สามารถตรวจจับรอยขีดข่วนได้ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จึงทำการแบ่งภาพอินพุตออกเป็น ส่วนย่อยก่อนนำแต่ละภาพย่อยเข้ากระบวนการของ CNN ตามลำดับ การฝึกสอนใช้ชุดข้อมูลรอยขีดข่วนจำนวน 2,600 ภาพ ผลการทดลองพบว่าวิธีการที่เสนอสามารถตรวจจับรอยขีดข่วนเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 90

คำสำคัญ: การตรวจจับรอยขีดข่วน, โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน, การแบ่งภาพ

Abstract

This paper proposes scratched surface detection of metal objects that are luxury products to reject them before producing the products. The scratched surface detection uses a processing method by the Convolution Neural Network (CNN)

method. However, surface images that are high resolution and big size to input the process of CNN may lose the small scratches and cannot detect that region. To solve this problem, an image subdivision method is applied for dividing the input image into the sub-images before inputting each sub-image to the CNN. The training data set of scratches is 2,600 images. The experimental results found that the proposed method can detect the scratched surfaces that increase by approximately 90 percent.

Keywords: Scratch Detection, Convolution Neural Network, Image Subdivision

1. บทนำ

กระบวนการด้านการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบเป็นกระบวนการที่สำคัญในการผลิตสินค้า การผลิตกล่องผลิตภัณฑ์ของสินค้าแบรนด์เนมที่มีราคาสูง มีการตรวจสอบสินค้าอย่างเข้มงวดจากลูกค้าหรือองค์กรที่เป็นตัวแทนลูกค้า ฉะนั้นวัตถุดิบในการผลิตสินค้าที่มีส่วนประกอบเป็นโลหะอลูมิเนียม เป็นชิ้นส่วนที่พบว่าเกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย ทำให้สินค้าไม่ผ่านมาตรฐาน และการตรวจสอบด้วยสายตาอาจทำให้เกิดความเมื่อแสงผลทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการตรวจสอบได้ บทความนี้จึงเสนอวิธีการประมวลผลภาพด้วย

เทคนิค CNN ช่วยในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของสินค้า โดยเสนอการออกแบบและพัฒนาโมเดลด้วย YOLOv8 (You Only Look Once) เป็นปัญญาประดิษฐ์การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ในการตรวจจับวัตถุแบบเรียลไทม์ และพัฒนาแอปพลิเคชันในการใช้งานการตรวจสอบรอยขีดข่วนบนผิวอลูมิเนียม โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการตรวจจับวัตถุ 2 แนวทาง คือ CNN และการประมวลผลภาพ ดังนี้

แนวทางการตรวจจับวัตถุด้วย CNN ได้แก่งานวิจัยของ ขวัญกมล ดิฐกัญจน์ และคณะ [1] ที่ได้ใช้ CNN ในการวินิจฉัยมะเร็งผิวหนังจากภาพถ่ายจากโทรศัพท์มือถือ มีการใช้เทคนิคปรับปรุงภาพ และเทคนิคการโอนถ่ายการเรียนรู้ และงานวิจัยของ กรณิการ์ มูลโพธิ์ [2] ที่ได้นำ CNN YOLOv5 มาทำการตรวจจับผลึกบนขวดน้ำดื่มโดยทำงานร่วมกับหุ่นยนต์คอก้า โดยมีผลลัพธ์ค่าความแม่นยำ 97.23% งานวิจัยของ Nicha and Somkid [3] ที่ได้นำ CNN YOLOv5 และ R-CNN มาตรวจจับ ตรวจสอบระบุผ้าเบรครถยนต์ในแต่ละรุ่นเพื่อส่งมอบให้ลูกค้าได้ถูกต้อง ซึ่งผลการวิจัยพบว่า CNN YOLOv5 มีประสิทธิภาพดีกว่าทั้งในด้านประสิทธิภาพการตรวจจับและความเร็ว งานวิจัยของ Kietikul, et al. [4] กล่าวถึงการจำแนกผู้ไม่สวมหมวกนิรภัย ด้วย CNN Resnet-v2, Inception-v2, Inception-v3 ผลประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองพบว่า Resnet-v2 และ Inception-v3 มีประสิทธิภาพดีใกล้เคียงกันจึงได้นำ Resnet-v2 ตรวจสอบคนและรถจักรยานยนต์ และใช้ Inception-v3 ตรวจสอบการสวมใส่หมวกนิรภัย งานวิจัยของ พุดิพงษ์ จันทร์แจ่ม [5] ได้กล่าวถึงการนำ CNN YOLOv4 มาใช้ในการตรวจสอบการรอกอยการได้รับบริการของลูกค้าในร้านอาหาร โดยการตรวจสอบภาพจากกล้องวงจรปิด และได้ใช้เทคนิคการโอนถ่ายความสามารถของโมเดล ทำให้ได้ค่าประเมินประสิทธิภาพสูงถึง 96% งานวิจัยของ ราตรี คำโหวง [6] ได้นำ CNN และ Faster R-CNN มาตรวจสอบผลสุกของมังคุดบนต้นซึ่ง Faster R-CNN มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า

แนวทางการตรวจจับวัตถุด้วย การประมวลผลภาพได้แก่งานวิจัยของ วรุตม์ บุญเยี่ยม และ ศิริเรือง พัฒน์ช่วย [7] ได้นำการประมวลผลภาพมาตรวจตรวจสอบแบบปรนัย

ด้วยวิธีการฝนบนกระดาษ A4 ด้วยวิธีการแปลงภาพเป็นไบนารี การตัดภาพ การหาขอบภาพ งานวิจัยของมณีนุช นาคาทอง และ นิวัตร์ อังควิศิฐพันธ์ [8] ได้นำวิธีการประมวลผลภาพมาตรวจสอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ของโทรศัพท์มือถือที่มีการประกอบไม่สมบูรณ์ งานวิจัยของเชิด คงห้อย และนิคม สุวรรณวร [9] ได้นำวิธีการประมวลผลภาพมาตรวจจับการเคลื่อนไหวของลูกปฏูสมในกระเบาะเลี้ยงเพื่อหาค่าเฉลี่ยการเคลื่อนที่เพื่อประเมินความแข็งแรงของลูกปฏูสม งานวิจัยของ ตะวัน ขุนอาสา [10] ได้นำวิธีการประมวลผลภาพมาตรวจจับป้ายจราจรเพื่อช่วยเหลือผู้ขับขี่ยานพาหนะ โดยการใช้ไลบรารี Haar Like Feature detection ของ OpenCV มีความถูกต้อง 96.95 %

บทความนี้ได้แบ่งหัวข้อสำหรับการนำเสนอประกอบไปด้วย 4 ส่วนได้แก่ ส่วนบทนำ ส่วนวิธีการพัฒนาโมเดลและวิธีการนำไปใช้งาน ส่วนวิเคราะห์ผลการทดลอง และส่วนสรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

2. วิธีการพัฒนาโมเดลและวิธีการนำไปใช้งาน

กระบวนการในการตรวจจับรอยขีดข่วนด้วย CNN ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 วิเคราะห์ปัญหาและศึกษาเทคโนโลยีที่นำมาใช้

ผู้วิจัยพบว่ามีการประมวลผลภาพโดยใช้ OpenCV กับวิธีการ CNN และได้ทำการสร้างแบบทดสอบ พบว่า CNN ให้ผลลัพธ์ดีที่สุดกับการตรวจจับรอยขีดข่วนบนผิวอลูมิเนียม ซึ่งมีการสะท้อนแสงและเงาสอง

2.2 รูปแบบและวิธีการศึกษา

ขอบเขตการออกแบบและพัฒนาระบบประกอบด้วย (ก) พัฒนาโมเดลด้วยอัลกอริทึม CNN โดยใช้โมเดล YOLOv8 เป็นแม่แบบ (ข) เตรียมข้อมูลสำหรับการฝึกสอนโมเดล (ค) ฝึกสอนโมเดล (ง) วัดประสิทธิภาพโมเดล และ (จ) สร้างส่วนประสานผู้ใช้ GUI

2.3 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล และการสร้าง Dataset

ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย (ก) เตรียมข้อมูลที่นำเข้ามาสำหรับการฝึกสอนโมเดล โดยการสร้างพื้นที่ควบคุมแสงเพื่อถ่ายภาพรอยขีดข่วนตามลักษณะที่กำหนดด้วยขนาดภาพขนาด

640x640 pixel (ข) ทำการกำหนดประเภทของวัตถุที่ต้องการตรวจจับที่ <https://roboflow.com/> (ค) ทำการเพิ่มภาพแบบ Image Augmentation เพื่อเพิ่มรูปภาพหรือปรับเปลี่ยนรูปแบบของภาพเพื่อให้ภาพมีความหลากหลายรูปแบบมากขึ้นส่งผลให้การเรียนรู้ของโมเดลมีประสิทธิภาพการทำงานได้ดีขึ้นและลดปัญหาการเกิด Overfitting (ง) ใช้จำนวนชุดข้อมูลฝึกสอนจำนวน 2,600 ภาพและสำหรับการตรวจสอบ 246 ภาพ และสำหรับทดสอบ 122 ภาพ

2.4 ขั้นตอนการสร้างโมเดล การตรวจจับวัตถุ

ในขั้นตอนนี้ได้ทำการฝึกสอนโมเดลการตรวจจับวัตถุทั้ง 3 แบบคือ YOLOv8s, YOLOv8n, YOLOv8x โดยใช้ YOLOv8n, YOLOv8x เป็นตัวเปรียบเทียบในการประเมินประสิทธิภาพเพื่อให้ได้โมเดลที่เหมาะสมในการนำไปใช้งานฝึกสอน โมเดลด้วย Google Colab ที่ใช้ทรัพยากรฮาร์ดแวร์ GPU T4 และ GPU Memory 16GB โดยการตั้งค่าพารามิเตอร์สำหรับฝึกสอน ได้แก่ number of class = 1, epochs = 300, imgsz = 640, batch = 16, patience = 50, optimizer = auto, lr0 = 0.001 และ lrf = 0.001

2.5 การนำโมเดลไปใช้งาน

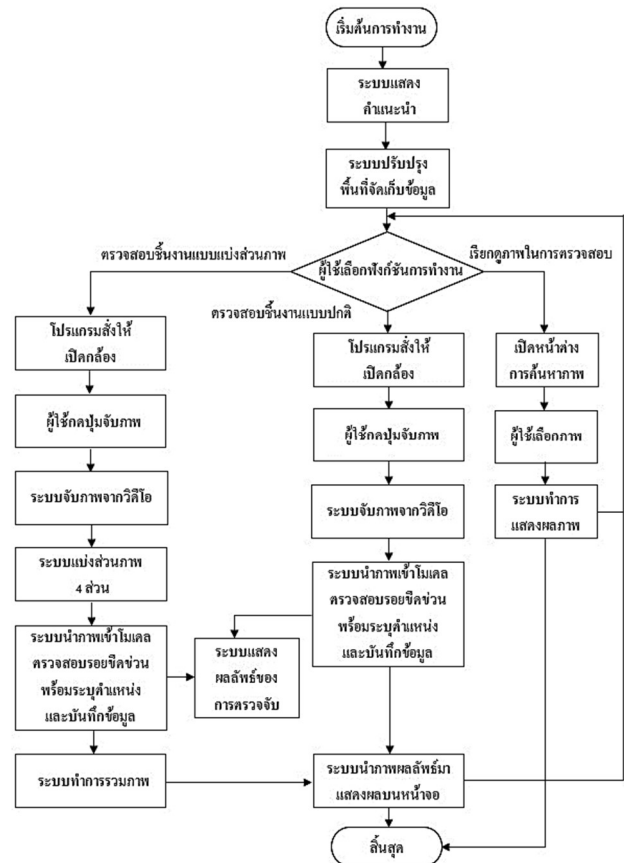
ขั้นตอนการนำโมเดลไปใช้งานประกอบด้วย (ก) เมื่อฝึกฝนโมเดลเสร็จ ทำการโหลดโมเดลที่ได้ฝึกฝนบน Google Colab ชื่อไฟล์ best.pt และติดตั้ง YOLOv8 (ข) ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Python และ PyQt5 โดยมีการออกแบบระบบแสดงดังภาพที่ 1

3. ผลการทดลอง

การทดลองประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

3.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดล CNN

การทดลองได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดล CNN แต่ละแบบได้แก่แบบ YOLOv8n, YOLOv8s และ YOLOv8x ด้วยค่า Mean Average Precision (mAP50) ที่มีการกำหนดค่า IoU = 0.5 พบว่าค่าผลการประเมินมีความใกล้เคียงกัน ในโมเดลทั้ง 3 แบบ แต่ใช้เวลาในการฝึกสอนแตกต่างกันมาก ดังผลการทดลองในตารางที่ 1



ภาพที่ 1 : แผนผังการทำงานของระบบการตรวจจับรอยขีดข่วนบนผิวอลูมิเนียม

ตารางที่ 1: เปรียบเทียบประสิทธิภาพโมเดล CNN แต่ละแบบ

	YOLOV8N	YOLOV8S	YOLOV8X
PRECISION	91.9	89.5	89.3
RECALL	81	87.7	87.3
MAP50	91.6	92.4	92.6
MAP50-90	58.9	59.5	61.5
LEANING TIME	2.5 Hour	2.8 Hour	10.8 Hour

ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการตรวจจับด้วยการนับจำนวนรอยขีดข่วนที่ตรวจจับได้ และค่าเวลาที่ใช้ในการตรวจจับ ค่า FN (False Negative) คือค่าจำนวนที่ไม่สามารถตรวจจับรอยขีดข่วนได้ และค่า T/A (Time Average) คือค่าของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการประมวลผลของทุกภาพ ดังตารางที่ 2


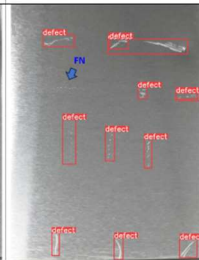

3.2 การเปรียบเทียบผลลัพธ์การตรวจจับรอยขีดข่วนด้วยเทคนิคการแบ่งภาพ และเทคนิค CNN

การทดลองนี้ใช้เทคนิคการแบ่งภาพที่มีความละเอียดสูงก่อนนำเข้าโมเดล CNN โดยเทคนิคนี้ ภาพอินพุตไม่ถูกลดความละเอียดลงมากจนทำให้คุณลักษณะสำคัญของวัตถุสูญหายหรือไม่ชัดเจน ภาพอินพุตขนาด 3,000x4,000 pixel ถูกแบ่งให้เป็นภาพย่อย 4 ส่วนแต่ละภาพย่อยมีขนาด 1,500x2,000 pixel และผลการทดลองพบว่า วิธีที่เสนอสามารถตรวจสอบรอยขีดข่วนได้ดีกว่าที่ไม่ได้ใช้เทคนิคการแบ่งภาพอินพุตก่อนนำเข้าโมเดล CNN โดยจากภาพทั้งหมด 7 ภาพมีรอยรวมทั้งหมด 48 รอย วิธีเทคนิค CNN อย่างเดียวตรวจไม่พบ 11 รอย (FN=11) และเมื่อเพิ่มกระบวนการการแบ่งภาพอินพุตทำให้สามารถตรวจพบรอยได้ 10 รอยจาก 11 รอยหรือตรวจพบเพิ่มขึ้นร้อยละ 90.9 ดังตารางที่ 3 ที่แสดงตำแหน่งของจุดที่ตรวจไม่พบ (FN) 1 จุดบนภาพอินพุตภาพที่หนึ่ง

ตารางที่ 2: ผลลัพธ์การตรวจจับรอยขีดข่วนและเวลาเฉลี่ยที่ใช้

Image size (pixel)	Total of defect	YOLOv8n		YOLOv8s		YOLOv8x	
		detect	time	detect	time	detect	time
10 Image 640 x 640	29	4	215ms	2	294.2ms	1	2132.8ms
10 Image 1200 x 1200	54	0	512ms	1	1041.2ms	1	4823ms
Summary	83	FN = 4 4.82%	T/A 335.3ms	FN = 3 3.6%	T/A 679.3ms	FN = 2 2.4%	T/A 3272.5ms

ตารางที่ 3: ผลลัพธ์การตรวจพบรอยเพิ่มขึ้นด้วยวิธีที่เสนอ

Scratches = 48 Image = 7	FN= 11	FN=1 , FP=3
Master image size = 3000x4000 pixel	Image size = 3000x4000 pixel	Split = 4 part Image size per pice = 1500x2000 pixel
Master	Predict non subdivision	Predict with subdivision
		

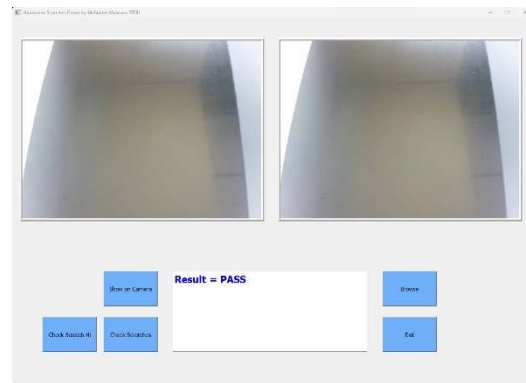
3.3 การแสดงหน้าต่างแอปพลิเคชันของการตรวจ

หน้าต่างแสดงผลการตรวจจับรอยขีดข่วนพัฒนาด้วย Python และ PyQt5 โดยหากตรวจพบรอยขีดข่วน

จะแสดงหน้าต่างผลลัพธ์ดังภาพที่ 2 และหากตรวจไม่พบรอยขีดข่วนบนชิ้นงานจะแสดงหน้าต่างผลลัพธ์ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 2 : ผลลัพธ์การตรวจสอบชิ้นงานที่มีรอยขีดข่วน



ภาพที่ 3 : ผลลัพธ์การตรวจสอบชิ้นงานที่ไม่มีรอยขีดข่วน

4. สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองสามารถสรุป และมีข้อเสนอแนะดังนี้

4.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองของวิธีการที่นำเสนอและการวัดประสิทธิภาพของแต่ละรูปแบบโมเดลด้วยข้อมูลการฝึกสอนจำนวน 2,600 ภาพ โดยโมเดลทั้ง 3 แบบมีการออกแบบสถาปัตยกรรมที่มีความซับซ้อนแตกต่างกัน ผลลัพธ์ในการประเมินค่าประสิทธิภาพ mean Average Precision (mAP50) เท่ากับ 0.916, 0.924, 0.926 ตามลำดับ ซึ่ง YOLOv8x มีค่า mAP50 สูงที่สุดแต่ใช้เวลาในการทำนายผลมากที่สุด ส่วนโมเดล YOLOv8s ได้ให้ค่า mean Average Precision เท่ากับ

0.924 ที่ใกล้เคียงกับโมเดล YOLOv8x แต่ใช้เวลาเฉลี่ยในการตรวจจับรอยขีดข่วนลดลงถึง 79.24% และให้ค่าในการตรวจจับลดลงเพียง 1.2% จากผลการทดสอบโดยใช้ภาพทดสอบจำนวน 20 ภาพ โดยมีความละเอียด 640x640 pixel จำนวน 10 ภาพ และความละเอียด 1200x1200 pixel จำนวน 10 ภาพ โดยมีรอยขีดข่วนรวมทั้งหมด 83 รอย และทดสอบด้วยโมเดล YOLOv8s พบว่ามีรอยขีดข่วนที่ตรวจจับไม่ได้ อยู่จำนวน 3 รอย คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 3.6%

สำหรับการใช้เทคนิคการแบ่งภาพอินพุตที่มีความละเอียดสูงเป็นเทคนิคที่ให้ผลลัพธ์ในการตรวจจับรอยขีดข่วนได้เพิ่มขึ้น จากผลการทดสอบที่เปรียบเทียบกับโมเดลที่ไม่ได้ใช้เทคนิคการแบ่งภาพจะตรวจไม่พบรอยขีดข่วนจำนวน 11 รอย เนื่องจากเป็นรอยขีดข่วนที่มีขนาดเล็กและไม่ชัดเจน แต่เมื่อใช้เทคนิคการแบ่งภาพก่อนนำเข้าโมเดล CNN ทำให้สามารถตรวจพบรอยเพิ่มขึ้นอีก 10 รอยจากทั้งหมด 11 รอย คิดเป็นร้อยละ 90.9% และรอยที่ตรวจไม่พบ 1 รอย เป็นรอยขีดข่วนที่มีขนาดเล็กมากซึ่งอาจต้องทำการแบ่งภาพให้เป็นภาพย่อยลงอีกแต่ต้องไม่เล็กไปกว่าความละเอียดของภาพที่โมเดลต้องการ

4.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการทดลองได้แก่ 1) บทความนี้ ได้ทำการทดลองกับโมเดล YOLOv8 ใน 3 ระดับความซับซ้อนของสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกันได้แก่ YOLOv8n, YOLOv8s และ YOLOv8x ที่มีเทคนิคการตรวจจับเป็นแบบ One stage object detection ซึ่งยังไม่ได้ทำการทดสอบกับอัลกอริทึมที่เป็นแบบ Two stage object detection เช่น Faster R-CNN เป็นต้น 2) พื้นที่ตรวจจับรอยขีดข่วนควรอยู่ในพื้นที่ควบคุมแสงสว่าง เนื่องจากแสงสว่างมีผลกับการทำงานของโมเดลที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ในการทำงานของโมเดล 3) กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ หรือกลุ่มอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่รอยขีดข่วนส่งผลต่อคุณภาพสินค้า สามารถนำโมเดลไปใช้งานในการตรวจสอบรอยขีดข่วนกับวัสดุที่มีลักษณะพื้นผิวที่ใกล้เคียงกับพื้นผิวอลูมิเนียมได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ขวัญกมล คิฐกัญจน์ และคณะ, “วินิจฉัยมะเร็งผิวหนังจากภาพถ่ายโทรศัพท์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมสังวัตนาการ”, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต, 2565.
- [2] กรณิการ์ มูลโพธิ์, “หุ่นยนต์คู่กายคัดแยกผลจากโดยใช้ อัลกอริทึม Yolo และบรรจุภัณฑ์ในกระบวนการผลิตน้ำดื่ม”, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, 2565.
- [3] Nicha, et al., “Deep Learning and Image Processing for Disc Brake Pad Identification: A Case Study of Brake Pads Company”, Mahidol University, 2022.
- [4] Kietikul, et al., “Classifying Non-helmeted Motorcyclists by Using Convolutional Neural Networks”, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, 2022.
- [5] พุทธิพงษ์ จันทร์แจ่ม, “การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการบริการลูกค้าโดยใช้การวิเคราะห์จากกล้องวงจรปิด” สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2563.
- [6] ราตรี คำโห่ง, “การตรวจจับมั่งคุดด้วยการเรียนรู้เชิงลึก”, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์, 2565.
- [7] วรุตม์ บุญเยี่ยม และ ศิริเรือง พัฒน์ช่วย, “ระบบตรวจข้อสอบปรนัยแบบวิธีการฝนด้วยหลักการประมวลผลภาพ”, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, 2564.
- [8] มณีนุช นาถาดทอง และ นิวัตร์ อังควิชฐพันธ์, “การจำแนกชิ้นส่วนโทรศัพท์มือถือด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ”, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2563.
- [9] เชิด คงห้อย และ นิคม สุวรรณวร, “เทคนิคการคัดเลือกคุณภาพของตัวอ่อนปูแสมด้วยวิธีการตรวจจับการ”, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, 2563.
- [10] ตะวัน ขุนอาสา, “ระบบตรวจจับและคัดแยกป้ายจราจรฐานข้อมูล”, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, 2558.

การเฝ้าสังเกตสภาพแวดล้อมของห้องเซิร์ฟเวอร์ด้วย IoE โดยใช้ ESP8266 และ NETPIE

IoE Based Environmental Monitoring of Server Room Using ESP8266 and NETPIE

ขวัญทิพย์ อธิธิผล¹, เตชศักดิ์สินปี เพ็ญชัย²

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
9/9 หมู่ 9 ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120 โทรศัพท์ : 0-2504-8281
E-mail: 12649622265@stou.ac.th, 2Tejtasin.ph@stou.ac.th

บทคัดย่อ

ห้องปิดขนาดเล็กในโรงงานอาจถูกใช้สำหรับการติดตั้งคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพื่อการบริหารจัดการระบบเครือข่ายและข้อมูลต่างๆ ของโรงงาน ด้วยต้นทุนที่ประหยัดของห้องเซิร์ฟเวอร์ทำให้การจัดการกับสภาพแวดล้อมได้แก่ อุณหภูมิและความชื้น เมื่อไฟฟ้าดับจะมีความยุ่งยากต่อการควบคุมและเฝ้าสังเกตการณ์ภายในห้อง เพื่อพัฒนาแนวคิดของระบบต้นแบบสำหรับปัญหาดังกล่าว บทความนี้เสนอการเฝ้าสังเกตสภาพแวดล้อมของห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง (IoE) ที่เชื่อมโยงติดต่อกับอุปกรณ์ คน ข้อมูล และกระบวนการ เพื่อบริหารจัดการกับสถานการณ์ไฟฟ้าของห้องเซิร์ฟเวอร์ด้วยบอร์ด ESP8266 เชื่อมติดต่อกับ 1) เซนเซอร์ที่วัดอุณหภูมิและความชื้นของห้องและเครื่องแม่ข่าย 2) เซนเซอร์ที่วัดระดับน้ำแอร์หยด 3) โมดูลรีเลย์สำหรับประยุกต์ตรวจจับไฟฟ้าดับและควบคุมการทำงานของพัดลม และ 4) การแจ้งสถานการณ์และรายงานสภาพแวดล้อมด้วยแอปพลิเคชันไลน์และแพลตฟอร์ม NETPIE ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า การพัฒนาระบบต้นแบบเพื่อเฝ้าสังเกตสภาพแวดล้อมของห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ IoE สามารถทำงานได้ 9 ฟังก์ชัน ได้แก่ ฟังก์ชันการตรวจจับ 6 ฟังก์ชัน, ฟังก์ชันการควบคุม 1 และฟังก์ชันการรายงาน 2 ฟังก์ชัน โดยแต่ละฟังก์ชันสามารถดำเนินการกับปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: อินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง, IoE, ESP8266, แพลตฟอร์ม NETPIE

Abstract

A small room in factories may be used for installing a server to manage a network system and several data. The server room with economic cost may hardly manage to control and monitor an environment, for example, temperature and humidity, if the electrical system is down. To develop a concept of a system for this problem, this paper proposes the environmental monitoring of the server room with the Internet of Everything (IoE) that connects the things, people, data, and processes to manage the electrical system down using ESP8266. The ESP8266 board will connect to 1) the temperature and humidity sensors for the room and the host, 2) the water sensor for leaking of the air conditioner, 3) the relay modules for applications to detect the electrical system down and to control an operation of a fan, and 4) the notification and the environmental report by LINE application and NETPIE platform respectively. The experimental results found that the developed system to monitor the environment of the server room based on IoE includes the nine functions which are the six detection functions, the one control function, and the two report functions and each function can operate with the mentioned problem effectively.

Keywords: Internet of Everything, IoE, ESP8266, NETPIE platform

1. บทนำ

การดำเนินงานของภาคธุรกิจในปัจจุบัน เช่น โรงงานอุตสาหกรรม จำเป็นต้องมีห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพื่อการบริหารจัดการระบบเครือข่ายและข้อมูลต่าง ๆ ของโรงงาน สำหรับห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหรือห้องเซิร์ฟเวอร์ที่ถูกกำหนดขึ้นด้วยต้นทุนที่ประหยัด เมื่อเกิดปัญหาไฟฟ้าดับอาจทำให้สภาพแวดล้อมภายในห้องเซิร์ฟเวอร์มีอุณหภูมิที่สูงขึ้นและส่งผลกระทบต่อการทำงานของอุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องทั้งหมด ทำให้ได้รับความเสียหายได้ หรือแม้กระทั่งการใช้ระบบแอร์แบบแยกส่วน (split type) เพื่อช่วยทำความเย็นภายในห้องก็อาจประสบปัญหาของน้ำแอร์หยดที่จะทำให้พื้นที่และอุณหภูมิภายในห้องได้รับผลกระทบได้ ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) มาช่วยตรวจจับเพื่อควบคุมการทำงานให้เป็นอัตโนมัติก็สามารถช่วยป้องกันความเสี่ยงหรือความเสียหายจากปัญหาระบบไฟฟ้าดับได้ อย่างไรก็ตาม ได้มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบต้นแบบของอุปกรณ์เทคโนโลยี IoT มาประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ โดยแบ่งตามการใช้งานของบอร์ดประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1) บอร์ดแบบ ESP8266: งานวิจัยของปกเกศ จันทะกล และศุจิตรา ศาระนันต์ [1] ออกแบบตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสมาร์ทโฟนในการปลูกพืชโดยควบคุม 3 ระบบ ระบบน้ำ พัดลมระบายอากาศ และระบบแสงสว่าง และงานวิจัยของนิติกม อริยพิมพ์ และชัยพร อัด โคดคร [2] ออกแบบและสร้างระบบ IoT กับบ้านจำลองด้วยอุปกรณ์เซนเซอร์การตรวจจับควันไฟ ตรวจจับความเคลื่อนไหว และตรวจวัดสถานะของหลอดไฟ ส่งการแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์ และงานวิจัยของ วิจิตรา คุ่มวงษ์ และสรวง รุ่งประกายพรรณ [3] พัฒนาชุดอุปกรณ์ IoT สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นผ่านคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ NETPIE 2020 ของห้องยาและคลังยา และถ้าค่าเกินกว่ากำหนดจะทำการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ งานวิจัยของณัฐพล เจริญศิริ และคณะ [6] พัฒนาระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นสำหรับห้องควบคุมไฟฟ้า วัดค่าอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลกราฟผ่านมือถือด้วย Blynk Application และแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์ งานวิจัยของบะไบ์ คาริฆมาลย์ และคณะ [7] ออกแบบระบบควบคุมการทำงานพัดลม ไอ

น้ำ โดยใช้เซนเซอร์วัดค่าอุณหภูมิและปรับความเร็วของพัดลมตามอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ สามารถควบคุมสั่งการผ่านมือถือโดย Blynk Application งานวิจัยของสิริวิชญ์ โทหมั่น ไวย และคณะ [8] พัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและค่าความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนโดยวัดค่าและใช้ระบบน้ำแบบเปิด-ปิดอัตโนมัติกับฟาร์มเพาะเห็ด และงานวิจัยของ จันตพงษ์ บุตรลักษณ์ [10] ได้พัฒนาระบบเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมของเซิร์ฟเวอร์เร็ค วัดค่าอุณหภูมิและความชื้น ตรวจจับควัน แสดงการทำงานผ่านหน้าเว็บไซต์ และแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

2) บอร์ดแบบ Arduino Microcontroller: งานวิจัยของรวิช วรรประเสริฐ และพรพุดิ ศุกเณม [4] พัฒนาระบบตรวจวัดอุณหภูมิด้วยอาร์ดูโน และงานวิจัยของ ธานิล ม่วงพูล และวงศกร อุดม [9] ควบคุมอุปกรณ์เซนเซอร์เพื่อตรวจวัดอุณหภูมิและระยะทางเพื่อให้สามารถปรับความแรงลมให้สอดคล้องกับอุณหภูมิและบังคับทิศทางลมตามตำแหน่งที่มีผู้ใช้งานได้

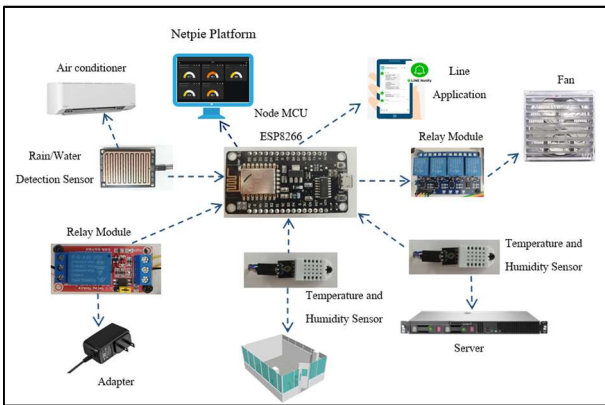
3) บอร์ดแบบ WeMos D1 Mini Node: งานวิจัยของชนนิกานต์ รอดมรรณ และคณะ [5] ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT ช่วยในการเพาะปลูกผักกาดหอมพันธุ์กรีน อีค โดยวัดความชื้นในอากาศและวัดอุณหภูมิ และวัดความชื้นในดิน และส่งคำสั่งไปควบคุมการเปิด-ปิดปั้มน้ำตามเกณฑ์ที่กำหนดและควบคุมการทำงานของปั้มน้ำผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

จากประเภทของบอร์ดทั้ง 3 บอร์ดที่แต่ละงานวิจัยได้เลือกประยุกต์ใช้กับงานแต่ละแบบ บอร์ดแบบ ESP8266 จะมีลักษณะการใช้งานที่โดดเด่นในเรื่องของการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและการประยุกต์ใช้พอร์ตเพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เซนเซอร์ต่าง ๆ ได้ดี ดังนั้นเพื่อจัดการปัญหาของห้องเซิร์ฟเวอร์ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าดับหรือน้ำแอร์หยด บทความนี้จึงเสนอการเฝ้าสังเกตสภาพแวดล้อมของห้องเซิร์ฟเวอร์ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ประสานสรรพสิ่ง (Internet of Everything: IoE) เพื่อเชื่อมติดต่อกับ 1) อุปกรณ์ต่างๆ, 2) คน, 3) ข้อมูล และ 4) กระบวนการต่างๆ เพื่อให้สามารถจัดการกับปัญหาไฟฟ้าดับและน้ำแอร์หยดได้อย่างเหมาะสมโดยใช้บอร์ดแบบ ESP8266 และแพลตฟอร์ม NETPIE เพื่อทำการรายงานสถานะต่างๆ ของสภาพแวดล้อมภายในห้องเซิร์ฟเวอร์ โดย

บทความนี้ได้แบ่งหัวข้อสำหรับนำเสนอ 4 ส่วนได้แก่ ส่วนบทนำ ส่วนวิธีการสร้างพัฒนาระบบต้นแบบ ส่วนผลการทดลอง และส่วนสรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

2. วิธีการสร้างพัฒนาระบบต้นแบบ

บทความนี้ได้สร้างพัฒนาระบบต้นแบบของอุปกรณ์สำหรับการเฝ้าสังเกตสภาพแวดล้อมในห้องเซิร์ฟเวอร์ อุปกรณ์ในการพัฒนาระบบประกอบด้วย ESP8266, เซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิและความชื้น, เซนเซอร์ตรวจจับระดับน้ำ และรีเลย์ขั้นตอนการทำงานดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 : อุปกรณ์ต้นแบบระบบตรวจวัดสภาพแวดล้อม

2.1 การวิเคราะห์ และพัฒนาระบบ

ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ (1) ระบบการตรวจวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องเซิร์ฟเวอร์ (2) ระบบการตรวจวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นบนเครื่องแม่ข่าย (3) ระบบปรับระดับความแรงพัดลม (4) ระบบการตรวจวัดระดับน้ำจากถาดรองน้ำในเครื่องปรับอากาศ (5) ระบบตรวจจับการทำงานของไฟฟ้า ทุกระบบจะต้องมีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และแสดงผลบนหน้า Dashboard

2.2 การพัฒนาระบบตรวจวัดค่าและระบบการแจ้งเตือน

ขั้นตอนนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนของฮาร์ดแวร์ เป็นส่วนของการติดตั้งอุปกรณ์บอร์ด ESP8266 สำหรับควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ เซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น, เซนเซอร์ตรวจจับระดับน้ำ, โมดูลรีเลย์สำหรับควบคุมการปรับระดับความแรงของพัดลม

และตรวจจับระบบไฟฟ้าดับ 2) ส่วนของซอฟต์แวร์ ใช้โปรแกรม Arduino IDE เป็นเครื่องมือในการโปรแกรมควบคุมการทำงานและรับค่าของอุปกรณ์ในการทำงานของระบบพัฒนาด้วยภาษา C/C++

3. ผลการทดลอง

ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย การทดสอบระบบที่ได้พัฒนา และผลการทดสอบ ได้แก่

3.1 การทดสอบระบบที่พัฒนา

3.1.1 การตรวจวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องเซิร์ฟเวอร์และระบบปรับระดับความแรงของพัดลม โดยกำหนดค่าอุณหภูมิของห้องไม่เกิน 25 °C ถ้าเกินค่าที่กำหนดจะแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และทำการเปิดพัดลมตามความแรงที่กำหนด ได้แก่ ความแรงระดับ 1 (25°C < อุณหภูมิ < 26°C), ความแรงระดับ 2 (26°C < อุณหภูมิ < 27°C) และความแรงระดับ 3 (อุณหภูมิ > 27°C)

3.1.2 การตรวจวัดค่าบนเครื่องแม่ข่ายที่ติดตั้งอุปกรณ์ไว้กับตัวเครื่อง กำหนดค่าอุณหภูมิของเครื่องไม่เกิน 60 °C ถ้าเกินค่าที่กำหนดให้ทำการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.1.3 การตรวจวัดระดับน้ำแอร์หยด ทำการทดสอบโดยนำแผ่นตรวจวัดติดตั้งในถาดรองน้ำเครื่องปรับอากาศ ทำการทดสอบและปรับค่าให้ตรงกับการใช้งาน เทียบความสูงของระดับน้ำจากแผ่นตรวจวัดกับค่าที่ได้จากระบบ โดยค่าของระดับความดันทานไฟฟ้าที่มีค่าต่ำกว่า 650 โอห์มจะทำการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.1.4 การตรวจจับการทำงานของระบบไฟฟ้า ทำการทดสอบโดยใช้รีเลย์ต่อฟ่วงอะแดปเตอร์เสียบกับเต้ารับไฟฟ้าในห้องเซิร์ฟเวอร์ หากระบบไฟฟ้าดับจะทำการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.1.5 การแสดงผลสถานะการตรวจวัดค่าจากอุปกรณ์ต่าง ๆ จะแสดงผลที่ได้บนหน้า Dashboard

3.2 ผลการทดสอบ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของระบบการตรวจวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องเซิร์ฟเวอร์ ด้วยการปรับอุณหภูมิให้เกิน 25 °C จำนวน 60 ครั้ง พบว่ามีการส่งแจ้งเตือน

จำนวน 60 ครั้งและพัลลัมปรับระดับความแรงได้ถูกต้องตามที่กำหนด ความแม่นยำคิดเป็น 100% และทดสอบอุณหภูมิไม่เกินจำนวน 20 ครั้ง พบว่าไม่มีการส่งแจ้งเตือนจำนวน 20 ครั้ง ความแม่นยำคิดเป็น 100% แสดงผลการทดสอบในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 : สรุปผลทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องเซิร์ฟเวอร์

เกณฑ์การ อุณหภูมิ	จำนวนครั้งที่ ทดสอบ	การ แจ้งเตือน	การปรับระดับพัลลัม			ความ แม่นยำ (%)
			ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	
<= 25 °C	20	0	0	0	0	100
> 25 °C	20	20	20	0	0	100
> 26 °C	20	20	0	20	0	100
> 27 °C	20	20	0	0	20	100

การทดสอบประสิทธิภาพของระบบการตรวจวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นบนเครื่องแม่ข่าย ด้วยการปรับอุณหภูมิให้เกิน 60 °C จำนวน 20 ครั้ง พบว่ามีการส่งแจ้งเตือนจำนวน 20 ครั้ง และทดสอบอุณหภูมิไม่เกินจำนวน 20 ครั้ง พบว่าไม่มีการส่งแจ้งเตือนจำนวน 20 ครั้ง ความแม่นยำคิดเป็น 100% แสดงผลการทดสอบในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 : สรุปผลทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

เกณฑ์การ อุณหภูมิ	จำนวนครั้งที่ ทดสอบ	การแจ้งเตือน	ความแม่นยำ (%)
<= 60 °C	20	0	100
> 60 °C	20	20	100

การทดสอบประสิทธิภาพของระบบการตรวจวัดระดับน้ำจากถาดรองน้ำในเครื่องปรับอากาศ นำแผ่นตรวจวัดจุ่มในถาดจำลองความสูงประมาณ 2 เซนติเมตรเท่ากับถาดรองน้ำของเครื่องปรับอากาศ โดยใช้เกณฑ์ค่าความต้านทานไฟฟ้าของเซนเซอร์ <=650 ทำการทดสอบจำนวน 20 ครั้งพบว่ามี การส่งแจ้งเตือนจำนวน 20 ครั้งและเทียบกับค่าในระบบที่วัดได้

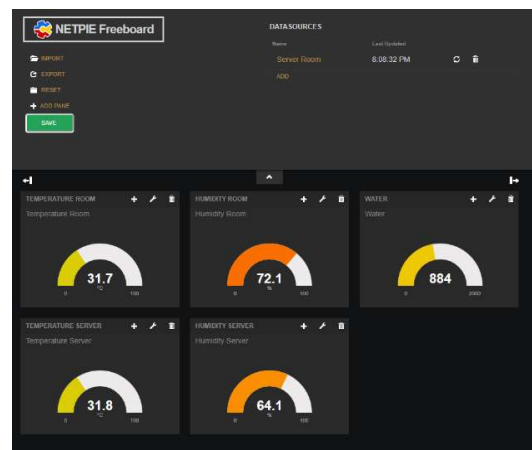
ตารางที่ 3 : สรุปผลทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจวัดตรวจวัดระดับน้ำจากถาดรองน้ำในเครื่องปรับอากาศ

ครั้งที่	ระดับความต้านทาน ไฟฟ้า (<=650)	การแจ้งเตือน	ความแม่นยำ (%)
1	1016	ไม่แจ้งเตือน	100
2	857	ไม่แจ้งเตือน	100
3	627	แจ้งเตือนระดับน้ำรั่วซึม	100
4	663	แจ้งเตือนระดับน้ำปกติ	100
5	1024	ไม่แจ้งเตือน	100

การทดสอบประสิทธิภาพของระบบตรวจจับการทำงานของไฟฟ้า โดยการเสียบอุปกรณ์ไว้กับเต้ารับไฟฟ้าในพื้นที่ห้องเซิร์ฟเวอร์ ทดสอบปิดและเปิดไฟฟ้า 20 ครั้ง พบว่าสามารถทำการแจ้งเตือนได้ถูกต้องและครบถ้วนทั้ง 2 สถานะความแม่นยำคิดเป็น 100% แสดงผลการทดสอบในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 : สรุปผลทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจจับไฟฟ้าดับ

จำนวนครั้งที่ ทดสอบ	สถานะ	การแจ้งเตือน		ความแม่นยำ (%)
		แจ้งไฟฟ้า ดับ	แจ้งไฟฟ้า ปกติ	
20	ปิดไฟฟ้า	20	0	100
20	เปิดไฟฟ้า	0	20	100



ภาพที่ 2 : ค่าที่ได้จากการตรวจวัดของอุปกรณ์เซนเซอร์ต่าง ๆ

การแสดงผลบนหน้า Dashboard ด้วย แพลตฟอร์ม NETPIE ดังภาพที่ 2 สามารถแสดงผลของค่าเซนเซอร์ได้

ถูกต้องเมื่อเทียบกับค่าเซนเซอร์ที่อ่านได้จากอุปกรณ์ ESP8266 เมื่อทดสอบปรับอุณหภูมิพบว่าค่าที่แสดงบน Dashboard มีการปรับเปลี่ยนตามค่าจริงบนอุปกรณ์

4. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลการทดลอง จากผลการทดสอบระบบต้นแบบที่นำเสนอที่ประกอบด้วย 1) ระบบการตรวจวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องเซิร์ฟเวอร์ 2) ระบบการตรวจวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นบนเครื่องแม่ข่ายหรือ โฮสต์ 3) ระบบการตรวจวัดระดับน้ำแอร์หยดบนถาดรองน้ำ 4) ระบบตรวจจัดการทำงานระบบไฟฟ้าดับ ระบบทั้งหมดสามารถทำงานได้ตามเกณฑ์เงื่อนไขที่กำหนดและแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ทุกครั้ง และในส่วนระบบ 5) การแสดงผลบนหน้า Dashboard ด้วยแพลตฟอร์ม NETPIE สามารถแสดงผลของค่าเซนเซอร์ได้ถูกต้องเมื่อเทียบกับค่าเซนเซอร์ที่อ่านได้จากอุปกรณ์ ESP8266

จากการพัฒนาระบบสรุปได้ว่าระบบสามารถทำงานได้ทั้งหมด 9 ฟังก์ชัน ได้แก่ 1) ฟังก์ชันการตรวจจับไฟฟ้าดับ 2) ฟังก์ชันตรวจจับน้ำแอร์หยด 3) ฟังก์ชันตรวจจับอุณหภูมิของห้อง 4) ฟังก์ชันตรวจจับความชื้นของห้อง 5) ฟังก์ชันตรวจจับอุณหภูมิของโฮสต์ 6) ฟังก์ชันตรวจจับความชื้นของโฮสต์ 7) ฟังก์ชันควบคุมสำหรับพัดลม 8) ฟังก์ชันแจ้งเตือน และ 9) ฟังก์ชันรายงานสภาพแวดล้อมของห้อง

4.2 ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการศึกษาสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ที่เป็นปัจจัยในการส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์ภายในห้องเซิร์ฟเวอร์เพื่อเฝ้าระวังและหาวิธีการป้องกัน 2) หากพื้นที่มีบริเวณกว้างควรเพิ่มจำนวนจุดของเซนเซอร์ในการตรวจวัดค่าเพื่อจะได้ค่าที่ถูกต้องและแม่นยำยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] ปกเทศ จันทะกล, สุจิตรา ฬาระนัด, “ระบบไฟฟ้าภายในโรงเรียนควบคุมด้วยสมาร์ตโฟน”, วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม, 2566.
- [2] นิตติคม อริยพิมพ์, ชัยพร อัดโดดดร, “การออกแบบและสร้างระบบไอโอทีสำหรับบ้านจำลองแบบอัจฉริยะที่

ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์”, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2565.

- [3] วิจิตตรา คุ่มวงษ์, สรวง รุ่งประกายพรรณ, “การพัฒนาชุดอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับติดตามอุณหภูมิและความชื้นของการเก็บรักษา”, Thai Bull Pharm Sci., 2565.
- [4] รวิช ควรประเสริฐ, พรพุดิ สุขอม, “การพัฒนาระบบตรวจวัดอุณหภูมิในงานเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์แบบอาร์คยูไอ”, สารศาสตร์, 2565.
- [5] ชนิกานต์ รอดมรณ, มธุรส ผ่านเมือง, วีรศักดิ์ จงเลขาการ, “ประยุกต์ใช้เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายสำหรับฟาร์มอัจฉริยะ”, วิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, 2564.
- [6] ฉัญฉุพล เจริญศิริ, ประชาสันต์ แวน ไชสง, กฤษณพล เกิดทองคำ, “ระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้น สำหรับห้องควบคุมไฟฟ้า บริษัทสงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด”, วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งรัตนโกสินทร์, 2563.
- [7] บะใบ้ คาริขมาลย์, จีรัง คำนวนดา, สัญญา พันธุ์แพง, “พัฒนาระบบอัจฉริยะ”, การประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (มหาวิทยาลัยแม่โจ้), 2563.
- [8] ลีวิษญ์ โตหมื่นไวย, ศุภกร สุวรรณะ, ศุภกฤษ นาคป้อมฉิน, แก้วใจ อภรณ์พิศาล, “การพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและค่าความชื้นผ่านสมาร์ตโฟนกรณีศึกษาฟาร์มเห็ดสุริยันต์ อาเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม”, งานประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม, 2563.
- [9] ธานิล ม่วงพูล, วงศกร อุดม, “พัฒนาระบบอัจฉริยะที่ควบคุมด้วยอาคูไอโอ”, การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม, 2562.
- [10] จันตพงษ์ บุตรลักษณ์, “การพัฒนาระบบเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมของเซิร์ฟเวอร์เร็ค”, แหล่งทุนสำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2560.

Leveraging Three Image Processing Techniques and Machine Learning for Milled Rice Variety Classification

Kanchanok Udomjetjamnong¹

School of Mathematics

Institute of Science

Suranaree University of Technology

Nakhon Ratchasima, Thailand

kanchanok260445@gmail.com

Piyanart Boonramart²

School of Mathematics

Institute of Science

Suranaree University of Technology

Nakhon Ratchasima, Thailand

piyanart1999@gmail.com

Jessada Tanthanuch³

School of Mathematics

Institute of Science

Suranaree University of Technology

Nakhon Ratchasima, Thailand

jessada@g.sut.ac.th

Abstract— In this research, three image processing techniques, namely ridge detection, edge detection using the Canny algorithm, and the Sobel algorithm, are applied along with five machine learning techniques, including Decision Tree, Naïve Bayes, Nearest Neighborhood, Support Vector Machine, and Gradient-Boosted Trees. The objective of the research is to create a model for classifying rice varieties. The study specifically focuses on milled rice grains from five distinct rice varieties: Karacadag, Jasmine, Ipsala, Basmati, and Arborio. The grain images used in the study were obtained from <https://www.muratkoklu.com/datasets/>. The research process begins with image processing, where a total of 5,000 images (1000 images for each variety) of milled rice grains are utilized. These images are in JPEG format and have a resolution of 250x250 pixels. The images undergo ridge detection and edge detection using the Canny and Sobel techniques, respectively. The processed images are then employed for classification using RapidMiner Studio. The results of the study indicate that each algorithm exhibits varying levels of efficiency in the classification task. Notably, when the edge detection technique using the Sobel algorithm is combined with the Gradient-Boosted Trees algorithm, the highest accuracy of 97.36% is achieved.

Keywords—Image processing, Sobel algorithm, Machine learning, Milled rice grain.

I. INTRODUCTION

Rice is a crucial food staple worldwide. The country with the highest rice exports, ranking first globally, is India. Thailand and Vietnam follow in second and third place, respectively [1]. However, rice exports consist of multiple varieties, and each variety has its own price [2]. Therefore, if there is a systematic examination of rice adulteration during the export process, it would greatly enhance the efficiency of rice export management. In the past, there have been various research studies that applied artificial intelligence systems to assist in tasks related to rice variety classification. For instance, in 2015, Aki Güllü and Uçar utilized image processing techniques along with machine learning methods to classify rice varieties from photographs of four types of rice grains: Baldo, Osmancik, Yasemin, and broken grains [3]. Similarly, in the same year, Zareiforush Minaei Alizadeh and Banaka employed computer vision in conjunction with metaheuristic methods, namely artificial neural network

(ANN), support vector machine (SVM), decision trees (DT), and Bayesian Network, to analyze rice grains obtained through a color-based method. The grains were categorized into four types: high-processed sound grains, high-processed broken grains, low-processed sound grains, and low-processed broken grains [4]. In 2019, Cinar and Koklu utilized seven machine learning techniques for rice classification. These techniques include: 1) Logistic Regression (LR) 2) Multilayer Perceptron (MP) 3) Support Vector Machine (SVM) 4) Decision Trees 5) Random Forest (RF) 6) Naïve Bayes (NB) and 7) k-Nearest Neighbor (kNN).

They applied these techniques to classify two rice varieties, Osmancik and Cameo, from a dataset of 3,810 photographs. The classification was based on seven morphological features of the rice grains, including area, perimeter, major axis length, minor axis length, eccentricity, convex area, and the ratio of rice grain area to the image frame [5]. In the following years, Cinar and Koklu expanded their study by considering five additional rice varieties: Karacadag, Jasmine, Ipsala, Basmati, and Arborio. They collected a dataset of 15,000 images per variety, resulting in a total of 75,000 images. The number of features also increased to 106, including 12 morphological features, 4 shape features, and 90 color features. They employed feature extraction techniques to enhance the efficiency of rice variety classification from images. Furthermore, they compared three classification methods: Analysis of Variance (ANOVA), Chi-square, and Gain Ratio [6]. In the same year, Koklu, Cinar, and Taspinar developed a Python program to implement Artificial Neural Networks (ANN) and Deep Neural Networks (DNN) for rice variety classification. They compared the performance of ANN and DNN with Convolutional Neural Network (CNN) in terms of feature analysis and classification of rice grains from image data. The study revealed that CNN outperformed the other methods [7]. In 2022, Cinar and Koklu once again employed the seven machine learning techniques, including LR, MP, SVM, DT, RF, NB, and kNN. However, this time, they conducted their work using MATLAB programming language. The classification focused on the 106 features of rice grains from all five aforementioned rice varieties [8].

This research aims to apply the combination of image processing and machine learning techniques to classify the varieties of rice grains. The data used in this study consists of JPEG images of five rice varieties: Karacadag, Jasmine, Ipsala, Basmati, and Arborio. It should be noted that the aforementioned data is obtained from “muratkoklu,” which is a public dataset provided by Dr. Murat KÖKLÜ. The dataset can be found at <https://www.muratkoklu.com/datasets>. The image processing operations of milled rice grains will be developed using the Python programming language. Subsequently, the results of the processed images will be utilized for classification purposes. The tool used to apply machine learning for classification in this research is the RapidMiner Platform. RapidMiner is a robust data science and machine learning platform that enables users to extract valuable insights from complex data. It offers a comprehensive set of tools and functionalities that support the complete data analytics lifecycle, encompassing data preprocessing, modeling, evaluation, and deployment.

The performance of all techniques is considered in terms of classification accuracy.

II. IMAGE PROCESSING

In this research, we focus on 3 image processing techniques applying to the milled rice grain images before the classification, which are Sobel edge detection, Canny edge detection, and Ridge detection [9].

A. Sobel Edge Detection

The Sobel Edge Detection method detects the edge of an image using a template. Two 3x3 plates, the first to find the horizontal difference (G_x), and Vertical difference (G_y) are as follows

$$G_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad \text{and} \quad G_y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

Find the magnitude gradient: $|G| = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$ and the

gradient direction is $\theta = \arctan\left(\frac{G_y}{G_x}\right)$.

Sobel edge detection involves the following steps:

1. Convert the image to grayscale.
2. Convolve the image with Sobel kernels to detect edges in horizontal and vertical directions.
3. Calculate the magnitude and direction of the gradient.
4. Threshold the gradient magnitude to remove noise.
5. Locate edges by identifying pixels with high magnitude and consistent direction.

B. Canny Edge Detection

John F. Canny introduced the Canny edge detection operator in 1986 as a means to identify various edges within

images. This technique employs a multi-stage algorithm to achieve its objective. The sequential steps of the Canny edge detection algorithm are as follows:

1. Removing the noise by applying a Gaussian filter, which Gaussian filter formula can write as below:

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \left(e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}} \right),$$

where x is the variable on the x-axis, y is the variable on the y-axis, and σ is the deviation.

2. Find the gradient of the image.
3. Find the gradient magnitude and the direction of the edge same as Sobel edge detection.
4. Remove pixels that are not considered part of the edge.
5. Track the edge by hysteresis that rejects the edge pixel which is weak and not connected to the strong edge pixel.

C. Ridge Detection

Ridges typically represent prominent linear or curved features, such as edges, lines, or curves, the ridge detection algorithm analyzes the local intensity variations and gradients in an image to locate regions that exhibit high responses along the desired ridges. It involves enhancing the ridges and suppressing the background or noise. Various mathematical and computational methods, such as filters, convolution, and thresholding, are used to detect and highlight these ridges. The following steps outline the process of ridge detection:

1. Preprocessing: Initially, the image undergoes preprocessing to eliminate noise and smoothen the edges. Various techniques, such as Gaussian blurring or median filtering, can be applied for this purpose.
2. Scale-space representation: The image is represented in scale space, which involves generating a series of images by progressively blurring the original image using different kernels. This technique enables the detection of ridges at different scales.
3. Local maxima detection: Next, the local maxima in the scale-space representation are identified. These points serve as potential candidates for ridges.
4. Ridge thinning: The candidate ridges are then thinned to eliminate any spurious ridges. Several techniques can be employed for this step, including morphological operations or curvature analysis.
5. Ridge tracking: The remaining ridges are tracked to form connected curves. Various techniques, such as dynamic programming or graph search, can be utilized to achieve this goal.

III. MACHINE LEARNING TECHNIQUES

There are 5 machine learning techniques using in this research. There are presented as follows:

A. Decision Tree

The decision tree algorithm is a supervised learning technique suitable for classification and regression tasks. It offers simplicity in understanding, interpretation, and implementation, making it highly recommended for beginners in the field of machine learning. A decision tree classifies a data sample by traversing a tree-like structure, starting from the 'root node' and progressing through various 'decision nodes' until reaching a 'terminal node'. At each decision node, the path to follow is determined based on the values of one or more features of the sample. The class of the sample is determined by the terminal node it reaches. Decision trees are versatile tools capable of solving a wide range of problems. However, it is crucial to be aware of their sensitivity to overfitting. Overfitting transpires when the model becomes excessively tailored to the training data, thereby struggling to generalize well to new, unseen data [10].

B. Support Vector Machine

Support vector machines (SVMs) are a machine learning algorithm utilized for tasks involving classification and regression. They function by identifying a hyperplane that separates the data into distinct classes. The selection of the hyperplane is based on maximizing the distance between the hyperplane and the data points on either side, known as the margin. The primary objective of SVMs is to discover a hyperplane with the most substantial margin possible. This is crucial as a hyperplane with a generous margin exhibits enhanced resilience against noise and outliers within the data. In simpler terms, a hyperplane with a large margin is less prone to misclassifying new data points that were not part of the training set [10]. Recent developments have been made in the field of support vector machines (SVMs). Here are a few notable examples:

- **Twin Support Vector Machine (TWSVM):** TWSVM is an extension of SVMs that employs two non-parallel hyperplanes. These hyperplanes are positioned close to one class and farthest possible from the other class, enhancing classification accuracy [11].
- **Kernel SVMs:** Kernel SVMs leverage kernel functions to map data into higher-dimensional spaces. By doing so, SVMs can model complex decision boundaries and capture intricate patterns within the data [12].
- **Ensemble SVMs:** Ensemble SVMs combine multiple SVM models to enhance overall performance. Techniques like bagging, boosting, and stacking are utilized to integrate the outputs of individual SVMs and improve classification results [13].

C. *k*-NN algorithm

The *k*-nearest neighbor algorithm (KNN) is a supervised learning technique that is non-parametric in nature and can be employed for classification and regression tasks. It operates by identifying the *k* most similar instances to a new instance

and subsequently predicting the label of the new instance based on the labels of its *k* nearest neighbors. The choice of the *k* value is a hyperparameter that must be determined by the user. When the value of *k* is higher, the average of the labels from the *k* nearest neighbors holds more significance, whereas a lower *k* value emphasizes the individual labels of the *k* nearest neighbors [10].

D. Naïve Bayes

The Naïve Bayes algorithm is a supervised machine learning technique that utilizes Bayes' theorem to estimate the probability of an event. It is widely used for various tasks such as text classification, spam filtering, and medical diagnosis due to its simplicity and efficiency. The algorithm operates under the assumption of feature independence, meaning the presence of one feature in a class is assumed to be independent of other features. By multiplying the probabilities of each feature belonging to a class, the algorithm calculates the probability of a data point belonging to that class. These probabilities are combined to determine the overall probability of the data point belonging to each class, and the class with the highest probability is assigned to the data point. Although this assumption may not always hold true, it is often a practical and reliable approximation in real-world applications [14].

E. Gradient-Boosted Tree

The Gradient-Boosted Tree is a machine learning method employed for classification and regression tasks. It constructs a robust model by amalgamating multiple weak learning models, usually decision trees. These trees are interconnected in a sequential manner, with each subsequent tree aiming to minimize the errors or residuals of the preceding tree. The procedure involves initializing the model with a simple learner, calculating residuals, training subsequent trees to reduce residuals, and updating predictions based on the ensemble of trees. This iterative process gradually improves the model's predictions by adding new trees that focus on reducing remaining errors. Gradient-Boosted trees excel in capturing intricate relationships between features and target variables, surpassing the accuracy of algorithms like random forests. This superior performance is attributed to their ability to comprehend complex relationships and learn from the data [15].

IV. METHODOLOGY

A. Pre-Processing

The data set consists of images of rice grains from the following varieties: Karacadag, Jasmine, Ipsala, Basmati, and Arborio, with a total of 5,000 images per variety, resulting in a total of 75,000 images. The images are in JPEG format with dimensions of 250 x 250 pixels, as shown in Figure 1. In this step, images are randomly selected, with only 1,000 images of each rice variety type, resulting in a total of 5,000 images. These images are used for image processing and classification purposes in the next step of the process.

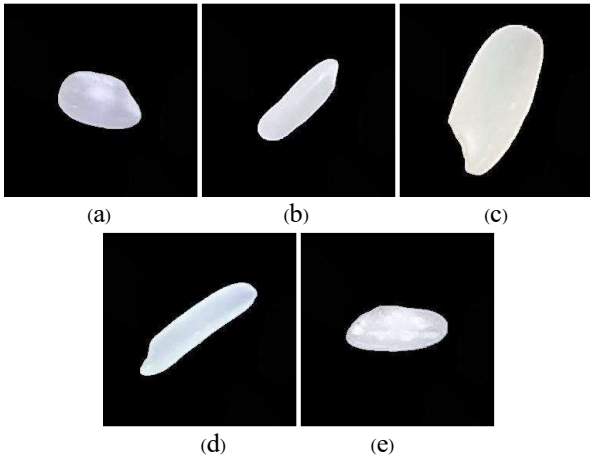


Fig. 1. Example of milled rice grains using in this research
 (a) Karacadag (b) Jasmine (c) Ipsala (d) Basmati, and (e) Arborio

B. Image Processing

The Python code was developed to process all images by 3 image processing techniques: Sobel Edge Detection, Canny Edge Detection, and Ridge Detection, as shown in Figure 2.

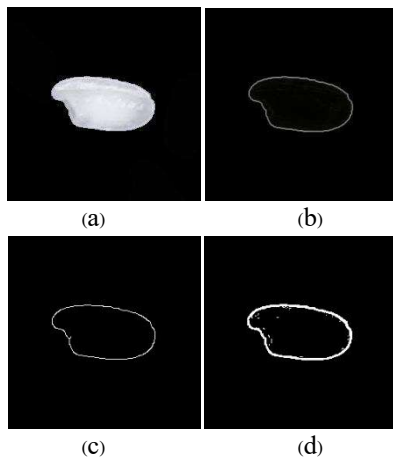


Fig. 2. Example of milled rice grains images applied image processing techniques (a) Original image (b) Sobel Edge Detection (c) Canny Edge Detection (d) Ridge Detection

C. Classification

The software used for this process is RapidMiner version 9.9. RapidMiner is a data science platform that is used for various data mining and machine learning tasks. It provides a visual interface to facilitate data preparation, modeling, evaluation, and deployment of predictive models. Overall, the concept of using RapidMiner for making a model of the classification is presented in figure 3.

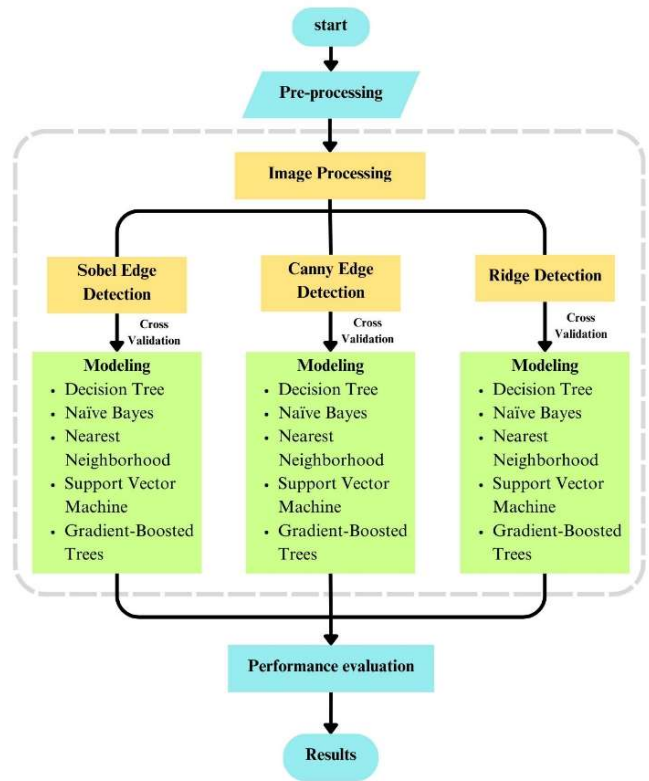


Fig. 3. Overall concept of making the classification model in this research.

In this research, the process of classification model creation in RapidMiner is done as shown in figure 4.

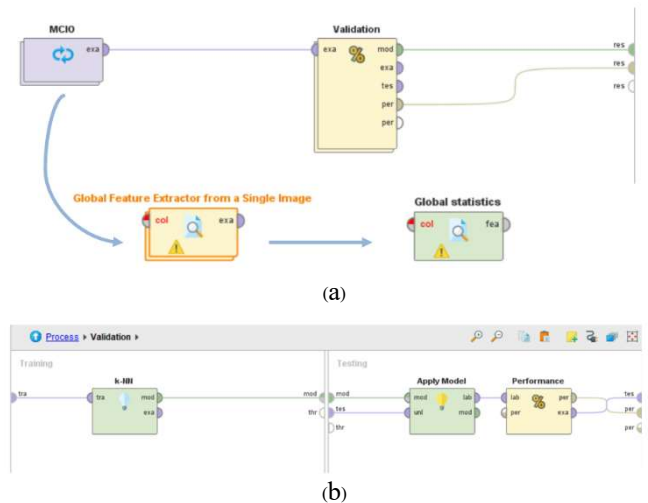


Fig. 4. Process of model creation in RapidMiner (a) The MCIO tool connects with the Validation tool, which includes the Global Feature Extractor from a Single Image and Global Statistic tools within the MCIO tool. (b) Example of a Validation tool for measuring performance in conjunction with classification techniques.

In this study, for utilizing the data as either Training Data or Test Data, the K-Fold Cross Validation method was employed to assist. In this context, the data was divided into 10 subsets (K=10), wherein one subset serves as the test data and the remaining 9 subsets serve as the training data.

Subsequently, the process iterates, with the previous test data becoming part of the training data, and one of the initial training subsets becoming the new test data. This cycle continues until all 10 subsets have been utilized as test data.

V. RESEARCH RESULTS AND DISCUSSION

A. Results

TABLE I. PERFORMANCE TEST RESULTS OF CANNY EDGE DETECTION TECHNIQUE

Machine Learning Techniques	Accuracy
Decision Tree	56.68% \pm 2.60%
Naïve Bayes	68.46% \pm 2.86%
Nearest Neighborhood	55.38% \pm 2.20%
Support Vector Machine	54.60% \pm 3.01%
Gradient-Boosted Trees	55.08% \pm 2.09%

TABLE II. PERFORMANCE TEST RESULTS OF RIDGE DETECTION TECHNIQUE

Machine Learning Techniques	Accuracy
Decision Tree	68.70% \pm 2.87%
Naïve Bayes	62.60% \pm 2.71%
Nearest Neighborhood	50.20% \pm 2.26%
Support Vector Machine	51.66% \pm 2.06%
Gradient-Boosted Trees	73.86% \pm 2.20%

TABLE III. PERFORMANCE TEST RESULTS OF SOBEL EDGE DETECTION TECHNIQUE

Machine Learning Techniques	Accuracy
Decision Tree	94.66% \pm 1.07%
Naïve Bayes	97.36% \pm 0.83%
Nearest Neighborhood	81.02% \pm 1.25%
Support Vector Machine	88.72% \pm 1.25%
Gradient-Boosted Trees	62.06% \pm 1.15%

B. Discussion

Overall, Sobel Edge Detection provides significantly better performance in all aspects of machine learning techniques, while Canny Edge Detection and Ridge Detection show only marginal differences in performance. From another perspective, Naïve Bayes achieves the highest accuracy among all image processing techniques. Compared to other previous research [4-8], it is found that the accuracy may be somewhat lower. This demonstrates that, when employing the presented technique, utilizing basic image processing prior to performing the classification yields notably favorable outcomes. However, it is important to note that all techniques have the possibility to perform even better when the parameters of each technique are optimally adjusted and a larger dataset of milled rice grain images is used. That could potentially help achieve accuracy similar to that of other methods used previously.

VI. CONCLUSION

In this research, a total of 5,000 images of milled rice grains were obtained from five rice varieties, namely Karacadag, Jasmine, Ipsala, Basmati, and Arborio, with each variety consisting of 1,000 images. These images underwent image processing using three techniques: ridge detection and edge detection using the Canny and Sobel techniques. Subsequently, they were classified using five machine learning methods: Decision Tree, Naïve Bayes, k-Nearest Neighborhood, Support Vector Machine, and Gradient-Boosted Trees. Overall, Sobel edge detection significantly provides better classification performance compared to two other techniques. The results revealed that the combination of Sobel edge detection for image processing and Naïve Bayes for classification yielded the highest classification performance. It achieved an accuracy of 97.36%.

ACKNOWLEDGMENT

Authors wishing to acknowledge School of Mathematics, Institute of Science, Suranaree University of Technology, Thailand. This research and researchers have a financial support by the Development and Promotion of Science and Technology Talents Project (DPST) scholarship.

REFERENCES

- [1] Statista. (2011). Principal rice exporting countries worldwide in 2022/2023 [Online]. Available:
- [2] <https://www.statista.com/statistics/255947/top-rice-exporting-countries-worldwide-2011/>
- [3] O. Aki, A. Güllü, and E. Uçar, "Classification of Rice Grains Using Image Processing and Machine Learning Techniques," in International Scientific Conference "UNITECH 2015", Gabrovo, Bulgaria, Nov. 20-21, 2015, pp. 352-354.
- [4] H. Zareiforoush, S. Minaei, M. R. Alizadeh, and A. Banaka, "Qualitative Classification of Milled Rice Grains Using Computer Vision and Metaheuristic Techniques," Journal of Food Science Technology, vol. 53, no. 1, pp. 118-131, Jan. 2016.
- [5] I. Cinar and M. Koklu, "Classification of Rice Varieties Using Artificial Intelligence Methods," International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering (IJISAE), vol. 7, no. 3, pp. 188-194, 2019.
- [6] I. Cinar and M. Koklu, "Determination of Effective and Specific Physical Features of Rice Varieties by Computer Vision in Exterior Quality Inspection," Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences (SJAFS), vol. 35, no. 3, pp. 229-243, 2021.
- [7] M. Koklu, I. Cinar, and Y. S. Taspinar, "Classification of Rice Varieties with Deep Learning Methods," Computers and Electronics in Agriculture, vol. 187, pp. 1-8, 2021.
- [8] I. Cinar and M. Koklu, "Identification of Rice Varieties Using Machine Learning Algorithms," Journal of Agricultural Sciences (Tarim Bilimleri Dergisi), vol. 28, no. 2, pp. 307-325, 2022.
- [9] R. C. Gonzalez and R. E. Woods, Digital Image Processing, 4th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2018.
- [10] S. Shalev-Shwartz and S. Ben-David, Understanding Machine Learning: From Theory To Algorithms. Cambridge University Press, 2014.
- [11] P. Jayadeva and N. Suresh, "Twin support vector machine: A new classification algorithm," Pattern Recognition Letters, vol. 28, no. 14, pp. 1769-1776, 2007.
- [12] C.-C. Chang and C.-J. Lin, "LIBSVM: A library for support vector machines," ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST), vol. 2, no. 3, pp. 27, 2011.
- [13] L. I. Kuncheva, Combining pattern classifiers: methods and algorithms. John Wiley & Sons, 2004.
- [14] F. T. Hristea, The Naïve Bayes Model for Unsupervised Word Sense Disambiguation: Aspects Concerning Feature Selection. SpringerBriefs in Statistics, 2013.
- [15] J. Brownlee, XGBoost with Python: Gradient Boosted Trees with XGBoost and scikit-learn. Machine Learning Mastery, 2018.

A Comparative Study between Generalized Linear Models and Generalized Additive Models in the Modeling of Health Biological Signal Data

Natakon Nawaratana¹
School of Mathematics
Institute of Science

Suranaree University of Technology
Nakhon Ratchasima, Thailand
Natakonnawaratana@gmail.com

Amornrat Suriyawichitseranee²
School of Mathematics
Institute of Science

Suranaree University of Technology
Nakhon Ratchasima, Thailand
amornrat@g.sut.ac.th

Jessada Tanthanuch³
School of Mathematics
Institute of Science

Suranaree University of Technology
Nakhon Ratchasima, Thailand
jessada@g.sut.ac.th

Abstract— The utilization of the Generalized Linear Model (GLM) and Generalized Additive Model (GAM) plays a crucial role in applications of artificial intelligence (AI) and mathematical modeling. However, the GAM surpasses the GLM in terms of its nonlinear generalizability. This research aims to compare the study between GLM and GAM in the modeling of health biological signal data. The dataset used in this study encompasses information about the presence or absence of smoking, obtained from bio-signals. The dataset is sourced from the National Health Insurance Service Health Checkup Information (Korea) and can be accessed at <https://www.data.go.kr/data/15007122/fileData.do>. It consists of 22 variables and includes a total of 55,692 records. In the research procedure, the first step involved assessing the correlation among variables in order to reduce the number of variables utilized in the model. Subsequently, the models were constructed considering four distributions: normal, Tweedie, gamma, and inverse-Gaussian distributions. The performance of the models was evaluated based on the Akaike information criterion (AIC), the root mean square error (RMSE) and the distance between indices of simulation and observation (DISO) metrics. The research findings indicate that GAM outperforms GLM overall, as evidenced by lower AIC, RMSE and DISO. The best performing forecasting models for cholesterol and triglyceride levels are the models created by GAM that take into account the normal distribution of the data.

Keywords— *generalized linear model, generalized additive model, biological signal data, DISO.*

I. INTRODUCTION

The world has experienced severe devastation due to the COVID-19 pandemic, which has resulted in widespread illness, loss of life, and significant economic disruption. Excess weight can elevate the risk of developing severe symptoms and complications associated with the disease, such as pneumonia, blood infections, and cardiovascular issues. Additionally, obesity can negatively affect the body's immune system, potentially making it more difficult to fight off infections. In these challenging times, it is more important than ever to take care of our individual health. Patients who are overweight may have an increased risk of experiencing severe impacts when infected with COVID-19 [1]. Regular health checkups are an important part of maintaining good health.

They can help to detect and treat health problems early on, which can help to protect us from the serious consequences of COVID-19 and other health problems. Biological signal data refers to data collected from the human body, which serves to monitor health and detect potential health issues. It encompasses various types of data, including Electrocardiogram (ECG), Electroencephalogram (EEG), Electromyogram (EMG), respiratory monitoring, blood pressure monitoring, as well as measurements of cholesterol and triglyceride levels. These datasets enable healthcare professionals to assess individuals' well-being and identify any underlying medical conditions [2]. Cholesterol and triglycerides are essential components of biological signal data, influencing various physiological processes. Imbalances in their levels can significantly impact overall health and increase the risk of chronic conditions [3]. Mathematics and statistics are crucial in modeling these biomarkers, employing differential equations to predict their behavior over time and statistical models to identify relationships with other variables.

Statistical distributions are essential in statistics for modeling data across various domains, serving a multitude of purposes. They find applications in predicting future outcomes, making informed decisions, assessing event probabilities, and comparing populations. In the realm of biomedical modeling, several widely employed statistical distributions facilitate the analysis and interpretation of data. These distributions, such as the normal distribution, gamma distribution, inverse-Gaussian distribution, and Tweedie distribution, are powerful tools empowering researchers to extract valuable insights, make well-founded decisions, and draw meaningful conclusions from available data [4,5].

Generalized linear models (GLMs) and generalized additive models (GAMs) are powerful statistical tools that go beyond traditional linear models, enabling the modeling of diverse data types, even those that do not follow a normal distribution. GLMs and GAMs offer advanced techniques that enhance modeling accuracy by accommodating both normal and non-normal distributional assumptions and capturing potential linear and nonlinear relationships. While GLMs allow for linear relationships between variables, GAMs excel in capturing non-linear relationships, making them highly versatile for various applications in artificial intelligence (AI). These models find utility in predictive modeling, feature

selection, and exploratory data analysis. In the realm of natural language processing (NLP), both GLMs and GAMs are valuable for modeling relationships between words and phrases in text. They facilitate language understanding, sentiment analysis, and text generation tasks. Additionally, in the field of computer vision, these models are essential for understanding intricate relationships between pixels in images. They enhance image classification, object detection, and scene understanding with greater accuracy and depth [6]. A key advantage of GLMs and GAMs is their ability to handle categorical and count data commonly encountered in biological signal analysis within the health field. Their flexibility makes them well-suited for analyzing health data. These models provide valuable insights into understanding and predicting the dynamics of cholesterol and triglyceride levels, benefiting research and clinical applications in the health field.

This research focuses on a comparative study of utilizing GLMs and GAMs to model cholesterol and triglyceride levels using additional biological signal data. Both GLMs and GAMs encompass the utilization of four exponential family distributions: the normal distribution, gamma distribution, inverse-Gaussian distribution and Tweedie distribution. The performance of these models is evaluated using metrics such as Akaike information criterion (AIC), the root mean square error (RMSE), and the distance between indices of simulation and observation (DISO).

II. RELATED STATISTICAL DISTRIBUTIONS

In this research, we focus on 4 four exponential family distributions, which are the normal distribution, gamma distribution, inverse-Gaussian distribution and Tweedie distribution.

A. Normal Distribution

The normal distribution, commonly referred to as the Gaussian distribution, is a bell-shaped curve with symmetry that serves as a model for data distribution. In a normal distribution, the mean, median, and mode are all equivalent, and the area beneath the curve sums up to 1. The standard deviation of the normal distribution quantifies the dispersion or spread of the data.

The formula that describes the probability density function (PDF) of a normal distribution is as follows:

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

where x is a random variable, μ is the mean of the distribution, and σ is the standard deviation of the distribution [6].

The normal distribution is a powerful tool for modeling, analyzing, and medical statistics [7].

B. Gamma Distribution

The gamma distribution, commonly employed for modeling positively skewed continuous data, is characterized by two parameters: the shape parameter (α) and the scale parameter (β). The PDF of the gamma distribution is

expressed as follows:

$$f(x; \alpha, \beta) = \frac{\beta^\alpha}{\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\beta x}$$

where x is a non-negative real number, α is the shape parameter, β is the scale parameter, and $\Gamma(\alpha)$ is the gamma function.

the gamma distribution can be utilized to predict medical outcomes and inform decision-making in healthcare [8].

C. Inverse-Gaussian Distribution

The inverse-Gaussian distribution is a continuous probability distribution that was initially introduced by the British statistician Harold Jeffreys in 1935. It gets its name from being the reciprocal of the normal distribution [5].

The PDF of the inverse-Gaussian distribution is given by:

$$f(x; \mu, \lambda) = \frac{a}{\lambda\beta(a/2, b/2)x} \exp\left(-\frac{b(x-\mu)^2}{\lambda}\right),$$

where, x is a random variable following the inverse-Gaussian distribution, μ is the mean of the distribution, λ is the shape parameter, a and b are constants that depend on μ and λ , and $\beta(\cdot, \cdot)$ is the beta function. The mean and variance of the distribution are μ and μ^2 / λ , respectively.

The inverse-Gaussian distribution has found applications in medical research, such as its use in analyzing the factors that impact the survival of patients with oesophageal cancer through parametric analysis with frailty models [9].

D. Tweedie Distribution

The Tweedie distribution is a versatile family of probability distributions frequently employed in actuarial, financial, and ecological applications. It is specifically designed to model non-negative data with skewness and heavy tails. Introduced by Maurice Tweedie in 1984, the distribution has evolved to encompass various distributions. The PDF of the Tweedie distribution is expressed as follows:

$$f(x; \mu, \sigma^2, p) = \frac{c(x, \sigma^2, p)}{\Gamma(p)} \exp\left(-\frac{\mu x}{\sigma^p}\right) \left(\frac{y}{\sigma^p}\right)^{p-1},$$

where μ is the mean of the distribution, σ is the dispersion parameter, p is the power parameter, $c(x, \sigma^2, p)$ is a normalizing constant, and $\Gamma(p)$ is the gamma function.

It is intriguing to note that numerous distributions within the Tweedie family are characterized by the range of values for the index parameter. For instance, notable examples include the normal distribution ($p=0$), the gamma distribution ($p=2$), and the inverse-Gaussian distribution ($p=3$) [10].

III. MODELS

A brief information of GLM and GAM is provided in this section.

A. Generalized Linear Model

A generalized linear model (GLM) is a flexible statistical

framework that extends linear regression to accommodate various types of response variables and their associated probability distributions. It provides a way to model the relationship between a set of predictors and a response variable while accounting for non-normal and non-continuous data. GLMs differ from traditional linear models in that they do not assume the normal distribution of the response variable and do not strictly require an expected value of the response variable to be a linear combination of explanatory variables. They allow for the use of different link functions to relate the predictors to the response, making them suitable for analyzing a wide range of data types, including binary, count, and categorical outcomes. The flexibility of GLMs makes them widely used in fields such as medicine, social sciences, and economics, where complex data structures and diverse response variables are encountered.

The GLM incorporates a smooth and invertible link function denoted as $g(\cdot)$. This function transforms the expected value of the response variable Y , $\mu = E(Y)$ to the summation:

$$g(\mu) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n,$$

where $E(Y)$ is the expected value of the response variable Y , X_1, \dots, X_n are explanatory variables, and β_i is the model parameter, $i = 0, \dots, n$. The proposed equation is a linear predictor, which incorporates information about the independent (explanatory) variables into the model [11].

B. Generalized Additive Model

A generalized additive model (GAM) is a statistical modeling technique that extends the concept of generalized linear models (GLMs) by allowing for nonlinear relationships between predictors and the response variable. Unlike GLMs, which assume linear relationships, GAMs can capture complex and nonlinear patterns by incorporating smooth functions of the predictors. In a GAM, the response variable is still related to the predictors through a specified probability distribution and a link function, similar to GLMs. However, instead of assuming a linear relationship, GAMs employ smoothing functions, such as splines, regression or wavelets, to model nonlinearities and interactions. Compared to the linear predictor of GLM, the GAM model can be described as follows:

$$g(\mu) = \beta_0 + f_1(X_1) + \dots + f_n(X_n),$$

where $g, \mu, \beta_0, X_1, \dots, X_n$ are the values defined in the section of Generalized Linear Model, and f_1, \dots, f_n are smooth functions [12].

By allowing for flexible and nonparametric modeling, GAMs can handle complex data structures and capture intricate relationships between predictors and the response. They are particularly useful when dealing with data that exhibit nonlinear patterns, such as time series, spatial data, and interactions between variables [13].

IV. EVALUATION TOOLS

The three evaluation tools used in this research are presented as follows.

A. Akaike Information Criterion

In statistics, the Akaike Information Criterion (AIC) is a criterion used to select the most appropriate model from a set of models, all fitted to the same data but having different explanatory parameters. The AIC is a measure of the trade-off between model fit and model complexity. It aims to balance the goodness of fit of the model with the number of parameters used in the model. The AIC score is calculated based on the model's likelihood function and the number of parameters used in the model. It is given by the formula

$$AIC = -2 \ln \hat{L} + 2p,$$

where \hat{L} is the likelihood function of model, and p is the number of parameters in the model. However, in the context of parameter estimation using the method of least squares, the AIC can be used to compare different models with different numbers of parameters. The AIC for this model can be calculated using the following formula:

$$AIC = N \ln \left(\frac{RSS}{N} \right) + 2p,$$

where N is the number of data points (sample size), p is the number of parameters in the model, and RSS is Residual Sum of Squares which measures the sum of the squared differences between the observed data and the predicted values from the model [14].

A lower AIC score indicates a better model, as it suggests that the model fits the data well while using fewer parameters, thus avoiding overfitting. Overfitting occurs when a model is too complex and captures noise in the data rather than the underlying pattern, leading to poor performance on new, unseen data. AIC is commonly used in the analysis of regression models and time series models, where different combinations of explanatory variables or lagged terms are considered. By comparing the AIC scores of various models, researchers can identify the model that strikes the best balance between accuracy and simplicity, ultimately aiding in making informed decisions during model selection.

B. Root Mean Square Error

RMSE, which stands for Root Mean Squared Error, serves as a metric to evaluate prediction accuracy. It is obtained by taking the square root of the average squared error. The mean squared error is computed by summing up the squared differences between the predicted values and the actual values, and then dividing the sum by the number of observations. The RMSE formula is

$$RMSE(x, y) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - y_i)^2}{N}},$$

where x is the observed value, y is the predicted value, and N is the number of observations. A smaller RMSE value

signifies a more accurate prediction [12].

C. DISO

DISO, or Distance Between Indices of Simulation and Observation, serves as a statistical measure that allows for the quantification of the disparity between simulated and observed data. To calculate DISO, both sets of data are normalized to have a mean of zero and a standard deviation of one, and then the Euclidean distance between the two sets is computed. DISO finds its application in comparing different simulation models and assessing the impact of parameter modifications on a model. It also helps in identifying areas where the model's performance is subpar, thus providing valuable insights for further research and development endeavors. A low DISO value signifies a close resemblance between the model's output and the observed data, while a high DISO value indicates a lack of accuracy in capturing the underlying process. DISO is defined as follows:

$$\text{DISO} = \sqrt{(1-R)^2 + \text{NAE}^2 + \text{NRMSE}^2},$$

where R is correlation coefficient, NAE and NRMSE are normalized absolute error (AE) and RMSE, respectively. Note that the formulae of R , NAE and NRMSE are as follows:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}}, \text{NAE} = \frac{\sum_{i=1}^N |x_i - y_i|}{N\bar{x}},$$

$$\text{and } \text{NRMSE} = \frac{\text{RMSE}}{\bar{x}},$$

where x_i represents the observed value, y_i represents the predicted value, \bar{x} and \bar{y} represent the means of x_i and y_i , and N is the total number of data points [15].

V. METHODOLOGY

A. Tools

RStudio was selected as the main software for modeling and statistical analysis because of its extensive capabilities and wide acceptance. The research used RStudio version 3.6.1 on a Microsoft Windows 11 Home Single Language, version 22H2 operating system. The computations were executed on a computer equipped with an Intel(R) I7-12700H CPU.

B. Data Set

The dataset is sourced from the National Health Insurance Service Health Checkup Information provided by National Health Insurance Corporation (Korea) and can be accessed at <https://www.data.go.kr/data/15007122/fileData.do>. It was first registered on 29 September 2021 and was first published on 19 December 2022. Health check-up information pertains to the overall health examination outcomes of Korean national health insurance employees, dependents aged 40 and above, local subscribers who are household heads, and local subscribers aged 40 and above. It also encompasses individuals who have attained the ages of 40 and 66, among those who are eligible for general health check-ups. The data

consists of 22 variables as shown in table 1. It includes a total of 55,692 records that are updated yearly.

C. Model Creation

In this research, we consider the GLMs and GAMs for Y_1 (cholesterol) and Y_2 (triglyceride). First, we assume that Y_1 depends on $Y_2, x_1, x_2, \dots, x_{20}$ and Y_2 depends on $Y_1, x_1, x_2, \dots, x_{20}$. Subsequently, the model creations adhere to the provided algorithm.

Table 1. Variables in the data set.

Variable	Description
Y_1	cholesterol (total)
Y_2	triglyceride
X_1	age (years, 5-years gap)
X_2	height (cm)
X_3	weight (kg)
X_4	waist (cm)
X_5	eyesight (left)
X_6	eyesight (right)
X_7	hearing (left)
X_8	hearing (right)
X_9	systolic (blood pressure)
X_{10}	relaxation (blood pressure)
X_{11}	fasting blood sugar
X_{12}	HDL (High-density Lipoprotein)
X_{13}	LDL (Low-density Lipoprotein)
X_{14}	hemoglobin
X_{15}	urine protein
X_{16}	serum creatinine
X_{17}	AST (Aspartate transaminase)
X_{18}	ALT (Alanine transaminase)
X_{19}	GGTP
X_{20}	dental caries

Model Creation Algorithm

1. Importing Data.
2. Selecting a statistical distribution for model creation.
3. Creating the model (using GLM or GAM).
4. Performing feature selection using variable selection methods.
5. Applying the model obtained in step 4. to the test data for the prediction.
6. Evaluating performance.

VI. RESEARCH RESULTS

A. Evaluation of the Models for Predicting Cholesterol

Table 2. Results of the performance evaluation of the GLM models for predicting cholesterol.

Distribution	AIC	RMSE	DISO
Normal	347705.3	16.00829	0.1070061
gamma	275727.2	19.96705	0.4578677
inverse-Gaussian	319671.9	16.53430	0.5317749
Tweedie	271367.8	29.70599	1.6851250

Table 3. Results of the performance evaluation of the GAM models for predicting cholesterol.

Distribution	AIC	RMSE	DISO
Normal	230529.0	3.650386	0.01387663
gamma	306760.2	4.355414	0.01731654
inverse-Gaussian	239933.4	4.682186	0.01977855
Tweedie	242879.0	6.221848	0.02663219

B. Evaluation of the Models for Predicting Triglyceride

Table 4. Results of the performance evaluation of the GLM models for predicting triglyceride.

Distribution	AIC	RMSE	DISO
Normal	419560.9	49.91192	0.7328266
gamma	419536.1	63.69959	0.9537604
inverse-Gaussian	419758.6	66.26119	0.9768965
Tweedie	418488.8	110.3757	1.0656720

Table 5. Results of the performance evaluation of the GAM models for predicting triglyceride.

Distribution	AIC	RMSE	DISO
Normal	350369.8	18.73588	0.1844699
gamma	419536.1	61.50394	0.9224283
inverse-Gaussian	416590.5	63.24360	0.9758391
Tweedie	416518.2	61.23025	0.9209138

Based on Tables 2 to 5, they show that GAMs provide overall better performing models than GLMs. Considering RMSE and DISO, both types of models yield the best results for the normal distribution. The models obtained using GLM and GAM techniques for the normal distribution are presented in Tables 6 to 9.

C. GLMs and GAMs Obtained by Using the Normal Distribution

Table 6. The coefficients of GLM in constructing a predictive model for cholesterol (using the Normal distribution).

Coeff	Est	Std. Err.	t val.	Pr(> t)
Intercept	79.410295	2.929922	27.103	< 2e-16
Y_2	0.190650	0.001767	107.888	< 2e-16
X_1	0.057512	0.010598	5.427	5.77e-08

Coeff	Est	Std. Err.	t val.	Pr(> t)
X_2	-0.290947	0.017919	-16.237	< 2e-16
X_3	0.154368	0.012734	12.123	< 2e-16
X_9	-0.083214	0.012256	-6.790	1.14e-11
X_{10}	0.127845	0.017124	7.466	8.46e-14
X_{11}	-0.051593	0.005469	-9.434	< 2e-16
X_{12}	0.935035	0.008429	110.928	< 2e-16
X_{13}	0.602160	0.002499	240.932	< 2e-16
X_{14}	0.787507	0.085317	9.230	< 2e-16
X_{17}	-0.020446	0.007986	-2.560	0.010461
X_{18}	0.016865	0.004910	3.435	0.000594
X_{19}	-0.007051	0.002477	-2.847	0.004414

Remark: The coefficient parameters of $X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_{15}, X_{16},$ and X_{20} in the GLM proposed in Table 6 have been discarded in the feature selection process, indicating that these variables are not significant for the model.

Table 7. The Anova for Parametric Effects of GAM in constructing a predictive model for cholesterol (using the Normal distribution).

$f(\cdot)$ Function of	Sum and Mean Sq.	F val.	Pr(>F)
Y_2	2,923,557	1.3522e+05	< 2.2e-16
X_1	83,105	3.8439e+03	< 2.2e-16
X_2	126,944	5.8716e+03	< 2.2e-16
X_3	229,621	1.0621e+04	< 2.2e-16
X_4	12,882	5.9582e+02	< 2.2e-16
X_5	1,725	7.9808e+01	< 2.2e-16
X_6	248	1.1483e+01	0.0007031
X_9	74,472	3.4446e+03	< 2.2e-16
X_{10}	148,720	6.8788e+03	< 2.2e-16
X_{11}	1,816	8.3981e+01	< 2.2e-16
X_{12}	5,040,221	2.3313e+05	< 2.2e-16
X_{13}	26,259,130	1.2146e+06	< 2.2e-16
X_{14}	83	3.8488e+00	0.0497897
X_{15}	95	4.4021e+00	0.0359017
X_{16}	13	5.8130e-01	0.4457965
X_{17}	9	3.9370e-01	0.5303631
X_{18}	6	2.9190e-01	0.5890280
X_{19}	10	4.4580e-01	0.5043250

Remark: The parameters $X_7, X_8,$ and X_{20} in the GAM proposed in Table 7 have been discarded during the feature selection process, indicating that they are not significant for the model.

Table 8. The coefficients of GLM in constructing a predictive model for triglyceride (using the Normal distribution).

Coeff	Est	Std. Err.	t val.	Pr(> t)
Intercept	-29.349710	8.209824	-3.575	0.000351
Y_1	1.204597	0.011168	107.860	< 2e-16
X_2	-0.109595	0.047531	-2.306	0.021129
X_3	0.117862	0.051194	2.302	0.021326
X_4	0.458089	0.057983	7.900	2.85e-15
X_5	1.295903	0.541842	2.392	0.016777
X_9	0.118274	0.030543	3.872	0.000108
X_{10}	0.259282	0.043023	6.027	1.69e-09
X_{11}	0.328004	0.013495	24.305	< 2e-16
X_{12}	-2.344657	0.021223	110.480	< 2e-16
X_{13}	-0.743345	0.009171	-81.058	< 2e-16
X_{14}	2.691483	0.217812	12.357	< 2e-16
X_{16}	-3.603069	1.341515	-2.686	0.007238
X_{17}	-0.155830	0.020002	-7.791	6.82e-15
X_{18}	0.051627	0.012307	4.195	2.73e-05
X_{19}	0.251567	0.006110	41.174	< 2e-16

Remark: The coefficient parameters of X_1 , X_6 , X_7 , X_8 , X_{15} , and X_{20} in the GLM proposed in Table 8 have been discarded in the feature selection process, indicating that these variables are not significant for the model.

Table 9. The Anova for Parametric Effects of GAM in constructing a predictive model for triglyceride (using the Normal distribution).

$f(\cdot)$ Function of	Sum and Mean Sq.	F val.	Pr(>F)
Y_1	136,584,895	2.9206e+05	< 2.2e-16
X_1	460,637	9.8499e+02	< 2.2e-16
X_2	4,865,888	1.0405e+04	< 2.2e-16
X_3	27,687,582	5.9205e+04	< 2.2e-16
X_4	2,432,383	5.2012e+03	< 2.2e-16
X_5	40,033	8.5604e+01	< 2.2e-16
X_6	8,796	1.8809e+01	1.448e-05
X_9	723,778	1.5477e+03	< 2.2e-16
X_{10}	2,371,565	5.0712e+03	< 2.2e-16
X_{11}	1,598,055	3.4172e+03	< 2.2e-16
X_{12}	53,279,944	1.1393e+05	< 2.2e-16
X_{13}	202,500,607	4.3301e+05	< 2.2e-16
X_{14}	40,658	8.6940e+01	< 2.2e-16
X_{15}	4,405	9.4204e+00	0.002147
X_{16}	1,632	3.4896e+00	0.061761
X_{17}	16,436	3.5146e+01	3.084e-09
X_{18}	2,059	4.4036e+00	0.035870
X_{19}	382,813	8.1858e+02	< 2.2e-16

Remark: The parameters of X_7 , X_8 , and X_{20} in the GAM

proposed in Table 9 have been discarded during the feature selection process, indicating that they are not significant for the model.

D. Explanation of Acquired GLMs and GAMs

As proposed in Table 6-9, some features of the GLMs and the GAMs, have been discarded during the feature selection process. This suggests that these features are not significant for the models. In Tables 6 and 8, the "Est" (Estimate) signifies the coefficient value of the predictor variables, "Std. Err." (Standard Error) quantifies the variability of the coefficient estimate, "t val" (t -value) indicates the number of standard errors the coefficient estimate deviates from zero, and "Pr(>|t|)" (p -value) represents the probability linked with observing a t -value. Consequently, the absolute t -values of all predictors are noticeably distant from zero, suggesting a possibly pronounced impact of the predictors. Furthermore, p -values less than 0.05 affirm the statistical significance of the coefficients. Table 6 reveals that AST holds the lowest level of significance among the features considered in the GLM of the predictive cholesterol model. Similarly, Table 8 demonstrates that height, weight, and eyesight (left) are the three least significant features in GLM of the predictive model for triglyceride levels.

Within the framework of the GAM model structure, the ANOVA technique was harnessed to scrutinize the model. Within Tables 7 and 9, the terms "Sum and Mean Sq" portray the accumulation of squared disparities between observed values and the overall mean, while also reflecting the mean of these squared differences. These statistics are instrumental in evaluating the model's variance components. " F val" (F value) serves to scrutinize whether the means of diverse groups exhibit significant dissimilarity. Furthermore, "Pr(>F)" (p -value) signifies the likelihood of encountering the computed F value when the assumption of insignificant variance between group means holds true. These parameters collectively gauge the significance of the comprehensive model and the effects of individual factors within it. The observed Pr(>F) values, akin to Pr(>|t|), validate the statistical significance of these predictors. In Table 7, it is evident that the features serum creatinine, AST, ALT, and GTP do not hold statistical significance, while hemoglobin and urine protein are of lesser significance within the context of the GAM for predicting cholesterol levels. Furthermore, Table 9 highlights that serum creatinine lacks statistical significance, while ALT is of lesser significance in the GAM of the predictive model for triglyceride levels.

VII. CONCLUSION

By the aforementioned data, it is evident that applying the normal distribution in constructing predictive models for cholesterol and triglyceride using the statistical techniques of GLM and GAM yields more efficient models compared to other statistical distributions, gamma distribution, inverse-Gaussian distribution, and Tweedie distribution. The ability

of hearing and dental caries status does not affect the development of models for predicting cholesterol and triglyceride levels. In addition to the mentioned explanatory variables, GAMs utilize all the remaining variables, whereas GLMs use fewer explanatory variables. In general, GAMs perform better in model creation compared to GLMs. Based on the data provided, it is apparent that the relationships between the two response variables (cholesterol and triglyceride) and the explanatory variables are nonlinear. Additionally, the data demonstrates a statistically normal distribution. Although GAMs have the capability to create superior forecasting models, interpreting the results from the smoothing functions of each explanatory variable proves to be challenging. However, it is still possible to observe the significant impact of the explanatory variables on both response variables.

ACKNOWLEDGMENT

Authors wishing to acknowledge School of Mathematics, Institute of Science, Suranaree University of Technology, Thailand. This research and researchers have a financial support by the Development and Promotion of Science and Technology Talents Project (DPST scholarship).

REFERENCES

- [1] W. Sawadogo, M. Tsegaye, A. Gizaw, and T. Adera, "Overweight and obesity as risk factors for COVID-19-associated hospitalizations and death: Systematic review and meta-analysis," *BMJ Nutrition, Prevention & Health*, vol. 0, no. e000375, Jan. 18, 2022. doi: 10.1136/bmjnph-2021-000375.
- [2] S. Bernhard, A. Brensing, and K.-H. Witte, "Biosignal Processing: Fundamentals and Recent Applications with MATLAB®," De Gruyter Oldenbourg, 2022.
- [3] R. McDermid, "Statistics in medicine," *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, vol. 22, no. 7, pp. 454-462, 2021. doi: 10.1016/j.mpaic.2021.05.009.
- [4] C. Forbes, M. Evans, N. Hastings, and B. Peacock, "Statistical Distributions, Fourth Edition," Wiley, 2011.
- [5] K. Krishnamoorthy, "Handbook of Statistical Distributions with Applications," Chapman & Hall/CRC, 2006.
- [6] A. J. Dobson, "Applied Generalized Linear Models," Chapman and Hall/CRC, 2002.
- [7] A. Agresti, "An introduction to categorical data analysis," 2nd ed., New York, NY, USA: Wiley, 2002.
- [8] C. J. Cleophas and A. H. Zwinderman, "Gamma Distribution for Estimating the Predictors of Medical Outcome Scores (110 Patients)," in *Machine Learning in Medicine - A Complete Overview*, Springer, Cham, 2020, doi: 10.1007/978-3-030-33970-8_85.
- [9] M. R. Ghadimi, M. Mahmoodi, K. Mohammad, M. Rasouli, H. Zeraati, and A. Fotouhi, "Factors affecting survival of patients with oesophageal cancer: a study using inverse Gaussian frailty models," *Singapore Med J*, vol. 53, no. 5, pp. 336-343, 2012.
- [10] B. Jorgensen, "Exponential Dispersion Models," *J. R. Statist. Soc. B*, vol. 49, no. 2, pp. 127-146, 1987.
- [11] J. K. Lindsey, "Applying Generalized Linear Model," Springer-Verlag, 1997.
- [12] S. N. Wood, "Generalized Additive Models: An Introduction With R," 2nd ed., Chapman and Hall/CRC Press, 2017.
- [13] T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman, "The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction," 2nd ed., Springer, 2009.
- [14] Office of the Civil Service Commission, "Dictionary of Statistical Terms, Royal Institute Edition," 2nd revised ed., Bangkok, Thailand: Office of the Civil Service Commission, 2018, ISBN: 9786163890832.
- [15] Q. Zhou, D. Chen, Z. Hu, and X. Chen, "Decompositions of Taylor diagram and DISO performance criteria," *International Journal of Climatology*, vol. 41, no. 1, pp. 1-7, 2021. doi:10.1002/joc.7149.

Price Prediction of Bitcoin Based on Automatic Features Engineering and Machine Learning Techniques

Phetngam Koatborom¹
School of Mathematics
Institute of Science
Suranaree University of Technology
 Nakhon Ratchasima, Thailand
 M6500450@g.sut.ac.th

Benjawan Rodjanadid²
School of Mathematics
Institute of Science
Suranaree University of Technology
 Nakhon Ratchasima, Thailand
 benjawan@g.sut.ac.th

Abstract—The objective of this research is to examine various factors and develop a predictive model for Bitcoin prices. Bitcoin is a decentralized cryptocurrency, representing a digital asset that facilitates peer-to-peer (P2P) financial transactions through blockchain technology. To identify the relevant factors, feature engineering is employed using several techniques like decision tree, random forest, and gradient boost tree. Following this, a predictive model for Bitcoin prices is constructed, primarily utilizing of three machine learning techniques: decision tree, random forest, and gradient boost tree. The model incorporates distinct attributes obtained through feature engineering using various techniques. By conducting this study, we aim to gain insights into the key factors influencing Bitcoin prices and enhance our ability to forecast its value.

Keywords—Bitcoin prices, Feature engineering, Decision tree, Random forest, Gradient boost tree

I. INTRODUCTION

Bitcoin is a digital or virtual currency that operates on a decentralized network known as blockchain technology. It was created in 2009 by an unknown person or group using the pseudonym "Satoshi Nakamoto." Unlike traditional currencies issued by governments and central banks, Bitcoin is not controlled by any single entity, such as a government or financial institution. Bitcoin transactions are recorded on a public ledger called the blockchain, which is maintained by a network of computers (nodes) spread across the globe. These transactions are verified and added to the blockchain through a process called mining, where powerful computers solve complex mathematical problems. One of the key features of Bitcoin is its limited supply. There will only ever be 21 million Bitcoins in existence, making it a deflationary currency. This scarcity is designed to protect against inflation and maintain the value of Bitcoin over time.

Bitcoin has gained popularity as a form of digital currency for online transactions, investments, and as a store of value. It has also led to the emergence of numerous other cryptocurrencies, collectively referred to as "altcoins," each with its unique features and purposes. However, it's essential to note that the value of Bitcoin and other cryptocurrencies can be highly volatile, and investors should exercise caution and

conduct thorough research before getting involved in the market.

The fluctuation in Bitcoin price significantly impacts the stability and development of the world economy. Effectively predicting the price of Bitcoin with minimal time investment is a crucial concern that investors and policy-makers urgently seek to address (e.g., [1,2]). To achieve this, researchers have explored both traditional statistical methods and machine learning models to forecast and analyze the Bitcoin price.

In 2015, Colianni et al. [3] conducted a study to investigate the potential utilization of Twitter mentions of digital currencies in developing profitable trading strategies for cryptocurrencies. They employed machine learning techniques, including logistic regression, naive Bayes, and support vector machines (SVM), to predict Bitcoin prices. After evaluating their performance, they observed that the accuracy of predictions for hourly, daily, and weekly timeframes reached as high as 90%. Additionally, they conducted further error analysis to ensure the accuracy of the training data at each step of the model, resulting in an average improvement of 25% in accuracy.

In 2018, Abraham et al. [4] focused on predicting price changes for Bitcoin and Ethereum by analyzing sentiment data from Twitter and trend data from Google Trends. Through daily and long-term valuation assessments, they revealed that Twitter serves as a significant news source, consistently influencing purchase decisions. Users are informed about currency trends, leading to a better understanding of the rapid impact of tweets on price direction. This understanding enables digital currency users and traders to make more advantageous buying and selling decisions. The analysis of Twitter data demonstrated that tweet count had a greater impact than tweet sentiment. Consequently, they employed a linear model, with the tweet count and Google Trends trend direction as input data, resulting in accurate predictions of price direction changes. This approach significantly improved the decision-making process for buying and selling Bitcoin and Ethereum.

In 2020, Akyildiri et al. [5] conducted a study on predicting the returns of various digital currencies using machine learning techniques to determine whether they would

increase or decrease in value. The researchers performed predictions on data from 12 types of digital currencies, namely BCH, BTC, DSH, EOS, ETC, ETH, IOT, LTC, OMG, XMR, XRP, and ZEC. They employed different prediction techniques, including logistic regression, SVM, random forests (RF), and artificial neural networks (ANN). Additionally, time series algorithms such as the autoregressive integrated moving average (ARIMA) and the average of the integrated moving average (IMA) were utilized for prediction. Upon training and predicting the data using these techniques, the researchers found that the accuracy of their predictions ranged from 55% to 65%. In the same year, Mudassir et al. [6] focused on predicting the price movements of Bitcoin, considering both the direction (increase or decrease) and numerical value. They employed various machine learning techniques and collected data using time series methods, which included simple moving average (SMA), weighted moving average (WMA), exponential moving average (EMA), volatility, standard deviation (SD), rate of change, relative strength index, and triple exponential moving average (TEMA). The data was then pre-processed to prepare it for prediction using machine learning techniques, such as ANN, stacked artificial neural networks (SANN), SVM, and long-short term memory (LSTM). The evaluation of prediction performance revealed that the numerical price predictions achieved the lowest percentage error (1.44%) when utilizing the SVM model on raw data. For 7-90 days of data, the percentage errors using the SANN model ranged from 2.88% to 4.10%. As for price direction prediction, the SANN model achieved the highest accuracy (65%) when applied to raw data, while the accuracy for 7-90 days of data ranged from 62% to 64%. Notably, the best overall performance was observed in the third evaluation interval.

Recently, Zhu et al. [7] developed a model to predict the price of Bitcoin using machine learning techniques. The model incorporated support vector regression (SVR), least-squares support vector regression (LSSVR), and twin support vector regression (TWSVR), along with a total of 27 features. Additionally, they integrated features obtained from feature engineering using XGBoost and the RF algorithm. Due to the model's various parameters, the researchers estimated the parameter values to identify the most suitable configuration for model creation and to enhance prediction performance. To accomplish this, algorithms such as the whale optimization algorithm (WOA) and the particle swarm optimization algorithm (PSO) were employed. The study found that the best prediction results were achieved when combining XGBoost-WOA-TWSVR, resulting in significantly improved prediction performance. Kim et al. [8] used the same dataset but divided it into two different ratios of training data and testing data to construct a predictive model for Bitcoin price using the LSTM technique. Furthermore, they optimized the parameters of the LSTM, such as timesteps, the number of LSTM units, and the dropout ratio of the dropout layer, to

enhance the model's prediction performance. The findings revealed that the model's prediction performance improved when the dropout layer had a low value, and when the number of timesteps was high. Higher timesteps resulted in better performance, although there was a point where the performance began to decrease. Furthermore, when the ratio between the training and testing data was close, a low number of LSTM units led to better performance, while the opposite was observed when the data ratio between training and testing was significantly different.

The objective of this research is to examine the factors that influence Bitcoin prices and develop a predictive model for them. The influencing factors will be identified through feature engineering, utilizing techniques such as decision tree (DT), random forest (RF), and gradient boosted tree (GBT). Subsequently, the predictive model for Bitcoin prices will be created using DT, RF, and GBT, incorporating various attributes obtained through feature engineering with multiple techniques. This comprehensive approach aims to support investment decision-making concerning Bitcoin.

II. RELATED MATHEMATICS BACKGROUND

A. Time Series Analysis Model

1) Simple Moving Average

The moving average model (MA) is a widely used technical time series analysis method that determines the average price of an asset over a given time to help discover trends in data.

The equation represents the MA model as follows:

$$Y_t = \frac{Y_{(t-1)} + Y_{(t-2)} + Y_{(t-3)} + \dots + Y_{(t-k)}}{k} \quad (1)$$

where Y_t is the value of the variable at time t , $Y_{(t-1)}$ to $Y_{(t-k)}$ are lagged values of the variable at times $t-1$ to $t-k$, and k is a number of lagged.

2) Weighted Moving Average

Weighted Moving Average (WMA) is a variation of the traditional moving average method used in time series analysis and forecasting. It calculates the average of a series of data points by giving more weight or importance to certain data points over others.

In a standard moving average, all data points are treated equally, and the average is calculated by summing up the values of the data points and dividing by the number of data points. However, in WMA, different weights are assigned to each data point based on its significance or relevance.

The formula for calculating the WMA is as follows:

$$Y_t = w_0 Y_{(t-1)} + w_1 Y_{(t-2)} + \dots + w_{(k-1)} Y_{(t-k)}, \quad (2)$$

where Y_t is the value of the variable at time t , $Y_{(t-1)}$ to $Y_{(t-k)}$ are lagged values of the variable at times $t-1$ to $t-k$, k is a number of lagged, and w_0, w_1, \dots, w_{k-1} are the weights

assigned to each data point such that $\sum_{i=0}^{k-1} w_i = 1$, $0 \leq w_i \leq 1$ for $i = 0, 1, 2, \dots, k-1$.

The choice of weights depends on the specific application and the nature of the data. Weights can be assigned in different ways, such as giving more weight to recent data points to emphasize recent trends or giving more weight to certain data points based on their importance in the analysis.

WMA is commonly used in financial markets, economic analysis, and various other fields where the significance of certain data points may change over time, and a simple average may not fully capture the underlying trends or patterns in the data.

3) Exponential Moving Average

Exponential Moving Average (EMA) is another type of moving average commonly used in time series analysis, data smoothing, and trend forecasting. Like other moving averages, EMA calculates the average of a series of data points. However, it places more weight on recent data points, making it more responsive to recent changes in the data compared to the traditional SMA or WMA.

The formula for calculating the EMA is as follows:

$$EMA_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha) EMA_{(t-1)}, \quad (3)$$

where EMA_t is the exponential moving average at time t ,

Y_t is the data point at time t , $EMA_{(t-1)}$ is the exponential moving average at the previous time period $t-1$, α is the smoothing factor, which determines the weight given to the current data point. It is a value between 0 and 1, and the most common approach is to use a value close to $\frac{2}{N+1}$, where N is the number of periods in the moving average.

The EMA calculation is recursive, meaning that the current EMA is based on the previous EMA value and the current data point. Because of the exponential decay of weights, more recent data points have a higher impact on the EMA, while older data points have a decreasing influence. The advantage of using EMA lies in its ability to respond quickly to changing trends in the data. As a result, it is often used in technical analysis to identify short-term price trends in financial markets, as well as in various other applications where recent data points are more relevant for forecasting than older ones.

B. Machine Learning

Machine Learning (ML) refers to the process where a computer system autonomously learns from data to identify relationships within the information it processes. It utilizes programmed algorithms to analyze input data and predict output values within an acceptable range. As these algorithms are exposed to new data, they continuously refine their operations, enhancing their performance and acquiring a form of "intelligence" over time. ML is categorized into four main types: supervised learning, unsupervised learning, semi-supervised learning, and reinforcement learning.

Supervised Learning is a widely used approach in ML. In this method, the operator provides the algorithm with a known dataset containing desired input-output pairs. The algorithm then seeks a way to determine how to produce

those inputs and outputs. While the operator possesses the correct answers to the problem, the algorithm identifies patterns in the data, learns from observations, and makes predictions. The operator corrects any inaccuracies in the predictions, leading to a continuous process until the algorithm achieves a high level of accuracy and performance. Supervised learning can be employed for solving regression, classification, and forecasting problems [9].

In this study, we employ different machine learning regression models, specifically supervised learning approaches like DT, RF, and GBT, to model bitcoin prices.

C. Regression Problem

The regression problem involves examining the relationships between independent and dependent variables, where the dependent variable can take on either discrete or continuous values. For instance, this problem arises in predicting house sale prices. Various methods can be employed to address the regression problem, such as the linear regression model, SVR, decision tree regression, or GBT aiming to approximate the dependent variable effectively.

D. Decision Tree

Decision Tree (DT) is a supervised learning algorithm well-suited for solving both regression and classification problems. In 1984, a group of statisticians published the book "Classification and Regression Trees" (CART) [10], which introduced the concept of binary decision trees. Depending on whether the dependent variable is numeric or categorical, DT can generate either classification or regression trees, respectively. It employs the Gini index and twoing criteria as impurity measures to select attributes. In 1986, Quinlan proposed Iterative Dichotomiser 3 (ID3) [11], which uses entropy and information gain to determine the attribute selection at each node. Subsequently, in 1993, Quinlan developed C4.5 [12], an extension of ID3, which became a benchmark for comparison with newer supervised learning algorithms. A significant advantage of decision trees is their ability to handle noisy data and numerous independent variables, employing the If-Else rule, which contributes to their ease of interpretation.

A decision tree consists of nodes and branches. Each branch represents the outcome or attribute values of a node. The top node is known as the root node, of which there is only one, and from it, there exists a unique path to any other node. All nodes, except for the leaf nodes, are referred to as internal nodes. The leaf nodes, on the other hand, depict the classes or the output of the model [13], as depicted in Fig.1.

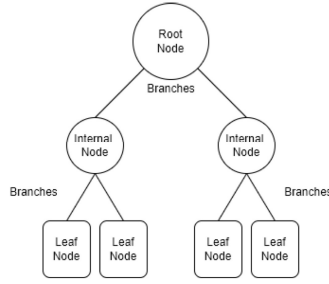


Fig. 1. The components of a decision tree.

E. Random Forest

Random Forest (RF) is a machine learning algorithm that is proficient in addressing both regression and classification problems. Its core idea is to amalgamate multiple decision tree models to generate the final output, rather than relying solely on individual decision trees. This approach enhances the efficiency of the model. In the context of this work, novel variables are introduced for training each decision tree, which subsequently influence the decisions made at the nodes of the tree. (see Fig. 2)

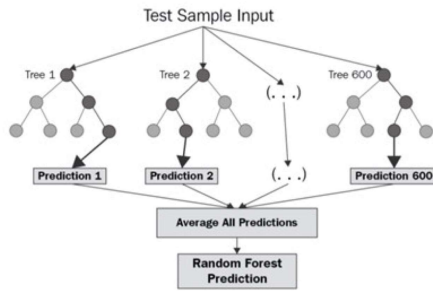


Fig. 2. Example of RF model [14] (Afroz,2019)

F. Gradient Boost Tree

Gradient Boost Tree (GBT) is a powerful supervised learning technique utilized for solving both classification and regression problems. This approach is founded on regression and classification trees, creating a model from an ensemble of weak learners, such as decision trees. The models are constructed sequentially, and the error of the previous tree model is used to refine the subsequent tree model.

GBT is favored for its efficient accuracy, ability to handle missing data, and high flexibility. The technique offers several adjustable parameters, including the number of trees (or iterations), maximum depth, loss function, and learning rate, allowing for optimization. The GBT algorithm follows Friedman's Gradient Boost algorithm [15].

Friedman's Gradient Boost Algorithm:

Input steps:

a) *Input the training set*

$$T = \{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_l, y_l)\},$$

where $x_i \in \mathbb{R}^n$, $y_i \in \mathbb{R}$, $i = 1, 2, \dots, l$;

b) *Input the number of iteration M ;*

c) *Choose a differentiable loss function $L(y_i, F(x))$.*

Algorithm:

1) Initialize the model with a constant value:

$$F_0(x) = \underset{\gamma}{\operatorname{argmin}} \sum_{i=1}^l L(y_i, \gamma);$$

2) For $m = 1$ to M do

(2.1) Compute

$$r_{i,m} = - \left[\frac{\partial L(y_i, F(x_i))}{\partial F(x_i)} \right]_{F(x)=F_{m-1}(x)}$$

where $F(x_i)$ is a predicted variable.

(2.2) Fit a regression tree to the $r_{i,m}$ value and create

terminal regions $R_{j,m}$ for $j = 1, 2, \dots, J_m$;

(2.3) For $j = 1, 2, \dots, J_m$ compute

$$\gamma_{j,m} = \underset{\gamma}{\operatorname{argmin}} \sum_{x_i \in R_{j,m}} L(y_i, F_{m-1}(x_i) + \gamma);$$

(2.4) Update

$$F_m(x) = F_{m-1}(x) + \nu \sum_{j=1}^{J_m} \gamma_{j,m} I(x \in R_{j,m})$$

where ν and I are learning rate and indicator function, respectively.

3) Output $F_m(x)$.

G. Feature Engineering

Feature engineering (FE) is a valuable technique in machine learning that involves the careful consideration of attributes used to create a model. This technique encompasses various methodologies, including selecting, extracting, generating, or transforming attributes. Feature engineering plays a pivotal role in improving model accuracy and reducing complexity. Data scientists often dedicate significant time to this process to identify which attributes are essential for the model.

Feature engineering can be broadly divided into two categories:

1) *Feature selection*: This involves determining which features are deemed important for the model's performance.

2) *Feature extraction*: This technique aims to reduce the number of attributes by generating new attributes that hold more significance than the original data attributes [16,17].

H. Automatic Feature Engineering

Automated Feature Engineering (AFE), also known as automatic feature synthesis or automated feature generation, is a process that involves generating new features from existing data without manual intervention. This approach utilizes machine learning algorithms, statistical techniques, and domain knowledge to derive novel features that can enhance the performance of predictive models.

Traditionally, feature engineering required significant manual effort, domain expertise, and trial and error. However, with the introduction of automated feature engineering techniques, the process has become more efficient and less reliant on human involvement. Automatic feature engineering typically encompasses the following steps:

1) *Feature Generation*: Various techniques are employed to create a comprehensive set of potential features from the available data. These techniques may involve mathematical transformations, statistical aggregations, interaction terms, time-based features, or the combination of information from multiple sources.

2) *Feature Selection*: To manage the large number of generated features, selection methods are applied to identify the most relevant and informative ones. This selection process can be based on statistical tests, feature importance rankings, or machine learning algorithms.

3) *Feature Transformation*: Once the selected features are identified, transformations may be applied to enhance their representation or normalize their distributions. Techniques like scaling, normalization, log transformations, or encoding categorical variables can be used.

4) *Validation and Evaluation*: The generated and transformed features are evaluated using cross-validation or other validation techniques to assess their impact on the model's performance. This evaluation helps identify the most effective set of features for the specific task at hand.

I. K-Fold Cross Validation

K-Fold Cross-Validation is a widely used technique for evaluating machine learning models. The process involves dividing the sample data into k partitions, or folds. The model is then trained on $k-1$ of these partitions while the remaining one is used for testing. This procedure is repeated $k-1$ times, rotating the test set each time. The final performance metrics, such as root mean square error, mean square error, or other relevant metrics, are computed based on the results obtained from all iterations. K-Fold Cross-Validation provides a robust way to estimate the model's performance and helps in assessing its generalization ability.

J. Performance

In this research we compare the performance of each model by considering four measurements names, Mean Square Error (MSE), Root Mean Square Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), and Mean Absolute Percentage Error (MEPA).

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n}}$$

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|}{n}$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{|y_i - \hat{y}_i|}{y_i} \right) 100$$

where y_i is the actual data, \hat{y}_i is the predicted data and n is the number of data.

III. METHODOLOGY

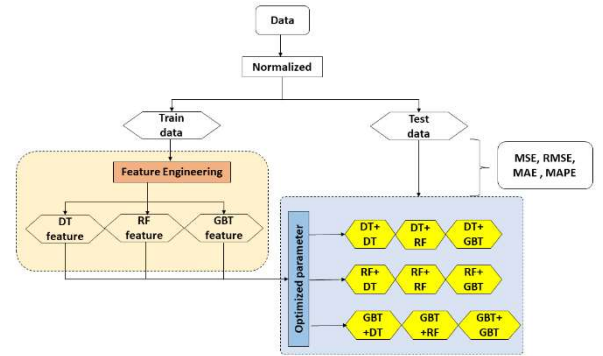


Fig. 3. Flowchart of methodology

A. Data Collection

This research employed historical daily bitcoin price. The dataset covers the period from 25/11/2020 to 14/03/2023, encompassing a total of 840 instances (see in Fig.4). The data of this study were collected from <http://bitinfocharts.com> by using web scraper written in Python version 3.9.7. The primary focus of the experiment is to predict the price of Bitcoin in USD, which serves as the target variable. A total of 8 explanatory variables are employed to forecast the future price of Bitcoin.

TABLE I. A TIME INTERVAL OF THE DATASET

	Dataset	Training Dataset	Testing Dataset
Time Interval	25/11/2020-14/03/2023	25/11/2020-27/09/2022	28/09/2022-14/03/2023
Number of data	840	672	168

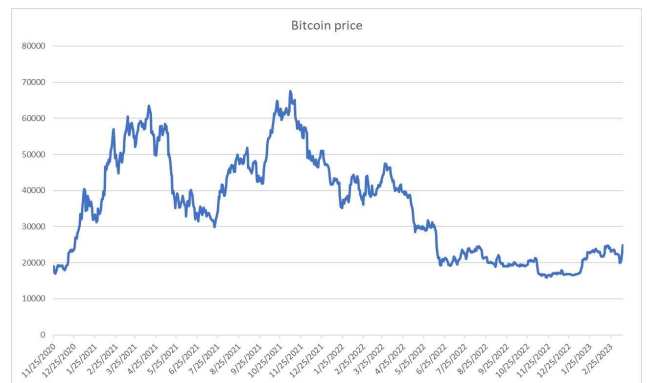


Fig. 4. Time series of Bitcoin price

B. Tools

We used the Jupyter Notebook (anaconda 3) to perform web scraping and collect data from websites. Rapidminer Studio version 10.1 (Education license), running on the Microsoft Windows 10 operating system, was employed to analyze the data.

C. Feature Collection

The features employed in this research are as follows:

- 1) Bitcoin price's three days' Simple Moving Average,
- 2) Bitcoin price's seven days' Simple Moving Average,
- 3) Bitcoin price's three days' Weighted Moving Average,
- 4) Bitcoin price's seven days' Weighted Moving Average,
- 5) Bitcoin price's three days' Exponential Moving Average,
- 6) Bitcoin price's seven days' Exponential Moving Average,
- 7) Daily Twitter tweets count (keyword "Bitcoin"),
- 8) Google trend (keyword "Bitcoin").

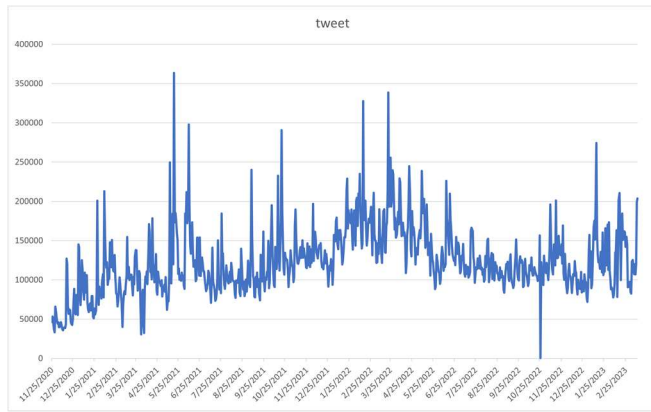


Fig. 5. The number of Bitcoin-related tweets per day from 25/11/2020 to 14/03/2023.

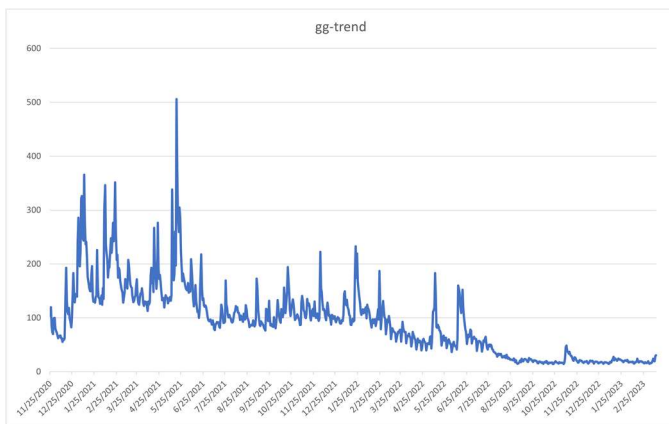


Fig. 6. The number of Bitcoin-related Google trends per day from 25/11/2020 to 14/03/2023

D. Data Normalization

In this work, the aim of data normalization is to standardize all the features or variables of the dataset, and we accomplished this using Z-score Standardization. The formula for Z-score Standardization is expressed as follows:

$$x_{new} = \frac{x_{old} - mean}{S.D.}, \tag{4}$$

where *mean*, *S.D.*, x_{old} and x_{new} are mean value of the feature, standard deviation of the feature, original value, and normalized value of the sample data, respectively.

E. Feature Engineering

In this study, an automated feature engineering process was employed to meticulously choose and generate new features using three techniques: DT, RF, and GBT. These techniques were utilized to extract valuable information from the data and create enhanced features that would support additional analysis and investigation.

F. Optimized Parameters

During this stage, we utilize parameter optimization techniques by optimized parameters (Evaluation) function in Rapidminer Studio program to improve the performance of DT, RF, and GBT models in the construction process. The specific model parameters for each approach can be found in Table II - IV..

TABLE II. PARAMETERS OF DT.

Parameter	Value
Maximal depth	0-30
Minimal gain	0.0-1.0
Minimal size of split	1-101
Minimal leaf size	1-101

TABLE III. PARAMETERS OF RF.

Parameter	Value
Number of trees	100-500
Maximum depth	0-30
Minimal leaf size	1-101
Minimal gain	0.0-1.0

TABLE IV. PARAMETERS OF GBT.

Parameter	Value
Number of trees	100-500
Maximum depth	0-30
Learning rate	0.0-1.0

G. Model Creation

In this step, we develop nine prediction models by DT, RF, and GBT, each utilizing distinct sets of features. These features are derived through feature engineering techniques. For the validation of each model, we employ 10-fold cross validation.

IV. RESULTS AND DISCUSSION

A. Data Set

The dataset used in this study consists of historical daily Bitcoin prices. It comprises 840 instances and is characterized by 8 distinct features. For a comprehensive understanding of each feature, please consult Table V.

TABLE V. THE FEATURES USED IN THIS RESEARCH

Feature	Type	Description
priceUSD	real	The price of Bitcoin in USD (target variable)
priceSMA3	real	Bitcoin price's three days' Simple Moving Average
priceSMA7	real	Bitcoin price's seven days' Simple Moving Average
priceWMA3	real	Bitcoin price's three days' Weighted Moving Average
priceWMA7	real	Bitcoin price's seven days' Weighted Moving Average
priceEMA3	real	Bitcoin price's three days' Exponential Moving Average
priceEMA7	real	Bitcoin price's Seven days' Exponential Moving Average
tweet	real	The number of Bitcoin-related tweets per day
gg-trend	real	The number of Bitcoin-related Google trends per day

B. The Novel Feature

This section presents the outcomes of the automatic feature engineering process applied to DT, RF, and GBT models. The results encompass the selection and generation of new attributes, leading to the identification of additional features. The following list showcases the newly obtained features:

TABLE VI. NEW FEATURE BY AUTOMATIC FEATURE ENGINEERING

Model	Feature
DT	1. {priceEMA3} priceSMA3 priceWMA3 priceEMA3 priceSMA3}, 2. {priceEMA7}
RF	1. {priceEMA3}, 2. {priceWMA3} priceSMA3}
GBT	1. {tweet}, 2. {priceWMA3}, 3. {priceSMA7}

C. Parameter for Construct of Model

This section presents the results of the parameter optimization process for the DT, RF, and GBT models. The following are the obtained parameters for each model:

TABLE VII. PARAMETER OF EACH MODEL

Model	AFE	Parameter	Value
DT	DT	Maximal depth	7
		Minimal gain	0.39470990433998254
		Minimal size of split	20
		Minimal leaf size	4
	RF	Maximal depth	7
		Minimal gain	0.3816265168604876
		Minimal size of split	20
		Minimal leaf size	4
	GBT	Maximal depth	7
		Minimal gain	0.41292751858791316
		Minimal size of split	20
		Minimal leaf size	4
RF	DT	Number of trees	349
		Maximum depth	26
		Minimal leaf size	57
		Minimal gain	0.06406782569863514
	RF	Number of trees	349
		Maximum depth	26
		Minimal leaf size	57
		Minimal gain	0.08420179868605183
	GBT	Number of trees	196
		Maximum depth	12
		Minimal leaf size	20
		Minimal gain	0.029369504278170422
GBT	DT	Number of trees	196
		Maximum depth	13
		Learning rate	0.18860619590534147
	RF	Number of trees	173
		Maximum depth	29
		Learning rate	0.1969193215370213
	GBT	Number of trees	173
		Maximum depth	29
		Learning rate	0.18291042350738052

D. Result of Model Prediction

We provide the Bitcoin price predictions using the DT, RF, and GBT models. Additionally, we evaluate the performance of each model's predictions. The following are the obtained prediction results:

TABLE VIII. PERFORMANCE OF EACH MODEL

Model	AFE	Measurements	Value
DT	DT	MSE	0.002504
		RMSE	0.050043
		MAE	0.038955
		MAPE(%)	3.049661
	RF	MSE	0.002192
		RMSE	0.046820
		MAE	0.038375
		MAPE(%)	2.852045
	GBT	MSE	0.003425
		RMSE	0.058522
		MAE	0.045278
		MAPE(%)	3.518514
RF	DT	MSE	0.027591
		RMSE	0.166105
		MAE	0.134069
		MAPE(%)	10.489257
	RF	MSE	0.030846
		RMSE	0.175631
		MAE	0.143437
		MAPE(%)	11.166759
	GBT	MSE	0.017130
		RMSE	0.130882
		MAE	0.099291
		MAPE(%)	7.909912
GBT	DT	MSE	0.003120
		RMSE	0.055858
		MAE	0.039453
		MAPE(%)	3.180467
	RF	MSE	0.003151
		RMSE	0.056131
		MAE	0.039799
		MAPE(%)	3.202909
	GBT	MSE	0.003655
		RMSE	0.060455
		MAE	0.046968
		MAPE(%)	3.661169

E. Bitcoin Price Prediction Results

In this section, the Bitcoin price prediction for the testing data is presented based on DT, RF, and GBT models as shown in Fig. 7-9.

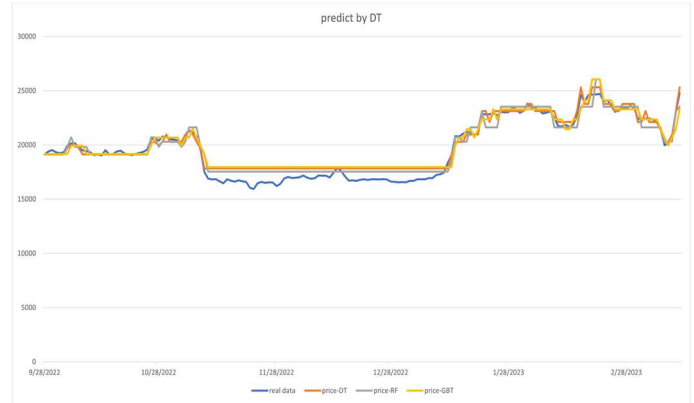


Fig. 7. Price predicting of Bitcoin by DT model with features engineering from DT, RF, and GBT.

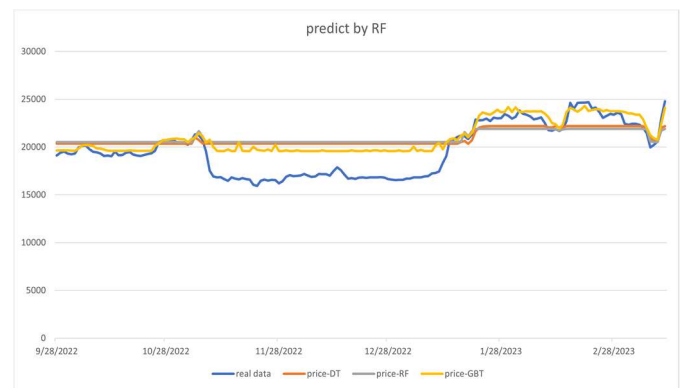


Fig. 8. Price predicting of Bitcoin by RF model with features engineering from DT, RF, and GBT.

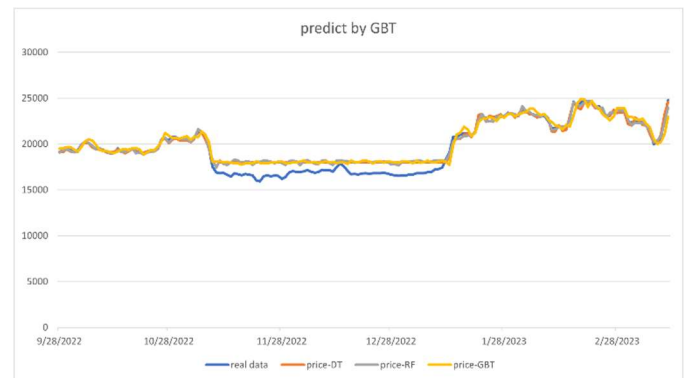


Fig. 9. Price predicting of Bitcoin by GBT model with features engineering from DT, RF, and GBT.

V. CONCLUSION

The model was constructed by evaluating various group features using MSE, RMSE, MAE, and MAPE, as shown in Table VIII. The results from the table indicate that the DT model, combined with feature engineering on the RF, achieved the best performance in predicting the price of Bitcoin with the following values: MSE = 0.002192, RMSE = 0.046820, MAE = 0.038375, and MAPE = 2.852045%.

ACKNOWLEDGMENT

We express our gratitude to the School of Mathematics, Institute of Science, Suranaree University of Technology, Thailand, for their support. Additionally, we would like to acknowledge the Kittibundit Scholarship at the master's degree level, which has provided generous support from Suranaree University of Technology.

REFERENCES

- [1] D. Shah and K. Zhang, "Bayesian regression and Bitcoin," In Proceedings of the 2014 52nd annual Allerton Conference on Communication, Control, and Computing (Allerton), Monticello, IL, USA, 30 September-3 October 2014, pp. 409-414.
- [2] H. Jang and J. Lee, "An empirical study on modeling and prediction of Bitcoin prices with Bayesian neural networks based on Blockchain information," *IEEE Access* 2018, vol. 6, 2018, pp. 5427-5437.
- [3] S. Colianni, S. Rosales, and M. Signorotti, "Algorithmic trading of Cryptocurrency based on Twitter sentiment analysis," cs229, Stanford edu, 2015.
- [4] J. Abraham, D. Higdon, J. Nelson, and J. Ibarra, "Cryptocurrency price prediction using Tweet volumes and sentiment analysis," *SMU Data Science Review: Vol. 1, No. 3, Article 1*, 2018.
- [5] E. Akyildirim, A. Goncu, A. Sensoy, "Prediction of Cryptocurrency returns using machine learning," Springer Science-Business Media, LLC, part of Springer Nature 2020, pp. 3-36, April 2020.
- [6] M. Mudassir, S. Bennbaia, D. Unal, "Time-series forecasting of Bitcoin prices using high-dimensional features: a machine learning approach," Springer-Verlag London Ltd., part of Springer Nature 2020, June 2020.
- [7] Y. Zhu, J. Ma, F. Gu, J. Wang, Z. Li, Y. Zhang, J. Xu, Y. Li, Y. Wang, and X. Yang, "Price prediction of Bitcoin based on adaptive feature selection and model optimization," *Mathematics* 2023, 11, 1335, March 2023.
- [8] J. H. Kim and H. Sung, "Understanding Bitcoin price prediction trends under various hyperparameter configurations," *Computer* 2022, 11, 167, November 2022.
- [9] K. Wakefield, "A guide to the types of machine learning algorithms and their applications," [Online], Available: https://www.sas.com/en_gb/insights/articles/analytics/machine-learning-algorithms.html, 2022.
- [10] L. Breiman, J. H. Friedman, R. A. Olshen, and C. J. Stone, "Classification and regression trees," Belmont, CA: Wadsworth. International Group, 432, 1984, pp. 151-166.
- [11] J. Quinlan, "Introduction of decision trees machine learning," Boston (NL): Kluwer Acad. Publ, vol. 1, 650, 1986, pp. 86-106.
- [12] J. R. Quinlan, "C4. 5: Programs for Machine Learning," Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1993.
- [13] A. Sá, A. Almeida, B. Rocha, M. Mota, J. Souza, and L. Dentel, "Lightning forecast using data mining techniques on hourly evolution of the convective available potential energy," Brazilian Congress on Computational Intelligence, Fortaleza, November 2011.
- [14] C. Afroz, "Random forest regression," [Online], Available: <https://medium.com/swlh/random-forest-and-its-implementation-71824ced454f>, 2019.
- [15] A. Natekin and A. Knoll, "Gradient boosting machines," *Frontiers in Neurobotics*, Vol.7, Article 21, December 2013.
- [16] C. Kokkotis, S. Moustakidis, E. Papageorgiou, G. Giakas, and D. E. Tsaopoulos, "Machine learning in knee Osteoarthritis: A review," *Osteoarthritis and Cartilage Open*, 2(3):100069, <https://doi.org/10.1016/j.ocarto.2020.100069>, 2020.
- [17] A. Zheng and A. Casari, "Feature engineering for machine learning," 1st ed. O'Reilly Media. USA, 2018, pp. 218.

Stock Closing Price Prediction Using Feature Engineering and Machine Learning Techniques

Ratchapon Pariyothai¹
School of Mathematics
Institute of Science

Suranaree University of Technology
 Nakhon Ratchasima, Thailand
 Armm22@gmail.com

Jirakit Boonmunewai²
School of Mathematics
Institute of Science

Suranaree University of Technology
 Nakhon Ratchasima, Thailand
 toontoon18@hotmail.com

Benjawan Rodjanadid³
School of Mathematics
Institute of Science

Suranaree University of Technology
 Nakhon Ratchasima, Thailand
 benjawan@g.sut.ac.th

Abstract— In this study, our main objective was to develop a predictive model for the prices of 5 securities traded in the Stock Exchange of Thailand. The selected securities included BANPU, BBL, GUNKUL, IRPC, and KBANK. The identification of features involved a combination of feature engineering techniques, including support vector regression, deep learning, random forest, and gradient boosting. These features were then utilized to construct predictive models for the securities' prices. The model development process involved the implementation of four machine learning techniques: support vector regression, deep learning, random forest, and gradient boosting. The study results indicated that the most effective models for price prediction were achieved using support vector regression. These models exhibited the best performance in predicting the prices of BANPU, BBL, and KBANK securities. Furthermore, the model constructed using random forest demonstrated the best performance in predicting the prices of GUNKUL securities, while the model constructed using gradient boosting exhibited the best performance in predicting the prices of IRPC securities.

Keywords—Feature engineering, Support vector regression, Deep learning, Random forest, Gradient boosting

I. INTRODUCTION

Currently, stock investment holds immense importance and attracts the attention of both domestic and international investors. Investment data analysts are actively engaged in developing and enhancing the efficiency and accuracy of stock and asset value prediction models. These models aim to provide fair value assessments, analyze trend performance, and offer data-driven decision support in the field of stock investment. The Stock Exchange of Thailand (SET) has emerged as a compelling investment option, garnering significant attention. The SET has proactively leveraged technology to enhance accessibility for investors, making stock investment more convenient. Additionally, the abundance of investment data in the stock market has grown steadily over the years. As a result, the application of information technology has facilitated efficient data storage, rapid data retrieval, and improved accessibility to big data for investors. This technological integration has not only expedited data preparation and storage but has also automated repetitive logical processes and analysis through the implementation of machine learning and artificial intelligence (AI). Consequently, AI-powered investment decision-making tools enable investors to contemplate, evaluate, and assess assets according to their desired investment patterns [1].

However, it is important to recognize that investment preferences vary among individuals, and incorporating individual preferences into decision-making support is

crucial. For instance, some investors may prioritize asset value, while others may focus on long-term profitability or trading volume. Understanding these decision parameters becomes essential in determining an appropriate investment strategy tailored to individual needs. Investors need to consider asset value comprehensively by analyzing financial variables and assessing the quality and value of potential investments based on fundamental analysis [2].

When it comes to predicting stock market capitalization, the assessment of asset value can generally be classified into two main methods: technical analysis and fundamental analysis. Firstly, technical analysis focuses on stock pricing, moving average, and trading volume analysis to predict trend performance. However, due to the multitude of factors impacting asset values and stock price fluctuations, it has been challenging to find a single appropriate instrument or combination of techniques for implementing technical analysis. The accuracy of stock price predictions and performance trends heavily relies on individual investment experience, as there are various instruments available within technical analysis. On the other hand, fundamental analysis emphasizes the evaluation of stock market capitalization by considering factors such as return on investment (ROI) and future selling price. The analysis outcome serves as a decision criterion, suggesting buying the stock if the price is lower than the evaluated base value and selling if the price surpasses the base value. Fundamental analysis takes into account current economic and political information, the relevant industry, company earnings, and the financial condition of the company to assess the value of assets in the modern stock market [3].

In recent years, research on stock quotes and asset value predictions has gained significant attention, leading to extensive studies and the development of increasingly sophisticated methods. In a study by Yu et al. [4], an ensemble prediction model combining Support Vector Regression (SVR) and Artificial Neural Network (ANN) was proposed for stock price prediction. The performance of the ensemble model was compared with that of individual SVR and ANN models. The research revealed that the ensemble model outperformed all the single models, demonstrating superior results. Senol et al. [5] focused on stock price direction prediction using ANN approach, specifically analyzing the case of Turkey. The proposed ANN exhibited promising results, achieving an average forecast accuracy of 78.47%. Phua et al. [6] conducted a study on predicting stock price movements in the Singapore Stock Exchange, utilizing neural networks combined with genetic algorithms. The prediction model demonstrated a performance of 81% accuracy on the test dataset, indicating moderate proficiency in its predictions.

Hanias et al. [7] carried out research to predict the daily stock exchange price index of the Athens Stock Exchange (ASE) using a Neural Network (NN) with backpropagation. The NN was employed to forecast the index for nine days ahead, achieving a mean square error of 0.0024, indicating the accuracy of the prediction model. Nusrat Rouf et al. [8] presented a comprehensive survey encompassing methodologies, recent advancements, and future directions in stock market prediction using machine learning techniques. Mehar et al. [9] focused on stock closing price prediction using machine learning techniques, employing ANN and Random Forest (RF) for predicting the closing price of five companies for the following day. The researcher found that the ANN model delivered more efficient results compared to RF. Overall, these studies highlight the advancements and effectiveness of various machine learning techniques in stock market prediction, showcasing the continuous development and exploration in this domain.

In this research, our main focus is on developing a stock prediction model that utilizes the daily historical stock prices of 5 companies listed on the Stock Exchange of Thailand. To construct this prediction model, we employ feature engineering techniques and utilize several algorithms including Support Vector Regression (SVR), Deep Learning (DL), Random Forest (RF), and Gradient Boost Tree (GBT). These algorithms play a crucial role in analyzing the historical stock prices and extracting relevant features to make accurate predictions.

II. RELATED MATHEMATICS BACKGROUND

A. Stock Price Prediction

Stock price prediction involves forecasting the future price of a particular stock or a group of stocks. This prediction relies on several factors, including the historical performance of the stock, current market trends, economic indicators, and other relevant information. Investors and traders utilize stock price prediction to make informed decisions about buying and selling stocks in order to maximize their earnings.

However, it is important for investors to bear in mind that stock price forecasting is a complex task that involves dealing with numerous uncertainties, and there is no guarantee that any prediction will be completely accurate. It is always advisable to conduct thorough research, seek advice from financial experts, and diversify investments to effectively manage risk. These practices can help investors make well-informed decisions and navigate the dynamic nature of the stock market.

B. Time Series Analysis Model

1) *Moving Average Model*: The moving average model (MA) is a widely used technical time series analysis method that determines the average price of an asset over a given time to help discover trends in data.

The equation represents the MA model as follows:

$$Y_t = \frac{Y_{(t-1)} + Y_{(t-2)} + Y_{(t-3)} + \dots + Y_{(t-p)}}{p} \quad (1)$$

where Y_t is the value of the variable at time t , $Y_{(t-1)}$ to $Y_{(t-p)}$ are lagged values of the variable at times $t-1$ to $t-p$, and p is a number of lagged.

2) *Autoregressive Model*: The autoregressive model, commonly known as AR, is a statistical approach used to elucidate the connection between an observation in a time series and a linear combination of its preceding observations. In essence, the autoregressive model posits that the present value of a variable is affected by its past values. The autoregressive model is denoted by $AR(p)$, where p represents the order of autoregression. The order p indicates how many lagged values of the variable are considered in the model. Mathematically, the autoregressive model can be represented as follows:

$$Y_t = \mu + \phi_1 Y_{(t-1)} + \phi_2 Y_{(t-2)} + \phi_3 Y_{(t-3)} + \dots + \phi_p Y_{(t-p)} + \varepsilon_t, \quad (2)$$

where Y_t is the value of the variable at time t , μ is a constant term, $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ are the autoregressive coefficients, and ε_t represents the random error term or noise component.

C. Machine Learning

Machine Learning (ML) encompasses various computer algorithms capable of autonomous learning without explicit programmer intervention. It involves the optimization of algorithm parameters based on input data, enabling the detection of relationships within the data. This allows the ML system to predict output for unseen input scenarios. Presently, ML finds applications in numerous fields, including engineering, finance, medicine, business, logistics, and industry. ML can be categorized into three main types: supervised learning, unsupervised learning, and reinforcement learning.

In this study, we employ different machine learning regression models, specifically supervised learning approaches like support vector regression, deep learning, random forest, and gradient boost tree, to model stock prices.

D. Regression Problem

In the realm of machine learning, a regression problem pertains to a predictive modeling task aiming to forecast a continuous numeric value or a real-valued output based on a set of input features or independent variables. Essentially, the objective is to create a function that effectively maps the input variables to a continuous output variable. Contrasting classification problems, which involve predicting categorical or discrete labels, regression tasks yield predicted values that can assume any numeric value within a specified range. This characteristic makes regression suitable for endeavors like price prediction, quantity estimation, or numerical value forecasting.

E. Support Vector Regression

Support vector regression is a type of support vector machine used to solve regression problems. This technique was developed by Vapnik (1995)[10]. Consider a data set $T = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_l\}$ where $x_i \in \mathbb{R}^n$ and $y_i \in \mathbb{R}$ for $i = 1, 2, 3, \dots, l$. Each x_i is the input vector for the response value, or output value y_i . A regression model is constructed from the data set T and is used to predict the response values of unseen input vectors. SVR is a nonlinear kernel-based regression method that attempts to construct a regression

hyperplane with small fallibility in high-dimensional feature space. It possesses good function approximation and generalization capabilities. Among the different types of support vector regression, the most commonly used is ε -SVR which constructs a regression hyperplane with an ε -band [11]. To construct the model more efficiently, the input data is not required to be inside the ε -band. In case, where some of the input data situated outside the ε -band, penalty and slack variables are introduced to account for these data. For expedience, in the following, the term SVR is used to mean ε -SVR.

The objective and constraint functions for an SVR are

$$\min \frac{1}{2} \|w\|^2 + C \sum_{i=1}^l (\xi_i + \xi_i^*) \quad (3)$$

with constrains

1. $(\langle w, \phi(x_i) \rangle + b) - y_i \leq \varepsilon + \xi_i$
2. $y_i - (\langle w, \phi(x_i) \rangle + b) \leq \varepsilon + \xi_i^*$
3. $C \geq 0, \xi_i \geq 0, \xi_i^* \geq 0, i = 1, 2, 3, \dots, l$,

where w is a weight vector, $b \in \mathbb{R}$ is a bias value, l is the number of training data, C is a penalty parameter, ξ_i and ξ_i^* are slack variables for exceeding the response value by more than ε -band and for being below the response value by more than ε -band respectively. Notice that $\phi: X \rightarrow F$ is a nonlinear mapping function transforming the input space X to a feature space F . Also $\langle \cdot, \cdot \rangle$ designates the inner product of the involved arguments. The regression hyperplane to be derived is

$$f(x_i) = (\langle w, \phi(x_i) \rangle) + b. \quad (4)$$

To solve (3) we will use Lagrange Multipliers. The corresponding Lagrangian function is

$$\begin{aligned} \min_{\alpha_i^* \in \mathbb{R}^{2l}} \frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^l (\alpha_i^* - \alpha_i)(\alpha_j^* - \alpha_j) k(x_i, x_j) + \varepsilon \sum_{i=1}^l (\alpha_i^* + \alpha_i) \\ - \sum_{i=1}^l y_i (\alpha_i^* - \alpha_i) \end{aligned} \quad (5)$$

with constrains

1. $\sum_{i=1}^l (\alpha_i^* - \alpha_i) = 0$,
2. $0 \leq \alpha_i^* \leq C, i = 1, 2, 3, \dots, l$,

where α_i^* and α_i are Lagrange multipliers, and $k(x_i, x_j)$ is a kernel function.

F. Kernel Function

The kernel method is a powerful technique employed to handle datasets that are either linearly inseparable or non-linear in nature. It achieves this by mapping the data into a higher-dimensional space, allowing it to be effectively predicted using SVR. The kernel method's strength lies in its ability to transform the data into a more suitable representation for accurate predictions. The formal definition of the kernel is as follows.

Definition: A function $K(x, x')$ defined on $\mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n$ is called a kernel on $\mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n$ or briefly kernel, if there exists a map ϕ from the space \mathbb{R}^n some the Hilbert space

$$\phi: \mathbb{R}^n \rightarrow H$$

such that

$$K(x, x') = (\phi(x) \cdot \phi(x')),$$

where (\cdot) denotes the inner product of space H . Several types of kernels are typically used, for example, linear kernel, polynomial kernel, and Gaussian radial basis function kernel.

G. Deep Learning

Deep learning, a subfield of machine learning, focuses on training artificial neural networks with multiple layers, often referred to as deep neural networks. Taking inspiration from the human brain, its primary goal is to enable computers to learn and make intelligent decisions, mimicking human-like capabilities. Deep learning algorithms excel at recognizing patterns and extracting features from raw data by employing a hierarchical arrangement of layers. Within a deep neural network, each layer performs intricate computations on input data, passing the transformed information to the subsequent layer. As data propagates through these layers, the network progressively learns to extract abstract and higher-level representations of the data.

At the heart of deep learning lies the artificial neural network, comprising interconnected nodes, or artificial neurons, organized into layers. Each node processes its input data through a mathematical operation, producing an output. These networks typically consist of an input layer, one or more hidden layers, and an output layer. The presence of multiple hidden layers allows the network to learn intricate data representations. A notable advantage of deep learning is its capacity to automatically learn and extract relevant features from raw data, eliminating the need for manual feature engineering. This characteristic makes deep learning exceptionally potent for tasks such as image and speech recognition, natural language processing, sentiment analysis, and other domains where abundant data is available.

H. Random Forest

Random Forest is an algorithm of machine learning techniques capable of addressing both regression and classification problems. Its fundamental idea involves aggregating multiple decision tree models to obtain the final output, thus enhancing the overall model efficiency. Unlike considering individual decision trees, Random Forest leverages a combination of them.

In this context, new variables are introduced for training each decision tree, thereby defining the decisions at their nodes. The objective is to minimize forecasting errors by treating stock market analysis as a regression problem. By training the model on specific variables, it becomes proficient in predicting the next day's closing price for a particular company's stock.

I. Gradient Boost Tree

Gradient boost tree is a sub-technique within machine learning designed to address regression and classification problems. The process begins with a single decision tree, which is utilized to make predictions on the given data.

Subsequently, the errors generated by this initial tree are employed to train a second tree, and the second tree is incorporated into the model. This iterative process continues for a specified number of iterations, with each new tree learning from the errors of its predecessors.

The GBT algorithm embodies this procedure, leading to enhanced predictive capabilities through the collaborative efforts of multiple trees.

Friedman's Gradient Boost Algorithm:

Input steps:

a) Input the training set

$$T = \{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_l, y_l)\},$$

where $x_i \in \mathbb{R}^n, y_i \in \mathbb{R}, i = 1, 2, \dots, l$;

b) Input the number of iteration M ;

c) Choose a differentiable **loss function** $L(y_i, F(x))$.

Algorithm:

1) Initialize the model with a constant value:

$$F_0(x) = \underset{\gamma}{\operatorname{argmin}} \sum_{i=1}^l L(y_i, \gamma);$$

2) For $m = 1$ to M do

(2.1) Compute

$$r_{i,m} = - \left[\frac{\partial L(y_i, F(x_i))}{\partial F(x_i)} \right]_{F(x)=F_{m-1}(x)}$$

where $F(x_i)$ is a predicted variable.

(2.2) Fit a regression tree to the $r_{i,m}$ value and

create terminal regions $R_{j,m}$ for $j = 1, 2, \dots, J_m$;

(2.3) For $j = 1, 2, \dots, J_m$ compute

$$\gamma_{j,m} = \underset{\gamma}{\operatorname{argmin}} \sum_{x_i \in R_{j,m}} L(y_i, F_{m-1}(x_i) + \gamma);$$

(2.4) Update

$$F_m(x) = F_{m-1}(x) + \nu \sum_{j=1}^{J_m} \gamma_{j,m} I(x \in R_{j,m})$$

where ν and I are learning rate and indicator function, respectively.

3) Output $F_m(x)$.

J. Feature Engineering

Feature engineering entails the manipulation and transformation of attributes to suit a machine learning model's requirements. This crucial methodology ensures that only the most influential attributes are utilized, ultimately reducing the time required for model construction and analysis [13].

1) Feature Selection

Feature selection, also referred to as variable selection, involves the careful choice of a subset of relevant features or variables from a larger dataset. This essential step in machine learning and data analysis aims to identify the most informative and influential features that enhance the predictive performance of a model. The primary goal of feature selection is to enhance the model's overall performance and interpretability by reducing the dataset's

dimensionality. By selecting a subset of pertinent features, unnecessary or redundant information is discarded, leading to more efficient and accurate models. Moreover, feature selection can mitigate the risk of overfitting by minimizing noise and focusing on the most informative attributes.

2) Feature Extraction

Feature extraction is a fundamental process within machine learning and data analysis, which involves converting raw or high-dimensional data into a condensed set of representative features. The objective is to capture the most pertinent information relevant to a specific task. Feature extraction seeks to identify meaningful attributes that effectively represent the data and facilitate subsequent analysis or modeling.

This technique proves particularly valuable when dealing with intricate data types like images, audio, text, or sensor data, where the original dataset may contain numerous irrelevant or redundant features. By reducing dimensionality and extracting pertinent features, computational complexity is diminished, leading to enhanced performance in subsequent tasks such as classification or clustering. There are various techniques for feature extraction, depending on the type of data and the specific requirements of the task. Some commonly used techniques include: Principle Component Analysis (PCA), Linear Discriminant Analysis (LDA), Wavelet Transform, Bag-of-Words (BoW), Convolution Neural Networks (CNN), and Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC).

3) Automatic Feature Engineering

In 2015, MIT researchers introduced Deep Feature Synthesis [14], an innovative concept driving automated feature engineering. Deep Feature Synthesis comprises two key components: feature selection and feature generation. The latter utilizes attributes to transform the data through various mathematical operations, such as applying functions like logarithm or exponential, as well as creating new attributes by combining values from existing attributes through addition, subtraction, or multiplication. This automated approach proves valuable as it enables data scientists to explore multiple relationships within the data that might otherwise go unnoticed. Moreover, this technique offers the added benefit of automated prediction, making it an invaluable tool for advanced data analysis.

K. K-Fold Cross Validation

Cross-validation is a resampling technique employed to evaluate machine learning models when working with limited data. It is widely used in practical scenarios to compare and select the most suitable model for classification or regression tasks due to its simplicity, ease of implementation, and the ability to produce skill estimates with lower bias than other methods. The process involves partitioning the dataset T into K sections, also known as folds. During each iteration, $K-1$ sections are utilized for training the model, while the remaining section is reserved for testing. This process is repeated K times, ensuring comprehensive evaluation of the model's performance.

L. Performance

In this research we compare the performance of each model by considering three measurements names, Root Mean

Square Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), and Mean Absolute Percentage Error (MEPA).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n}}$$

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|}{n}$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{|y_i - \hat{y}_i|}{y_i} \right) 100$$

where y_i is the actual data, \hat{y}_i is the predicted data and n is the number of data.

III. METHODOLOGY

A. Data Collection

This research employed historical daily stock price data from 5 securities listed on the Stock Exchange of Thailand. The securities analyzed in this study include BANPU PUBLIC COMPANY LIMITED (BANPU), BANGKOK BANK PUBLIC COMPANY LIMITED (BBL), GUNKUL ENGINEERING PUBLIC COMPANY LIMITED (GUNKUL), IRPC PUBLIC COMPANY LIMITED (IRPC) and KASIKORNBANK PUBLIC COMPANY LIMITED (KBANK). The dataset covers the period from 01/01/2019 to 30/06/2023, encompassing a total of 1089 instances. The data contains information about the stock such as Closing price, Open price, Maximum price, Minimum price, and volume.

TABLE I. A TIME INTERVAL OF THE DATASET

	Dataset	Training Dataset	Testing Dataset
Time Interval	01/01/2019-30/06/2023	01/01/2019 – 09/08/2022	10/08/2022 – 30/06/2023
Number of data	1089	872	217

B. Tools

We used the Minitab Statistical Software version 20 and Microsoft Excel were utilized to construct and manage new features. Rapidminer Studio version 10.1 (Education license), running on the Microsoft Windows 10 operating system, was employed to analyze the data.

C. Feature Collection

The feature employed in this research are as follows: (1) closing price, (2) open price, (3) Maximum price, (4) minimum price, (5) volume, (6) autoregressive of closing price period 1 – 5 days (AR(1) – AR(5)), and (7) moving average of closing price period 1 – 7 days (MA(1) – MA(7)).

D. Feature Engineering

In this research, an automated feature engineering process was implemented to carefully select and generate new features using four techniques: SVR, DL, RF, and GBT. These techniques were applied to extract valuable information from the data and produce enhanced features that would facilitate further analysis and investigation.

E. Optimized Parameters

In this step, we employ parameter optimization techniques to enhance the performance of SVR, DL, RF, and GBT models during the construction process. The model parameters for each approach can be found in Table II – V.

TABLE II. PARAMETERS OF SVR.

Parameter	Value
Kernel gamma	0 - 1
Epsilon	0 - 1
C	1 - 100
Kernal	linear, polynomial, Radial basis function

TABLE III. PARAMETERS OF DL.

Parameter	Value
Activation function	Rectifier, ExpRectifier, Tanh, Maxout
Loss function	Quadratic, Huber, Absolute, Quantile
Distribution function	Gaussian, Huber, Laplace, Quantile

TABLE IV. PARAMETERS OF RF.

Parameter	Value
Number of trees	1, 2, 3, ..., 100
Maximum depth	1, 2, 3, ..., 100

TABLE V. PARAMETERS OF GBT.

Parameter	Value
Number of trees	1, 2, 3, ..., 100
Maximum depth	1, 2, 3, ..., 100
Learning rate	0 - 1

F. Model Creation

In this step, we develop four prediction models: SVR, RF, DL, and GBT, each utilizing distinct sets of features. These features are derived through feature engineering techniques. For the validation of each model, we employ K -fold cross validation with a value of $K = 10$ [15].

IV. RESULTS AND DISCUSSION

A. Data Set

The dataset employed in this study comprises historical daily stock prices for 5 companies. Each security within the dataset consists of 1089 instances, representing trading days, and is defined by 17 distinct features. For a detailed understanding of each feature, please refer to Table VI.

TABLE VI. The features used in this research

Feature	Type	Description
Close(T)	real	The price of the stock at the end of a trading day
Open	real	First price of the stock at the beginning of a trading day
Min	real	The minimum price of the stock during the trading day

Feature	Type	Description
Max	real	The maximum price of the stock during the trading day
Volume	real	Number of stocks traded for security in all the markets during a given time
AR(1) – AR(5)	real	Stock price's period one - five days auto regressive
MA(1) – MA(7)	real	Stock price's period one - seven days moving average

B. The Novel Feature

In this section, we present the results of the automatic feature engineering process applied to SVR, DL, RF, and GBT models. The outcomes include the selection and generation of new attributes, leading to the identification of additional features. The following list showcases the newly obtained features:

TABLE VII. New feature by automatic feature engineering

Securities	Model	Feature
BANPU	SVR	Close(T), Close(T)+exp(Close(T))
	DL	Close(T)
	RF	Close(T), MA4, abs(Close(T)), Close(T)*Close(T), sqrt(Close(T))
	GBT	Close(T), MA4, AR3
BBL	SVR	Close(T), Max, (Max*Close(T))+Max
	DL	Close(T)
	RF	Close(T), 1/max(Max,Close(T)), Min+Close(T)
	GBT	Close(T), AR1, AR2, AR5
GUNKUL	SVR	Close(T), Max
	DL	Close(T)
	RF	Close(T), Max, Min
	GBT	Close(T), log(Max)
IRPC	SVR	Close(T), Close(T)*Min
	DL	Close(T)
	RF	Close(T), MA1, MA2, sqrt(Min), Close(T)*Close(T)
	GBT	Close(T), Open, AR5
KBANK	SVR	Close(T), abs(Close(T))
	DL	Close(T)
	RF	Close(T), Open, MA6, exp(Close(T))
	GBT	Close(T), MA5, AR3

Note : From TABLE VII, "log" represents the logarithm value, "exp" denote the exponential value with the base "e", where $e \approx 2.71828$ and "abs" represents the absolute value, "max" is the maximum value, "min" is the minimum value. Additionally, "sqrt" stands for the square root operation

C. Parameter for Construct of Model

This section presents the results of the parameter optimization process for the SVR, DL, RF, and GBT models. The following are the obtained parameters for each model:

TABLE VIII. Parameter for Construct of each Model

Securities	Model	Parameter	Value
BANPU	SVR	Kernel gamma	0.1
		Epsilon	0.0001
		C	14
		Kernal	linear
	DL	Activation	ExpRectifier
		Loss function	Quadratic
BBL	RF	Number of trees	38
		Maximum depth	8
	GBT	Number of trees	49
		Maximum depth	93
		Learning rate	0.13517452
	SVR	SVR	Kernel gamma
Epsilon			0.70842064
C			4.87327763
Kernal			linear
DL		Activation	ExpRectifier
		function	Quadratic
GUNKUL	RF	Distribution function	Gaussian
		Number of trees	74
	GBT	Maximum depth	7
		Number of trees	49
		Maximum depth	93
	IRPC	SVR	Learning rate
Kernel gamma			0.15
Epsilon			0.0001
C			2
DL		Kernal	Rbf
		Activation	ExpRectifier
KBANK	DL	Loss function	Quadratic
		Distribution function	Gaussian
		Number of trees	68
	RF	Maximum depth	7
		Number of trees	49
		Maximum depth	93
KBANK	GBT	Learning rate	0.09706598
		Kernel gamma	0.1
		Epsilon	0.3
	SVR	C	2
		Kernal	Rbf
		Activation	ExpRectifier
KBANK	DL	Loss function	Quadratic
		Distribution function	Gaussian
		Number of trees	74
	RF	Maximum depth	7
		Number of trees	49
		Maximum depth	93
KBANK	GBT	Learning rate	0.11343848
		Kernel gamma	0.15
		Epsilon	0.7
	SVR	C	87
		Kernal	Rbf
		Activation	ExpRectifier
KBANK	DL	Loss function	Quadratic
		Distribution function	Gaussian
		Number of trees	68
	RF	Maximum depth	7
		Number of trees	49
		Maximum depth	93
KBANK	GBT	Learning rate	0.08789752
		Kernel gamma	0.15
		Epsilon	0.7
	SVR	C	87
		Kernal	Rbf
		Activation	ExpRectifier

D. Result of Model Prediction

We provide the stock price predictions for each security using the SVR, DL, RF, and GBT models. Additionally, we evaluate the performance of each model's predictions. The following are the obtained prediction results

TABLE IX. RMSE, MAE and MAPE of the models.

Securities	Model	RMSE	MAE	MAPE
BANPU	SVR	0.199	0.151	1.314
	DL	0.818	0.626	5.247
	RF	0.251	0.199	1.792
	GBT	0.255	0.194	1.703
BBL	SVR	1.764	1.339	0.887
	DL	16.263	13.349	6.921
	RF	2.391	2.022	1.340
	GBT	2.224	1.764	1.153
GUNKUL	SVR	0.134	0.100	2.436
	DL	0.233	0.206	4.455
	RF	0.113	0.082	1.868
	GBT	0.125	0.095	2.254
IRPC	SVR	0.246	0.479	17.533
	DL	0.289	0.268	10.144
	RF	0.080	0.068	2.435
	GBT	0.061	0.048	1.695
KBANK	SVR	1.737	1.256	0.898
	DL	2.315	1.795	1.294
	RF	2.129	1.587	1.138
	GBT	2.653	1.982	1.423

E. Stock Price Prediction Results

This section presents the stock price prediction for each security based on SVR, DL, RF, and GBT models using the testing dataset for the time period 8/10/2022 – 30/06/2023, as illustrated in Fig. 1 – Fig. 5

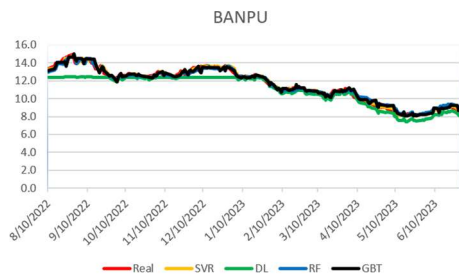


Fig. 1. Price predicting of BANPU

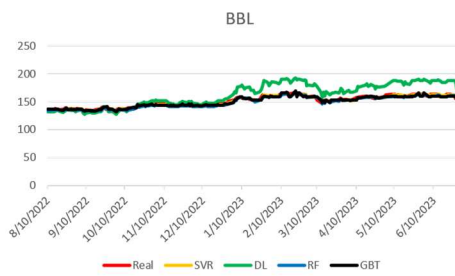


Fig. 2. Price predicting of BBL

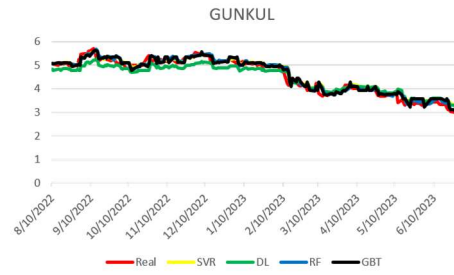


Fig. 3. Price predicting of GUNKUL

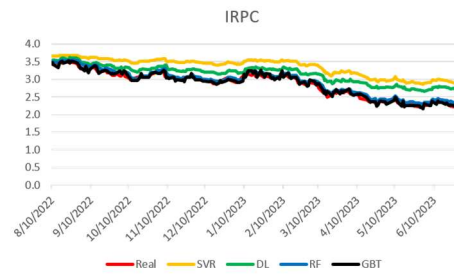


Fig. 4. Price predicting of IRPC

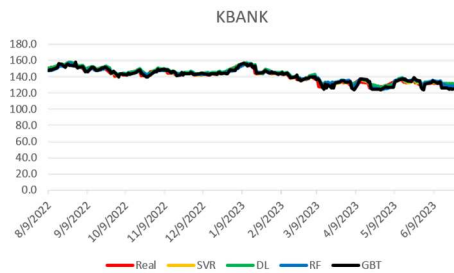


Fig. 5. Price predicting of KBANK

V. CONCLUSION

The model was constructed by evaluating different group features using RMSE, MAE, and MAPE, as presented in Table IX. The results from Table IX indicate that the support vector regression model performed the best in predicting the prices of three securities, namely BANPU, BBL, and KBANK. The random forest performed the best in predicting the prices of GUNKUL. Conversely, the Gradient Boost tree model demonstrated the highest performance in predicting the prices of IRPC securities. Fig.1 – Fig.5 illustrate the price predictions for each security based on the testing data

Moving forward, the model developed in this study exhibits potential for application and further advancements in the field of artificial intelligence. For example, it can be leveraged to develop an application that aids in analyzing securities prices, assisting investors in making informed short-term trading decisions. By collecting and utilizing daily stock price data, automated data analysis can be achieved.

Researchers may also find value in applying the findings and the automatic feature engineering method to other models in their future research endeavors. The approach of auto

feature engineering and machine learning can be adapted and applied to analyze various types of data. It is expected that researchers will benefit from the outcomes of this study in their own research pursuits.

ACKNOWLEDGMENT

We extend our gratitude to the School of Mathematics, Institute of Science, Suranaree University of Technology, Thailand. Additionally, we would like to acknowledge the Scholarship for Graduate Studies from Suranaree University of Technology and the Development and Promotion of Science and Technology Talents Project (DPST).

REFERENCES

- [1] C. F. Tsai, and Y. C. Hsiao, "Combining multiple feature selection methods for stock prediction: Union, intersection, and multi-intersection approaches," *Decision Support Systems*, vol. 50, pp. 258-269, 2010.
- [2] B. Sattawat, and C. Surachai, "Trading strategy and portfolio optimization using support vector machine : An empirical study on the stock exchange of thailand," *KKU Research Journal of Humanities and Social Sciences (Graduate Studies)*, vol. 8, 2020.
- [3] C. Surachai, C. Chayamin, and K. Jeeranun, "Forecast stock price using neuro-fuzzy," *Journal of Management Scienc*, vol. 30, 2013.
- [4] J. Yang, C. Zhao, H. Yu, and H. Chen, "Use GBDT to Predict the Stock Market," *Procedia Computer Science*, vol. 174, pp. 161-171, 2020.
- [5] D. Senol, and M. Ozturan, "Stock price direction prediction using artificial neural network approach: the case of Turkey," *Journal of Artificial Intelligence*, vol. 1, pp. 70-77, 2008.
- [6] P. K. H. Phua, D. Ming, and W. Lin, "Neural network with genetic algorithms for stock prediction," vol. 18, pp. 103-107, 2000 [5th Conference of the Association of Asian-Pacific Operations Research Societies, Singapore, 2000].
- [7] M. Haniias, P. Curtis, and J. Thalassinos, "Time Series Prediction with Neural Networks for the Athens Stock Exchange Indicator," *European Research Studies*, vol. 5, pp. 23-31, 2012.
- [8] N, Rouf, M.B. Malik, T. Arif, S. Sharma, S, Singh, S. Aich, and H.C. Kim, "Stock Market Prediction Using Machine Learning Techniques: A Decade Survey on Methodologies, Recent Developments, and Future Directions," *Electronics*, vol.10, 2021
- [9] V. Mehar, C. Deeksha, A.T. Vinay, and K. Arun, "Stock closing price prediction using machine learning techniques," *Procedia Computer Science*, vol. 167, pp. 599–606, 2020.
- [10] V. Vapnik, "The Nature of Statistical Learning Theory," Springer, New York, 1995.
- [11] N. Cristianini, and J. Shawe-Taylor, "An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-Based Learning Methods," Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
- [12] A. Natekin, and A. Knoll, "Gradient boosting machines, a tutorial," *Frontiers in Neuroinformatics*, vol. 7, 2013.
- [13] A. Zheng, and A. Casari, "Feature Engineering for Machine Learning," USA, O'Reilly Media, 2018.
- [14] J. K. Kanter, and K. Veeramachaneni, "Deep feature synthesis: Towards automating data science endeavors," 2015 IEEE International Conference on Data Science and dvanced Analytics (DSAA), 2015.
- [15] James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. "An introduction to statistical learning," Springer, New York, vol.112, pp.184, 2013.

Using RFM and K-means for Customer Segmentation on AI service platform

Panumas Sitthikarn¹
Graduate School of Applied Statistics
National Institute of Development Administration
 Bangkok, THAILAND
 panumas.sit@stu.nida.ac.th

Ekarat Rattagan²
Graduate School of Applied Statistics
National Institute of Development Administration
 Bangkok, THAILAND
 ekarat@as.nida.ac.th

Abstract— This research compares three customer segmentation techniques: the RFM model, K-means clustering with RFM features, and K-means clustering with feature selection. The study utilizes user data from the Botnoi Voice website*, which employs AI-based Text-to-Speech technology.

The comparison and analysis of the techniques indicate that all three methods yield similar cluster formations. However, K-means with feature selection (RFE) shows better alignment with actual new user data, potentially due to its consideration of usage patterns in addition to payment history. This results in more accurate segmentation of customer behavior compared to other methods. The insights obtained from the K-means with RFE feature selection are applied to a Precision Marketing Strategy, allowing the extraction of purchase and usage behavior characteristics for each customer segment.

Keywords— RFM model, K-means clustering, RFE, Feature selection, Customer segmentation.

* <https://voice.botnoi.ai/>

I. INTRODUCTION

Botnoi Voice is a website empowered by artificial intelligence (AI) that facilitates the synthesis of artificial voices. It was introduced in the latter part of 2021 and has garnered a substantial user base of over 1.3 mill individuals.

The marketing of Botnoi Voice presents a challenge due to its extensive user traffic and diverse user base. The identification of distinct customer groups and comprehension of their usage patterns and behaviors remain elusive. This shortage of knowledge blocks the efficacy of targeted marketing efforts for each customer group.

To overcome this challenge, the implementation of a customer segmentation tool would significantly aid companies in organizing their marketing actions. By leveraging advanced data analysis techniques, customers can be automatically classified into meaningful groups based on their behaviors, preferences, and characteristics, thus enabling personalized marketing and enriched customer experiences through the use of machine learning.

Several criteria are utilized for customer segmentation such as :

1. Demographic Segmentation: Customers are categorized based on demographic factors such as age, gender, income, education, marital status, and occupation.

2. Geographic Segmentation: Customers are grouped according to their geographical location, encompassing country, region, city, or climate zone.
3. Psychographic Segmentation: This approach involves segmenting customers based on their lifestyle, values, attitudes, interests, and personality traits.
4. Behavioral Segmentation: Customers are segmented based on their purchasing behavior, brand loyalty, usage patterns, and responses to marketing efforts.
5. Usage-based Segmentation: Customers are divided based on the frequency or intensity of product usage or engagement with the company.
6. Customer Journey Stage Segmentation: Customers are grouped according to their position in the buying process or customer journey, distinguishing between new prospects, active users, or loyal customers.

However, one widely popular technique for customer segmentation is RFM analysis, which stands for Recency, Frequency, and Monetary Value. It is a widely-used approach in marketing and customer relationship management (CRM) that enables businesses to identify and comprehend their customers based on their past transactional behavior. RFM analysis is relatively straightforward to understand and implement, making it accessible to a broad range of businesses and marketers.

Furthermore, extensive research supports the utilization of k-means clustering as a valuable tool for initial customer segmentation and understanding customer groups in a data-driven manner. Businesses can incorporate it as part of a comprehensive customer analysis toolkit or as a foundational element for more sophisticated segmentation approaches.

II. LITERATURE REVIEW

Customer segmentation, notably through RFM (Recency, Frequency, Monetary) analysis, has been a pivotal focus of many studies, emphasizing its critical role in enhancing business performance and customer satisfaction (Christy et al., 2018 [1]; Wu et al., 2020 [6]; Patil et al., 2021 [7]). Segmentation allows organizations to better comprehend customer needs, target potential clients, and strengthen existing customer relationships, thereby augmenting their revenue (Christy et al., 2018 [1]).

Christy et al. (2018) [1] explored customer segmentation through RFM analysis, using K-means and Fuzzy C-Means algorithms for clustering and introducing an innovative technique for selecting initial centroids in K-means. This study made a substantial contribution to the existing literature by comparing these methods based on iterations, cluster compactness, and execution time.

The importance of customer segmentation extends into the realm of internet banking, as documented by Aryuni et al. (2018) [2]. They applied K-Means and K-Medoids clustering techniques to customer profile data from a bank, with a specific focus on Internet banking usage. The study's results indicated that K-Means surpassed K-Medoids in performance, considering intra-cluster distance and the Davies-Bouldin index.

Another critical area for customer segmentation application is commercialization. Silva et al. (2019) [3] examined the utility of data mining in detecting customer behavior patterns, enabling the creation of personalized marketing approaches. They applied CRISP-DM methodology based on the PFM model (Presence, Frequency, Monetary Value) and used a cascade evaluation technique to select the most effective grouping algorithm.

RFM analysis also plays a critical role in stock management. Gustriansyah et al. (2019) [4] employed RFM analysis to segment products, using k-Means clustering and eight validity indexes to ascertain the ideal number of clusters. Their research found that three was the optimal number of clusters, improving accuracy in product segmentation and stock management.

Real-time customer segmentation in the retail industry was also studied by Anitha et al. (2019) [5]. They used K-Means clustering on real-time transactional and retail datasets and validated various dataset clusters using the Silhouette Coefficient. The results were analyzed concerning Sales Recency, Sales Frequency, and Sales Volume, demonstrating the applicability of RFM analysis in understanding customer buying patterns.

Jun Wu et al. (2020) [6] furthered these findings by utilizing an RFM model and the K-means clustering algorithm for customer segmentation and value analysis. Their study identified four distinct customer groups based on purchase behaviors and suggested different CRM strategies to augment customer satisfaction.

Finally, the research by Patil et al. (2021) [7] further underscored the significance of customer segmentation for business success. Their study authenticated the data derived from customer segmentation using RFM analysis and k-means clustering, and proposed three clusters based on the Elbow method and Silhouette index.

Overall, these studies collectively emphasize the importance of customer segmentation across different sectors. They also reinforce the effectiveness of the RFM analysis and clustering algorithms, such as k-means, in achieving impactful segmentation. The results underline the potential for improved business outcomes and enhanced customer satisfaction through thoughtful, data-driven segmentation strategies.

III. METHODOLOGY

This research experiment aims to compare 3 customer segmentation techniques: the RFM model, K-means clustering with RFM features, and K-means clustering with feature selection. The experiment will be conducted on user data from the Botnoi Voice website, a platform that utilizes AI for Text-to-Speech (TTS) technology. The methodology for this experiment is outlined as follows:

1. Data Collection:

The first step is to collect data from the Botnoi Voice website, which uses MongoDB as a cloud database. The website provides various features and sophisticated processes, allowing users to input text for conversion into voice-over format and select from a variety of voice options. If users want to download the audio file, they need to purchase points.

2. Data Preparation:

Data preparation involves exploring the available data and selecting relevant features from various tables for the RFM model and K-means clustering technique.

The tables utilized in this process include:

- **User Data Collection Table:** This table contains information about the system users, including user IDs, usernames, email addresses, and other relevant user-related data.
- **Payment Table:** This table records payment information for the purchase of points, including transaction data, payment methods, purchase amounts, and timestamps.
- **Message Voice Generation Data Table:** This table stores the data necessary for voice generation, including the text input by users and the chosen voice for narration.

The data preparation process will involve cleaning, transforming, and organizing the data from these tables to make it suitable for segmentation. It's crucial to ensure data consistency, handle missing values, and preprocess data appropriately before feeding it into the segmentation models. Then select the desired features and prepare the data for input into the model. Consequently, we have a total of eight features as Table I.

3. RFM Model Implementation:

After preparing the data, it will be utilized to implement the RFM model. The recency, frequency, and monetary value of the users' activity (like purchasing points and usage of different voices) will be calculated and used to segment the customers into various groups.

4. K-means Clustering with RFM features:

In this method, the RFM values calculated in the RFM Model Implementation step will be used as features for K-means clustering. By combining the RFM model with K-means clustering, it may provide a more comprehensive segmentation of customers by considering their recency, frequency, and monetary behaviors.

5. K-means Clustering with Feature Selection Implementation:

For K-means clustering, a subset of features that best represent user behavior will be selected using feature selection techniques. The selected features might include the frequency of usage, preferred voice type, and average points spent per transaction. After the feature selection, K-means clustering will be applied to these features to create distinct customer segments.

6. Comparison and Analysis:

Finally, the effectiveness of both methods will be compared. The research will aim to determine which method provides more actionable and insightful customer segments to drive improved user satisfaction and engagement.

TABLE I. FEATURES DETAIL

<i>Feature Name</i>	<i>Detail</i>
User ID	Unique user ID
Amount Spend	Totals spend of each user. Sum from price
Frequency Pay	Count the pay times of each user from Payment table
Recency Pay	Count from the last time that user pay until 24/6/2023
Frequency Play message	Count the number of play times of each user from message table
Frequency download message	Count the number of download times of each user from message table
Recency download the message	Count from the last time that user download until 24/6/2023
Average number of character that user download	find the average word from the number of characters in message that user download

Algorithm 1

RFM Model Implementation

By binning raw RFM metrics into quintiles (1-5), individual scores are created to compare each customer's recency, frequency, and monetary value. Recent shoppers receive a score of 5, while long-inactive ones get a 1. High-frequency customers are assigned a 5, while those with only one order receive a 1. The highest spenders get a 5, while the lowest spenders get a 1.

The resulting three-digit RFM scores cover 125 states (from 111 to 555), enabling marketers and sales staff to understand a customer's position compared to others without analyzing the raw data of thousands of people.

TABLE II. SEGMENT DISCRPTION OF RFM SCORING

<i>Segment Name</i>	<i>Detail of segment</i>	<i>Average RFM Score</i>
Champions	Bought recently, buy often, and spend the most	548
Loyal Customers	Spend good money with us often, Responsive to promotions	401
New Customer	Bought most recently, But not often	513
About to sleep	Below average recency, frequency, and monetary values. Will lose them if not reactivated.	312
hibernating	Last purchase was long back, low spenders and low number of orders.	160
Promising	Recent shoppers but haven't spent much.	412
At Risk	Spend big money and purchase it often. But a long time ago. Need to bring them back.	193
Can't loose	Made the biggest purchases, and often. But I haven't returned for a long time.	207

Algorithm 2

K-Means with RFM features

In this algorithm, we use three features: Recency Pay, Frequency Pay, and Monetary Pay. We apply K-means clustering to segment the data and utilize the Elbow Method to determine the appropriate value of K. After this process, the chosen value of K is 6, resulting in 6 customer segments.

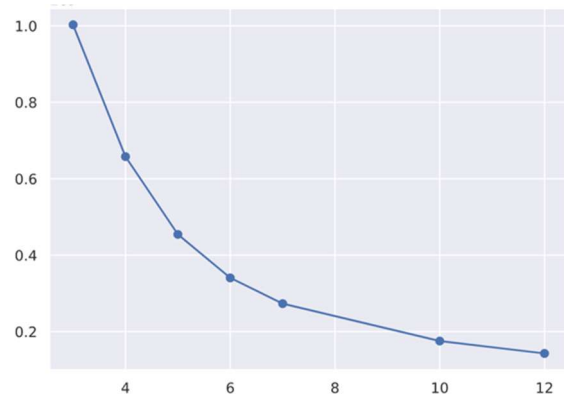


Fig. 1. Visualization of Elbow method for Algorithm 2

TABLE III. AVERAGE RFM SCORE AFTER K-MEAN CLUSTERING

<i>Segment Name</i>	<i>Average Recency Pay</i>	<i>Average Frequency Pay</i>	<i>Average Monetary Pay</i>
0	115.2	2.1	67.9
1	141.4	4.17	6,766.5
2	374.8	2.8	62.7
3	126.6	19.8	3,319.9

Segment Name	Average Recency Pay	Average Frequency Pay	Average Monetary Pay
4	157.6	7.8	450.9
5	139.1	16.8	1,440.5

TABLE IV. SEGMENT DESCRIPTION OF K-MEANS CLUSTERING WITH RFM FEATURES

No.	Segment Name	Detail of segment
0	New Customer	Bought most recently, But not often
1	Can't loose	Made biggest purchases, and often. But haven't returned for a long time.
2	Hibernating	Last purchase was long back, low spenders and low number of orders.
3	Loyal Customer	Spend good money with us often, Responsive to promotions
4	About to sleep	Below average recency, frequency, and monetary values. Will lose them if not reactivated.
5	At risk	Spend big money and purchased often. But long time ago. Need to bring them back.

Algorithm 3

K-Means with Using RFE as Feature Selection

In this algorithm, we begin with all 8 features and apply K-means clustering to group the data, using the Elbow method to determine the optimal value of K, which is found to be 6. Afterward, we utilize Recursive Feature Elimination (RFE) with the DecisionTreeClassifier as the estimator and RandomForestClassifier as the model.

The RFE process selects the following features: Recency Download, Frequency Download, and Monetary Pay. The data is then divided into six groups based on these selected features.

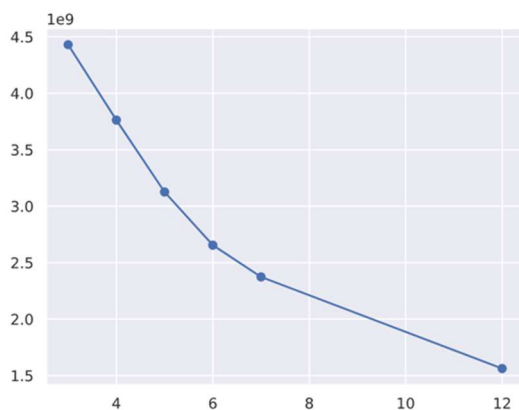


Fig. 2. Visualization of Elbow method for Algorithm 3 .

TABLE V. AVERAGE FEATURE SCORE AFTER K-MEAN WITH RFE

Segment Name	Average Recency Download	Average Frequency Download	Average Monetary Pay
0	46.3	17.9	93.6
1	69.4	359.8	2,207.5
2	74.14	652.1	6,324.8
3	422.0	16.3	57.6
4	221.2	13.1	44.7
5	125.2	126.9	528.6

TABLE VI. SEGMENT DESCRIPTION OF K-MEANS CLUSTERING WITH RFM FEATURES

No.	Segment Name	Detail of segment
0	New Customer	Use most recently, pay not much and not often
1	Loyal customer	Spend good money with us often, Responsive to promotions
2	Champion	Use recently, often and spend the most
3	hibernating	Last using was long back, low spenders and low number of using time.
4	about to sleep	Below average recency using, frequency using and monetary values. Will lose them if not reactivated.
5	Can't Loose	Made big purchases, and often using. But haven't returned for a long time.

Evaluation

Select the segment results from the model to implement a forward marketing strategy and conduct an evaluation

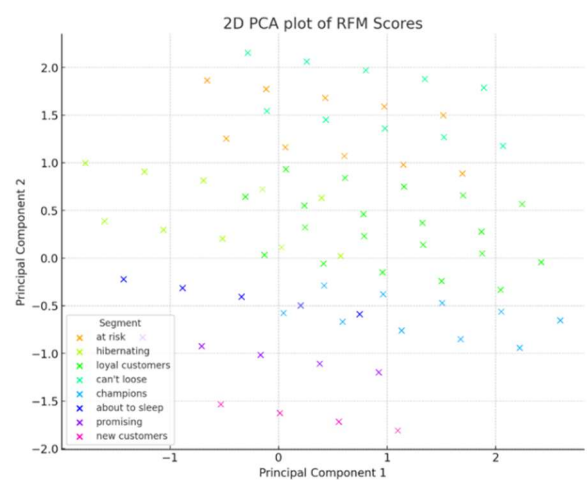


Fig. 3. Visualization of segment result from RFM Model Implementation

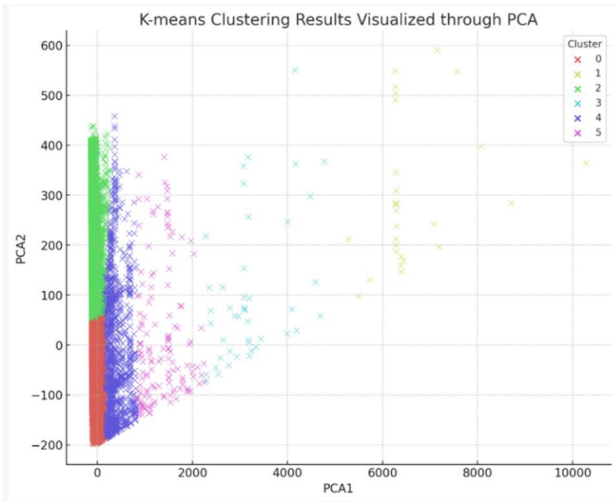


Fig. 4. Visualization of segment result from K-means Clustering with RFM features

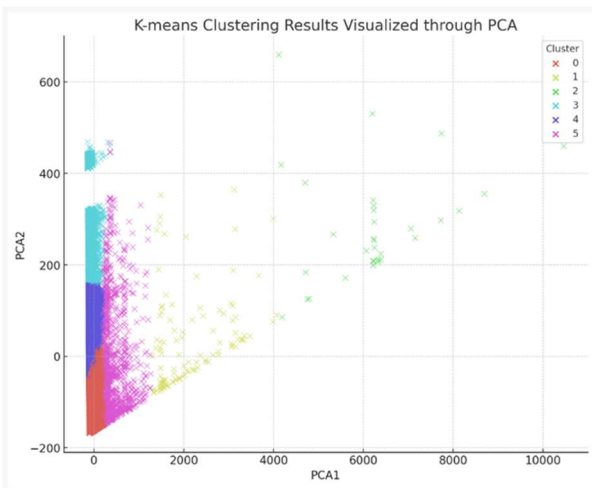


Fig. 5. Visualization of segment result from K-means Clustering with Feature Selection Implementation

The outcomes derived from the table illustrate that the three techniques yield almost identical results in terms of cluster formation. However, the number of predictions for new customers in K-means with RFE closely aligns with the actual new users data in the Botnoi Voice database more than RFM and Kmeans with RFM features. This could be a result of the K-means with RFE, which do not solely focus on the customer's payment history but also consider their usage patterns on the system. Thus, this allows for more accurate segmentation of customer behavior compared to other methods.

Incorporating these insights into our Precision Marketing Strategy, we can accurately extract purchase and usage behavior characteristics for each type of customer, allowing us to develop tailored marketing strategies. The results obtained from K-means with RFE feature selection will be utilized to experiment with marketing strategies. By analyzing the usage behavior of each customer group, we can send targeted emails and promotions that are tailored to the preferences and needs of each segment. This approach enhances the effectiveness of marketing efforts, leading to higher customer engagement and potentially increased sales.

Marketing strategy

- New customers, we send a gift of 2,000 points to show them how much we care and to make them feel special.
- Hibernating, About to Sleep, Can't Loose. These groups haven't used our service for a while. To encourage them to come back and use the service again, we send them a message with 2,000 points as an invitation to return to our platform.
- Loyal Customers and Champions. These two groups are our loyal customers because they have established buying habits and regularly use our service. To reward their loyalty, we offer a special promotion where customers will earn 20% more points from their purchases

Experiment Result

TABLE VII. RESULT AFTER EXPERIMENT FOLLOWING MARKETING STRATEGY.

No.	Name	Activity	Sample Size	Response	%Response	Login	%Login
0	New Customer	Free 2,000 Points	50	3	6.00%	3	6.00%
1	Loyal customer	Top up point 20%	18	0	0.00%	9	50.00%
2	Champion	Top up point 20%	4	0	0.00%	2	50.00%
3	hibernating	Free 2,000 Points	50	1	2.00%	1	2.00%
4	about to sleep	Free 2,000 Points	26	0	0.00%	2	7.69%
5	Can't Loose	Free 2,000 Points	69	5	7.25%	16	23.19%

For a week, since sending out emails with promotions specific to each segment, the data has revealed interesting insights. The 'Loyal Customer' and 'Champion' segments, who received the 'Top up point 20%' promotion, generally did not

respond favorably to the campaign. This could suggest that the promotional offers were not enticing enough for them.

Both the 'About to Sleep' and 'Hibernating' groups consistently exhibit low activity across all clusters, pointing to their diminished engagement.

In contrast, the 'New Customers' group's login activity may be a natural reflection of their initial login patterns. It's observed that when these customers log in, they tend to utilize the promotion. Moreover, the 'Can't Lose' group stands out for their significant uptake of the promotion and high repeat engagement, highlighting the efficacy of the marketing strategy implemented for this segment.

Note

- Limited user information, including the absence of emails due to various login methods, results in unbalanced data within each group.
- By addressing the low usage of email as a communication channel, collecting data and identifying alternative access channels could potentially yield favorable outcomes.

IV. CONCLUSION

Using the K-means algorithm for customer grouping and RFE as feature selection can indeed be highly effective, especially for complex products or services like the Botnoi Voice website. By applying K-means clustering, customers can be grouped based on their similarities and preferences, allowing for targeted marketing and personalized experiences.

Additionally, RFE helps identify the most important features for the given task, similar to RFM analysis. In this case, the RFE process has determined that the most relevant features for the Botnoi Voice website are Recency download, Frequency download, and Monetary pay. These selected features provide valuable insights into customer behavior, enabling the design of precise marketing strategies and further improvements in the overall user experience. The combination of K-means clustering and RFE feature selection empowers businesses to better understand their customers and make data-driven decisions, leading to enhanced customer satisfaction and business growth.

To enhance future research, incorporating additional user behavior data, like the type of content used for voice generation or the specific time periods, may yield more effective experimental results. This would allow us to devise a more precise marketing strategy tailored to each customer segment.

REFERENCES

- [1] A. Joy Christy a , A. Umamakeswari a , L. Priyatharsini b , A. Neyaa, "RFM ranking – An effective approach to customer segmentation" 2018., in press
- [2] Mediana Aryuni, Evaristus Didik Madyatmadja, Eka Miranda, "Customer Segmentation in XYZ Bank using K-Means and K-Medoids Clustering", 2018., in press
- [3] Jesus Silvaa *, Noel Varelab , Luz Adriana Borrero Lópezc , Rafael Humberto Rojas Millánd, "Association Rules Extraction for Customer Segmentation in the SMEs Sector Using the Apriori Algorithm", 2019., in press

- [4] Rendra Gustriansyah, Nazori Suhandi, Fery Antony , " Clustering optimization in RFM analysis based on k-means", 2019., in press
- [5] P. Anitha , Malini M. Patil, "RFM model for customer purchase behavior using K-Means algorithm", 2019., in press
- [6] Jun Wu., Li Shi, Wen-Pin Lin , Sang-Bing Tsai , Yuanyuan Li, Liping Yang, and Guangshu Xu, "An Empirical Study on Customer Segmentation by Purchase Behaviors Using a RFM Model and K-Means Algorithm", 2020, in press
- [7] Saurabh Patil, Hasnath Khan , Sachin Mehta and Prof. Umakant Mandawkar, "Study of customer segmentation using K-means clustering and RFM Modelling", 2021., in press
- [8] Dr. G Naga Chandrika, G. Varshith, N. Bhargav Reddy, G. Gurubrahmaiah, G Siva Sai Teja, "Customer segmentation using K-means and Gaussian Mixture", 2022., in press

The Algorithm to Determine the Number of Cameras Placed for Roadway Monitoring

Amphon Kliaram¹
 School of mathematics, Insitute of science
 Suranaree University of technology
 Nakhon Ratchasima, Thailand
 amphonbax@gmail.com

Akanat Wetayawanich²
 School of mathematics, Insitute of science
 Suranaree University of technology
 Nakhon Ratchasima, Thailand
 akanat_weta@sut.ac.th

Abstract—This study aims to find an algorithm to determine the suitable number of cameras needed to monitor all points on the roads of a unit orthogonal polygon. The cameras are assumed to have a 90-degree field of view and an infinite range. The main algorithm and the brute force algorithm were constructed and then compared in terms of their performance. The main algorithm uses the depth-first search algorithm and places the camera based on some conditions. The brute force algorithm considers every possible camera position. It starts with one camera and increases the number of cameras until it can cover all positions. For unit orthogonal polygons, the main algorithm provided the suitable number of cameras with a few executions because the main algorithm has a linear time complexity, but it does not guarantee that it is the absolute minimum. The brute force algorithm can find the minimum number of cameras, but it takes significantly longer to process the program because the brute force algorithm has an exponential time complexity. However, for the small unit orthogonal polygons, there are cases where both algorithms result in the same number of cameras, although the position of the camera placements may differ.

Keywords— Unit orthogonal polygon, Brute force algorithm

I. INTRODUCTION

Camera placement on roads is beneficial for modern traffic management. With advancements in technology, cameras have become an important part of monitoring and ensuring road safety, managing traffic flow, and assisting in law enforcement activities. To determine camera placement on roads, several factors need to be considered. Strategic placement ensures that the camera system provides optimal coverage and covers the most important areas. It helps minimize the number of cameras required for road surveillance. Then, we can reduce infrastructure costs, maintenance efforts, and resource allocation while maintaining the visible areas of monitoring and security. This raises an important question that what is the minimum number of cameras required to monitor every point on the road? This problem is related to one of the problems in mathematics known as the “art gallery problem”. The concept of the art gallery problem was proposed in 1973 by Victor Klee [1]. He presented a problem to Václav Chvátal “What is the minimum number of stationary guards required to protect an art gallery?” Geometrically, the problem can be formulated as follows, given an n vertices simple polygon “what is the minimum number of guards needed to see every point within the interior of the polygon?” In 1975, Václav Chvátal was able to prove that for simple polygons, $\lfloor \frac{n}{3} \rfloor$ guards are both necessary and sufficient to protect the gallery when there are n vertices in the polygon [2]. However, his proof was complicated and relied on induction. In 1978 Steve Fisk

developed a much simpler proof using triangulation, a method of dividing a polygon into triangles and vertex coloring [3]. This problem has many real-life applications that have not only motivated the mathematics community to find better solutions due to real-life constraints, but also inspired various versions of the problem that model real-world scenarios.

Therefore, in this research, the approach involves examining the unit orthogonal polygon, which is an orthogonal polygon with a width of one unit. We focus on determining the suitable camera placement for monitoring every point on roads and we will compare the number of cameras utilized by the main algorithm with the brute force algorithm to evaluate its effectiveness.

II. MATHEMATICAL BACKGROUND

A. Simple polygon.

Given $\{v_1, v_2, \dots, v_n\} \subset \mathbb{R}^2$ and $E = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$ where $e_i = \overline{v_i v_{i+1}}$ for all $i = 1, 2, 3, \dots, n$ and $v_{n+1} = v_1$. A simple polygon $P = (V, E)$ is a closed curve consisting of the set of vertices V and the set of edges E such that there are no intersecting consecutive edges and there is no hole inside.

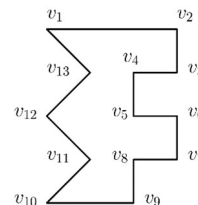


Figure 1. 13 vertices simple polygon

B. Polygon with holes

Given a simple polygon P and a set of m disjoint simple polygons P_1, P_2, \dots, P_m contained in the interior of P . We call $P / \{P_1, P_2, \dots, P_m\}$ a polygon with m holes.

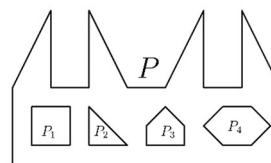


Figure 2. Polygon with holes

C. Orthogonal polygon.

An orthogonal polygon is a polygon whose all sides meet at right angles and the interior angle is the angle formed by two adjacent sides inside the polygon. Thus the interior angle at each vertex is either 90° or 270° .

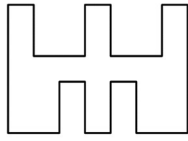


Figure 3. Orthogonal polygon

D. Unit orthogonal polygon

A unit orthogonal polygon is orthogonal polygon that has a width of one unit.

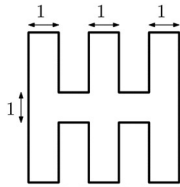


Figure 4. Unit orthogonal polygon

E. Visibility

Two points p and q of polygon P are said to be visible from each other if the line segment from p to q lies completely in P (figure 5).

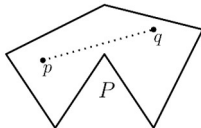


Figure 5. Visibility in polygon

F. Guards in polygon

- A guard is a point inside or on the boundary of the polygon that can see other points in the polygon.
- A vertex guard means the guard can be placed anywhere on a vertex (figure 6).
- An edge guard means the guard can be placed anywhere along an edge of the polygon (figure 7).
- A point guard means the guard can be placed anywhere in the polygon (figure 8).
- A mobile guard means the guard is allowed to patrol along a line segment lying in the polygon.

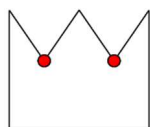


Figure 6. Vertex guard

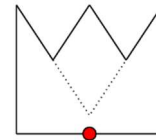


Figure 7. Edge guard

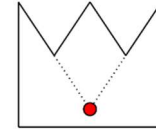


Figure 8. Point guard

III. METHODOLOGY

In this chapter, we present the theorem and the algorithms. First, we provide the idea for this study.

- The traditional art gallery problem and this thesis differ mostly in their methodologies. The classical art gallery problem utilizes graph theory and focuses on visibility without considering length, but this thesis investigates the problem by using analytic geometry on \mathbb{R}^2 , encompassing considerations of length, angles and area.

- In the case of orthogonal polygon, as shown in figure 9. If we place a guard at a circle position, we notice that the guard cannot cover the entire figure. For simplification, we study the case of a unit orthogonal polygon.

- The camera placement problem in this study is studied in the case of two dimensions for unit orthogonal polygon.

- We add two important limitations including that cameras have a 90-degree field of view and an effective range that extends to infinity, which is different from classical problem that cameras have a 360-degree field of view.

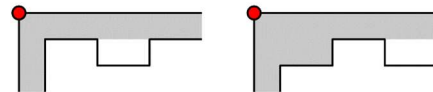


Figure 9. Camera placement in case of orthogonal polygon

In the context of a unit orthogonal polygon with holes, which has n vertices, it is necessary to consider the vertices of holes within the shape. So, for finding the number of vertices in term of the number of 90° interior angles and the number of 270° interior angles is complicated. Therefore, the unit orthogonal polygon is divided into five little forms. A straight line, an edge position, a corner position, a triple junction position, and a crossroad position are the five main parts of the shape (see figure 10) as follow:

- there is no vertex for any straight way;
- there are two vertices for any edge position;
- there are two vertices for any corner position;
- there are two vertices for any triple junction position;
- there are four vertices for any crossroad position.

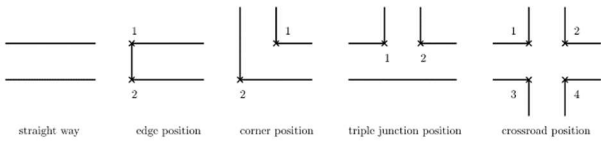


Figure 10. straight way, edge position, corner position, triple junction position and crossroad position. "x" is refer to vertex position.

Given the number of edge positions, corner positions, triple junction positions, and crossroad positions in a unit orthogonal polygon with holes as E, C, T and F respectively, we can determine the number of vertices as follows:

$$n = 2E + 2C + 2T + 4F.$$

Moreover, this equation remains valid for any unit orthogonal polygon without a hole.

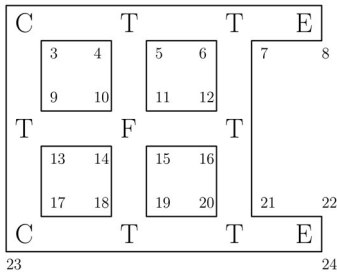


Figure 11. 24 vertices unit orthogonal polygon with hole with $E = 2, C = 2, T = 6$ and $F = 4$ thus $24 = 2(2) + 2(2) + 2(6) + 4(1)$.

A. Position of cameras

The desired characteristics of the cameras we are interested in are that they have a 90-degree field of view and an effective range of infinity. When placing the cameras in positions such as straight way, edge position, corner position, triple junction position, and crossroad position, we can agree to the following rule: Place the camera at the border or vertex, aligning its view direction parallel to or perpendicular to the border only (see figure 12). If the camera is not placed at the border or vertex, we can adjust its position according to the predetermined rule without changing the number of cameras. Consequently, there are a total of nine proper camera placement positions (see figure 13).

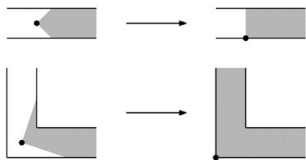


Figure 12. Adjust the camera position so that it has a parallel or perpendicular line of sight with the border.

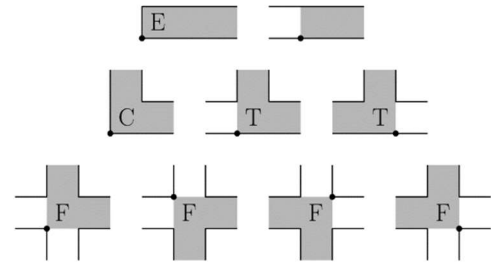


Figure 13. Nine proper camera placement positions.

B. Theorem 1

Let P be a unit orthogonal polygon with or without holes and $\tilde{V} = \{V_1, V_2, V_3, \dots, V_k\}$ be the set of camera positions that can guard the area inside the unit orthogonal polygon P . If there exists a straight way position or crossroad position $V_i \in \tilde{V}$, then $\tilde{V} - \{V_i\}$ can guard the area inside P .

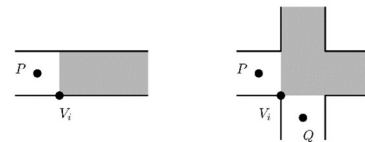


Figure 14. Visible area of V_i in straight way or crossroad position.

C. Theorem 2

Let \tilde{V} be an arbitrary set of camera positions that can guard the area inside P . If there exists a corner position $V_1 \in \tilde{V}$ such that V_1 has a line of sight to edge positions V_2 without any intermediate positions (see figure 15). Then $(\tilde{V} - \{V_2\}) \cup \{V_1\}$ can still effectively guard the area inside P .

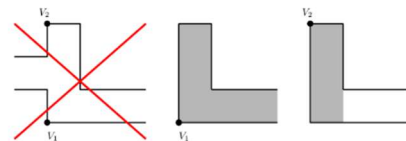


Figure 15. V_1 can cover visible area of V_2 , so we can remove V_2 .

D. Main algorithm

The main algorithm starts from one edge position and then recursively moves and places cameras. The concept of recursively moving is walking in the unit orthogonal polygon, when reaching an intersection, it will choose one of the available paths. Upon reaching a dead end, it will backtrack to the last intersection and then choose a new path at the intersection. This algorithm is called the depth-first search (DFS) algorithm. During the walk, it will check the condition to place a camera simultaneously. We ensure that these cameras can see every area within the unit orthogonal polygon

with or without holes. From now on, we will refer to it as the unit orthogonal polygon. Then, we select a new starting edge position to process the algorithm and consider all edge starting positions. Different starting positions may obtain different results, so we choose the result with the minimum number of cameras for every edge starting position.

The concept of using the main algorithm to solve the camera placement problem can be outlined with the following steps:

1. Display the unit orthogonal polygon and store data of straight way, edge position, corner position, triple junction, and crossroads.
2. Choose the starting position from an edge position. If there is no edge position in the unit orthogonal polygon, then choose some corner position to be the starting position.
3. Move from the starting position to the next corner position. Check if the corner position is not covered and if two adjacent positions around this corner position are not covered (figure 16):
 - if so, place a camera at this corner position;
 - if not, move to the next corner position.

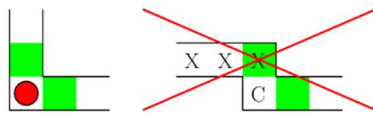


Figure 16. Check if the corner position is not covered and two adjacent positions around this corner are not covered.

4. Move to the next position and repeat step 3 until one has already moved to every corner position in the unit orthogonal polygon.
5. Consider triple junction positions that are still not covered, and check if one of the three adjacent positions around these triple junction positions is covered (figure 17):
 - if so, place a camera at this triple junction position;
 - if not, move to the next triple junction position.

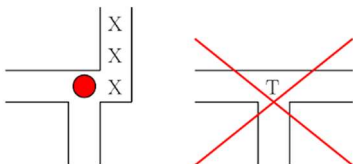


Figure 17. Consider triple junction positions that are still not covered and check if one of the three adjacent positions around these triple junction positions is covered, and then place the camera at those triple junction positions.

6. Check the remaining positions to see which positions are still not covered (figure 18):
 - if so, place a camera at this position;
 - if not, move to the next position.

7. Change the starting edge position and repeat steps 2-6 to find the minimum number of cameras of the main algorithm.

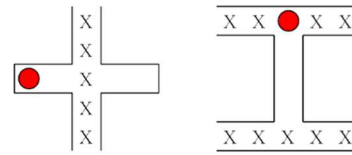


Figure 18. Check which positions are still not covered then place cameras at those positions.

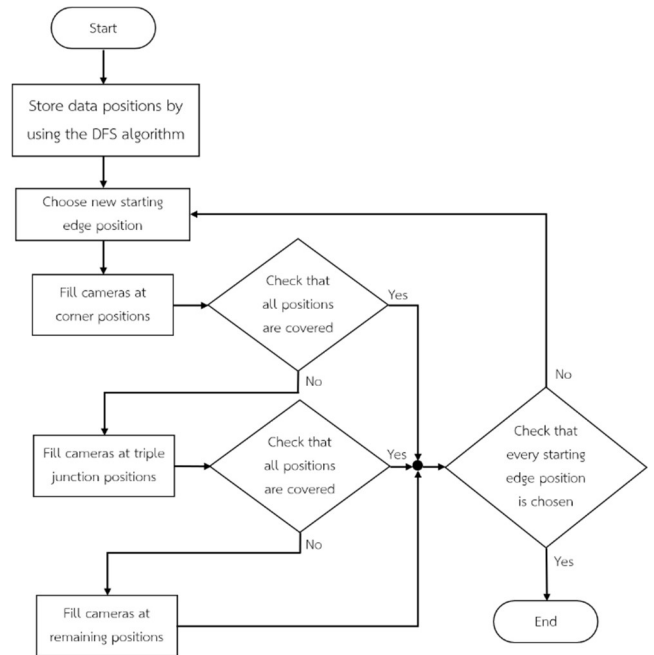


Figure 19. Flowchart of the main algorithm

E. Brute force algorithm

In the main algorithm, we choose the result with the minimum number of cameras for every starting position. However, it does not guarantee that it is the minimum number of cameras because, in some cases, the result obtained by the main algorithm can reduce some camera positions. To compare the efficiency of main algorithm, it is necessary to use the brute force algorithm to find the minimum number of cameras. The algorithm starts by placing one camera at every possible position and then checks if these cameras can cover every area within the unit orthogonal polygon. If not, we add more cameras, starting with 2, 3, and so on, until we find the minimum of cameras that can cover the entire area.

Suppose that unit orthogonal polygon is P , the concept of brute force algorithm for solving the camera placement problem can be outlined with the following steps:

1. Display an image of a unit orthogonal polygon along with counting the number of edges, corners and triple junctions.
2. Store the data of all possible of camera positions such as edge positions, corner positions, and triple junction positions in set \tilde{V} . We obtain that

$$|\tilde{V}| = \ell = E + C + 2T$$

3. Let K be a set of camera positions such that $K \subset \tilde{V}$.

3.1 Suppose that $|K|=1$ so there are $\binom{\ell}{1}$ possible

scenario. Then, checks if these cameras can cover every area within the unit orthogonal polygon. If not, go to next step.

3.2 Suppose that $|K|=2$ so there are $\binom{\ell}{2}$ possible

scenario. Then, checks if these cameras can cover every area within P . If not, go to next step.

3.3 Increase the number of elements in set K , until we find the set K that can cover every area within P .

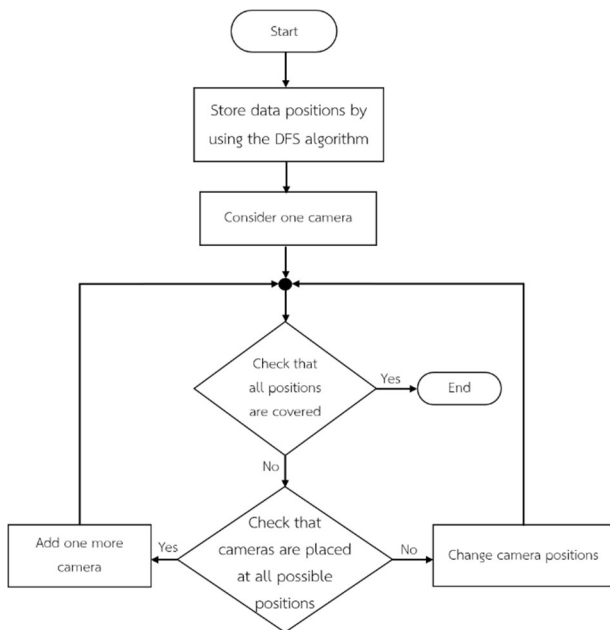


Figure 20. Flowchart of the brute force algorithm

IV. RESULTS AND DISCUSSION

A. Results

The result of Main algorithm and Brute force algorithm We use C++ code programming to find the number of cameras for the unit orthogonal polygon. The device specifications and Windows specifications are shown below:

Device specifications

- Device name LAPTOP-L2IUFO05
- Processor Intel(R) Core(TM) i9750-7H CPU @ 60.2GHz 59.2 GHz
- Installed RAM 0.16 GB (9.15 GB usable)
- System type -64bit operating system, x-64 based processor

Windows specifications

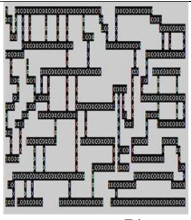
- Edition Windows 10 Home Single Language
- Version 22H2
- Installed on 9/16/2020

- OS build19045.3208
- Experience Windows Feature Experience Pack 1000.19041.1000.0

TABLE I.

The result of unit orthogonal polygon by using Main algorithm and Brute force algorithm.

No.	results		
	Main algorithm	Brute force algorithm	Information
1	 cameras=2 Time=0.717 S	 cameras=2 Time=0.170 S	Vertices=12 Edge=4, Corner=0 Triple=0, Crossroad=1 All camera Position=4
2	 cameras=2 Time=0.768 S	 cameras=2 Time=0.215 S	Vertices=14 Edge=4, Corner=1 Triple=0, Crossroad=1 All camera Position=5
3	 cameras=3 Time=0.653 S	 cameras=3 Time=0.238 S	Vertices=14 Edge=3, Corner=3 Triple=1, Crossroad=0 All camera Position=8
4	 cameras=3 Time=0.719 S	 cameras=3 Time=0.250 S	Vertices=18 Edge=4, Corner=3 Triple=0, Crossroad=1 All camera Position=7
5	 cameras=4 Time=1.325 S	 cameras=4 Time=5.403 S	Vertices=32 Edge=7, Corner=2 Triple=1, Crossroad=3 All camera Position=11
6	 cameras=7 Time=0.939 S	 cameras=7 Time=715.483 S	Vertices=32 Edge=5, Corner=6 Triple=5, Crossroad=0 All camera Position=21
7	 cameras=16 Time=2.114 S	No data	Vertices=84 Edge=13, Corner=18 Triple=7, Crossroad=2 All camera Position=45

No.	results		
	Main algorithm	Brute force algorithm	Information
8	 <p>cameras=71 Time=6.790 S</p>	No data	Vertices=334 Edge=30 , Corner=73 Triple=56 , Crossroad=4 All camera Position=215

B. Discussion

When considering the result of some small unit orthogonal polygon (see table I), it can be found that the number of cameras, when using the main algorithm, is minimum, but the execution time of brute force algorithm will increase when the camera positions increase. When observing Example no.6 in the table I, it can be found that the execution time of both algorithms differs significantly.

When considering the large unit orthogonal polygon with a large number of camera positions (see table I), it found that the execution time of the brute force algorithm becomes excessively high to wait for results. However, upon using the main algorithm, results can be generated within a few seconds. Although the obtained results may not represent the minimum number of cameras, considering the execution time, the results fall within an acceptable range.

V. CONCLUSION AND RECOMMENDATION

A. Conclusion

Using the main algorithm to find the number of cameras that can monitor all areas of a unit orthogonal polygon with or without holes cannot guarantee that it provides the minimum number. However, the brute force algorithm is one algorithm that can find the minimum number of cameras. Therefore, we utilize the brute force algorithm to assess the effectiveness of the main algorithm, leading us to the following conclusion:

1. When considering some small unit orthogonal polygon, both algorithms can find the same number of cameras. However, when comparing their execution times, it is evident that the execution time of the brute force algorithm is lower than that of the main algorithm only when the number of camera positions is very small. But, as the number of camera positions increases, the execution time of the brute force algorithm significantly increases.
2. The difference in execution time between both algorithms becomes evident when using them to find the number of cameras in a large unit orthogonal polygon. The execution time of the brute force algorithm becomes excessively high, making it impractical to wait for results. However, upon using the main algorithm, results can be generated within a few seconds.

3. When comparing the time complexity of both algorithms, it can be observed that the time complexity of the main algorithm and the brute force algorithm are $O(n)$ and $O(2^n)$, respectively, where n is the number of vertices of the unit orthogonal polygon.

Therefore, when considering the results of the number of cameras and time complexity, the main algorithm is one algorithm that can find a suitable number of cameras while also using a few execution times for processing.

B. Recommendation

Using the brute force algorithm to find the minimum number of cameras required to cover the entire area in a unit orthogonal polygon with or without holes, takes a substantial amount of time for program execution. To improve the efficiency of the brute force algorithm, we can consider the following approaches.

1. Find the exact camera placement positions or adjust positions to allow cameras to be placed in those specific locations. For instance, according to Theorem 2, we can position cameras at specific corner positions. This reduces 2 positions needed to run the brute force algorithm.
2. In some cases, it is unnecessary to run the brute force algorithm starting from $|K|=1$. If we can determine a lower bound on the number of cameras needed in terms of the count of edge positions (E), corner positions (C), triple junction positions (T), and crossroad positions (F), we can reduce unnecessary steps in the brute force algorithm.

ACKNOWLEDGMENT

I would like to express my sincere gratitude to my advisor, Dr. Akanat Wetayawanich, for his unwavering support and guidance throughout my research. I am grateful to Asst. Prof. Dr. Jessada Tanthanuch for providing the initial idea for this work, formatting the code in LaTeX, and assisting in prototyping the C++ code, which played a crucial role in developing the algorithms presented in this thesis. I am immensely thankful to Asst. Prof. Dr. Poj Lertchoosakul for his invaluable guidance and support in improving this study. His expertise made this research possible. I am deeply grateful to my family and friends for their emotional support and encouragement throughout my studies.

REFERENCES

- [1] I. Stewart, "The Math Book: From Pythagoras to the 57th Dimension," 4th ed., Basic Books, 2015.
- [2] V. Chvátal, A combinatorial theorem in plane geometry, "Journal of Combinatorial Theory," Series B, 18, 39–41, 1975.
- [3] S. Fisk, A short proof of Chvátal's watchman theorem, "Journal of Combinatorial Theory," Series B, 24(3), 374, 1978.

Utilizing Bayesian Analysis of Wrapped Distributions in Computer Technology

Mangkorn Damnet¹
School of Mathematics
Institute of Science

Suranaree University of Technology
Nakhon Ratchasima, Thailand
mangkondamnet31@gmail.com

Amornrat Suriyawichitseranee²
School of Mathematics
Institute of Science

Suranaree University of Technology
Nakhon Ratchasima, Thailand
amornrat@g.sut.ac.th

Jessada Tanthanuch³
School of Mathematics
Institute of Science

Suranaree University of Technology
Nakhon Ratchasima, Thailand
jessada@g.sut.ac.th

Abstract—Conventional distributions primarily represent one-dimensional distributions that can take on any real value. In contrast, wrapped distributions are specifically tailored to handle data exhibiting circular or periodic characteristics. The wrapped distribution is purposefully crafted to accommodate a random variable drawn from a conventional distribution and map it onto the unit circle. It finds applications in various facets of daily life, including finance, weather forecasting, medicine, sports, gaming, and computer applications. This research delves into the notion of extending the application of Bayesian analysis to wrapped distributions. The study underscores the key distinctions between Bayesian analysis for conventional distributions and the application of Bayesian analysis to related wrapped distributions. Additionally, the study provides insights into applications within the realm of computer technology.

Keywords—*Wrapped Distribution, Bayesian Analysis, Bayes' theorem, Circular data.*

I. INTRODUCTION

Conventionally, the *distribution function* or *cumulative distribution function* is defined for the *random variable* X , which is a finite single-valued function mapping to real value \mathbb{R} . There are some types of data defined on the circumference of a unit circle, called *circular random variables*. The range of a circular random variable are usually measured in radians, in the range $[0, 2\pi)$ or $[-\pi, \pi]$, or in degrees. However, there exists another type of random variable where all possible values are confined to the interval between 0 and 2π (or between $-\pi$ and π), forming a wrapped random variable. Wrapped random variables are generally simpler to handle mathematically compared to circular random variables. This is because wrapped random variables can be represented as numbers, whereas circular random variables may encompass values that are not necessarily numerical. In various fields such as meteorology, oceanography, and geology, circular random variables are extensively utilized to examine cyclic phenomena like wind patterns, ocean currents, tides, and geological orientations. On the other hand, wrapped random variables are employed in studies involving the direction of a river, once the direction has been confined to the unit circle. Additionally, they are used to analyze the angle of a slope, after the angle has been confined within the unit circle. The probability distributions that describe the possible values of the wrapped random variable are called *wrapped distributions* [1]. Wrapped distributions find applications in various aspects of daily life, encompassing fields such as finance, weather forecasting, medicine, sports, gaming, and computer applications [2,3].

Considering the central role of probability distributions in Bayesian analysis, which is a statistical approach that utilizes Bayes' theorem to revise our beliefs regarding a hypothesis as we gain additional information. Essentially, it enables us to integrate our initial understanding of a subject into the analysis of new data. Bayesian analysis enables the representation of uncertainty linked to the parameters of interest. A particularly powerful aspect is employing Bayes' theorem to update the prior distribution to the posterior distribution. The prior distribution is a probability distribution that expresses our beliefs about the hypothesis prior to observing the data. It may be constructed based on our knowledge of the subject matter or selected subjectively. On the other hand, the posterior distribution is a probability distribution that captures our beliefs about the hypothesis after analyzing the data [4].

Exploring the application of Bayesian analysis to wrapped distributions becomes highly intriguing. This research primarily concentrates on utilizing Bayesian analysis to identify conjugate prior distributions for wrapped distributions. Illustrations of conjugate prior distributions are provided as examples in the field of computer technology.

II. RELATED STATISTICAL DISTRIBUTIONS

A. Wrapped Distribution

A linear random variable X on the real line can be transformed into a circular random variable by applying a modulo 2π reduction, $\Theta = X(\bmod 2\pi)$. The operation wraps the linear random variable around a circle with a unit radius. The probability is then accumulated over all the overlapping points $x = \theta, \theta \pm 2\pi, \theta \pm 4\pi, \dots$. Therefore,

$$f_{\Theta}(\theta) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} f_X(\theta + 2\pi m), \quad 0 \leq \theta < 2\pi,$$

where $f_{\Theta}(\theta)$ represents the circular density and $f_X(x)$ denotes the density of real-valued random variable. It is important to note that the presented distribution is applicable to both discrete and continuous wrapped distribution [1].

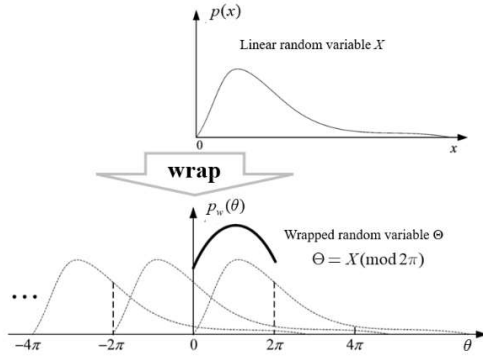


Fig. 1. Illustration of obtaining a wrapped distribution by wrapping the linear random variable (adapted from images in [5]).

B. Bayes' Theorem

Let $P(A)$ and $P(A|B)$ denote the probability of A and the probability of A occurring given that B is true, respectively.

Theorem (Bayes).

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{P(B)} = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{\int_{\alpha} P(B|A_{\alpha}) \cdot P(A_{\alpha}) dA_{\alpha}},$$

where A and B are events and $P(B) \neq 0$. $P(A|B)$ is called the *posterior probability* of A given B and $P(B|A)$ is interpreted as the *likelihood* of A given a fixed B . $P(A)$ and $P(B)$ are referred to as the *prior probability* and *marginal probability*, respectively [6].

C. Bayesian Analysis

Bayesian analysis stands as a powerful tool for deriving inferences about unknown parameters within a statistical model. It relies on Bayes' theorem, which facilitates the refinement of our beliefs concerning a parameter based on emerging evidence. Bayesian analysis offers the capability to furnish a more comprehensive understanding of the uncertainties inherent in our inferences.

Consider a random variable X , which has a probability distribution dependent on the symbol λ , where λ belongs to a well-defined set Ω . Previously, λ was regarded as an unknown parameter. Now, let us introduce a new random variable Λ that has a probability distribution over the set Ω . Just as x is considered as a possible value of the random variable X , λ is now considered as a potential value of the random variable Λ . Hence, the distribution of X is influenced by λ , which serves as an experimental value of the random variable Λ . The probability density function (pdf) of Λ is denoted as $h(\lambda)$, and when λ is not an element of Ω , $h(\lambda)$ is set to zero. This pdf $h(\lambda)$ is referred to as the *prior probability density function* (prior pdf) of Λ . The distribution defined by this prior pdf is called the *prior distribution*. Additionally, the pdf of X is denoted as $f(x|\lambda)$ since it is viewed as a *posterior probability density function* (posterior pdf) of X , given $\Lambda = \lambda$. Note that posterior pdf is also called the *conditional probability density function*.

Suppose that X_1, X_2, \dots, X_n is a random sample from the conditional distribution of X given $\Lambda = \lambda$ with pdf $f(x|\lambda)$. Let $\mathbf{X}' = (X_1, \dots, X_n)$ and $\mathbf{x}' = (x_1, \dots, x_n)$ denote the transposed vector notations of variables. Therefore, the joint conditional pdf of \mathbf{X} , given $\Lambda = \lambda$, is

$$L(\mathbf{x}|\lambda) = f(x_1|\lambda) f(x_2|\lambda) \dots f(x_n|\lambda).$$

The joint pdf of \mathbf{X} and Λ is

$$g(\mathbf{x}, \lambda) = L(\mathbf{x}|\lambda) h(\lambda).$$

If Λ is a random variable of the continuous type, the joint marginal pdf of \mathbf{X} is given by

$$\bar{g}(\mathbf{x}) = \int_{-\infty}^{\infty} g(\mathbf{x}, \lambda) d\lambda.$$

If Λ is a random variable of the discrete type, the summation replaces the integration. The posterior pdf of Λ , given by the sample \mathbf{X} , is

$$k(\lambda|\mathbf{x}) = \frac{g(\mathbf{x}, \lambda)}{\bar{g}(\mathbf{x})}.$$

The distribution characterized by this posterior pdf is known as the *posterior distribution*. The prior distribution represents the subjective belief regarding Λ before the sample is obtained, whereas the posterior distribution is the conditional distribution of Λ after the sample is obtained.

D. The Gamma Distribution

The gamma distribution is a continuous probability distribution. This distribution finds application in scenarios where the focus is on measuring the time between events. For instance, it can be used to represent the time intervals between customer arrivals at a store or the time intervals between failures of a machine. The pdf of gamma distribution is given by:

$$h(x|\alpha, \beta) = \frac{\beta^{\alpha}}{\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\beta x},$$

where α is a shape parameter and β is a scale parameter. The pdf of the gamma distribution exhibits a right-skew pattern, with the extent of skewness being controlled by the shape parameter. A higher shape parameter will result in a distribution with a longer tail, whereas a lower shape parameter will result in a distribution with a shorter tail. A higher scale parameter will result in a distribution encompassing a wider range of values, whereas a lower scale parameter will result in a distribution encompassing a narrower range of values.

E. Hurwitz Zeta Function

The Hurwitz Zeta function can be seen as an extension of the Riemann Zeta function. It is named after the Austrian mathematician Adolf Hurwitz, who introduced it in the late 19th century. Its definition is as follows:

$$\zeta(s, a) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+a)^s},$$

where a is a real number and s is a complex number with real part greater than 1 [7].

III. THE WRAPPED DISTRIBUTION OF EXPONENTIAL DISTRIBUTION

A. The Exponential Distribution

The exponential distribution is a continuous probability distribution that describes the time between events in a Poisson process, where events occur continuously and independently at a constant average rate. It is characterized by its rate parameter $\lambda > 0$, which is the reciprocal of the average time between events. The distribution of a random variable x is Exponential if it has probability density function

$$f(x|\lambda) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases},$$

where X is a linear random variable [8]. The pdf of the exponential distribution is a monotonically decreasing function. Consequently, as the time between events increases, the probability of a longer duration between events diminishes.

B. The Wrapped Distribution of Exponential Distribution

The wrapped exponential distribution is a probability distribution that arises when modeling cyclic or periodic phenomena. It is derived from the exponential distribution by wrapping it around a circular or periodic domain. The distribution of a random variable x is wrapped exponential if it has probability density function

$$\begin{aligned} f_{\Theta}(\theta|\lambda) &= \sum_{k=-\infty}^{\infty} f_X(\theta + 2\pi k|\lambda) \\ &= \sum_{k=0}^{\infty} \lambda e^{-\lambda(\theta + 2\pi k)} \\ &= \frac{\lambda e^{-\lambda\theta}}{1 - e^{-2\pi\lambda}}, \end{aligned}$$

where Θ is a wrapped random variable and λ is a parameter [9]. The pdf of the wrapped exponential distribution is a decreasing function. Consequently, as the angle increases, the likelihood of observing a larger angle diminishes.

IV. BAYESIAN ANALYSIS OF WRAPPED EXPONENTIAL DISTRIBUTION

A. Uninformative Prior

If we assume that our observed data occurs uniformly, it is commonly assumed that the prior distribution should also be uniform, $h(x) = 1$. The Bayesian analysis of the wrapped exponential distribution with the mentioned prior distribution is presented as follows:

$$\begin{aligned} g(\lambda|\theta) &= \frac{f_{\Theta}(\theta|\lambda) \cdot h(\lambda)}{\int_0^{\infty} f_{\Theta}(\theta|\lambda) \cdot h(\lambda) d\lambda} \\ &= \frac{\sum_{k=0}^{\infty} \lambda e^{-\lambda(\theta + 2\pi k)}}{\int_0^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} \lambda e^{-\lambda(\theta + 2\pi k)} d\lambda} \\ &= \frac{\frac{\lambda e^{-\lambda\theta}}{1 - e^{-2\pi\lambda}}}{\sum_{k=0}^{\infty} \left[\left(\int_0^{\infty} \frac{(\theta + 2\pi k)^2}{\Gamma(2)} \lambda^{2-1} e^{-\lambda(\theta + 2\pi k)} d\lambda \right) \frac{\Gamma(2)}{(\theta + 2\pi k)^2} \right]} \\ &= \frac{\frac{\lambda e^{-\lambda\theta}}{1 - e^{-2\pi\lambda}}}{\sum_{k=0}^{\infty} \left[\left(\int_0^{\infty} \text{Gamma}(\lambda|2, \theta + 2\pi k) d\lambda \right) \frac{\Gamma(2)}{(\theta + 2\pi k)^2} \right]} \\ &= \frac{\frac{\lambda e^{-\lambda\theta}}{1 - e^{-2\pi\lambda}}}{\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{(\theta + 2\pi k)^2}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\frac{\lambda e^{-\lambda\theta}}{1 - e^{-2\pi\lambda}}}{\frac{1}{(2\pi)^2} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{\left(k + \frac{\theta}{2\pi}\right)^2}} \\ &= \frac{4\pi^2 \frac{\lambda e^{-\lambda\theta}}{1 - e^{-2\pi\lambda}}}{\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{\left(k + \frac{\theta}{2\pi}\right)^2}}, \end{aligned}$$

where $\Gamma(\cdot)$ is the gamma function and $\text{Gamma}(\cdot|\cdot)$ is the gamma distribution.

Since

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{\left(k + \frac{\theta}{2\pi}\right)^2}$$

can be represented by the Hurwitz Zeta Function, then

$$g(\lambda|\theta) = \frac{4\pi^2 \lambda e^{-\lambda\theta}}{(1 - e^{-2\pi\lambda}) \zeta\left(2, \frac{\theta}{2\pi}\right)},$$

where $\zeta(\cdot, \cdot)$ is The Hurwitz Zeta Function.

B. Gamma Prior Distribution

If we assume that our prior distribution is gamma type,

$$h(x) = \frac{\beta^\alpha}{\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\beta x}.$$

The following presents the Bayesian analysis of the wrapped exponential distribution, considering the gamma prior distribution:

$$\begin{aligned} g(\lambda|\theta) &= \frac{f_\Theta(\theta|\lambda) \cdot h(\lambda)}{\int_0^\infty f_\Theta(\theta|\lambda) \cdot h(\lambda) d\lambda} \\ &= \frac{\left(\sum_{k=0}^\infty \lambda e^{-\lambda(\theta+2\pi k)} \right) \left(\frac{\beta^\alpha}{\Gamma(\alpha)} \lambda^{\alpha-1} e^{-\lambda\beta} \right)}{\int_0^\infty \left(\sum_{k=0}^\infty \lambda e^{-\lambda(\theta+2\pi k)} \right) \left(\frac{\beta^\alpha}{\Gamma(\alpha)} \lambda^{\alpha-1} e^{-\lambda\beta} \right) d\lambda} \\ &= \frac{\left(\frac{\lambda e^{-\lambda\theta}}{1-e^{-2\pi\lambda}} \right) \left(\frac{\beta^\alpha}{\Gamma(\alpha)} \lambda^{\alpha-1} e^{-\lambda\beta} \right)}{\frac{\beta^\alpha}{\Gamma(\alpha)} \int_0^\infty \sum_{k=0}^\infty \lambda^{(\alpha+1)-1} e^{-\lambda(\beta+\theta+2\pi k)} d\lambda} \\ &= \frac{\lambda^\alpha e^{-\lambda(\theta+\beta)}}{1-e^{-2\pi\lambda}} \\ &= \frac{\sum_{k=0}^\infty \left[\int_0^\infty \frac{(\beta+\theta+2\pi k)^{\alpha+1}}{\Gamma(\alpha+1)} \lambda^{(\alpha+1)-1} e^{-\lambda(\beta+\theta+2\pi k)} d\lambda \right] \frac{\Gamma(\alpha+1)}{(\beta+\theta+2\pi k)^{\alpha+1}}}{\sum_{k=0}^\infty \left[\int_0^\infty \text{Gamma}(\lambda|\alpha+1, \beta+\theta+2\pi k) d\lambda \right] \frac{\Gamma(\alpha+1)}{(\beta+\theta+2\pi k)^{\alpha+1}}} \\ &= \frac{\lambda^\alpha e^{-\lambda(\theta+\beta)}}{1-e^{-2\pi\lambda}} \\ &= \frac{\lambda^\alpha e^{-\lambda(\theta+\beta)}}{1-e^{-2\pi\lambda}} \frac{1}{\Gamma(\alpha+1) \sum_{k=0}^\infty \frac{1}{(\beta+\theta+2\pi k)^{\alpha+1}}} \\ &= \frac{\lambda^\alpha e^{-\lambda(\theta+\beta)}}{1-e^{-2\pi\lambda}} \frac{1}{(2\pi)^{\alpha+1} \sum_{k=0}^\infty \frac{1}{\left(k + \frac{\theta+\beta}{2\pi}\right)^{\alpha+1}}} \\ &= \frac{\lambda^\alpha e^{-\lambda(\theta+\beta)}}{1-e^{-2\pi\lambda}} \frac{1}{(2\pi)^{\alpha+1} \zeta\left(\alpha+1, \frac{\theta+\beta}{2\pi}\right)} \\ &= \frac{(2\pi)^{\alpha+1} \lambda^\alpha e^{-\lambda(\theta+\beta)}}{\Gamma(\alpha+1)(1-e^{-2\pi\lambda}) \zeta\left(\alpha+1, \frac{\theta+\beta}{2\pi}\right)}, \end{aligned}$$

where $\Gamma(\cdot)$ is the gamma function, $\text{Gamma}(\cdot|\cdot)$ is the gamma distribution, and $\zeta(\cdot, \cdot)$ is the Hurwitz Zeta function.

V. POSTERIOR PROBABILITY OF WRAPPED EXPONENTIAL DISTRIBUTION

A. The Posterior Distribution with Uninformative Prior

For the wrapped exponential distribution, assuming that the observed data occurs uniformly, the pdf of the posterior distribution is as follows:

$$g(\lambda|\theta) = \frac{4\pi^2 \lambda e^{-\lambda\theta}}{(1-e^{-2\pi\lambda}) \zeta\left(2, \frac{\theta}{2\pi}\right)},$$

where Θ is the random variable of the wrapped exponential distribution representing the time between events, λ is the rate parameter of the exponential distribution determining the average number of events per unit of time, and $\zeta(\cdot, \cdot)$ is the Hurwitz Zeta function.

B. The Posterior Distribution with Gamma Prior Distribution

The posterior distribution for the wrapped exponential distribution with a gamma prior distribution as the pdf given by the following:

$$g(\lambda|\theta) = \frac{(2\pi)^{\alpha+1} \lambda^\alpha e^{-\lambda(\theta+\beta)}}{\Gamma(\alpha+1)(1-e^{-2\pi\lambda}) \zeta\left(\alpha+1, \frac{\theta+\beta}{2\pi}\right)},$$

where Θ , λ , and $\zeta(\cdot, \cdot)$ are the parameters defined in the previous section.

C. Some Properties of Obtained Posterior Wrapped Distributions

The comparison of distributions obtained is summarized, as shown in Table I. Some properties and parameters of the distribution that have been analyzed are presented in Table II.

TABLE I. OBTAINED POSTERIOR WRAPPED DISTRIBUTIONS

Feature	The Posterior Distribution with Uninformative Prior	The Posterior Distribution with Gamma Prior Distribution
Prior Information	Uninformative	Gamma Distribution
Prior	$h(x) = 1$	$h(x) = \frac{\beta^\alpha}{\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\beta x}$
Posterior	$g(\lambda \theta) = \frac{4\pi^2 \lambda e^{-\lambda\theta}}{(1-e^{-2\pi\lambda}) \zeta\left(2, \frac{\theta}{2\pi}\right)}$	$g(\lambda \theta) = \frac{(2\pi)^{\alpha+1} \lambda^\alpha e^{-\lambda(\theta+\beta)}}{\Gamma(\alpha+1)(1-e^{-2\pi\lambda}) \zeta\left(\alpha+1, \frac{\theta+\beta}{2\pi}\right)}$

TABLE II. SOME PROPERTIES OF OBTAINED POSTERIOR WRAPPED DISTRIBUTIONS

Feature	The Posterior Distribution with Uninformative Prior	The Posterior Distribution with Gamma Prior Distribution
Support	$\lambda > 0$	$\lambda > 0$
Parameter	$\theta \in (0, 2\pi]$	$\theta \in (0, 2\pi], \alpha, \beta > 0$
PDF	$\frac{4\pi^2 \lambda e^{-\lambda\theta}}{(1-e^{-2\pi\lambda}) \zeta\left(2, \frac{\theta}{2\pi}\right)}$	$\frac{(2\pi)^{\alpha+1} \lambda^\alpha e^{-\lambda(\theta+\beta)}}{\Gamma(\alpha+1)(1-e^{-2\pi\lambda}) \zeta\left(\alpha+1, \frac{\theta+\beta}{2\pi}\right)}$

Feature	The Posterior Distribution with Uninformative Prior	The Posterior Distribution with Gamma Prior Distribution
MGF	$\frac{\zeta\left(2, \frac{\theta-t}{2\pi}\right)}{\zeta\left(2, \frac{\theta}{2\pi}\right)}, t < \theta$	$\frac{\zeta\left(\alpha+1, \frac{\theta+\beta-t}{2\pi}\right)}{\zeta\left(\alpha+1, \frac{\theta+\beta}{2\pi}\right)}, t < \theta + \beta$
Mean	$\frac{2\zeta\left(3, \frac{\theta}{2\pi}\right)}{2\pi\zeta\left(2, \frac{\theta}{2\pi}\right)}$	$\frac{(\alpha+1)\zeta\left(\alpha+2, \frac{\theta+\beta}{2\pi}\right)}{2\pi\left(\alpha+1, \frac{\theta+\beta}{2\pi}\right)}$
Variance	$\frac{6\zeta\left(4, \frac{\theta}{2\pi}\right)}{(2\pi)^2\zeta\left(2, \frac{\theta}{2\pi}\right)} - \left(\frac{2\zeta\left(3, \frac{\theta}{2\pi}\right)}{2\pi\zeta\left(2, \frac{\theta}{2\pi}\right)}\right)^2$	$\frac{(\alpha+1)(\alpha+2)\zeta\left(\alpha+2, \frac{\theta+\beta}{2\pi}\right)}{(2\pi)^2\left(\alpha+1, \frac{\theta+\beta}{2\pi}\right)} - \left[\frac{(\alpha+1)\zeta\left(\alpha+2, \frac{\theta+\beta}{2\pi}\right)}{2\pi\left(\alpha+1, \frac{\theta+\beta}{2\pi}\right)}\right]^2$

VI. SOME EXAMPLES EXPLAINED BY POSTERIOR WRAPPED EXPONENTIAL DISTRIBUTION

A. Uninformative Prior

If the prior distribution lacks information, it is reasonable to assume that the random variable follows a uniform occurrence. Let us consider the specific scenario of the failure of hard disk drives (HDDs). The Mean Time to Failure (MTTF) indicated in the datasheets of HDDs implies a consistent rate of failure, where the probability of failure density follows an exponential distribution. Nonetheless, real-world observations of HDD replacements show that the failure rate doesn't remain constant as the drive ages. This variance could be attributed to the intricate nature of HDD structures and the underlying modes of failure they encompass [10]. To ensure a uniform decay process for each HDD, we assume that $h(x) = 1$. For individuals working, a computer is turned on and off regularly. In this context, it might be more appropriate to utilize the wrapped exponential distribution with $h(x) = 1$ for modeling HDD failure scenarios, rather than relying on the linear exponential distribution. The wrapped exponential distribution takes into account the periodic nature of HDD decay, which arises as individuals regularly power their computers on and off.

B. The Posterior Distribution with Gamma Prior Distribution

When working within the computer system design, the task of queuing network analysis for an interactive computing system presents specific challenges. Pertinent information reveals that there exists a service time of t seconds between requirements, although the service rate within these intervals remains uncertain. To tackle this uncertainty, a combination of a gamma distribution preceding an exponential distribution can be employed [11]. This synergistic approach enables the creation of an extensive array of potential values for the service rate through the gamma distribution, while the exponential distribution furnishes a dependable probability distribution for the time span between requirements.

Additionally, it has been observed that user jobs often require another round when the deadline for the new round approaches. In such scenarios, the service time can be modeled using a wrapped exponential distribution, with a gamma distribution serving as the prior distribution.

Equipped with this valuable knowledge, a computer system designer can configure network equipment that strikes

a fair and harmonious balance, taking into account the interests of both the company and its customers.

VII. CONCLUSION

This research has introduced the expansion of the conventional posterior statistical distribution concept into posterior wrapped statistical distributions, which are suitable for data that can be transformed from a linear format to confine within a unit circle. It has been found that this concept aligns with various scenarios within the realms of information technology and data science. The obtained posterior wrapped statistical distributions are appropriate for various phenomena occurring within these domains allows for more efficient prediction of behaviors, strategic management planning, and effective execution of related tasks. However, the research must also extend to other statistical distributions beyond exponential distributions in order to encompass applications of statistics in various other fields in the future.

ACKNOWLEDGMENT

This work was supported by the SUT Scholarships for Graduate Students (Kittibundit) at Suranaree University of Technology (SUT), Thailand. We would like to give many thanks for support from the School of Mathematics at SUT, Thailand.

REFERENCES

- [1] S. R. Jammalamadaka and A. SenGupta, "Topics in Circular Statistics," World Scientific, 2001.
- [2] R. Kumar and R. Gupta, "Bayesian Analysis of Inverse Rayleigh Distribution under Non-Informative Prior for Different Loss Functions", Thailand Statistician, vol. 21, no. 1, pp. 76–92, Dec. 2022.
- [3] Al-Mofleh, H. (2019). Wrapped Circular Statistical Distributions and Applications. doi: 10.13140/RG.2.2.18030.36168.
- [4] R. V. Hogg, J. W. McKean, and A. T. Craig, "An Introduction to Mathematical Statistics and Its Applications," 8th ed., Pearson, 2021.
- [5] Y. Cheng, X. Wang, T. Caelli, and B. Moran, "Tracking and Localizing Moving Targets in the Presence of Phase Measurement Ambiguities," IEEE Transactions on Signal Processing, vol. 59, pp. 3514-3525, 2011. doi: 10.1109/TSP.2011.2152399.
- [6] W. M. Bolstad and J. M. Curran, "Introduction to Bayesian statistics," 3rd ed., John Wiley and Sons, Inc., 2017.
- [7] M. R. Schroeder, "On the Functional Equation for the Hurwitz Zeta-function," in IEEE Conference Publication, 2009, doi: 10.1109/ICASSP.2009.4939159.
- [8] K. Krishnamoorthy, "Handbook of Statistical Distributions with Applications," Chapman & Hall/CRC, 2006.
- [9] S. R. Jammalamadaka and T. J. Kozubowski, "New Families of Wrapped Distributions for Modeling Skew Circular Data," Communications in Statistics - Theory and Methods, vol. 33, no. 9, pp. 2059-2074, 2004.
- [10] Z. He, H. Yang, and M. Xie, "Statistical modeling and analysis of hard disk drives (HDDs) failure," in 2012 Digest APMRC, Singapore, 2012, pp. 1-2.
- [11] R. Geist and K. Trivedi, "Queueing Network Models in Computer System Design," Mathematics Magazine, vol. 55, no. 2, pp. 67-80, Mar. 1982. [Online]. Available: <http://www.jstor.org/stable/2690049>.

A Risk Area Notifications on Mobile: A Case Study of Three Southern Border Provinces in Thailand.

Suwimol Jungjit^{1*}
*Computer and Information Technology
 Faculty of Science
 Thaksin University
 Phatthalung, Thailand
 suwimol@tsu.ac.th*

P.Ehkan²
*Faculty of Electronic Engineering
 Technology
 Universiti Malaysia Perlis (UniMAP)
 Arau, Perlis, Malaysia
 phaklen@unimap.edu.my*

Amonrat Prasitsupparote³
*College of Computing
 Prince of Songkla University
 Phuket, Thailand
 amonrat.pr@phuket.psu.ac.th*

Abstract— This paper introduces a mobile-based risk area notification system for the three provinces in the southern border region of Thailand utilizing the collected social-media dataset. The application serves as a platform for providing information on incidents occurring in the southern border provinces, allowing users to safely travel and carry out daily activities in these high-risk areas. The objective of this paper is to develop a risk area notification system on mobile for the three provinces in the southern border region, using rule-based algorithm. The system will notify users of risk area information based on the collected data. The structure of the risk area notification system on mobile includes three main menus: Login, Register, and Information. After logging in, users can choose from two working modes: (1) Basic Mode, where the system retrieves risk area data based on incident data in database and (2) AI Mode, where the system retrieves data both from database and a collected social-media dataset. Google API is used to detect the user's location through mobile devices and create a customizable route including the incident information for users. After completing the program development phase, an evaluation phase was conducted through questionnaires from experts and general users, resulting in an average score and standard deviation of 4.31 (SD=0.59) and 4.36 (SD=0.58), respectively. From the evaluation results, it can be concluded that the mobile-based risk area notification system for the three provinces in the southern border region, demonstrates good efficiency.

Keywords— *Alert System, Artificial Intelligence, Mobile application, Risk area.*

I. INTRODUCTION

Since 2004 until the present time, the security issue in the three southern border provinces has been considered of extreme importance for Thailand. The ongoing conflict in the region has resulted in a significant number of fatalities. From an outsider's perspective, the southern border provinces are viewed as high-risk and dangerous areas. However, due to varying circumstances, some individuals from outside the region still need to travel within these areas, whether for work, tourism, or as a transit route to their final destinations. Naturally, travelers venturing into the southern border provinces feel fear and a lack of safety. Ideally, it is crucial for them to access information about the past and current conflict incidents in the area, which is essential in making informed decisions to avoid potential risks.

The broadcasting of news and information regarding the unrest in the three southern border provinces is varied, ranging from television reports to various online social media platforms. However, the completeness and adequacy of such information are insufficient for travelers or residents in the

area to utilize effectively, especially when attempting to check multiple sources simultaneously and in real-time.

In the present day, mobile phones and mobile applications have become integral parts of the daily lives of numerous people, primarily due to their increased affordability compared to the past. The integration of computer technologies into mobile devices, such as location-based applications and emergency alert systems, has further improved their efficiency. Additionally, advanced computer learning techniques and artificial intelligence have been applied in current applications to enhance productivity significantly.

The objective of this paper is to develop a mobile alert system for high-risk areas in the southern border provinces. The system will provide risk information based on data from multiple sources, including databases and online social media.

II. RELATED WORKS

A. Situation in Thailand's Three Southern Border Provinces

The unrest situation in Thailand's three southern border provinces primarily refers to the ongoing conflicts, especially in the southern region of Thailand, particularly in the provinces of Pattani, Yala, and Narathiwat. There have been some incidents spreading to certain districts of Songkhla province as well.

Initially, the region mentioned above was the independent Sultanate of Patani until cultural assimilation led to conflicts starting around 1948. This led to the ethnic and religious division in the Malay Muslim-majority provinces. The violence has escalated with several incidents of low-level territorial separatism over the past decades. However, the situation worsened in 2001 and again in 2004, during which, from 2004 to 2011, there were approximately 4,500 fatalities and 9,000 injured. The attacks became more indiscriminate and increased in intensity.

Between 2004 and 2011, more than 4,500 people lost their lives, and over 9,000 were injured due to the unrest, making it the deadliest conflict in Southeast Asia. In 2011, the situation shifted to a low-intensity conflict, with most incidents being shootings, but there were still around 12 bombing incidents per month. There were more than 11,000 violent incidents and over 2,000 bombings.

According to data from the Southern Border Provinces Administrative Centre (SBPAC), the frequency of incidents fluctuated, with the highest number in 2007 with 2,409 incidents and in 2012 with 1,851 incidents. SBPAC noticed

that the frequency of incidents may follow a cyclical pattern with the highest frequency occurring every five years. The number of deaths per year has been decreasing since 2013. The main targets of attacks were security forces, government officials, schools, and temples, with over 90% of the fatalities being civilians in 2018. By 2018, the attacks on security forces decreased to 1-2 incidents per month. The commonly used tactics included road-side bombings and shootings, utilizing pipe bombs, M79 grenade launchers, and M16 assault rifles [1].

B. Related Works

In this paper, we reviewed the literature and divided it into two groups: (1) Survey research in the three southern border provinces, and (2) Information systems or applications for various notifications. The details of each document are as follows:

In [2], the authors focused on studying the roles and duties of personnel in the Personnel Development Office, who work in the Southern Border Provinces Administrative Center to resolve issues of instability in the southern border provinces. Two roles were studied: the role of mass psychology operations and the role of coordinators in resolving problems of unrest in the area.

In [3] shows the study of the impact of instability events in the three southern border provinces: A case study of Chalerm Subdistrict, Rangae District, Narathiwat Province. This research focused on studying the situation of the impact of instability events in the three southern border provinces, using qualitative research methods such as in-depth interviews and group discussions. The information was gathered from 35 relevant individuals, including community leaders and youth in Chalerm Subdistrict, Rangae District, Narathiwat Province. The findings revealed that the influential group showed interest in issues and unrest events. The involvement of Muslim youth in the instability events was significant due to their limited qualifications, making them susceptible to be influenced by the violent groups. The solution to this problem lies in instilling stability and common consciousness among the people to not fall for the instigation of these unruly groups.

As for research related to information systems for various notifications or notification applications, the following are the details:

Application of geographic information systems to assess landslide-prone areas in Phu-Luang, Nakhon Si Thammarat Province was proposed in [4]. This study aimed to determine landslide-prone areas and create maps to manage geographic information by using ArcGIS 9.2. The study involved seven factors, including rainfall, past occurrences, terrain height, terrain slope, waterways, and land use, with each factor weighted and ranked according to its importance in causing landslides.

In [5], the development of disaster notification applications for Thai society was proposed. This research focused on developing an application for notifying various emergencies, such as natural disasters, accidents, conflicts, or robberies, through smartphones or tablets. The application sends relevant data, including still and moving images and coordinates of the reported incidents, to the responsible agencies promptly. The application also informs the users about the emergency's location and the responsible agency.

A system for monitoring and warning of flash floods was proposed in [6]. This system serves as a tool for general public, students, local government agencies, and community networks to warn against flash floods in risk-prone areas of Chiang Klang District, Nan Province. The system collects daily rainfall data, which is available from volunteers' disaster warning meters or from the Department of Meteorology's stations in Chiang Klang District, and processes this data into additional information for the system to enhance the efficiency of the warning process.

Warning of flood hazards using Artificial Intelligence and social media was proposed in [7]. This system collects and processes flood-related data from Twitter to provide warnings to people at risk. The system employs artificial intelligence and social media to collect information from the general public during a flood event. The researchers analyze and add the data to the system to enhance the efficiency of the warning process. The system has the capability to predict and warn about flood events, making it a valuable tool for people in the southern border provinces who want to prevent themselves from dangerous situations. The system's warning is based on both rule-based and AI-based principles.

III. SYSTEM ANALYSIS AND DESIGN FOR A RISK AREA NOTIFICATION SYSTEM ON MOBILE FOR THREE SOUTHERN BORDER PROVINCES IN THAILAND

The Use Case Diagram is a visual representation that illustrates the system's functionalities and what it can do. It shows the relationships between the system's users and various functions within the system. In Figure 1, the use case diagram of a risk area notification system on mobile for three southern border provinces in Thailand was illustrated. The system's user can perform the following actions:

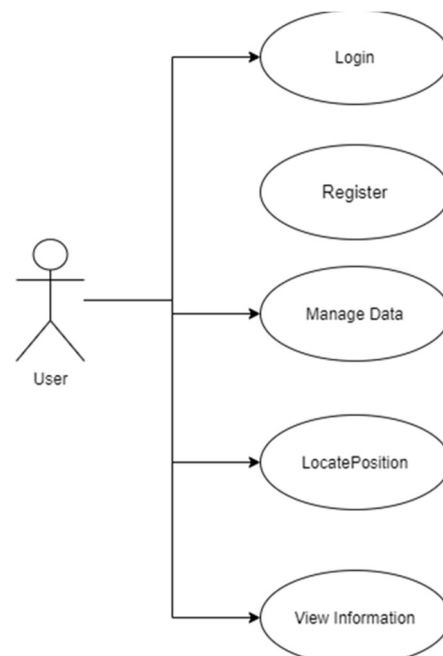


Figure 1 Use Case Diagram of the Risk Area Notification System on Mobile for Three Southern Border Provinces in Thailand

- 1) Register: users can sign up and create an account in the system.
- 2) Login: users can log in to their accounts.

- 3) Manage Data: users can manage their account information.
- 4) Locate Position: users can specify the source and destination locations.
- 5) View Information: users can view details of various risk events.

Moreover, we have designed the following steps for the notification process:

- 1) The system retrieves the user's current location data through GPS.
- 2) It compares the user's current location with the locations of various incidents stored in the database.
- 3) If the distance between the user's current location and the incident locations in the database is within 15 kilometers, the system displays incident information, including the incident name and its severity level, on the map.
- 4) The system gets data from social-media dataset for verification and notification purposes. There are 18 attributes collected from tweeter post such as tweet id, original text, clean text, sentiment and polarity value, hashtags and location.
- 5) If the distance between the user's current location and the incident locations in the database is within 15 kilometers, the system displays the notification information.
- 6) The user's current location is updated every 10 minutes.
- 7) All steps are repeated until the user reaches their destination.

IV. RESULT AND USER EVALUATION

The developed system for mobile risk area notification for the three southern border provinces is presented in the main interface, as shown in Figure 2. In this user interface, users can choose from three menus: (1) "Login" this menu allows users to log into the system (indicated by arrow number 1), (2) "Register" this menu enables users to register by providing their information, including name, email, and password (indicated by arrow number 2), and (3) "Information" menu which provides a general information about the program (indicated by arrow number 3).



Figure 2 shows the main screen of the Risk Area Notification System for the three southern border provinces in Thailand.

Figure 3 illustrates the main screen of the mobile risk area notification system for the three southern border provinces in Thailand. After selecting the "Register" menu, the system displays a registration information input screen. Once registration is completed, the system presents a menu to choose the working mode of the mobile risk area notification system. If the user has already registered and wants to log in again, they can choose the "Login" menu, which prompts the system to display a login information input screen, as shown in Figure 4.

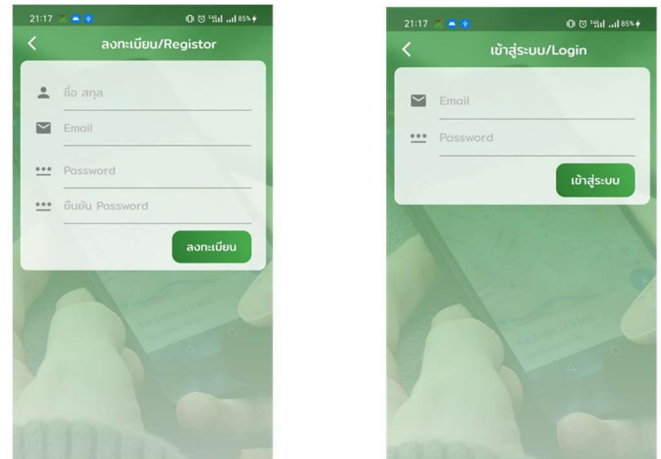


Figure 3 illustrates the main screen of the mobile risk area notification system for the three southern border provinces in Thailand.

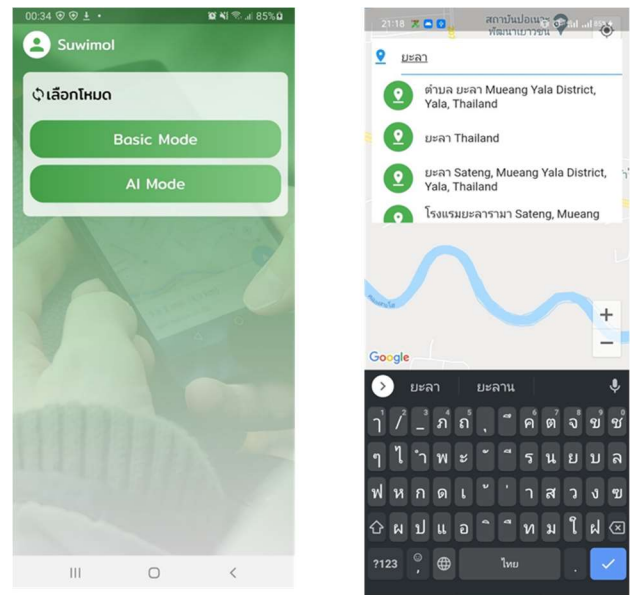


Figure 4 shows the screen for selecting the working mode of the system and the screen for destination information input.

The "Locate Destination" screen allows users to specify their desired destination by entering the name of the province, district, and sub-district. Afterward, the Google API detects the user's location through their mobile device and generates route options for the user to choose from. The system then locks the chosen route to retrieve information from the database regarding the security situation. In the case of

selecting the AI mode, the system will notify users of risk area information based on data collected from various sources, including databases and social-media dataset.

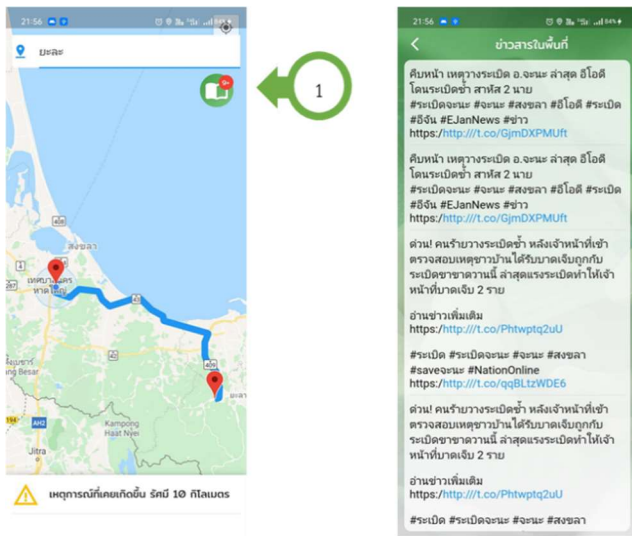


Figure 5 displays the output screen of the mobile risk area notification system for the three southern border provinces

After choosing the working mode, the system displays the screen to input destination information, then the system shows the list of incident notifications as shown in the Figure 5.

System Evaluation was conducted by both computer and information technology experts (5 experts) and general users (30 users). The evaluation covered two aspects: (1) the evaluation of the capability of the mobile risk area notification system for the three southern border provinces and (2) the valuation of the usability of the mobile risk area notification system for the three southern border provinces in Thailand

The average and standard deviation were found to be 4.31 and 0.59, respectively, for the capability evaluation (by expert). The system was rated as being at a good level based on the evaluation results. For the usability evaluation by general user, the average and standard deviation were found to be 4.36 and 0.57, respectively. The system's usability was also rated at a good level based on the evaluation results.

V. CONCLUSION

This research presents an enhancing mobile risk area notifications system via social media data for the three southern border provinces in Thailand. The system serves as an application for the general public who search for information regarding the unrest situations occurring in the said provinces. It provides users with safer travel and daily living options in these risky areas. Not only does it reduce risks for users and the general public, but it also decreases the expenses incurred due to such risks, including medical costs for both households and the government. The objectives of this paper is to develop a mobile risk area notification system for the three southern border provinces, which alerts users

about risky areas based on information from various sources, such as databases and online social data.

The structure of the mobile risk area notification system for the three southern border provinces includes three main menus: "Login," "Register," and "Information." After logging in, the system directs users to the mode selection page, which offers two options: (1) Basic Mode, where the system fetches event data from the previous step (Rule-Based Technique), and (2) AI Mode, where the system will notify users of risk area information based on data collected from various sources, including databases and online social platforms. The system utilizes the Google API to detect the user's mobile location and provides route options for the user's selection.

After completing the program development, evaluations were conducted using questionnaires for both experts and general users. The average and standard deviation were found to be 4.31 (SD=0.59) and 4.36 (SD=0.58), respectively. Based on the evaluation results, it can be concluded that the mobile risk area notification system for the three southern border provinces demonstrates good performance.

Possible future development directions for the mobile risk area notification system for the three southern border provinces using AI-Based technique involve several aspects, such as adding a situation awareness method for notification system, improving the responsiveness of the technology to enhance its flexibility. Moreover, integrating diverse data from social networks to consider for notifications can be beneficial.

ACKNOWLEDGMENT

Office of the National Higher Education, Science, Research and Innovation Policy Council by Thaksin University.

REFERENCES

- [1] Insurgency in the Southern Border Provinces of Thailand. Retrieved November 29, 2019, from <https://en.wikipedia.org>
- [2] A.Jeh-sa., "The Role of the Personnel Development Office in Problem Solving in the Southern Border Provinces", Master's Thesis. Songkhla: Prince of Songkla University.
- [3] A. Mayao-ga-se., "Impacts of the Insurgency in the Three Southern Border Provinces." Ratchaphak Journal, 2016, pp. 405-417.
- [4] F. Yuroh and S. Chongthong., "Application of Geographic Information Systems to Assess Areas at Risk of Landslides in the Luang National Park Area, Nakhon Si Thammarat Province." Master's Thesis. Surat Thani: Prince of Songkla University, 2016.
- [5] C. Chalermsook, A. Kumpliw and M. Chalopyin., "Development of Disaster Alert Application for Thai Society.", Master's Thesis. Bangkok: Asia University, 2018.
- [6] C. Theprasit., "Flash Flood Monitoring and Warning System." Master's Thesis. Bangkok: Kasetsart University, 2006.
- [7] C. Keeratvibulvech., "Flood Warning Using Artificial Intelligence and Social Media". Knowledge Repository, National Institute of Development Administration. Retrieved January 23, 2020, from <https://repository.nida.ac.th/handle/662723737/4415?locale-attribute=en>

**การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า: กรณีศึกษา
บริษัทซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) ศูนย์กระจายสินค้า เอ็กซ์ต้า (ลำโพง)**

**Increasing Efficiency of Warehouse Management: Case Study CP All Public Co., Ltd.
of Distribution Center eXta Sumrong**

อภิราวรรณ จันทร์¹, ขวัญชีวา โภคาพานิช², นววรรณ สืบสายลา³ และอดิศักดิ์ ทูลธรรม⁴

^{1,2,3,4}วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น (Student, College of

Logistics and Supply Chain Management : Sripatum University Khon Kaen Campus)

E-mail : Apirawan.jan@spumail.net, Khwanchiwa.pho@spumail.net, navan.su@spu.ac.th, adisak.th@spu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสาเหตุของปัญหาการจัดเก็บสินค้า และลดระยะเวลาในการเบิกจ่ายสินค้า ทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยการใช้แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) หาแนวทางการแก้ไขปัญหามาโดยการระดมสมอง (Brainstorming) จัดกลุ่มการจัดการคลังสินค้าด้วยการวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) และประยุกต์ใช้การควบคุมการมองเห็น (Visual Control) เพื่อปรับปรุงการจัดวางสินค้าเพื่อลดระยะเวลาในการเบิกจ่าย

ผลการวิจัยพบว่า จากการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) สาเหตุที่พบมีทั้งหมด 3 สาเหตุหลัก หาแนวทางการแก้ไขปัญหามาโดยการระดมสมอง (Brainstorming) คณะผู้วิจัยเลือกสาเหตุสำคัญได้แก่ กระบวนการทำงาน และอุปกรณ์ เพื่อหาแนวทางการแก้ไขในขั้นต่อไป โดยการวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) เรียงลำดับรายการสินค้าที่มีความถี่ในการเบิกจ่ายจากสูงไปหาต่ำ กลุ่มสินค้า A จำนวน 17 รายการ คิดเป็นร้อยละ 75.04 ของสินค้าทั้งหมด กลุ่มสินค้า B จำนวน 18 รายการ คิดเป็นร้อยละ 15.74 ของสินค้าทั้งหมด และกลุ่มสินค้า C จำนวน 51 รายการ คิดเป็นร้อยละ 9.22 ของสินค้าทั้งหมด และการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงการจัดวางสินค้าเพื่อลดเวลาในการเบิกจ่าย สามารถลดเวลาในการเบิกจ่ายสินค้าลงได้ 314 นาที 33 วินาที คิดเป็นร้อยละ 37.91

คำสำคัญ: คลังสินค้า, แผนผังก้างปลา, ระดมสมอง, วิเคราะห์เอบีซี, ควบคุมการมองเห็น

Abstract

This research aims to study the causes of storage problems. and reduce the length of time to requisition goods. Analyze problems with the Fishbone Diagram, find solutions by brainstorming, group inventory management with ABC analysis, and apply visual control to improve product placement and reduce time to requisition goods.

The results showed that by analyzing the problem using the fishbone diagram, there were all three main causes. Brainstorming, the research team selected the main causes, working processes, and equipment to find the next solution. ABC Analysis: order the list of goods with a frequency to requisition goods from high to low. Group A's 17 items represent 75.04 percent of all goods. Group B of 18 items represents 15.74 percent of the total goods, and Group C of 51 items represents 9.22 percent of the overall goods and visual control is applied to improve the arrangement of goods and reduce the time to requisition goods. It can reduce the time to requisition goods to 314 minutes, 33 seconds, a rate of 37.91 percent.

Keywords: Warehouse, Fishbone Diagram, Brainstorming, ABC Analysis, Visual Control

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปี 2564 ต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศไทยคาดว่าจะมีมูลค่ารวม 2,238.8 พันล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2563 คิดเป็นร้อยละ 1.8 หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13.8 ต่อ (GDP) มีสัดส่วนลดลงจากปีก่อนหน้า ซึ่งประกอบด้วย ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังมีมูลค่า 1,028.0 พันล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6.4 ต่อ (GDP) เพิ่มขึ้นจาก 1,013.9 พันล้านบาท ในปี 2563 หรือเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 1.4 ประกอบด้วย ต้นทุนการถือครองสินค้ามีมูลค่า 829.9 พันล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก 815.7 พันล้านบาทหรือเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 1.1 และต้นทุนบริหารคลังสินค้ามีมูลค่า 203.1 พันล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก 198.2 พันล้านบาท หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.5 โดยมูลค่าต้นทุนโลจิสติกส์ขยายตัวเพิ่มขึ้นจากการฟื้นตัวของกิจกรรมเศรษฐกิจภายในประเทศ เนื่องจากการผ่อนคลายมาตรการด้าน (COVID-19) และความคืบหน้าในการกระจายวัคซีนรวมทั้งแรงขับเคลื่อนจากมาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจและการส่งเสริมการท่องเที่ยวที่ทำให้อุปสงค์ในประเทศขยายตัวประกอบกับการฟื้นตัวของเศรษฐกิจโลก ส่งผลให้การบริโภคและการลงทุนภาคเอกชน รวมถึงการส่งออกไปยังประเทศคู่ค้าที่สำคัญกลับมาขยายตัว [1] ปัจจุบันคลังสินค้าเข้ามามีบทบาทในโซ่อุปทานของการกระจายสินค้าไปยังผู้บริโภค และเมื่อพิจารณาถึงการจัดการในคลังสินค้า จะเห็นได้ว่าในอุตสาหกรรมจนถึงร้านค้าขนาดเล็กต่าง ๆ ยังพบปัญหาในการบริหารคลังสินค้า ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่สำหรับการจัดเก็บสินค้า การรวบรวมสินค้า การแบ่งแยกสินค้า เป็นต้น [2, 6]

บริษัทซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) ศูนย์กระจายสินค้า เอ็กซ์ต้า (สำโรง) ประกอบธุรกิจหลักคือธุรกิจค้าปลีกประเภทร้านค้าสะดวกซื้อภายใต้เครื่องหมายการค้า “7-Eleven” ซึ่งกระจายสินค้าทั่วประเทศไทย ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดจำหน่ายสินค้าประเภทอาหารเสริม เวชสำอาง อุปกรณ์การแพทย์ และผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ จากการเข้าฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาคณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการทำงานจากการสอบถามข้อมูลเบื้องต้นจากพนักงานที่เกี่ยวข้อง พบว่าภายในคลังสินค้ามีสินค้าคั่งจากร้านค้าสาขาภูมิภาคต่าง ๆ ในประเทศเป็นจำนวนมาก การบริหารพื้นที่จัดเก็บสินค้าของ

บริษัทกรณีศึกษามีการกำหนดตำแหน่งในการจัดเก็บเป็นแบบตายตัว ตามประเภทของลูกค้านแต่ละรายแต่ภายในพื้นที่การจัดเก็บชนิดสินค้าของลูกค้านแต่ละรายจะไม่ได้กำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่ตายตัว ปัญหาที่พบบ่อยระหว่างการทำงานคือรายการสินค้ามีหลากหลายประเภท รูปแบบการจัดเก็บสินค้าภายในคลังสินค้าไม่มีการแยกประเภทสินค้าที่ชัดเจนทำให้ยากต่อการหยิบสินค้า และไม่มีป้ายหรือสัญลักษณ์บ่งบอกประเภทเพื่อแสดงตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่ชัดเจน ในขณะที่เดียวกันทางบริษัทมีพื้นที่จัดเก็บสินค้าที่มีจำนวนจำกัด จึงมีอุปสรรคหากขนย้ายสินค้าผิดพลาดจะส่งผลให้การทำงานล่าช้าในการดำเนินงานด้านการจัดเก็บ และเบิกสินค้าคืนให้แก่ซัพพลายเออร์

จากความสำคัญและปัญหาข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า: กรณีศึกษาบริษัทซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) ศูนย์กระจายสินค้า เอ็กซ์ต้า (สำโรง) และเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาในการปรับปรุงระบบการจัดเก็บสินค้า

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดปัญหาการจัดเก็บสินค้า แผนกรับคืนสินค้า บริษัทซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) ศูนย์กระจายสินค้า เอ็กซ์ต้า (สำโรง)

2.2 เพื่อลดระยะเวลาการเบิกจ่ายสินค้า แผนกรับคืนสินค้า บริษัทซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) ศูนย์กระจายสินค้า เอ็กซ์ต้า (สำโรง)

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.1 ได้ทราบถึงสาเหตุของปัญหาการจัดเก็บสินค้า แผนกรับคืนสินค้า บริษัทซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) ศูนย์กระจายสินค้า เอ็กซ์ต้า (สำโรง)

3.2 แผนกรับคืนสินค้า สามารถลดระยะเวลาในการเบิกจ่ายสินค้าได้มากขึ้นกว่าเดิม

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่คณะผู้วิจัยเลือกในครั้งนี้ คือ พนักงานแผนกรับคืนสินค้า จำนวนทั้งหมด 8 คน

4.2 เครื่องมือการวิจัย

1) แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) เพื่อใช้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาภายในคลังสินค้าแผนกรับคืนสินค้า [3]

2) การระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา

3) การวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) เพื่อใช้ในการจัดแบ่งกลุ่มตามความถี่การจัดเก็บ

4) การควบคุมการมองเห็น (Visual Control) ทำสัญลักษณ์บอกประเภทสินค้าในการจัดเก็บให้กับบริษัทกรณีศึกษา

5) สถิติพรรณนา เพื่อจัดระเบียบลักษณะของข้อมูล และสถิติอนุมาน เพื่อนำข้อมูลมาจากประชากรเพื่อมาทดสอบ

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมโดยการสัมภาษณ์ และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม โดยการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 3 เดือน ในช่วงเดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2566 ได้แก่ ปัญหาที่เกิดขึ้นในคลังสินค้า จำนวนรายการสินค้า ความถี่ในการเบิกจ่ายสินค้า

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าทั้งจากข้อมูลที่บริษัทมีอยู่แล้ว และรวบรวมข้อมูลจากแหล่งค้นคว้าต่าง ๆ ได้แก่ เอกสารวารสาร นิตยสาร วิทยานิพนธ์งานวิจัย และเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงข้อมูล ดังกล่าวจะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทางการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง รวมไปถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนบริหารจัดการสินค้าคงคลัง

5. ผลการวิจัย

5.1 ศึกษาปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) พบว่า มีการจัดเก็บสินค้าไม่เป็นระเบียบ ซึ่งสาเหตุสำคัญมี 3 สาเหตุหลักประกอบด้วย สาเหตุจากพนักงาน ที่มี

ความล่าช้าในการทำงาน ขาดทักษะด้านการจัดการคลังสินค้า สาเหตุจากกระบวนการทำงานเกิดจากพนักงานไม่มีการวางแผนการปรับปรุงการจัดเก็บ การจัดเก็บสินค้ายังไม่มีการประเมินตามมูลค่า และสาเหตุจากอุปกรณ์ทางบริษัทกรณีศึกษาไม่มีอุปกรณ์ดำเนินการจัดเก็บ รวมถึงไม่มีป้ายสัญลักษณ์บ่งบอกประเภทสินค้า ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญในกระบวนการทำงาน คณะผู้จัดทำได้แสดงสาเหตุของปัญหาแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1: สาเหตุ-ปัญหาการจัดเก็บสินค้าไม่เป็นระเบียบ

สาเหตุ	สาเหตุย่อย	อธิบาย
พนักงาน (Man)	- ความล่าช้าในการทำงาน	- เนื่องจากพนักงานขาดทักษะในการทำงานทำให้การทำงานเกิดความล่าช้า พนักงานแต่ละคนมีทักษะในการทำงานแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์การทำงาน ส่งผลให้พนักงานใหม่ที่ยังไม่มีความชำนาญในการทำงาน และความสามารถในการเข้าใจหรือเรียนรู้งานช้า
	- ขาดทักษะด้านการจัดการคลังสินค้า	- พนักงานมีความรู้ความสามารถทำให้ระบบการทำงานภายในคลังสินค้าไม่เป็นไปตามขั้นตอนที่เหมาะสมหรือการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดความคุ้มค่าที่สุดแต่ทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ไม่เกิดประโยชน์สูงสุดในการทำงาน
กระบวนการทำงาน (Method)	- พนักงานไม่มีการวางแผนการปรับปรุงการจัดเก็บ	- การจัดเก็บสินค้าภายในคลัง ไม่มีสัญลักษณ์หรือการติดป้ายบ่งบอกประเภทของสินค้า สินค้าที่ถูกจัดเก็บแต่ละประเภทถูกจัดเก็บรวมกันทำให้สินค้าเกิดการปะปนส่งผลให้การค้นหาสินค้าเกิดความล่าช้าได้
	- การจัดเก็บสินค้ายังไม่มีการประเมินราคาสินค้า	- การจัดเก็บสินค้าภายในคลัง เป็นการจัดเก็บที่ไม่มีการประเมินราคาสินค้า โดยพนักงานสามารถนำสินค้าเข้าจัดเก็บตามความต้องการ

ตารางที่ 1: สาเหตุ-ปัญหาการจัดเก็บสินค้าไม่เป็นระเบียบ (ต่อ)

สาเหตุ	สาเหตุย่อย	อธิบาย
อุปกรณ์ (Machine)	-ไม่มีอุปกรณ์ดำเนินการจัดเก็บ	-พนักงานมีเพียงปากกาและกระดาษที่ใช้ในการตรวจนับสินค้า ยังไม่มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำงานด้านการจัดเก็บสินค้า
	-ไม่มีสัญลักษณ์บ่งบอกประเภท	-สินค้าที่ถูกจัดเก็บไว้ภายในคลังมีหลากหลายประเภท การจัดเก็บสินค้าเกิดการปะปนกัน ทางบริษัทกรณีศึกษาไม่มีป้ายระบุตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าแต่ละประเภทเมื่อทำการตรวจนับสินค้าหรือการหยิบสินค้าคืนให้แก่ซัพพลายเออร์ ทำให้หาสินค้าเป็นระยะเวลานาน

5.2 หาแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยใช้การระดมสมอง (Brainstorming) ปัญหาที่เกิดจากการจัดเก็บสินค้าไม่เป็นระเบียบ คณะผู้วิจัยได้ทำวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อทำการหาแนวทางการแก้ไข [5] โดยการประชุมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง และผู้วิจัยเลือกปัญหาที่สำคัญดังกล่าวมาดำเนินการแก้ไขปัญหา ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2: หาแนวทางการแก้ไขปัญหตามสาเหตุของปัญหาการจัดเก็บสินค้าไม่เป็นระเบียบ

สาเหตุ	สาเหตุย่อย	แนวทางการแก้ไข
กระบวนการทำงาน (Method)	- การจัดเก็บสินค้ายังไม่มี การประเมินราคาสินค้า	นำรายการสินค้าชุดข้อมูลสินค้าภายในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2566 ทำการคำนวณความถี่การเบิกจ่ายสินค้าที่ถูกจัดเก็บภายในคลังสินค้าที่จะทำการส่งมอบให้กับซัพพลายเออร์ และจัดกลุ่มสินค้าโดยการวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis)
อุปกรณ์ (Machine)	-ไม่มีสัญลักษณ์บ่งบอกประเภท	ผู้วิจัยได้ทำการจัดทำป้ายสัญลักษณ์ป้ายสีทั้งหมด 3 สีให้กับคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาเพื่อระบุตำแหน่งจัดเก็บสินค้าใหม่รวมไปถึงการสร้างสัญลักษณ์บ่งบอกประเภทของสินค้าโดยผู้วิจัยได้นำหลัก การควบคุมการมองเห็น (Visual Control) มาช่วยทำการจัดเก็บให้มีความเป็นระเบียบมากขึ้น

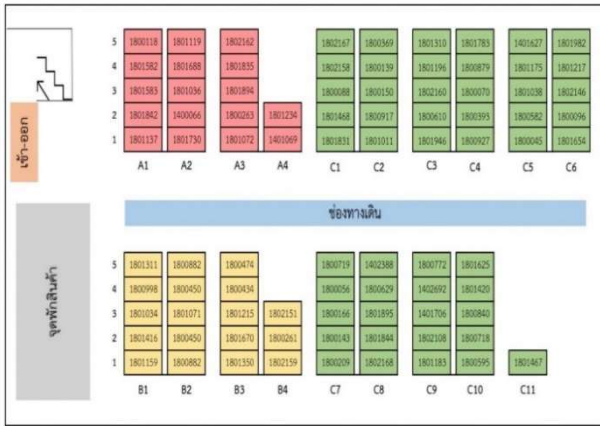
5.3 การวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) ภายในคลังสินค้า คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลและจำแนกรายการสินค้า โดยนำข้อมูลการเบิกจ่ายสินค้าตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2566 มาทำการแยกกลุ่มสินค้า โดยมีจำนวนสินค้าทั้งหมด 86 รายการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือการวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) จัดแบ่งรายการสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A, B และ C รายการสินค้าที่มีการจัดเก็บมาก รายการสินค้าที่มีการจัดเก็บปานกลาง และรายการสินค้าที่มีการจัดเก็บน้อย จะมีตำแหน่งการวางในพื้นที่จัดเก็บสินค้าที่แตกต่างกันตามการแบ่งกลุ่ม [7] แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3: สรุปการแยกประเภทสินค้าตามความถี่การเบิกจ่ายของสินค้า

กลุ่มสินค้า	จำนวนรายการสินค้า	จำนวนรายการเคลื่อนไหวสินค้า 3 เดือน	ร้อยละเฉลี่ยการเคลื่อนไหวสินค้าต่อเดือน	ร้อยละสะสมของค่าเฉลี่ยการเคลื่อนไหวสินค้าต่อเดือน
A	17	2,661	75.04	75.04
B	18	558	15.74	90.78
C	51	327	9.22	100

จากตารางที่ 3 ข้อมูลจากการเบิกจ่ายสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา โดยเรียงลำดับรายการสินค้าที่มีการเบิกสินค้าสูงไปหาต่ำ โดยสินค้าประเภทกลุ่ม A มีจำนวนรายการทั้งหมด 17 รายการ มีความถี่ในการเบิกสินค้าจำนวน 2,661 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 75.04 ของใบเบิกทั้งหมด สินค้าประเภทกลุ่ม B มีจำนวนรายการทั้งหมด 18 รายการ มีความถี่ในการเบิกสินค้าจำนวน 558 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 15.74 ของใบเบิกทั้งหมด สินค้าประเภทกลุ่ม C มีจำนวนทั้งหมด 51 รายการ มีความถี่ในการเบิกสินค้าจำนวน 327 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 9.22 เบิกสินค้าของใบเบิกทั้งหมด

5.4 ศึกษาในส่วนของการจัดการคลังสินค้า โดยการควบคุมการมองเห็น (Visual Control) มาใช้ในการจัดวางแผนผังในการจัดการสินค้าคงคลังใหม่ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1: แผนผังคลังสินค้าหลังการปรับปรุง

- สินค้ากลุ่ม A/ช่อง A1, A2, A3, A4
- สินค้ากลุ่ม B/ช่อง B1, B2, B3, B4
- สินค้ากลุ่ม C/ช่อง C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11

จากภาพที่ 1 กำหนดตำแหน่งของสินค้าภายใน โชนซ์พพลายเออร์ A โดยการวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) และใช้ความถี่ในการเบิกสินค้าเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มเพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาในการเบิกจ่าย โดยคณะผู้วิจัย ได้จัดวางสินค้ากลุ่ม A ที่มีความถี่ในการเบิกสูง จัดไว้ในตำแหน่งที่ใกล้ทางเข้าออกรองลงมาคือสินค้ากลุ่ม B ที่อยู่ตรงข้ามระหว่างสินค้ากลุ่ม A และสินค้ากลุ่ม C ถูกจัดเก็บในตำแหน่งที่ไกลออกไป

5.5 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการจับเวลาของพนักงานที่เดินหยิบสินค้าตามรายการใบเบิกสินค้า และปริมาณยอดการเบิกสินค้าของแต่ละรายการนำมาวิเคราะห์ปรับปรุงผังคลังสินค้าพร้อมจับเวลาในการทำงาน แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4: เวลาในการหยิบสินค้า ก่อนการปรับปรุง-หลังการปรับปรุง

กลุ่มสินค้า	ระยะ เวลา ก่อน ปรับปรุง (นาที)	ระยะ เวลา หลัง ปรับปรุง (นาที)	เวลาที่ ลดลง	ร้อยละ
A	2,095.53	1,932.04	163.49	7.80
B	662.24	585.07	77.17	11.65
C	399.02	325.35	73.67	18.46
ผลรวม ค่าเฉลี่ย	3,156.79	2,842.46	314.33	37.91

จากตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุงผลสรุป จากการจับเวลาในการหยิบสินค้าจำนวน 86 รายการ ซึ่งจากการวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) เข้ามาช่วยในการจัดกลุ่มสินค้า ซึ่งกลุ่มสินค้า A, B และ C ก่อนการปรับปรุงใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 3,156.79 หลังการปรับปรุงใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 2,842.46 ระยะเวลาเฉลี่ยลดลง 314.33 นาที คิดเป็นร้อยละ 37.91 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและลดระยะเวลาในการหยิบสินค้า

6. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าคณะผู้วิจัยมีประเด็นอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

6.1 เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดปัญหาการจัดเก็บสินค้า แผนกรับคืนสินค้า บริษัทซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) ศูนย์กระจายสินค้า เอ็กซ์ต้า (ตำโง)

จากการวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าทางคณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) พบว่ามีการจัดเก็บสินค้าไม่เป็นระเบียบ มีสาเหตุสำคัญ 3 สาเหตุหลักประกอบด้วย 1) สาเหตุจากพนักงานทำงานล่าช้า ขาดทักษะด้านการจัดการคลังสินค้า 2) สาเหตุจากกระบวนการทำงานเกิดจากการจัดเก็บสินค้ายังไม่มีการประเมินตามความถี่การเบิกจ่าย การจัดเก็บสินค้าแต่ละประเภทปะปนกัน 3) สาเหตุจากอุปกรณ์ทางบริษัท ทัศนศึกษาไม่มีอุปกรณ์ดำเนินการจัดเก็บ รวมถึงไม่มีป้ายสัญลักษณ์บ่งบอกประเภทสินค้า จากนั้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยใช้การระดมสมอง (Brainstorming) โดยการประชุมร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง คณะผู้วิจัยเลือกสาเหตุสำคัญได้แก่การจัดเก็บสินค้ายังไม่มีการประเมินตามความถี่การเบิกจ่าย และไม่มีสัญลักษณ์บ่งบอกประเภท ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปรัชกรณ์ เศรษฐเสถียร และกฤติยา เกิดผล (2560) ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้า มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบการจัดเก็บสินค้า และเพิ่มประสิทธิภาพการเบิก-จ่ายสินค้า ทัศนศึกษาลังสินค้าของ ร้านน้ำเพชร กลาสแอนด์ อลูมิเนียม ได้นำแผนภูมิ ก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหา

ของที่เกิดขึ้นซึ่งประกอบไปด้วย ด้านคน พนักงานมักง่าย สื่อสารกับพนักงานไม่ค่อยรู้เรื่อง ด้านกระบวนการใช้เวลาในการจัดเก็บนาน สินค้าจัดเก็บไม่เป็นระเบียบ หาสินค้าไม่เจอ ไม่มีสัญลักษณ์บ่งบอกประเภทสินค้า เมื่อใช้แผนภูมิแก๊งปลา ในการค้นหาปัญหาและสาเหตุหลัก พบว่าปัญหาหลักที่ต้องแก้ไข คือ เรื่องการจัดเก็บสินค้า ซึ่งพบว่าสินค้ามีการจัดเก็บไม่เป็นระเบียบ ทำให้เกิดปัญหาในการค้นหาสินค้าที่ ต้องใช้เวลานาน นอกจากนี้ยังส่งผลให้สินค้าบางชนิดถูกจัดเก็บไว้เป็นเวลานานทำให้สินค้าชำรุดและเป็นสนิมอีกด้วย [6]

6.2 เพื่อลดระยะเวลาการเบิกจ่ายสินค้า แผนกรับคืนสินค้า แผนกรับคืนสินค้า ศูนย์กระจายสินค้า เอ็กซ์ต้า (สำโรง) บริษัท ซีที ออลล์ จำกัด (มหาชน)

ทางคณะผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงในเรื่องระบบการจัดเก็บสินค้า เพื่อลดระยะเวลาการเบิกจ่ายสินค้า โดยการวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) ทำการจัดแบ่งรายการสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A, B และ C ใช้ความถี่ในการเบิกจ่ายสินค้าเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มสินค้า รายการสินค้ามีทั้งหมด 86 รายการ สินค้ากลุ่ม A คือกลุ่มสินค้าที่มีความถี่ในการเบิกสูง จำนวน 17 รายการ มีความถี่ในการเบิกสินค้าจำนวน 2,661 ครั้ง เป็นร้อยละ 75.04 ของใบเบิกทั้งหมด จัดไว้ในตำแหน่งที่ใกล้ทางเข้าออก สินค้ากลุ่ม B คือกลุ่มสินค้าที่มีความถี่ในการเบิกปานกลาง จำนวน 18 รายการ มีความถี่ในการเบิกสินค้าจำนวน 558 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 15.74 ของใบเบิกทั้งหมด จัดไว้ตรงข้ามระหว่างสินค้ากลุ่ม A และสินค้ากลุ่ม C คือกลุ่มสินค้าที่มีความถี่ในการเบิกน้อย จำนวน 51 รายการ มีความถี่ในการเบิกสินค้าจำนวน 327 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 9.22 ของใบเบิกทั้งหมด ถูกจัดไว้ในตำแหน่งที่ไกลออกไปตามลำดับ นอกจากนี้ ยังนำการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) มาใช้ในการระบุตำแหน่งการจัดวางสินค้า การทำสัญลักษณ์ และการจัดทำป้ายตามช่องวางสินค้า โดยมีการแบ่งสีตามประเภทของสินค้าทั้งหมด 3 ชนิด คือ สีแดงใช้แทนสินค้ากลุ่ม A สีเหลืองใช้แทนสินค้ากลุ่ม B และสีเขียวใช้แทนสินค้ากลุ่ม C ช่วยให้พนักงานสามารถค้นหาสินค้าได้ง่าย จัดเก็บสินค้าได้อย่างถูกต้อง และตรวจสอบรายการสินค้าที่ต้องการส่งมอบให้กับซัพพลายเออร์ A ได้สะดวกมากขึ้น การจัดวาง

สินค้าก่อนการปรับปรุงใช้ระยะเวลาเวลาเฉลี่ยในการเบิกจ่ายสินค้าเท่ากับ 3,156 นาที 79 วินาที หลังการปรับปรุงระบบการจัดเก็บสินค้าแบบใหม่ โดยการวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) และการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) ทำให้สินค้ามีการจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ ใช้ระยะเวลาเวลาเฉลี่ยในการเบิกจ่ายเท่ากับ 2,842 นาที 46 วินาที ซึ่งสามารถลดเวลาในการเบิกจ่ายสินค้าลงได้ 314 นาที 33 วินาที จากการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการทำงานนั้นดีขึ้น คิดเป็นร้อยละ 37.91 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐวรรณ สมรรคจันทร์ และณपाल อุทัยรัตน์ (2565) ได้ศึกษาและทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังอะไหล่ชิ้นส่วน กรณีศึกษา บริษัท XYZ จำกัด โดยนำแนวทางในการแก้ปัญหาการจัดการคลังอะไหล่คือใช้การวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) และการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) มาประยุกต์และปรับใช้ในการปรับปรุงการจัดวางอะไหล่ชิ้นส่วนเพื่อลดระยะเวลาในการเบิกจ่าย จากการวิจัยพบว่าสามารถลดเวลาในการเบิกอะไหล่ลงได้เฉลี่ย 7.38 นาที ต่อครั้ง จากที่ใช้เวลา 18.55 นาทีต่อครั้งเหลือ 11.17 นาทีต่อครั้งหรือลดลงร้อยละ 39.78 [4]

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

- 1) จัดทำแผนการเปลี่ยนแปลงระบบการจัดเก็บสินค้าภายในคลังของแผนกรับคืนสินค้า เพื่อให้พนักงานทุกคนมีความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงระบบการจัดเก็บภายในคลังสินค้าไปในทิศทางเดียวกัน
- 2) ควรเก็บรวบรวมข้อมูลการเคลื่อนไหวสินค้าให้ครอบคลุมตลอดทั้งปี เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ดีและเห็นภาพได้แม่นยำมากขึ้นของระบบ

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับการวิจัยในอนาคตควรนำเทคโนโลยีสารสนเทศการใช้ระบบสารสนเทศเข้ามาปรับใช้ในคลังสินค้า ด้านของการบริหารจัดการภายในคลังสินค้า เพื่อเป็นการสนับสนุนการทำงานให้มีระบบและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น ระบบ Barcode, RFID เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, “รายงานต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศไทย ประจำปี 2564”. เข้าถึงได้จาก https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=12898 สืบค้น 8 เมษายน 2566
- [2] กุลรัตน์ สุชาติดิษฐ์, “การจัดการกระบวนการ: หนทางสร้างคุณภาพการเพิ่มผลผลิต และศักยภาพเพื่อการแข่งขัน”, กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2552.
- [3] เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ, “แผนภูมิแก้างปลา (Fishbone Diagram) หรือ แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-Effect Diagram)”. เข้าถึงได้จาก <https://iok2u.com/article/business-administrator/tool-fishbone-diagram-cause-and-effect-diagram> สืบค้น 19 กุมภาพันธ์ 2566
- [4] ณัฐวรรณ สมรรถจันทร์ และณปาล อุทัยรัตน์, การปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังอะไหล่ชิ้นส่วนกรณีศึกษาบริษัท XYZ จำกัด. “วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย”, 17(60), 2565.
- [5] ประสิทธิ์ เขียวศรี, “เทคนิคการระดมสมอง”. เข้าถึงได้จาก <http://ecurriculum.mv.ac.th/library2/research/research1/brainstorming.htm> สืบค้น 24 กุมภาพันธ์ 2566,
- [6] ปรัชกรณ์ เศรษฐเสถียร และกฤติยา เกิดผล, การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้า. “วารสารวิจัยไร่ไพพรรณี”, 13(2), 2562.
- [7] ปิยนันท์ สวัสดิ์ศฤงฆาร, “การบริหารสินค้าคงคลังด้วย ABC Analysis. สารานุกรมการบริหารและการจัดการ” เข้าถึงได้จาก <https://drpiyanan.com/2022/03/05/abc-analysis/> สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2566

ส่วนประสมทางการตลาดต่อการใช้บริการน้ำชงตู้กาแฟอัตโนมัติในเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร The marketing mix for the use of automatic cafe water service in Prawet District Bangkok

ทิพมาส รัตนพิทักษ์¹, นเรศ ล้วนไพรินทร์²

^{1,2}สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ

489 ถ.ประชาพัฒนา แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 โทรศัพท์: 0-21729888

E-mail : tipamas.j@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ต่อการใช้บริการน้ำชงตู้กาแฟอัตโนมัติ 2) เพื่อศึกษาปัจจัยพฤติกรรมต่อการใช้บริการน้ำชงตู้กาแฟอัตโนมัติ 3) เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อการใช้บริการน้ำชงตู้กาแฟอัตโนมัติ กลุ่มตัวอย่างผู้ที่มีประสบการณ์การใช้บริการน้ำชงตู้กาแฟอัตโนมัติในเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการสำรวจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมาน โดยใช้ค่า t-test และ F-test (One-way ANOVA) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ส่วนใหญ่เพศหญิง อายุ 20-30 ปี ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี อาชีพพนักงานบริษัท รายได้ต่อเดือน 10,000-20,000 บาท การศึกษาปัจจัยพฤติกรรมต่อการตัดสินใจใช้บริการน้ำชงตู้กาแฟอัตโนมัติส่วนใหญ่ชื่นชอบเครื่องดื่มประเภทชา กาแฟ เหตุผลในการใช้บริการเพราะมีความทันสมัย สถานที่ให้บริการสำนักงานภาครัฐและเอกชน/โรงพยาบาล มีโอกาสกลับมาใช้บริการอีกแน่นอน การศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีความพึงพอใจมากที่สุด ด้านลักษณะทางกายภาพและการนำเสนอ มีความพึงพอใจมากที่สุด ด้านผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจมากที่สุด ด้านส่งเสริมทางการตลาด มีความพึงพอใจมาก ด้านกระบวนการ มีความพึงพอใจมาก ด้านบุคคล มีความพึง

พอใจมาก ตามลำดับ ผลการศึกษาการทดสอบสมมติฐานปัจจัยประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกัน มีความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อการใช้บริการน้ำชงตู้กาแฟอัตโนมัติในเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: ส่วนประสมทางการตลาด, เครื่องดื่ม, ตู้กาแฟอัตโนมัติ

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the demographic factors on the use of automatic coffee vending machine service, 2) to study the behavioral factors on the use of vending machine coffee service, and 3) to study the marketing mix factors on the use of vending machine coffee service. automatic café, the sample group of people who have experience using the service of automatic coffee vending machines in Prawet District Bangkok, 400 people, the questionnaire was used as a research tool. Data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation. Inferential statistics were used by t-test and F-test (One-way ANOVA). Data were analyzed using SPSS package program.

The results showed that the study of demographic factors was mostly female, aged 20-30 years, education level below bachelor's degree, company employee career monthly income 10,000-20,000 baht, the study of behavioral factors

affecting the decision to use automatic café drinks, most of them prefer tea and coffee, there is a reason for using the service because it is modern. Places to use services in public and private offices/hospital, there is a chance to come back to use the service again for sure. Most of the marketing mix studies were very satisfactory, when considering each side, it was found that the distribution channel most satisfied Physical appearance and presentation most satisfied product side most satisfied Marketing Promotion very satisfied Process were very satisfied, personal were very satisfied respectively, results of a hypothesis testing study on different demographic factors. There was no difference in satisfaction. Does not affect the use of automatic cafe-making water service in Prawet District Bangkok which is inconsistent with the assumptions statistically significant at the 0.05 level.

Keywords: marketing mix, beverages, vending machines

1. คำนำ

ด้วยลักษณะภูมิอากาศของประเทศไทยค่อนข้างร้อน คนไทยหันมานิยมบริโภคเครื่องดื่มมากขึ้น เครื่องดื่มช่วยแก้กระหายให้รู้สึกสดชื่น แก้อาการง่วง รสชาติถูกปาก ทำให้ธุรกิจจำหน่ายเครื่องดื่มเพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง พฤติกรรมของผู้บริโภคยุคใหม่มีชีวิตที่เร่งรีบและมีแนวโน้มการใช้ชีวิตประจำวันอยู่นอกบ้านมากขึ้น ตลอดจนรักในความสะดวกสบาย ทำให้มีช่องว่างในการกระจายสินค้าให้เข้าถึงผู้บริโภคตามวิถีชีวิตประจำวันที่ประหยัดเวลาขณะเดินทางหรือทำกิจกรรม โดยใช้ความรู้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาการใหม่ๆ มาทำการประดิษฐ์คิดค้นจนเกิดเป็นนวัตกรรมบริการเครื่องดื่มตู้อัตโนมัติ เพื่อตอบสนองความต้องการและอำนวยความสะดวกสบาย “เต่าบิน” ได้พัฒนาบริการจากตู้บุญเดิมมาเป็นตู้กาแฟเครื่องดื่มอัตโนมัติ 24 ชั่วโมง จากฝีมือคนไทยที่ทดลองและคิดค้นขึ้นมาเพื่อตอบโจทย์ลูกค้าได้ตลอดวันทั้งคืน เน้นความสะดวกเป็นหลัก รสชาติอร่อย และราคาจับต้องได้ ปัจจุบันเปิดมาได้ 2 ปี สถิติยอดขายสูงสุด

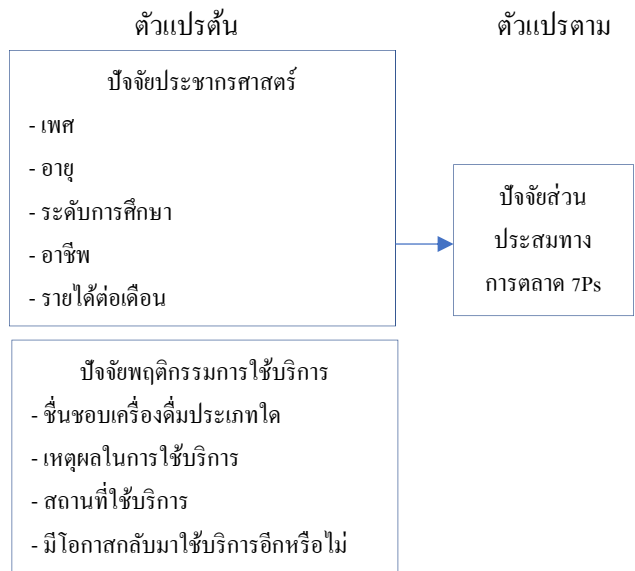
200 กว่าแก้วต่อ 1 ตู้ใน 1 วัน และวางให้บริการทั่วกรุงเทพฯ และปริมณฑลกว่า 200 ตู้ [4]

เขตประเวศ เป็นเขตชุมชนที่มีแหล่งงานและการบริการเพื่อรองรับท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ มีแหล่งบริการสาธารณะหลายแห่ง ศูนย์การค้า สถานที่ท่องเที่ยว สำนักงานหรือออฟฟิศ สถานศึกษา (ที่มา: tripadvisor, 20 กุมภาพันธ์ 2565) ด้วยเหตุผลนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิจัยเรื่องส่วนประสมทางการตลาดต่อการใช้บริการน้ำชงตู้กาแฟอัตโนมัติในเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร ซึ่งหากทราบถึงทัศนคติและแนวโน้มพฤติกรรมของผู้บริโภคจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการที่สนใจนำผลที่ศึกษาได้ไปปรับปรุงและพัฒนาตู้กาแฟอัตโนมัติและกระจายสินค้าหรือบริการให้ตรงความต้องการ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ต่อการใช้บริการน้ำชงตู้กาแฟอัตโนมัติ
- 2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยพฤติกรรมต่อการใช้บริการน้ำชงตู้กาแฟอัตโนมัติ
- 2.3 เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อการใช้บริการน้ำชงตู้กาแฟอัตโนมัติ

3. กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1: กรอบแนวคิด

4. แนวคิดและทฤษฎีของงานวิจัย

แนวคิดและทฤษฎีการตัดสินใจซื้อ เกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจซื้อ 5 ด้าน

1) ด้านการรับรู้ปัญหาและความต้องการ ผู้บริโภคตระหนักถึงความต้องการและความจำเป็นในสินค้า นักการตลาดกระตุ้นความต้องการเพื่อผู้บริโภคเกิดความต้องการในสินค้า [10]

2) ด้านการแสวงหาข้อมูล เมื่อผู้บริโภครับรู้ปัญหา การเกิดความต้องการขั้นที่หนึ่งหลังจากนั้นเข้าสู่การค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ งานของนักการตลาดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในขั้นนี้ก็คือ พยายามจัดข้อมูลข่าวสารให้ผ่านแหล่งการค้า และแหล่งบุคคลให้มีประสิทธิภาพทั่วถึง

3) ด้านการประเมินทางเลือก ผู้บริโภคจะทำการประเมินทางเลือกต่าง ๆ ที่มีอยู่ โดยการเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียและความเหมาะสม ทั้งเรื่องราคาและทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อตราสินค้า

4) ด้านการตัดสินใจซื้อ ผู้บริโภคจะตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ที่เขาชอบมากที่สุด ทัศนคติที่เกี่ยวกับบุคคลอื่นมี 2 ด้าน ทัศนคติด้านบวกและทัศนคติด้านลบ ซึ่งมีผลทั้งด้านบวกและด้านลบต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภค [1]

5) ด้านพฤติกรรมหลังการซื้อ หลังจากมีการซื้อแล้ว ผู้บริโภคจะได้รับประสบการณ์ในการบริโภค ซึ่งอาจจะได้รับความพอใจหรือไม่พอใจก็ได้ [9]

แนวคิดและทฤษฎีสวนประสมทางการตลาด เพื่อให้การดำเนินงานด้านการตลาดของธุรกิจนั้นประสบความสำเร็จตรงตามเป้าหมายที่กำหนดด้วยหลัก 7Ps [6]

1) ด้านผลิตภัณฑ์ คือ สิ่งที่น่าเสนอขายโดยธุรกิจเพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภคให้พึงพอใจ [8]

2) ด้านราคา คือ สิ่งที่บุคคลยอมจ่ายเพื่อให้ได้มา แสดงได้ถึงมูลค่าในรูปของจำนวนเงิน หรือสิ่งอื่นที่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าและบริการ

3) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย คือ ช่องทางจัดจำหน่ายที่มีบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่ดีไว้สำหรับนำเสนอบริการให้แก่ลูกค้า

4) ด้านส่งเสริมการตลาด คือ การติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้ขายและผู้ซื้อ ซึ่งธุรกิจอาจเครื่องมือสื่อสารแบบผสมผสานกัน โดยพิจารณาถึงความเหมาะสม

5) ด้านบุคคล คือ บุคลากรเป็นองค์ประกอบสำคัญในการดำเนินธุรกิจ จึงต้องมีการคัดเลือก การฝึกอบรม การจูงใจ เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือในการให้บริการลูกค้า

6) ด้านกระบวนการ คือ เป็นวิธีการบริการเพื่อส่งมอบคุณภาพการให้บริการกับลูกค้ารวดเร็วและประทับใจ [13]

7) ด้านลักษณะทางกายภาพและการนำเสนอ คือ สิ่งแวดล้อมที่ได้มีการให้บริการและปัจจัยที่จับต้องได้ ช่วยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติการและส่งมอบบริการ สื่อให้ผู้บริโภคได้รับรู้ถึงภาพลักษณ์ของการบริการซึ่งมีผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ

5. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงปริมาณ ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการสำรวจ ทดสอบความเที่ยงตรงด้วยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่า IOC เท่ากับ 0.66 มีการทดสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือจำนวน 30 ชุด ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 อยู่ในระดับดี

ขอบเขตที่ศึกษา เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร

ขอบเขตระยะเวลา เดือนกุมภาพันธ์-เมษายน พ.ศ. 2566

ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้ที่ใช้บริการนำช่างตุ้คาเฟ้อดโนมัตติในเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน จากประชากรทั้งสิ้น 182,984 คน [12] ได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางการสุ่มตัวอย่างของ Yamane ที่มีค่าความน่าเชื่อถือได้ 95% มีความผิดพลาดมาตรฐานไม่เกิน 5% หรือที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 [15]

สถิติที่ใช้ในการวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา เพื่ออธิบายและสรุปปัจจัยและปัจจัยพฤติกรรม ด้วยการวิเคราะห์ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติอนุมาน เพื่อทำการทดสอบตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตาม (Independent -Sample t-test) ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน one-way ANOVA ประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS

เกณฑ์การแปลความหมาย ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert scale) มีเกณฑ์คะแนนดังนี้

ความพึงพอใจมากที่สุด	5	คะแนน
ความพึงพอใจมาก	4	คะแนน
ความพึงพอใจปานกลาง	3	คะแนน
ความพึงพอใจเล็กน้อย	2	คะแนน
ความพึงพอใจน้อยที่สุด	1	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมาย เพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ย ในช่วงคะแนนดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00 แปลว่า มีผลมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20 แปลว่า มีผลมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40 แปลว่า มีผลปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60 แปลว่า มีผลน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 แปลว่า มีผลน้อยที่สุด

ความกว้างของอัตราภาคพื้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.08 ซึ่งได้ค่ามาจากการคำนวณสถิติทางคณิตศาสตร์ [2]

6. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1: การศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ (n=400)

ปัจจัยประชากรศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
เพศหญิง	237	59.25
อายุ 20-30 ปี	206	51.50
ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี	211	52.75
อาชีพพนักงานบริษัท	172	43.00
รายได้ต่อเดือน 10,000-20,000 บาท	193	48.25

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เพศหญิง ร้อยละ 59.25 อายุ 20-30 ปี ร้อยละ 51.50 ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 52.75 อาชีพพนักงานบริษัท ร้อยละ 43.00 รายได้ต่อเดือน 10,000-20,000 บาท ร้อยละ 48.25 ตามลำดับ

ตารางที่ 2: การศึกษาปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการน้ำแข็ง ผู้ค้าเฟ้อด โนมตี (n=400)

ปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการ	จำนวน	ร้อยละ
ชื่นชอบเครื่องดื่มประเภทชา กาแฟ	102	25.50
เหตุผลในการใช้บริการเพราะมีความทันสมัย	137	34.25
สถานที่ใช้บริการสำนักงานภาครัฐ และเอกชน/โรงพยาบาล	161	40.25
มีโอกาสกลับมาใช้บริการอีกแน่นอน	349	87.25

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการน้ำแข็งผู้ค้าเฟ้อด โนมตี พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชื่นชอบเครื่องดื่มประเภทชา กาแฟ ร้อยละ 25.50 เหตุผลในการใช้บริการเพราะมีความทันสมัย ร้อยละ 34.25 สถานที่ใช้บริการสำนักงานภาครัฐและเอกชน/โรงพยาบาล ร้อยละ 40.25 มีโอกาสกลับมาใช้บริการอีกแน่นอน ร้อยละ 87.25 ตามลำดับ

ตารางที่ 3: การศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ดังนี้

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด	\bar{X}	S.D.	การแปลผลความพึงพอใจ
ด้านผลิตภัณฑ์	4.24	0.67	มากที่สุด
ด้านราคา	3.96	0.74	มาก
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	4.37	0.63	มากที่สุด
ด้านส่งเสริมทางการตลาด	4.17	0.67	มาก
ด้านบุคคล	4.03	0.70	มาก
ด้านกระบวนการ	4.16	0.70	มาก
ด้านลักษณะทางกายภาพและการนำเสนอ	4.34	0.57	มากที่สุด
รวม	4.18	0.66	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.18, S.D = 0.66$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีระดับความคิดเห็นมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย = 4.37, S.D. = 0.63 ด้านลักษณะทางกายภาพและการ

นำเสนอ มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.34$, S.D = 0.57) ด้านผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.24$, S.D = 0.67) ด้านส่งเสริมทางการตลาด มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.17$, S.D = 0.67) ด้านกระบวนการ มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.16$, S.D = 0.70) ด้านบุคคล มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.03$, S.D = 0.70) ตามลำดับ

ตารางที่ 4: การทดสอบสมมติฐานปัจจัยประชากรศาสตร์แตกต่างกัน ส่งผลต่อการใช้บริการน้ำขงตู้กาแฟอัตโนมัติในเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร แตกต่างกัน

สมมติฐาน	t	F	Sig.	ผลการทดสอบ
เพศแตกต่างกัน	-0.393	0.235	0.70	ปฏิเสธสมมติฐาน
อายุแตกต่างกัน		2.284	0.85	ปฏิเสธสมมติฐาน
ระดับการศึกษาแตกต่างกัน		0.333	0.07	ปฏิเสธสมมติฐาน
อาชีพแตกต่างกัน		0.829	0.80	ปฏิเสธสมมติฐาน
รายได้ต่อเดือนแตกต่างกัน		0.235	0.47	ปฏิเสธสมมติฐาน

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบสมมติฐานด้านปัจจัยประชากรศาสตร์แตกต่างกัน พบว่า มีค่า Sig. 0.70, 0.85, 0.07, 0.80, 0.47 มีความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อการใช้บริการน้ำขงตู้กาแฟอัตโนมัติในเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

7. สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เพศหญิง ร้อยละ 59.25 อายุ 20-30 ปี ร้อยละ 51.50 ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 52.75

อาชีพพนักงานบริษัท ร้อยละ 43.00 รายได้ต่อเดือน 10,000-20,000 บาท ร้อยละ 48.25 ตามลำดับ

ผลการศึกษาปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการน้ำขงตู้กาแฟอัตโนมัติ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชื่นชอบเครื่องดื่มประเภทชา กาแฟ ร้อยละ 25.50 เหตุผลในการใช้บริการเพราะมีความทันสมัย ร้อยละ 34.25 สถานที่ใช้บริการสำนักงานภาครัฐและเอกชน/โรงพยาบาล ร้อยละ 40.25 มีโอกาสกลับมาใช้บริการอีกแน่นอน ร้อยละ 87.25 ตามลำดับ

ผลการศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.18$, S.D = 0.66) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีระดับความคิดเห็นมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย = 4.37, S.D. = 0.63 ด้านลักษณะทางกายภาพและการนำเสนอ มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.34$, S.D = 0.57) ด้านผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.24$, S.D = 0.67) ด้านส่งเสริมทางการตลาด มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.17$, S.D = 0.67) ด้านกระบวนการ มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.16$, S.D = 0.70) ด้านบุคคล มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.03$, S.D = 0.70) ตามลำดับ

ผลการทดสอบสมมติฐานปัจจัยประชากรศาสตร์แตกต่างกัน พบว่า มีค่า Sig. 0.70, 0.85, 0.07, 0.80, 0.47 มีความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อการใช้บริการน้ำขงตู้กาแฟอัตโนมัติในเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

8. อภิปรายผล

ผลการศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เพศหญิง อายุ 20-30 ปี ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี อาชีพพนักงานบริษัท รายได้ต่อเดือน 10,000-20,000 บาท ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศศิรินทร์ คงวานิช (2565) ศึกษาวิจัยเรื่องทัศนคติและพฤติกรรมการใช้บริการเครื่องจำหน่ายน้ำดื่มแบบหยอดเหรียญของผู้ที่พักอาศัยในหอพัก เขตลาดกระบัง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 25-30 ปี มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษา/ปวช. ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 10,001-15,000 บาท [11]

ผลการศึกษาปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการน้ำขงตู้คาเฟออัตโนมัติ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชื่นชอบเครื่องดื่มประเภทชา กาแฟ เหตุผลในการใช้บริการเพราะมีความทันสมัย สถานที่ให้บริการสำนักงานภาครัฐและเอกชน/โรงพยาบาล มีโอกาสกลับมาใช้บริการอีกแน่นอน ร้อยละ 87.25 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชัชชนันท์ ดวงชื่น (2562) ศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยส่วนผสมทางการตลาดที่มีผลต่อการซื้อสินค้าในตู้ขายสินค้าอัตโนมัติ ในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ซื้อน้ำเปล่ามากที่สุด โดยสถานที่ที่ซื้อบ่อยที่สุดคือ ออฟฟิศสำนักงาน เหตุผลหลักที่ซื้อคือ ไม่มีร้านค้าใกล้เคียง ขอมริบราคาสินค้าเท่ากับร้านค้าทั่วไป ส่วนใหญ่ชำระด้วยเงินสด/เหรียญ ผู้มีอิทธิพลในการซื้อสินค้าคือเพื่อน ยังคงใช้เลือกใช้บริการเครื่องขายสินค้าอัตโนมัติครั้งต่อไป และจะแนะนำบุคคลอื่นมาใช้บริการ [2]

ผลการศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.18$, S.D = 0.66) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีระดับความคิดเห็นมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย = 4.37, S.D. = 0.63 ด้านลักษณะทางกายภาพและการนำเสนอ มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.34$, S.D = 0.57) ด้านผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.24$, S.D = 0.67) ด้านส่งเสริมทางการตลาด มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.17$, S.D = 0.67) ด้านกระบวนการ มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.16$, S.D = 0.70) ด้านบุคคล มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.03$, S.D = 0.70) ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอัญชลี สิทธิสังข์ (2564) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ (Vending Machine) ของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ระดับความคิดเห็นที่มีต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ (Vending Machine) ของผู้บริโภค ในกรุงเทพมหานคร ในภาพรวมมีความคิดเห็นในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.08, S.D. = 0.743 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านลักษณะทางกายภาพ มีความคิดเห็นในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.15 รองลงมา คือ ด้านราคา มีความคิดเห็นในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.13 ด้านผลิตภัณฑ์

มีความคิดเห็นในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.08 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีความคิดเห็นในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.05 ด้านกระบวนการ มีความคิดเห็นในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.04 และด้านการส่งเสริมการตลาด มีความคิดเห็นในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.04 ตามลำดับ [14]

ผลการทดสอบสมมติฐานปัจจัยประชากรศาสตร์แตกต่างกัน พบว่า มีค่า Sig. 0.70, 0.85, 0.07, 0.80, 0.47 มีความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อการใช้บริการน้ำขงตู้คาเฟออัตโนมัติในเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยมาภรณ์ ช่วยชูหนู (2559) ศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์ ไม่แตกต่างกัน [7]

9. ข้อเสนอแนะ

1. ผลการศึกษาประชากรศาสตร์ลูกค้าส่วนใหญ่เพศหญิงอยู่ในช่วงเจนวาย เป็นกลุ่มที่โตมาพร้อมกับเทคโนโลยีไอทีด้านไอที ผู้ประกอบการควรพัฒนาด้านนวัตกรรมให้ทันสมัยให้ลูกค้ามีส่วนร่วมและติดตามเพื่อเกิดการซื้อซ้ำ
2. ผลการศึกษาพฤติกรรมลูกค้าใช้บริการเพราะสะดวกเข้าถึงบริการได้ง่ายตามภาครัฐและเอกชน/โรงพยาบาล ผู้ประกอบการควรขยายพื้นที่การติดตั้งตู้อัตโนมัติเพราะในบางพื้นที่มีการปฏิบัติงานตลอด 24 ชั่วโมง เป็นโอกาสในการเพิ่มฐานลูกค้าสร้างยอดขายเพิ่มขึ้น
3. จากผลการศึกษาปัจจัยส่วนประสมการตลาดในภาพรวมให้ความพึงพอใจในระดับดี แสดงให้เห็นถึงความนิยมบริโภคน้ำขงจากตู้อัตโนมัติ ผู้ประกอบการควรพัฒนาเมนูเครื่องดื่มตามกระแสความนิยม ควรพัฒนาเพิ่มรสชาติที่หลากหลายมากขึ้นให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้บริโภค เพื่อสร้างความแปลกใหม่ หมั่นสำรวจความเสถียรของรสชาติและความสะอาดของอุปกรณ์ให้ถูกสุขลักษณะ

10. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีขอขอบคุณประชากรกลุ่มตัวอย่างที่กรุณาใช้เวลาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำงานวิจัยขอขอบคุณผู้บริหาร เพื่อนอาจารย์ บุคลากร มหาวิทยาลัยสุวพรรณภูมิ ที่คอยช่วยเหลือเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนการปฏิบัติหน้าที่ในระหว่างการศึกษาจนสำเร็จ ลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับธุรกิจที่เกี่ยวข้องและผู้ที่เกี่ยวข้องศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] กัลยรัตน์ โดสุขศรี, “พฤติกรรมและปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อแชมพูสระผม “แพนทิน โปร-วี” ในเขตกรุงเทพมหานคร”, ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2552.
- [2] ชัชชนันท์ ดวงชื่น, “ปัจจัยส่วนผสมทางการตลาดที่มีผลต่อการซื้อสินค้าในตู้ขายสินค้าอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร”, หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2562.
- [3] ชัชวาลย์ เรืองประพันธ์, “สถิติพื้นฐาน”, ขอนแก่น: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2539.
- [4] ฐานเศรษฐกิจดิจิทัล, “ตู้เต่าบิน กาแฟอัตโนมัติ”, เข้าถึงได้จาก <http://www.Thansettakij.com> สืบค้น 10 กุมภาพันธ์ 2566
- [5] ทริปอะไวเซอร์, “สถานที่ท่องเที่ยวประเทศ”, เข้าถึงได้จาก <http://www.Tripadvisor.com> สืบค้น 10 กุมภาพันธ์ 2566
- [6] วีรกิติ นวรัตน์ ณ อยุธยา, “การตลาดบริการ:แนวคิดและกลยุทธ์”, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.
- [7] ปิยะภรณ์ ช่วยชูหนู, “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์”, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2559.
- [8] พิชญ จงสถิตวัฒนา, “การบริหารการตลาด การวิเคราะห์กลยุทธ์และการตัดสินใจ”, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2548.
- [9] ราช ศิริวัฒน์, “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภค”, เข้าถึงได้จาก <http://www.doctemple.wordpress.com> สืบค้น 16 กุมภาพันธ์ 2566
- [10] วิภาวรรณ มโนปราโมทย์, “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านสังคมออนไลน์ (อินสตาแกรม) ของประชากรในกรุงเทพมหานคร”, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2556.
- [11] ศศินันท์ คงวานิช, “ทัศนคติและพฤติกรรมการใช้บริการเครื่องจำหน่ายน้ำดื่มแบบหยอดเหรียญของผู้ที่พักอาศัยในหอพักเขตลาดกระบัง”, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2565.
- [12] สำนักบริหารการทะเบียน, กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, “สถิติประชากรและบ้านจำนวนประชากรแยกอายุ” เข้าถึงได้จาก http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_age.php สืบค้น 10 กุมภาพันธ์ 2566
- [13] อุดลย์ จาตุรงค์กุล, “พฤติกรรมผู้บริโภค (พิมพ์ครั้งที่ 2)”, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2550.
- [14] อัญชลี สิทธิสังข์, “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ (Vending Machine) ของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร”, นนทบุรี: สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์, 2564.
- [15] Taro Yamane, “Taro, Statistics: An introductory analysis” (3rd ed.). New York, NY: Harpe and Row, 1973.

การสำรวจปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่ส่งผลต่อการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok
ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

A survey of marketing mix factors affecting the use of services through the TikTok application
in Lat Krabang Bangkok

ทิพมาส รัตนพิทักษ์¹, วีรวิธ รักเที่ยง²

^{1,2}สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ

489 ถ.ประชาพัฒนา แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 โทรศัพท์: 0-21729888

E-mail : tipamas.j@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ต่อการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok 2) เพื่อศึกษาปัจจัยพฤติกรรมต่อการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok 3) เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการสำรวจวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมาน โดยใช้ค่า t-test และ F-test (One-way ANOVA) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เพศหญิง อายุ 20-30 ปี ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี อาชีพนักเรียน/นักศึกษา รายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 15,000 บาท การศึกษาปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่วัตถุประสงค์ในการเข้าชมเพื่อการซื้อสินค้า/บริการ ประเภทสินค้า/บริการที่เลือกซื้อเสื้อผ้าแฟชั่น/เครื่องประดับ/ของใช้ ความถี่ในการเข้าชมทุกวัน ระยะเวลาในการเข้าชม 18.00-00.00 น. การศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.28$, S.D = 0.72) โดยเรียงลำดับดังนี้ พบว่า ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีความพึงพอใจมาก ด้านราคา มีความพึงพอใจมาก

ด้านลักษณะและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ มีความพึงพอใจมาก ด้านส่งเสริมทางการตลาด มีความพึงพอใจมาก ด้านผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจมาก ด้านกระบวนการ มีความพึงพอใจมาก ด้านบุคคล มีความพึงพอใจมาก ตามลำดับ การทดสอบสมมติฐานปัจจัยประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกัน พบว่า มีความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: ส่วนประสมทางการตลาด, บริการ, แอปพลิเคชัน TikTok

Abstract

The research requires 1) to study the factors that scientists use the service through the TikTok application, 2) to study the factors that use the service through the TikTok application, and 3) to study the mix of factors go here using the TikTok application, the sample group of users using the TikTok application in Lat Krabang Bangkok, 400 people, use the questionnaire as a survey tool. Data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation. Inferential statistics were used using t-test and F-test (One-way ANOVA). Data were analyzed using SPSS package program.

The results showed that a study of demographic factors, most of the respondents were female, aged 20-30 years, with an education level lower than a bachelor's degree. Occupation Student/Student Monthly income below 15,000 baht, the study of behavioral factors using services through the TikTok application found that most respondents viewed the purpose of purchasing products/services. Category of products /services that choose to buy fashion clothes/ accessories /necessities daily viewing frequency. Time band for viewing 18.00-00.00, the study of marketing mix factors found that most respondents were very satisfied ($\bar{X} = 4.28$, S.D = 0.72), in the following order: Very satisfied. In terms of price, very satisfied. Appearance and physical environment very satisfied Marketing Promotion very satisfied product side very satisfied Process Very satisfied with the person very satisfied respectively, Hypothesis testing for different demographic factors found that there was no difference in satisfaction. Does not affect the use of services through the TikTok application in Lat Krabang Bangkok, which is inconsistent with the assumptions statistically significant at the 0.05 level.

Keywords: marketing mix, services, TikTok application

1. คำนำ

ในยุคสังคมดิจิทัล (Digital Society) ได้มีเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทำให้การสื่อสารผ่านช่องทางออนไลน์ได้รับความนิยมและมีแนวโน้มการเติบโตไปทั่วโลก การเกิดขึ้นของสังคมออนไลน์ หรือ Social media ในรูปแบบต่างได้เข้ามามีบทบาทจนเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันทั้งด้านการสื่อสาร การรับรู้ข้อมูลข่าวสารรอบตัว โดยการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ต่างก็มีวัตถุประสงค์ที่หลากหลาย ทั้งในด้านเพื่อการติดต่อสื่อสาร การแสดงความคิดเห็น การให้ความบันเทิง เป็นต้น ซึ่งทำให้เกิดการสร้างเครือข่ายสังคมออนไลน์ในรูปแบบที่แตกต่างตามพฤติกรรมของผู้บริโภค พบว่าสื่อสังคมออนไลน์ที่ได้รับความนิยมในประเทศไทยมีอยู่มากมาย อาทิ Facebook, YouTube, Line, Instagram, Twitter และ

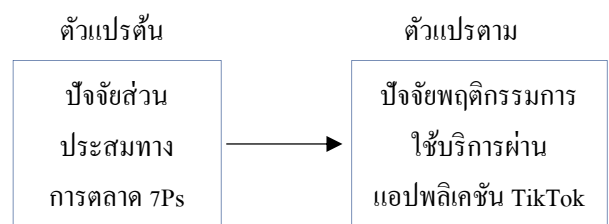
TikTok ตามลำดับ และมีการคาดการณ์ว่าในปีพ.ศ. 2568 ประเทศไทยจะมีจำนวนผู้ใช้ Social media เพิ่มขึ้นอยู่ที่ 61.7 ล้านคน และสัมพันธ์ไปกับการคาดการณ์ว่าในปีเดียวกันนี้จะมีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตอยู่ที่ 61.82 ล้านคน [15, 16] ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มของการเติบโตของสังคมออนไลน์ในอนาคต

เขตลาดกระบัง เป็นย่านศูนย์กลางความเจริญแห่งอนาคต ทำเลอุดมของแหล่งนันทนาการ แหล่งรวมไลฟ์สไตล์ และความบันเทิงของคนทุกเพศทุกวัย มีนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง อยู่ในเขตพื้นที่สำหรับการประกอบอุตสาหกรรม การค้า หรือบริการ สำหรับส่งสินค้าออกไปจำหน่ายต่างประเทศ ประชากรอาศัยอย่างหนาแน่นรายได้ส่วนใหญ่เกิดจากการประกอบอาชีพ ซึ่งถือว่ามียาได้ประจำและมีกำลังซื้อสินค้าและบริการ [10] ดังนั้น การใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok อาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่ได้รับความสะดวก ซึ่งหากทราบถึงแนวโน้มพฤติกรรมผู้บริโภค ผลที่ศึกษาได้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางแก่ผู้ประกอบการที่สนใจทำธุรกิจผ่านแอปพลิเคชัน TikTok นำไปปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์การใช้บริการให้มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคให้มีประสิทธิภาพดี

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ต่อการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok
- 2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยพฤติกรรมต่อการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok
- 2.3 เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok

3. กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 : กรอบแนวคิด

4. แนวคิดและทฤษฎีของงานวิจัย

ทฤษฎีการสื่อสารทางการตลาด (Marketing Communications)

เสรี วงศ์มณฑา (2558) กล่าวว่า การสื่อสารทางการตลาด มีจุดประสงค์เพื่อสื่อสารให้ลูกค้าที่เป็นกลุ่มเป้าหมายรู้จักสินค้า นักการตลาดจะใช้เครื่องมือสื่อสารการตลาดในหลายรูปแบบผสมผสานกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและผลลัพธ์สูงสุดในการสื่อสาร [11] ซึ่งสอดคล้องไปกับ Kotler & Armstrong (2018) ที่กล่าวว่า ส่วนประสมการส่งเสริมการตลาด (Promotion Mix/ Marketing Communications Mix) คือ กระเป๋าเครื่องมือของนักการตลาดสำหรับการมีส่วนร่วมกับผู้บริโภคและการสื่อสารเพื่อโน้มน้าวคุณค่าของผู้บริโภค และสร้างความสัมพันธ์กับผู้บริโภค ซึ่งประกอบด้วย 5 เครื่องมือหลัก ดังนี้ [14]

1) การโฆษณา (Advertising) การโฆษณาเป็นรูปแบบที่มีการจ่ายเงินจากผู้สนับสนุนเพื่อการเสนอขายความคิด หรือบริการที่ไม่ใช่แค่เฉพาะบุคคล มีวัตถุประสงค์หลักคือ เพื่อให้ข้อมูล เพื่อชักจูง และเพื่อเตือนความจำ ซึ่งการโฆษณาที่ให้ความรู้ จะถูกใช้อย่างมากในการนำเสนอสินค้าใหม่ การโฆษณาเพื่อโน้มน้าวใจ เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการแข่งขันที่สูงขึ้น

2) การส่งเสริมการขาย (Sales Promotion) เป็นการกระตุ้นระยะสั้นเพื่อที่จะส่งเสริมการซื้อหรือการขายสินค้าหรือบริการ

3) การขายโดยพนักงานขาย (Personal Selling) เป็นการสื่อสารระหว่างบุคคลและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การมีส่วนร่วมกันระหว่างพนักงานขายและลูกค้ารายบุคคล ทั้งในรูปแบบการเผชิญหน้าทางโทรศัพท์ ทางอีเมล หรือทางสื่อสังคมออนไลน์ผ่านวิดีโอหรือการสัมมนาออนไลน์ เป็นต้น

4) การให้ข่าวและการประชาสัมพันธ์ (Public Relations / PR) เป็นอีกหนึ่งเครื่องมือหลักในการทำการส่งเสริมการตลาด ซึ่งประกอบไปด้วยการออกแบบกิจกรรมเพื่อการมีส่วนร่วมการใช้ในการส่งเสริมสินค้า บุคคล สถานที่ ความคิด กิจกรรมองค์กรต่าง ๆ สร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้บริโภค นักลงทุน สื่อ และชุมชน

5) การตลาดตรงและการตลาดบนดิจิทัล (Direct and Digital Marketing) การสร้างการมีส่วนร่วมโดยตรงต่อกลุ่มเป้าหมายเฉพาะแต่ละบุคคลและกลุ่มสังคมของผู้บริโภค เพื่อให้ได้มา ซึ่งการตอบสนองในทันทีทันใดและเป็นการสร้างความสัมพันธ์กับผู้บริโภคให้อยู่ยาวนาน ซึ่งผู้บริโภคจะได้รับประโยชน์ในเรื่องความสะดวกสบายง่าย และเป็นส่วนตัว เพราะผู้บริโภคสามารถเข้าถึงข้อมูลของสินค้าและบริการที่ไหนด เมื่อไหร่ก็ได้และสำหรับผู้ขาย การตลาดทางตรงมีต้นทุนต่ำ ได้ประสิทธิภาพและมีความรวดเร็วในการเข้าถึงตลาด

แนวคิดและทฤษฎีส่วนประสมทางการตลาด เพื่อให้การดำเนินงานด้านการตลาดของธุรกิจนั้นประสบความสำเร็จตรงตามเป้าหมายที่กำหนดด้วยหลัก 7Ps [2]

1) ด้านผลิตภัณฑ์ คือ สิ่งที่น่าเสนอขายโดยธุรกิจเพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภคให้พึงพอใจ

2) ด้านราคา คือ สิ่งที่บุคคลยอมจ่ายเพื่อให้ได้มา แสดงได้ถึงมูลค่าในรูปของจำนวนเงิน หรือสิ่งอื่นที่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าและบริการ

3) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย คือ ช่องทางจัดจำหน่ายที่มีบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่ดีไว้สำหรับนำเสนอบริการให้แก่ลูกค้า

4) ด้านส่งเสริมการตลาด คือ การติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้ขายและผู้ซื้อ ซึ่งธุรกิจอาจเครื่องมือสื่อสารแบบผสมผสานกัน โดยพิจารณาถึงความเหมาะสม

5) ด้านบุคคล คือ บุคลากรเป็นองค์ประกอบสำคัญในการดำเนินธุรกิจ จึงต้องมีการคัดเลือก การฝึกอบรม การจูงใจ เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือในการให้บริการลูกค้า

6) ด้านกระบวนการ คือ เป็นวิธีการบริการเพื่อส่งมอบคุณภาพการให้บริการกับลูกค้ารวดเร็วและประทับใจ [13]

7) ด้านลักษณะทางกายภาพและการนำเสนอ คือ สิ่งแวดล้อมที่ได้มีการให้บริการและปัจจัยที่จับต้องได้ ช่วยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติการและส่งมอบบริการ สื่อให้ผู้บริโภคได้รับรู้ถึงภาพลักษณ์ของการบริการซึ่งมีผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ

5. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงปริมาณ ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการสำรวจ ทดสอบความเที่ยงตรงด้วยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่า IOC เท่ากับ 0.66 มีการทดสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือจำนวน 30 ชุด ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.78

ขอบเขตที่ศึกษา เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
 ขอบเขตระยะเวลา เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2565-กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566

ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้ที่ใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน จากประชากรทั้งสิ้น 178,350 คน [12] กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางการสุ่มตัวอย่างของ Yamane ที่มีค่าความน่าเชื่อถือได้ 95% มีความผิดพลาดมาตรฐานไม่เกิน 5% หรือที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 [17]

สถิติที่ใช้ในการวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา เพื่ออธิบายและสรุปปัจจัยประชากรศาสตร์และปัจจัยพฤติกรรม ด้วยการวิเคราะห์ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติอนุมาน เพื่อทดสอบตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตาม (Independent-Sample t-test) ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน one-way ANOVA ประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS

เกณฑ์ในการประเมินเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท [5] โดยถือเกณฑ์การประเมินเป็นคะแนน ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	3	คะแนน
พึงพอใจเล็กน้อย	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	1	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมาย เพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยในช่วงคะแนน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00	แปลว่า	พึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50	แปลว่า	พึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50	แปลว่า	พึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลว่า พึงพอใจน้อย
 คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 แปลว่า พึงพอใจน้อยที่สุด

6. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1: การศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ในภาพรวม (n=400)

ปัจจัยประชากรศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
เพศหญิง	226	56.50
อายุ 20-30 ปี	148	37.00
ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี	177	44.25
อาชีพนักเรียน/นักศึกษา	169	42.25
รายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 15,000 บาท	193	48.25

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เพศหญิง ร้อยละ 56.50 อายุ 20-30 ปี ร้อยละ 37.00 ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 44.25 อาชีพนักเรียน/นักศึกษา ร้อยละ 42.25 รายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 15,000 บาท ร้อยละ 48.25 ตามลำดับ

ตารางที่ 2: การศึกษาปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok ในภาพรวม (n=400)

ปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการ	จำนวน	ร้อยละ
วัตถุประสงค์ในการรับชมเพื่อการซื้อสินค้า/บริการ	141	35.25
ประเภทสินค้า/บริการที่เลือกซื้อเสื้อผ้าแฟชั่น/เครื่องประดับ/ของใช้	138	34.50
ความถี่ในการรับชมทุกวัน	262	65.50
ช่วงเวลาในการรับชม 18.00-00.00 น.	153	38.25

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่วัตถุประสงค์ในการรับชมเพื่อการซื้อสินค้า/บริการ ร้อยละ 35.25 ประเภทสินค้า/บริการที่เลือกซื้อเสื้อผ้าแฟชั่น/เครื่องประดับ/ของใช้ ร้อยละ 34.50 ความถี่ในการรับชมทุกวัน ร้อยละ 65.50 ช่วงเวลาในการรับชม 18.00-00.00 น. ร้อยละ 38.25 ตามลำดับ

ตารางที่ 3: การศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด	\bar{X}	S.D.	การแปลผลความพึงพอใจ
ด้านผลิตภัณฑ์			
- ตราสินค้ามีให้เลือกหลากหลาย	4.32	0.38	มาก
- คุณสมบัติตรงตามความต้องการ	4.26	0.82	มาก
- ความแปลกใหม่ทันตามกระแสนิยม	4.18	0.91	มาก
รวม	4.25	0.70	มาก
ด้านราคา			
- แสดงราคารวมค่าจัดส่งไว้อย่างชัดเจน	4.35	0.71	มาก
- คุ้มค่าเมื่อเทียบกับคุณสมบัติและคุณภาพ	4.30	0.68	มาก
- ราคาต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งอื่น	4.41	0.67	มาก
รวม	4.35	0.68	มาก
ด้านช่องทางจัดจำหน่าย			
- ช่องทางจัดจำหน่ายกำลังได้รับความนิยม	4.52	0.73	มากที่สุด
- สั่งซื้อสินค้า/บริการได้ทุกที่ตลอดเวลา	4.29	0.75	มาก
- บริการจัดส่งสินค้าครอบคลุมทุกพื้นที่	4.35	0.72	มาก
รวม	4.38	0.73	มาก
ด้านส่งเสริมการตลาด			
- ฟรีค่าจัดส่ง ลดราคาเมื่อซื้อสินค้าตามที่กำหนด	4.33	0.77	มาก
- มีกิจกรรมให้ร่วมสนุกเช่น การแจก การแถม	4.26	0.73	มาก
- การประชาสัมพันธ์ข่าวสารสม่ำเสมอทำให้ไม่พลาดโอกาสในการเลือกซื้อสินค้า	4.25	0.76	มาก

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด	\bar{X}	S.D.	การแปลผลความพึงพอใจ
รวม	4.28	0.75	มาก
ด้านบุคคล			
- มีการสื่อสารที่ดึงดูดและน่าสนใจ	4.18	0.72	มาก
- มีการตอบกลับและมีปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าในทันที	4.15	0.81	มาก
- มีการรีวิวสาริตสินค้าและแสดงความคิดเห็นที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจซื้อ	4.32	0.80	มาก
รวม	4.21	0.77	มาก
ด้านกระบวนการ			
- มีการแจ้งยืนยันคำสั่งซื้อสินค้า สรุปยอด วิธีการชำระเงิน	4.24	0.73	มาก
- มีสินค้าพร้อมส่งในทันที	4.25	0.75	มาก
- ระบบการแจ้งกำหนดการจัดส่งและติดตามสถานะได้	4.21	0.74	มาก
รวม	4.23	0.74	มาก
ด้านลักษณะและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ			
- มีขั้นตอนการสั่งซื้อสินค้าเข้าใจง่าย	4.32	0.72	มาก
- แอปพลิเคชันสวยงามแสดงรูปภาพตรงกับสินค้า/บริการจริง	4.28	0.76	มาก
- ไม่มีข้อความโฆษณาขึ้นมารบกวนการเลือกซื้อสินค้า/บริการ	4.27	0.71	มาก
รวม	4.29	0.73	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.28	0.72	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.28, S.D = 0.72$) โดยเรียงลำดับดังนี้ พบว่า ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย = 4.38,

S.D. = 0.73 ด้านราคา มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.35, S.D = 0.68) ด้านลักษณะและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.29, S.D = 0.73) ด้านส่งเสริมทางการตลาด มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.28, S.D = 0.75) ด้านผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.29, S.D = 0.73) ด้านกระบวนการ มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.25, S.D = 0.70) ด้านบุคคล มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.21, S.D = 0.77) ตามลำดับ

ตารางที่ 4: การทดสอบสมมติฐานปัจจัยประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกัน การใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร แตกต่างกัน

สมมติฐาน	T Test	F Test	Sig.	ผลการทดสอบ
เพศ แตกต่างกัน	-6.17		0.53	ปฏิเสธสมมติฐาน
อายุ แตกต่างกัน		1.220	0.25	ปฏิเสธสมมติฐาน
ระดับการศึกษา แตกต่างกัน		2.148	0.94	ปฏิเสธสมมติฐาน
อาชีพ แตกต่างกัน		1.206	0.30	ปฏิเสธสมมติฐาน
รายได้ต่อเดือน แตกต่างกัน		2.075	0.10	ปฏิเสธสมมติฐาน

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบสมมติฐานปัจจัยประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกัน พบว่า มีค่า Sig. 0.53, 0.25, 0.94, 0.30, 0.10 มีความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

7. สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เพศหญิง ร้อยละ 56.50 อายุ 20-30 ปี ร้อยละ 37.00 ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 44.25

อาชีพนักเรียน/นักศึกษา ร้อยละ 42.25 รายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 15,000 บาท ร้อยละ 48.25 ตามลำดับ

ผลการศึกษาปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่วัตถุประสงค์ในการรับชมเพื่อการซื้อสินค้า/บริการ ร้อยละ 35.25 ประเภทสินค้า/บริการที่เลือกซื้อเสื้อผ้าแฟชั่น/เครื่องประดับ/ของใช้ ร้อยละ 34.50 ความถี่ในการรับชมทุกวัน ร้อยละ 65.50 ช่วงเวลาในการรับชม 18.00-00.00 น. ร้อยละ 38.25 ตามลำดับ

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.28, S.D = 0.72) โดยเรียงลำดับดังนี้ พบว่า ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.38, S.D. = 0.73 ด้านราคา มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.35, S.D = 0.68) ด้านลักษณะและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.29, S.D = 0.73) ด้านส่งเสริมทางการตลาด มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.28, S.D = 0.75) ด้านผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.29, S.D = 0.73) ด้านกระบวนการ มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.25, S.D = 0.70) ด้านบุคคล มีความพึงพอใจมาก (\bar{X} = 4.21, S.D = 0.77) ตามลำดับ

ผลการทดสอบสมมติฐานปัจจัยประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกัน พบว่า มีค่า Sig. 0.53, 0.25, 0.94, 0.30, 0.10 มีความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

8. อภิปรายผล

ผลการศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เพศหญิง อายุ 20-30 ปี ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี อาชีพนักเรียน/นักศึกษา รายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 15,000 บาท ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชิษณุพงศ์ สุกก่า (2560) ศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคใน อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่

เป็นเพศหญิง มีอายุ 21-25 ปี มีระดับการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า มีอาชีพนักเรียน/นักศึกษา มีระยะเวลาทำงานน้อยกว่า 1 ปี และมีรายได้ต่ำกว่า 15,000 บาท [1]

ผลการศึกษาระดับปริญญาตรีการให้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่วัตถุประสงค์ในการรับชมเพื่อการซื้อสินค้า/บริการ ประเภทสินค้า/บริการที่เลือกซื้อเสื้อผ้าแฟชั่น/เครื่องประดับ/ของใช้ ความถี่ในการรับชมทุกวัน ช่วงเวลาในการรับชม 18.00-00.00 น. ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนภัทร์นันท์ เสมอพิทักษ์ (2564) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องพฤติกรรมกรซื้อสินค้าผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการซื้อสินค้าผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์มากกว่า 30 นาที ช่วงเวลาในการซื้อสินค้าผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในช่วงเวลา 21.00-00.00 น. กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะซื้อสินค้าผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทสินค้าเป็นสินค้าแฟชั่น ช่องทางการชำระเงินในการซื้อสินค้าผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ด้วยการโอน/ชำระผ่านบัญชีธนาคาร [4]

ผลการศึกษาระดับปริญญาตรีส่วนประสมทางการตลาด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.28$, S.D = 0.72) โดยเรียงลำดับดังนี้ พบว่า ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีความพึงพอใจมาก ด้านราคา มีความพึงพอใจมาก ด้านลักษณะและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ มีความพึงพอใจมาก ด้านส่งเสริมทางการตลาด มีความพึงพอใจมาก ด้านผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจมาก ด้านกระบวนการ มีความพึงพอใจมาก ด้านบุคคล มีความพึงพอใจมาก ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบัณฑิต จ้อยลี (2564) ศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภคในอำเภอเมืองจังหวัดชลบุรี. ผลการศึกษพบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับความคิดเห็นมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านช่องทางการจำหน่าย มีระดับความคิดเห็นมากเป็นอันดับแรก รองลงมาคือ ด้านกระบวนการ ด้านลักษณะทางกายภาพ ด้านราคา ด้านผลิตภัณฑ์ด้านส่งเสริมการตลาดและด้านบุคคล ส่วนระดับความคิดเห็นด้านการตัดสินใจซื้อ พบว่า ผู้บริโภคมีการตัดสินใจซื้ออยู่ในระดับซื้อแน่นอน [6]

ผลการทดสอบสมมติฐานปัจจัยประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกัน พบว่า มีความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อการใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok ในเขตลาคะบัง กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยมภรณ์ ช่วยชูหนู (2559) ศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์ ไม่แตกต่างกัน [7]

9. ข้อเสนอแนะ

1) ผลการศึกษาระดับปริญญาตรี ควรนำเสนอสินค้าหรือบริการที่เหมาะสมกับเพศหญิง เป็นสินค้าตามกระแสนิยมตามช่วงวัย ระดับราคามีความสอดคล้องกับรายได้ต่อเดือน เพื่อดึงดูดให้กลุ่มเป้าหมายเกิดความสนใจในสินค้า/บริการ และตัดสินใจซื้อได้เร็วยิ่งขึ้น

2) ผลการศึกษาระดับปริญญาตรีกลุ่มเป้าหมาย มีการเข้าชมผ่านแอปพลิเคชัน TikTok ทุกวัน ตรงกับช่วงเวลาพักผ่อน ถือเป็นโอกาสของผู้ประกอบการให้นำเสนอสินค้า/บริการ การโพสต์คอนเทนต์ที่แตกต่างน่าสนใจในแต่ละวัน การโพสต์ข้อความประชาสัมพันธ์หรือไครเรคแมสเสจเดือนการเข้าชม เพื่อให้เกิดการรับรู้และติดตามได้ทันที

3) ผลการศึกษาระดับปริญญาตรีส่วนประสมการตลาดมีความพึงพอใจมาก แสดงถึงความนิยมใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน TikTok ควรนำเสนอความแปลกใหม่ตามกระแสและแฟชั่น การตั้งระดับราคาในกลุ่มเป้าหมายเข้าถึงได้ การมอบสิทธิพิเศษให้รู้สึกถึงความคุ้มค่าเมื่อใช้บริการ การมีรีวิวและสาธิตการใช้สินค้า/บริการจากผู้ใช้งานจริง จะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจซื้อและดึงดูดความสนใจได้เร็วยิ่งขึ้น

10. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีขอขอบคุณประชากรกลุ่มตัวอย่างที่กรุณาสละเวลาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำงานวิจัยขอขอบคุณผู้บริหาร เพื่อนอาจารย์ บุคลากร มหาวิทยาลัย

กรุงเทพฯสุวรรณภูมิ ที่คอยช่วยเหลือเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนการปฏิบัติหน้าที่ในระหว่างการศึกษาจนสำเร็จ ล่วงด้วยดี ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับธุรกิจที่เกี่ยวข้องและผู้ที่เกี่ยวข้องศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] ชัยณพพงศ์ สุกกล้า, “ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม”, นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2560.
- [2] ชีรภิกษิ นวรัตน์ ณ อยุธยา, “การตลาดบริการ:แนวคิดและกลยุทธ์”, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.
- [3] นวรัตน์ ลัคนากุล, “ทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อการสื่อสารทางการตลาดของธุรกิจผ่านแอปพลิเคชัน TikTok”, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2563.
- [4] นภสรนันท์ เสมอพิทักษ์, “ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร”, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2564.
- [5] บุญชม ศรีสะอาด, “การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7)”, กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2545.
- [6] บัณฑิต จ้อยลี, “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี”, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2564.
- [7] ปิยะภรณ์ ช่วยชูหนู, “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์”, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2559.
- [8] พฤติกรรมการออนไลน์ของคนไทย, เข้าถึงได้จาก <https://www.everydaymarketing.com> สืบค้น 10 พฤศจิกายน 2565
- [9] ไพฑูรย์ โพธิสว่าง, “การทำวิจัยทางสังคม: หลักการวิธีปฏิบัติ และสถิติ”, ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา, 2554.
- [10] “ลาดกระบ้ง” ศูนย์กลางความเจริญแห่งอนาคต, เข้าถึงได้จาก <http://www.inside2home.com> สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2565.
- [11] เสรี วงศ์มณฑา, “กระบวนการการบริหารการตลาดและการสื่อสารการตลาด”, บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 2558.
- [12] สำนักบริหารการทะเบียน, กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, “สถิติประชากรและบ้าน”, เข้าถึงได้จาก http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_age.php สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2565
- [13] อุดลย์ จาตุรงค์กุล, “พฤติกรรมผู้บริโภค (พิมพ์ครั้งที่ 2)”, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2550.
- [14] Kotler, P., & Armstrong, G., “Principles of Marketing”, United Kingdom: Pearson Education Limited, 2018.
- [15] Statista, “TikTok-Statistic & Fact”, Retrieved from <https://www.statista.com/topics/6077/TikTok> Search date 10 Nov 2022
- [16] Statista, “Thailand-social-network-penetration”, Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/284483/Thailand-social-network-penetration> Search date 10 Nov 2022
- [17] Taro Yamane, “Statistics: Anintroductory analysis (3rd ed.)”, New York: Harpe and Row, 1973.

ความเชื่อมั่นในการดำเนินงานและคุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ
ประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร

Effects of Trust in Operations and Service Quality on the Decision to Purchase

Personal Automobile Insurance in Bangkok

ธีทัต มากผล¹, ณชญาภัศ เคาท์เทน^{2,*}

^{1,2}คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

39 หมู่ที่ 1 ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลคลองหก อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12110 โทรศัพท์ : 0-2543 3243

E-mail: theetouch_m@mail.rmutt.ac.th, *Corresponding Author, E-mail: nachayapat_r@rmutt.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยความเชื่อมั่นในการดำเนินงานและคุณภาพการบริการ ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้ที่ซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคล จากบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก ใช้แบบสอบถามเป็น เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ 1) ปัจจัยส่วนบุคคล ด้านอาชีพ และด้านประเภทของประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคล 2) ปัจจัยความเชื่อมั่นในการดำเนินงาน ด้านความเชื่อมั่นในความสามารถ และด้านความเชื่อมั่นในความปรารถนาดี และ 3) ปัจจัยคุณภาพการบริการ ด้านความเชื่อถือและไว้วางใจ ด้านการให้ความเชื่อมั่น และด้านความเข้าอกเข้าใจลูกค้า ดังนั้น ธุรกิจประกันภัยรถยนต์ควรสร้างความเชื่อมั่นในการดำเนินงานควบคู่ไปกับการสร้างคุณภาพการบริการที่สามารถตอบสนองความคาดหวังของผู้ใช้บริการ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันภายใต้สภาวะธุรกิจที่มีการแข่งขันรุนแรง

คำสำคัญ: ความเชื่อมั่นในการดำเนินงาน, คุณภาพการให้บริการ, การตัดสินใจซื้อ, ประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคล

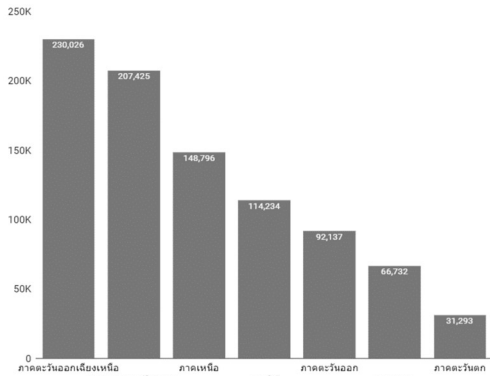
Abstract

The objective of this research was to study the effects of personal factors, trust in operations and service quality on the decision to purchase personal automobile insurance in Bangkok. The sample group used in this study were 400 people who had bought personal automobile insurance from an insurance company in Bangkok; they were recruited by convenience random sampling. The instrument used to collect data was a questionnaire. The statistical methods used for data analysis included descriptive statistics and multiple regression analysis. The research results revealed that factors affecting the decision to purchase personal automobile insurance at a statistically significant level of .05 were: 1) personal factors of occupation and types of personal automobile insurance; 2) the dimensions of operational trust included competency trust and goodwill trust; and 3) the elements of service quality comprised reliability, assurance and empathy. Therefore, to increase their competitiveness under intense business conditions, automobile insurers should build operational trust along with creating service quality that can meet the expectations of service users

Keywords: Operational Trust, Service Quality, Purchase Decision, Personal Automobile Insurance

1. บทนำ

ปัจจุบันรถยนต์ถือได้ว่ามีบทบาทและมีความสำคัญต่อการเดินทางและอำนวยความสะดวกสบาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมเมืองที่มีผู้นิยมใช้รถยนต์ส่วนบุคคลสูงขึ้น ทำให้อัตราจำนวนรถยนต์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันกลับพบว่า ยอดสถิติการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนมีอัตราแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ข้อมูล ณ วันที่ 11 ธันวาคม 2565 มีสถิติผู้เกิดอุบัติเหตุทางถนนสะสมแต่ละภูมิภาคเรียงจากมากไปหาน้อย โดยภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่ามีจำนวนผู้ที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุด รองลงมาคือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคเหนือภูมิภาคผู้ที่เกิดอุบัติเหตุน้อยที่สุดคือ ภาคตะวันตก โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1: สถิติผู้เกิดอุบัติเหตุทางถนนสะสมแต่ละภูมิภาค เรียงจากมากไปหาน้อย พ.ศ. 2565 [13]

จากสถิติผู้เกิดอุบัติเหตุทางถนนสะสมแต่ละภูมิภาค โดยข้อมูล ณ วันที่ 11 ธันวาคม 2565 รวมทั้งหมด 890,643 คน จึงเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ผู้ขับขี่ต่างให้ความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการจากบริษัทประกันภัยรถยนต์ที่สามารถคุ้มครองทั้งตัวรถและผู้ขับขี่ให้ครอบคลุมกับความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งให้ความคุ้มครองทรัพย์สินชีวิตร่างกายและบรรเทาหรือลดความรุนแรงได้อย่างดีที่สุด ทั้งนี้การให้บริการจากผู้ให้ประกันภัยนั้น เป็นการให้ความคุ้มครองตั้งแต่ตัวรถยนต์ไปจนถึงตัวผู้ขับขี่รถยนต์ โดยเริ่มคุ้มครองตั้งแต่ผู้เอาประกันภัยเลือกใช้บริการกับผู้ให้ประกันภัยที่ดำเนินธุรกิจประกันภัยรถยนต์ โดยมีการจ่ายค่าประกันภัยเพื่อการคุ้มครองอุบัติเหตุเป็นรายปีตามอัตราค่าใช้จ่ายและเงื่อนไขแต่ละผู้ให้ประกันภัย

และเมื่อผู้เอาประกันภัยเกิดอุบัติเหตุขึ้น ในขณะเดียวกันการพยากรณ์แนวโน้มธุรกิจประกันวินาศภัยสมาคมประกันวินาศภัย ปี 2565 – 2566 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แนวโน้มธุรกิจประกันวินาศภัย ปี 2565 – 2566 [16]

จากแนวโน้มธุรกิจประกันวินาศภัยที่เพิ่มขึ้นผู้ให้ประกันภัยจะทำการคุ้มครองดูแลกับคู่สัญญาโดยเฉพาะผู้เลือกซื้อประกันภัยตามที่ตกลงกันไว้ โดยวิธีการที่มีต่อการปฏิบัติงานแต่ละครั้งนั้น จะมีช่วงระยะเวลาในการดำเนินการที่มีประสิทธิภาพของแต่ละผู้ให้ประกันภัย ซึ่งการให้บริการที่มีประสิทธิภาพ ย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ต่อลูกค้าและธุรกิจประกันภัยรถยนต์ โดยกระบวนการให้บริการลูกค้าของธุรกิจประกันภัยรถยนต์นั้น มีขั้นตอนและกระบวนการทำงานที่หลากหลายกิจกรรมรวมกัน โดยบริษัทผู้รับประกันภัยเข้ามารับผิดชอบดูแล ประเมินความสูญเสียที่เกิดขึ้นและสั่งอะไหล่ให้อู่หรือศูนย์รถยนต์ที่ดูแลทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยตามเงื่อนไขที่ได้ตกลงกันไว้ ซึ่งในกระบวนการดังกล่าวถือเป็นกระบวนการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ที่สำคัญอันจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพที่มีต่อการให้บริการลูกค้าหากมีจุดใดจุดหนึ่งเกิดปัญหาขัดข้องย่อมส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจในการรับบริการลูกค้า [3]

การให้บริการลูกค้าที่มีคุณภาพ มีความน่าเชื่อถือ มีความแม่นยำถูกต้องด้านข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงการเอาใจใส่ ย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ต่อลูกค้าและองค์กร โดยกระบวนการให้บริการลูกค้าธุรกิจประกันภัยส่วนแล้วแต่เป็นปัจจัยหลักที่ควรวิเคราะห์ศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ เพื่อให้

สามารถสร้างจุดเด่นสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นที่มาในการนำแนวคิดการดำเนินงานที่มีความเชื่อมั่นและการบริการที่มีคุณภาพส่งผลต่อกระบวนการซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานครที่มีต่อการศึกษาพัฒนาปรับปรุงการทำงานที่หลากหลายก่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็ว ทั้งด้านคุณภาพการบริการที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการให้บริการลูกค้า รวมถึงสามารถยกระดับการแข่งขันองค์กรให้มีคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในมุมมองของผู้บริโภคที่เอาประกันภัยหรือเลือกซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

2.2 เพื่อศึกษาระดับความเชื่อมั่นในการดำเนินงานที่มีต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในมุมมองของผู้บริโภคที่เลือกซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร

2.3 เพื่อศึกษาระดับการรับรู้คุณภาพการบริการที่มีต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในมุมมองของผู้บริโภคที่เลือกซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ปัจจัยความเชื่อมั่นในการดำเนินงานมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่ง

3.2 ปัจจัยการรับรู้คุณภาพการบริการมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่ง

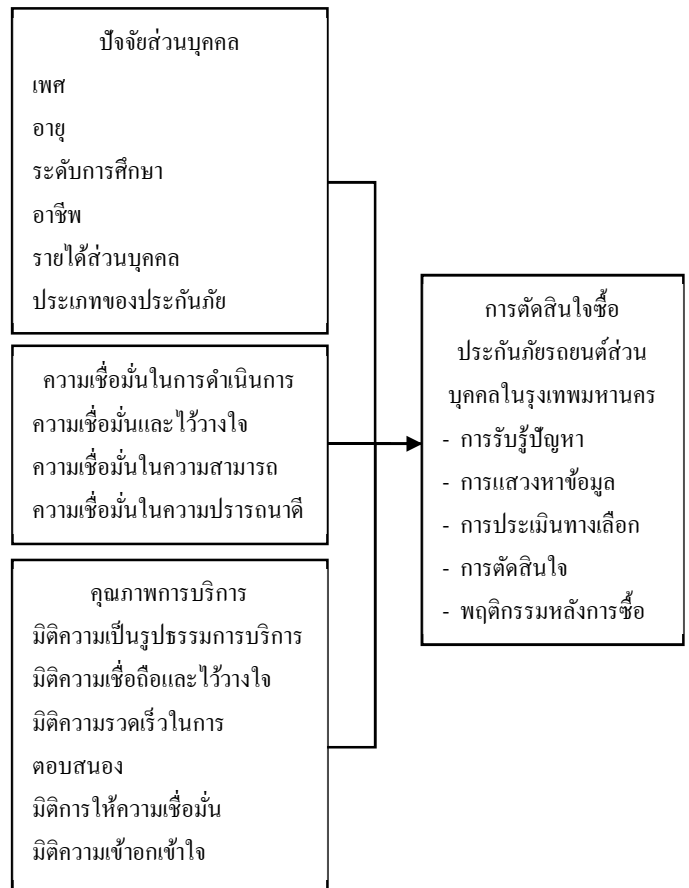
4. ขอบเขตของการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัยได้แก่ 1.1) ตัวแปรอิสระ ประกอบด้วย ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยความเชื่อมั่นในการดำเนินงาน ปัจจัย

ด้านคุณภาพการบริการ 1.2) ตัวแปรตาม ได้แก่ กระบวนการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร

ประชากรในการวิจัย ได้แก่ ผู้ที่ซื้อประกันภัยรถยนต์บริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร 19 สาขา โดยมีจำนวนทั้งหมด 12,912 คน (บริษัทประกันภัยแห่งหนึ่ง, 2565) โดยตัวอย่างการวิจัย เป็นผู้ที่ซื้อประกันภัยรถยนต์บริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ทั้ง 19 สาขา ที่มีอายุตั้งแต่ 25 - 60 ปี ขนาดตัวอย่าง 400 คน สุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็นด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย

5. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 3: กรอบแนวคิดการวิจัย

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 สามารถนำแนวทางการสร้างการรับรู้ และยกระดับคุณภาพการบริการที่มีต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร

6.2 สามารถนำผลเปรียบเทียบการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานครกำหนดคุณภาพบริการการดำเนินงานที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการผู้บริโภค

6.3 ได้แนวทางในการกำหนดนโยบาย วางแผนต่อการสร้างศักยภาพ รวมทั้งสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและสร้างความสามารถทางการแข่งขันอย่างมีประสิทธิภาพ

6.4 ผู้บริโภคได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการรวมทั้งสิทธิประโยชน์ที่ผู้บริโภคสามารถรับรู้รายละเอียดเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ

7. การทบทวนวรรณกรรม

7.1 แนวความคิดเกี่ยวกับการประกันภัย

ธุรกิจประกันภัยประเทศไทยกำลังเผชิญต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศไม่ว่าจะเป็นความผันผวนของเศรษฐกิจ กระแสความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีภัยพิบัติทางธรรมชาติที่นับวันจะมีความถี่และรุนแรงเพิ่มขึ้น ทั้งนี้สมาคมประกันวินาศภัยไทย (2564, น. 21-22) การประกันภัยเป็นธุรกรรมของฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดในฐานะที่เป็นผู้รับประกันภัยซึ่งมีบทบาทหน้าที่เป็นผู้รับผิดชอบหลัก ให้แก่อีกฝ่ายหนึ่งในฐานะที่เป็นฝ่ายผู้เอาประกัน ทั้งนี้ผู้ที่รับประกันภัยจะทำการชดเชยช่วยเหลือกับสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคตตามเงื่อนไขที่ได้ตกลงทำสัญญาไว้ [15]

7.2 ความเชื่อมั่นในการดำเนินงาน

ความเชื่อมั่นเป็นการแสดงออกที่ผู้บริโภคจะมีทัศนคติที่ดีต่อตราสินค้าเมื่อเกิดความเชื่อมั่นในตราสินค้านั้น และถ้าตราสินค้าใดที่สร้างความเชื่อมั่นให้ผู้บริโภคได้แล้ว ครั้งต่อไปเมื่อต้องการซื้อสินค้าจะไม่เสียเวลาค้นหาข้อมูลต่อไป [5] ในขณะที่ ศศิกานต์ คล่องกิจการ (2560) กล่าวถึงความเชื่อมั่น เป็นความสามารถในการทำให้เกิดความเชื่อมั่นให้เกิดขึ้นแก่ลูกค้า [11] นอกจากนี้ Sako (1992) องค์กรประกอบความเชื่อมั่นประกอบด้วย [4] 1) ความเชื่อมั่นและไว้วางใจ (Contractual Trust) เป็นความเชื่อมั่นและไว้วางใจทั้งสอง ฝ่ายยึดมั่นรักษาสัญญา 2) ความเชื่อมั่นในความสามารถ (Competency Trust) ใน

การปฏิบัติหน้าที่ในระดับที่กำหนดที่ก่อให้เกิดการจงใจ ได้แก่ ความเชี่ยวชาญ ความสามารถ และลักษณะจงใจ และ 3) ความปรารถนาดีต่อความเชื่อมั่น (Goodwill Trust) เป็นคุณค่าที่มีอยู่ในธุรกิจนั้น ๆ

7.3 คุณภาพการบริการ

จากแนวคิด Parasuraman, Zeithaml และ Berry (1985) คุณภาพของบริการแยกได้เป็น “คุณภาพการที่รับรู้” และ “บริการที่รับรู้” ซึ่งเป็นประสบการณ์เกิดขึ้นหลังจากรับบริการ [18] ในขณะที่ฟิลลิป คอตเลอร์ (Philip Kotler, 2000, p 436) กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญธุรกิจบริการ ประกอบด้วย [17] 1) การจัดการความแตกต่างทางการแข่งขัน โดยงานด้านการตลาดของผู้ให้บริการจะต้องทำให้ผลิตภัณฑ์ของตนแตกต่างจากคู่แข่ง 2) การบริหารคุณภาพการให้บริการ (Managing Service Quality) เป็นการเปรียบเทียบระหว่างบริการที่คาดหวังกับบริการที่ได้รับ และ 3) การจัดการประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพธุรกิจบริการสอดคล้องกับ รุ่งงภา บริพนธ์มงคล และกฤษดา เขียววัฒนสุข (2563) กล่าวถึงการรับรู้คุณภาพสินค้าเป็นการที่ผู้บริโภครับรู้ถึงความแตกต่างระหว่างความคาดหวังกับคุณภาพที่ได้รับ โดยประเมินคุณภาพสินค้าในมิติการทำงานของสินค้า รูปปลักษณ์สินค้ามีลักษณะที่ดี สินค้ามีความน่าเชื่อถือ สินค้ามีความคงทนและความลงตัวและประณีต [8]

7.4 กระบวนการตัดสินใจซื้อ

โดยผู้บริโภคทั่วไปมีกระบวนการตัดสินใจซื้อ ได้แก่ ต้องการความตื่นตัวหรือการรับรู้ปัญหา การค้นหาข้อมูลและการประเมินทางเลือกก่อน การตัดสินใจซื้อและพฤติกรรมหลังการซื้อ ทั้งนี้กระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภคจะส่งผลกระทบต่อการตลาดเป็นอย่างมาก เพราะว่าการตัดสินใจของผู้บริโภคแต่ละคนเป็นเรื่องยากที่จะเข้าใจ ซึ่งบางครั้งผู้บริโภคก็ไม่สามารถตอบได้ว่าทำไมพวกเขาตัดสินใจแบบนั้น โดยในทุก ๆ ขั้นตอนการตัดสินใจซื้อได้รับผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ [10] ได้แก่ 1) ขอมรับความต้องการเป็นกระบวนการตัดสินใจซื้อที่เกิดขึ้นจากความต้องการ 2) แสวงหาทางเลือกเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายหลังการขอมรับความต้องการ 3) ประเมินทางเลือกภายหลังแสวงหาทางเลือกหรือแสวงหาข้อมูลในระดับที่

ต้องการผู้บริโภคจะทำการประเมินทางเลือกต่าง ๆ 4) การตัดสินใจซื้อและการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการซื้อ และ 5) พฤติกรรมหลังการซื้อเป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการตัดสินใจซื้อ ผู้บริโภคจะประเมินคุณค่าหรือประโยชน์ที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์ที่ได้ตัดสินใจซื้อไปแล้ว ซึ่งจะมีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคในการซื้อครั้งต่อไป

8. วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัย ได้แก่ ผู้ที่ซื้อประกันภัยรถยนต์ของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ทั้ง 19 สาขา มีจำนวนทั้งหมด 12,912 คน (บริษัทประกันภัยแห่งหนึ่ง, 2565)

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน จากการคำนวณสูตรของ ทาโร ยามาเน่ และสุ่มตัวอย่างใช้ความน่าจะเป็นด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เป็นการสุ่มตัวอย่างที่ถือว่าทุก ๆ หน่วยมีโอกาสถูกเลือกเท่า ๆ กัน [1]

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามจากการทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง [3, 6] ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาโครงสร้างรูปแบบข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องข้อคำถาม และจุดประสงค์แบบสอบถาม (Index of Item Objective Congruence : IOC) (บุญชม ศรีสะอาด, 2554) และคัดเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ค่า 0.51 - 1.00 รวมทั้งนำไปทดลอง (Try - Out) กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างการวิจัย 30 ชุด เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient) ครอนบาค (Cronbach) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient) ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป โดยได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.965 ถือว่าข้อคำถามมีความเชื่อถือสามารถใช้เป็นเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลได้ [9] โดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ทั้ง 19 สาขา รวมทั้งอธิบายรายละเอียดการตอบแบบสอบถาม และรอรับแบบสอบถามกลับคืนจากตัวอย่างการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ และขอเก็บข้อมูลใหม่ในกรณีที่ข้อมูลไม่สมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป โดยการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยผ่านสถิติเชิงพรรณนาวิเคราะห์เพื่อต้องการอธิบายหรือบรรยายถึงคุณลักษณะข้อมูลที่เก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้ทดสอบสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรต้น ตัวแปรตาม รวมทั้งวิเคราะห์ การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

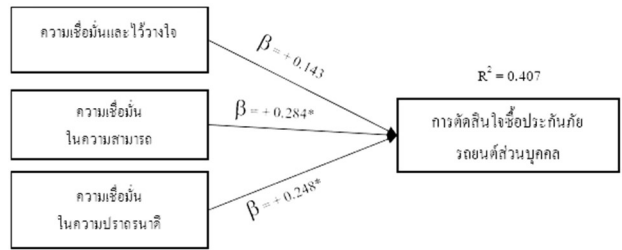
9. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 56.75 อายุ 41-50 ปี ร้อยละ 29.75 ระดับการศึกษาปริญญาตรี ร้อยละ 67.50 ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน ร้อยละ 57.70 รายได้เฉลี่ย 20,001-30,000 บาท ร้อยละ 32.75 และประเภทของประกันภัยรถยนต์ ชั้น 1 ร้อยละ 59.75 ระดับความคิดเห็นความเชื่อมั่นในการดำเนินงาน ที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร ภาพรวมระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.16 ส่วนใหญ่พบว่า มีความเชื่อมั่นและไว้วางใจ โดยเชื่อมั่นไว้วางใจว่าบริษัทประกันภัย ที่ผู้เอาประกันจะสามารถดูแลลูกค้าได้ตามข้อตกลงในสัญญา สำหรับระดับความคิดเห็นคุณภาพการบริการที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร ภาพรวมระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.12 ซึ่งมีความเห็นอยู่ในระดับมากทุกด้าน ส่วนใหญ่พบว่ามีความเชื่อถือและไว้วางใจ โดยบริษัทมีการเปิด-ปิด ให้บริการตรงตามเวลาที่ได้แจ้งให้ทราบ ในขณะที่เดียวกันระดับความคิดเห็นกระบวนการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ ภาพรวมระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ย 3.85 ส่วนใหญ่ตัวอย่างการวิจัยมีการประเมินทางเลือกจากการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย เงื่อนไข ความคุ้มครองประกันวินาศภัยก่อนการตัดสินใจ

ทั้งนี้จากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นปัจจัยความเชื่อมั่นในการดำเนินงานที่มีต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร

พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R Square) ซึ่งแสดงอิทธิพล ปัจจัยความเชื่อมั่นในการดำเนินงานทั้งหมดต่อตัวแปรตาม เท่ากับ 0.407 ความเชื่อมั่นในการดำเนินงานที่ได้จากการจัด กลุ่มการวิเคราะห์ปัจจัยสามารถอธิบายความแปรปรวนตัวแปร ตามหรือการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งผล การวิเคราะห์หาคถอยเชิงพหุปัจจัยด้านความเชื่อมั่นในการ ดำเนินงานที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร รายละเอียดตามตารางที่ 1

$$Y = 1.481 + 0.123X_1 + 0.247X_2 + 0.210X_3 \dots\dots\dots(1)$$



ภาพที่ 4: ผลการวิเคราะห์หาคถอยเชิงพหุปัจจัยด้านความเชื่อมั่นในการดำเนินงานที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคล

ตารางที่ 1: การวิเคราะห์หาคถอยเชิงพหุปัจจัยด้านความเชื่อมั่นในการดำเนินงานที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคล

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ค่าคงที่	1.481	.152		9.759	.000
ความเชื่อมั่นและไว้วางใจ	.123	.067	.143	1.838	.067
ความเชื่อมั่นในความสามารถ	.247	.073	.284	3.387*	.001
ความเชื่อมั่นในความปรารถนาดี	.210	.068	.248	3.111*	.002

จากตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์การทดสอบสมมติฐาน โดยการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ พบว่า ปัจจัยด้านความเชื่อมั่นในการดำเนินงาน ด้านความสามารถ และด้านความปรารถนาดี ที่ตัดสินใจเลือกซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ปัจจัยด้านความเชื่อมั่นและไว้วางใจไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร โดยเขียนความสัมพันธ์ในรูปแบบสมการพยากรณ์ที่ 1 และรายละเอียดดังภาพที่ 4 ดังนี้

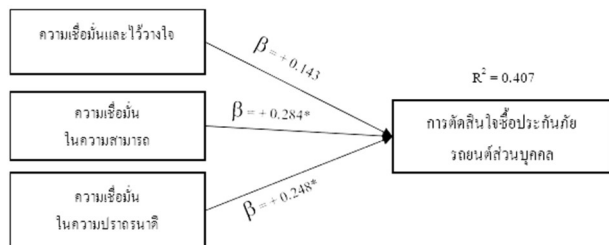
ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์คุณภาพการบริการที่มีต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R Square) แสดงอิทธิพลปัจจัยคุณภาพการบริการทั้งหมดต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครเท่ากับ 0.565 กล่าวคือ ปัจจัยคุณภาพการบริการที่ได้จากการจัดกลุ่มการวิเคราะห์ปัจจัยสามารถอธิบายความแปรปรวนของการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครได้ร้อยละ 56.5 นอกจากนี้ปัจจัยคุณภาพการบริการมีความคิดเห็นต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครโดยรวมมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นแบบพหุปัจจัยคุณภาพการบริการ ด้านความเชื่อถือและไว้วางใจ มิติการให้ความเชื่อมั่น และมิติความเข้าใจ ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปัจจัยคุณภาพการบริการด้านความเป็นรูปธรรมการบริการ ความรวดเร็วในการตอบสนองไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคล รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2: การวิเคราะห์หาคออยเชิงพหุปัจจัยด้านคุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคล

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ค่าคงที่	.986	.136		7.229	.000
ความเป็นรูปธรรมการบริการ	.044	.052	.050	.836	.404
ความเชื่อถือและไว้วางใจ	.176	.074	.201	2.376*	.018
ความรวดเร็วในการตอบสนอง	-.103	.060	-.127	-1.727	.085
มิติการให้ความเชื่อมั่น	.416	.066	.453	6.264*	.000
มิติความเข้าใจ	.172	.051	.216	3.377*	.001

ทั้งนี้สามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปแบบสมการพยากรณ์ที่ 2 รายละเอียดดังภาพที่ 5

$$Y = 0.986 + 0.44X_1 + 0.176X_2 - 0.103X_3 + 0.416X_4 + 0.172X_5 \dots (2)$$



ภาพที่ 5: ผลการวิเคราะห์หาคออยเชิงพหุปัจจัยด้านคุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคล

10. อภิปรายผล

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

10.1 ผลการศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในมุมมองของผู้บริโภคที่เอาประกันภัยหรือเลือกซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านอาชีพ และด้านประเภทประกันภัยส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ปัจจัยส่วนบุคคลด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร แสดงให้เห็นว่า ผู้ซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครที่มีปัจจัยส่วนบุคคลต่างกันมีความคิดเห็นต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้ รัฐวิชัย พัฒนจิระรุ่ง (2557) กล่าวถึงพฤติกรรมผู้บริโภคเป็น การศึกษาปัจเจกบุคคลกลุ่มบุคคลหรือองค์การ และกระบวนการที่ใช้เลือกสรรเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และบริการเพื่อสนองความต้องการที่มีต่อผู้บริโภค โดยพฤติกรรมของผู้บริโภคเป็นการแสดงออกของแต่ละบุคคลที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้สินค้าและบริการทางที่มีผลต่อการแสดงออกของแต่ละบุคคล ซึ่งมีความแตกต่างกันออกไป [7] ในขณะที่เดียวกันงานวิจัยของศิริศักดิ์ บุญรักษา (2564) โดยปัจจัยส่วนบุคคลด้านอายุที่แตกต่างกันมีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ประเภท 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 [12] ในขณะที่งานวิจัย กานต์ตะวัน กิมอ้อ และอัสนีย์ ณ่าน (2565) กลุ่มตัวอย่างที่มีสถานภาพและรายได้ที่ต่างกันมีความพึงพอใจใช้บริการเคลมประกันภัยรถยนต์ผ่านแอปพลิเคชัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลต่างกันมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครที่แตกต่างกัน [2]

10.2 ผลการศึกษาระดับความเชื่อมั่นในการดำเนินงานที่มีต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในมุมมองของผู้บริโภคที่เลือกซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยรวมความเชื่อมั่นในการดำเนินงาน ความเชื่อมั่นในความสามารถและความเชื่อมั่นในความปรารถนาดีส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัย นเรศ รุ่งวิทย์นันท์ (2561) ความเชื่อมั่น ความมั่นใจ

การรับรู้คุณภาพโลโก้ บริษัทมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการบอกปากต่อปาก รวมทั้ง การรับรู้ คุณภาพ และความเชื่อมั่นสามารถทำนายปากต่อปากของผู้ซื้อและผู้เยี่ยมชม โครงการหมู่บ้านธัญญาภิรมย์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ .05 ในขณะที่ปัจจัยด้านความเชื่อมั่นและไว้วางใจไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้จากภาวะการแพร่ระบาดของโควิด-19 ที่ส่งผลต่อความเชื่อมั่นไว้วางใจต่อการประกันภัยเนื่องจากไม่สามารถจ่ายค่าสินไหมทดแทนตามสัญญา ส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นและไว้วางใจ โดยความเชื่อมั่นในการดำเนินงานที่มีต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์โดยรวมสอดคล้องสมมติฐานข้อที่ 1 ความเชื่อมั่นในการดำเนินงานมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคล [4]

10.3 ผลการศึกษาการรับรู้คุณภาพการบริการที่มีต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครพบว่า โดยรวมปัจจัยคุณภาพการบริการมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะด้านความเชื่อถือและไว้วางใจ มิติการให้ความเชื่อมั่น และมิติความเข้าใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องงานวิจัย กานต์ตะวัน กิมอ้อ และอศนีย์ ณ่าน (2565) ปัจจัยคุณภาพการให้บริการของธุรกิจประกันภัยด้านการตอบสนองต่อผู้รับบริการ ด้านการให้ความมั่นใจแก่ผู้รับบริการ และด้านการรู้จักและเข้าใจผู้รับบริการส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการเคลมประกันภัยรถยนต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [2]

จากการศึกษาวิจัยความเชื่อมั่นในการดำเนินงานและคุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อประกันภัยรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นช่วงภาวะการแพร่ระบาดของโควิด-19 ที่เริ่มคลี่คลายขึ้นร่วมกับการดำเนินงานการบริการในภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วมีความจำเป็นต้องสร้างความเชื่อมั่นในการดำเนินงานและคุณภาพการบริการ ให้ครอบคลุมและตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าโดยเฉพาะความเชื่อมั่นในการดำเนินงานความเชื่อมั่นในความสามารถและความเชื่อมั่นในความ

ปรารถนาดีต่อลูกค้า นอกจากนี้ควรให้ความสำคัญและตระหนักถึงการรับรู้คุณภาพการบริการด้านความเชื่อถือและไว้วางใจ การให้ความเชื่อมั่นและความเข้าใจของลูกค้าที่สามารถตอบสนองต่อความคาดหวังของลูกค้าได้มากยิ่งขึ้น

11. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

11.1 ควรเน้นคุณภาพการตอบสนองต่อความรวดเร็วในการดำเนินงานเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือความมั่นใจต่อองค์กร

11.2 ควรนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาจัดเก็บข้อมูลทรัพยากรเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ และพัฒนาบุคลากรจนส่งให้มีความก้าวหน้าทันต่อเทคโนโลยีสมัยใหม่ ให้มีข้อมูลสำหรับใช้บริหารจัดการที่สะดวกและรวดเร็ว

11.3 ควรปรับตัวให้มีความรวดเร็วต่อการตอบสนองให้มีความยืดหยุ่นมุ่งเน้นการจัดทรัพยากรที่มีความคุ้มค่าจะช่วยให้ได้รับประโยชน์ด้านการเพิ่มรายได้เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาการวิจัยแบบผสม ทั้งวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ และวิธีการเชิงปริมาณ เพื่อให้สามารถดำเนินการที่ได้ข้อมูลที่เจาะลึกตรงกับความต้องการของลูกค้ามากยิ่งขึ้น รวมทั้งควรศึกษาปัจจัยการดำเนินงานที่สามารถสร้างความความรวดเร็วในการตอบสนองของลูกค้า

เอกสารอ้างอิง

- [1] กัลยา วานิชย์บัญชา, “สถิติสำหรับงานวิจัย”. กรุงเทพฯ: สามลดา, 2560.
- [2] กานต์ตะวัน กิมอ้อ, อศนีย์ ณ่าน, ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการเคลมประกันภัยรถยนต์ผ่านแอปพลิเคชันของประชาชนในอำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี, “วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเวสเทิร์นมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์”, ปี 8 ฉบับที่ 3, หน้า 1-14, กันยายน-ธันวาคม, 2565.
- [3] ชนะกานต์ แพน้อย, นิวัฒน์ วิจิตรกุลสวัสดิ์, ฐนันต์ศักดิ์ บวรนนท์กุล, ประสิทธิภาพในการให้บริการลูกค้าของธุรกิจประกันภัยรถยนต์, “วารสารสังคมศาสตร์บูรณาการ”, ปีที่ 6 ฉบับที่ 1, หน้า 24-47, 2562.

- [4] นเรศ รุ่งวิชยนันท์, “ความเชื่อมั่น ภาพลักษณ์ตราบริษัท และการรับรู้คุณภาพ ที่มีผลต่อการบอกต่อของผู้ที่มาซื้อและเยี่ยมชม โครงการหมู่บ้านธัญญาภิรมย์”, การค้นคว้าอิสระ บธ.ม. (การจัดการทั่วไป), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี, 2561.
- [5] มะลิวัลย์ แสงสวัสดิ์, “ปัจจัยความเชื่อมั่นและความภักดีที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการห้างสรรพสินค้ากรณีศึกษาห้างสรรพสินค้าชั้นนำในกรุงเทพมหานคร” การค้นคว้าอิสระ บธ.ม., มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, ปทุมธานี, 2558.
- [6] มาสพงษ์ ตันตยานนท์, ปัญญา ศรีสิงห์, พฤติกรรมและปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจส่งงานประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจของนายหน้าประกันวินาศภัยต่อ บริษัท คุ่มภัย โดเกียวมารีนประกันภัย (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในเขตกรุงเทพมหานคร. “วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์”, ปีที่ 8 ฉบับที่ 2, หน้า 205-220, 2565.
- [7] รัฐวิธร์ พัฒนจิระรุ่งณ์, “ทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค (The Theory of Consumer Behavior)”, เข้าถึงได้จาก <http://poundtv5.blogspot.com/2014/10/theory-of-consumer-behavior.html> สืบค้นเมื่อ 26 ตุลาคม 2557
- [8] รุ่งนภา บริพนธ์มงคล, กฤษดา เขียววัฒนสุข, การรับรู้คุณภาพสินค้าและคุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อซ้ำเครื่องทำความสะอาดอุตสาหกรรม, “วารสารศิลปการศึกษาร”, ปีที่ 4 ฉบับที่ 1, หน้า 166-179, 2563.
- [9] ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์, อัจฉรา ชำนิประศาสน์, “ระเบียบวิธีการวิจัย”, กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีการพิมพ์, 2545.
- [10] วิทวัส รุ่งเรืองผล, “หลักการตลาด”, พิมพ์ครั้งที่ 8, ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2556.
- [11] ศศิกันต์ คล่องกิจการ, “ปัจจัยความเชื่อมั่นที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานของพนักงานธุรกิจสิ่งทอในเขตบางขุนเทียน,” การค้นคว้าอิสระ บธ.ม. (การเงินและการธนาคาร), มหาวิทยาลัยสยาม, กรุงเทพฯ, 2560.
- [12] ศิริศักดิ์ บุญรักษา, “คุณภาพการบริการและการจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของนายหน้าประกันวินาศภัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจความเชื่อถือว่าไว้วางใจและการตัดสินใจซื้อซ้ำประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร,” การค้นคว้าอิสระ บธ.ม., มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, กรุงเทพฯ, 2564.
- [13] ศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, สถิติผู้ประสบภัยจำแนกตามภูมิภาคและจังหวัด ปี 2565, เข้าถึงได้จาก <https://www.thairsc.com/>
- [14] สมาคมประกันวินาศภัยไทย, “งานแถลงข่าวภาพรวมผลประกอบการธุรกิจประกันวินาศภัยประจำปี 2565”, เข้าถึงได้จาก <https://www.tgia.org/download-TH>
- [15] สมาคมประกันวินาศภัยไทย, “การประกันภัยรถยนต์ ประกันภัย พร.บ. ปรับเพิ่มความคุ้มครองเริ่ม 1 เมษายน 2563 เป็นต้นไป”, เข้าถึงได้จาก <https://www.tgia.org/insurance/motor>
- [16] สมาคมประกันวินาศภัยไทย, “สถานการณ์วิกฤตเนื่องมาจากการรับประกันภัยโควิด-19 แบบเจอจ่ายจบและการดำเนินการของสมาคมประกันวินาศภัยไทย”, เข้าถึงได้จาก <https://www.tgia.org/download-TH>
- [17] Kotler, P., “Marketing Management: The Millennium Edition”, Person Prentice Hall, Upper Saddle River, 2000.
- [18] Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Berry, L. L. A Conceptual Model of services Quality and it's Implications for Future Research. “Journal of Marketing”, vol.49, no. 4, pp. 41-50, 1985.
- [19] Sako, M., “Price’ Quality, And Trust: Inter-Firm Relations in Britain and Japan”, Cambridge University Press: Cambridge, 1992.

แนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการความปลอดภัยสำหรับนักท่องเที่ยวสตรี
เดินทางอิสระในจังหวัดภูเก็ต

**Guidelines for the Development of Safety Management Applications for Female
Independent Travelers in Phuket**

นักสกร ลูกอ้น¹, นิमित ชุ่นสั้น²

^{1,2}สาขาการจัดการนวัตกรรมการบริการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

E-mail: s6316499110@pkru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการสำรวจและศึกษาความปลอดภัยสำหรับการเดินทางท่องเที่ยวของสตรีที่เดินทางท่องเที่ยวอิสระของจังหวัดภูเก็ต ด้วยความตระหนักถึงความกังวลด้านความปลอดภัยที่นักท่องเที่ยวอิสระหญิงต้องเผชิญ

การวิจัยครั้งนี้จึงสรุปแนวปฏิบัติที่สำคัญที่สนับสนุนการพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการความปลอดภัยที่ปรับให้เหมาะสมกับความต้องการเฉพาะสำหรับสตรี แนวปฏิบัติเหล่านี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มศักยภาพให้สตรีเดินทางได้อย่างมั่นใจและปลอดภัย โดยเน้นความปลอดภัยส่วนบุคคล การเข้าถึงข้อมูล และการสนับสนุนจากชุมชน ซึ่งข้อเสนอแนะต่าง ๆ ได้นำเสนอไว้ในบทความ

คำสำคัญ: สตรี, ความปลอดภัย, การเดินทาง

Abstract

This study was a survey and study. Travel Safety for Independent female travelers of Phuket Aware of the safety concerns faced by independent female travelers

This research therefore outlines key practices that support the development of security management applications tailored to the specific needs of female. These guidelines aim to empower female to travel confidently and safely with emphasis on personal safety access to information and

community support the various recommendations are presented in the article.

Keywords: female, safety, travel

1. บทนำ

การท่องเที่ยวเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และเติบโตอย่างรวดเร็วส่งผลต่อความเจริญทางเศรษฐกิจสร้างรายได้เข้ามายังประเทศ และกระจายรายได้ไปยังส่วนธุรกิจต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ปัจจุบันการท่องเที่ยวมีความสำคัญมากขึ้นและมีผลทางบวกต่อระบบสังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการเดินทางท่องเที่ยวของกลุ่มสตรีที่เดินทางท่องเที่ยวด้วยตนเองตัวคนเดียวเป็นกลุ่มเป้าหมายที่สนใจต่ออุตสาหกรรมท่องเที่ยวด้วยศักยภาพทางเศรษฐกิจที่มีกำลังซื้อสูง สตรีจึงกลายเป็นผู้บริโภคขนาดใหญ่และเป็นตลาดใหม่ที่มีศักยภาพในการเติบโตมากที่สุดในโลก และอยู่ในช่วงแสวงหาแรงบันดาลใจในการกระทำการต่าง ๆ และต้องการพักผ่อนจากการทำงานที่เคร่งเครียดในชีวิตประจำวัน ดังนั้นการท่องเที่ยวแบบสตรีในความหมายแบบสตรีนิยม (Feminist) และ โพสต์โมเดิร์น (Postmodern) เปิดโอกาสให้สตรีและแนวคิดแบบสตรีมีพื้นฐาน ที่ทางสังคมในมิติต่าง ๆ หลากหลายเพิ่มมากขึ้นสามารถสะท้อนให้เห็นได้จากรูปแบบการท่องเที่ยวที่ใช้ความอ่อนด้อยของสตรีเป็นจุดขายจากความอันตรายในการเดินทางของสตรีต่อการถูกคุกคามทางเพศ

ปัจจุบันการท่องเที่ยวของสตรีเลือกที่จะเที่ยวคนเดียวเพิ่มขึ้นถึง 88% ในช่วงสี่ปีที่ผ่านมา เพราะในอดีตโดยเฉพาะประเทศไทยเคยมีคำที่บอกไว้ว่า เป็นสตรีไม่ควรเที่ยวคนเดียว เพราะอาจจะมึนอันตราย และในหลาย ๆ สังคมทั่วโลก มักมีภาพว่าสตรีต้องอยู่ในกฎระเบียบ ต้องเรียบร้อย ต้องถูกปกป้อง [1] แต่ที่ปฏิเสธไม่ได้ว่ายังคงมีภาพจำของสตรีอยู่ เมื่อสตรีได้ลองท่องเที่ยวด้วยตัวคนเดียว ความรู้สึกอิสระ ความรู้สึกที่ไม่ต้องมีความคาดหวัง ความรู้สึกที่ได้ผจญภัยด้วยตัวเอง มันเป็นความรู้สึกดี มีความสบายใจ มีความรู้สึกได้เดินทางมากกว่าเมื่อเกิดการเดินทางก็เริ่มเกิดภาพ เกิดการบอกต่อและการเป็นแรงบันดาลใจให้คนอื่น ๆ ออกเดินทางคนเดียวเช่นกันส่งผลให้ปัจจุบันสตรีเลือกที่จะเดินทางคนเดียวมากขึ้น เพราะอยากเปลี่ยนแปลงอะไรบางอย่างไม่ว่าจะเป็นความรู้สึก ความสัมพันธ์ ความน่าเบื่อ งานที่ซ้ำซาก หลายคนอยากให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอะไรสักอย่างในชีวิต เลยกเลือกที่จะเดินทางคนเดียว เพราะเชื่อว่าการเดินทางคนเดียวไม่มีใครไปด้วยจะช่วยให้ตัวเองได้เจอความเปลี่ยนแปลงอะไรบางอย่าง เมื่อได้เริ่มตัดสินใจเที่ยวคนเดียวแล้ว จะอยากมีครั้งต่อไปเรื่อย ๆ อาจจะด้วยเหตุผลหลาย ๆ อย่าง การเที่ยวคนเดียวมันรู้สึกสนุก เราเดินทางคนเดียวก็ต้องมีการวางแผนเดินทาง ความสนุกมันเริ่มตั้งแต่ตอนนั้นทำให้อยากมีทริปต่อไปเรื่อย ๆ และในปัจจุบันสังคมได้เปลี่ยนไปสตรีได้ก้าวขึ้นมาเท่าเทียมกับทุกเพศ

นโยบายด้านการจัดการความปลอดภัย เริ่มต้นที่นโยบายของจังหวัดและแผนงานด้านความปลอดภัย ซึ่งถ่ายทอดลงมาเป็นนโยบายและแผนปฏิบัติในทิศทางเดียวกันสำหรับ การบริหารทุกระดับ แต่รายละเอียดของการปฏิบัติอาจมีความเฉพาะเจาะจงตามลักษณะงานของแต่ละแห่งได้ มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบชัดเจน และสามารถสื่อสารความสำคัญของการมีระบบการจัดการ ในรูปของเอกสารแผนรายงาน โครงสร้างการบริหารระบบ ตลอดจนกิจกรรม เพื่อนำไปจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากร กำลังคน และงบประมาณสนับสนุนการปฏิบัติงานได้ ระบบการจัดการความปลอดภัย มีการจัดการที่ดี ไม่ว่าจะเป็นการจัดการด้านหน้าที่ความรับผิดชอบและตรวจสอบได้ การจัดการความรู้

ความสามารถและการฝึกอบรมปฏิบัติให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน การจัดการด้านการทำเอกสารความปลอดภัย ตลอดจนเอกสารด้านอาชีวอนามัย และการจัดการการสื่อสารที่ชัดเจน เชื่อถือได้ การวางแผนและการนำไปปฏิบัติ ควรมีการทบทวนระบบการจัดการแล้วนำไปสู่การวางแผน โดยตั้งวัตถุประสงค์ด้านการจัดการความปลอดภัยให้ครอบคลุม จากนั้นนำไปสู่การปฏิบัติที่มีความถูกต้องตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ การประเมินผล มีการตรวจติดตามและการวัดผลการปฏิบัติงาน มีการสอบสวนอุบัติการณ์และผลกระทบต่อความปลอดภัย การตรวจสอบ และการทบทวนการจัดการ การดำเนินการปรับปรุง เมื่อมีการปฏิบัติและประเมินผลแล้วย่อมต้องพบปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานเป็นเรื่องปกติ ดังนั้น จึงต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อหาทางป้องกัน และแก้ไขไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำซ้อนขึ้นอีก

จากปัญหาข้างต้นที่กล่าวมานั้น จึงสังเกตเห็นความสำคัญของการแก้ปัญหาในการเดินทางท่องเที่ยวของสตรี โดยให้ความสำคัญในเรื่องของความปลอดภัยสำหรับสตรีที่เดินทางท่องเที่ยวอิสระ โดยการพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นให้กับสตรี ได้มีโอกาสและรู้สึกปลอดภัยในการท่องเที่ยวมากยิ่งขึ้น โดยการศึกษาในครั้งนี้เป็นแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถจัดการความปลอดภัยสำหรับการเดินทาง มีคำแนะนำในการเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ มีเบอร์โทรศัพท์ที่สำคัญต่าง ๆ ในจังหวัดภูเก็ต และถ้าเป็นระดับฟรีเมียมจะมีโค้ดพิเศษมา Upload Content นำเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยว โดยนักท่องเที่ยวจะได้รับประสบการณ์ ความรู้ และความเพลิดเพลินไปกับเรื่องราวของสถานที่ท่องเที่ยว เสมือนมีโค้ชส่วนตัวไปด้วยทุกที่ทุกเวลา ขณะเที่ยวชมสถานที่ต่าง ๆ เพื่อเป็นการช่วยแนะนำในการเดินทางของสตรี

2. วัตถุประสงค์

2.1 ศึกษาพฤติกรรมนักท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวสตรีเดินทางอิสระ

2.2 การกำหนดแนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับนักท่องเที่ยวสตรีเดินทางอิสระ

2.3 สนับสนุนชุมชนให้มีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

ประชากรของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักท่องเที่ยวสตรีชาวไทยที่เคยเดินทางท่องเที่ยวคนเดียวในจังหวัดภูเก็ต ซึ่งจะแยกขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ 1. การศึกษาพฤติกรรมของสตรีเดินทางอิสระ 2. การกำหนดแนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชัน

3.1 การศึกษาพฤติกรรมของสตรีเดินทางอิสระ

ประชากรของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักท่องเที่ยวสตรีชาวไทยที่เคยเดินทางท่องเที่ยวคนเดียวในจังหวัดภูเก็ต ซึ่งไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงได้เก็บรวบรวมข้อมูลจนกว่าจะอิ่มตัว ด้วยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snowball Sampling) จำนวน 9 คน และใช้เครื่องมือในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึกรายบุคคล (In-depth interview) โดยมีเกณฑ์กำหนดผู้ถูกเลือกในการสัมภาษณ์ 2 ส่วน

- 1) มีเกณฑ์ประเมินคัดเลือกผู้ถูกสัมภาษณ์ ดังนี้
 - 1.1) สตรีที่ชื่นชอบในการท่องเที่ยวแบบอิสระ
 - 1.2) สตรีที่มีความชื่นชอบในสถานที่ท่องเที่ยวภูเขา ทะเล หรือในเมือง
 - 1.3) สตรีที่มีการท่องเที่ยวอย่างน้อยเดือนละ 2 ครั้ง
 - 1.4) สตรีที่มีการท่องเที่ยวคนเดียวเดือนละ 1 ครั้ง

แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Content analysis)

- 2) คำถามในการสัมภาษณ์จำนวน 13 คำถามดังนี้
 - 2.1) มีพฤติกรรมในการท่องเที่ยวเป็นแบบไหนอย่างไร
 - 2.2) สถานที่ที่ชอบไปเป็นแบบไหนอย่างไร
 - 2.3) คิดเห็นอย่างไรกับการเดินทางเที่ยวคนเดียวของสตรี
 - 2.4) อะไรเป็นตัวช่วยให้คุณรู้สึกปลอดภัยในการเดินทางท่องเที่ยว

2.5) คิดเห็นอย่างไรกับความปลอดภัยในการเดินทางท่องเที่ยวของจังหวัดภูเก็ต

2.6) ทำอย่างไรเพื่อให้รู้สึกปลอดภัยในการเดินทางท่องเที่ยวของจังหวัดภูเก็ต

2.7) เคยไปสถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดภูเก็ตที่ไหนแล้วรู้สึกไม่ปลอดภัยหรือไม่ อย่างไร

2.8) คิดว่าช่วงเวลาไหนเหมาะสมแก่การท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต เพราะอะไร

2.9) คิดว่าจังหวัดภูเก็ตควรมีมาตรการในการรักษาความปลอดภัยในการเดินทางท่องเที่ยวของสตรีอย่างไร

2.10) คิดว่าจังหวัดภูเก็ตมีสิ่งอำนวยความสะดวกในเรื่องของความปลอดภัยในการเดินทางท่องเที่ยวของสตรีหรือไม่ อย่างไร

2.11) จังหวัดภูเก็ตเป็นอันดับ 1 ในเรื่องของการท่องเที่ยว

2.12) คิดว่าในอนาคตภูเก็ตจะรักษาความปลอดภัยให้กับนักท่องเที่ยวกลุ่มสตรีได้หรือไม่ อย่างไร

2.13) คิดว่าจังหวัดภูเก็ตควรมีการปรับปรุงในเรื่องของความปลอดภัยในการเดินทางท่องเที่ยวของสตรีอย่างไร เพื่อนำข้อมูลไปสรุปรูปแบบการจัดการความปลอดภัยสำหรับการเดินทางท่องเที่ยวของสตรีที่เดินทางท่องเที่ยวอิสระสำหรับการเป็นแหล่งท่องเที่ยวระดับโลกของจังหวัดภูเก็ตต่อไป

3.2 การกำหนดแนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชัน

นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ของสตรีเดินทางอิสระมาวิเคราะห์เพื่อเพิ่มตัวเลือกในการออกแบบใช้งานภายในตัวแอปพลิเคชัน

4. ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาพฤติกรรมนักท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวสตรีเดินทางอิสระ

ผู้ให้ข้อมูลของการศึกษาค้นคว้านี้เป็นสตรีที่ชื่นชอบในการใช้ชีวิตในการเดินทางท่องเที่ยว มีจำนวน 9 คน มีอายุระหว่าง

25-54 ปี การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ การศึกษาจึงสามารถจัดกลุ่มข้อมูลออกเป็นประเด็นได้จำนวนทั้งสิ้น 6 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1. พฤติกรรมการท่องเที่ยว 2. สถานที่ 3. เส้นทาง 4. เทคโนโลยี 5. ข่าว 6. การให้คำแนะนำ ประเด็นแรก คือ พฤติกรรมการท่องเที่ยว โดยการกระทำหรือ กิริยาใด ๆ ของนักท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการท่องเที่ยวหรือพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติกิจกรรม การท่องเที่ยวรวมทั้งกระบวนการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยว ซึ่งเป็นตัวกำหนดการกระทำดังกล่าวเพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคลให้ได้รับความพึงพอใจระดับหนึ่งในการเดินทางไปท่องเที่ยวยังสถานที่นั้น ๆ โดยจะต้องพิจารณา วัตถุประสงค์หลักในการเดินทางท่องเที่ยว รูปแบบการเดินทางท่องเที่ยว บุคคลที่มีอิทธิพล หรือมีส่วนร่วมในการเดินทางท่องเที่ยวช่วงเวลาในการเดินทางท่องเที่ยว สถานที่ท่องเที่ยว ประสบการณ์ในการเดินทางท่องเที่ยว ระยะเวลาที่เดินทางไปท่องเที่ยว เป็นต้น พฤติกรรมการท่องเที่ยวของสตรีมีลักษณะแบบการมาเที่ยวคนเดียว มาเที่ยวกับเพื่อน ชอบปาร์ตี้ ชอบไปนั่งชมวิว ชอบถ่ายรูป

ประเด็นสอง คือ สถานที่ท่องเที่ยว คือ แหล่งท่องเที่ยว หรือทรัพยากรท่องเที่ยว สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือสิ่ง ที่มนุษย์สร้างขึ้นทั้งที่อยู่ลักษณะที่เป็นรูปธรรมสามารถสัมผัสได้หรืออยู่ในลักษณะที่เป็นนามธรรมไม่สามารถสัมผัสได้ซึ่ง มนุษย์นำมาใช้เพื่อเป็นสินค้าทางการท่องเที่ยวในการดึงดูดใจให้นักท่องเที่ยวเข้ามาเยี่ยมชม อีกทั้งยังเป็นมรดกที่ทรงคุณค่า ของประเทศด้วย แหล่งท่องเที่ยวหรือทรัพยากรท่องเที่ยว หมายถึงสิ่งของ กิจกรรม หรือมีดีอันใดที่สามารถให้คุณค่าเชิง การท่องเที่ยว เช่น ความสวยงามตามธรรมชาติ คุณค่าเชิง ประวัติศาสตร์ ศิลปวัฒนธรรม และการเรียนรู้ สถานที่ ที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมสำหรับสตรีมีลักษณะในการไปเที่ยวตอน กลางวันไม่ว่าจะเป็นทะเล เดินห้าง ไปนั่งคาเฟ่ เพราะเป็น สถานที่ที่คนไปเยอะ ไม่เป็นที่จับตามอง และทำให้สตรีรู้สึก ปลอดภัยในการท่องเที่ยว

ประเด็นสาม คือ เส้นทาง เป็นแนวทางการสัญจรที่กำหนด ขึ้นสำหรับนักท่องเที่ยว เพื่อให้สามารถพบเห็นหรือเข้าชม แหล่งท่องเที่ยวและจุดที่น่าสนใจต่าง ๆ ได้ง่าย สะดวก

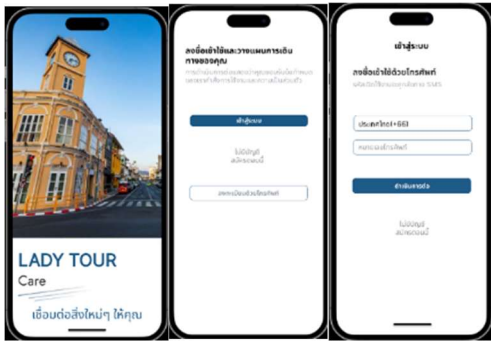
ปลอดภัย ได้รับความรู้ และความเพลิดเพลินจากการใช้เส้นทาง ที่จัดทำขึ้น ซึ่งเส้นทางสำหรับนักท่องเที่ยวอาจเป็นการใช้ เส้นทางร่วมกับเส้นทางสัญจรปกติของคนท้องถิ่น หรืออาจ เป็นการกำหนดเส้นทางขึ้นมาใหม่โดยเฉพาะเป็นพิเศษ สำหรับนักท่องเที่ยวได้ และสภาพสตรีให้ความสำคัญกับ เส้นทางในเรื่องของมีไฟที่ชัดเจน มีป้ายบอกทางที่ชัดเจน มี ทางที่ไม่ซับซ้อน สถานที่ต้องไม่เปลี่ยว มีเบอร์สำคัญที่สะดวก

ประเด็นสี่ คือ เทคโนโลยี เป็นสิ่งช่วยในการทำงานหรือ แก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องจักร วัสดุ หรือ แม้กระทั่งที่ไม่ได้เป็นสิ่งของที่จับต้องได้ เช่น กระบวนการต่าง ๆ เทคโนโลยี เป็นการประยุกต์ นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ และก่อให้เกิดประโยชน์ ในทางปฏิบัติ แก่มวลมนุษย กกล่าวคือเทคโนโลยีเป็นการนำเอาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์มา ใช้ในการประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดเข้ามา ช่วยให้ผู้รู้สึกสะดวกสบายเพิ่มมากขึ้นทำให้เราเดินทางได้ ถูกต้องช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของสตรีได้ดีขึ้น ดังนั้น เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับความต้องการของสตรีต้องมีลักษณะ คือ สามารถเปิด Map หาเส้นทางได้ ต้องรวมอยู่ใน Application ที่ทันสมัย

ประเด็นห้า คือ ข่าว สตรีให้ความสำคัญกับคำบอกเล่า เรื่องราวที่เกิดใหม่ ๆ หรือกำลังอยู่ในความสนใจขณะนั้น เรื่อง บอกกล่าวคำเล่าลือเป็นข่าวที่เกิดขึ้นในจังหวัดภูเก็ต ช่วยบอก ให้เราทราบถึงปัญหาต่าง ๆ ที่พบเจอในจังหวัดภูเก็ตเป็นปัญหา ที่เราสามารถมาหาทางแก้ไขให้มันดีขึ้น ได้ จะทำให้เกิดความ ปลอดภัยในการเดินทางท่องเที่ยวของสตรีมากขึ้น และเป็นการ ป้องกันการเกิดอุบัติเหตุซ้ำไม่ให้เกิดผลต่อการเที่ยวคนเดียวคน เดียวของสตรีที่เดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต

ประเด็นหก คือ การให้คำแนะนำการแนะนำ ซึ่งให้เห็น แสดงออกถึงทางเลือก ข้อมูล ข้อเท็จจริง เพื่อให้ผู้คนที่มาขอ คำปรึกษาได้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเป็นการให้คำแนะนำ ในการปรับปรุงและพัฒนาให้จังหวัดภูเก็ตพัฒนาไปในทางที่ดี ขึ้น ดังนั้นสตรีจึงให้ความสำคัญกับการแนะนำเส้นทาง การ เดินทาง ป้ายระหว่างทาง เบอร์โทรศัพท์สำคัญของภายในจังหวัด มี ข้อมูลและให้คำแนะนำสำหรับนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาใน จังหวัดภูเก็ต

4.2 การกำหนดแนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับนักท่องเที่ยวสตรีเดินทางอิสระ



ภาพที่ 1: การออกแบบแอปพลิเคชันให้ใช้งานง่าย

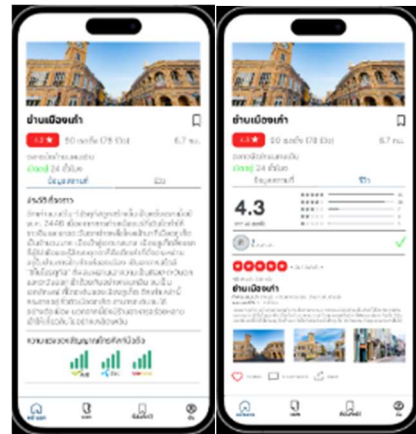
การใช้งานที่ง่ายและรวดเร็ว คือ สิ่งที่สำคัญของการพัฒนาสำหรับการออกแบบการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยมีผู้ใช้งานเป็นกลุ่มสตรี ได้มีการออกแบบการใช้งานที่มีความเรียบง่าย มีความสวยงาม สะดวกต่อการใช้งานแก่สตรี มีระบบยืนยันตัวตนกับทางระบบ ก่อนเข้าสู่การใช้งาน เพื่อตรวจสอบและบันทึกข้อมูลของผู้ใช้งานเพื่อสร้างความมั่นใจและความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน ภายในแอปจะมีผู้ใช้งานที่เป็นบัญชีจริงทุกบัญชี เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับบุคคลอื่น ๆ ได้อย่างมั่นใจ



ภาพที่ 2: ฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลาย

จากการศึกษา ได้สังเกตเห็นความต้องการของกลุ่มสตรีที่เดินทางคนเดียวเพื่อมาท่องเที่ยวในสถานที่ต่าง ๆ จึงได้จำแนกหมวดหมู่ที่น่าสนใจเพื่อเป็นตัวเลือกในการใช้งานแก่กลุ่มสตรี ได้ดังนี้ 1) สถานที่ต่าง ๆ ซึ่งสามารถแยกออกเป็นบรรยากาศความชอบส่วนตัว สถานที่ที่มีความนิยมอยู่ ณ

ช่วงเวลานั้น ที่ท่องเที่ยวชอคนิยมในจังหวัดภูเก็ต เพื่อเป็นตัวเลือกในการเดินทางแก่ผู้ใช้งานสามารถเลือกสถานที่ที่ตนเองนั้นสนใจ 2) ข่าวสาร มีข้อมูลข่าวสาร ที่เป็นปัจจุบันอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับรู้ถึงสถานที่ที่ตนจะเดินทางมาว่าเป็นอย่างไ 3) เบอร์โทรศัพท์ที่สำคัญ ที่เป็นเบอร์โทรฉุกเฉินป้องกันเหตุการณ์ต่าง ๆ 4) โฉดนำเที่ยวที่เป็นบุคคลท้องถิ่น ที่มีความสามารถและมีความรู้ในพื้นที่เป็นอย่างดี



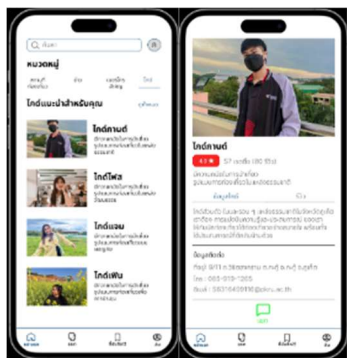
ภาพที่ 3: ีรวิวข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยว

การเดินทางมาท่องเที่ยวจะมาพร้อมกับความคาดหวังและสิ่งที่ได้รับกลับไป คือ ความรู้สึก และประสบการณ์ ซึ่งการเดินทางแต่ละครั้งล้วนมีเรื่องราวมากมายที่เกิดขึ้นระหว่างทาง นักท่องเที่ยวหลากหลายส่วนต้องการที่จะแนะนำหรือบอกเล่าประสบการณ์ของการเดินทางเพื่อถ่ายทอดให้กับผู้อื่นอีกมากมาย จึงมีการออกแบบการรีวิว เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถบอกเล่าประสบการณ์และให้คะแนนความพึงพอใจแก่สถานที่ท่องเที่ยว เพื่อให้ผู้อื่นได้ศึกษาข้อมูลการท่องเที่ยวจากผู้ใช้งานที่มาเที่ยว ณ ที่แห่งนั้นจริง และทางสถานที่ท่องเที่ยวก็สามารถศึกษาและพัฒนาได้จาก การให้คะแนนหรือข้อเสนอแนะของนักท่องเที่ยวเพื่อต่อยอดและสร้างสรรค์สิ่งดีต่อไปให้กับทางสถานที่ท่องเที่ยว



ภาพที่ 4: ข้อมูลข่าวสารภายในพื้นที่ ที่น่าสนใจ และเป็นข้อมูลก่อนเดินทาง

การรับรู้ข้อมูลสถานการณ์ของสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งเป็นเป้าหมายปลายทางก่อนออกเดินทางหรือก่อนตั้งจองตั๋วเครื่องบิน หรือจองโรงแรม หากไม่ทราบสถานการณ์ของสถานที่หรือจังหวัดที่จะต้องเดินทางมาล่วงหน้า อาจจะทำให้เสียเวลาและเสียเงินไปโดยเปล่าประโยชน์ การที่สามารถรับรู้ข่าวสารของสถานที่ท่องเที่ยว ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเตรียมความพร้อมมีแผนสำหรับการท่องเที่ยวมาได้หลากหลาย รวมถึงข้อมูลข่าวสารสามารถแนะนำสถานที่ที่จะมีการจัดกิจกรรม หรือ บอกข้อมูลข่าวสารกิจกรรมประเพณีของจังหวัดให้กับผู้ใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกวันเที่ยวได้อย่างเหมาะสม



ภาพที่ 5: ไกด์ที่มีความชำนาญและได้รับอนุญาต

การเดินทางไปยังสถานที่ ที่ผู้ใช้งานหรือกลุ่มสตรีไม่มีความรู้เรื่องสถานที่ เส้นทางต่าง ๆ หรือลักษณะของบุคคลในพื้นที่ อาจทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้เดินทางได้ ดังนั้นการมีไกด์ที่มีความสามารถและชำนาญในพื้นที่และมีความรู้ในพื้นที่เป็น

อย่างดี ที่คอยช่วยแนะนำ และคอยช่วยเหลือให้การเดินทางนั้นสะดวกมากยิ่งขึ้นสำหรับการเดินทางของสตรี ซึ่ง ไกด์เป็นบุคคลที่ได้รับการขึ้นขันตัวตนผ่านแอปและได้รับใบอนุญาตการเป็นไกด์เรียบร้อยทุกคนมีผลการตรวจสอบในระบบ ทำให้มั่นใจได้ว่ามีความปลอดภัยต่อกลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นสตรีอย่างแน่นอน

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การเที่ยวคนเดียวของสตรีได้รับความนิยมนในปัจจุบันเนื่องจากอยากเปลี่ยนแปลงอะไรบางอย่าง ไม่ว่าจะเป็นความรู้สึก ความสัมพันธ์ ความน่าเบื่อ งานที่ซ้ำซาก เชื่อว่าการเดินทางคนเดียวไม่มีใครไปด้วยจะช่วยให้ตัวเองได้เจอความเปลี่ยนแปลงอะไรบางอย่าง เมื่อได้เริ่มตัดสินใจเที่ยวคนเดียวแล้ว จะอยากมีครั้งต่อไป เรื่อย ๆ ทำให้การเที่ยวคนเดียวมันรู้สึกสนุก เราเดินทางคนเดียวก็ต้องมีการวางแผนเดินทาง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการเที่ยวคนเดียวของสตรีที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องให้ความสำคัญกับประเด็นหลัก จำนวน 6 อย่าง พฤติกรรมการท่องเที่ยว สถานที่ เส้นทาง เทคโนโลยี ข่าว และการให้คำแนะนำ

ข้อค้นพบจากการศึกษาครั้งนี้สามารถเสนอแนะสำหรับการนำไปปฏิบัติได้แก่

- 1) พฤติกรรมการท่องเที่ยว เป็นการแนะนำตัวเองให้ผู้อื่นหรือแชร์ประสบการณ์ซึ่งกันและกันผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อเป็นแนวทางในการเดินทางท่องเที่ยว เช่น พฤติกรรมการเที่ยวคนเดียว พฤติกรรมการเที่ยวกับเพื่อน พฤติกรรมในการไปสถานที่ต่าง ๆ พฤติกรรมการใช้ชีวิต
- 2) สถานที่ เป็นสถานที่ที่ได้รับความนิยมและเกิดการไปบ่อย หรือการไปที่ซ้ำ ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการเดินทางไปสถานที่ เช่น วัดชลอ หล่มพยอม เทเล คาเฟ่ เมืองเก่า เดินห้าง ฯลฯ
- 3) เส้นทาง สุภาพสตรีให้ความสำคัญกับเส้นทางในเรื่องของมีไฟที่ชัดเจน มีป้ายบอกทางที่ชัดเจน มีทางที่ไม่ซับซ้อน สถานที่ต้องไม่เปลี่ยว เส้นทางที่ไม่ได้พาอ้อม จึงต้องหาเส้นทางที่ปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อสตรีในการเดินทางท่องเที่ยวเพื่อความปลอดภัยในการเดินทาง

4) เทคโนโลยี เป็นตัวช่วยที่ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด เข้ามาช่วยให้รู้สึกสะดวกสบายเพิ่มมากขึ้นทำให้เราเดินทางได้ ถูกต้องช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของสตรีได้ดีขึ้น เป็นการนำ เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยปรับปรุงในเรื่องแอปพลิเคชัน เช่น มีการนำในเรื่องของขนส่งเข้ามาเกี่ยวข้องกับแอป

5) ข่าว เป็นการแสดงข่าวที่เกิดขึ้นในจังหวัดภูเก็ตที่เกี่ยวข้องกับสตรีโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นข่าวอาชญากรรม ข่าวสตรี ข่าวบันเทิง ข่าวไอที ข่าวการเมือง/สังคม/เศรษฐกิจ

6) การให้คำแนะนำ เป็นการให้คำแนะนำในการเดินทางท่องเที่ยว การใช้ชีวิต เส้นทาง ป้ายบอกทางหรือสถานที่ เบอร์โทรติดต่อสำคัญ

เอกสารอ้างอิง

- [1] INN Travel, “5 เหตุผลทำไมผู้หญิงชอบเที่ยวคนเดียว,” เข้าถึงจาก https://www.innnews.co.th/lifestyle/news_228483/ สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2565
- [2] เกสสิณี ตรีพงษ์พันธ์, แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการความปลอดภัยที่ส่งผลต่อเหตุการณ์ความปลอดภัยของการท่องเที่ยว และวิกฤตการณ์ของนักท่องเที่ยวหญิงชาวต่างชาติ ในแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสุราษฎร์ธานี, “วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่”, ปีที่ 23, ฉบับที่ 1, มกราคม - เมษายน 2565.
- [3] สนิทเดช จินตนา และ อาริวรรณ หัสดิน, ปัญหาความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินในการท่องเที่ยว กรุงเทพมหานครในมุมมองของนักท่องเที่ยวต่างชาติ, “วารสารศิลปศาสตร์ มทร.ธัญบุรี”, ปีที่ 1, ฉบับที่ 2, กรกฎาคม-ธันวาคม 2563.
- [4] ชัยวัฒน์ อึ้งคำ และ ตรีเนตร ต้นตระกูล, ประสิทธิภาพการบริหารความปลอดภัยการจัดการท่องเที่ยวทางทะเลชายฝั่งอันดามัน, “วารสารสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยาเชิงพุทธ”, ปีที่ 5, ฉบับที่ 10, ตุลาคม 2563.
- [5] ทัชชกร แสงทองดี, รูปแบบความปลอดภัยของนักท่องเที่ยวในการท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา, “วารสารวิชาการอาชีวศึกษาและ
- นิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ”, ปีที่ 4, ฉบับที่ 2, กรกฎาคม – ธันวาคม 2561.
- [6] ธนพัฒน์ ภคชัยวิศิษฎ์, การวิเคราะห์ระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอาชญากรรมในพื้นที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม เทศบาลเมืองน่าน จังหวัดน่าน, “วารสารวิชาการสาธารณสุขชุมชน”, ปีที่ 5, ฉบับที่ 2, เมษายน – มิถุนายน 2562.
- [7] นพรัตน์ บุญเพียรผล และ พรทิพย์ เรืองธรรม, แนวทางการบริหารจัดการด้านการท่องเที่ยวที่ปลอดภัยเพื่อรองรับนักท่องเที่ยวในพื้นที่เกาะขอม อำเภอเมืองจังหวัดสงขลา, “วารสารศิลปการจัดการ”, ปีที่ 5, ฉบับที่ 3, กันยายน – ธันวาคม 2564.
- [8] นวพร บุญประสม, มิติใหม่แห่งการท่องเที่ยวเพื่อรองรับกลุ่มนักท่องเที่ยวผู้หญิงโต, “SOUTHEAST BANGKOK JOURNAL”, ปีที่ 2, ฉบับที่ 2, ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2559.
- [9] นันทฤทัย ชื่นใจดี และ จารุวรรณ แดงบุบผา, การรับรู้ความเสี่ยงและกลุ่มอ้างอิงที่มีอิทธิพลในการรับรู้ความเสี่ยงของนักท่องเที่ยวเพศหญิงที่เดินทางท่องเที่ยวคนเดียวในประเทศไทย, “วารสารบัณฑิตศึกษา”, ปีที่ 12, ฉบับที่ 1, มกราคม - มิถุนายน 2562.
- [10] พัชรพงษ์ อัครเมธากุล, แนวทางการพัฒนามาตรการรักษาความปลอดภัยของนักท่องเที่ยวต่างชาติในจังหวัดเชียงใหม่, “วารสารสังคมศาสตร์”, ปีที่ 27, ฉบับที่ 2, กรกฎาคม-ธันวาคม 2558.
- [11] พิมพร ศรีรุ่งเรือง และ วาริษฐ์ มัชฌมบุญ, พฤติกรรมนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติในการป้องกันตนเองให้มีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินในเมืองพัทยา, “วารสารวิชาการวิทยาลัยบริหารศาสตร์”, ปีที่ 3, ฉบับที่ 2, เมษายน – มิถุนายน 2563.
- [12] พิมพพร ศรีรุ่งเรือง และ วาริษฐ์ มัชฌมบุญ, นโยบายกฎหมาย และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของนักท่องเที่ยวในเมือง, “วารสารราชภัฏภาคย์”, ปีที่ 14, ฉบับที่ 35, กรกฎาคม - สิงหาคม 2563.

- [13] ระชานนท์ ทวีผล, มาตรฐานความปลอดภัยในพื้นที่
ท่องเที่ยวที่ส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของกลุ่ม
นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติบริเวณย่านการค้าเขาวราช,
“วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย”, ปีที่
17, ฉบับที่ 62, ตุลาคม - ธันวาคม 2565.
- [14] วรวิภา ราชสกุล และ โสภณัทย์ สุนทรยาธร, ความ
ปลอดภัยและการยอมรับเทคโนโลยีส่งผลต่อการ
ตัดสินใจซื้อตั๋วเครื่องบินผ่านแอปพลิเคชันออนไลน์ของ
นักท่องเที่ยวชาวไทย, “Journal of Sports Science and
Health”, ปีที่ 20, ฉบับที่ 2, พฤษภาคม-สิงหาคม 2562.
- [15] วารานัย ยูณะเดมิย์, “การรับรู้ความเสี่ยงของ
นักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวใน
ประเทศไทย,” วิทยานิพนธ์ ศป.บ. (ท่องเที่ยว),
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ, 2559.
- [16] เอกชัย ชำนินา, การจัดการความปลอดภัยการท่องเที่ยว
ในจังหวัดภูเก็ต, “วารสารมหาจุฬานาครธรรม”, ปีที่ 7,
ฉบับที่ 8, สิงหาคม 2563.
- [17] อรัญญา เกรียงไกรโชค และ กุลพิชญ์ โภโดยอุดม,
แรงจูงใจในการเดินทางท่องเที่ยวตามลำพังของผู้หญิง
ชาวไทย, “Journal of Sports Science and Health”, ปีที่
20, ฉบับที่ 3, กันยายน - ธันวาคม 2562.
- [18] นพดล นิมสุวรรณ และ อริศรา บุญรัตน์, สาเหตุความไม่
ปลอดภัยในการท่องเที่ยวอำเภอหาดใหญ่จังหวัดสงขลา,
“วารสารการบริการและการท่องเที่ยวไทย”, ปีที่ 15,
ฉบับที่ 1, มกราคม – มิถุนายน 2563.
- [19] มิรันตี เพ็ชรชเทอเลอ, “การรับรู้ความเสี่ยงของ
นักท่องเที่ยวต่อการทัวร์ทางทะเลจังหวัดกระบี่,”
วิทยานิพนธ์ บช.บ. (ท่องเที่ยว), มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์, สงขลา, 2564.

การนำเทคโนโลยีมาส่งเสริมศักยภาพด้านการท่องเที่ยวภายในชุมชน

Utilizing Technology to Enhance the Potential of Local Community Tourism

ภัทรพล รานา¹, นิมิต ชุ่นสั้น²

^{1,2}คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

E-mail: Pattarapon6675@gmail.com, soonan.n@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนและเพื่อหาข้อมูลที่เป็นต่อการท่องเที่ยวโดยชุมชนสำหรับนักท่องเที่ยว รวมถึงศึกษาแนวคิดในการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการท่องเที่ยวชุมชนภายใต้ชื่อแอปพลิเคชัน ICE Tourism โดยการใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึกรายบุคคล จากผลสำรวจกลุ่มนักท่องเที่ยวจากจำนวนนักท่องเที่ยว 400 คน และได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน ซึ่งใช้เทคนิคการสุ่มกลุ่มตัวอย่างได้แก่การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงและการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ ผลการศึกษาพบว่าประเด็นหลักที่นักท่องเที่ยวให้ความสำคัญ 6 ประเด็น ดังนี้ 1) สถานที่ท่องเที่ยวและการเดินทาง 2) อาหารและกิจกรรมท่องเที่ยว 3) ที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวก 4) สังคมการท่องเที่ยว 5) ตลาดชุมชน 6) ความปลอดภัยในการท่องเที่ยว

คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน, การเข้าถึงข้อมูล, การท่องเที่ยวชุมชน

Abstract

The purpose of this research project is to study sustainable tourism development strategies and gather essential information for community-based tourism for tourists. Additionally, the study aims to explore ideas for developing a community tourism application named "ICE Tourism." This is achieved through in-depth individual interviews conducted with members of the tourist group, comprising 400 individuals. A sample group of at least nine

individuals was selected using techniques such as specific purposive sampling and chain sampling. The study findings revealed that tourists prioritize six key issues as follows: 1) Tourist destinations and transportation, 2) Food and recreational activities, 3) Accommodation and amenities, 4) Social aspects of tourism, 5) Community markets, 6) Travel safety.

Keywords: application, accessing information, community-based tourism

คำนำ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีบทบาทในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจให้แก่ประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง ทั้งจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มสูงขึ้น และรายได้ที่ได้รับจากการท่องเที่ยวที่เพิ่มสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการท่องเที่ยวในแต่ละรูปแบบมีแนวทางการจัดการที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะการท่องเที่ยวโดยชุมชน เป็นการท่องเที่ยวที่คำนึงถึงความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมเพื่อกำหนดทิศทางโดยชุมชนจัดการ โดยชุมชนเพื่อชุมชนและชุมชนมีบทบาทเป็นเจ้าของเพื่อให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้มาเยือน โดยมองว่าการท่องเที่ยวต้องทำงานให้เกิดสมดุลทุกด้านได้แก่ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนการพัฒนาการท่องเที่ยวโดยชุมชนอย่างยั่งยืนและสร้างสรรค์ พ.ศ. 2561-2565 เพื่อเครื่องมือในการพัฒนาโดยใช้การท่องเที่ยวเป็นเงื่อนไขและสร้างโอกาสให้องค์กรชุมชนเข้ามามีบทบาทสำคัญในการวางแผนทิศทางการพัฒนาชุมชน

แต่จากการที่ทรัพยากรการท่องเที่ยวมีจำกัด ไม่ว่าจะ เป็นทรัพยากรการท่องเที่ยวทางด้านธรรมชาติ วัฒนธรรม ประเพณีท้องถิ่น ซึ่งผู้ดูแลหรือ เป็นเสมือนเจ้าของก็คือ ประชาชนที่อยู่ในชุมชนนั้น ๆ ว่าจะมีการบริหารจัดการ การท่องเที่ยวได้อย่างไร เพราะทรัพยากรทุกอย่างต้องมีข้อจำกัดในการใช้ทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามการใช้อย่างยั่งยืน และเป็นไปได้หรือไม่ที่จะดำเนินการตามแผนแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง และควรทำอย่างไร เมื่อ “ชุมชน” กลายเป็น “สินค้า” หรือ “เครื่องมือ” ที่เป็นทั้งผู้กระทำและผู้ถูกกระทำ ในขณะเดียวกัน เป็นสิ่งที่ทำขายและละเอียดอ่อนอย่างยิ่ง เสมือนกับการที่ต้องคำนึงถึงความรู้สึกความยินดีของผู้เกี่ยวข้องทั้งยังเป็นผู้ที่ถูกกล่าวอ้างถึงอยู่ตลอดเวลาในการที่รัฐบาลจะดำเนินการพัฒนาใดๆ จึง “ต้องให้ความสำคัญต่อชุมชนในระดับต้นๆ และชุมชนต้องได้รับประโยชน์” อยู่เสมอ จากปัญหาของการท่องเที่ยวชุมชนจึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาดังนี้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อหาข้อมูลที่เป็นต่อการท่องเที่ยวโดยชุมชน สำหรับนักท่องเที่ยว

2.2 เพื่อศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวในชุมชนต่างๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปต่อยอดให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3. การทบทวนวรรณกรรม

3.1 แนวทางสู่ความสำเร็จของการจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชน

อุษา กล้าวิจารณ์ ได้กล่าวถึง แนวทางสู่ความสำเร็จของการจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชน ไว้ว่า การท่องเที่ยวที่คำนึงถึงความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม สังคมและวัฒนธรรม

กำหนด ทิศทางโดยชุมชน จัดการโดยชุมชน เพื่อชุมชน และชุมชนมีบทบาท เป็นเจ้าของมีสิทธิในการจัดการดูแล เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้มาเยือน การท่องเที่ยวโดยชุมชน ได้รับความนิยมนมากในระดับสากล ในขณะที่การมีส่วนร่วมของชุมชนก็ได้รับการยอมรับมากขึ้นด้วยเช่นกัน [5] ในปี 2545 องค์การสหประชาชาติประกาศให้เป็นปี สากลว่าด้วย การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ (International Year of Ecotourism : IYE) จึงเกิดคำว่า Community Based Ecotourism : CBET การกำหนดหลักการหรือจุดยืนของการท่องเที่ยวโดยชุมชนเป็นเครื่องมือในการ พัฒนาชุมชน ได้แก่ 1) ชุมชนเป็นเจ้าของ 2) ชาวบ้านเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจและกำหนดทิศทาง 3) ส่งเสริมความภาคภูมิใจในตนเอง 4) ยกระดับคุณภาพชีวิต 5) มีความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม 6) คงเอกลักษณ์ และวัฒนธรรมท้องถิ่น 7) ก่อให้เกิดการเรียนรู้ระหว่างคนต่างวัฒนธรรม 8) เคารพในวัฒนธรรมที่แตกต่างและ ศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ 9) เกิดผลตอบแทนที่เป็นธรรมแก่คนท้องถิ่น 10) มีการกระจายรายได้สู่สาธารณะประโยชน์ของชุมชน แผนยุทธศาสตร์การท่องเที่ยวโดยชุมชนอย่างยั่งยืน ของประเทศ จัดทำขึ้นปี พ.ศ. 2559-2563 (CBT Thailand) โดยมุ่งเน้นการพัฒนาในระดับชุมชนเป็นหลักเพื่อให้เกิดการกระจายประโยชน์จากการท่องเที่ยวไปสู่เศรษฐกิจฐานรากอย่างแท้จริง โดยมีวิสัยทัศน์ว่า “การท่องเที่ยวโดยชุมชนของไทย พัฒนาสู่สากลอย่างมีเอกภาพบนฐานการรักษา และจัดการทรัพยากรชุมชนอย่างยั่งยืนสู่ชุมชนแห่งความสุข”

3.2 ท่องเที่ยวโดยชุมชน วิถีสู่ความยั่งยืน

(ศูนย์วิจัยธนาคารออมสิน) จากการสำรวจได้กล่าวว่า ทิศทางการท่องเที่ยวโดยชุมชนในประเทศไทย จากรายงานการสำรวจเทรนด์การท่องเที่ยวในประเทศไทย ปี 2562 โดย Airbnb พบว่า ร้อยละ 84 ต้องการท่องเที่ยวแบบใช้ชีวิตเหมือนคนท้องถิ่นและใช้จ่ายไปกับร้านอาหารในชุมชนมากที่สุดกว่า 1.7 พันล้านบาท และจากข้อมูลของ Expedia ที่ทำการเจาะลึกข้อมูลการท่องเที่ยวในปี 2561 พบว่า นักท่องเที่ยวชาวไทยนิยมเลือกจุดหมายปลายทางท่องเที่ยวเป็นแหล่งชุมชนท้องถิ่นที่อยู่ในเมืองรอง เช่น สกลนคร นครพนม น่าน เป็นต้น และมีอัตราการท่องเที่ยวลักษณะนี้ เพิ่มขึ้นสูงกว่าร้อยละ 50 เมื่อ

เทียบกับปี 2560 สะท้อนให้เห็นว่า ในปัจจุบันการท่องเที่ยวตามรอยวิถีชีวิตดั้งเดิมของชุมชนต่าง ๆ ซึ่งเป็นแหล่งการท่องเที่ยวที่มีเอกลักษณ์ในด้านทรัพยากร สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม ได้รับความนิยมนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 1: ความสัมพันธ์ด้านทิศทางการท่องเที่ยวโดยชุมชน (ศูนย์วิจัยธนาคารออมสิน)

เกณฑ์การพัฒนาการท่องเที่ยวโดยชุมชน แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านการบริหารจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชน พัฒนาบุคลากร ระบบบัญชีการเงินและบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพ
- 2) ด้านการจัดการเศรษฐกิจ สังคม และคุณภาพชีวิตที่ดี จัดสรรรายได้ส่งเสริมผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดี
- 3) ด้านการอนุรักษ์และส่งเสริมมรดกทางวัฒนธรรม ชุมชนอนุรักษ์และส่งเสริมฐานข้อมูลเพื่อเผยแพร่มรดกทางวัฒนธรรม
- 4) ด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อม อย่างเป็นระบบและยั่งยืนจัดการพื้นที่และสร้างความตระหนักรู้ถึงความสำคัญของการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
- 5) ด้านคุณภาพการบริการการท่องเที่ยวโดยชุมชน เตรียมความพร้อมเรื่องความปลอดภัยและสิ่งอำนวยความสะดวก

3.3 เป้าหมายเชิงพฤติกรรมของชุมชนและนักท่องเที่ยวเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาการท่องเที่ยวโดยชุมชนผ่านการตลาดเพื่อสังคม

สุมาลี นันทศิริพล และคณะ (2556) ได้กล่าวไว้ว่า ปัจจัยสำคัญที่ทำให้การท่องเที่ยวโดยชุมชนประสบผลสำเร็จคือ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ชุมชน ผู้ประกอบการในพื้นที่ หน่วยงานภาครัฐ และ NGO นอกเหนือจากบทบาทของ

ชุมชนในการจัดการเพื่อพัฒนาการท่องเที่ยวโดยชุมชนแล้ว ผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนการท่องเที่ยวโดยชุมชนอีกกลุ่มหนึ่งคือ นักท่องเที่ยว [4] จากรายงานการประชุมประจำปีครั้งที่ 55 ของ PATA พบว่า นักท่องเที่ยวมีความต้องการที่จะปฏิสัมพันธ์กับคนในชุมชนและได้รับประสบการณ์ที่แท้จริงมากขึ้น และนักท่องเที่ยวยอมจ่ายเงินเพิ่ม 10% เพื่อช่วยดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม เมื่อนักท่องเที่ยวตัดสินใจจะไปท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวใดแล้ว ต้องมีพฤติกรรมที่ดีต่อแหล่งท่องเที่ยว นั่นคือ เพราะจะช่วยทำให้ได้รับความรู้และความเพลิดเพลิน รวมทั้งรู้จักระมัดระวังตัว ตระหนักในคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและมรดกทางวัฒนธรรม ควรปฏิบัติตัวในการเก็บเกี่ยวประสบการณ์ และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น ควรศึกษาข้อมูลของแหล่งท่องเที่ยวก่อนไป ทำความเข้าใจเส้นทางท่องเที่ยว และไม่ปฏิบัติขัดต่อวิถีชีวิตประเพณีของชุมชน ดังนั้น การเกิดเป้าหมายเชิงพฤติกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการท่องเที่ยวโดยชุมชนจึงไม่ได้เป็นเพียงบทบาทหน้าที่ของชุมชนเท่านั้น หากแต่นักท่องเที่ยวก็ควรมีส่วนร่วมในฐานะผู้เข้าไปใช้พื้นที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก รวมทั้งเป็นผู้สร้างผลกระทบด้านบวกที่ทำให้เกิดรายได้ต่อชุมชน และด้านลบต่อสิ่งแวดล้อม สังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจของชุมชน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักท่องเที่ยวที่เคยเดินทางท่องเที่ยวคนเดียวในจังหวัดพังงา ซึ่งไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงได้เก็บรวบรวมข้อมูลจนกว่าจะอิ่มตัว ด้วยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snowball Sampling) จำนวน 9 คน และใช้เครื่องมือในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึกรายบุคคล (In-depth interview) โดยมีเกณฑ์กำหนดดังนี้ 1) คนที่สนใจการท่องเที่ยวชุมชน 2) คนที่สนใจวิถีชีวิตชุมชน 3) คนที่สนใจในวัฒนธรรมชุมชน และ 4) คนที่ชื่นชอบในธรรมชาติ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Content analysis) แล้วนำข้อมูลที่ได้ออกมาวิเคราะห์และพัฒนาแอปพลิเคชันต่อไป ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของนักท่องเที่ยวใน

จังหวัดพังงาที่เคยมีประสบการณ์หรือความต้องการท่องเที่ยวชุมชน โดยกำหนดคำถามหลักขึ้นก่อนเพื่อเป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ซึ่งสามารถเพิ่มเติมหรือปรับเปลี่ยนคำถามได้ตามความเหมาะสม ระหว่างสัมภาษณ์ แบบสัมภาษณ์มีประเด็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับความสามารถของนักท่องเที่ยวในการท่องเที่ยวชุมชน ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

5. ผลการวิจัย

5.1 รูปแบบการบริหารจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชน

ผลการศึกษาเรื่อง การท่องเที่ยวชุมชน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวในชุมชนต่างๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ออกไปต่อยอดให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเพื่อให้นักท่องเที่ยวได้เข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวได้อย่างง่าย โดยการสำรวจในครั้งนี้ใช้เกณฑ์ในการเลือกมีดังนี้ ด้านวัฒนธรรม ความปลอดภัย ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านการสร้างรายได้ และด้านจุดเด่น ผู้ให้ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ เป็นคนที่เคยไปเที่ยวชุมชน ที่มีพฤติกรรมชอบท่องเที่ยวชุมชนในเชิงวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม จำนวน 9 คน การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ การศึกษาจึงสามารถจัดกลุ่มข้อมูลออกเป็นประเด็นได้จำนวนทั้งสิ้น 6 ประเด็นหลัก ดังนี้

1) สถานที่ท่องเที่ยวและการเดินทาง 2) อาหารและกิจกรรมท่องเที่ยว 3) ที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวก 4) สังคมการท่องเที่ยว 5) ตลาดชุมชน 6) ความปลอดภัยในการท่องเที่ยว

ประเด็นแรก คือ สถานที่และการเดินทาง การท่องเที่ยวคือการมีเป้าหมายหลักในการเดินทางไปต่างๆและการเดินทางต้องรู้ถึงเส้นทางเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการเดินทางต้องทำความเข้าใจกับเส้นทางรวมทั้งรู้ถึง วัฒนธรรม วิถีชีวิตของคนในพื้นที่อย่างคร่าวๆ ไม่ปฏิบัติขัดต่อวิถีชีวิตประเพณีของชุมชน มีบทบาทสำคัญถือเป็นเครื่องมือของการพัฒนาการท่องเที่ยวชุมชนให้เกิดความยั่งยืนและเกิดเป็นรายได้แก่ชุมชน ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน รวมทั้งด้านการบริการที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจการท่องเที่ยวของประเทศไทย

ประเด็นสอง คือ อาหารและกิจกรรม การเข้าถึงอาหารประจำถิ่นและกิจกรรมการท่องเที่ยวที่จะสร้างประสบการณ์

ให้นักท่องเที่ยวการสร้างเอกลักษณ์ที่มีคุณค่าด้วยการส่งเสริมกิจกรรมการท่องเที่ยวซึ่งมีความสร้างสรรค์และความสนุกสนานในการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์เพื่อให้มีความสำคัญในการดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และดูแลฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งการสัมผัสกับวิถีชีวิตชาวบ้านและภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งเป็นอัตลักษณ์เอกลักษณ์ของแต่ละชุมชนเพื่อการเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยว ในการตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว อาหารเป็นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ เป็นปัจจัย 4 ของสิ่งมีชีวิต ในการท่องเที่ยวหรือการเดินทางถ้าทราบถึงแหล่งอาหารหรือร้านอาหารที่ขึ้นชื่อและอร่อยในแต่ละพื้นที่ที่เราได้เดินทางไปจะช่วยให้ชีวิตการกินเป็นเรื่องง่ายขึ้นและทำให้เกิดความสุขจากการทานอาหาร อาหารมีความสำคัญไม่เพียงแต่เพื่อความอยู่รอดและการพัฒนาท้องถิ่นเท่านั้น แต่ยังเป็นพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์และวัฒนธรรมที่สำคัญที่เพิ่งเกิดขึ้นใหม่อีกด้วย

ประเด็นสาม คือ ที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวก บอกถึงลักษณะของที่พัก ห้องนอน ห้องอาบน้ำ จำนวนผู้เข้าพัก ในส่วนของสิ่งอำนวยความสะดวกภายในพื้นที่ของโฮมสเตย์เป็นโซนต่าง ๆ ไว้ให้บริการแก่ลูกค้าที่มาเข้าพัก จุดประสงค์ก็เพื่อให้ลูกค้าได้รับความสบายกาย สบายใจ พักผ่อนตามอัธยาศัย โดยจะมีตั้งแต่ห้องอาหารซึ่งจะบริการอาหารไว้ให้ที่จอดรถในอาคารและกลางแจ้งรองรับลูกค้าที่มีรถยนต์จะได้ไม่ต้องจอดซ้อนคันกัน มี Wi-Fi ให้ เป็นต้น (แล้วแต่ที่พัที่จะมีให้บริการ) สิ่งอำนวยความสะดวกก็เป็นสิ่งหนึ่งที่จะทำให้เกิดการท่องเที่ยวที่มากขึ้น

ประเด็นสี่ คือ สังคมการท่องเที่ยว การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นของนักท่องเที่ยวเป็นเพียงเครื่องมือหนึ่งที่นักท่องเที่ยวใช้เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับบุคคลอื่นได้และใช้เป็นช่องทางในการรีวิวหรือบอกต่อถึงประสบการณ์จากการท่องเที่ยวและเพื่อไว้ใช้รับข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติม ไม่ว่าจะเป็นการแชทเพื่อพูดคุยหรือการโพสต์เพื่อบอกต่อ รีวิว จากการไปท่องเที่ยวเพื่ออัปเดตข้อมูลข่าวสารแบบ Real Time

ประเด็นห้า คือ ตลาดชุมชน เป็นการซื้อขายออนไลน์ผ่านทางแอป ICE Tourism เพื่อให้ชุมชนได้นำสินค้าหรือผลิตภัณฑ์

ของทางชุมชนมาขายให้แก่นักท่องเที่ยว โดยนักท่องเที่ยวสามารถสั่งซื้อได้ถึงแม้จะไม่ได้มาที่ชุมชนนั้น ๆ และทราบถึงผลิตภัณฑ์ของชุมชนนั้น ๆ ได้ชัดเจนการสร้างรายได้ให้คนในท้องถิ่น ได้อยู่ดีกินดีโดยได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในการรักษามาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมให้ชุมชนมีความพร้อมในการท่องเที่ยวและศักยภาพด้านการจัดการท่องเที่ยวที่บริหารโดยชุมชนทั้งในด้านการผลิตสินค้าและการบริการในการพัฒนาสินค้าและสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกให้เหมาะแก่การท่องเที่ยว ซึ่งการท่องเที่ยวเป็นทิศทางรายได้ในอนาคตของประเทศไทยและเป็นสิ่งที่จะสร้างความภาคภูมิใจให้แก่คนในท้องถิ่นโดยการท่องเที่ยวโดยชุมชน

ประเด็นหลัก คือ ความปลอดภัย ควรสร้างความเชื่อมั่นในการเดินทางของนักท่องเที่ยว ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวภายในชุมชนคอยให้ความสะดวกและความปลอดภัยพร้อมทั้งบริการความคุ้มค่าในด้านการท่องเที่ยวให้แก่นักท่องเที่ยว เพื่อมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในการเดินทางท่องเที่ยว หลงทางระหว่างการเดินทางหรือการเกิดอุบัติเหตุทางผู้คิดนวัตกรรมจึงคิดให้มีการปรับปรุงระบบการรับแจ้งเหตุ และการเรียกรถกู้ชีพ อุบัติเหตุฉุกเฉิน ด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยีในปัจจุบันโดยปรับใช้กับแอปพลิเคชัน ICE Tourism ซึ่งสามารถแจ้งหรือพูดคุยกับเจ้าหน้าที่ตำรวจภายในพื้นที่ที่นักท่องเที่ยวอาศัยอยู่เพื่อความมั่นใจและชัดเจนในการแจ้งปัญหาต่าง ๆ มากยิ่งขึ้นพร้อมทั้งการมีส่วนร่วมในการใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ต่อการท่องเที่ยวอย่างปลอดภัยต่อธรรมชาติและนักท่องเที่ยวทั้งด้านการเดินทางและการท่องเที่ยว

5.2 การใช้เทคโนโลยีช่วยพัฒนาการท่องเที่ยวโดยชุมชน

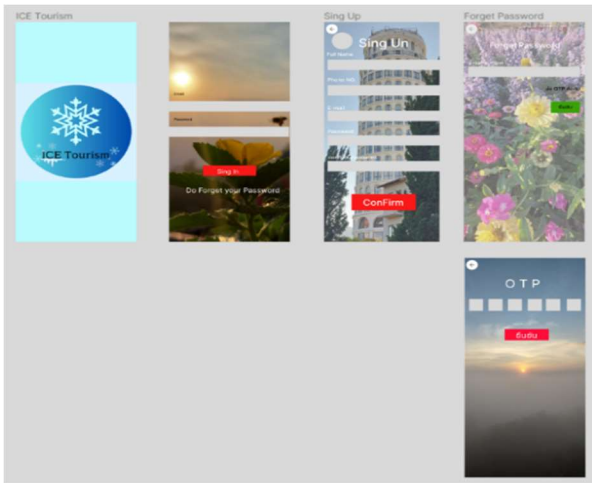
ในปัจจุบันการท่องเที่ยวได้เปลี่ยนทิศทางไปอย่างมากเนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของ Covid - 19 จึงทำให้มุมมองด้านการท่องเที่ยวได้เปลี่ยนไปเป็นการท่องเที่ยวในแหล่งธรรมชาติและการเรียนรู้วิถีชีวิตเพิ่มมากขึ้น จึงสนใจที่จะหาความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภคและผู้ใช้งาน เพื่อหาทางแก้ไขปัญหานี้อย่างตรงจุด ไม่ใช่แค่การรณรงค์หรือผลักดัน แต่อยากใช้ Technology ในปัจจุบันมาพัฒนาเป็นนวัตกรรมใหม่ที่สามารถช่วยแก้ปัญหาได้ ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมและ

จากการสัมภาษณ์เบื้องต้นกับกลุ่มที่มีประสบการณ์การท่องเที่ยว โดยชุมชนจำนวนหนึ่ง เพื่อหา Pain Point การท่องเที่ยวชุมชนและการหาข้อมูลการท่องเที่ยวชุมชน พบว่านักท่องเที่ยวส่วนมากจะมีปัญหาเกี่ยวกับข้อมูลในการจัดการการท่องเที่ยวชุมชน เช่น การเข้าถึงชุมชนได้ยาก ไม่ทราบถึงการเดินทาง การบริการด้านที่พัก กิจกรรมการท่องเที่ยว สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เป็นต้น ทำให้การท่องเที่ยวชุมชนยังไม่ได้นำประโยชน์จริง ๆ

จึงได้คิดนวัตกรรม ICE Tourism เป็นแอปพลิเคชันเพื่อแก้ไขปัญหาการเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวภายในชุมชน เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตคนในชุมชนให้ดีขึ้น (Quality of life community) และเป็นระบบเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative Economy) ซึ่งเป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจรูปแบบใหม่ ที่เป็นการให้บริการการท่องเที่ยวแบบทางเลือกต่าง ๆ ที่แต่ละคนสามารถเลือก ใช้ประโยชน์ได้ตามความต้องการ สะดวก และยืดหยุ่น

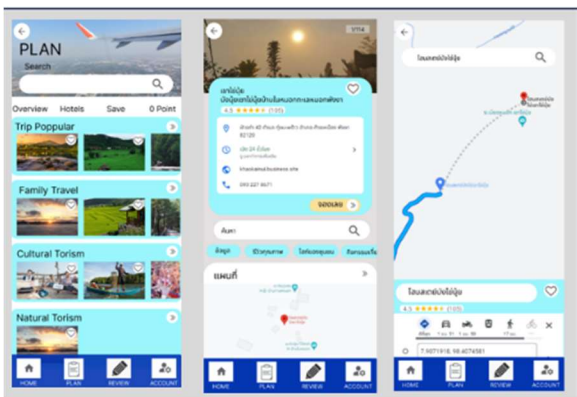
ICE Tourism เป็นแอปพลิเคชันการวางแผนและให้ข้อมูลด้านการท่องเที่ยวพร้อมทั้งการนำทางโดยใช้แผนที่ในแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงและจัดการวางแผนหรือดูข้อมูลการท่องเที่ยวได้ตลอด 24 ชั่วโมงแอปพลิเคชันที่กระตุ้นให้ผู้ใช้งาน ที่มีความชื่นชอบในด้านการท่องเที่ยวและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพื่อให้เข้าถึงการท่องเที่ยวโดยชุมชนด้วยแอปพลิเคชันนี้จะทำให้การท่องเที่ยวเป็นเรื่องง่ายขึ้นผ่านการจัดการวางแผนโดยผู้ใช้งานเองเป็นผู้ใช้งานสามารถเลือกสถานที่ท่องเที่ยวภายในชุมชนในแต่ละพื้นที่เพื่อดูอาหารประจำถิ่นหรือดูกิจกรรมการท่องเที่ยวที่น่าสนใจและสามารถซื้อปิ้งสินค้าของทางชุมชนรวมทั้งด้านความปลอดภัยที่พูด ใช้งานสามารถมั่นใจได้ว่าไม่ว่าจะท่องเที่ยวภายในชุมชนท้องถิ่นก็สามารถสื่อสารกับเจ้าหน้าที่และติดตามได้ด้วยระบบติดตาม GPS ของผู้ใช้งานไม่ว่าจะท่องเที่ยวในชุมชน เพื่อให้เป็นสิ่งที่มีความคุ้มค่าเพิ่มมากขึ้นในการท่องเที่ยว

Application Prototype in Figma



ภาพที่ 2: เริ่มต้นการใช้งานแอปพลิเคชัน

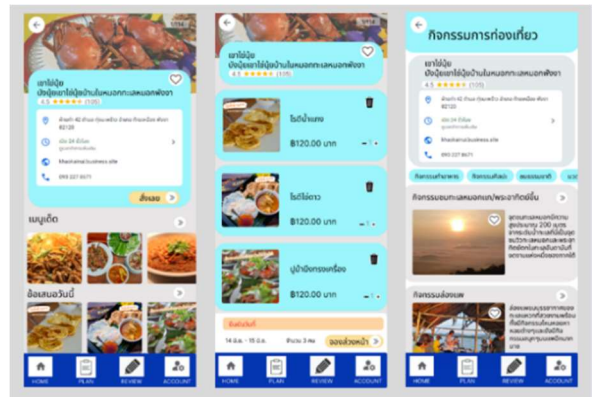
ประเด็นที่ 1 สถานที่และการเดินทาง เป็นสิ่งสำคัญในการท่องเที่ยวคือการมีเป้าหมายหลักในการเดินทางไปที่ต่างๆและการเดินทางต้องรู้ถึงเส้นทางเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการเดินทางต้องทำความเข้าใจกับเส้นทางรวมทั้งรู้ถึงวัฒนธรรม วิถีชีวิต ของคนในพื้นที่อย่างคร่าวๆ ไม่ปฏิบัติขัดต่อวิถีชีวิตประเพณีของชุมชน



ภาพที่ 3: ความสัมพันธ์ของประเด็นที่ 1 สถานที่และการเดินทาง

ฟังก์ชัน : ค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวพร้อมทั้งเส้นทางการเดินทางที่นักท่องเที่ยวสามารถเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวชุมชนได้อย่างมั่นใจและแหล่งท่องเที่ยวที่หลากหลายทั่วทั้งประเทศไทย

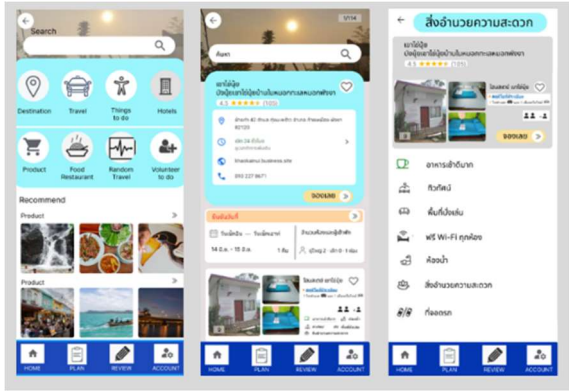
ประเด็นที่ 2 อาหารและกิจกรรม การเข้าถึงอาหารประจำถิ่นและกิจกรรมการท่องเที่ยวที่จะสร้างประสบการณ์ให้นักท่องเที่ยว อาหารเป็นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ เป็นปัจจัย 4 ของสิ่งมีชีวิต ในการท่องเที่ยวหรือการเดินทางถ้าทราบถึงแหล่งอาหารหรือร้านอาหารที่ขึ้นชื่อและอร่อยในแต่ละพื้นที่ที่เราได้เดินทางไปจะช่วยให้ชีวิตการกินเป็นเรื่องง่ายขึ้นและทำให้เกิดความสุขจากการทานอาหาร



ภาพที่ 4: ความสัมพันธ์ของประเด็นที่ 2 อาหารและกิจกรรม

ฟังก์ชัน : ค้นหาและศึกษาอาหารและกิจกรรมเพื่อเพิ่มการเข้าถึงอาหารประจำถิ่นและกิจกรรมการท่องเที่ยวที่จะสร้างประสบการณ์ให้นักท่องเที่ยวในการท่องเที่ยวชุมชนรูปแบบใหม่ด้วยการใช้นวัตกรรมในการเข้าถึงทรัพยากรอาหารและกิจกรรมการท่องเที่ยว เป็นการจูงใจกิจกรรมการท่องเที่ยวรวมทั้งการสั่งอาหารเพื่อเพิ่มความสะดวกให้นักท่องเที่ยว

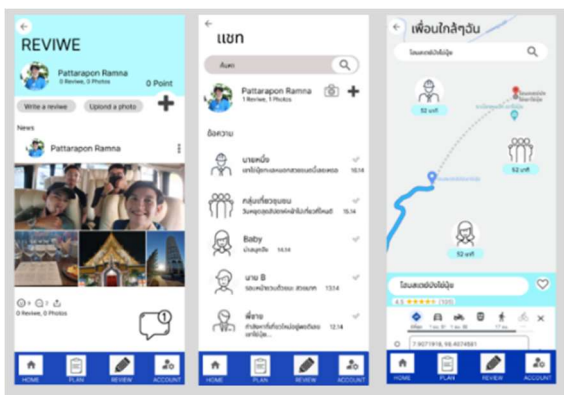
ประเด็นที่ 3 ที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวก บอกถึงลักษณะของที่พัก ห้องนอน ห้องอาบน้ำ จำนวนผู้เข้าพัก ในส่วนของสิ่งอำนวยความสะดวกภายในพื้นที่ของโฮมสเตย์เป็นโซนต่าง ๆ ไว้ให้บริการแก่ลูกค้าที่มาเข้าพัก จุดประสงค์ก็เพื่อให้ลูกค้าได้รับความสบายกาย สบายใจ พักผ่อนตามอัธยาศัย โดยจะมีตั้งแต่ห้องอาหารซึ่งจะบริการอาหารไว้ให้ที่มีจอครดในอาคารและกลางแจ้งรองรับลูกค้าที่มีรถยนต์จะได้ไม่ต้องจอดซ้อนคันกัน มี Wi-Fi ให้ เป็นต้น (แล้วแต่ของที่พักจะมีให้บริการ)



ภาพที่ 5: ความสัมพันธ์ของประเด็นที่ 3 ที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวก

ฟังก์ชัน : การค้นหาที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวก ที่บอกถึงลักษณะของที่พัก ห้องนอน ห้องอาบน้ำ จำนวนผู้เข้าพัก ในส่วนของสิ่งอำนวยความสะดวกภายในพื้นที่ของโฮมสเตย์เป็นโซนต่าง ๆ ไว้ให้บริการแก่ลูกค้าที่มาเข้าพักเพื่อเพิ่มความมั่นใจในการเข้าพักในโฮมสเตย์ที่สามารถดูรูปภาพและข้อมูลต่าง ๆ ประกอบการตัดสินใจได้มากขึ้น

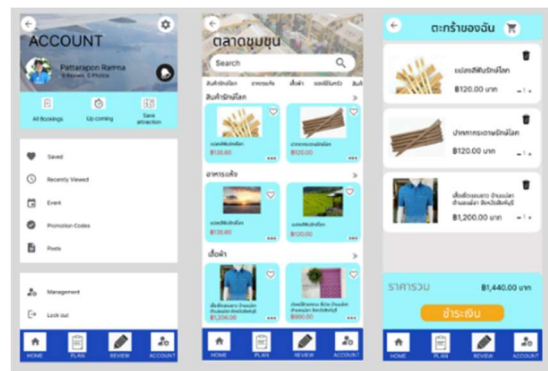
ประเด็นที่ 4 สังคมการท่องเที่ยว การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นของนักท่องเที่ยวเป็นเพียงเครื่องมือหนึ่งที่นักท่องเที่ยวใช้เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอื่นได้และใช้เป็นช่องทางในการรีวิวหรือบอกต่อถึงประสบการณ์จากการท่องเที่ยวและเพื่อไว้ใช้รับข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติม ไม่ว่าจะเป็นการแชทเพื่อพูดคุยหรือการโพสต์เพื่อบอกต่อ รีวิว จากการไปท่องเที่ยวเพื่ออัปเดตข้อมูลข่าวสารแบบ Real Time



ภาพที่ 6: ความสัมพันธ์ของประเด็นที่ 4 สังคมการท่องเที่ยว

ฟังก์ชัน : สามารถค้นหาเพื่อนที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับเรา พร้อมทั้งการแชทสนทนาพูดคุยได้ตลอด 24 ชม. และสามารถโพสต์เพื่อให้เพื่อนคนอื่น ๆ เห็นหรือนำมาจนถึงสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆเป็นเพียงเครื่องมือหนึ่งที่นักท่องเที่ยวใช้เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับบุคคลอื่นได้และใช้เป็นช่องทางในการรีวิวหรือบอกต่อถึงประสบการณ์จากการท่องเที่ยวและเพื่อไว้ใช้รับข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติม ไม่ว่าจะเป็นการแชทเพื่อพูดคุยหรือการโพสต์

ประเด็นที่ 5 ตลาดชุมชน เป็นการซื้อขายออนไลน์ผ่านทางแอป ICE Tourism เพื่อให้ชุมชนได้นำสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ของทางชุมชนมาขายให้แก่นักท่องเที่ยวโดยนักท่องเที่ยวสามารถสั่งซื้อได้ถึงแม้จะไม่ได้มาที่ชุมชนนั้น ๆ และทราบถึงผลิตภัณฑ์ของชุมชนนั้น ๆ ได้ชัดเจน ทั้งในด้านการผลิตสินค้าและการบริการในการพัฒนาสินค้าและสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกให้เหมาะแก่การท่องเที่ยว ซึ่งการท่องเที่ยวเป็นทิศทางรายได้ในอนาคตของประเทศไทยและเป็นสิ่งที่จะสร้างความภาคภูมิใจให้แก่คนในท้องถิ่นโดยการท่องเที่ยวโดยชุมชน

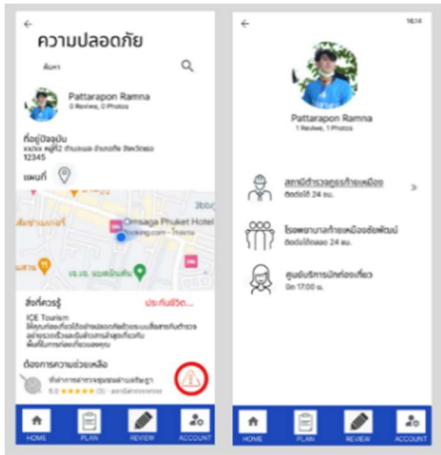


ภาพที่ 8: ความสัมพันธ์ของประเด็นที่ 5 ตลาดชุมชน

ฟังก์ชัน : เป็นการซื้อของออนไลน์ผ่านทางแอป ICE Tourism ที่ชุมชนได้นำสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ของทางชุมชนมาขายให้แก่นักท่องเที่ยวโดยนักท่องเที่ยวสามารถสั่งซื้อได้ และทราบถึงผลิตภัณฑ์ของชุมชนนั้น ๆ ได้ชัดเจนเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการสั่งสินค้าผ่านทางโลกออนไลน์

ประเด็นที่ 6 ความปลอดภัย การสร้างความเชื่อมั่นในการเดินทาง ของนักท่องเที่ยวมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในการเดินทางท่องเที่ยว หลงทางระหว่างการเดินทาง

หรือการเกิดอุบัติเหตุ ทางผู้คิดนวัตกรรมจึงคิดให้มีการปรับปรุงระบบการรับแจ้งเหตุ และการเรียกรถกู้ชีพ อุบัติเหตุฉุกเฉิน ด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยีในปัจจุบันโดยปรับใช้กับแอปพลิเคชัน ICE Tourism ซึ่งสามารถแจ้งหรือพุดคุยกับเจ้าหน้าที่ตำรวจภายในพื้นที่ที่นักท่องเที่ยวอาศัยอยู่เพื่อความมั่นใจและชัดเจนในการแจ้งปัญหาต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 9: ความสัมพันธ์ของประเด็นที่ 6 ความปลอดภัย

ฟังก์ชัน : เป็นการเพิ่มความมั่นใจในการท่องเที่ยวได้ในแทบทุกพื้นที่เพราะสามารถตรวจสอบถึงที่อยู่ปัจจุบันและสามารถแจ้งเตือนถึงเจ้าหน้าที่ได้ตลอดทั้ง 24 ชม. เมื่อนักท่องเที่ยวรู้สึกไม่ปลอดภัยในการเดินทาง ก็จะศูนย์บริการนักท่องเที่ยวภายในชุมชนคอยให้ความสะดวกและความปลอดภัยพร้อมทั้งบริการ ความคุ้มค่าในด้านการท่องเที่ยวให้แก่นักท่องเที่ยว เพื่อมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในการเดินทางท่องเที่ยว (โดยนักท่องเที่ยวสามารถเลือกเปิด-ปิด ฟังก์ชันความปลอดภัยที่สามารถเข้าถึงที่อยู่ปัจจุบันได้เพื่อความเป็นส่วนตัว)

6. สรุปการวิจัย

การศึกษาข้อมูลที่สำคัญต่อการท่องเที่ยวชุมชนในปัจจุบันการท่องเที่ยวได้เปลี่ยนทิศทางไปอย่างมาก เนื่องจากการสถานการณ์การแพร่ระบาดของ Covid - 19 จึงทำให้มุมมองด้านการท่องเที่ยวได้เปลี่ยนไปเป็นการท่องเที่ยวในแหล่งธรรมชาติและการเรียนรู้วิถีชีวิตเพิ่มมากขึ้น การท่องเที่ยวที่คำนึงถึงความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม สังคมและวัฒนธรรม

กำหนด ทิศทางโดยชุมชน จัดการโดยชุมชน เพื่อชุมชน และชุมชนมีบทบาท เป็นเจ้าของมีสิทธิในการจัดการดูแล เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้มาเยือน การท่องเที่ยวโดยชุมชน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

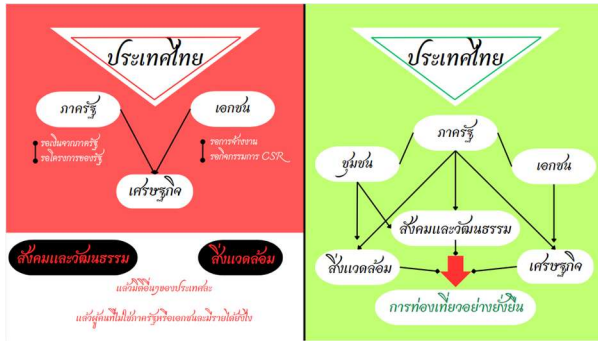
6.1 การสำรวจข้อมูลที่สำคัญต่อการท่องเที่ยวโดยชุมชนสำหรับนักท่องเที่ยว

1) ด้านเศรษฐกิจ เศรษฐกิจรากฐานของประเทศไทยส่วนมากมาจากชุมชนท้องถิ่น ชุมชนท้องถิ่นอยู่ดีกินดีมีรายได้เพิ่มขึ้นแสดงถึงเศรษฐกิจของประเทศที่พัฒนาขึ้น ซึ่งการท่องเที่ยวถือเป็นรายได้หลักสำคัญของเศรษฐกิจประเทศไทย ซึ่งจากการผลักดันการท่องเที่ยวโดยชุมชนของภาครัฐที่ต้องการจะยกระดับประเทศไทย ทั้งการท่องเที่ยว คุณภาพชีวิตของผู้คนและพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์โดยใช้ชุมชนทั้งประเทศเป็นสิ่งขับเคลื่อนเศรษฐกิจท่องเที่ยวโดยชุมชนพร้อมทั้งการดูแลสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

2) ด้านสังคม สังคมที่เข้มแข็งถอยห่างจากความยากจนด้วยการท่องเที่ยวที่เน้นคุณภาพและความยั่งยืน จากการนำทรัพยากรของแต่ละชุมชนท้องถิ่นมาสร้างรายได้จากการขายสินค้าและบริการที่ทำให้แต่ละชุมชนท้องถิ่นได้เกิดรายได้ อย่างแท้จริงพร้อมทั้งการดูแลสิ่งแวดล้อมในแต่ละชุมชน และนักท่องเที่ยวทั้งในประเทศและต่างประเทศจะเห็นถึงศักยภาพด้านการท่องเที่ยวที่สร้างสรรค์ที่สามารถท่องเที่ยวได้อย่างหลากหลายที่สามารถเข้าถึงข้อมูลการท่องเที่ยวโดยชุมชนเพื่อชุมชน ซึ่งช่วยลดปัญหาสังคมการว่างงานและสามารถสร้างรายได้ต่อชุมชนและเศรษฐกิจที่สร้างสรรค์ด้วยการท่องเที่ยวชุมชน

3) ด้านสิ่งแวดล้อม เห็นได้ชัดว่าปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาใหญ่ในระดับโลก ซึ่งผลกระทบจากปัญหานี้เห็นได้ชัดเป็นรูปธรรม เช่น ภัยพิบัติต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ในระดับความอยู่รอดของโลกใบนี้ ถึงแม้ว่าโลกร่วมมือกันแก้ปัญหาหรือรัฐบาลจะมีนโยบายต่าง ๆ เพื่อควบคุมด้วยกฎหมายและการณรงค์ (Legal mechanism) ให้ดูแลและรักษาสิ่งแวดล้อม แต่ก็ไม่สามารถปกป้องหรือแก้ไขได้อย่างแท้จริงกลับกลายเป็นทวีความรุนแรงทางด้านวิกฤติระบบนิเวศอย่างที่เป็นอยู่ใน

ปัจจุบัน ซึ่งผู้จัดทำได้สังเกตเห็นวิธีแก้ปัญหาที่ครอบคลุมได้ทั้ง 3 มิติ ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมวัฒนธรรม และด้านสิ่งแวดล้อม การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ในปัจจุบันมาสร้างเป็นนวัตกรรมที่นักท่องเที่ยวสามารถใช้บริการได้อย่างสะดวก



ภาพที่ 10: ความสัมพันธ์ของการท่องเที่ยวชุมชนอย่างยั่งยืน

6.2 การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวชุมชน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยว ตั้งแต่การวางแผน การพัฒนา ซึ่งแอปพลิเคชันทำงานผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งมีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ แอปพลิเคชันมีความสวยงาม น่าใช้งาน และทำงานได้ครอบคลุมในด้านการท่องเที่ยวและบริการรวมถึงด้านความปลอดภัย ได้ 6 ประเด็นหลักดังนี้ 1) สถานที่ท่องเที่ยวและการเดินทาง 2) อาหารและกิจกรรมท่องเที่ยว 3) ที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวก 4) สังคมการท่องเที่ยว 5) ตลาดชุมชน 6) ความปลอดภัยในการท่องเที่ยว เป็นช่องทางในการประชาสัมพันธ์สินค้า ขนบธรรมเนียมประเพณี และวัฒนธรรมต่าง ๆ ของชุมชนต่าง ๆ รวมไปถึงแหล่งท่องเที่ยวสามารถอำนวยความสะดวกให้แก่นักท่องเที่ยวที่สนใจสามารถสืบค้นข้อมูลการท่องเที่ยวได้ตามความสนใจของตนเอง ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว สามารถสร้าง รายได้ และสร้างการจ้างงานให้กับประชาชนในพื้นที่

7. ข้อเสนอแนะ

ข้อค้นพบจากการศึกษาครั้งนี้สามารถเสนอแนะสำหรับการนำไปปฏิบัติได้แก่

7.1 ควรเพิ่มข้อมูลที่พัก ร้านอาหาร ระบบนำทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ควรเพิ่มส่วนของการแนะนำสถานที่ต่าง ๆ หรือแนะนำสถานที่ ของสถานที่ท่องเที่ยวภายในชุมชน

1) สถานที่ท่องเที่ยวและการเดินทาง เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจหรือได้รับความนิยมน พร้อมทั้งเส้นทาง การเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว

2) อาหารและกิจกรรมท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวให้ความสำคัญในเรื่องของอาหารและกิจกรรมในการท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ หรือสถานที่ท่องเที่ยวในหลายครั้งเรื่องอาหารและ กิจกรรมอาจจะกลายเป็นเป้าหมายหลักในการเดินทาง

3) ที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวก หาค้นหาที่พัก ห้องพักหรือโฮมสเตย์ที่สวยงาม โลเคชั่นที่ดี มีความปลอดภัยในการเข้าพัก พร้อมทั้งมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ช่วยเพิ่มคุณภาพในการเข้าพักได้อย่างสะดวกสบายขึ้น

4) สังคมการท่องเที่ยว เป็นการนำเทคโนโลยีการสื่อสารในโลกปัจจุบัน เข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงสังคมได้ตลอดเวลาและในทุกสถานที่ที่เราเดินทางไป

5) ตลาดชุมชน นำสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ของทางชุมชน มาขายให้แก่นักท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวสามารถเข้าถึงผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของทางชุมชนได้

6) ความปลอดภัยในการท่องเที่ยว เป็นการสร้างความเชื่อมั่นในการเดินทางของนักท่องเที่ยว ด้านมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในการเดินทางท่องเที่ยว เช่น หลงทางระหว่างการเดินทาง เกิดอุบัติเหตุ หรือเกิดเหตุฉุกเฉิน

7.2 แอปพลิเคชันสามารถนำไปพัฒนาต่อยอด เพื่อเป็นประโยชน์ในการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวชุมชน เศรษฐกิจชุมชนและควรพัฒนาเป็นภาคภาษาต่างประเทศเพื่อเข้าถึงกลุ่มผู้ใช้ ชาวต่างชาติได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] นิสากร ยินดีจันทร์, ภูมิพัฒน์ แก้วตาธนาวัฒนา, สันติพิทธิ์ บริวรงค์ตระกูล, “การพัฒนาศักยภาพชุมชนในการจัดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนกรณีศึกษา เครือข่ายท่องเที่ยวโดยชุมชนจันทบุรี”, คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, 2564.

- [2] รักพงษ์ ขอลือ, เสรี วงษ์มณฑา, ชวลีชัย ฌกลาง และ
พจนานพ ชัยรัตน์, “รูปแบบการส่งเสริมศักยภาพการ
ท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติจังหวัดระนอง”, หลักสูตรศิลป
ศาสตรมหาบัณฑิต, วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัย
พะเยา, 2564.
- [3] ศศิษา หอมมลทิล, “ท่องเที่ยวโดยชุมชน วิถีสู่ความ
ยั่งยืน”, หน่วยวิเคราะห์เศรษฐกิจฐานราก ส่วนเศรษฐกิจ
ฐานราก, เข้าถึงได้จาก www.gsbresearch.or.th
สืบค้นเมื่อ 2562.
- [4] สุมาลี นันทศิริพล และ รักษ์พงศ์ วงศาโรจน์, “เป้าหมาย
เชิงพฤติกรรมของชุมชนและนักท่องเที่ยวเพื่อขับเคลื่อน
การพัฒนาการท่องเที่ยวโดยชุมชนผ่าน การตลาดเพื่อ
สังคม”, สาขาวิชาการท่องเที่ยว คณะศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ, 2556.
- [5] อุษา กล้าวิจารณ์, “แนวทางสู่ความสำเร็จของการจัดการ
การท่องเที่ยวโดยชุมชน”, คณะศิลปศาสตร์และ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์, 2560.
- [6] Pattamon Rungchavalnont, “Community Based Tourism
: CBT” ,United Nations, 2565.

การยอมรับและการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศของผู้สูงอายุ Acceptance and Access to Information Technology Among the Elderly

สมรักษ์ ขุนสุระ¹, นิमित ชุ่นสั้น²

^{1,2}สาขานวัตกรรมการบริการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

Email: khunsurasomrak@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการสำรวจประชากรผู้สูงอายุที่มีการยอมรับและเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศในจังหวัดภูเก็ต เพื่อนำข้อมูลมาสร้างแอปพลิเคชันพัฒนาคุณภาพชีวิตให้กับผู้สูงอายุในปัจจุบัน ภายใต้ชื่อ Old Share ที่จะเชื่อมผู้สูงอายุเข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย จากการสัมภาษณ์ผู้สูงอายุที่จะทำให้ผู้สูงอายุเข้าถึงเทคโนโลยีนั้น ต้องเกิดการยอมรับการเข้าใจในเทคโนโลยี เพราะในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าประเทศไทยก็จะก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ ทางผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความสำคัญของผู้สูงอายุที่มีความถนัดด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่น้อย ให้สามารถเข้าถึงและสามารถใช้งานสร้างประโยชน์ ต่อการดำรงชีวิตในปัจจุบันให้มากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การยอมรับ, เทคโนโลยีสารสนเทศ, ผู้สูงอายุ, สังคมออนไลน์, แอปพลิเคชัน, การสื่อสาร

Abstract

This article is a survey of the elderly who accept and access information technology in Phuket. To bring the information to create an application to improve the quality of life for the elderly today under the name Old Share that will connect the elderly to current information technology. By way of conducting research from the elderly interviewing that will allow the elderly to access that technology must accept the understanding of technology. Because in the next few years, Thailand will completely step into an aging society. The organizer therefore sees the importance of senior citizens who

are skilled in information technology and less digital technology to be able to access and use to create benefits to make life easier nowadays

Keywords: acceptance, information technology, the elderly, social networks, applications, communication

1. บทนำ

ผู้สูงอายุเป็นช่วงวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงหลายด้าน ทั้งทางร่างกาย ทางสมอง ทางอารมณ์และทางสังคม จึงเป็นวัยที่ควรมีการศึกษาและเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงเพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุได้ปรับตัวได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งผู้ใกล้ชิดสามารถให้การช่วยเหลือที่ทำให้เกิดการปรับตัวได้อย่างมีความสุข โดยเฉพาะอย่างยิ่งจำนวนผู้สูงอายุมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และจะเกิดการก้าวไปสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทย อีกทั้งต้องยอมรับว่าวิถีชีวิตประจำวันของมนุษย์เริ่มเปลี่ยนแปลงไปจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้สูงอายุเกิดความเบื่อหน่าย ความหงาย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องนำบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลเริ่มเข้ามามีส่วนร่วมในชีวิตมากขึ้น

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในปัจจุบันรวมทั้งการเข้ามามีบทบาทของอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถือ ส่งผลให้คนทุกคนล้วนแต่ต้องปรับตัวเพื่อก้าวทันยุคที่พัฒนาอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี ซึ่งการเรียนรู้ทักษะทางด้านดิจิทัล (Digital Skill) เป็นสิ่งสำคัญกับมนุษย์ทุกคนรวมถึงผู้สูงอายุด้วย เพราะทำให้เรารู้เท่าทัน มีความรอบคอบ ไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลลงในสื่อสาธารณะ การรักษาความปลอดภัยของตนเองเมื่ออยู่ในระหว่างการใช้งานสื่อออนไลน์ สิ่งต่าง ๆ

เหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งในทักษะและความรู้ ความคิดที่เรียกว่า ความรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) หนึ่งตัวอย่างของการใช้ประโยชน์จากใช้เทคโนโลยีได้อย่างสร้างสรรค์เริ่มต้นจากการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อพูดคุยกันได้อย่างง่ายดาย แม้ว่าตัวผู้สนทนานั้นจะอยู่ห่างไกลกันซึ่งในปัจจุบันผู้สูงอายุก็มีการปรับตัวในการใช้เทคโนโลยีมากยิ่งขึ้น

จากการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติพบว่าปี พ.ศ.2555 ประชากรกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไปใช้งานโทรศัพท์มือถือ 3,618,234 คน ในปีพ.ศ. 2558 มีจำนวน 5,816,966 คนและในช่วงปีเดียวกันประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปที่ใช้อินเทอร์เน็ตมีจำนวน 403,057 คนเพิ่มจากปีพ.ศ.2555 ถึงเท่าตัว ในขณะที่จำนวนผู้ใช้ในกลุ่มอายุนี้นี้มีจำนวนการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ลดลงจากจำนวน 405,296 คน ในปีพ.ศ.2557 เป็นจำนวน 344,400คน ในปี พ.ศ.2558และเพิ่มขึ้นสูงมากในปัจจุบัน จนโทรศัพท์กลายเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตจึงจะเห็นได้ว่าบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลเริ่มเข้ามามีส่วนร่วมในชีวิตมากขึ้น ปัญหาในการสื่อของออนไลน์ เพราะผู้สูงอายุอาจจะเสี่ยงจากการถูกล่อลวงจากสื่อออนไลน์หรือผู้สูงอายุจะไม่มีความรู้ในการใช้หรือการป้องกันการถูกโกงผู้สูงอายุเลิกถ้าวการจ่ายเงินผ่านออนไลน์ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้แนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับผู้สูงที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ทางหนึ่งด้วย

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อค้นหารูปแบบการสื่อสารและการสร้างความสัมพันธ์ทางสังคมออนไลน์ของผู้สูงอายุ

2.2 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ

3. ทบทวนวรรณกรรม

ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ใช้โทรศัพท์มือถือในการใช้บริการสื่อสังคมออนไลน์และแอปพลิเคชันในการเล่น Line โดยมีการใช้ในทุกวันๆ ผู้สูงอายุมีการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์และแอปพลิเคชันมากที่สุดในด้านการมีปฏิสัมพันธ์อย่างปลอดภัยต่อเนื้อหา (Respond) และมีการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์และแอปพลิเคชันน้อยที่สุดในด้านความสามารถในการสร้างสรรค์

(Create) ปัญหาการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์และแอปพลิเคชันที่ผู้สูงอายุพบเจอ ส่วนใหญ่ไม่ค่อยเข้าใจวิธีการใช้งานหรือพอจะใช้เป็นบ้างแต่ไม่ค่อยเชี่ยวชาญเท่าไร สื่อสังคมออนไลน์และแอปพลิเคชันมักมีการอัปเดตเวอร์ชันใหม่เป็นประจำ เลยทำให้ผู้สูงอายุต้องมาเรียนรู้วิธีการใช้งานใหม่ [2]3

ผู้สูงอายุมีระดับความฉลาดรู้เรื่องดิจิทัลบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนอยู่ในระดับมากและระดับปานกลางและด้านมารยาทในสังคมดิจิทัล เนื่องจากผู้สูงอายุมีประสบการณ์และอยู่ในกลุ่มวัยที่โดดเด่นเรื่องมารยาทตามขนบธรรมเนียมประเพณีดั้งเดิมมากกว่าวัยอื่นๆ ผู้สูงอายุจำนวนมากกว่าครึ่งไม่ใช้รหัสหรือล็อกหน้าจอโทรศัพท์เนื่องจากรู้สึกลัวว่ายุ่งยาก รู้สึกสะดวกสบายกับการได้ใช้มือถือตลอดเวลาซึ่งอาจอยู่ในข่ายของภาวะการคิดโทรศัพท์ที่ไม่รู้วิธีการตรวจสอบสินค้าก่อนตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ ผู้สูงอายุที่ถือครองสมาร์ตโฟนเป็นระยะเวลาานจะมีระดับความฉลาดรู้เรื่องดิจิทัลที่สูงกว่ากลุ่มที่ถือครองสมาร์ตโฟนในระยะเวลาสั้นกว่า ประสบการณ์การใช้งานที่ส่งผลต่อระดับความฉลาดรู้เรื่องดิจิทัลของผู้สูงอายุ การฝึกฝนโดยการใช้งานเป็นประจำจะช่วยให้ผู้สูงอายุพัฒนาในด้านต่าง ๆ (กนกวรรณ ออบเชย และ รุ่งกมล โปธิสมบัติ, 2562)

ผู้สูงอายุมีระดับความฉลาดรู้เรื่องดิจิทัลบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนอยู่ในระดับมากและระดับปานกลางและด้านมารยาทในสังคมดิจิทัล เนื่องจากผู้สูงอายุมีประสบการณ์และอยู่ในกลุ่มวัยที่โดดเด่นเรื่องมารยาทตามขนบธรรมเนียมประเพณีดั้งเดิมมากกว่าวัยอื่นๆ ผู้สูงอายุจำนวนมากกว่าครึ่งไม่ใช้รหัสหรือล็อกหน้าจอโทรศัพท์เนื่องจากรู้สึกลัวว่ายุ่งยาก รู้สึกสะดวกสบายกับการได้ใช้มือถือตลอดเวลาซึ่งอาจอยู่ในข่ายของภาวะการคิดโทรศัพท์ที่ไม่รู้วิธีการตรวจสอบสินค้าก่อนตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ ผู้สูงอายุที่ถือครองสมาร์ตโฟนเป็นระยะเวลาานจะมีระดับความฉลาดรู้เรื่องดิจิทัลที่สูงกว่ากลุ่มที่ถือครองสมาร์ตโฟนในระยะเวลาสั้นกว่า ประสบการณ์การใช้งานที่ส่งผลต่อระดับความฉลาดรู้เรื่องดิจิทัลของผู้สูงอายุ การฝึกฝนโดยการใช้งานเป็นประจำจะช่วยให้ผู้สูงอายุพัฒนาในด้านต่าง ๆ (กนกวรรณ ออบเชย และ รุ่งกมล โปธิสมบัติ, 2562)

ผู้สูงอายุส่วนใหญ่จะไม่รอบรู้เรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล จึงต้องมีการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับทำให้ผู้สูงอายุได้เรียนรู้ เรื่องดิจิทัลมากขึ้นจะทำให้ผู้สูงอายุปลอดภัยในการใช้ระบบ ดิจิทัลโดยนำแต่ละคำถามที่เกี่ยวมาเรียบเรียงในการสร้างแอป พลิเคชันเพื่อสะดวกแก่ผู้สูงอายุในการใช้ระบบดิจิทัล (กรม กิจการผู้สูงอายุ, 2562)

ผู้สูงอายุที่มีประสบการณ์ 1-5 ปีในการใช้อินเทอร์เน็ตกับ จุดประสงค์หลักเพื่อสื่อสารกับเพื่อนและผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพผ่าน Facebook และมีทักษะการเข้าถึง และการวิเคราะห์ทางอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ ผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษา อาชีพการงาน ประสบการณ์การใช้อินเทอร์เน็ตค่อนข้างสูงการเปรียบเทียบทัศนคติการใช้อินเทอร์เน็ตของผู้สูงอายุที่มีช่องทางการใช้เครือข่ายสังคม จำนวนต่อวันการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์หรือจำนวน ชั่วโมง การแต่งรูป การเปลี่ยนรูปภาพในแอปพลิเคชัน เครือข่ายสังคมออนไลน์ต่างกัน เนื่องจากผู้สูงอายุมีวัตถุประสงค์ชัดเจน เช่น การติดต่อพูดคุยกับเพื่อนเก่าหรือเพื่อนปัจจุบันช่วยสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้สูงอายุได้ รวมถึงช่องทาง เวลา และจำนวนในการใช้สื่อสังคมออนไลน์สามารถ เข้าถึงได้อย่างง่าย เช่น โปรแกรมแต่งรูป โลก ผู้สูงอายุส่วนใหญ่จะให้ความสนใจกับการแต่งรูป การเปลี่ยนรูปโปรไฟล์ และจำนวนภาพที่สื่ออยู่ในแอปพลิเคชันนั้นบ่งบอกถึงความ สนใจของผู้สูงอายุ แต่ผู้สูงอายุที่เปลี่ยนภาพโปรไฟล์บ่อยทัก จะใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อพูดคุยสร้างความบันเทิงหรือ สบายใจ ความพึงพอใจในการใช้บริการนั้นก่อให้เกิดแรงจูงใจ ในการใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์จะกลับมาใช้เครือข่าย นั้นซ้ำ และยังแสวงหาช่องทางอื่นๆ ในการติดต่อสื่อสารกับ เพื่อนเก่าและเพื่อนปัจจุบัน รวมถึงความพึงพอใจที่ได้รับจาก ความบันเทิงจะทำให้ผู้สูงอายุมีแรงจูงใจในการใช้เวลากับ เครือข่ายสังคมออนไลน์มากขึ้น [2]

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของผู้สูงอายุ โดยศึกษาพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของผู้สูงอายุ พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ใน กระบวนการตัดสินใจซื้อและความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรม การใช้สื่อสังคมออนไลน์กับกระบวนการตัดสินใจซื้อ ซึ่งผล

จากการวิจัยสามารถนำไปเป็นข้อมูลเพื่อการตัดสินใจดำเนิน ธุรกิจในการสื่อสารการตลาดผ่านสื่อสังคมออนไลน์ในกลุ่ม ผู้สูงอายุซึ่งจะมีจำนวนมากขึ้นในอนาคตและผู้บริโภคกลุ่ม ใหญ่ของประเทศซึ่งผู้สูงอายุส่วนใหญ่นิยมใช้ Facebook ใน การซื้อสินค้าจึงต้องมีการสำรวจการใช้แอปพลิเคชันของ ผู้สูงอายุเพื่อที่ผู้สูงอายุจะไม่ถูกหลอกในการซื้อสินค้าออนไลน์ (สุทธยา สมสุข, 2562)

ผู้สูงอายุสนใจที่จะแสดงตัวตนหรือการใช้ชีวิตประจำวันในการใช้ชีวิตของตนเองให้ผู้อื่นรับทราบโดย ส่วนใหญ่จะแชร์การเล่นการกินการออกกำลังกายผู้สูงอายุท่าน อื่นได้ทำตามหรือเก็บไว้ให้คนรุ่นหลังได้ทำตาม เพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกรเปิดรับสื่อออนไลน์และ การแสดงตัวตนในสังคมของผู้สูงอายุ ผลการวิจัยพบว่า ผู้สูงอายุได้รับข่าวสารทางโลกโซเชียลที่เข้าถึงยากจึงต้องมี แอปในการพูดคุยแลกเปลี่ยนความของผู้สูงอายุเพื่อจะได้รับ ข้อมูลข่าวสารที่เข้าใจง่ายสำหรับผู้สูงอายุจึงทำให้ผู้สูงอายุรับรู้ ข่าวสารได้ทันเหตุการณ์ต่างๆ [11]

จากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสาร และสื่อสังคมออนไลน์ โดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุที่มีรูปแบบการ ดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปจากอดีต สื่อสังคมออนไลน์เข้ามา มีบทบาทในการสร้างสัมพันธ์ภาพทางสังคม ส่งผลให้กลุ่ม ผู้สูงอายุหันมาให้ความสนใจในวัฒนธรรมการสื่อสารผ่าน สื่อสังคมออนไลน์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรม การใช้ประโยชน์และการยอมรับวัฒนธรรมสื่อสังคมออนไลน์ และสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาในครั้งนี้ไปใช้ ในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการยอมรับวัฒนธรรมและความ เชื่อถือต่อสื่อสังคมออนไลน์ [4]

ผู้สูงอายุไม่มีการยอมรับเทคโนโลยีทางด้านต่างๆ เพราะผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีต่างๆและ ไม่เข้าใจในการใช้เทคโนโลยีจึงต้องมีการให้ความรู้ในด้าน เทคโนโลยีเพื่อให้ผู้สูงอายุรู้ถึงประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยี และจะสามารถทำให้ผู้สูงอายุมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยได้ คล่องแคล่วสามารถทันโลกได้รวดเร็วและการมีแอปพลิเคชัน ของผู้สูงอายุจึงทำให้การเรียนรู้ของผู้สูงอายุเข้าใจได้ง่าย

สำหรับผู้สูงอายุเพราะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ สอนวิธีใช้ในรูปแบบต่างสำหรับผู้สูงอายุ [10]

4. ขั้นตอนการวิจัย

ประชากรของการศึกษาคั้งนี้คือ ผู้สูงอายุ อายุ 60 ปีขึ้นไป ทั้งนี้ใช้วิธีการเก็บข้อมูลแบบลูกโซ่ (Snowball sampling) โดยมีเกณฑ์คัดเข้าจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ 1) ผู้สูงอายุที่ใช้โทรศัพท์มือถือ 2) ผู้สูงอายุที่มีการสื่อสารทางสังคมออนไลน์ และ 3) ผู้สูงอายุที่ต้องการที่จะพัฒนาในด้านเทคโนโลยี นอกจากนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมคือแบบสัมภาษณ์เชิงลึกรายบุคคล (In-depth interview) โดยมีข้อคำถามดังนี้ 1) คุณมีมุมมองหรือความรู้สึกอย่างไรกับเทคโนโลยีเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือแอปพลิเคชัน 2) คุณมีประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือหรือแอปพลิเคชันอย่างไร จุดไหนหรือด้านไหนทำให้ผู้สูงอายุเกิดการอยากเล่นหรือการเปิดใจต่อการใช้โทรศัพท์มือถือ 3) ประสบการณ์การใช้แอปพลิเคชันที่ผ่านมาที่ใช้เพื่อสร้างความสัมพันธ์หรือสื่อสารทางออนไลน์มีความรู้สึกอย่างไรบ้าง และมีความผูกพันเพิ่มขึ้นไหม 4) หลังใช้แอปพลิเคชันเจอปัญหาหรืออุปสรรคที่อยากให้พัฒนาเพื่อผู้สูงอายุอย่างไรบ้าง 5) ทำไมถึงรู้สึกว่าเทคโนโลยีการสื่อสารและแอปพลิเคชันเข้าถึงได้ยากสำหรับผู้สูงอายุครับ 6) การแลกเปลี่ยนทางสังคมออนไลน์สำหรับผู้สูงอายุมีข้อดีหรือข้อเสียอย่างไรบ้าง และ 7) ประสบการณ์หรือองค์ความรู้ของที่อยากจะทำทอดหรือส่งต่อให้คนรุ่นหลังมีวิธีการอย่างไรบ้าง

ในส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเชิงพรรณนา เพื่อสรุปประเด็นออกเป็นประเภทต่าง ๆ ซึ่งวิธีการดำเนินงานวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบเชิงลึกกับผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในจังหวัดภูเก็ต จำนวน 6 คน มีอายุระหว่าง 60-75 ปีโดยมีการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว ผู้วิจัยสัมภาษณ์กับผู้รับการสัมภาษณ์ใช้เวลา 20-60 นาทีต่อครั้งและผู้รับการสัมภาษณ์ทุกคนเป็นผู้ที่ใช้และเข้าถึงเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อทำการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของผู้สูงอายุ โดยนำข้อมูลการสัมภาษณ์ เป็นคำถามของแบบสอบถามทำให้ข้อมูลแบบสอบถามที่ชัดเจนมากขึ้น

5. การพัฒนานวัตกรรมและการทดสอบนวัตกรรม

จากการสัมภาษณ์ตัวแทนประชากรผู้สูงอายุ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ได้ประเด็นความต้องการของผู้สูงอายุออก 6 ประเด็น 1) การสื่อสาร 2) ความรู้และข่าวสาร 3) การซื้อ-ขายออนไลน์ 4) ความปลอดภัย 5) สุขภาพ และ 6) ความบันเทิง ซึ่งหลังจากได้แต่ละประเด็นความต้องการจึงได้นำประเด็นมาวิเคราะห์เพื่อต้องการจะสร้างนวัตกรรมที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้สูงอายุอย่างแท้จริงได้นำข้อมูลมาออกแบบเป็นฟังก์ชันการใช้งานแอปพลิเคชันจากแต่ละประเด็นและหลังจากได้ประเด็นความต้องการของผู้สูงอายุทั้ง 6 ประเด็นได้มีการนำแต่ละประเด็นไปทดสอบถึงความต้องการที่แท้จริงของผู้สูงอายุ และจากการตรวจสอบความต้องการผลปรากฏค่อนข้างตรงกับความต้องการของผู้สูงอายุ ดังนั้นจึงได้นำแต่ละประเด็นมาร่างออกแบบแอปพลิเคชันเพื่อให้เหมาะสมและตอบสนองความต้องการของผู้สูงอายุให้ได้มากที่สุด

การสร้างตัว Prototype ผ่าน โปรแกรม Application Prototype in Figma

ประเด็นแรก คือ การสื่อสาร การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นของผู้สูงอายุเป็นเพียงเครื่องมือหนึ่งที่ผู้สูงอายุสามารถใช้เพื่อคงความสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับบุคคลอื่นได้อย่างสะดวกและ รวดเร็วมากขึ้น “การสื่อสาร” คือเครื่องมือสำคัญที่จะเปลี่ยนบรรยากาศจากร้ายให้กลายเป็นดี ความขัดแย้ง กระทั่งกระทั่งช่องว่างระหว่างวัยระหว่างกันลงอย่างเห็นผล ซึ่งการสื่อสารเป็นสิ่งที่คุณคนใช้ชีวิตประจำวันโดยเฉพาะอย่างยิ่งวัยที่ต้องการจะสื่อสารและพูดคุยอย่าง

ประเด็นที่สอง คือ ความรู้และข่าวสาร ส่วนใหญ่ความรู้และข่าวสารต่าง ๆ ในโลกออนไลน์มีเพิ่มมากขึ้นแต่ปัญหาคือผู้สูงอายุไม่สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลข่าวสารที่ต้องการเข้าถึงกลุ่มผู้สูงอายุผ่านทางสื่อต่าง ๆ เป็นวิธีที่ได้ผลดีเนื่องจากผู้สูงอายุใช้สื่อเพื่อรับรู้เรื่องราว เหตุการณ์ในสังคมและชีวิตประจำวัน เพื่อลดความรู้สึก ขาดความมั่นคงในการใช้ชีวิตการได้รับความรู้และข่าวสารที่ถูกต้องจะทำให้สุขภาพจิตมีคุณภาพที่สูงขึ้นเนื่องจากความรู้และข่าวสารเป็นสิ่งผู้สูงอายุให้ความสำคัญ

ประเด็นที่สามคือ การซื้อขายออนไลน์เป็นสิ่งที่ผู้สูงอายุเปิดใจที่จะยอมรับมากเนื่องจากกลัวจะไม่ได้รับของที่สั่งตรงตามข้อมูลที่ได้ออกไว้เบื้องต้น ความสะดวกสบายของการซื้อของออนไลน์ เป็นอีกปัจจัยที่ทำให้ผู้สูงอายุกลายเป็นลูกค้ากลุ่มใหญ่ในอนาคต เพราะเมื่อเทียบกับคนหนุ่มสาวที่แข็งแรงดี คนสูงวัยมีความเสี่ยงในการเดินทางไปไหนมาไหนมากกว่า การซื้อสินค้าออนไลน์จึงเป็นทางเลือกที่เป็นมิตรกว่าการช้อปปิ้งปกติ สำหรับผู้สูงอายุจึงเป็นทางเลือกที่ตอบสนองความต้องการได้อย่างดี

ประเด็นที่สี่ คือ ความปลอดภัย สังคมเข้าสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุนั้นเกิดขึ้น พร้อมกับการกลายเป็นสังคมยุคดิจิทัลจึงสามารถกล่าวได้ว่า การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นรูปแบบหนึ่งของการติดต่อสื่อสารที่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในทุกกลุ่ม รวมถึงในกลุ่มผู้สูงอายุเป็นสิ่งที่ผู้สูงอายุเห็นเป็นสิ่งที่ควรจะต้องป้องกันความเสี่ยงต่าง ๆ เพื่อให้รู้เท่าทันหรือไม่ต้องเป็นเหยื่อของมิจฉาชีพที่มาในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งมีความเสี่ยงสูงมากที่จะตกเป็นเหยื่อจากการไม่รู้เท่าทันในการป้องกันเพื่อความปลอดภัย

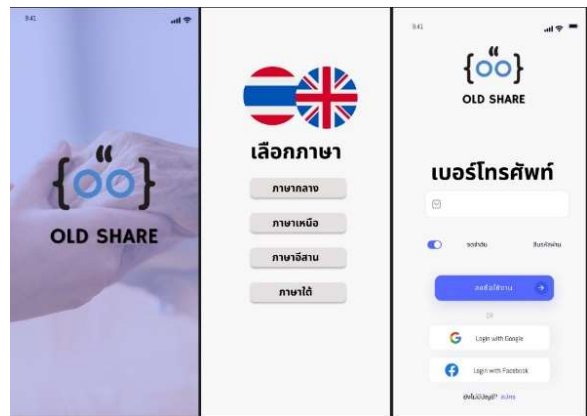
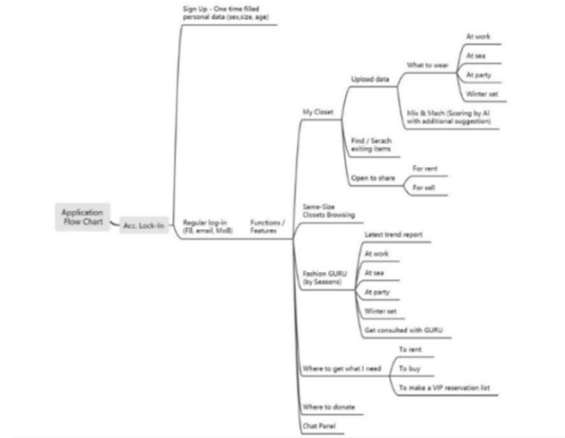
ประเด็นที่ห้า คือ สุขภาพ เป็นส่วนหนึ่งของผู้สูงอายุ เพราะสุขภาพคือสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับผู้สูงอายุหลายๆคนไม่มีความรู้หรือแรงกระตุ้นมากพอที่จะทำให้การออกกำลังกาย การทานอาหาร การควบคุมอารมณ์ควรมีแนวทางอย่างไรเพื่อให้ผู้สูงอายุสามารถใช้ชีวิตแต่ละวันอย่างมีความสุข มีอิสระที่จะดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพตามที่ตนต้องการ ถึงแม้สภาพร่างกายจะเสื่อมถอยไป และมีโรคเรื้อรัง ต่าง ๆ อยู่ก็ตาม ดังนั้นจะต้องปรับการดูแลให้เหมาะสมยิ่งเป็นผู้สูงอายุต้องใส่ใจสุขภาพ

ประเด็นที่หก คือ ความบันเทิงเป็นความสุขของผู้สูงอายุที่จะได้ผ่อนคลายและได้ดู ได้ฟังในสิ่งที่ผู้สูงอายุชื่นชอบและมีความสนใจในความบันเทิงของผู้สูงอายุสิ่งสำคัญที่จะช่วยเป็นที่ยึดเหนี่ยว คลายความเหงา สร้างความสุข และช่วยขจัดความเครียดให้แก่ผู้สูงอายุได้เป็นอย่างดีซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ก็ต้องเป็นกิจกรรมที่ส่งผลดีต่อสุขภาพจิตไปพร้อมกับสุขภาพกายที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้สูงอายุได้เลือกความสุขความบันเทิงได้อย่างตรงกับความต้องการ

โดยเริ่มต้นจากการออกแบบแอปพลิเคชันผ่าน

Figma

2. ภาพรวม Application Flow Chart จาก Miro



ภาพที่ 1 : การเริ่มต้นใช้งานแอปพลิเคชัน

ประเด็นที่ 1 การสื่อสารทางสังคมออนไลน์



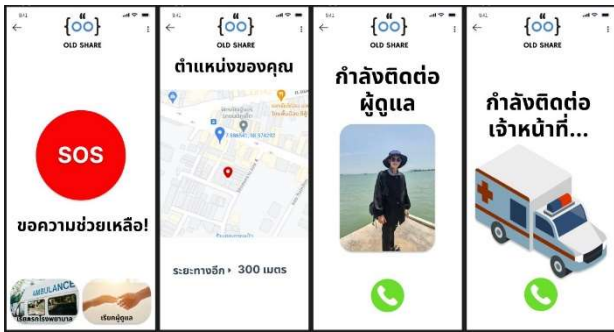
ภาพที่ 1 : การสื่อสารทางสังคมออนไลน์

ประเด็นที่ 3 สุขภาพของผู้สูงอายุ

ฟังก์ชัน: ในปัจจุบันการสื่อสารในโลกออนไลน์ มีหลายรูปแบบ เช่นการสื่อสารผ่านแอปพลิเคชันโดยการแชทพูดคุยสนทนากับบุคคลที่ได้เพิ่มเพื่อนไว้ภายในตัวแอป โดยการสื่อสารจะรวมไปถึงการซื้อขายสินค้า สุขภาพ และการตั้งกระทู้คำถามในประเด็นต่าง ๆ มีลักษณะที่สามารถพูดคุยแสดงความคิดเห็น กับผู้ตั้งโพสต์คนอื่น ๆ ได้อย่างอิสระและสามารถ โพรสุรภาพต่าง ๆ ได้ด้วยเช่นกันนอกเหนือจากนั้นในการแชทจะสามารถอัดเสียงของผู้สนทนาเพื่อความสะดวกแก่ผู้สูงอายุที่ไม่ถนัดในการพิมพ์แชท



ประเด็นที่ 2 ความปลอดภัย



ภาพที่ 2 : ฟังก์ชันเรื่องความปลอดภัย

ฟังก์ชัน: การแจ้งเตือนเหตุด่วนและความปลอดภัยแบบเรียลไทม์ โดยจะมีการทำงานเชื่อมต่อกับระบบเซ็นเซอร์ที่ก่อให้เกิดการกระทบกระเทือนเช่นการหกล้มการขาดการติดต่อเป็นเวลานาน จะมีส่งข้อความแจ้งเตือนให้กับผู้ดูแล และโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดเพื่อให้ได้รับความช่วยเหลือได้เร็วที่สุดและปุ่มขอความช่วยเหลือที่สามารถกดได้ตามต้องการเมื่อเกิดสถานการณ์ฉุกเฉินต่าง ๆ เช่นอุบัติเหตุ เพื่อให้สะดวกและรวดเร็วกว่าการติดต่อหมายเลขฉุกเฉิน



ภาพที่ 3 : ฟังก์ชันด้านสุขภาพ

ฟังก์ชัน: สุขภาพของผู้สูงอายุทั้งด้านการทานอาหารการดื่มน้ำและข่าวสารเรื่องสุขภาพ ในฟังก์ชันนี้จะประมวลข้อมูลของบุคคลออกแบบและคัดเลือกการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุเป็นหลัก จะมีการแบ่งการออกกำลังกายเป็นหมวดตามความต้องการของผู้ใช้งาน เช่น โยคะ แอโรบิก คาลิโอบ และการวิ่ง เป็นต้น รวมไปถึงฟังก์ชัน tracking การดื่มน้ำของผู้สูงอายุให้ครบตามปริมาณที่เหมาะสมที่แต่ละคนจะได้รับในหนึ่งวัน

ประเด็นที่ 4 ความบันเทิง



ภาพที่ 4: ฟังก์ชันด้านความบันเทิง

ฟังก์ชัน: ความบันเทิงจะแบ่งเป็น 4 แบบ แบบที่ 1) คือ วัยเก่าแบ่งปัน เนื่องจากตลอดช่วงเวลาที่ผู้สูงอายุได้ใช้ชีวิต ทุกคนล้วนมีความรู้ มีประสบการณ์ที่มีคุณค่าที่อยากจะแบ่งปันให้กับเพื่อนในวัยเดียวกันจนกระทั่งวัยทำงานและวัยรุ่น แบบที่ 2) คือ ห้องสมุด เป็นฟีเจอร์ที่จะรวบรวมหนังสือดี ๆ ที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ ทั้งความบันเทิง ความรู้ ประวัติศาสตร์ สังคมและอีกมากมาย ได้สามารถเลือกอ่าน ในรูปแบบ E-book แบบที่ 3) กิจกรรมใกล้ฉัน โดยฟีเจอร์นี้จะเป็นการสำรวจตรวจสอบกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การทำอาหาร การออกกำลังกาย อาสาสมัคร ฯลฯ ในพื้นที่ใกล้เคียงของผู้สูงอายุ ที่จะให้ผู้สูงอายุสามารถเลือกเข้าร่วม หรือจัดตั้งกิจกรรมนั้น ๆ ขึ้นได้ แบบที่ 4) กล้า และ แก้ว เป็นฟีเจอร์ที่มีระบบ AI ที่จะอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้แก่ผู้สูงอายุ เช่น การเตือนการรับประทานยา ที่ถูกต้องและตรงเวลาป้องกันการลืมทานยาของผู้สูงอายุ การแจ้งเตือนข่าวสาร สภาพอากาศ เป็นต้น

ประเด็นที่ 5 การซื้อขายสินค้า



ภาพที่ 5: ฟังก์ชันการซื้อขายสินค้า

ฟังก์ชัน: การซื้อขายสินค้า OLD share จะเป็นศูนย์รวมการซื้อขายสินค้า ผลิตภัณฑ์ ของใช้ต่าง ๆ สำหรับผู้สูงอายุ ที่มีความเรียบง่ายใช้สะดวกรวดเร็ว การมีโปรโมชั่นต่าง ๆ เช่น การลดราคาสินค้า การซื้อและมีของแถม การมีรีวิวของสินค้าต่าง ๆ ในแต่ละเดือน

6. ข้อเสนอแนะจากการศึกษาเบื้องต้น

เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ต่อสังคม ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับ ภาครัฐ และภาคเอกชน ให้สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาศักยภาพผู้สูงอายุขึ้นในสังคมไทยไปใช้ได้อย่างเป็นรูปธรรม ดังนี้

6.1 การสื่อสารทางสังคมออนไลน์ ปัจจุบันผู้สูงอายุมีการใช้สื่อออนไลน์ในการสื่อสารแทบจะทั่วไทยแต่การสื่อสารกลับสื่อสารได้ไม่ครอบคลุมในประเด็นต่าง ๆ หรือตอบโต้ภัยสำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งการสื่อสารควรมีการสื่อสารทั้งส่วนตัวครอบครัว การสื่อสารเพื่อการค้าขายในช่องทางรวมไปทั้งการไลฟ์สดเพื่อการสื่อสาร และการตั้งกระทู้คำถามเพื่อการสื่อสารในด้านอื่น ๆ เช่น เพลง สุขภาพ ความปลอดภัย เป็นต้น เพื่อไม่เป็นการจำกัดโดยเลือกสื่อสารในคอมมูนิตีที่เรากำลังจะสื่อสาร

6.2 ความรู้และข่าวสาร ส่วนใหญ่ความรู้และข่าวสารในโลกออนไลน์มีเพิ่มมากขึ้นแต่ปัญหาคือผู้สูงอายุไม่สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องว่าในความรู้ที่ได้รับนั้นหรือข่าวสารที่ได้รับมีความจริงอยู่มากน้อยเพียงใดและความรู้หรือข่าวสารใดที่เหมาะสมกับการเสพสื่อข้อมูลของผู้สูงอายุเพื่อป้องกันและดูแลจิตใจจิตของผู้สูงอายุและรู้เท่าทันข้อมูลอย่างชัดเจนและสื่อตรงมากที่สุด

6.3 การซื้อขายออนไลน์ การซื้อ-ขายสินค้าในโลกออนไลน์ เป็นเรื่องที่ยากและสะดวกสบายจึงตัดสินใจซื้อได้ง่ายมากกว่าเราไปเดินเลือกสินค้าเอง เพราะความรวดเร็วและสะดวกสบายนี้จึงทำให้ผู้คนหันมาซื้อขายออนไลน์มากขึ้นแต่ในทางกลับกันก็มีมิฉฉาชีพ โดยเฉพาะผู้สูงอายุจะไม่ค่อยเชื่อมั่นในการซื้อขายออนไลน์ จึงควรมีการช่วยคัดกรองร้านค้าหรือสินค้าที่ได้มาตรฐานและมีความน่าเชื่อถือว่าเมื่อสั่งมาแล้วจะได้สินค้าตรงกับที่สั่งมาและในการขายสินค้าก็จะมี AI เป็นที่ปรึกษาในการเริ่มขายสินค้าเพื่อให้ตอบโต้ภัยและเพิ่มโอกาสการขายได้อย่างถูกต้องและง่ายต่อการใช้ง่าย

6.4 ความปลอดภัย เป็นสิ่งที่ผู้สูงอายุเห็นเป็นสิ่งที่ควรระวังจะป้องกันความเสี่ยงต่าง ๆ เพื่อให้รู้เท่าทันหรือไม่ต้องเป็นเหยื่อของมิฉฉาชีพและการป้องกันด้านสุขภาพเช่นการเตือนดื่มน้ำ

การเตือนการทานยาในแต่ละมื้ออาหารเพื่อป้องกันความปลอดภัยและปมกตฤกเงินที่สามารถกดได้เมื่อเกิดเหตุอะไรขึ้น โดยจะส่งสัญญาเตือนภัยหรือแจ้งเหตุไปยังผู้ที่ดูแลผู้สูงอายุของแต่ละบุคคลตามที่ได้ลงชื่อไว้และจะมีการแจ้งไปยังหน่วยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มาช่วยเหลือหรือดูแลได้อย่างทันเวลา

6.5 สุขภาพ เป็นส่วนหนึ่งของผู้สูงอายุเพราะสุขภาพคือสิ่งที่ล้ำค่าที่สุดผู้สูงอายุหลายคนไม่มีความรู้หรือแรงกระตุ้นมากพอที่จะทำการออกกำลังกาย การทานอาหาร การควบคุมอารมณ์ ซึ่งการดูแลสุขภาพเริ่มจากการทานอาหารแต่ละมื้อโดยจะมีการสแกนอาหารที่ทานเพื่อแจ้งถึงสารอาหารที่จะได้รับ เช่น มิโปรตีน แคลเซียม ปริมาณน้ำตาล เป็นต้น โดยเป็นการประเมินเพื่อให้ผู้สูงอายุจะได้ทราบข้อมูลด้านสุขภาพการของตัวเองเพิ่มขึ้น ในด้านการออกกำลังกายจะมีโปรแกรมการออกกำลังกายให้ผู้สูงอายุได้เลือกถึงวิธีการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับร่างกายตัวเองเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงที่สุด

6.6 ความบันเทิง ความสุขของผู้สูงอายุที่จะได้ผ่อนคลายและได้ดูได้ฟังในสิ่งที่ผู้สูงอายุชื่นชอบและมีความสนใจในความบันเทิงของผู้สูงอายุซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความสุขของผู้สูงอายุ จึงต้องให้มีการพัฒนาด้านความบันเทิงของผู้สูงอายุอย่างหลากหลาย เช่น การร้องเพลง การเต้น การดูหนัง เพื่อสร้างความสุข

เอกสารอ้างอิง

- [1] ดนัย ฉลาดคิด และ ภัทธวรรณ จีรพัฒน์ธนธร, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความฉลาดรู้เรื่องดิจิทัลบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนของผู้สูงอายุในเขตบางแค กรุงเทพมหานคร”, วิทยาลัยนอร์ท กรุงเทพ, 2563.
- [2] สุวิษ ธีระโคตร วีรพงษ์ พลนิกรกิจ , “พฤติกรรมการใช้และการรู้เท่าทันอินเทอร์เน็ตและทัศนคติการใช้เนื้อหาด้านสุขภาพะบนอินเทอร์เน็ตของผู้สูงอายุ”, 2561.
- [3] ธนกฤตวงศัมหาเศรษฐ์, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านFacebook Live ของกลุ่มเบบี๋บูมเมอร์อำเภอมะเอนจัน จังหวัดเชียงราย”, 2564.
- [4] กฤษณาพร ทิพย์กาญจนเรขา และ ศิริธร ยิ่งแรงใจ , “พฤติกรรมแสวงหาข้อมูลสุขภาพจากสื่อออนไลน์

และสื่อสังคมของผู้สูงอายุ ตามระดับการรับรู้ภาวะสุขภาพ”, 2560.

- [5] นัตตยา เอี่ยมคง , “ปัจจัยส่วนผสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าวิสาหกิจชุมชนผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์”, 2565.
- [6] ธัญลักษณ์ สุมนานุสรณ์ , “พฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ ของผู้สูงอายุกลุ่มเมมเบอร์”, 2561.
- [7] จารุวรรณ นิธิไพบูลย์ , “การพัฒนาศักยภาพใช้สังคมออนไลน์และแอปพลิเคชันของผู้สูงอายุ”, 2564.
- [8] ชีระ สีนเดชารักษ์, “การเทคโนโลยีดิจิทัลและสารสนเทศเพื่อการสื่อสารในกลุ่มผู้สูงอายุ”, 2563.
- [9] ดวงทิพย์ เจริญรุรักษ์ , “พฤติกรรมการใช้และยอมรับนวัตกรรมสื่อสังคมออนไลน์ของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร”, 2563.
- [10] ลลิตา แพนสุวรรณ, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการเรียนรู้สื่อเทคโนโลยีในยุคหลอมรวมเทคโนโลยีของผู้สูงอายุในจังหวัดนครสวรรค์”, 2562.
- [11] พิมพ์ชนก ผลอ่อน , “พฤติกรรมการเปิดรับสื่อออนไลน์ การแสดง ตัวตน ในสังคมและรูปแบบการดำเนินการชีวิตของออนไลน์ของผู้สูงอายุ”, 2561.
- [12] ธัญรัตน์ เศรษฐศิริวิฑู , “รูปแบบ การเพิ่ม ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อการ สื่อสาร สำหรับ ผู้สูงอายุ ในยุคความปกติ ใหม่”, 2565.
- [13] อนิรุจ อินทร์เกษยา , “พฤติกรรมและความพึงพอใจที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ของผู้สูงอายุในเขตจังหวัดนครพนม”, 2564.
- [14] สุนทรีย์ชุ่มมงคล , “สื่อสารเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุด้วยสื่อใหม่ผ่านโซเชียลมีเดีย”, 2561.
- [15] Yang Yang, Dan Zeng , “Internet Use and Subjective Well-Being of the Elderly: An Analysis of the Mediating Effect Based on Social Capital”, 2022.

**แนวทางการเพิ่มยอดขายผลิตภัณฑ์ลดหย่อนภาษีกองทุนรวม
เพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF สถาบันการเงิน สาขา A**

Guidelines for Increasing Sales of Mutual Fund Products RMF/SSF for Tax Exemption

Financial Institution A Branch

เนตรนาภา เหง้าดา

บัณฑิตวิทยาลัย กลุ่มวิชาการเงิน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
126/1 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงรัชดาภิเษก เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร 10400 โทรศัพท์: 02-6976000
Email: Netnapabbl0879@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ มีปัญหาจากยอดขายผลิตภัณฑ์ เพื่อลดหย่อนภาษี กองทุนรวมเพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF ของสถาบันการเงิน สาขา A ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ธนาคารกำหนด ส่งผลให้การประเมิน KPI ของสาขาได้เกรดประเมินที่ไม่ดี เนื่องจากยอดขายที่ไม่เข้าเป้า เพื่อหาแนวทางการเพิ่มยอดขายกองทุนรวมเพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF ของสถาบันการเงิน สาขา A จะต้องหาสาเหตุการที่ยอดขายไม่เป็นไปตามเป้าหมาย เพื่อให้ทราบสาเหตุจากการที่ลูกค้าไม่ลงทุนกองทุนรวมเพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF กับสถาบันการเงิน สาขา A จากการศึกษากลุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 500 ตัวอย่าง พบว่าปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อให้ลูกค้าไม่ลงทุนกองทุนรวมเพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF กับสถาบันการเงิน สาขา A โดยสาเหตุของปัญหาคือพนักงานไม่แนะนำให้ลงทุนแบบ DCA พนักงานขาย หรือแนะนำด้านการลงทุนยังมีความรู้ความสามารถไม่มากพอแนะนำการลงทุน และนโยบายได้ยังไม่ชัดเจน ทำให้ผู้ลงทุนบางรายบางครั้งก็ไม่ได้ซื้อเพิ่ม เพราะพนักงานไม่ได้บอกหรือแนะนำ และหากมีการแนะนำให้ลงทุนแบบ DCA หรือการตัดเงินอัตโนมัติผ่านบัญชีเงินฝากของลูกค้า คาดว่าจะทำให้ยอดขายกองทุนของสาขาเข้าเป้าประสงค์ได้อย่างแน่นอน

คำสำคัญ: กองทุนรวมเพื่อลดหย่อนภาษี, การเพิ่มยอดขาย, ความรู้ด้านการลงทุน

ABSTRACT

This independent study is the issue of underperforming sales of tax saving mutual funds, RMF/SSF, at the Financial Institution A Branch. The branch has failed to meet its sales targets, negatively impacting the branch's KPI ratings due to the missed sales targets. The study aims to identify the causes of this underperformance to enhance the sales of these tax-saving mutual funds. Upon examining a sample of at least 500 instances, the study reveals several factors contributing to the customers' reluctance to invest in the RMF/SSF funds at the Financial Institution A Branch. These factors include the staff's failure to recommend Dollar Cost Averaging (DCA) investment, insufficient investment knowledge among the sales staff, and unclear investment guidance and policies. Some potential investors often fail to invest further due to a lack of advice or guidance. The study suggests that if the staff were to recommend DCA or automatic debits from the customers' savings accounts for investment, it is expected that the branch's sales target could be met more effectively.

Keywords: Tax saving funds, Sales targets, Investment knowledge

1. บทนำ

สถาบันการเงิน สาขา A ประกอบไปด้วย 1 สาขาหลักที่รับผิดชอบในเขต โดยสถาบันการเงิน สาขา A มีโครงสร้างองค์กรที่แบ่งออกได้ 2 ส่วน ดังนี้ คือ งานด้านการพัฒนาธุรกิจและขยายตลาดของสาขา และงานด้านการบริการลูกค้า โดยจะมีพนักงานสังกัดสาขาทั้งหมด 14 คน

หลังจากผลกระทบ โครonavirus โควิด-19 ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจไทย แต่สถาบันการเงินแห่งนี้ ยังปรับตัวได้ดี โดยเริ่มฟื้นธุรกิจจากการขยายตัวของภาคการส่งออกและความเชื่อมั่นที่ดีขึ้นจากผู้บริโภคและภาคธุรกิจ ธนาคารพัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลพร้อมด้วยผลิตภัณฑ์และบริการที่ตอบสนองความต้องการลูกค้าธนาคารเป็นผู้นำด้านการลงทุนที่มีความหลากหลาย อาทิ กองทุนหุ้น และกองทุนพันธบัตรการเงิน รวมทั้งกองทุนลดหย่อนภาษี RMF/SSF คู่แข่งหลัก ๆ ของธุรกิจธนาคารคือธนาคารพาณิชย์ด้วยกันเองทั้งของรัฐและเอกชน

สถาบันการเงิน สาขา A ให้บริการทางการเงิน สินเชื่อเงินฝาก และผลิตภัณฑ์สำหรับการลดหย่อนภาษี กองทุนรวม ประกันชีวิต และประกันวินาศภัย แต่เนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบันยังคงทำให้บริการและผลิตภัณฑ์สำหรับการลดหย่อนภาษียังไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ธนาคารกำหนดให้กับสาขา เช่น ผลิตภัณฑ์กองทุนลดหย่อนภาษี RMF/SSF สาขาทำผลงานยอดขายไม่ได้ตามเป้าหมายที่ธนาคารกำหนด ยอดขายรวมทั้งหมดของสาขา ทั้งจากช่องทางการซื้อผ่านดิจิทัล MOBILE BANKING และ ช่องทางการขายรายการซื้อผ่านเคาน์เตอร์สาขา

จากสถานการณ์โรคระบาด COVID-19 ได้กระทบธุรกิจทางการเงินและธนาคาร การสร้างยอดขายจากกองทุนรวม RMF/SSF ลดลงด้วยผลกระทบจากลูกค้าหลายกลุ่มที่ขาดรายได้ ทำให้ยอดขายไม่ถึงเป้าหมาย รวมไปถึง การพัฒนาเทคโนโลยีอื่น ๆ อย่าง เช่น แอปพลิเคชัน Finomena ทำให้การซื้อขายกองทุนสะดวกขึ้น ลูกค้ารุ่นใหม่ GenY แทบจะไม่มาใช้บริการสาขาส่งผลให้ยอดขายลดลงประสิทธิภาพการทำงาน (KPI) และเกรดประเมิน

ของสาขาไม่ถึงเป้าหมาย มีผลกระทบต่อการจ่ายโบนัส การเลื่อนตำแหน่ง และการปรับเงินเดือนของพนักงาน ทำให้พนักงานขาดแรงจูงใจในการทำงาน ลาออก เปลี่ยนงานใหม่ และสาขาต้องจัดหาแรงงานใหม่ ซึ่งต้องใช้เวลาในการพัฒนาบุคลากรใหม่ทำให้ธนาคารเสียโอกาสในการดึงดูดลูกค้าใหม่และเพิ่มยอดขาย

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อหาสาเหตุที่ยอดขายกองทุนรวมเพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF ของสาขา ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ธนาคารกำหนด และหาแนวทางการเพิ่มยอดขายกองทุนรวมเพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF ของสาขา ให้บรรลุตามเป้าหมายที่ธนาคารตั้งไว้ และเมื่อศึกษาจนสรุปได้ว่าปัญหาคืออะไร และได้รับการแก้ไข และตั้งเป้าหมายยอดขายที่เพิ่มขึ้นเป็น

3. ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตในการศึกษานี้ จะนำข้อมูลของลูกค้าที่มาใช้บริการที่สาขา โดยแบ่งลูกค้าเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรก คือ กลุ่มลูกค้าที่สนใจลงทุนในกองทุนรวม เพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF ให้ลูกค้าซื้อเพิ่มมากขึ้น กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มลูกค้าทั่วไปของสาขาที่เข้ามาใช้บริการ ที่อาจไม่ได้สนใจในการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี ให้มาซื้อลงทุนกับกองทุนรวม RMF/SSF ของธนาคาร โดยข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ ปัจจัยในการเลือกซื้อ ผลิตภัณฑ์เพื่อลดหย่อนภาษีของธนาคาร เป็น ข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการ สุ่มทำแบบสอบถามลูกค้าที่ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ตามการแบ่งข้างต้น รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ จากการ สุ่มสัมภาษณ์รายลูกค้าทั่วไป ที่ไม่ได้ลงทุน ในกองทุนรวมลดหย่อนภาษี RMF/SSF ของธนาคาร โดยกลุ่มลูกค้า ที่มีอายุระหว่าง 35-45 ปี และมีรายได้ 25,000 บาท ขึ้นไป จำนวน 500 คน

4. วิธีการศึกษา

การศึกษาแนวทางการเพิ่มยอดขายผลิตภัณฑ์ลดหย่อนภาษีกองทุนรวม เพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลแบบปฐมภูมิ และแบบทุติยภูมิ

4.1 การเก็บข้อมูลแบบปฐมภูมิ

โดยแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มลูกค้าที่สนใจลงทุนในกองทุนรวมเพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF กลุ่มที่สอง คือ กลุ่มลูกค้าทั่วไปที่เข้ามาใช้บริการที่สาขา โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือ แบบสอบถาม โดยการเก็บแบบสอบถามจากการตอบแบบสอบถามของลูกค้าทั้ง 2 กลุ่มจำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ รายลูกค้าทั่วไป ที่ได้ลงทุน ในกองทุนรวมลดหย่อนภาษี RMF/SSF ของธนาคาร โดยกลุ่มลูกค้าที่มีอายุระหว่าง 35-45 ปี และมีรายได้ 25,000 บาท ขึ้นไป เป็นแผนการสุ่มเลือกตัวอย่าง โดยเลือกเป็นแผนการสุ่มแบบเจาะจง คือ ลูกค้าที่มาใช้บริการ ในการสำรวจ จำนวน 500 คนโดยกลุ่มลูกค้าทั้ง 500 คนนั้น จะทำการสุ่มเลือกจากลูกค้าทั่วไปที่เข้ามาทำธุรกรรมทางการเงินที่สาขา โดยเลือกเจาะจงกลุ่มลูกค้าที่มีอายุระหว่าง 30 ถึง 45 ปี และมีเงินเดือนเข้าเกณฑ์ที่ต้องเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา และมีรายได้ 25,000 บาท ขึ้นไป ซึ่งมาจากการคำนวณกลุ่มประชากรประมาณ 500 คน ที่เป็นลูกค้าของธนาคาร สามารถหาได้จากสูตร Yamane's $n = z^2 * N$ แทนค่าจะได้ $n = z^2 * 100 = 500$

4.2 การเก็บข้อมูลแบบทุติยภูมิ

โดยการสัมภาษณ์รายลูกค้าทั่วไปที่ในกองทุนรวมลดหย่อนภาษี RMF/SSF ของธนาคาร โดยกลุ่มลูกค้า ที่มีอายุระหว่าง 35-45 ปี และมีรายได้ 25,000 บาท ขึ้นไป กลุ่มประชากรตัวอย่างสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพที่เลือกมาตอบแบบสอบถาม เป็นพนักงาน 5 ราย และลูกค้า 10 ราย และ

5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วย โปรแกรม SPSS

- การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น การวิเคราะห์พฤติกรรมการออมเงิน การลงทุนในกองทุนรวม RMF/SSF
- การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม
- การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เช่น การวิเคราะห์ทัศนคติ ของผู้ใช้บริการ และการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ลดหย่อนภาษีกองทุนรวม RMF/SSF

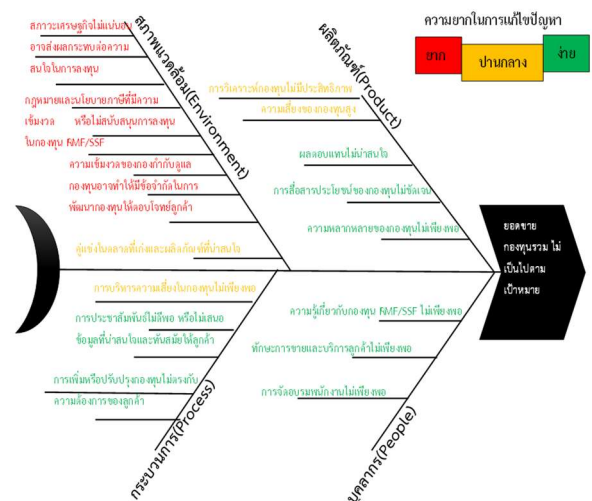
การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศประยุกต์ (ACTIS) และการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติด้านบริหารธุรกิจ (NCOBA) ครั้งที่ 20, 2566

- วิธีการค้นหาแนวทาง การแก้ปัญหา เช่น การวิเคราะห์ทัศนคติที่มีผลต่อปัจจัยส่วนบุคคลที่เข้าใจในผลิตภัณฑ์และเกณฑ์ในการลดหย่อนภาษี

- วิธีการประเมินทางเลือก เช่น ลูกค้าผู้ใช้บริการ มีหลากหลายทางเลือก สำหรับการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์

6. สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษาตามแบบสอบถาม ความสนใจซื้อและลงทุนในกองทุนรวม เพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF นั้น รวมถึง การวิเคราะห์จากการสัมภาษณ์ และการเก็บแบบสอบถาม สามารถแบ่งสาเหตุของปัญหาที่ยกออกกองทุนรวมเพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF ไม่เข้าเป้าหมาย ออกได้เป็น 4 สาเหตุหลัก และ 16 สาเหตุย่อย ตามแผนภูมิข้างปลา



ภาพที่ 1: แบบแสดงแผนภูมิข้างปลา (Fishbone Diagram)

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ มีปัญหาจากยอดขายผลิตภัณฑ์ลดหย่อนภาษี กองทุนรวม RMF/SSF ไม่เป็นไปตามเป้าหมายของสาขา ส่งผลกระทบให้ การดำเนินธุรกิจของธนาคารไม่เป็นไปตามเป้าหมาย และกลุ่มลูกค้าเสียสิทธิที่ต้องได้รับการลดหย่อนภาษีน้อยกว่าที่จะเป็น และกองทุนรวมต่าง ๆ ก็มียอดซื้อขายลดลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพของกองทุน ไม่เป็นไปตามที่ควร ผลประกอบการของแต่ละประเภทกองทุนโดยแยกเป็น RMF และ SSF ที่ครอบคลุมความต้องการที่หลากหลายของนักลงทุน ตัวอย่างเช่น การเปรียบเทียบ ผลประกอบการ

กองทุนที่ลงทุนในหุ้นไทย อาจจะทำกำไรได้น้อยกว่า กองทุนที่มีนโยบายการลงทุนกลุ่มหุ้นในต่างประเทศ เป็นต้น และจากการทำแบบ สอบถาม จากกลุ่มตัวอย่าง 500 ตัวอย่าง พบว่า

ผลการศึกษาสำรวจความคิดเห็นของผู้ตอบ แบบสอบถามเกี่ยวกับการลงทุนในกองทุนรวม RMF/SSF และปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อกองทุน โดยมี ผู้เข้าร่วมสำรวจจำนวน 500 คน ผลการสำรวจพบว่า ผู้ตอบสอบถามมีความคิดเห็นแตกต่างกันเกี่ยวกับการ ลงทุนในกองทุนรวม RMF/SSF โดยมีจำนวนผู้เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยเท่าๆ กัน โดยส่วนใหญ่ผู้ตอบแสดงความ ไม่แน่ใจเกี่ยวกับการลงทุนในกองทุนนี้ และมีความเสี่ยง ต่อการสูญเสียเงินลงทุน อย่างไรก็ตาม ยังมีผู้เห็นด้วยและ เห็นด้วยอย่างยิ่งในการลงทุนในกองทุนนี้

นอกจากนี้ ผลการสำรวจยังพบว่า ผู้ตอบ แบบสอบถามไม่คิดว่าการลงทุนในกองทุนเป็นวิธี ลดหย่อนภาษีที่สะดวก และไม่คิดว่ามีวิธีอื่นที่ง่ายกว่าการ ลงทุนในกองทุนเพื่อลดหย่อนภาษี

จากการศึกษาเรื่อง แนวทางการเพิ่มยอดขาย ผลิตภัณฑ์ลดหย่อนภาษีกองทุนรวมเพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF ธนาคาร ยังพบว่าพนักงานยังไม่มีความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับกองทุนมากพอ อีกทั้งยังขาดความน่าเชื่อถือ ของกองทุน จากผลการดำเนินงานบางกอง ของกองทุน ตัวอย่างเช่น กองทุนบางกอง มีสัดส่วนลงทุนในกลุ่มหุ้นที่ บริษัทมีความเสี่ยงด้านเครดิต เมื่อเทียบกับบางบลจ.แล้ว นั้น การคัดหุ้นมาลงทุน ก็เป็นผลต่อความเชื่อมั่นของผู้ ลงทุนได้ เป็นต้น และปัญหาการแพร่ระบาดของ Covid-19 ในช่วงเวลา 3 ปีที่ผ่านมา ทำให้ลูกค้ากลุ่มผู้ลงทุนหลาย ราย ได้รับผลกระทบ รายได้ลดลง ถูกเลิกจ้าง ลด ค่าตอบแทน จึงทำให้ผู้ลงทุนไม่ได้ซื้อกองทุนเพื่อ ลดหย่อนภาษีตามสิทธิ และการเข้าถึงการลดหย่อนภาษี กลุ่มประชากรบางกลุ่มเข้าถึงได้ยาก เพราะเรื่องภาษีซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุด กลับเป็นเรื่องที่พูดถึงน้อย หรือไม่ ได้รับการพูดคุยกันอย่างกว้างขวาง เพราะคิดว่าเป็นเรื่องที่ ไกลตัว ซึ่งทางด้านเทคโนโลยีส่วนนี้นั้นจะช่วยแก้ปัญหา เรื่องการเข้าถึงการลดหย่อนภาษีได้มากขึ้น แต่ปัญหาคือ

การลงทุนทางด้านเทคโนโลยีนั้นต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก และไม่ได้การันตีว่า จะได้ออกขายเพิ่มขึ้นหรือไม่ ซึ่งเป็น เรื่องที่ต้องศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคต่อการใช้ เทคโนโลยีเพื่อการลงทุน ในการศึกษาในโอกาสต่อไป ข้างหน้า

การศึกษาครั้งนี้ สรุปแนวทางการเพิ่มยอดขาย ผลิตภัณฑ์ลดหย่อนภาษีกองทุนรวมเพื่อลดหย่อนภาษี RMF/SSF ได้ 3 แนวทาง ดังนี้

- 1) การปรับลดค่าธรรมเนียมให้เหมาะสม
- 2) เพิ่มการประชาสัมพันธ์และการตลาดให้กับ กองทุน RMF/SSF
- 3) การสร้างทีมขายที่มีความรู้เฉพาะด้าน

แนวทางที่เลือกมาใช้ในการแก้ไขปัญหาคือ แนวทาง ที่ 3 การสร้างทีมขายที่มีความรู้เฉพาะด้าน เหตุผลคือ

- 1) ความเชี่ยวชาญ: ทีมขายที่มีความรู้เฉพาะทางจะสามารถให้คำปรึกษาและแนะนำลูกค้าในการลงทุนใน กองทุน RMF/SSF ได้ดีขึ้น การมีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับ ผลิตภัณฑ์ที่พนักงานขายสามารถเพิ่มความน่าเชื่อถือและ ความมั่นใจของลูกค้า
- 2) การสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า: ความสามารถในการสื่อสารและเข้าใจความต้องการของลูกค้าได้ดีสามารถ สร้างความสัมพันธ์ที่ยั่งยืนกับลูกค้า ซึ่งสามารถนำไปสู่ การรักษาลูกค้าให้สัมพันธ์กับธนาคารในระยะยาว
- 3) เพิ่มยอดขาย: พนักงานขายที่มีความรู้เฉพาะทาง สามารถขายผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการและความสามารถของลูกค้าได้ดีขึ้น ทำให้ยอดขายสูงขึ้น
- 4) ความพึงพอใจของลูกค้า: พนักงานขายที่รู้เรื่องทั้งหมดพวกเขาสามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์ แก่ลูกค้า ทำให้ลูกค้าพึงพอใจและมีโอกาสจะกลับมาใช้ บริการอีก
- 5) ทีมขายที่รู้จักกับผลิตภัณฑ์ของตนเอง: จะสามารถ จัดการปัญหาและข้อสงสัยที่เกิดขึ้นได้รวดเร็วและมี ประสิทธิภาพ ทำให้ลูกค้ามีความเชื่อมั่นในองค์กร

ตัวชี้วัดความสำเร็จของแนวทางที่ 3 มีดังนี้

1) การเพิ่มขึ้นของยอดขาย: ยอดขายของกองทุน RMF/SSF ควรเพิ่มขึ้นจากการแนะนำของทีมขายที่มีความรู้เฉพาะด้าน

2) การปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้า: คะแนนการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าควรเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในด้านความรู้และความเข้าใจของพนักงานขายเกี่ยวกับกองทุน RMF/SSF

3) การปรับปรุงการสัมพันธ์กับลูกค้า: จำนวนลูกค้าที่ทำธุรกรรมซ้ำเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการซื้อกองทุน RMF/SSF
4.การลดข้อร้องเรียน: จำนวนข้อร้องเรียนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ผิดพลาดหรือความเข้าใจผิดเกี่ยวกับกองทุน RMF/SSF ควรลดลง

6. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องนี้สำเร็จได้ด้วยความรู้จาก ผศ.ดร. วรณรพี บานชื่นวิจิตร อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระที่ได้ให้ความกรุณาแนะนำตรวจตราและแก้ไข ตลอดจนให้กำลังใจในการทำการศึกษาด้วยตนเอง ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณลูกค้าทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บแบบสอบถาม และขอขอบคุณพนักงานที่เกี่ยวข้องในการสัมภาษณ์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือตลอดเวลาที่ศึกษาอยู่ และขอขอบคุณ มารดา เพื่อนร่วมงาน และพี่ ๆ เพื่อน ๆ นักศึกษาปริญญาทุกท่าน ที่ได้ให้กำลังใจและช่วยเหลือในการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

- [1] ฐนันต์ศักดิ์ บวรนนท์กุล, Assessment of Succession of the Justice Fund, “วารสาร สังคมศาสตร์บูรณาการ”, คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2561.
- [2] ฟินิจ มีคำทอง, Techniques for Analyzing Development Conditions for Strategic Planning,

“วารสารวิชาการและวิจัยมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ”, 2563.

- [3] ณัฐมา กิติพันธ์กุล, “ศึกษาเรื่องการตัดสินใจลงทุนในกองทุนรวม RMF และ SSF กับบริษัทหลักทรัพย์จัดการกองทุนบัวหลวงจำกัด (มหาชน) กลุ่มลูกค้าที่ลงทุนผ่านธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) สาขาในภาคนครหลวง 5”, มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2562.
- [4] ภาณุพันธ์ ทองมา, “ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ลดหย่อนภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของคนวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร”, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2563.
- [5] พันชกร เสียวสกุล, “ศึกษาเรื่องพฤติกรรมการเปิดรับและทัศนคติที่มีต่อสื่อและเนื้อหาการลงทุนในกองทุนรวมของนักลงทุนรายได้ปานกลาง”, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2564.
- [6] ปฏิภาณ พาณิชเลิศ, “ศึกษาเรื่องพฤติกรรมการลงทุนและปัจจัยที่มีผลต่อการลงทุนในคริปโตเคอเรนซี”, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 2564.
- [7] วสุรงค์ เลิศสุภกุล, “ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการใช้สิทธิลดหย่อนภาษี”, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2563.

การพัฒนาแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย Appsheet Create a Web Application for Device Maintenance Services Using an Appsheet

ณัฐวรรณ ศิริเดชภัทร์¹, อรวรรษา สุนประชา²

^{1,2}สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
279 ถ.พระพันวษา ต.ท่าพี่เลี้ยง อ.เมืองฯ จ.สุพรรณบุรี โทรศัพท์ : 0-3551-1355

E-mail: n.siritachaphat@gmail.com, Course-development@spvc.ac.th

บทคัดย่อ

การเติบโตของเทคโนโลยีและอินเทอร์เน็ตทำให้ชีวิตมนุษย์สามารถเข้าถึงข้อมูล บริการต่าง ๆ และความรู้ที่มีอยู่ในโลกได้ง่าย ทำให้เรามีรูปแบบการทำงานและการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนไปในทางที่ดีขึ้น ใช้ชีวิตได้สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น แอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย Appsheet ทำให้เกิดความสะดวกสบายทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ นอกจากนี้ยังสามารถเก็บประวัติการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้เพื่อเป็นข้อมูลในการบำรุงรักษาอุปกรณ์นั้นต่อไป

การพัฒนาแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย Appsheet มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย Appsheet 2) หาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย Appsheet และ 3) หาความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย Appsheet กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียน ระดับ ปวช. ปวส. และปริญญาตรี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ประจำปีการศึกษา 2565 จำนวน 320 คน จากประชากร 1,907 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น ซึ่งใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย Appsheet สามารถนำไปใช้ได้จริง มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: บริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์, Appsheet

Abstract

The demand for a wide range of internationally accessible information services and knowledge has expanded due to the development of technology and the internet providing us with a unique occupation and way of life that allows us to completely appreciate life both service providers and clients find comfort in the application process and application form for online gadget repair services. It was once possible to register alerts for device repairs. Save it so you can use it in the future to recover that device. Create a web application for device maintenance services using an app sheet. The objectives were to develop a sheet app for an online device repair business, assess the sheet app's functionality, and determine user satisfaction. Make a request for a device repair service online. The sample consisted of Suphanburi Vocational College students seeking bachelor's, vocational, and vocational degrees. From a sample of 1,907 people, 320 were chosen non-probabilistically at random for the academic year 2022. The data were analyzed using the percentage, mean, and standard deviation. The results showed that employing an online device repair service application and application form was feasible. Total effectiveness is at its highest level and they were content with the software they were using.

Keywords: online service for fixing equipment, AppSheet

1. คำนำ

New Normal ทำให้รูปแบบการใช้ชีวิตของประชาชนทั้งของไทยและทั่วโลกมีการเปลี่ยนแปลงไป มีความคุ้นเคยกับการใช้เทคโนโลยี การใช้แพลตฟอร์มและการให้บริการด้านดิจิทัลมากยิ่งขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการของภาคประชาชนและภาครัฐกิจได้เป็นอย่างดี [1] จากบทสรุปสำหรับผู้บริหารเรื่องสำรวจการมีเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2566 (ไตรมาส 1) พบว่าประชาชนอายุ 6 ปีขึ้นไป จากประมาณ 65.7 ล้านคน มีคนใช้อินเทอร์เน็ต 57.5 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 87.6 ใช้โทรศัพท์มือถือ 62.2 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 94.7

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจร่วมกับสาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ได้ดำเนินการจัดตั้งศูนย์ซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วงและอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งให้บริการในการตรวจซ่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วง และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการชำรุด

AppSheet เป็นแพลตฟอร์มสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ทำงานบนอุปกรณ์มือถือและเว็บได้อย่างง่ายดาย โดยใช้ข้อมูลที่เก็บอยู่ในแหล่งต่าง ๆ เช่น Google Sheets, Microsoft Excel, SQL databases และอื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญในการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างแอปพลิเคชันด้วย AppSheet เนื่องจากมีการตั้งค่าและปรับแต่งแอปพลิเคชันผ่านเครื่องมือเสริมที่ใช้งานง่าย เช่น การเลือกและจัดรูปแบบข้อมูล การสร้างฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูล จึงทำให้ AppSheet ช่วยให้คุณทุกคนทั่วไปสามารถสร้างแอปพลิเคชันที่สอดคล้องกับความต้องการของตัวเองได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย AppSheet เป็นการแก้ปัญหาของการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ต่าง ๆ จากสำรวจพบปัญหาดังนี้ 1) การแจ้งซ่อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องรอผู้ดูแลห้อง ซึ่งผู้ดูแลห้องเป็นครูทำให้มีงานสอนเป็นหลัก จึงไม่ค่อยได้อยู่ห้องซ่อมฯ หรือเขียนใบแจ้งทิ้งไว้ จึงไม่ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน 2) การแจ้งซ่อมในแต่ละครั้งต้องทำการเขียนแบบฟอร์มที่มีรายละเอียดค่อนข้างมาก

และ 3) เมื่อมีการแก้ไขรายละเอียดการซ่อม ก็ต้องทำการเขียนแบบฟอร์มใหม่ ทำให้ผู้ใช้งานหรือผู้ดูแลการซ่อมละเลยขั้นตอนนี้ไป จึงไม่มีประวัติการซ่อมที่ถูกต้อง

การพัฒนาแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย AppSheet เป็นการนำ AppSheet มาพัฒนาแอปพลิเคชันที่ให้บริการผ่านสมาร์ตโฟน เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยแอปพลิเคชันสามารถจัดการฐานข้อมูลของผู้ดูแลการซ่อม ข้อมูลของผู้ส่งซ่อม และประเภทของปัญหาการซ่อมอุปกรณ์ สามารถกำหนดสิทธิของผู้ใช้งานในแต่ละระดับได้มีระบบสมัครสมาชิกและตรวจสอบประวัติการซ่อมได้

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 2.1 พัฒนาแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย AppSheet
- 2.2 หาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย AppSheet
- 2.3 หาความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย AppSheet

3. สมมติฐานของงานวิจัย

- 3.1 แอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย AppSheet สามารถนำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
- 3.2 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย AppSheet โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย AppSheet มีการดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยและขั้นตอนการดำเนินงาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ ดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นนักเรียน ระดับ ปวช. ปวส. และ ระดับปริญญาตรี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี จำนวน 1,907 คน

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษา สุพรรณบุรี ประจำปีการศึกษา 2565 จำนวน 320 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็นซึ่งใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ

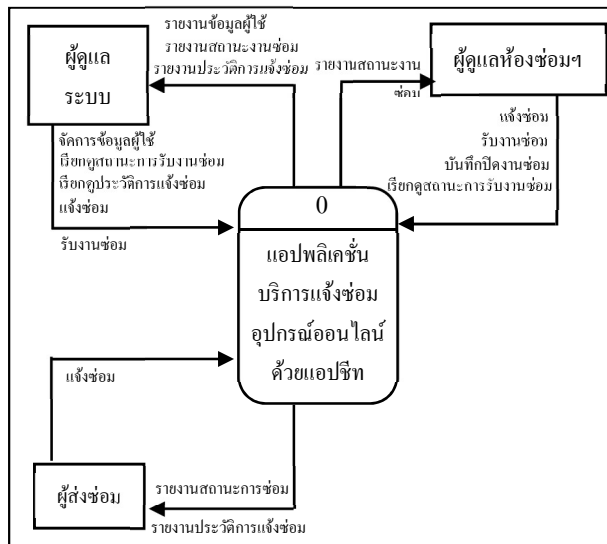
4.2 ขั้นตอนการวางแผน

4.2.1 ศึกษาระบบงานเดิม

- 4.2.1.1 ศึกษาจากแบบฟอร์มเอกสารต่าง ๆ
- 4.2.1.2 สอบถามระบบงานจากผู้ดูแลห้องซ่อมฯ
- 4.2.1.3 สอบถามถึงปัญหาและการพัฒนาฯ

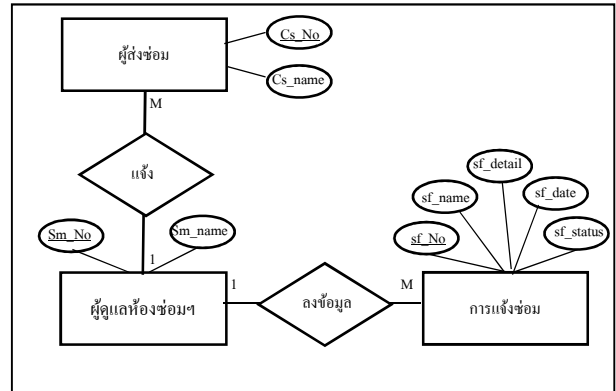
4.2.2 ออกแบบระบบงานใหม่

- 4.2.2.1 ออกแบบกระบวนการในการทำงาน
- 4.2.2.2 ออกแบบ Context Diagram และระบบงานย่อย



ภาพที่ 1 : Context Diagram ระบบงานใหม่

4.2.2.3 ออกแบบแผนภาพความสัมพันธ์ฐานข้อมูล และแปลงเป็นโครงสร้างของตารางฐานข้อมูลหรือรีเลชัน



ภาพที่ 2 : แผนภาพความสัมพันธ์

4.3 การพัฒนา

4.3.1 ทำการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยการใช้โปรแกรม Appsheet ในการสร้างแอปพลิเคชัน

4.3.2 สร้างฐานข้อมูลด้วยกิวเกลซีที



ภาพที่ 3 : บริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย Appsheet

4.3.3 ทำการทดสอบและปรับปรุงแก้ไข

4.3.3.1 ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชัน และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.3.3.2 ทำการทดสอบโดยกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน

4.3.3.3 นำไปใช้งานและบำรุงรักษา

4.4 เครื่องมือและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้สอนใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ [2]

4.4.1 การหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่

4.4.1.1 คะแนนเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

4.4.1.2 ค่าร้อยละ

$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

4.4.1.3 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$



ภาพที่ 5 : หน้าจอแสดงสถานะการซ่อม

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วยAppsheet



ภาพที่ 4 : หน้าจอเข้าสู่ระบบ (Login)

5.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1: ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานจากผู้เชี่ยวชาญ

ที่	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	แปลผล
		1	2	3			
1	การเรียกใช้งานระบบฐานข้อมูล	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2	การเพิ่ม/ลบ/แก้ไขข้อมูล	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3	การเรียกใช้ระบบ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4	ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5	ความชัดเจนของข้อความ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
6	ความเร็วในการนำเสนอข้อมูล	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7	ความน่าเชื่อถือของระบบ	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด

ที่	รายการ	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	แปล ผล
		1	2	3			
8	ความสวยงามของ หน้าจอ	5	5	4	4.67	0.58	มาก ที่สุด
9	ความง่ายในการใช้ งานระบบ	5	5	5	5.00	0.00	มาก ที่สุด
10	ความถูกต้องในการ ทำงานของระบบ	5	5	5	5.00	0.00	มาก ที่สุด
รวม					4.86	0.23	มาก ที่สุด

จากตารางการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าประสิทธิภาพโดยรวมมีอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.23) เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อยดังนี้ การเรียกใช้งานระบบฐานข้อมูลอยู่ในระดับมากที่สุด โดยที่ ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) ความเร็วในการนำเสนอข้อมูลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) การเรียกใช้ระบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) ตามลำดับ และน้อยที่สุดคือสวยงามของหน้าจออยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58)

ตารางที่ 2: แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม
จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
หญิง	213	66.56
ชาย	107	33.44
รวม	320	100

จากตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ จำนวน 320 คน พบว่า เพศหญิง 213 คน คิดเป็นร้อยละ 66.56 และเป็นเพศชาย จำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 33.44 ตามลำดับ

ตารางที่ 3: แสดงค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. และความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

รายการประเมินด้านการ ออกแบบและการจัดรูปแบบ	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.ความสวยงามของแอปพลิเคชัน	4.87	0.36	มากที่สุด
2.ความเหมาะสมในการออกแบบ แอปพลิเคชัน	4.84	0.38	มากที่สุด
3.รูปแบบตัวอักษร สวยงาม	4.89	0.32	มากที่สุด
4.มีความถูกต้องในการเชื่อมโยง ข้อมูล	4.90	0.30	มากที่สุด
5.สีพื้นหลังและสีตัวอักษร มี ความเหมาะสม	4.91	0.29	มากที่สุด
6.ความสะดวกต่อผู้ใช้งาน	4.84	0.38	มากที่สุด
7. ความง่ายในการใช้งาน	4.89	0.32	มากที่สุด
8.ตรงต่อความต้องการของ ผู้ใช้งาน	4.87	0.36	มากที่สุด
รวม	4.88	0.34	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 320 คน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.34) เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อยดังนี้ สีพื้นหลังและสีตัวอักษร มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.29) รองลงมาคือ มีความถูกต้องในการเชื่อมโยงข้อมูลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.30) รองลงมาคือ รูปแบบตัวอักษร สวยงามมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = 0.32) และน้อยที่สุดคือ ความสะดวกต่อผู้ใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.84$, S.D. = 0.38)

6. สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า แอปพลิเคชัน สามารถนำไปใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพในการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด จากการประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ใช้แอปพลิเคชันมีความพึงพอใจในระดับอยู่ในระดับมากที่สุด

7. อภิปรายผล

เมื่อได้นำแอปพลิเคชันบริการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย Appsheet มาใช้พบว่าสามารถนำมาใช้ได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ 1 ที่ตั้งไว้จากการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้แจ้งซ่อมอุปกรณ์ออนไลน์ด้วย Appsheet โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับสมมติฐานที่ 3 นอกจากนี้ยังสามารถประหยัดเวลาในการไปยังห้องซ่อมฯ สามารถตรวจสอบสถานะการซ่อม และตรวจสอบประวัติการซ่อมได้ นอกจากนี้ยังช่วยลดปริมาณการใช้กระดาษและได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำซึ่งตรงกับผลการทดลองของ [3] นั้นทวัฒน์ คำภา อีกทั้งยังเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานโดยใช้สามารถใช้งานบนสมาร์ตโฟนจึงทำให้ความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับ [4] เกริญกมล มงคลเมือง และคณะ

8. ข้อเสนอแนะ

สามารถนำแอปพลิเคชันไปประยุกต์ใช้กับร้านรับซ่อมอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ เครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออื่น ๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, “การสำรวจการมี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2566 (ไตรมาส 1)”. เข้าถึงได้จาก http://www.nso.go.th/sites/2014/DocLib13/ด้านICT/เทคโนโลยีในครัวเรือน/66/fullreport_q1_66.pdf สืบค้น มี.ค. 2566
- [2] Blackwell, D. “Discreteness of Ferguson selections”, *The Annals of Statistics*, 1(2), 356-358, 1973.
- [3] นั้นทวัฒน์ คำภา และ ชวิชัย พรหมรัตน์, ระบบสารสนเทศแจ้งซ่อมส่วนงานช่าง โดยใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน วิทยาลัยการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, “Kalasin University Journal of Science Technology and Innovation, 2(1), 75-89.

- [4] เกริญกมล มงคลเมือง และคณะ, การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านเครือข่ายไร้สายเพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า, “RMUTI JOURNAL Science and Technology”, 8(2), 21-30, 2015.

ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีต่อพฤติกรรมซื้อสบู่สมุนไพรออนไลน์ Causal Factors Affecting Herbal Soap Buying Behavior Online

วรเศรษฐ์ สุพรรณพงศ์

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกริก

เลขที่ 3 ซอยรามอินทรา 1 แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร โทรศัพท์ : 02-552-3500-9

E-mail: worraseth@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีต่อพฤติกรรมซื้อสบู่สมุนไพรออนไลน์นี้มีวัตถุประสงค์ 3 ข้อ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในมุมมองของผู้บริโภค การยอมรับเทคโนโลยี พฤติกรรมผู้บริโภคออนไลน์ และพฤติกรรมหลังการซื้อของตลาดผลิตภัณฑ์สบู่สมุนไพรออนไลน์ 2) เพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุของส่วนประสมทางการตลาดในมุมมองของผู้บริโภค การยอมรับเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อ พฤติกรรมผู้บริโภคออนไลน์และพฤติกรรมหลังการซื้อและพัฒนาเป็นต้นแบบจำลองเชิงประจักษ์อิทธิพลของตลาดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์กับพฤติกรรมซื้อสบู่สมุนไพรออนไลน์ 3) เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาการจัดจำหน่ายสบู่สมุนไพรบนแพลตฟอร์มสำเร็จรูปในตลาดสบู่สมุนไพรออนไลน์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม เก็บข้อมูลจากผู้บริโภคทั้งสิ้น 400 คน ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ค่าความโด่ง และเทคนิคการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า 1) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดกลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญโดยรวมในระดับมาก ($\bar{X}=4.03$) มีการยอมรับเทคโนโลยีโดยรวมในระดับมาก ($\bar{X}=4.06$) มีพฤติกรรมผู้บริโภคออนไลน์ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.30$) และมีพฤติกรรมหลังการซื้อสบู่สมุนไพรบนตลาดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=3.74$) 2) ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีต่อพฤติกรรมซื้อสบู่สมุนไพรออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตลอดจนมี

ความสามารถในการพยากรณ์ได้ระดับดีและ เป็นที่ยอมรับ คิดเป็นร้อยละ 89.4 ซึ่งผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 40 ขึ้นไป ลักษณะความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 3) แนวทางการพัฒนาการจัดจำหน่ายสบู่สมุนไพรบนแพลตฟอร์มสำเร็จรูปในตลาดสบู่สมุนไพรออนไลน์ ผู้จัดจำหน่ายสินค้าออนไลน์ควรให้ความสำคัญกับ การเสนอบริการให้กับกลุ่มลูกค้าของคนนอกเหนือจากการขายสินค้า เพื่ออำนวยความสะดวกสบายให้กับลูกค้าให้มากที่สุด และควรมีการเตรียมคำตอบในส่วนของคำถามซ้ำที่ลูกค้าแต่ละราย มักสอบถามมา ให้พร้อมต่อการใช้ตอบอย่างรวดเร็ว ควรมีการอัปเดตข้อมูลร้าน ข้อมูลสินค้า และสื่อสารให้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของสินค้าเสมอ เพื่อสร้างความรู้สึกที่ดี มีคุณค่าแก่ลูกค้าซึ่งถือได้ว่ามีความแตกต่างกับร้านอื่น

คำสำคัญ: รูปแบบบทความ, ขนาดตัวอักษร, รูปแบบตัวอักษร

Abstract

This research on causal factors affecting online herbal soap purchasing behavior had 3 objectives: 1) To study marketing mix factors from the point of view of consumers, technology acceptance online consumer behavior and post-purchase behavior of the online herbal soap market, 2) To study the causal factors of the marketing mix in consumer's point of view and technology acceptance which affect to online consumer behaviors and behavior after purchase, and develop an empirical model of influence of electronic

commerce market and online purchase behavior of herbal soap, 3) To propose guidelines for the development of herbal soap distribution on a ready-to-use platform in an online herbal soap market. A research instrument was a questionnaire, data was collected from a sample group of 400 consumers, data analysis was done by using a statistical software under following statistics: frequency distribution, percentage, arithmetic mean, standard deviation, skewness, kurtosis, and structural equation model analysis (SEM). Research findings

1) The marketing mix factors of the sample groups gave the overall importance at a high level ($\bar{X}=4.03$), accepted technologies at a high level ($\bar{X}=4.06$), exhibited online consumer behaviors at the highest level ($\bar{X}=4.30$) and exhibited the behavior after purchasing herbal soap from an electronic commerce market at the highest level ($\bar{X}=3.74$)

2) The model of casual factors influencing online purchase behavior of herbal soap developed was consistent with empirical data and had prediction capability of 89.4 percent which passed the criterion of 40 percent or higher. For a characteristic of causal relationship at the significant level of 0.05, and

3) Guidelines for the development of herbal soap distribution on the ready-made platform in the online herbal soap market Online retailers should pay attention to Offering services to their customer groups in addition to selling products to facilitate the customers as much as possible. And there should be prepared answers to the repetitive questions that each customer often asks. to be ready to use, respond quickly Store information should be updated, product information and communicated to educate about Always the benefit of the product To create a good feeling of value for customers, which can be considered different from other stores.

Keywords: Purchase Behavior, Herbal Soap, Online Market

1. บทนำ

จากการศึกษาข้อมูล[1] สถิติการใช้สมุนไพรทั่วโลก และมีรายงานมูลค่าสมุนไพรประจำปีเสมอมาเสนอไว้ว่า “มูลค่าผลิตภัณฑ์สมุนไพร ทั่วโลกของปี ค.ศ.2010 มีมูลค่าอยู่ที่ 9.30 หมื่นล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ ส่วนในปี ค.ศ.2018 มีมูลค่าอยู่ที่ 12.31 หมื่นล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ เพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ.2010 อยู่ประมาณ 2 หมื่นล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 12.22 และแนวโน้มสถิติมูลค่าตลาดสมุนไพรโลก ในปี ค.ศ.2023 จะสูงเกิน 1.05 แสนล้าน เหรียญดอลลาร์สหรัฐ เพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ.2022 อยู่ที่ 1.18 หมื่นล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 12.72 [2] ซึ่งจากสถิติมูลค่าตลาดสมุนไพรโลกที่รายงานไว้นี้ สามารถคาดการณ์การบริโภคและมูลค่าตลาดผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมความต้องการบริโภคสมุนไพรไทยทั่วโลก ในมุมมองการบริโภคของประเทศไทยนั้นสมุนไพรแทรกซึมอยู่ในชีวิตประจำวัน ด้วยเมนูอาหาร เครื่องดื่ม ครีมทาผิว ผงขัดตัว และยารักษาโรค ในปัจจุบันสมุนไพรมีแนวโน้มที่จะมีความสำคัญเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการนำมาแปรรูปหรือสกัดยารวมถึงเวชสำอางที่ปลอดภัย มีผลข้างเคียงน้อยและค่าใช้จ่ายในการผลิตที่ไม่สูง ในประเทศไทยนั้นสมุนไพรเป็นทรัพยากรที่หาได้ง่าย จึงทำให้มีสินค้าให้เลือกเป็นจำนวนมาก และใช้อย่างแพร่หลาย สถิติมูลค่าผลิตภัณฑ์สมุนไพร ปี 2565 แบ่งเป็นเครื่องสำอาง 192,600 ล้านบาท อาหารเสริม 51,848 ล้านบาท และยาสมุนไพร 7,548 ล้านบาท รวมมูลค่าทั่วประเทศ ทั้งสิ้น 254,830 ล้านบาท จากการดำเนินงานของกรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือกในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา พบว่าสามารถดำเนินการได้บรรลุเป้าหมายเชิงมูลค่าที่ได้ตั้งไว้ในแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ซึ่งในปี 2565 มูลค่าของผลิตภัณฑ์สมุนไพรในประเทศไทยมีมูลค่าเพิ่มขึ้นถึง 2.5 แสนล้านบาท เมื่อศึกษาในรายละเอียดของผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรไทยในประเทศไทยพบข้อมูลสำคัญว่า ผลิตภัณฑ์ที่ครองตลาดและมีการใช้งานอย่างกว้างขวางคือ กลุ่มเวชสำอางและผลิตภัณฑ์ที่ครองตลาดอันดับแรกคือ ผลิตภัณฑ์สมุนไพร และจากสถานการณ์โรคติดต่อในปีที่ผ่านมา ทำให้ผู้บริโภคส่วนปรับตัวมีวิถีการบริโภคผ่านออนไลน์เป็น

จำนวนมากขึ้นแบบทวีคูณ เพราะการบริโภคผ่านออนไลน์นั้น สะดวก รวดเร็ว สั่งซื้อได้ทุกที่ทุกเวลา มีการชำระเงินที่ปลอดภัย และเริ่มมีระบบการประกันสินค้าปลายทางด้วย สิ่งนี้แสดงให้เห็นถึงความน่าสนใจเป็นอย่างมากคือมูลค่าอีคอมเมิร์ซในประเทศไทยสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในปี 2561-2562 เติบโตขึ้น 14.03% ในปี 2562-2563 เติบโตขึ้น 7.91% และในปี 2563-2564 เติบโตขึ้น 14.04% [3] มูลค่าตลาดออนไลน์ในประเทศไทยระหว่างธุรกิจกับลูกค้า (B2C) และการทำธุรกิจออนไลน์การค้าปลีกค้าส่ง มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นผลจากการเข้ามามีบทบาทของอินเทอร์เน็ต ผู้บริโภคหันมาให้ความสนใจในการซื้อสินค้าและบริการ ผ่านทางออนไลน์ และเจ้าของธุรกิจหันมาพัฒนาให้มีความสำคัญกับตลาดออนไลน์มากขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค การทำธุรกิจออนไลน์ระหว่างธุรกิจกับลูกค้า (B2C) และการทำธุรกิจออนไลน์การค้าปลีกค้าส่ง มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง[4] ผลการสำรวจข้อมูลของ PayPal ผู้นำด้านการชำระเงินแบบดิจิทัลระดับโลกพบว่า ผู้ซื้อสินค้าออนไลน์ในประเทศไทยจำนวน 55% มีแนวโน้มที่จะใช้จ่ายออนไลน์มากขึ้น ในปี 2566 และร้อยละ 82% ของผู้ซื้อสินค้าออนไลน์ เห็นว่า ความสะดวกสบายของการซื้อสินค้าออนไลน์เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้กลับมาซื้อซ้ำสินค้าด้วยวิธีนี้มากขึ้น 37% ของผู้ซื้อสินค้าออนไลน์ และการจัดส่งของที่รวดเร็วก็เป็นปัจจัยหลักในการซื้อสินค้าและจำนวน 35% ของผู้ซื้อสินค้าออนไลน์ คิดว่าทำให้ประหยัดเงินได้มากกว่า ซึ่งเหตุผลดังกล่าวเป็นปัจจัยอันดับต้นๆที่จะทำให้ในปี พ.ศ. 2565 จะมีผู้ซื้อสินค้าออนไลน์เพิ่มมากขึ้น

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมซื้อออนไลน์และพฤติกรรมหลังการซื้อผลิตภัณฑ์ส่วนบุคคลบนตลาดออนไลน์ เพราะเป็นเรื่องที่ทันสมัยเข้ากับพฤติกรรมผู้บริโภคในปัจจุบัน เป็นช่องทางที่ช่วยให้เศรษฐกิจประเทศขยายตัว และต้นทุนต่ำ ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาผ่านช่องทางออนไลน์ที่เป็นที่นิยมในประเทศไทย เช่น ลาซาด้า ไลน์ ไลน์ OA Facebook Instagram[5] โดยเชื่อว่าผลการวิจัยที่ได้ จะสามารถเป็นแนวทางให้ผู้ประกอบการนำไปใช้พัฒนาแนวทางการบริการ พัฒนากระบวนการขาย

และพัฒนากลยุทธ์การแข่งขัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพและรับกับความต้องการของลูกค้าเป้าหมายของธุรกิจต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในมุมมองของผู้บริโภค การยอมรับเทคโนโลยี พฤติกรรมผู้บริโภคออนไลน์ และพฤติกรรมหลังการซื้อของตลาดผลิตภัณฑ์ส่วนบุคคลบนออนไลน์

2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุของส่วนประสมทางการตลาดในมุมมองของผู้บริโภค การยอมรับเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อพฤติกรรมผู้บริโภคออนไลน์และพฤติกรรมหลังการซื้อ และพัฒนาเป็นตัวแบบจำลองเชิงประจักษ์อิทธิพลของตลาดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์กับพฤติกรรมซื้อส่วนบุคคลบนออนไลน์

2.3 เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาการจัดจำหน่ายส่วนบุคคลบนแพลตฟอร์มสำเร็จรูปในตลาดส่วนบุคคลบนออนไลน์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้มีเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย เพื่อสำรวจตัวแปรในการวิจัย ร่วมกับการใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-dept interview) ในกลุ่มผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้อง 15 ราย ประกอบด้วย ตัวแทนจากหน่วยงานราชการที่ทำหน้าที่ส่งเสริมผู้ขายออนไลน์ 3 ท่าน ลูกค้า 3 ท่าน ผู้ขายในระบบออนไลน์ตัวจริง 3 ท่าน ผู้รับจ้างตอบแชทพูดคุยในแชทออนไลน์ 3 ท่าน และผู้ให้บริการด้านการขนส่ง 3 ท่าน เพื่อนำข้อมูลที่ได้อ่านไปใช้ยืนยันข้อมูลจากการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณ และเพื่อใช้อธิบายผลการวิจัยต่อไป

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคั้งนี้ คือลูกค้าตัวจริงที่สั่งซื้อส่วนบุคคลบนพรจากร้านที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นบนแพลตฟอร์มออนไลน์สำเร็จรูปเพื่อเก็บข้อมูลการวิจัย แพลตฟอร์มที่ใช้ในการวิจัยคั้งนี้ 5 ช่องทาง ประกอบด้วยลาซาด้า ไลน์ เฟสบุ๊ก LineOA และ Instagram ซึ่งได้รับความนิยมในประเทศไทย ดังนั้น

ประโยชน์จากการศึกษาที่จะได้รับย่อมมีโอกาสนำไปใช้เพื่อพัฒนาเป็นต้นแบบได้ในวงกว้างต่อไป โดยวิธีการนั้นคือการส่งข้อความเข้าไปขออนุญาตสอบถามรายบุคคลทางช่องทางหรืออินบ็อกซ์ ใช้วิธีการเจาะจงถามในรายชื่อที่ตอบรับยินดีให้ข้อมูล ด้วย Google Form และเนื่องจากไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนในการรับบริการผ่านหน้าร้านออนไลน์ในการวิจัยเรื่องนี้จึงคำนวณจากสูตรแบบไม่ทราบขนาดตัวอย่างของ W.G. Cochran โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 (กัลยา วาณิชขันธ์ขุษา, 2549, หน้า 74) ขนาดตัวอย่างอย่างน้อย 384 คน เพื่อป้องกันความไม่สมบูรณ์ของแบบสอบถามที่รับกลับมาจึงใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 ตัวอย่าง การเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการการเก็บแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผ่านแพลตฟอร์มสำเร็จรูปประกอบด้วย ลาซาด้า ซือปี้ เฟสบุ๊ก LineOA และ Instagram ผู้วิจัยได้ออกแบบและกำหนดให้เลือกเก็บตัวอย่างจากผู้รับบริการช่องทางละ 80 ชุด จำนวน 5 ช่องทาง รวม 400 ชุดครบตามจำนวนที่ตั้งไว้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นลักษณะเชิงกึ่งอิสระแบบสอบถามออกเป็น 5 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ การศึกษา อาชีพ รายได้ส่วนตัว แพลตฟอร์มออนไลน์ที่ใช้ ความถี่ในการใช้งานแพลตฟอร์มสำเร็จรูป เหตุผลในการเลือกใช้งาน ประสบการณ์เลือกซื้อสินค้าจากแพลตฟอร์ม แหล่งข้อมูลประกอบการตัดสินใจ ประเภทสินค้าที่ซื้อ ผู้มีอิทธิพลในการซื้อ วัตถุประสงค์ในการซื้อ มูลค่าเฉลี่ยต่อการซื้อในแต่ละครั้ง และ จำนวนชิ้นเฉลี่ยในการซื้อแต่ละครั้ง ส่วนที่ 2 คือเนื้อหา ด้านส่วนประสมทางการตลาดในมุมมองของลูกค้า ส่วนที่ 3 คือเนื้อหา ด้านการยอมรับเทคโนโลยี ส่วนที่ 4 คือเนื้อหา ด้านพฤติกรรมผู้บริโภคออนไลน์ และส่วนที่ 5 คือเนื้อหา ด้านพฤติกรรมหลังการตัดสินใจซื้อ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในขั้นตอนนี้ ได้นำแบบสอบถามผ่านกระบวนการตรวจสอบ ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิและตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น ผ่านตามเกณฑ์ที่ยอมรับได้แล้ว ไปใช้ในการรวบรวมข้อมูล 400 ชุด โดยผู้วิจัยทำการเปิดร้านในแพลตฟอร์มออนไลน์สำเร็จรูป ทดลองขายจริงและเช็คคีย์กับลูกค้าขอเก็บข้อมูลหากได้รับอนุญาตจากลูกค้า โดยใช้แบบสอบถามรูปแบบ Google Form ผ่านอินบ็อกซ์ของร้าน หลังจากนั้นตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลอีกครั้งก่อนนำไปประมวลผล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยเรื่องนี้ ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีต่อพฤติกรรมการซื้อซึ่งอธิบายดังนี้

3.4.1 ข้อมูลส่วนบุคคล และ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมหลังการซื้อ สถิติวิเคราะห์ด้วยการแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.4.2 วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมหลังการซื้อ และวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model Analysis: SEM) โดยการทดสอบแบบจำลองสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของ โมเดลการวัด (Measurement Model) ในแต่ละองค์ประกอบ และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model Analysis: SEM) ในการทดสอบแบบจำลอง และสมมติฐานการวิจัย เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ โดยทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ โดยอาศัยความสัมพันธ์เชิงสาเหตุจากกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ เพื่อตรวจสอบว่า ข้อมูลที่ได้ตรงกับ การสร้างความสัมพันธ์ตามทฤษฎีหรือไม่ โดยการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล (Lisrel Model) เพื่อตรวจสอบ โมเดลสมมติฐานที่

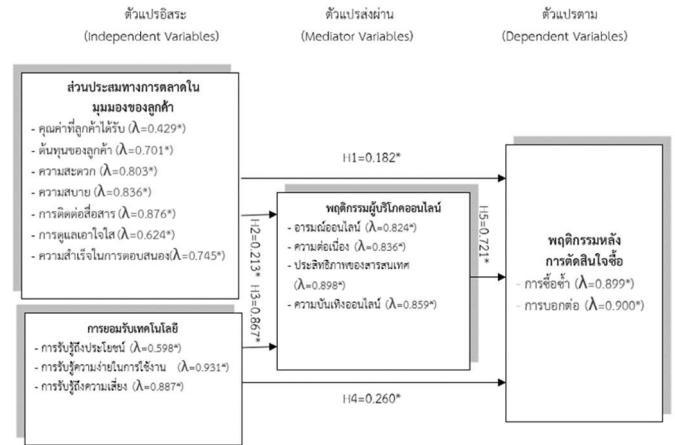
ผู้วิจัยสร้างขึ้น (Model Evaluation) เป็นการประเมินผลความถูกต้องของโมเดล โดยประเมิน 2 ส่วนคือ 1) ประเมินความกลมกลืนของ โมเดลแบบข้อมูลเชิงประจักษ์ในภาพรวม (Overall Model Fit Measure) และ 2) ประเมินความกลมกลืนของผลลัพธ์ในส่วนประกอบที่สำคัญของโมเดล (Component Fit Measure) (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2555:53-55) โดยการประเมินในส่วนนี้จะนำไปสู่การพัฒนาโมเดลต่อไป

4. ผลการวิจัย

4.1 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในมุมมองของผู้บริโภค การยอมรับเทคโนโลยี พฤติกรรมผู้บริโภคออนไลน์ และพฤติกรรมหลังการซื้อของตลาดผลิตภัณฑ์స్తుสมุนไพรออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ช่วงอายุ 31-40 ปี มีสถานภาพส่วนใหญ่โสด มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี อาชีพพนักงานเอกชน รายได้อยู่ในช่วง 30,001 – 50,000 บาท ความถี่ในการซื้อผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์มากกว่า 10 ครั้งต่อปี เหตุผลในการซื้อเพราะประหยัดกว่าช่องทางอื่นและมีโปรโมชั่นคุ้มค่า สินค้าที่สั่งซื้อคือ สินค้าแฟชั่น ซื้อเพื่อใช้เอง มูลค่าซื้อต่อครั้งต่ำกว่า 500 บาท จำนวนสินค้าที่ซื้ออยู่ที่ 1-5 ชิ้นต่อครั้ง กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญต่อส่วนประสมทางการตลาดโดยรวมในระดับมาก (\bar{X} =4.03) มีการยอมรับเทคโนโลยีโดยรวมในระดับมาก (\bar{X} =4.06) มีพฤติกรรมผู้บริโภคออนไลน์ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.30) และมีพฤติกรรมหลังการซื้อస్తుสมุนไพรออนไลน์ตามลักษณะอิล็กทรอนิกส์ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =3.74)

4.2 รูปแบบของปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีต่อพฤติกรรมซื้อస్తుสมุนไพรออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตลอดจนมีความสามารถในการพยากรณ์ได้ระดับดี และ เป็นที่ยอมรับ คิดเป็นร้อยละ 89.4 ซึ่งผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 40 ขึ้นไป ลักษณะความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า ส่วนประสมทางการตลาดในมุมมองของลูกค้า และการยอมรับเทคโนโลยี ต่างมีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุต่อพฤติกรรมซื้อస్తుสมุนไพรออนไลน์ (DE=0.213* และ 0.867* ตามลำดับ) ส่วนประสมทางการตลาดในมุมมองของลูกค้า และการยอมรับเทคโนโลยี ต่างมีความสัมพันธ์

เชิงสาเหตุต่อพฤติกรรมซื้อస్తుสมุนไพรออนไลน์ (TE=0.336* และ 0.885* ตามลำดับ) และพฤติกรรมผู้บริโภคออนไลน์ มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุต่อพฤติกรรมซื้อస్తుสมุนไพรออนไลน์ (DE=0.721*) โดยสามารถนำเสนอรูปแบบที่พัฒนาขึ้นอย่างเหมาะสมได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1: รูปแบบของปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีต่อพฤติกรรมหลังการซื้อస్తుสมุนไพรออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

4.3 แนวทางการพัฒนาการจำหน่ายస్తుสมุนไพรออนไลน์แพลตฟอร์มสำเร็จรูปในตลาดస్తుสมุนไพรออนไลน์ วิเคราะห์ผลสามารถสรุปแนวทางการพัฒนาเป็น 4 ประเด็นสำคัญดังนี้

4.3.1 ผู้ที่ทำหน้าที่ตอบแชทสนทนากับลูกค้าควรแสดงออกถึงความพร้อมในการให้บริการ ตอบทันทีไม่ต้องรอคอย เสนอข้อมูลที่สำคัญครบถ้วน ไม่ต้องรอให้ถามที่ละเอียดเฉพาะข้อมูลร้านเสมอ มีทักษะการใช้คำผ่านตัวหนังสือที่อ่านแล้วรู้สึกเป็นมิตร หรือแสดงให้เห็นถึงความยินดีให้บริการ และมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยให้ลูกค้าตัดสินใจได้ง่ายขึ้น

4.3.2 ผู้ขายควรใส่ข้อมูลสินค้าให้ครบถ้วนบนหน้าเพจเพื่อลูกค้าใช้ประกอบการตัดสินใจซื้อ ในเมนูการเลือกซื้อควรใส่สินค้าครบทุกขนาด ทุกสี ทุกทางเลือกโดยลูกค้าไม่ต้องคีย์ข้อมูลใช้วิธีแตะเลือกได้เลย ในส่วนของการชำระเงินควรมีทางเลือกให้ด้วยเช่น บัตรเครดิต บัตรเดบิต โอน หรือ เก็บเงินปลายทาง และต้องระบุความรับผิดชอบให้ชัดเจนว่าจะดูแลอย่างไรหากสินค้าที่ส่งไปชำรุดเสียหาย

4.3.3 ผู้ขายควรพัฒนาทักษะการสื่อสารด้วยสื่อและคอนเทนต์ที่น่าสนใจ รวบรวมคำถามพบบ่อยและพัฒนาเป็น

สื่อเพื่อรอให้ข้อมูลบนหน้าร้านออนไลน์เสมอ ต้องเพิ่มเติมเรื่อย ๆ เพื่อรอให้ข้อมูลเบื้องต้นก่อนจะถูกค้าจะตั้งคำถามเพิ่มโอกาสการขาย

4.3.4 ร้านค้าออนไลน์ควรสร้างข้อความอัตโนมัติไว้รอพร้อมตอบคำถามที่พบบ่อยเพื่อความรวดเร็วด้วยข้อความที่ดูเป็นมิตร น่าประทับใจ มีการติดตามความพึงพอใจหลังการซื้อ มีการสอบถามปัญหาการใช้งานจากลูกค้าให้ลูกค้ารู้สึกถึงความใส่ใจในบริการ ต้องมีการโพสต์คำชม หรือความรู้สึกดี ๆ ที่ลูกค้าเก่าชื่นชมมาก่อนหน้า และมีโปร โมชั่นกระตุ้นการซื้อซ้ำ

5. อภิปรายผล

5.1 จากผลการวิจัยพบว่า การตลาดแบบออนไลน์มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค ในมุมมองของผู้วิจัยมีความเห็นว่า ระบบอินเทอร์เน็ตหรือระบบออนไลน์ได้เข้ามาอยู่ในชีวิตประจำวันของทุกคนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทั้งการสั่งอาหาร การซื้อของใช้ การสมัครงาน การส่งข้อความถึงบุคคลอื่น เป็นต้น เพราะฉะนั้นลูกค้าทุกคนย่อมมีพื้นฐานการใช้งานระบบออนไลน์มาบ้างเป็นทุนเดิม หากผู้ประกอบการหรือร้านค้าพัฒนาศักยภาพของตัวเองในการสื่อสารในระบบออนไลน์ได้ดีขึ้น มีความสามารถในการสร้างกลยุทธ์ด้วยเครื่องมือออนไลน์ได้มากขึ้น จัดทำสื่อที่มีคุณภาพน่าสนใจได้ดีขึ้น ย่อมสร้างการเปลี่ยนแปลงของยอดขายได้อย่างแน่นอน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ฌูว์พล[6] กล่าวถึง อิทธิพลของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่มีทั้งอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและอุปกรณ์ที่เข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลา ส่งผลให้การตลาดแบบดิจิทัลมีความสำคัญ ซึ่งหมายถึงความอยู่รอดของธุรกิจนั้น ๆ การตลาดดิจิทัลมีเครื่องมือหลากหลายให้นักการตลาดเลือกนำไปใช้วางกลยุทธ์ทางการตลาด หากเลือกใช้เครื่องมือที่หลากหลายและเหมาะสมก็จะทำให้ประสบความสำเร็จมากขึ้น

5.2 จากผลการวิจัยพบว่าการตลาดออนไลน์ด้านส่วนประสมทางการตลาดในมุมมองของลูกค้าในประเด็นการสื่อสารมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมหลังการซื้อ เพราะต้องยอมรับว่าร้านค้าของผู้ประกอบการที่มีความสามารถในการสื่อสารคือร้านค้าที่มียอดขายสูงกว่าร้านที่สื่อสารออนไลน์ไม่เก่ง เพราะ

การสื่อสารที่ทรงพลังในระบบออนไลน์ต้องสามารถปิดคำถามหรือข้อสงสัยของลูกค้าได้ ทำให้ลูกค้าคิดว่าทำไมต้องซื้อ ทำให้ลูกค้าสบายใจล่วงหน้าว่าสินค้าที่ส่งจะถึงมืออย่างมีคุณภาพ ทำให้ลูกค้ามองเห็นความคุ้มค่า และคุณค่าของสินค้าในร้านของเราได้ สอดคล้องกับแนวคิดของเทลเลอร์[7] อธิบายว่า ผู้บริโภค ชอบการทำการตลาดเชิงเนื้อหาหรือที่เราเรียกกันว่าคอนเทนต์ เพราะมีประโยชน์มากกว่าการนำเสนอในรูปแบบอื่น และยังทำให้ผู้บริโภคอยากซื้อสินค้ามากขึ้น อยากซื้อซ้ำ อยากซื้อมากกว่า 1 ชิ้น และสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับความสำคัญของการตลาดเชิงเนื้อหาของคอตเลอร์[8] อธิบายว่า ตราสินค้าที่มีการทำการตลาดเชิงเนื้อหาช่วยผู้บริโภคจะซื้อซ้ำได้ดียิ่งขึ้น และกลายเป็นลูกค้าประจำ

6. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.1 แนะนำให้ทำการศึกษาปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ปัจจัยด้าน Online PR, ปัจจัยด้าน Mobile & Apps Marketing, ปัจจัยด้าน Online Video & Viral, และปัจจัยด้าน ROI เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลมาใช้เป็นประโยชน์สำหรับการวางแผนกลยุทธ์ของธุรกิจออนไลน์ต่อไป

6.2 แนะนำให้ทำการศึกษากลุ่มธุรกิจอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบว่าการตลาดแบบออนไลน์มีอิทธิพลต่อธุรกิจอื่น ๆ ที่ต้องการปรับตัวเพิ่มช่องทางออนไลน์ ที่แต่เดิมมีเฉพาะส่วนของออฟไลน์ โดยอาจทำการศึกษาปัจจัยเครื่องมือทางการตลาดออนไลน์อื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อธุรกิจ เช่น การสร้างแบรนด์ การสร้างการรับรู้ การสร้างความสัมพันธ์ และการกระตุ้นยอดขาย

เอกสารอ้างอิง

- [1] มาร์เก็ตเทียร์, “ส่วนแบ่งตลาดญี่ปุ่น”, เข้าถึงได้จาก <http://marketeer.co.th/2015/11/japan-food-1115> ค้นเมื่อ 23 มีนาคม 2566.
- [2] Saris, W. E. & Strenkhorst, L. H., Causal Modeling in Non Experimental Research: An Introduction to the LISREL Approach. Sociometric Research Foundations, Amsterdam, 1984.

- [3] กัณฑ์ เว็รด์พาแนล, “ตลาดรวมสบู่ก้อนสมุนไพร”
เข้าถึงได้จาก <https://www.ryt9.com/s/prg/1929742>
ค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2566
- [4] กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, “รายงาน
สถิติการทำธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ประจำปี 2565”,
เข้าถึงได้จาก <https://www.mdes.go.th/home>
ค้นเมื่อ มกราคม 2566,
- [5] ญัฐนันท์ พิธีวัต โชติกุล, “การยอมรับเทคโนโลยี
โทรศัพท์มือถือ การตลาดผ่านสื่อสังคม ออนไลน์ และ
พฤติกรรมผู้บริโภคออนไลน์ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อ
สินค้าออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชันของผู้บริโภคใน
กรุงเทพมหานคร”, สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ,
มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2560.
- [6] ญัฐพล ไยไพโรจน์, “อ็อปเคทเทรนด์การตลาด
ออนไลน์ 2015”, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ : ไอซีดี พรีเมียร์,
2558.
- [7] Frederic W. Taylor, “The Principles of Scientific
Management”. New York: Harper, 1991.
- [8] Kotler,P.,Kartajaya,H.,Setiawan,I., “Marketing 4.0
moving from traditional to digital”, New Jersey:
Canada, 2017.

การศึกษาเทคนิคพยากรณ์ค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อในร้านค้าออนไลน์ Studying Forecasting Techniques for Average Sale per Order in Online Retail

ธีรพล แสงเมือง¹, เอกรัฐ รัฎฐกาญจน์²

^{1,2} คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพฯ ประเทศไทย

E-mails: teerapon.sae@stu.nida.ac.th; ekarat@as.nida.ac.th

บทคัดย่อ

ในยุคปัจจุบันการตลาดออนไลน์มีหลากหลายตัวชี้วัดที่จะเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจงานวิจัยนี้ได้ให้ความสำคัญกับ “ค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อ” เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ไม่ซับซ้อนและมีประโยชน์ต่อผู้ประกอบการรายย่อยที่อยากเริ่มต้นการขับเคลื่อนธุรกิจด้วยข้อมูล การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาตัวแบบของค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อ ด้วยเทคนิคตัวแบบที่เหมาะสมกับข้อมูลที่สุด โดยมีชุดข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลการขายของร้านค้าออนไลน์ชื่อ “สุดปัง” การวิจัยนี้ให้ความสำคัญกับการพยากรณ์ตัวชี้วัดค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อ (Average sale per order) โดยใช้วิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่องทั้ง 3 เทคนิคคือ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear regression), การพยากรณ์ค่าด้วยเทคนิคเรณดอมฟอเรสต์ (Random forest regressor) และ การพยากรณ์ค่าด้วยเทคนิคเวกเตอร์สนับสนุน (Support Vector Regression: SVR) ผลการวิจัยพบว่า เทคนิคการทำนายค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อด้วยเทคนิคเรณดอมฟอเรสต์ ให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุดโดยมีความคลาดเคลื่อน (Mean absolute error : MAE) อยู่ที่ 16.77 บาท

คำสำคัญ : เทคนิคพยากรณ์ค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อ

Abstract

In the current era of online marketing, there are various metrics that can aid decision-making. This research places importance on the 'Average Sale per Order,' as it is a straightforward and useful tool for small business owners

aiming to leverage data for business growth. The primary objective of this study is to identify a model for predicting the 'Average Sale per Order,' using the most suitable techniques. The study employs a dataset from an online store named 'Superb Mart.' The research focuses on forecasting the metric 'Average Sale per Order' using three learning techniques: Linear Regression, Random Forest Regressor, and Support Vector Regression (SVR). The study results reveal that the Random Forest Regressor technique offers the best performance in predicting the 'Average Sale per Order,' with a Mean Absolute Error (MAE) of 16.77 Thai Baht. By emphasizing this metric, the research contributes to guiding business decisions and highlighting the efficacy of predictive modeling techniques for enhancing online retail performance.

Keywords: Predicting technique, Average sale per order

1. บทนำ

ในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีและอินเทอร์เน็ตได้เปลี่ยนแปลงวิถีการซื้อสินค้าของคนทั่วโลก กระแสร้านค้าออนไลน์มีความสำคัญอย่างมากในการเปลี่ยนแปลงวงการธุรกิจ การนำเทคโนโลยีและอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการทำธุรกิจออนไลน์ทำให้ธุรกิจสามารถเติบโตอย่างรวดเร็วและประสบความสำเร็จในยุคปัจจุบัน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการพยากรณ์ตัวชี้วัดค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อ (Average sale per order) ซึ่งเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดทางการตลาดที่สำคัญในการวัดประสิทธิภาพในการขายและการตลาดของธุรกิจออนไลน์

โดยเฉพาะอย่างยิ่งในร้านค้าออนไลน์ที่ให้บริการโปรโมชั่น และส่วนลดให้กับลูกค้าเพื่อส่งเสริมการซื้อสินค้าหรือบริการของตนเอง นอกจากนี้ยังเพิ่มโอกาสให้ธุรกิจขนาดเล็กเข้าถึงเครื่องมือได้และมีตัวช่วยในการคิดกลยุทธ์ใหม่ ๆ การวิจัยครั้งนี้ได้รับข้อมูลการขายของร้านค้าออนไลน์ "สุดปัง" จำนวน 577 แถว 19 แอททริบิวต์ ซึ่งได้รับความยินยอมจากผู้ประกอบการแล้ว โดยการวิจัยนี้ให้ความสำคัญกับการพยากรณ์ตัวชี้วัดค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อ (Average sale per order) โดยใช้วิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่องทั้ง 3 แบบ คือ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear regression), การพยากรณ์ค่าด้วยเทคนิคแวนดอมฟอเรสต์ (Random forest regressor) และการพยากรณ์ค่าด้วยเทคนิคเวกเตอร์สนับสนุน (Support Vector Regression: SVR) การเลือกใช้โมเดลที่แตกต่างกันจะช่วยให้งานวิจัยสามารถทดสอบเทคนิคที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการทำนายค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อได้ และเปรียบเทียบว่าเทคนิคใดมีผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในการพยากรณ์อย่างไร นอกจากนี้ การใช้โมเดลที่แตกต่างกันยังสามารถเปิดโอกาสในการสำรวจปัจจัยที่อาจมีผลต่อการทำนายและพัฒนาแนวทางที่ดีขึ้นในการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อในอนาคตด้วยแนวคิดที่หลากหลายและการทดลองทางปฏิบัติที่เชื่อถือได้ในการวิจัยทั้ง 3 โมเดลที่เลือกขึ้นนั้นเป็นโมเดลที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการทำนายค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อ จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับส่งเสริมและสนับสนุนทางด้านการตลาดให้กับธุรกิจขนาดเล็กที่ไม่สามารถเข้าถึงเครื่องมือนี้ได้ผ่านการวิจัยนี้ ธุรกิจสามารถได้รับข้อมูลที่มีความหมายเกี่ยวกับพฤติกรรมและความต้องการของลูกค้า และสามารถปรับปรุงกลยุทธ์ทางการตลาดให้เหมาะสมตามความพิเศษของลูกค้า นอกจากนี้ยังเสนอแนวทางสำหรับการตัดสินใจที่ขึ้นอยู่กับข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้ธุรกิจตอบโจทยความต้องการของลูกค้าและจัดแคมเปญการตลาดที่มีเหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยเครื่องแสดงถึงศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์การตลาด

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ ใช้เครื่องมือในการบันทึกและเก็บข้อมูล คือ โปรแกรม Microsoft Excel

2.2 ชุดข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ใช้ชุดข้อมูลการขายจากร้านค้าขายเสื้อผ้าแฟชั่นผู้หญิงออนไลน์ “สุดปังช้อป” ซึ่งได้รับความยินยอมจากเจ้าของชุดข้อมูลแล้ว จำนวน 577 แถว 19 แอททริบิวต์

2.3 ขั้นตอนการวิจัย

2.3.1 การทำความเข้าใจสภาพปัญหา การทราบค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อล่วงหน้าเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการบริหารจัดการธุรกิจออนไลน์ ซึ่งช่วยให้ธุรกิจสามารถปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์ในการตลาดและบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพและความสำเร็จอย่างยั่งยืนในยุคปัจจุบันที่การซื้อขายออนไลน์มีความสำคัญอย่างสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำความเข้าใจรายละเอียดข้อมูลมาที่ได้รับมาโดยการวิเคราะห์และศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลการขายของร้านค้าออนไลน์ สุดปัง จำนวน 18 แอททริบิวต์โดยรายละเอียดของแอททริบิวต์แสดงใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1: 18 แอททริบิวต์ ใช้สำหรับการพยากรณ์

ที่	แอททริบิวต์	คำอธิบาย
1	Purchase rate	จำนวนผู้ซื้อที่มีคำสั่งซื้อที่ชำระเงิน หากรด้วยจำนวนผู้เยี่ยมชมทั้งหมด ในช่วงระยะเวลาที่เลือก
2	Number of buyers	จำนวนผู้ซื้อที่ไม่ชำระเงิน ทั้งหมดที่มีการชำระเงิน ตามระยะเวลาที่เลือก
3	Number of new buyers	จำนวนผู้ซื้อหน้าใหม่ทั้งหมด ในระยะเวลาที่เลือกโดยที่ผู้ซื้อหน้าใหม่คือผู้ที่ไม่ได้มีคำสั่งซื้อที่ชำระเงินในร้านของคุณใน 12 เดือน
4	Number of old buyers	จำนวนผู้ซื้อที่มีอยู่ทั้งหมดที่ไม่ซ้ำกันในระยะเวลาที่เลือก

ที่	แอททริบิวต์	คำอธิบาย	ที่	แอททริบิวต์	คำอธิบาย
		โดยที่ผู้ซื้อที่มีอยู่ มีคำสั่งซื้อแบบชำระเงินอย่างน้อย 1 รายการจากร้านของคุณใน 12 เดือนที่ผ่านมา			ผู้ซื้อที่มีศักยภาพคือผู้ที่เข้าชมร้านค้าของคุณอย่างน้อยสองครั้ง แต่ยังไม่ได้ชำระเงินภายในระยะเวลาที่เลือก
5	Repeat purchase rate	จำนวนคำสั่งซื้อทั้งหมดที่ชำระเงินยกเว้นการสั่งซื้อครั้งแรก หาดด้วยจำนวนคำสั่งซื้อทั้งหมดที่ชำระแล้ว ในระยะเวลาที่เลือก	12	new followers	จำนวนผู้ติดตามใหม่ของวันนี้ นั้น ๆ
6	View all products	จำนวนครั้งที่มีการเข้าชมหน้ารายละเอียดสินค้าทั้งหมดจากเว็บไซต์และแอปพลิเคชันทางมือถือภายในระยะเวลาที่เลือก	13	Dday	จำนวนแคมเปญของโปรโมชันเลขเหมือนเช่น 2.2
7	The rate of non-purchasing visitors	อัตราผู้เข้าชมที่ไม่ได้ซื้อสินค้า	14	Dday-T	จำนวนแคมเปญของโปรโมชันเลขเหมือนเฉพาะเดือน 3, 6, 9 และ 12
8	Number of visitors	จำนวนผู้เข้าชมหน้ารายละเอียดสินค้าจากเว็บไซต์และแอป ทางมือถือภายในระยะเวลาที่เลือก โดยไม่นับผู้เข้าชมซ้ำ	15	Mid-month	จำนวนแคมเปญกลางเดือน
9	New visitor	จำนวนผู้ซื้อหน้าใหม่ทั้งหมดในระยะเวลาที่เลือก โดยที่ผู้ซื้อหน้าใหม่คือผู้ที่ไม่ได้มีคำสั่งซื้อที่ชำระเงินในร้านของคุณใน 12 เดือน	16	Pay-Day	จำนวนแคมเปญวันที่ 25 ของทุกเดือน
10	Existing visitors	จำนวนผู้ซื้อที่มีอยู่ทั้งหมดที่ไม่ซ้ำกันในระยะเวลาที่เลือก โดยที่ผู้ซื้อที่มีอยู่ มีคำสั่งซื้อแบบชำระเงินอย่างน้อย 1 รายการจากร้านของคุณใน 12 เดือนที่ผ่านมา	17	New-Buyer	จำนวนโปรโมชันสำหรับลูกค้าใหม่
11	Number of potential buyers	จำนวนผู้ซื้อที่มีศักยภาพภายในระยะเวลาที่เลือก โดย	18	Campaign other	จำนวนแคมเปญพิเศษต่างๆ

2.3.2 การทำความเข้าใจข้อมูลและแหล่งที่มา แหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยได้มาจากข้อมูลการซื้อขายของร้านค้าออนไลน์ สดปิง ในช่วงวันที่ 1 ตุลาคม 2564 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2566 จำนวน 577 แถว 19 แอททริบิวต์

2.3.3 การจัดเตรียมข้อมูล

การเตรียมข้อมูลเป็นกระบวนการสำคัญก่อนที่จะนำข้อมูลไปเข้าโมเดลเพื่อพยากรณ์ค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อ โดยมีขั้นตอนการปรับเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล (Data transformation) โดยแปลงให้เป็นไฟล์ CSV และเปลี่ยนข้อมูลแต่ละ แอททริบิวต์ ให้เป็น ตัวเลขเพื่อนำเข้าโมเดลในการพยากรณ์

2.3.4 การสร้าง โมเดล (Modeling) แล้วเลือกเทคนิคที่เหมาะสม

เนื่องจากในแต่ละแอททริบิวต์ มีความแตกต่างของขนาดกันจำนวนมากเช่นยอดเข้าชมสินค้ากับอัตราผู้เข้าชมที่ไม่ได้ซื้อสินค้านั้น ผู้วิจัยจึงใช้ Standard Scaler [1] ช่วยปรับขนาดข้อมูลให้มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เป็นหน่วย ซึ่งช่วยให้โมเดลการพยากรณ์ทำงานได้ดีกว่าเมื่อข้อมูลไม่ได้ถูกขนาด การปรับขนาดนี้ช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดจากมีช่วงค่าข้อมูลที่แตกต่างกันมากในชุดข้อมูลเดียวกัน

จากนั้นได้แบ่งข้อมูลเป็น Training Data จำนวนร้อยละ 70 เพื่อใช้สร้างโมเดล และ Testing data จำนวนร้อยละ 30 เพื่อใช้ทดสอบโมเดลเนื่องจากการกำหนดอัตราส่วนพื้นฐานของการทดสอบข้อมูล [1] โดยสร้างโมเดลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Regression) ด้วย 3 เทคนิค คือ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear regression) [4], การพยากรณ์ค่าด้วยเทคนิคเรน-คอมฟอเรสต์ (Random forest regressor) [3] และ การพยากรณ์ค่าด้วยเทคนิคเวกเตอร์สนับสนุน (Support Vector Regression: SVR) [5] ซึ่งเป็นเทคนิคที่นิยมและมีค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ เพื่อหาเทคนิคที่มีประสิทธิภาพกับชุดข้อมูลนี้มากที่สุด ซึ่งแต่ละเทคนิคมีการดำเนินการ ดังนี้

เทคนิค Linear regression [4] เป็นแบบจำลองการเรียนรู้เชิงค่าตัวแปรที่นำมาใช้ในการพยากรณ์ค่าตัวแปรตาม (ตัวแปรตามคือตัวแปรที่เราต้องการทำนาย) จากตัวแปรอิสระ (ตัวแปรอิสระคือตัวแปรที่ใช้ในการทำนาย) โดยคาดคะเนว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นเส้นตรง วิธีการทำงานของ Linear Regression สามารถอธิบายได้ดังนี้ การคำนวณค่าพารามิเตอร์: ในขั้นตอนแรกของ Linear Regression จำเป็นต้องคำนวณค่าพารามิเตอร์ (parameters) คือ ค่าคงที่ (intercept) และความชัน (slope) ของเส้นตรงที่เป็นผลลัพธ์ของการเรียนรู้ การคำนวณค่าพารามิเตอร์นี้ใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เพื่อให้เส้นตรงที่เราพยากรณ์มีความเข้ากับข้อมูลในชุดข้อมูลที่ใช้เรียนรู้ การทำนายค่าตัวแปรตาม: เมื่อค่าพารามิเตอร์ถูกคำนวณเสร็จสิ้น โมเดล Linear Regression สามารถใช้ค่าพารามิเตอร์นั้นในการทำนายค่าตัวแปรตาม (ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์) จากค่าตัวแปรอิสระ (ตัวแปรที่ใช้ในการทำนาย) ที่ใส่เข้ามาในโมเดล โดยโมเดลจะคำนวณค่าของตัวแปรตามที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นจากค่าตัวแปรอิสระที่กำหนด ซึ่งได้ค่า MAE มีค่าเท่ากับ 18.32

เทคนิค Random forest regressor [3] เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการทำนายค่าตัวแปรตาม (ตัวแปรที่ต้องการทำนาย)

โดยใช้หลาย ๆ ต้นไม้ (decision trees) ทำงานร่วมกันเพื่อทำนายค่าตามอย่างมีความแม่นยำและน่าเชื่อถือ วิธีการทำงานของ Random Forest Regressor สามารถอธิบายได้ดังนี้ การสุ่มข้อมูล: ในขั้นตอนแรกๆ ของ Random Forest Regressor จะทำการสุ่มข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ (bootstrap sampling) โดยการสุ่มข้อมูลจากชุดข้อมูลเดิมโดยมีการตัดสีใจแบบสุ่มเพื่อสร้างชุดข้อมูลย่อยหลายชุด ซึ่งแต่ละชุดจะมีขนาดเท่ากับชุดข้อมูลเดิม แต่อาจมีข้อมูลที่ซ้ำกันหรือข้อมูลที่ไม่ถูกใช้ในแต่ละชุด การสร้าง Decision Trees: หลังจากสุ่มข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว โมเดล Random Forest Regressor จะใช้ข้อมูลชุดย่อยแต่ละชุดในการสร้าง Decision Trees หลาย ๆ ต้น โดยแต่ละต้นไม้มักจะทำการสร้างตามเกณฑ์ที่ต่างกัน ซึ่งเป็นเหตุผลที่มีคำว่า "Random" ในชื่อของแบบจำลอง การรวม Decision Trees: หลังจากสร้าง Decision Trees แต่ละต้นเสร็จสิ้น โมเดลจะทำการรวมผลลัพธ์จาก Decision Trees ทุกต้นเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ค่าพยากรณ์ที่สะท้อนความน่าเชื่อถือและความแม่นยำสูงสุด การรวมผลลัพธ์นี้ทำโดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยของผลลัพธ์ที่ได้จาก Decision Trees ทุกต้น ซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการทำนายในแต่ละต้น การทำนายค่าตัวแปรตาม: เมื่อมี Decision Trees ที่รวมผลลัพธ์แล้ว โมเดล Random Forest Regressor จะใช้ค่าพารามิเตอร์ที่ได้มาจากการรวม Decision Trees ในการทำนายค่าตัวแปรตาม (ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์) จากค่าตัวแปรอิสระ (ตัวแปรที่ใช้ในการทำนาย) ที่ใส่เข้ามาในโมเดล โดยโมเดลจะคำนวณค่าของตัวแปรตามที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นจากค่าตัวแปรอิสระที่กำหนด ซึ่งผู้วิจัยได้ กำหนด ค่าพารามิเตอร์ ดังนี้ N estimator มีค่าเท่ากับ 50 หรือ จำนวนของ decision trees ที่จะถูกสร้างขึ้นในโมเดล Random Forest เพื่อใช้ในกระบวนการการพยากรณ์ ซึ่งได้ค่า MAE มีค่าเท่ากับ 16.77

เทคนิค Support Vector Regression (SVR) [5] ในงาน Regression จะสร้าง Hyperplane ในพื้นที่ของข้อมูลเพื่อคาดการณ์ค่าตัวแปรต่อเนื่องที่เป็นผลลัพธ์ ออกมาในรูปแบบของตัวเลข โดยการใช้ Support Vectors เพื่อทำนายค่าตัวแปรต่อเนื่องของข้อมูลใหม่ ๆ ซึ่งการเลือก Kernel และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ จะส่งผลต่อความแม่นยำและประสิทธิภาพ

ในการทำนายของ Model SVM ซึ่งผู้วิจัยได้ กำหนด ค่าพารามิเตอร์ ดังนี้ Kernel เท่ากับ RBF (Radial Basis Function) และ ค่า c เท่ากับ 1,000 เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้ในการกำหนดความหนักของค่าความคลาดเคลื่อน (margin violation) และ ค่า gamma เท่ากับ 0.01 เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้ในการกำหนดความถี่ของฟังก์ชันความคล้ายคลึง (kernel function) ในการแปลงข้อมูลเข้าสู่เชิงเส้นและสู่เชิงเส้นหมายเลขที่เรียกว่าเวกเตอร์ในสเปซที่มีมิติสูงขึ้นซึ่งได้ค่า MAE มีค่าเท่ากับ 18.46

2.3.5 การวัดประสิทธิภาพและความแม่นยำของโมเดล (Evaluation)

ผู้วิจัยได้ใช้การวัดประสิทธิภาพการทำนายของแต่ละเทคนิค โดยหาค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของค่าทำนายกับค่าจริง MAE (Mean absolute error) ค่าความคลาดเคลื่อนโดยคำนวณค่าต่างของค่าจริงและค่าทำนายของแต่ละตัวอย่างในชุดข้อมูลทดสอบ จากนั้นนำไปยกกำลังสองและหาค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนที่เหล่านี้นี้ MSE (Mean squared error) [2] ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแต่ละเทคนิค โดยมีการคำนวณดังนี้

ค่าความคลาดเคลื่อน (Mean absolute error) มีสูตรคำนวณ คือ

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - y'_i| \quad (1)$$

ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean squared error) มีสูตรคำนวณ คือ

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - y'_i)^2 \quad (2)$$

โดยที่ n คือจำนวนตัวอย่างในชุดข้อมูลทดสอบ

y_i คือค่าจริงของตัวแปรตามในตัวอย่างที่ i

y'_i คือค่าทำนายที่ได้จากโมเดลสำหรับตัวแปรตามในตัวอย่างที่ i

เมื่อนำมาหาค่าข้างต้นของทั้ง 3 เทคนิคแล้วมาเปรียบเทียบหาโมเดลที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

3. ผลการวิจัย

ในการศึกษาการวิจัยเกี่ยวกับข้อมูลการซื้อขายของร้านค้าออนไลน์ "สุดปัง" จำนวน 577 แถว 19 แอททริบิวต์ผลในการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อด้วยเทคนิค Linear regression, Random forest regressor และ Support Vector Machine ได้ค่าความคลาดเคลื่อน MAE (Mean absolute error) และ MSE (Mean squared error) ได้ผลตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2: Identification efficiency by using 3 algorithms

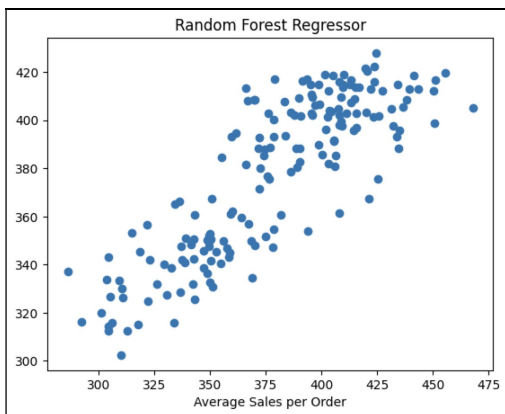
Result	Algorithm		
	Linear Regression	Random forest regressor	SVR
MAE	18.324	16.769	18.466
MSE	608.613	460.588	542.085

จากตารางที่ 2 จะได้ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงความแม่นยำในการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อของเทคนิคต่างๆ โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อน MAE (Mean Absolute Error) และ MSE (Mean Squared Error) เพื่อประเมินความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ จากผลการวิจัยพบว่าเทคนิค Random Forest Regressor ให้ความแม่นยำที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อ ตามด้วย Linear Regression และ Support Vector Regression (SVR) ตามลำดับ

4. สรุปผล และ อภิปรายผล

จากการศึกษาการวิจัยนี้ สรุปได้ว่าวิธีการ Random Forest Regressor ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อ (Average Sale per Order) โดยมีค่า Mean Absolute Error (MAE) เท่ากับ 16.769 บาท Random Forest Regressor เป็นเทคนิคที่ทำนายค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อโดยใช้หลาย Decision Trees โดยแต่ละ Decision Tree ทำนายค่าตามข้อมูลที่สุ่มมาจากชุดข้อมูลฝึก และหลังจากนั้นมาชุดข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน เมื่อทำการพยากรณ์จาก Decision Trees หลาย ๆ ต้น จะมีการลดความคลาดเคลื่อนในการทำนายได้ เนื่องจาก

เมื่อมี Decision Trees มากขึ้น ก็จะช่วยลดความผิดพลาดและความเป็นนัยในการทำนายของตัวโมเดลอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น Random Forest Regressor เป็นอัลกอริทึมที่ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและมีความน่าเชื่อถือในการทำนายค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อของร้านค้าออนไลน์ "สุดปัง" ที่เป็นที่น่าสนใจสำหรับการใช้ในธุรกิจและการวิเคราะห์ข้อมูลการซื้อขายเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนทางด้านการตลาดและการดำเนินธุรกิจให้เป็นที่ประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 1 : ผลลัพธ์ของการทำนายผลของเทคนิค Random forest regressor ระหว่างค่าจริงและค่าที่โมเดลทำนาย

ผู้วิจัยจึงนำตัวแบบ Random Forest Regressor ไปใช้กับชุดข้อมูลจริงและได้ค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อ เท่ากับ 401.78 บาท ซึ่งสามารถสร้างประโยชน์ต่อผู้ประกอบการร้าน เช่น ประเมินรายได้ที่คาดว่าจะได้รับในการลงทุนในการโฆษณา สมมติว่าคาดว่าจะได้จำนวน 100 คำสั่งซื้อจากการลงทุนโฆษณาครั้งนี้ก็จะทราบถึงรายได้ที่คาดว่าจะได้รับคือ 40,178 บาทเพื่อประกอบการตัดสินใจในการลงทุนนั้น

5. แผนงานในอนาคต

หลังจากที่ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับความแม่นยำของวิธีการ Random Forest Regressor ในการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อ (Average Sale per Order) ควรนำสิ่งที่ได้ไปต่อยอดในหลาย ๆ ด้านเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความเป็นนัยในการนำเสนอและใช้งานผลลัพธ์ดังนี้:

5.1 การปรับปรุงโมเดล: หากค่า MAE หรือ MSE ยังคงสูงมากเกินไป ควรพิจารณาปรับแก้พารามิเตอร์ของ Random Forest Regressor เช่น จำนวนต้นไม้ใน Decision Trees (N estimators) และความลึกของต้นไม้ (Max depth) เพื่อให้ได้โมเดลที่มีความแม่นยำมากขึ้น

5.2 การรวบรวมข้อมูล: หากมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อความต้องการและพฤติกรรมของลูกค้า ควรนำเข้ามาใช้ในการฝึกโมเดล เพื่อเสริมสร้างความแม่นยำในการทำนาย

5.3 การนำไปใช้ในการตัดสินใจธุรกิจ: ผลลัพธ์จากการวิจัยนี้สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจทางธุรกิจเช่น การกำหนดยอดขายเป้าหมายหรือกำหนดโปรโมชันและส่วนลดเพื่อส่งเสริมการขาย การทำนายค่าเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อที่แม่นยำจะช่วยลดความเสี่ยงในการตัดสินใจและช่วยให้ธุรกิจมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.4 การวิเคราะห์เชิงลึก: ควรศึกษาและทดลองใช้วิธีการทำนายอื่น ๆ ที่มีความซับซ้อนกว่า เช่น Deep Learning หรือ Neural Networks เพื่อหาวิธีการที่มีความแม่นยำสูงกว่า

5.5 การนำไปใช้ในสาขาอื่น: นอกจากการธุรกิจขายของร้านค้าออนไลน์ ความแม่นยำของการทำนายที่ได้จากโมเดล Random Forest Regressor ยังสามารถนำไปใช้ในสาขาอื่น ๆ เช่น การทำนายยอดขายสินค้าในธุรกิจเครือข่าย การทำนายการใช้พลังงานในอาคาร หรือการทำนายแนวโน้มเศรษฐกิจ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการและการตัดสินใจในสาขาต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Alls, O. F., Karakurt, E. and Melli, P. Data mining for database marketing at Garanti Bank. "WIT Transaction on Information and Communication Technologies", 25: 93-107, 2000.
- [2] Hyndman, R. J., & Koehler, A. B. "Another Look at Measures of Forecast Accuracy." International Journal of Forecasting, 22(4), 679-688, 2006.

- [3] Li, G., Zhang, S., Li, Y., & Wang, L. "Random Forest Regression and Its Applications to Orthopedic Diseases." *BioMed Research International*, 2017.
- [4] Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. "Introduction to Linear Regression Analysis." John Wiley & Sons, 2012.
- [5] Smola, A. J., & Schölkopf, B. "A tutorial on support vector regression." *Statistics and Computing*, 14(3), 199-222, 2004.

ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการทำงานในสนามบินของประเทศจีน:
กรณีศึกษาสนามบินคุนหมิงฉางชุย และสนามบินปักกิ่ง

Factors Affecting Satisfaction of Working at Airports in China:

Case Study of Kunming Changshui and Beijing Airports

ดิง รุ่ยหง¹, ชุติมาวดี ทองจีน²

^{1,2} คณะบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ 9/1 หมู่ 5 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 02-407-3888

E-mail: ding.ruih@bumail.net , chutimavadee.t@bu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมในการทำงาน ภาวะการเป็นผู้นำ และการฝึกอบรมและการพัฒนาที่มีผลต่อความพึงพอใจในการทำงานในสนามบินจีน ประชากรคือคนทำงานในสนามบินจีน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน จากสนามบินคุนหมิงฉางชุย และสนามบินปักกิ่ง ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ ค่าความเชื่อมั่น Cronbach Alpha อยู่ที่ .974 สถิติที่ใช้คือ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุคูณ ผลการศึกษา พบว่า สภาพแวดล้อมในการทำงาน ภาวะการเป็นผู้นำ และการฝึกอบรมและการพัฒนาส่งผลต่อความพึงพอใจในการทำงานที่สนามบินในประเทศจีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: ความพึงพอใจ, สภาพแวดล้อมในการทำงาน, สนามบิน

Abstract

This research studied working environment, leadership, and training and development affect to job satisfaction in working at Chinese airports. Population were employees at Chinese airport. A sample of 400 people from Kunming Changshui Airport and Beijing Airport were

collected with a multi-stage sampling method using a questionnaire as a tool. The statistics used were frequency, percentage, mean, and standard deviation. The hypotheses were tested using multiple regressions analysis. The results found that working environment, leadership, and training and development affect to job satisfaction in working at Chinese airports at the statistical significant level of 0.05.

Keywords: Satisfaction, Working Environment, Airport

1. บทนำ

ในปี 2564 สนามบินขนส่งพลเรือนของจีนจะสามารถรองรับผู้โดยสารได้ถึง 907 ล้านคน เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.9 จากปี 2020 และฟื้นตัวเป็นร้อยละ 67.1 ในปี 2019 ในช่วงฤดูร้อน จำนวนผู้โดยสารของท่าอากาศยานนานาชาติคุนหมิงฉางชุย เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และปริมาณผู้โดยสารเป็นอันดับหนึ่งในประเทศ สถิติระบุว่าในเดือนกรกฎาคม มีเที่ยวบินขาเข้าและขาออก 25,932 เที่ยวบิน โดยมีเที่ยวบินขาเข้าและขาออกเฉลี่ย 837 เที่ยวบินต่อวัน ปริมาณผู้โดยสาร 3,089,763 เที่ยวบินโดยเฉลี่ยต่อวัน 99,670 ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศและไปรษณีย์ถึง 31,039,498 ตัน โดยเฉลี่ยต่อวัน เฉลี่ยมากกว่า 1,000 ตัน ในเดือนสิงหาคม เที่ยวบินขาเข้าและขาออกรายวันของสนามบิน ปริมาณผู้โดยสาร ปริมาณขนส่งสินค้าทางอากาศและไปรษณีย์ยังคงเติบโตอย่างต่อเนื่อง และ

ปริมาณผู้โดยสารในวันเดียวกัน 120,000 [1] ทำให้พนักงานทางการบินมีความสำคัญอย่างมาก ดังนั้น ความพึงพอใจของพนักงานเป็นพื้นฐานสำหรับการวินิจฉัยองค์กร ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความกระตือรือร้นในการทำงานของพนักงาน ส่งผลต่อพนักงานขององค์กร นอกจากนี้ยังเป็นหนึ่งใน "เทอร์โมมิเตอร์" ที่สำคัญที่สุดสำหรับการวินิจฉัยสถานะที่เป็นอยู่ขององค์กร ผู้จัดการ การควบคุมสถานะความพึงพอใจในงานของผู้ควบคุมไม่เพียงแต่สามารถชี้แจงปัญหาที่มีอยู่ในการจัดการของหน่วยงานเท่านั้น แต่ยังนำเสนออีกด้วย แนวทางแก้ไขที่สอดคล้องกันผ่านการจัดตั้งกลไกที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อพัฒนาจิตใจ และรักษาผู้มีความสามารถ และพยายามควบคุมให้ดียิ่งขึ้น แรงจูงใจของพนักงาน ขณะเดียวกัน การได้รับผลสำรวจความพึงพอใจในงานสามารถช่วยให้ผู้จัดการมีความเข้าใจมากขึ้นเกี่ยวกับสภาพการดำเนินงานของบริษัท การตรวจสอบยังสามารถเป็นพื้นฐานสำหรับผู้จัดการในการทำความเข้าใจพลวัตทางความคิดและความตั้งใจในการลาออกของพนักงาน และหลีกเลี่ยงวิกฤตทรัพยากรมนุษย์ การให้ความสำคัญกับความพึงพอใจในการทำงานของผู้ควบคุมมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการบินพลเรือนสมัยใหม่ ความเป็นจริงและความสำคัญในระยะยาวของความพึงพอใจในงาน และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในงานยังเป็นข้อมูลอ้างอิงที่สำคัญสำหรับองค์กรในการกำหนดนโยบายด้านทรัพยากรบุคคล [2] ดังนั้น ผู้วิจัยจึงตัดสินใจทำวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการทำงานในสนามบินของประเทศจีน: กรณีศึกษาสนามบินคุนหมิงฉางชู่ และสนามบินปักกิ่ง เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความพึงพอใจในการทำงานอยู่ในสนามบินของประเทศจีน กรณีศึกษาสนามบินคุนหมิง ฉางชู่ และสนามบินปักกิ่ง เพื่อผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปวางแผนในการบริหารทรัพยากรมนุษย์ต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการทำงานในสนามบินจีน
- 2.2 เพื่อเป็นแนวทางให้ทางสนามบินหรือผู้เกี่ยวข้องสามารถนำไปปรับใช้ในการบริหารทรัพยากรมนุษย์ต่อไป

3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดและทฤษฎีเรื่อง สภาพแวดล้อมในการทำงาน

ศศิธร แก้วศรี (2561) [3] สภาพแวดล้อมในการทำงาน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างรวมทั้งหมดที่อยู่ล้อมรอบปัจเจกบุคคลหรือกลุ่ม ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ สังคมหรือวัฒนธรรม ซึ่งต่างก็มีอิทธิพลและความรู้สึกนึกคิดของบุคคลได้ทั้งสิ้น

3.2 แนวคิดและทฤษฎีเรื่อง ภาวะการเป็นผู้นำ

แนวคิด ทฤษฎี และการวิจัยเกี่ยวกับภาวะผู้นำหรือความเป็นผู้นำตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน สามารถแบ่งทฤษฎีภาวะผู้นำได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) ทฤษฎีเชิงคุณลักษณะของผู้นำ 2) ทฤษฎีเชิงพฤติกรรมของผู้นำ 3) ทฤษฎีเชิงสถานการณ์ 4) ทฤษฎีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง [4]

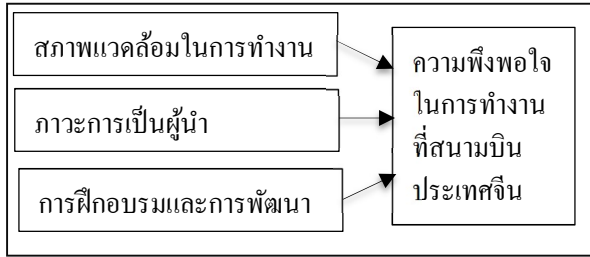
3.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับตัวแปรเรื่อง การฝึกอบรมและการพัฒนา

พิไลวรรณ อินทร์รักษา (2550) [5] กล่าวถึงการพัฒนาศักยภาพในการตอบสนองต่อความต้องการขององค์กร โดยมีกิจกรรมต้องปฏิบัติ คือ 1) การฝึกอบรม เป็นกิจกรรมที่กำหนดขึ้นเพื่อปรับปรุงการทำงาน ของผู้ปฏิบัติงาน หรือเจ้าหน้าที่ให้ดียิ่งขึ้นในขณะที่ดำรงตำแหน่งอยู่ 2) การศึกษา เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่กำหนดขึ้นเพื่อที่จะปรับปรุงความสามารถทั้งหมดของผู้ปฏิบัติงาน หรือเจ้าหน้าที่ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง แต่ก็มี ความหมายมากกว่างานที่ตนเองปฏิบัติอยู่

3.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับตัวแปรเรื่อง ความพึงพอใจในการทำงาน

ความพึงพอใจในการทำงาน (Job Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อองค์ประกอบต่าง ๆ ของงาน และผู้ปฏิบัติงานนั้นได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงานและส่งผลให้ทำงานบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร [6]

3.5 กรอบแนวความคิด



ภาพที่ 1 : กรอบแนวความคิด

3.6 สมมติฐาน

สมมติฐานที่ 1 สภาพแวดล้อมในการทำงานมีผลต่อความพึงพอใจในการทำงานที่สนามบินประเทศจีน

สมมติฐานที่ 2 ภาวะการเป็นผู้นำมีผลต่อความพึงพอใจในการทำงานที่สนามบินประเทศจีน

สมมติฐานที่ 3 การฝึกอบรมและการพัฒนามีผลต่อความพึงพอใจในการทำงานที่สนามบินประเทศจีน

4. วิธีการดำเนินการศึกษา

ผู้วิจัยทบทวนทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สร้างแบบสอบถาม เก็บข้อมูลจากประชากรที่ใช้ศึกษา คือ พนักงานในสนามบินจีน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ พนักงานทำงานในสนามบินคุนหมิงฉางชู่และสนามบินปักกิ่งจำนวน 400 คน ที่ละ 200 คน กำหนดขนาดตัวอย่างจำนวนดังกล่าวโดยใช้ตารางของ Yamane (1967) [7] ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และค่าความคลาดเคลื่อนที่ระดับร้อยละ ± 5 โดยผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน และได้ Pre-test จำนวน 40 คน ซึ่งได้ค่า Cronbach Alpha รวม .974

ผู้ทำวิจัยได้กำหนดค่าสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ดังนี้ คือสถิติเชิงพรรณนา ซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอ้างอิงใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression)

5. ผลการศึกษา

ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 290 คน คิดเป็นร้อยละ

72.50 และ เพศชาย จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 27.50 พนักงานส่วนใหญ่ มีกลุ่มอายุ 31-40 ปีจำนวน 222 คน คิดเป็นร้อยละ 55.50 รองลงมาคือ กลุ่มอายุ 22-30 ปีจำนวน 178 คน คิดเป็นร้อยละ 44.50 อยู่ในช่วงปริญญาตรี มากที่สุด จำนวน 277 คน คิดเป็น ร้อยละ 69.25 อันดับที่ 2 อนุปริญญา/ปวส. จำนวน 115 คน คิดเป็นร้อยละ 28.75 ส่วนใหญ่มีสถานโสด จำนวน 272 คน คิดเป็นร้อยละ 68.00 อันดับที่ 2 คือสถานสมรส จำนวน 128 คน คิดเป็นร้อยละ 32 ส่วนใหญ่มีอายุการทำงาน 3-4 ปี จำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 23.25 อันดับที่ 2 อายุการทำงาน 1-2 ปี และ 7-8 ปี จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 19.25 รายได้เฉลี่ยต่อเดือน มากกว่า 50,000 บาท จำนวน 289 คน คิดเป็นร้อยละ 72.25 อันดับที่ 2 รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 40,001 - 50,000 บาทจำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 18.50 พักคอนโด/อพาร์ทเมนท์/หอพัก จำนวน 396 คน คิดเป็นร้อยละ 99.00 อันดับที่ 2 ทาวน์เฮ้าส์ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1 ตำแหน่ง Ground Services จำนวน 168 คน คิดเป็นร้อยละ 42.00 อันดับที่ 2 ตำแหน่ง Airport Station Attendant จำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 23.75

ตารางที่ 1: วิเคราะห์เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ปัจจัย	\bar{x}	S.D.	แปล
ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน	3.71	0.88	มาก
ด้านปัจจัยด้านภาวะการเป็นผู้นำ	3.68	0.87	มาก
ด้านการฝึกอบรมและการพัฒนา	3.68	0.86	มาก
ด้านความพึงพอใจในการทำงานที่สนามบิน	3.70	0.87	มาก
รวม	3.69	0.87	มาก

การวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87 อันดับแรก คือ ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.88 อันดับที่ 2 คือ ด้านความพึงพอใจในการทำงานที่สนามบินประเทศจีน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87 อันดับ 3 คือ ด้านปัจจัยด้านภาวะการเป็น

ผู้นำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.86 และด้านการฝึกอบรมและการพัฒนา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.86 ตามลำดับ

ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน อันดับสูงสุด คือ ท่านได้รับความอบอุ่นและความปลอดภัยจากที่ทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87 อันดับต่ำสุดคือ ท่านมีความรู้สึกมั่นคงในอาชีพการงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.90

ปัจจัยด้านภาวะการเป็นผู้นำ อันดับสูงสุด คือ ผู้บริหารมีการสร้างความสัมพันธ์ที่ดี และให้ความไว้วางใจซึ่งกันและกัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 อันดับต่ำสุดคือ ผู้บริหารบอกวัตถุประสงค์ของการทำงานให้บุคลากรทราบอย่างชัดเจน 3.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87

ปัจจัยด้านการฝึกอบรมและการพัฒนา อันดับสูงสุด คือ หน่วยงานได้มีการติดตามและประเมินผลหลังอบรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.86 อันดับต่ำสุดคือ การฝึกอบรมและพัฒนาช่วยพัฒนาการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.90

ปัจจัยด้านความพึงพอใจในการทำงานที่สนามบินประเทศจีน อันดับสูงสุดคือ ท่านพอใจที่ทำงานเสร็จทันตามแผนการปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 อันดับต่ำสุดคือท่านพอใจว่างานที่ท่านทำอยู่เป็นงานที่มีเกียรติและมีศักดิ์ศรี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.88

ตารางที่ 2: ผลการวิเคราะห์

ตัวแปร	b	β	t	Sig
ค่าคงที่ (a)	2.350		7.421	0.000*
สภาพแวดล้อมในการทำงาน	0.197	0.151	2.532	0.007*
ภาวะการเป็นผู้นำ	0.181	0.163	3.485	0.000*
การฝึกอบรมและการพัฒนา	0.175	0.159	2.887	0.001*
R= 0.381 R ² = 0.152 F=24.608 Sig. = 0.000*				

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R²) ของกลุ่มตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการทำงานที่สนามบินประเทศจีน เท่ากับ 0.152 ซึ่งตัวแปรทั้ง 3 ตัว สามารถอธิบายความผันแปรของความพึงพอใจในการทำงานที่สนามบินได้ร้อยละ 15.20 เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลุ่มตัวแปรอิสระ พบว่า ค่า F = 24.608 และมีค่าความน่าจะเป็น = 0.000 (Sig.<0.05) แสดงว่า ตัวแปรอิสระที่นำเข้ามาในสมการอย่างน้อย 1 ตัวมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการทำงานที่สนามบิน เมื่อทำการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นในรูปแบบการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธี Enter พบว่า สภาพแวดล้อมในการทำงาน การภาวะการเป็นผู้นำ และการฝึกอบรมและการพัฒนาส่งผลต่อความพึงพอใจในการทำงานที่สนามบินประเทศจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Sig. < 0.05) และพบว่า ค่าคงที่ (b₀) = 2.350 โดยตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในการทำงานที่สนามบินประเทศจีน

เมื่อวิเคราะห์ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการทำงานสูงตามลำดับแรก คือ ภาวะการเป็นผู้นำ ($\beta_2=0.163$) รองลงมา คือ การฝึกอบรมและการพัฒนา ($\beta_3=0.159$) และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ($\beta_1=0.151$) ซึ่งสามารถเขียนสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบได้ ดังนี้

$$Y = 2.350 + 0.197 (\text{สภาพแวดล้อมในการทำงาน}) + 0.181 (\text{ภาวะการเป็นผู้นำ}) + 0.175 (\text{การฝึกอบรมและการพัฒนา})$$

6. การอภิปรายผล

ผลการศึกษาสรุปว่า สภาพแวดล้อมในการทำงาน ภาวะการเป็นผู้นำ และการฝึกอบรมและการพัฒนาส่งผลต่อความพึงพอใจในการทำงานที่สนามบินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามา โดยการฝึกอบรมก่อนการทำงาน เพื่อฝึกอบรมก่อนที่บุคคลนั้นจะเริ่มทำงานในตำแหน่งหน้าที่ใดหน้าที่หนึ่งในองค์กร ควรทำการปฐมนิเทศ จัดขึ้นเพื่อแนะนำองค์กรหรือสถาบันให้เจ้าหน้าที่ให้ทราบวัตถุประสงค์

และนโยบายของหน่วยงานให้โอกาสพนักงานในการพัฒนาตนเองด้านการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และเกิดความพึงพอใจสูงสุด ควรสร้างสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานที่ดี บรรยากาศที่ดีในการทำงานทำให้พนักงานเกิดความพึงพอใจในการทำงานสูงสุด นอกจากนั้นควรสร้างภาวะผู้นำและความผูกพันต่อหัวหน้างานของพนักงาน และเพิ่มสวัสดิการที่ดีให้พนักงานในทุกระดับ

7. ข้อเสนอแนะในการทวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาในกลุ่มพนักงานที่มีระบบการทำงานด้านการบินอื่น ๆ เพิ่มมากขึ้น ดังนี้

7.1 ควรริบทำการศึกษาด้านต่าง ๆ ให้ครอบคลุมหลากหลายให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันเพื่อเพิ่มความพึงพอใจของพนักงานให้ครบทุกด้าน

7.2 การศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาการวิจัยเชิงคุณภาพและใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้ข้อมูลละเอียดเพิ่มขึ้นและได้ข้อมูลสำคัญสำหรับผู้บริหารในการวางกลยุทธ์ทางการบริหารบุคคลให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

7.3 แนะนำให้ทำการศึกษาตัวแปรอิสระในปัจจุบันอื่น ๆ เพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา เพื่อให้งานวิจัยกว้างขวางและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

8. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ข้อคิดอันเป็นประโยชน์ และการให้ความช่วยเหลือมา ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนด้านการศึกษาย่างดีมาโดยตลอด และเป็นกำลังใจให้ผู้ศึกษาประสบความสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

[1] Global Enterprise Dynamics, “ข้อมูลปริมาณผู้โดยสารของสนามบินภายในประเทศในปี 2564” ได้รับการเผยแพร่โดยกวางโจว ไป่หยุน เจิงตู ชวงหลิว และเฉินเจิน เป้าอัน ดิคอันดับหนึ่งในสามอันดับแรก | อันดับ 1” (2022),

เข้าถึงได้จาก <https://www.163.com/dy/article/H3H47QEC053159A3.html> สืบค้น มี.ค. 2566

- [2] กฤตภาคน มิ่งโสภา และ กฤษดา เชียรวัฒนสุข, ความผูกพันในงานของบุคลากรทางการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาภาคเอกชนไทย, “วารสารวิชาการการตลาดและการจัดการมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี”, 9.1: 1-18, 2565.
- [3] ศศิธร แก้วศรี, “การศึกษาแรงจูงใจในการทำงานและการทำงานเป็นทีมที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของพนักงานระดับปฏิบัติการในกรุงเทพมหานคร”, การค้นคว้าอิสระ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2561.
- [4] “ทฤษฎีภาวะผู้นำ Leadership Theory”, 2016 เข้าถึงได้จาก <http://mike-cmu.blogspot.com/2016/10/leadership-theory.html> สืบค้น เม.ย. 2566.
- [5] พิไลวรรณ อินทร์กษา, “ความต้องการพัฒนาดตนเองของบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ มหาวิทยาลัยมหิดลวิทยาเขตศาลายา”, วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2550.
- [6] ปริญญา สัตยธรรม, “ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของพนักงาน กรณีศึกษาบริษัทวาย เอช เอส อินเตอร์ เนชั่นแนล จำกัด”, คณะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2550.
- [7] Yamane Taro, Statistics, An Introductory Analysis, 2nd Ed., New York: Harper and Row, 1967.

รูปแบบการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์สับประรดจังหวัดราชบุรีด้วยแพลตฟอร์มสมัยใหม่ต้นทุนต่ำ

Distribution Model of Pineapple Products in Ratchaburi Province

With Low Cost Modern Platform

วรเศรษฐ์ สุพรรณพงศ์

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกริก

เลขที่ 3 ซอยรามอินทรา 1 แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร โทรศัพท์ : 02-552-3500-9

E-mail: worraseth@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเรื่องนี้ เป็นงานวิจัยเชิงพื้นที่ที่สามารถนำไปใช้พัฒนาการขายให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสับประรดได้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษา ทดลอง และเลือกแพลตฟอร์มสมัยใหม่ต้นทุนต่ำที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์จากสับประรด อ.บ้านคา จ.ราชบุรี 2) เพื่อสร้างรูปแบบการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากสับประรด อ.บ้านคา จ.ราชบุรีด้วยแพลตฟอร์มสมัยใหม่ต้นทุนต่ำ ผู้ให้ข้อมูลหลักคือ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสับประรด ต.หนองพันจันทร์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรี จำนวน 59 ราย เก็บข้อมูลด้วยการสนทนากลุ่ม สังเคราะห์ข้อมูลจากการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการศึกษาพบว่า แพลตฟอร์มที่เหมาะสมสำหรับการขายสับประรดแปรรูป อ.บ้านคา ได้แก่ LineOA IG Shopee Facebook และ Lazada ส่วนแพลตฟอร์มที่สามารถสร้างยอดขายได้มากที่สุดคือ Shopee องค์ประกอบสำคัญที่สามารถทำให้ลูกค้าสั่งซื้อผ่านแพลตฟอร์มมี 4 องค์ประกอบคือปัจจัยด้านกระบวนการบริการและความน่าเชื่อถือ ปัจจัยด้านความปัจจุบันของข้อมูล ปัจจัยด้านความหลากหลายของสินค้า และปัจจัยด้านความสะดวกในการซื้อ ส่วนรูปแบบที่เหมาะสมกับการจัดการขายผ่านแพลตฟอร์ม แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกก่อนการสั่งซื้อ ควรมีการเตรียมภาพถ่ายที่สวยงามเพื่อใช้ในการสื่อสารกับลูกค้า เตรียมข้อความสำเร็จรูปสำหรับตอบคำถามที่ลูกค้าถามซ้ำบ่อย มีโปรโมชั่นใหม่เป็นระยะ และนำสินค้าของร้านอื่นมาแสดงผลด้วยเพื่อให้เห็นว่ามิสินค้าทางเลือกจำนวนมาก ส่วนที่สอง ขั้นตอนการสนทนากับลูกค้าผ่านการแชท ควรตอบด้วยความรวดเร็วและสุภาพ มี

ภาพประกอบในการสนทนา อธิบายด้วยความใส่ใจ และการันตีเวลาที่จะจัดส่ง ส่วนที่สาม ขั้นตอนหลังมีคำสั่งซื้อ ปริ้นท์คำสั่งซื้อ จัดสินค้า บรรจุสินค้าลงกล่องพร้อมการ์ดขอบคุณ และปิดกล่อง ติดฉลาก ตรวจสอบความสมบูรณ์ของกล่องก่อนจัดส่ง

คำสำคัญ: แพลตฟอร์ม, ผลิตภัณฑ์สับประรด, การจัดจำหน่าย

Abstract

This research is the topic of practical areas that may lead to the development of sales to pineapple growers 1) to study, experiment and select a suitable low-cost platform for pineapple products, Ban Kha District, Ratchaburi Province 2) To create a form of transportation of pineapple products in Ban Kha District, Ratchaburi Province, with a modern, low-cost platform. The main informant is Pineapple Farmers Group Nong Phan Chan Subdistrict, Ban Kha District, Ratchaburi Province, totaling 59 cases. Data were collected by group discussion. synthesize data from content analysis The study found that Suitable platforms for selling processed pineapples in Ban Kha District are LineOA IG Shopee Facebook and Lazada. The platform that can generate the most sales is Shopee. There are 4 key elements that can make customers order through the platform: service process and reliability. Data current factor Product variety factor and factor in

purchasing convenience. As for the format that is suitable for managing sales through the platform, it is divided into 3 parts: the first part before ordering. Beautiful photographs should be prepared to use in communicating with customers. Prepare ready-made messages to answer questions that customers frequently ask. There are new promotions periodically. And bring products from other stores to show that there are many alternatives. The second part of the conversation process with customers via chat. You should respond promptly and politely. There are illustrations in the conversation, explained with care And guarantee the delivery time. The third part, the process after the order is placed. Print the order, arrange the product, pack the product into a box with a thank you card and close the box, label it, check the integrity of the box before shipping.

Keywords: Platform, Pineapples products, sales

1. บทนำ

ในกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏภูมิภาคตะวันตกนั้น มีการจัดทำชุดวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเพิ่มมูลค่าสับปะรดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี 2559 ถึงปัจจุบันนี้ ผู้เขียนได้ตกผลึกองค์ความรู้จากการทบทวนวรรณกรรมและการลงพื้นที่ได้เกิดการเรียนรู้และชุมชนนักวิจัยในมหาวิทยาลัยรวมถึงเกิดเวทีประชาคมของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการผลิตสับปะรด จัดจำหน่ายสับปะรดและส่งเสริมพัฒนาเกษตรกรรวมถึงผู้ประกอบการขึ้นหลายเวที ทั้งในระดับจังหวัด ระดับอำเภอ และระดับชุมชน ในมิติทางการตลาดนั้นเมื่อได้ร่วมรับฟังถอดสาระสำคัญสามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญได้หลายประเด็น ส่วนที่หนึ่งสรุปจากการจัดเวทีประชาคม ครั้งแรกจัดโดยสถาบันวิจัยและพัฒนา เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2561 ณ ห้องประชุมสุพจน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง พบประเด็นสำคัญประกอบด้วยประเด็นด้านผลิตภัณฑ์ผลสดที่มีรสชาติไม่แน่นอน ขาดการวางแผนการผลิต ไม่ได้นำผลลัพธ์ของแปลงต้นแบบไปใช้งานต่อ ไม่รู้ว่าจะขายที่ไหน การจัดส่งไม่สะดวก มีทรัพยากรเหลือทิ้งในห่วงโซ่อุปทานค่อนข้างมาก บางฤดูกาลผลิตภัณฑ์ไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด[1] ส่วนที่สอง

ประเด็นจากรายงานผลการวิจัยระยะที่ 1 โครงการวิจัยการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจฐานรากจากพืชเศรษฐกิจชุมชนสับปะรดจังหวัดราชบุรี พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดส่วนใหญ่อยู่ในวัยกลางคน อายุประมาณ 40-60 ปี ใช้แรงงานคนในครอบครัว ระดับการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เมื่อคำนวณต้นทุนการผลิตสูงเมื่อเทียบกับราคาขายผลสด สินค้าล้นตลาดในฤดูกาลผลิต ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถจำหน่ายในตลาดที่มีกำลังการซื้อสูง สับปะรดจังหวัดราชบุรีเป็นผลผลิตของท้องถิ่นที่มีชื่อเสียงมานานมีชื่อเสียงหวาน กลิ่นหอม รสชาติ หวานฉ่ำไม่กัดลิ้น [2] ไม่มีตราสินค้าที่สะท้อนเอกลักษณ์ของท้องถิ่น เกษตรกรขาดความรู้ความชำนาญในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ ขาดการบูรณาการผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นกับการพัฒนาการท่องเที่ยวในพื้นที่ ส่วนที่สาม ประเด็นจากการลงพื้นที่สัมภาษณ์ชุมชน พบว่าผลิตภัณฑ์แปรรูปยังขาดมาตรฐานและคุณภาพที่ตรงกันในการผลิตแต่ละครั้ง [3] การจัดทำยังมีเพียงการไปออกบูทและเฟสบุ๊ค ซึ่งช่องทางหลักที่มีรายได้คือการออกบูทและการสั่งซื้อจากหน่วยงานราชการที่เข้ามาสนับสนุนตั้งแต่แรก ต้องการสร้างอัตลักษณ์ของชุมชนที่สะท้อนในผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน ต้องการสร้างเครือข่ายการท่องเที่ยวมาแะซื้อสินค้า หรือนำสินค้าไปขาย สร้างและพัฒนาช่องทางการขายมากกว่าเดิมโดยเป็นช่องทางที่ใช้ต้นทุนไม่มาก ขาดการบริหารจัดการระบบร้านจัดจำหน่าย บรรจุภัณฑ์ดูเป็นสินค้าราคาประหยัด และผลสดขาดตลาดในบางเวลา ทำให้ไม่มีวัตถุดิบการแปรรูป ส่วนที่สี่ ประเด็นจากการสังเกตของคณะผู้วิจัย พบว่าเกษตรกรขาดการวิเคราะห์จุดแข็งของสินค้าและบริบทที่จะนำมาสื่อสารการตลาด ขาดการสื่อสารการตลาดที่ต่อเนื่องในช่องทางที่หลากหลาย ขาดการจัดจำหน่ายในช่องทางที่หลากหลาย จุดจัดจำหน่ายขาดระบบการจัดการที่ดีขาดความสร้างสรรค์ในการออกแบบให้ดึงดูดใจ ผลิตภัณฑ์แปรรูป ตัวบรรจุภัณฑ์ขาดการตกแต่งให้ดูมีมูลค่าและความปลอดภัยในการรับประทาน ขาดการจัดการการผลิตสินค้าแปรรูปที่ต่อเนื่องมีผลต่อการรับราชการสั่งซื้อและสมาชิกกลุ่มบางส่วนยังไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการรวมกลุ่มขายในช่องทางการจัดจำหน่ายของกลุ่มสังเกตจากการมีส่วนร่วม

ร่วมน้อย ดังที่กล่าวมาข้างต้นหากวิเคราะห์โดยละเอียดจะเห็นได้ว่า ประเด็นปัญหาต่าง ๆ ส่วนมากเป็นปัญหาด้านการตลาดและการจัดจำหน่าย ทำให้คณะผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเรื่องรูปแบบการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์สับประรดจังหวัดราชบุรีด้วยแพลตฟอร์มสมัยใหม่ต้นทุนต่ำเพื่อเพิ่มโอกาสในการขายของผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มนี้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษา ทดลอง และเลือกแพลตฟอร์มสมัยใหม่ ต้นทุนต่ำที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์จากสับประรด ต.หนองพันจันทร์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรี

2.2 เพื่อสร้างรูปแบบการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากสับประรด ต.หนองพันจันทร์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรีด้วยแพลตฟอร์มสมัยใหม่ต้นทุนต่ำ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาแบบผสมผสานทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ แบบเชิงพื้นที่และมีส่วนร่วมกับภาคีเครือข่าย ซึ่งสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนการดำเนินการของโครงการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ดำเนินการ 3 ขั้นตอน 1) ทำการศึกษาบริบทของผลิตภัณฑ์แปรรูปสับประรด จังหวัดราชบุรี ด้วยเอกสาร 2) ศึกษาสภาพปัญหาทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับประรดจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องด้วยการสัมภาษณ์ และ 3) ทดลองจัดจำหน่ายด้วยแพลตฟอร์มสมัยใหม่แบบเปิดหน้าร้านจริง ในแพลตฟอร์มจำนวน 10 แพลตฟอร์มและเปรียบเทียบความสำเร็จ ช่วงที่ 2 นำผลที่ได้จากช่วงที่ 1 อันประกอบไปด้วย 3 ประเด็นสำคัญคือ 1) บริบทผลิตภัณฑ์ในพื้นที่ที่มีความพร้อมในจัดจำหน่ายผ่านแพลตฟอร์มสมัยใหม่ 2) ข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคที่เป็นผู้ซื้อในระบบแพลตฟอร์ม 3) แพลตฟอร์มที่มีความเหมาะสมกับการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากสับประรดโดยคัดเลือกจาก 10 แพลตฟอร์มเหลือเพียง 5 แพลตฟอร์มเพื่อการทดลองและสร้างกระบวนการรองรับหลังจากมีการสั่งซื้อเข้ามาได้ เพื่อเตรียมถ่ายทอดต่อไป ช่วงที่ 3 นำผลที่ได้จากช่วงที่ 2

ไปจัดทำกิจกรรมอบรมถ่ายทอดให้เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้มีประชากรและกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันตามขั้นตอนการวิจัยดังนี้ 1) ขั้นตอนการศึกษาบริบทสภาพปัญหาทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับประรดจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ด้วยการสนทนากลุ่ม จำนวน 59 ราย 2) ขั้นตอนการสอบถามความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับประรดในระบบออนไลน์บนแพลตฟอร์มสำเร็จรูปด้วยกูเกิ้ลฟอรม์ และเนื่องจากไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนในการรับบริการผ่านหน้าร้านแพลตฟอร์มออนไลน์ ในการวิจัยเรื่องนี้จึงคำนวณจากสูตรแบบไม่ทราบขนาดตัวอย่างของ W.G. Cochran โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 ขนาดตัวอย่างอย่างน้อย 384 คน เพื่อป้องกันความไม่สมบูรณ์ของแบบสอบถามที่รับกลับมา จึงใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 ตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูลแตกต่างกันตามขั้นตอนการวิจัยดังนี้ 1) ขั้นตอนการศึกษาบริบทสภาพปัญหาทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับประรดจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เครื่องมือการวิจัยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ผ่านกิจกรรมการสนทนากลุ่ม จัดขึ้นในห้องประชุมของชุมชน โดยแบ่งเกษตรกรที่เข้าร่วมออกเป็นกลุ่มย่อย 5 กลุ่ม กลุ่มละ 10-12 คน และมีผู้นำการสนทนาประจำกลุ่ม มีผู้สังเกตและบันทึกข้อมูลกลุ่มละ 2 คน 2) ขั้นตอนการสอบถามความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับประรดในระบบออนไลน์บนแพลตฟอร์มสำเร็จรูป ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือการวิจัย และแปลงเป็นข้อคำถามในกูเกิ้ลฟอรม์ ส่งให้ผู้ตอบแบบสอบถามในลักษณะลิงค์ เมื่อลูกค้าตอบรับว่ายินดีตอบให้ จำนวน 400 ชุด

4. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษา ทดลอง และเลือกแพลตฟอร์มสมัยใหม่ต้นทุนต่ำที่เหมาะสมกับ

ผลิตภัณฑ์จากสับปะรด ต.หนองพันจันทร์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรี ในวัตถุประสงค์นี้ผู้วิจัยได้ทดลองนำผลิตภัณฑ์สับปะรดแปรรูปของ อ.บ้านคาขึ้นจำหน่ายบนแพลตฟอร์มทางการตลาดสำเร็จรูป จำนวน 10 แพลตฟอร์ม ประกอบด้วย Line@ Facebook Lazada IG Shopee JD Central Kaidee WeloveShoping และ Shop at24 และใช้แบบสอบถามออนไลน์เพื่อเก็บข้อมูลลูกค้าที่เข้ามาทัก สอบถาม หรือ ซื้อสินค้าเพื่อหาข้อสรุปพฤติกรรม มีข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 1: ผลการทดลองเปิดขายสินค้าสับปะรดแปรรูปบน แพลตฟอร์มหน้าร้านจริงช่วงเดือน ก.พ.-ส.ค. 2565

แพลตฟอร์มที่ใช้	จำนวนผู้ติดต่อ สอบถาม(ราย)	จำนวนผู้ซื้อ (ราย)	จำนวนยอดขาย (บาท)
Line@ (เปลี่ยนเป็น LineOA)	76	35	2,506
Facebook	109	41	4,900
IG	32	3	1,320
Lazada	76	31	3,958
Shopee	161	72	8,906
JD Central	0	0	ติดปัญหาเงื่อนไข
11 Street	0	0	ติดปัญหาเงื่อนไข
Kaidee	0	0	ติดปัญหาเงื่อนไข
Welove Shopping	0	0	ติดปัญหาเงื่อนไข
Shop at 24	0	0	ติดปัญหาเงื่อนไข
รวม	454	182	21,590

จากการทดลองขายในหน้าร้านจริงช่วงเดือน ก.พ.-ส.ค. 2565 พบว่า ช่องทางที่มีผู้ซื้อสนใจสอบถามผลิตภัณฑ์เข้ามามากที่สุดคือ Shopee จำนวนผู้ซื้อ 72 ราย และมียอดขายสูงที่สุดส่วนช่องทางที่มีผู้สอบถามเข้ามาน้อยที่สุด คือ IG มีการสั่งซื้อ 3 ราย นอกจากนี้จากคำถามปลายเปิดพบประเด็นที่ลูกค้าสนใจเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ มีความสงสัยเรื่องวันหมดอายุ อยากได้บริการฟรีค่าส่ง อยากรู้แหล่งปลูกของสับปะรด ของของแถม กังวลคุณภาพบรรจุภัณฑ์เพื่อการจัดส่ง กังวลคุณภาพสินค้าเรื่องรสชาติหวานเกินไป อยากให้ส่งฟรีก่อน อยากได้แบบโปรโมชั่นราคาพิเศษ

ผลการวิจัยในวัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อสร้างรูปแบบการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากสับปะรด อ.บ้านคา จ.ราชบุรี ด้วยแพลตฟอร์มสมัยใหม่ต้นทุนต่ำ สรุปได้ว่าปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าทางแพลตฟอร์ม ประกอบด้วย ปัจจัยด้านกระบวนการบริการและความ

น่าเชื่อถือ ปัจจัยด้านความปัจจุบันของข้อมูล ปัจจัยด้านความหลากหลายของสินค้า และปัจจัยด้านความสะดวกของสถานที่ซื้อ หลังจากนั้นจึงนำผลดังกล่าวไปประชุมกลุ่มย่อยกับตัวแทนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเพื่อวางรูปแบบกระบวนการทำงานเมื่อมีคำสั่งซื้อสินค้าผ่านแพลตฟอร์ม รูปแบบที่เหมาะสมกับการจัดการขายผ่านแพลตฟอร์ม แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกก่อนการสั่งซื้อ ควรมีการเตรียมภาพถ่ายที่สวยงามเพื่อใช้ในการสื่อสารกับลูกค้า เตรียมข้อความสำเร็จรูปสำหรับตอบคำถามที่ลูกค้าถามซ้ำบ่อย มีโปรโมชั่นใหม่เป็นระยะ และนำสินค้าของร้านอื่นมาแสดงผลด้วยเพื่อให้เห็นว่ามีความหลากหลายของสินค้า ทางเลือกจำนวนมาก ส่วนที่สอง ขั้นตอนการสนทนากับลูกค้าผ่านการแชท ควรตอบด้วยความรวดเร็วและสุภาพ มีภาพประกอบในการสนทนา อธิบายด้วยความใส่ใจ และการันตีเวลาที่จะจัดส่ง ส่วนที่สาม ขั้นตอนหลังมีคำสั่งซื้อ ปริ้นท์คำสั่งซื้อ จัดสินค้า บรรจุสินค้าลงกล่องพร้อมการ์ดขอบคุณ และปิดกล่อง ติดฉลาก ตรวจสอบความสมบูรณ์ของกล่องก่อนจัดส่ง

5. สรุปและอภิปรายผล

สรุปผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ สามารถอธิบายได้ว่า แพลตฟอร์มที่เหมาะสมสำหรับการขายสับปะรดแปรรูป อ.บ้านคา ได้แก่ LineOA IG Shopee Facebook และ Lazada ส่วนแพลตฟอร์มที่สามารถสร้างยอดขายได้มากที่สุดคือ Shopee องค์ประกอบสำคัญที่สามารถทำให้ลูกค้าสั่งซื้อผ่านแพลตฟอร์มมี 4 องค์ประกอบคือปัจจัยด้านกระบวนการบริการและความน่าเชื่อถือ ปัจจัยด้านความปัจจุบันของข้อมูล ปัจจัยด้านความหลากหลายของสินค้า และปัจจัยด้านความสะดวกของสถานที่ซื้อ ส่วนรูปแบบที่เหมาะสมกับการจัดการขายผ่านแพลตฟอร์ม แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ก่อนการสั่งซื้อประกอบด้วยกระบวนการ 1)เตรียมภาพถ่ายสินค้าที่สวยงาม หมุนเวียนองค์ประกอบภาพใหม่ๆ เตรียมไว้เสมอ 2)เตรียมข้อความสำเร็จรูปพร้อมให้ถือปฎิบัติไปวางตอบเพื่อความรวดเร็วในพิมพ์ตอบลูกค้า 3)อัพเดท ข้อความและรายการสินค้าเสมอ 4)หมั่นคิด โปรโมชั่นใหม่ๆ เล่นกับลูกค้า 5)นำสินค้าของรายอื่นที่ตนเองไม่มีมาใส่ในระบบเพื่อขายด้วย

ลูกค้าจะให้เห็นและรู้สึกว่าเป็นร้านใหญ่ มีทางเลือกซื้อหลากหลาย ขั้นตอนที่ 2 ขณะสนทนากับลูกค้าผ่านแชทประกอบด้วยกระบวนการ 1) ตั้งสติขณะสนทนา 2) ตอบด้วยความรวดเร็วและสุภาพ 3) ใช้ภาพโปรมอนชั่นประกอบการคุย 4) หากตอบไม่ทันให้แอดมินรีบช่วยตอบในรายที่รอสนทนา 5) อธิบายด้วยความตั้งใจ จริงใจ ให้ข้อมูลที่เป็นจริงเสมอ 6) การันตีเวลาที่จะจัดส่ง ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนหลังจากมีคำสั่งซื้อ ประกอบด้วยกระบวนการ 1) ดึงรายการจากใบสั่งซื้อออกมาจัดสินค้า 2) ปรับรับใบข้อมูลจัดส่งและติดที่กล่อง 3) ตรวจสอบภาพบรรจุภัณฑ์ก่อนส่งทุกครั้ง 4) ส่งตามนัดห้ามช้ากว่านัด 5) ทำการรัวข้อความสั้นๆขอบคุณและอวยพรให้ลูกค้ามีความสุขในการรับประทาน และจากผลการทดลองขายสามารถสร้างรายได้เพิ่มให้ผู้เข้าร่วมโครงการร้อยละ 5-18 ของรายได้จากการขายเดิม

จากผลการวิจัย พบว่า ความรวดเร็วในการตอบข้อมูลลูกค้าผ่านแพลตฟอร์มมีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าสอดคล้องกับการศึกษาเรื่องปัจจัยด้านคุณภาพการบริการที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ[4] นำเสนอไว้ว่า ปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อมากที่สุด รองลงมาเป็นปัจจัยด้านความมั่นใจ ปัจจัยด้านความเอาใจใส่ ปัจจัยด้านการตอบสนอง และปัจจัยด้านสิ่งที่สามารถจับต้องได้ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าคุณภาพการบริการสามารถช่วยให้ผู้บริโภคตัดสินใจกลับมาใช้บริการอีกครั้ง หลังจากตัดสินใจใช้บริการในครั้งแรก

Shopee คือ ช่องทางการขายที่ได้รับความนิยมสอดคล้องกับการศึกษาเรื่องพฤติกรรมการซื้อสินค้าและบริการของผู้ใช้ Application Shopee ในประเทศไทย[5] อธิบายไว้ว่า พฤติกรรมการซื้อสินค้าและบริการของผู้ใช้ Application Shopee พบว่า สินค้าที่ผู้ใช้ Application Shopee สนใจมากที่สุดคือ สินค้าประเภทเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อทันทีที่ทราบว่ามีบริการให้ส่วนลดในช่วงเวลาต่าง ๆ สาเหตุในการซื้อสินค้าของผู้บริโภคพบว่า คุณภาพของสินค้ามีผลต่อการตัดสินใจซื้อของลูกค้า ช่องทางการซื้อส่วนใหญ่ซื้อจาก Application Shopee ในโทรศัพท์มือถือ โดยชื่อเสียงของ Application Shopee ทำให้ผู้ใช้เกิดความสนใจซื้อสินค้ามาก

ที่สุด การตัดสินใจซื้อของผู้ใช้คือ มีการเปรียบเทียบราคาจากหลายๆร้านก่อนการตัดสินใจซื้อและชำระเงินโดยการโอนเงินผ่านธนาคาร

เฟสบุ๊ก คือช่องทางสำคัญที่ลูกค้าใช้หาข้อมูลก่อนการซื้อ สอดคล้องกับการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อและความเต็มใจจ่ายในการซื้อสินค้าเสื้อผ้าผู้หญิงจากร้านค้าในเฟสบุ๊กของคนในกรุงเทพมหานคร [6] อธิบายว่าธุรกิจการขายเสื้อผ้าผู้หญิงผ่านทางเฟสบุ๊กได้รับความนิยมเนื่องจากเฟสบุ๊กเป็นเครือข่าย สังคมขนาดใหญ่ สามารถนำเสนอรูปผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าต่อกลุ่มเป้าหมาย กระตุ้นให้เกิดความต้องการซื้อ และต้นทุนในการตั้งธุรกิจ ผู้ประกอบการจำนวนมากจึงนำเสนอเสื้อผ้าผู้หญิงขายทางเฟสบุ๊กเพียง ธุรกิจนี้จึงมีการแข่งขันสูง ดังนั้น เพื่อเป็นแนวทางให้แก่ผู้ประกอบการและสร้างความพอใจให้กับ ผู้บริโภค งานวิจัยฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความเต็มใจจ่ายสำหรับบริการเสริมในการซื้อสินค้า เสื้อผ้าผู้หญิงผ่านทางเฟสบุ๊ก โดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถาม จำนวน 400 ชุด ไปยังกลุ่มผู้หญิงที่เคยซื้อเสื้อผ้าทางเฟสบุ๊กมาก่อน ร่วมกับการวิเคราะห์องค์ประกอบร่วม (Conjoint Analysis) ผลการศึกษา พบว่า ต่อการซื้อสินค้า 1 ชิ้น ผู้บริโภคมีมูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายเพิ่มขึ้นสูงสุด 186 บาท สำหรับความ รวดเร็วในการบริการตอบคำถามสินค้าภายใน 15 นาที รองลงมา เป็น 154 บาท สำหรับการรีวิวสินค้า, 151 บาท สำหรับการให้บริการรวดเร็วภายใน 1 วัน, 139 บาท สำหรับการให้ข้อมูลสินค้าที่ครบถ้วน ตั้งแต่ต้น, 131 บาท สำหรับการคืนสินค้าหากไม่พอดีตัว และ น้อยที่สุดคือ 42.25 บาท สำหรับการมี เพื่อนกดไลค์สินค้า นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์เฉพาะกลุ่มเป้าหมายที่อายุ 21-30 ปี พบว่า การที่เพื่อน กดไลค์ไม่มีนัยสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อ ผู้ประกอบการสามารถนำผลการศึกษาตัวเลขความเต็มใจ จ่ายเพิ่มขึ้นของผู้บริโภคในบริการต่าง ๆ ไปเป็นแนวทางในการตัดสินใจ ที่จะให้บริการเพิ่มเติม โดย หากต้นทุนในการให้บริการต่ำกว่าความเต็มใจจ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้บริโภค ผู้ประกอบการสามารถที่จะให้บริการและเพิ่มราคาได้ อีกทั้งผู้ประกอบการยังสามารถใช้ผลการศึกษาไปเป็นแนวทางในการทำการส่งเสริมการขาย

สร้างแรงจูงใจในส่วนที่ผู้ขายไม่สามารถให้บริการเอง เช่น การกำหนดมูลค่า ส่วนลดหากลูกค้าทำการรีวิวลินค้า

แพลตฟอร์มทางการตลาดเป็นช่องทางการตลาดที่ดีสำหรับสินค้าชุมชน สอดคล้องกับการศึกษาเรื่องกระบวนการส่งเสริมการขายสินค้าชุมชนผ่านช่องทางระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา : วิสาหกิจชุมชนสายบัว[7] นำเสนอครั้งนี้การศึกษาคั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการส่งเสริมการขายสินค้าชุมชนผ่าน ช่องทางระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษาของวิสาหกิจชุมชนสายบัว ผลการศึกษาพบว่า วิสาหกิจชุมชนสายบัวประสบความสำเร็จได้จากกระบวนการดังต่อไปนี้ 1) จัดทำเว็บไซต์สำหรับรวบรวมและนำเสนอข้อมูลข่าวสาร 2) ส่งเสริมการขายผ่านเฟสบุ๊คแฟนเพจสำหรับเจาะกลุ่มผู้บริโภค 3) ส่งเสริมการขายผ่านไลน์แอดสำหรับรักษฐานผู้บริโภค ผลการศึกษาปัจจัยที่ทำให้ผู้บริโภคเลือกซื้อผลิตภัณฑ์สายบัว พบว่า ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชนสายบัวโดยประเด็นที่ทำให้ความสำคัญมากที่สุด คือ ด้านเนื้อหา ประเด็นที่ให้ความสำคัญรองลงมา คือ รูปถ่ายของผลิตภัณฑ์ที่ถ่ายจากผลิตภัณฑ์จริง ถัดมาคือความ น่าเชื่อถือที่ให้เครดิตความน่าเชื่อถือจากสื่อภายนอก ปัจจัยต่อมาคือมีสต็อกพร้อมส่ง และการตอบ ข้อความของผู้บริโภคอย่างรวดเร็วตามล ดับ ผลการศึกษาปัจจัยที่ผู้บริโภคต้องการให้วิสาหกิจชุมชนสายบัวเพิ่มเติม พบว่า ผู้บริโภค ต้องการให้เพิ่มเนื้อหาคำแนะนำสรรพคุณสมุนไพรแต่ละชนิด ปัจจัยที่ให้ความสำคัญรองลงมาคือ มีVDO แนะนำสินค้า และปัจจัยต่อมาคือ มีช่องทางชำระเงินผ่านบัตรเครดิต ตามลำดับ

6. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ได้นำเสนอ ข้อเสนอแนะเป็น 2 ส่วนประกอบด้วยข้อเสนอจากผลการวิจัย และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

6.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1) ภาพถ่ายและข้อความที่ใช้ในการสื่อสารบนแพลตฟอร์มมีความสำคัญมากควรมีการจัดเตรียมให้พร้อมใช้งานเสมอ

2) การวางแผนกระบวนการบริการลูกค้าทั้งก่อนการขาย ขณะขาย และหลังการขาย มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า เป็นผลให้เกิดการซื้อซ้ำและบอกต่อ ผู้ขายควรต้องให้ความสำคัญ

3) การตอบลูกค้าผ่านแชทพูดคุย ต้องมีความรวดเร็ว เข้ามาตอบในเวลาไม่เกิน 5 วินาที จึงสามารถสร้างการขายได้ ดังนั้นควรมีแผนการตอบ หรือการจัดคนตอบข้อความไว้ให้พร้อมเสมอ

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษา สินค้ากลุ่มอื่นเพิ่มเติมนอกเหนือจากสินค้าจาก สับปะรดเพื่อเปรียบเทียบผลและสร้างกลยุทธ์เพิ่มเติมในการขาย

เอกสารอ้างอิง

- [1] ชญาพร โพธิ์สุวรรณ และคณะ, “โครงการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจฐานรากจากพืชเศรษฐกิจชุมชนสับปะรดจังหวัดราชบุรี”, ราชบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2561.
- [2] ทรงเกียรติ อิงคามระธร และคณะ, “การพัฒนาเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดในจังหวัดราชบุรีให้เป็น Smart Farmer โดยการเรียนรู้จาก Smart Farmer ต้นแบบ”, ราชบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2560.
- [3] อัจฉริยา โชติกลาง และคณะ, “แนวทางการพัฒนาช่องทางการจัดจำหน่ายสำหรับผลิตภัณฑ์สับปะรดอำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี”, ราชบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2560.
- [4] จิตรลดา วิวัฒน์เจริญวงศ์, “ส่วนประกอบการตลาดออนไลน์”, เข้าถึงได้จาก : <http://spssthis.blogsport.sg/>
- [5] ณัฐรา อ่อนน้อม, “การสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ชีสเชคไส้สับปะรด”, รายงานฉบับสมบูรณ์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.), 2557.
- [6] ชันยมัย เกียรติกุล, พฤติกรรมการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูปของไทยของวัยรุ่นชาวจีนที่มาศึกษาในประเทศไทย, “วารสาร ธุรกิจปริทัศน์”, ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2559)

- [7] ผกายมาศ สิงห์ขร, “การตลาดสับปะรดของเกษตรกร
ตำบลบ้านเสด็จ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง”, รายงานฉบับ
สมบูรณ์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.),
2550.

แนวทางพัฒนาผลิตภัณฑ์สับประดจากกลุ่มชุมชน

Guidelines for Pineapple Product Development from Community Groups

วรเศรษฐ์ สุพรรณพงศ์

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกริก

เลขที่ 3 ซอยรามอินทรา 1 แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร โทรศัพท์ : 02-552-3500-9

E-mail: worraseth@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาความต้องการของตลาดผลิตภัณฑ์สับประด โดยใช้องค์ความรู้ต่อเนื่องจากโครงการวิจัยเชิงพื้นที่ในปี 2565 โดยเฉพาะด้านความต้องการพัฒนาระดับการตลาด การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยหน่วยงานที่ร่วมวิจัยประกอบด้วย มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง สำนักงานเกษตรอำเภอบ้านคา กลุ่มเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องในช่องทางการจัดจำหน่ายและนักท่องเที่ยวผู้ซื้อสินค้าจริงจาก 4 จังหวัดประกอบด้วย กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ ผลการวิจัยพบว่า ทั้งด้านราคาขาย ยอดขาย และ ยอดสั่งซื้อ มีลักษณะที่มีความสัมพันธ์และไปในแนวทางเดียวกันคือ มียอดสูงที่สุดในช่วงเดือน ม.ค.-มี.ค. จึงเริ่มถดถอยแต่ยอดสั่งซื้อจะเพิ่มขึ้นอีกครั้งในเดือน ต.ค.-ธ.ค. ประเด็นสำคัญที่ตลาดต้องการให้ผลิตภัณฑ์สับประดจากอำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี ปรับตัวคือ คุณภาพสินค้าต้องคงที่ บรรลุเกณฑ์น่าสนใจ และเพิ่มความแปลกใหม่ของรายการสินค้าโดยเน้นไปที่ตลาดสุขภาพ แนวทางการพัฒนาที่กลุ่มเกษตรกรมองว่าสามารถดำเนินการได้ต่อไปได้โดยไม่ขัดต่อทรัพยากรและข้อจำกัดของพื้นที่ ประกอบด้วย 1) ผลสคควรมีการพัฒนากระบวนการ/กระบวนการที่สามารถควบคุมผลผลิตคุณภาพ และสามารถกำหนดระยะเวลาเก็บเกี่ยวให้ตรงความต้องการของตลาด 2) ผลิตภัณฑ์แปรรูปควรพัฒนาตนเองและขยายตลาดไปที่ตลาดสุขภาพเป็นหลักเพราะเป็นกลุ่มที่มีกำลังจ่าย และเกษตรกรเคยศึกษาวิธีการทำไซรป์สับประดไว้แล้ว

อาจใช้เป็นส่วนประกอบทดแทนน้ำตาลในการผลิตสินค้ารายการใหม่ส่งเข้าสู่ตลาดต่อไป

คำสำคัญ : ความต้องการของตลาด, ผลิตภัณฑ์สับประด, การส่งเสริมการขาย

Abstract

This research studies about the market demand of pineapple products by combining and utilizing the knowledge and integration from the previous research project, especially focusing on the improvement of marketing plan. This research is considered as a qualitative research by applying with the Participatory Action Research (PAR). The final products are distributed among four provinces which are Kanchanuburi, Ratchaburi, Phetchaburi and Prachuap Khiri Khan. According to the research, it is found that the relationship of selling price, sales and orders is going in the same direction. The highest point is in January-March before the selling price, sales and orders slightly drop afterwards. In addition, orders will rise again in October-December. It is clearly show that the quality, packaging and additional innovation of the products are the main issue. Hence, the products from Ban Kha District, Ratchaburi need to be improved. The expansion of the market should be focusing on the health market as it is fashionable among people nowadays. The agriculturists think that they could manage the plan without crossing natural resources and a limitation of agricultural area. For the fresh pineapple, there

should be an improvement plan for the production in order to control the product, quality, including the settlement of harvest to be on the right time as the market demand. Furthermore, the processed product should keep improving itself for market expansion in order to attract the target customers in a health market because this target group is willing to pay for a quality product. Moreover, the agriculturists perceive how to make a pineapple syrup, new product line, as a sugar substitute to the market soon.

Keywords: Market demand side, Pineapples products, Sales promotion

1. บทนำ

ในกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตตะวันตกนั้น มีการจัดทำชุดวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเพิ่มมูลค่าสับปะรดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี 2559 ถึงปัจจุบันนั้น ผู้เขียนได้ตกผลึกองค์ความรู้จากการทบทวนวรรณกรรมและการลงพื้นที่ ได้เกิดการเรียนรู้และชุมชนนักวิจัยในมหาวิทยาลัยรวมถึงเกิดเวทีประชาคมของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการผลิตสับปะรด จัดจำหน่ายสับปะรดและส่งเสริมพัฒนาเกษตรกรรวมถึงผู้ประกอบการขึ้นหลายเวที ทั้งในระดับจังหวัด ระดับอำเภอ และระดับชุมชน ในมิติทางการตลาดนั้นเมื่อได้ร่วมรับฟังถอดสาระสำคัญสามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญได้หลายประเด็น

ส่วนที่หนึ่งสรุปจากการจัดเวทีประชาคม ครั้งแรก จัดโดยสถาบันวิจัยและพัฒนา เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2561 ณ ห้องประชุมสุพจน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง พบประเด็นสำคัญประกอบด้วยประเด็นด้านผลิตภัณฑ์ผลสดที่มีรสชาติไม่แน่นอน ขาดการวางแผนการผลิต ไม่ได้นำผลลัพธ์ของแปลงต้นแบบไปใช้งานต่อ ไม่รู้ว่าจะขายที่ไหน การจัดส่งไม่สะดวก มีทรัพยากรเหลือทิ้งในห่วงโซ่อุปทานค่อนข้างมาก บางฤดูกาลผลิตกันไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด

ส่วนที่สอง ประเด็นจากรายงานผลการวิจัยระยะที่ 1 โครงการวิจัยการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจฐานรากจากพืชเศรษฐกิจชุมชนสับปะรดจังหวัดราชบุรี พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดส่วนใหญ่อยู่ใน

วัยกลางคน อายุประมาณ 40-60 ปี ใช้แรงงานคนในครอบครัว ระดับการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา ซึ่งอาจจะส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เมื่อคำนวณต้นทุนการผลิตสูงเมื่อเทียบกับราคาขายผลสด สินค้าในตลาดในฤดูกาลผลิตผลิตภัณฑ์ไม่สามารถจำหน่ายในตลาดที่มีกำลังการซื้อสูง [1] สับปะรดจังหวัดราชบุรีเป็นผลผลิตของท้องถิ่นที่มีชื่อเสียงมานานมีชื่อเสียงสวย กลิ่นหอม รสชาติ หวานฉ่ำไม่กัดลิ้น ไม่มีตราสินค้าที่สะท้อนเอกลักษณ์ของท้องถิ่น เกษตรกรขาดความรู้ความชำนาญในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ ขาดการบูรณาการผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นกับการพัฒนาการท่องเที่ยวในพื้นที่ [2]

ส่วนที่สาม ประเด็นจากการลงพื้นที่สัมภาษณ์ชุมชนพบว่าผลิตภัณฑ์แปรรูปยังขาดมาตรฐานและคุณภาพที่ตรงกันในการผลิตแต่ละครั้ง การจัดจำหน่ายมีเพียงการไปออกบูทและเฟสบุ๊ค ซึ่งช่องทางหลักที่มีรายได้คือการออกบูทและการสั่งซื้อจากหน่วยงานราชการที่เข้ามาสนับสนุนตั้งแต่แรก ต้องการสร้างอัตลักษณ์ของชุมชนที่สะท้อนในผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน ต้องการสร้างเครือข่ายการท่องเที่ยวมาแวะซื้อสินค้าหรือนำสินค้าไปขาย สร้างและพัฒนาช่องทางการขายมากกว่าเดิมโดยเป็นช่องทางที่ใช้ต้นทุนไม่มาก ขาดการบริหารจัดการระบบร้านจัดจำหน่าย บรรจุภัณฑ์ดูเป็นสินค้าน่าราคาประหยัด และผลสดขาดตลาดในบางเวลา ทำให้ไม่มีวัตถุดิบการแปรรูป[3]

ส่วนที่สี่ ประเด็นจากการสังเกตของคณะผู้วิจัย พบว่า เกษตรกรขาดการวิเคราะห์จุดแข็งของสินค้าและบริบทที่จะนำมาสื่อสารการตลาด ขาดการสื่อสารการตลาดที่ต่อเนื่องในช่องทางที่หลากหลาย ขาดการจัดจำหน่ายในช่องทางที่หลากหลาย จุดจัดจำหน่ายขาดระบบการจัดการที่ดีขาดความสร้างสรรค์ในการออกแบบให้ดึงดูดใจ ผลิตภัณฑ์แปรรูปตัวบรรจุภัณฑ์ขาดการตกแต่งให้ดูมีมูลค่าและความปลอดภัยในการรับประทาน ขาดการจัดการการผลิตสินค้าแปรรูปที่ต่อเนื่องมีผลต่อการรับรายการสั่งซื้อและสมาชิกกลุ่มบางส่วนยังไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการรวมกลุ่มขายในช่องทางการจัดจำหน่ายของกลุ่มสังเกตจากการมีส่วนร่วมน้อย

ดังที่กล่าวมาข้างต้นหากวิเคราะห์โดยละเอียดจะเห็นได้ว่า ประเด็นปัญหาต่าง ๆ ส่วนมากเป็นปัญหาที่ปลายเหตุ

และเกิดขึ้นแล้ว ไม่มีการกล่าวถึงที่มาของปัญหาเชิงระบบ เนื่องจากไม่มีการวิเคราะห์ความต้องการของตลาดมาก่อน ทั้งที่ความต้องการของตลาดหรือความต้องการของผู้บริโภค (Consumer Needs) เป็นสิ่งสำคัญในการวางแผนการตลาดทั้งระบบเพราะจะสามารถทำให้ทราบว่าผู้บริโภคมักมีความต้องการได้ในสินค้าและบริการแบบใดจึงทำให้เกิดความพอใจสูงสุด และสามารถนำมาใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ พัฒนาช่องทางการจัดจำหน่าย พัฒนาระบบการส่งเสริมการขาย ได้ทั้งระบบโดยตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างตรงประเด็นซึ่งสามารถเพิ่มโอกาสในการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้คณะผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเรื่องความต้องการผลิตภัณฑ์สับปะรดเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางการพัฒนารองรับตลาดนักท่องเที่ยวเชิงพื้นที่ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 ศึกษาความต้องการของตลาดสับปะรดในพื้นที่จังหวัดราชบุรีและพื้นที่ข้างเคียง

2.2 เสนอแนะแนวทางการพัฒนาเพื่อการผลิตและการขายผลิตภัณฑ์สับปะรด อ.บ้านคา จ.ราชบุรี

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยเรื่องนี้มีกลุ่มเป้าหมายผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ ผู้เกี่ยวข้องในการพัฒนาส่งเสริมการขายสินค้าสับปะรด อ.บ้านคา จ.ราชบุรี โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจาก 5 กลุ่มด้วยกัน ประกอบด้วย เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด 20 ราย ตัวแทนหน่วยงานเกษตรจังหวัด/เกษตรอำเภอ 4 ราย ร้านขายของฝากประจำจังหวัด 20 ราย ตัวแทนผู้รับซื้อผลสด/แปง 8 ราย และตัวแทนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร 20 ราย รวมทั้งสิ้น 72 ราย

3.2 ขอบเขตเนื้อหา

การในวิจัยเรื่องนี้มีขอบเขตเนื้อหาเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การส่งเสริมการขาย การศึกษาความต้องการซื้อ และการมีส่วนร่วมเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์สินค้าชุมชน

3.3 ขอบเขตพื้นที่

ทำการศึกษาในพื้นที่ทั้งหมด 4 จังหวัดประกอบด้วย จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดราชบุรี จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพื่อนำผลมาเป็นแนวทางในการพัฒนาผลผลิตและผลิตภัณฑ์สับปะรด อ.บ้านคา จ.ราชบุรี

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพมีแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเป็นเครื่องมือการวิจัย ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือเริ่มต้นจากการทบทวนวรรณกรรม ต่อด้วยร่างข้อคำถามเสนอผู้เชี่ยวชาญหลังจากนั้นทำการปรับปรุงตามคำแนะนำและทดลองใช้

4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์

4.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

พื้นที่วิจัยที่ใช้สำหรับการศึกษานี้มีขอบเขตพื้นที่ 4 จังหวัดประกอบด้วย จังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ โดยเลือกผู้ประกอบการร้านขายของฝากประจำแหล่งท่องเที่ยวของแต่ละจังหวัด นักท่องเที่ยว และ กลุ่มเกษตรกรประจำพื้นที่เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษา ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยมีการวางแผนด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่างด้วยเชิงคุณภาพ 2 รูปแบบ

4.2.1.1 การสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการตลาดผลิตภัณฑ์สับปะรดและสับปะรดผลสด ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Samplings) ประกอบด้วย 1)ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเชิงนโยบายลงสู่การพัฒนา เช่น พัฒนาการจังหวัด พาณิชย์จังหวัด หอการค้าจังหวัด เกษตรจังหวัด สยามคมผู้ประกอบการเกี่ยวสินค้าสับปะรดและนักวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญ 2)ผู้นำกลุ่มและสมาชิกในจัดจำหน่ายสับปะรดผลสด 3)ผู้นำกลุ่มและสมาชิกในจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์แปรรูปสับปะรด 4)ผู้จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากสับปะรด (แหล่งขายขนาดใหญ่) ประจำภูมิภาค 5)ผู้รับซื้อสับปะรดผลสด และ โรงงานผู้รับ

ซื้อ ก่อนเข้าพบทำการโทรศัพท์ไปนัดหมาย และเดินทางไปพบตามกำหนด

4.2.1.2 การสนทนากลุ่ม ทำการจัดสนทนากลุ่มมีส่วนเกี่ยวข้องกับการตลาดผลิตภัณฑ์สับประรดและสับประรดผลสด ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Samplings) ประกอบด้วย 1)กลุ่มเกษตรกรที่เป็นผู้ประกอบการแปรรูปและผู้ประกอบการจัดจำหน่าย 2)กลุ่มผู้ลูกค้าเพื่อการบริโภค โดยแต่ละจังหวัด ทีมวิจัยได้ทำการติดต่อผ่านทางเกษตรจังหวัดให้ช่วยแนะนำและเป็นตัวกลางในการนัดหมาย

4.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อทำการสัมภาษณ์เสร็จแล้วผู้วิจัยทำการจัดเรียงชุดข้อมูลเป็นกลุ่มข้อมูล ลดทอนข้อมูล และวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อตอบวัตถุประสงค์ต่อไป

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่ 1

ศึกษาความต้องการของตลาดสับประรดในพื้นที่จังหวัดราชบุรีและพื้นที่ข้างเคียง

จากการศึกษาความต้องการบริโภคสับประรดด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกและตั้งประเด็นสำคัญออกมาสรุปสามารถแยกความคิดเห็นออกเป็น 2 กลุ่มข้อมูลคือ ด้านผลสด และด้านผลิตภัณฑ์แปรรูปดังนี้

5.1.1 ภาพรวมความต้องการผลสด

1) สรุปความต้องการจากกลุ่มผู้ผลิต

พบว่าผู้ผลิตมักทำการขายให้กับคนกลางรายเดิม ๆ เจอปัญหาหลักคือราคาตกต่ำ มีความต้องการส่งออกไปต่างประเทศ หรือตลาดใหม่ๆ อยากระดับราคาด้วยการขายบนห้าง มีความต้องการบรรจุภัณฑ์ที่สามารถส่งขายได้ไกล ๆ อยากรได้ GAP และมีตลาดของประจำ ถ้าสามารถเลือกได้ไม่ต้องการผ่านโรงงาน เพราะขายได้ราคาค่อนข้างต่ำ

2) สรุปความต้องการจากกลุ่มคนกลาง/ร้านจัดจำหน่าย

พบว่า กลุ่มคนกลางส่วนใหญ่ต้องการผลผลิตสับประรดที่คุณภาพคงที่ ผลิตผลโต หวานอร่อย รสชาติสม่ำเสมอทั้งผู้ขายมีความรับผิดชอบ สามารถส่งให้ประจำไม่ขาด ชื่อสัตย์ไม่นำผลผลิตของพื้นที่อื่นมาส่งเพราะทำให้

มาตรฐานสินค้าไม่น่าเชื่อถือ ปัญหาที่พบบ่อยคือบางครั้งเกษตรกรให้แก่งอื่น หรือแหล่งอื่นมาตัดราคาเอาไปก่อน ทำให้เกิดความเสียหาย

3) สรุปความต้องการจากกลุ่มผู้นำทางความคิด/นโยบาย

พบว่าปัจจุบันผลผลิตในพื้นที่ขาดการสื่อสารอัตลักษณ์ทำให้ตลาดมองไม่เห็นความแตกต่าง ทำให้ราคาที่ขายได้ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ควรหาทางเพิ่มมูลค่าเชิงพาณิชย์มากกว่าการขายแบบดั้งเดิม เช่นการขายแบบมีเรื่องราวประกอบ การขายในระดับสินค้า GI และการขายแบบสินค้าปลอดภัย ไม่ต้องเน้นจำนวนแต่เน้นการผลิตที่มีคุณภาพ

5.1.2 ภาพรวมความต้องการผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับประรด

1) สรุปความต้องการจากกลุ่มผู้ผลิต

พบว่ากลุ่มผู้ผลิตอยากได้ตลาดใหม่ๆ และช่องทางการจัดจำหน่ายใหม่เพิ่มเติม ปัจจุบันสถานการณ์ตลาดมีการผลิตสินค้าแปรรูปออกมามากทำให้แข่งขัน ผลิตออกมาเหมือนกัน ไม่มีแตกต่าง ต้องการตลาดรองรับนอกจังหวัด นอกพื้นที่บ้าง ต้องการให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องช่วยสื่อสารช่วยโปรโมท เพื่อเพิ่มยอดขาย การขายผ่านร้านของฝากร้านมักนำไปบรรจุภัณฑ์ใหม่ของทางร้านไม่ได้มีการโปรโมทว่าเป็นสินค้าของอำเภอบ้านคา

2) สรุปความต้องการจากกลุ่มคนกลาง

พบว่าอยากให้มีการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่เพิ่ม ให้เป็นผลิตภัณฑ์สินค้าที่ตอบสนองความต้องการในตลาดสุขภาพมากกว่าขนมทั่วไป ถ้าสินค้าผลิตได้ต่อเนื่อง มีมาตรฐาน ทางร้านยินดีซื้อต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์ที่รสชาติแตกต่างจากสับประรดคือสินค้าที่ขายดีที่สุดเวลานี้ เวลาจัดจำหน่ายหน้าร้าน ต้องใช้แบรนด์ของร้าน หากใช้แบรนด์ของเกษตรกรลูกค้ายังไม่มั่นใจคุณภาพ และยังไม่มั่นใจในการเลือกซื้อ ต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพ มีความแตกต่างกันในแต่ละครัวเรือนเพื่อไม่แข่งขันเอง ปัจจุบันผลิตภัณฑ์สับประรดกวคุณภาพต่ำกว่าของ จ. ประจวบ อยากรได้กลุ่มเกษตรกรรายที่ส่งของได้ตลอด เปลี่ยนคืนได้กรณีสินค้ามีปัญหา ผลิตภัณฑ์สับประรดหีบ แบบเสียบไม้ ปัจจุบันเริ่มขายดีมากขึ้น เสนอให้แต่ละตำบลผลิตให้มีคุณภาพ

แตกต่างกันบ้างทั้งหน้าตาสินค้าและรสชาติ ด้านบรรจุภัณฑ์ที่เสนอขายมา ไม่โดดเด่นเมื่อวางขายแล้วคู่แข่งไม่ได้ ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ของบ้านการสชาติของสินค้ายังไม่คงที่ และบางครั้งก็หวานเกินไป กลุ่มลูกค้ามักไม่ชอบ เนื้อสัมผัสเมื่อทานรู้สึกได้เลยว่าใส่แปะแซะเยอะเกินไป คนที่ทานประจำจะรู้สึกได้เลยว่าแปะเยอะมาก ผลการขายน้ร้านในปัจจุบันสรุปได้ว่าสินค้าจากแหล่งอื่นขายดีกว่า ลูกค้าตัดสินใจเลือกจากบรรจุภัณฑ์ สีสนั และรสชาติเป็นหลัก

3) สรุปความเห็นกลุ่มผู้นำทางความคิด/นโยบาย

ปัจจุบันมีทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศที่รัฐบาลช่วยประสานงานแต่โควตามาน้อยมากไม่ถึงพื้นที่บ้านคา ดังนั้นหากรอการส่งเสริมจากภาครัฐอาจช้าเกินไป กลุ่มผู้ผลิตควรมองช่องทางการจัดจำหน่ายที่ไวกว่าไว้ด้วย มองว่าสินค้ายังขาดอัตลักษณ์เชิงพื้นที่เพื่อการนำเสนอ ควรมีพี่เลี้ยงด้านการตลาดให้กลุ่มผู้ผลิตเพื่อวิเคราะห์และวางแผนการตลาดของกลุ่มอย่างจริงจัง ควรพัฒนาความรู้ในการทำผลิตภัณฑ์ใหม่ๆจากสัปดาห์ที่ขายได้ ควรศึกษาการสร้างแบรนด์เองและเริ่มสร้างทันทีเพื่อการรับรู้ของตลาดและมีมูลค่าเพิ่มได้ง่ายขึ้น

5.2 ผลการศึกษาในวัตถุประสงค์ที่ 2

เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนา การผลิตและการขายผลิตภัณฑ์สัปดาห์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรี

จากการศึกษาด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกจึงนำประเด็นสำคัญที่ค้นพบมาทำการจัดกลุ่มใหม่ตามแนวคิดทางการตลาดเพื่อให้คำแนะนำได้ดังนี้ ผลการสังเคราะห์แนวทางการพัฒนา พบว่ามีประเด็นซ้ำ ๆ ที่ตลาดต้องการให้เกิดการพัฒนาเรียงตามความถี่ครบมิติส่วนประกอบทางการตลาดทั้ง 4 ด้าน ทั้งด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การพัฒนาด้านการตั้งราคา การพัฒนาด้านการจัดจำหน่าย และการพัฒนาด้านการส่งเสริมการตลาด ดังนี้ ด้านผลิตภัณฑ์ควรพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้มีความน่าสนใจ ในส่วนของรสชาติควรพัฒนาสูตรให้คงที่และสามารถจัดเก็บไว้ได้นานขึ้น มีสีสนัของเนื้อผลิตภัณฑ์น่ารับประทาน มีการรับประกันสินค้า ในส่วนของราคา ควรปรับราคาผลิตภัณฑ์ให้ใกล้เคียงกับสินค้าจากแหล่งอื่น ในส่วนของโปรโมชั่นควร

มีการโปรโมชั่นสินค้าลงขายต่อเนื่อง มีการแนะนำสินค้าด้วยสื่อใหม่ๆ มีสินค้าแปลกใหม่มาให้เส้นทางเลือก และการจัดจำหน่ายนอกจากพัฒนาการขายน้ระบบออนไลน์เพื่อเพิ่มโอกาสการขายน้แล้ว ควรส่งเสริมการขายน้ด้วยการออกบูทในงานต่าง ๆ เพิ่มขึ้น

6. สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาครั้งนี้นักวิจัยพบว่าสิ่งเกี่ยวข้องในกระบวนการส่งเสริมการตลาดของผลิตภัณฑ์สัปดาห์และเป็นปัจจัยสำคัญที่จะผลักดันให้การขายสำเร็จประกอบด้วยกลุ่มเกษตรกร กลุ่มคนกลางประเภทร้านขายของฝาก กลุ่มคนกลางประเภทซื้อไปบรรจุภัณฑ์เองและเสนอขายในแบรนด์ใหม่ คุณภาพสินค้า ความน่าสนใจของบรรจุภัณฑ์ ความแปลกใหม่ของรายการสินค้าจากสัปดาห์ และราคาที่ไม่ทิ้งห่างจากราคาคู่แข่งมากเกินไป ดังนั้นในการพัฒนาด้านการส่งเสริมการขายให้กับผลิตภัณฑ์จากสัปดาห์ ต้องให้ความสำคัญกับประเด็นดังกล่าว และใส่ความแตกต่างเรื่องอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ลงไปในการสื่อสารด้วย เพื่อให้เห็นความแตกต่างของสินค้านั้นมากขึ้น

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ผลิตต่างต้องการขยายช่องทางการตลาดเพราะเชื่อว่าจะสามารถสร้างยอดขายได้มากกว่าเดิม สอดคล้องกับการศึกษาเรื่องการพัฒนาช่องทางการจัดจำหน่ายและการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทอาหารจังหวัดสงขลา[4] อธิบายไว้ว่า การขยายช่องทางการจัดจำหน่ายคือกลยุทธ์หนึ่งสำหรับผลิตภัณฑ์ชุมชน เพราะเป็นการเพิ่มโอกาส การสร้างความรู้จักในกลุ่มลูกค้ารายใหม่

เกษตรกรผลสดจำนวนมากให้ความสำคัญกับการนำสินค้าขึ้น ไปขายในห้างและคิดว่าเป็นทางออกที่ดีให้กับยอดขาย สอดคล้องกับการศึกษาเรื่องส่งเสริมการขายที่มีประสิทธิภาพในธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่: มุมมองของผู้บริโภคและผู้บริหาร[5] นำเสนอไว้ว่าการส่งเสริมการขาย ของสินค้าแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันไป สำหรับสินค้ากลุ่มผลไม้สดที่ต้องการยกระดับ และขยายเข้าสู่กลุ่มตลาดบริโภคสินค้าผ่าน

ห้างสรรพสินค้า ถือว่าเป็นกลุ่มเป้าหมายที่น่าสนใจเพราะมีกำลังการซื้อ โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลซึ่งได้รับความนิยมมาก

ผลิตภัณฑ์สับประรดแปรรูป ได้รับการเรียกร้องเมนูที่ปลอดภัยต่อสุขภาพทานได้ทั้งคนป่วย และผู้สูงอายุ สอดคล้องกับการศึกษาเรื่องการพัฒนาการถนอมและแปรรูปอาหารผู้ไทยแลนด์ 4.0 [6] นำเสนอไว้อย่างน่าสนใจว่าการถนอมและแปรรูปอาหารจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนานวัตกรรมอาหารผู้ไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยมีโครงการเมืองนวัตกรรมอาหาร หรือ “Food Innopolis” เพื่อเพิ่มงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาการถนอมและแปรรูปอาหาร เชื่อมโยงธุรกิจในวงจรห่วงโซ่อาหารสู่ระดับสากล เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์และบริการของอุตสาหกรรมอาหารให้กลายเป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญทางเศรษฐกิจเพื่อนำ ประเทศไทยไปสู่ครัวโลกต่อไป โดยสิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าขาดการร่วมมือจาก ทุกภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ ภาคเอกชน ประชาชน สถาบันการศึกษา ที่จะต้อง “รับรู้ร่วมคิด ร่วมทำ” ด้วยการพัฒนางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศสู่การจัดการ

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยในครั้งนี้

1) ควรมีการศึกษาความต้องการของตลาดเป็นระยะ เพราะความต้องการของตลาดมีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว และนำผลการศึกษาไปใช้เพื่อตัดสินใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

2) กลุ่มเกษตรกรควรพัฒนาตนเองและขยายตลาดไปที่ตลาดสุขภาพเป็นหลักเนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีกำลังจ่าย และเป็นแนวทางที่กำลังเป็นที่สนใจในวงกว้าง

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษากลุ่มเป้าหมายอื่นเพิ่มเติมเพื่อเปรียบเทียบผล และสร้างกลุ่มเป้าหมายเพิ่มเติมในลักษณะการขยายตลาด

เอกสารอ้างอิง

[1] ชญาพร โพธิ์สุวรรณ และคณะ, “โครงการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจฐานรากจากพืชเศรษฐกิจชุมชนสับประรดจังหวัดราชบุรี”, ราชบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2561.

[2] อัจฉริยา โชติกลาง และคณะ, “แนวทางการพัฒนาช่องทางการจัดจำหน่ายสำหรับผลิตภัณฑ์สับประรดอำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี”, ราชบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2560.

[3] ทรงเกียรติ อิงคามระชร และคณะ, “การพัฒนาเกษตรกรผู้ปลูกสับประรดในจังหวัดราชบุรีให้เป็น Smart Farmer โดยการเรียนรู้จาก Smart Farmer ต้นแบบ”, ราชบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2560.

[4] กนกวรรณ จันทอุดมสุข และปาลิดา ศรีสรกำพล, การพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์สับประรดกวน ในอำเภอเมืองจังหวัด ประจวบคีรีขันธ์. “วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม”, ปีที่ 36 ฉบับที่ 3 ประจำเดือน : พฤษภาคม - มิถุนายน 2560.

[5] จิตรลดา วิวัฒน์เจริญวงศ์, “ส่วนประสมการตลาดออนไลน์”, เข้าถึงได้จาก <http://spssthis.blogsport.sg/>

[6] จันทน์ วีระเจริญชัย, การพัฒนาการถนอมและแปรรูปอาหารผู้ไทยแลนด์ 4.0, “วารสารร่วมพฤษภ : สาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์”, ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2560, มหาวิทยาลัยเกริก.

The Relationship between Human Motivation and Employees Loyalty: A Case Study of Ruian Longteng Auto Parts Co., Ltd.

Youren Zhu¹

Master of Business Administration

Rajapruk University

Nonthaburi, Thailand

Arpornraanee Infahsaeng²

Master of Business Administration

Rajapruk University

Nonthaburi, Thailand

Yootanat Boonyachai³

Master of Business Administration

Rajapruk University

Nonthaburi, Thailand

Abstract---The objectives of this research were: 1) to study the level of human motivation 2) to study the level of employee loyalty 3) to study the relationship between the human motivation and the employee loyalty of employees' Ruian Longteng Auto Parts Co., Ltd. The research instrument used was a questionnaire to collect the data from 134 employees. The statistics used were frequency, percentage, mean, standard, deviation, and Pearson correlation.

The results showed that 1) human motivation in the overview and all aspects were at an agree level. The highest was the achievement factor, the second was the power factor, and the lowest was the affiliation factor. 2) Employee loyalty in the overview and all aspects were at an agree level. The highest was the behavioral aspect, the second was the affective aspect, and the lowest was the cognitive aspect. 3) Human motivation had a very strong positive correlation with employee loyalty with a statistically significant at the 0.01 level.

For implementation, the company should focus on encouraging employees to seek a breakthrough in the channel and promote by routing progression in a career path clear and informed throughout the organization as rewards for employees for performance manifest.

Keywords: *human motivation, employees' loyalty, auto part*

I. INTRODUCTION

In the contemporary business environment, employee loyalty plays a pivotal role in the long-term success and competitive advantage of organizations. Employee loyalty not only impacts job performance and commitment but also influences the stability and innovation capabilities of an organization. Human motivation, as a crucial factor shaping employee behavior and attitudes, holds significant

importance in understanding the formation and maintenance of employee loyalty. [3]

Ruian Longteng Auto Parts CO., LTD., a significant participant in the automotive parts industry, relies heavily on employee loyalty for its development and competitive position. However, in a rapidly changing market environment, Longteng faces the need to comprehend employee motivational factors more comprehensively. This understanding will aid in devising appropriate management strategies to enhance employee loyalty and drive the sustainable growth of the company. so, the researcher focuses on the relationship between Human Motivation and Employee Loyalty of Ruian Longteng Auto Parts Co., Ltd. Is an important aspect of salary strategy: in particular, staff performance Employee loyalty can solve the 'problem of strategic fit'. and employee job satisfaction, as elements of a dualistic model which provides answers to the question of how to create strategic fit. It also explains why strong employee job satisfaction is often associated with compensation management success.

II. OBJECTIVES

1. To study the level of Human Motivation of Ruian Longteng Auto Parts Co., Ltd.
2. To study the level of employee loyalty of Ruian Longteng Auto Parts Co., Ltd.
3. To study the relationship between Human Motivation and Employees Loyalty

III. EXPECTED BENEFITS

1. The research results can be used as a guide for enterprises to gain advantages in the competitive environment.
2. Research results show the relationship between human needs and motivation that affect employee loyalty. Employee loyalty is improved through performance management.
3. The results of this study can provide a reference for other enterprises of the same type and scale.

IV. CONCEPTUAL FRAMEWORK

Human motivation: to study Based on the Literature Theory of Human Motivation of David McClelland [2], that each of the three factors is achievement affiliation and power.

Employee Loyalty to study based on the literature theory of Hoy & Rees's [5] theory, that each of the three factors is a behavioral aspect, affective aspect, and cognitive aspect.

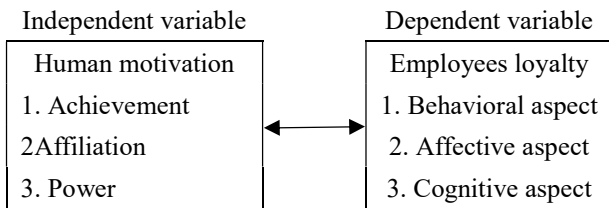


Figure 1 Conceptual framework

V. RESEARCH RESULTS

This study is done as a quantitative study by using questionnaires to collect data from the employees of the target company. The details of the research methodology are as follows: The target group of this survey is the employees of Ruian Longteng Auto Parts Co., Ltd., and the number of employees in the year 2023 was 200 people. The sample size of employees is calculated according to Yamane's formula, calculated using the sample size formula from 200 people (2023) with a margin of error of 5% and a 95% confidence level of 134 employees at Ruian Longteng Auto Parts Co., Ltd

The first part investigates the basic information. Conduct basic surveys on employees' age, gender, education, working years, and position.

The second part is based on Herzberg's two-factor theory. At the same time, theoretical variables are studied. Is Human motivation, including career Achievement, Affiliation, Power

The third part mainly collects feedback on Employee loyalty: 1) Behavioral aspect 2) Affective aspect, and 3) Cognitive aspect.

The questionnaire survey was distributed to 134 employees by quota sampling method. The researcher forwarded the online questionnaire to the employees of each department and waited for the reply. The data collection in July 2023

According to the questionnaire test, the overall Cronbach's [1] alpha is 0.914.

The Likert's [6] Scale 5 Scale was used to measure the questionnaire from 1 = strongly disagree, 2 = disagree, 3 = neutral, 4= agree, and 5 = strongly agree. 1-5, in which (Likert, 1932 referred in Warmbrod, 2014)

VI. RESEARCH RESULTS

A total of 134 respondents were surveyed by the questionnaire research had shown that.

Demographic:

Showed the frequency and percentage by gender. Most of the respondents were male aged 31-40 years old, employees with a high school degree have a service life of 1-3 years, and work in the production department.

Table 1 Mean and Std. Deviation of Human Motivation

Human Motivation	\bar{x}	SD	Level	Ranking
Achievement	4.47	0.54	Agree	1
Affiliation	4.41	0.56	Agree	3
Power	4.43	0.55	Agree	2
Total	4.44	0.53	Agree	

Table 1 overall found that the respondents gave importance to the level of employee motivation at agree

(\bar{x} = 4.44, SD = 0.53), the highest level of leaders was achievement was at agree (\bar{x} = 4.47, SD = 0.54), the second level was power was at agree (\bar{x} = 4.43, SD = 0.55), the lowest level of affiliation was at agree (\bar{x} = 4.41, SD = 0.56).

Table 2 Mean and Std. Deviation of Employee Loyalty

Employee Loyalty	\bar{x}	SD	Level	Ranking
Behavioral Aspect	4.48	0.57	Agree	1
Affective Aspect	4.45	0.55	Agree	2
Cognitive Aspect	4.43	0.54	Agree	3
Total	4.45	0.53	Agree	

Table 2 shows the respondent's opinion of Employee Loyalty. The overall level was found that respondents gave importance to the level of Employee Loyalty was at agree (\bar{x} = 4.45, SD = 0.53), the highest level of Behavioral Aspect was at agree (\bar{x} = 4.48, SD = 0.57), the second level, Affective Aspect was at agree (\bar{x} = 4.45, SD = 0.55), the lowest level of Cognitive Aspect was at agree (\bar{x} = 4.43, SD = 0.54).

Table 3 summarizes the relationship between human motivation and employee loyalty.

Human Motivation	Employee Loyalty		
	Behavioral aspect	Affective aspect	Cognitive aspect
Achievement	.85**	.92**	.88**
Affiliation	.85**	.88**	.91**
Power	.85**	.91**	.88**
Total	.88**	.94**	.93**

** Correlation is significant at the .01 level.

Table 3 Summarize the relationship between Human Motivation and Employee Loyalty showed that there was a very strong positive correlation between Human Motivation and Behavioral Aspect (r = 0.88), there was a very strong positive correlation between Human Motivation and Affective Aspect (r = 0.94), there was a very strong positive correlation between human motivation and Cognitive Aspect (r = .93), and there was a very strong positive correlation respectively.

SUMMARY

Overall was found that the respondents gave importance to the level of employee motivation at agree, the highest level of leaders was Achievement was at agree, the second level was Power was at agree, and the lowest level of affiliation was at agree.

The respondent's opinion of employee loyalty. The overall level was found that respondents gave importance to the level of employee loyalty was at an agree level, the highest level of Behavioral Aspect was at an agree level, the second level of Affective Aspect was at an agree level, the lowest level of Cognitive Aspect was at agree.

Found that the analysis of the relationship between human motivation and Employee Loyalty Ruian Longteng Auto Parts Co., Ltd. The overall level was found that respondents gave importance to the level of Human Motivation and Employee Loyalty was very strongly positive. The relationship between human motivation and Employee Loyalty was a Very strong positive, the highest level of Achievement was a Very strong positive, the second level of Affiliation was a Very strong positive; the lowest level of Power was a Very strong positive.

VII. DISCUSSIONS

1) The level of the Human Motivation

The research results show that overall was found that, the respondents gave importance to the level of Human Motivation at agree, Achievement, Power, and Affiliation respectively. The result was consistent with the finding of that, [4] Behavior aspect: the economic needs had been fulfilled but rules that make the employees feel comfortable when working for the company were required and should be implemented consistently so that the employees would not be anxious should they be discharged. This is consistent with a research result[9] that proves that employee motivation can keep employees satisfied. In terms of behavioral aspects, the condition of the employees was good, but the rules and policies regarding health benefits were changing. For example, the company used to provide health insurance for employees' families Currently, the employees no longer receive such benefits from the company. Addition, the company no longer provides annual medical check-ups for its employees.

2) The level of Employee Loyalty

The research results show the level of Employee Loyalty was at agree, behavioral aspect, affective aspect, and cognitive aspect respectively. The research results are similar to the research results found in, [8] Empirical Studies on Employee Loyalty, Service Quality, Cost Reduction, and Firm Performance. The management structures of today's business systems expect firms to be flexible enough to quickly adapt to market changes, able to stay ahead of competitors, and innovative enough to sustain their products and services. service, and being able to provide customer service and the highest quality shows that analyzing how the activities carried out by a company affect business performance is extremely important for its management. In this study, we develop and test a new model that explores the relationship between employee loyalty, service quality, cost reduction, and performance. The findings strongly support the prediction that employee loyalty is an important variable with a significant impact on firm profitability. These personnel and their collective skills, capabilities, knowledge, and experience, and their willingness to deploy that knowledge and experience to the company's area of operations.

3) The relationship between Human Motivation and Employee Loyalty

The analysis data show that human motivation is positively correlated with Employee Loyalty which is statistically significant at the level of 0.01. The results are consistent with the finding of found that [7] the study revealed that various types of human motivation have distinct effects on employee loyalty. Intrinsic motivation, driven by personal satisfaction and fulfillment, was found to have a strong positive influence on employee loyalty. Employees who were intrinsically motivated exhibited higher levels of commitment and engagement with the organization. On the other hand, extrinsic motivation, stemming from rewards and external incentives, had a more moderate impact on employee loyalty. While extrinsic rewards could enhance short-term loyalty, their long-term effects appeared to be less potent. This suggests that fostering intrinsic motivation through meaningful work and opportunities for personal growth can be a more sustainable approach to enhancing employee loyalty.

VIII. RECOMMENDATIONS

From the results, it was found that there was a very strong positive correlation between human motivation and employee loyalty. Therefore, the company must use human motivation including achievement, affiliation, and power to maintain employee loyalty. The study is suggested to be useful to use as a guideline to improve staff Ruian Longteng Auto Parts Co., Ltd. are loyal to the organization the greater

1) The research results found that respondents gave importance to the level of the achievement was at agree. The company should focus on providing high-development space for employees.

2) The research results found that respondents gave importance to the level of the behavioral aspect was at agree. The company should focus on satisfaction with employee benefits.

3) The research results found that the relationship between human motivation and employee loyalty was very strong and positive. The company should focus on achievement, affiliation, and Power.

ACKNOWLEDGMENT

I also thank Rajapruk University for providing such a good learning opportunity and I am grateful to be one of their students. Finally, I want to show gratitude to the employees of Ruian Longteng Auto Parts Co., Ltd. for their active cooperation and patience in helping me complete this research.

REFERENCE

- [1] Cronbach, L.J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika* 16, 297–334, 1951.
- [2] David McClelland. *Motivation: Theory and Research*: Published by John Wiley & Sons, New York, 1968
- [3] D. Charles Galunic, Erin Anderson, From Security to Mobility: Generalized Investments in Human Capital and Agent Commitment. *Organization Science* 11(1), 1-20, 2000.
- [4] Djoko S., Mustain M., and Suryanto, Problems of employee commitment from the perspective of Maslow's hierarchy of needs. *Global Journal of Human Resource Management*, 4 (5). pp. 45-64. 2016

- [5] Hoy Waynek & Rees, Richard. Subordinate loyalty to immediate superior: Neglected concept in the study of educational administration. *Sociology of education*.47,274-275. 1974.
- [6] Likert, R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22 140, 55. 1932.
- [7] Khuong, M & Linh, U. Influence of work-related stress on employee motivation, job satisfaction and employee loyalty in hospitality industry. *Management Science Letters* , 10(14), 3279-3290. 2020.
- [8] Tomic I, Tesic Z, Kuzmanovic B, et al. An empirical study of employee loyalty, service quality, cost reduction and company performance[J]. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 31(1): 827-846. 2018.
- [9] Juncheng Wang, Sasanant Vivadhajant, and Chattayaporn Samerjai. (2020). The 12th NPRU National Academic Conference Nakhon Pathom Rajabhat University | Nakhon Pathom | Thailand | 9 - 10 July 2020

Knowledge Management and Employee Engagement of Xi'An Eight Millimeters Yinghua Film and Television Media Co., Ltd.

Yiyuan Bu¹

Master of Business Administration

Rajapruk University

Nonthaburi, Thailand

Pornpimol Sampatpong²

Master of Business Administration

Rajapruk University

Nonthaburi, Thailand

Arpornrance Infahsaeng³

Master of Business Administration

Rajapruk University

Nonthaburi, Thailand

Abstract---The objectives of this research were 1) to study the level of knowledge management 2) to study the level of employee engagement 3) to compare the level of knowledge management and employee engagement of Xi'an eight millimeters Yinghua Film and Television Media Co., Ltd. classified by demographics A questionnaire was used to collect data from 110 employees. The statistics used to analyze the data were frequency, mean, standard deviation t-test, and One-way ANOVA.

The results showed that 1) the level of knowledge management in the overview and all aspects were at the agree level. The highest variable of knowledge management was knowledge management tools, Knowledge creation, and capture, and Knowledge sharing and enrichment. 2) The level of employee engagement in the overview and all aspects were at the agree level. The highest variable of employee engagement was Vigour, Absorption, and Dedication. 3) The comparison of the level of knowledge management and the level of employee engagement indicated that gender age education and year of work were not significant differences as a whole and an individual for implementation, the company should focus on preparing information technology for employees to acquire knowledge and information quickly.

Keywords---*Knowledge management, employee engagement, film and television media company.*

I. INTRODUCTION

The 21st century is an era of the knowledge economy. Knowledge is the main source of core competitiveness at the

national level, enterprise level, and individual level. This has long been a consensus. Knowledge management on this basis has been the focus of research in recent years. As a core link of knowledge management, knowledge sharing has a critical impact on the performance of knowledge management, especially on the performance of knowledge creation.

In addition to personal or personal use, social media is increasingly used for organizations. The purpose is to become an effective means for companies to improve their competitiveness, and it plays an important role in corporate activities, such as corporate operations and innovation management reported that 87% of mature companies use social media to stimulate innovation, while 60% of companies incorporate social media into their operations. The strategic use of social media is the primary goal of many company agendas. Companies are now considering social media as a way to expand the reputation of their products, a channel to maintain customer contact and opportunities for direct sales and marketing [7]. Although the importance of listening to customers has been widely recognized, especially under the principles of knowledge management, the rapid development of social media technologies empowers customers, strengthens contact with customers, and provides opportunities for business improvement. Using text analysis to search for customer feedback, social media technology can report customer experience to the headquarters in minutes. Social media has also changed the way individuals approach and understand company products [2] Through management, the quality of knowledge exchange with external customers and suppliers 2 and the quality of knowledge exchange between internal employees

are increasingly important for the success of the company. Social media has become a new channel for knowledge sharing. The role of information technology in knowledge management has been the focus of academic research in recent years, and it has been continuously promoted in practice.

II. OBJECTIVES

1. To study the level of knowledge management of Xi'an eight millimeters Yinghua Film and Television Media Co., Ltd.

2. To study the level of employee engagement of Xi'an eight millimeters Yinghua Film and Television Media Co., Ltd.

3. To compare the level of knowledge management and employee engagement of Xi'an eight millimeters Yinghua Film and Television Media Co., Ltd. classified by demographics.

III. EXPECTED BENEFITS

1. The research results can be used as a guideline for companies to gain an advantage in the highly competitive environment.

2. Show the knowledge management and employee engagement. Can be used as a guide for co to improve their performance.

IV. CONCEPTUAL FRAMEWORK

1. Knowledge management is the process by which an organization generates value from its intellectual and intellectual assets, an introduction to knowledge management [8].

2. Employee engagement is a positive, fulfilling, work-related state of mind [7].

Independent Variables

Demographic
1. Gender
2. Age
3. Education backgrounds
4. Years of working

Dependent Variables

Knowledge Management
1. Knowledge creation and capture
2. Knowledge sharing and enrichment
3. Knowledge management tools

Employee Engagement
1. Vigour
2. Dedication
3. Absorption

Fig. 1 Conceptual framework

V. RESEARCH RESULTS

This study is quantitative, collecting data from employees through questionnaires to target the company. The specific content of the research method is as follows: The target group of this research The object of the investigation is Xi'an eight millimeters Yinghua Film and Television Media Co., Ltd., the number of people 200 employees in 2023. The formula for calculating the employee sample size is the Yamane formula, calculated using the sample size formula of 200 people (2023), with a certain margin of error The confidence level of 110 employees of Xi'an eight millimeters yinghua Film and Television Media Co., Ltd. is 5%, and the confidence level is 95% According to the questionnaire test, the overall Cronbach's alpha is 0.71. According to the questionnaire test, the overall Cronbach's alpha is 0.92, the Cronbach's alpha of knowledge management is 0.91, and the Cronbach's alpha of employee engagement is 0.86.

The first part of the basic information survey of employees is divided into gender, age, education, working years, and work department

The second part of the overall project of knowledge management is divided into three parts, including (1) knowledge creation and acquisition has seven items, (2) knowledge sharing and enrichment has seven items and (3) knowledge management tools have seven items.

The third part of the questionnaire is used to measure the employee engagement of the company. All questions are closed-ended. The employee engagement questionnaire is designed to test the level of employee engagement. The overall employee engagement project is divided into three parts: (1) vitality has four items, (2) dedication has four items and (3) focus has four items.

VI. RESEARCH RESULTS

There was basic information on respondents. Most respondents were female (63.60%) Most respondents were 31-35 years old (49.10%) . Most respondents were working 7-9 years (38.20%) . 52.70% of respondents had Junior college. 31.82% of respondents worked in Administration

Table 1 Mean and Std. Deviation of knowledge management

Knowledge Management	\bar{x}	SD	Level	Rank
Knowledge creation and capture	4.28	.33	Agree	2
Knowledge sharing and enrichment	4.26	.32	Agree	3
Knowledge management tools	4.30	.30	Agree	1
Total	4.28	.30	Agree	

Table 1 shows that the respondents had an opinion on Knowledge management was at an agree level (\bar{x} =4.27, SD=.21). The highest aspects were the knowledge management tools at an agree level (\bar{x} =4.30, SD=.30) The second one was the Knowledge creation and capture at an agree level (\bar{x} =4.28, SD=.33). The last one was the Knowledge sharing and enrichment at an agree level (\bar{x} =4.22, SD=.34).

Table 2 Mean and Std. Deviation of employee's engagement

Employee Engagement	\bar{x}	SD	Level	Rank
Vigor	4.28	.35	Agree	1
Dedication	4.24	.34	Agree	3
Absorption	4.25	.43	Agree	2
Total	4.26	.23	Agree	

Table 2 shows that the respondents had their opinion on employee engagement factors was at an agree level (\bar{x} =4.20 SD=.27) The highest level was vigor at an agree level (\bar{x} =4.28 SD=.35) Absorption was also at an agree level (\bar{x} =4.25 SD=.43) The last factor was Dedication at an agree level (\bar{x} =3.94 SD=.52), respectively.

Table 3 Comparison of Knowledge Management Classified by Gender

Knowledge management	Gender	\bar{x}	SD	t	Sig
Knowledge creation and capture	Male	4.36	.31	1.89	.06
	Female	4.23	.34		
Knowledge sharing and enrichment	Male	4.16	.31	-1.45	.15
	Female	4.26	.36		
Knowledge management tools	Male	4.26	.27	-1.11	.27
	Female	4.32	.31		
Total	Male	4.26	.18	.41	.68
	Female	4.27	.23		

Table 3 shows that the significant level of Knowledge creation and capture, Knowledge sharing and enrichment, and Knowledge management tools are greater than .05. It can be determined that there is no significant Knowledge management level classified by gender.

Table 4 Comparison of Knowledge management Classified by Demographic analysis

Knowledge management	SS	DF	MS	F	Sig
Age	2.89	109	.04	1.60	.21
Education backgrounds	2.89	109	.04	1.65	.20
Years of working	2.89	109	.04	131	.27

According to Table 4, the significant level of Age Education background years of working is greater than .05.

It can be determined that there is no significance on the Knowledge management level classified by Demographic analysis.

Table 5 Comparison of Employee Engagement Classified by Gender

Employee Engagement	Gender	\bar{x}	SD	t	Sig
Vigor	Male	4.34	.32	1.35	.95
	Female	4.24	.37		
Dedication	Male	3.86	.57	-1.19	.60
	Female	4.00	.50		
Absorption	Male	4.27	.49	.42	.30
	Female	4.24	.39		
Total	Male	4.22	.26	.50	.97
	Female	4.19	.28		

Table 5 shows that the significant levels of Vigour, Dedication, and Absorption are greater than .05. It can be determined that there is no significant on Employee Engagement level classified by gender.

Table 6 Comparison of Employee Engagement Classified by Demographic Analysis

Employee Engagement	SS	DF	MS	F	Sig
Age	8.18	109	.04 .08	.50	.61
Education backgrounds	8.18	109	.09 .08	1.17	.31
Years of working	8.18	109	.05 .08	64	.27

According to Table 6, the significant level of Age Education Background Years of working is greater than .05. It can be determined that there is no significance on Employee Engagement level classified by Demographic analysis.

VII. DISCUSSIONS

The level of knowledge management in this research was at a high level. The results of related research showed a

high level of knowledge management. The level of knowledge management in this study was the same as the level of knowledge management in the other research. Such as [5] studied on Examining Structural Relationships between Work Engagement Organizational Procedural Justice, Knowledge Sharing, and Innovative Work Behavior for Sustainable Organizations. The statistic of the study showed that knowledge management was at a high level The problem of the Xi'an eight millimeters company might be that it was an old company. Or degrees of employees were too high

Nearly all related research showed a high level of employee engagement. In this research, there is also an agree level of employee engagement. It showed the same result with related research. For example, [4] study on the impacts of organizational justice and culture, knowledge management, and employee engagement on employee jobs. The research showed that the employee's engagement in a company was at a high level. This research tested the employee's engagement which causes the result same as related research. The employees think they have high engagement.

The significant level of Gender Age Education Background Years of working are greater than .05. It can be determined that there is no significant on Knowledge management such as [3] studied Findings of the study indicate statistically no significant difference in using knowledge creation tools to gender, qualification, academic rank, teaching experience and institutional affiliation and Employee engagement level classified by Demographic such as [6] studied on The Individual factor does not vary with the demographic factors viz. age, gender, marital status, position and experience of the respondents.

VIII. RECOMMENDATIONS

1. Recommendation from this research

Previous research[9] confirms that increasing the knowledge management level of an employee could keep their engagement with the company. To keep the engagement level and make it higher, Xi'an eight millimeters Yinghua Film and Television Media Co., Ltd. should focus on preparing information technology for employees to acquire knowledge and information quickly on different occasions.

2. Recommendation for future research

This research just uses one company as a case. The result can be used as a guide for Xi'an eight millimeters Yinghua Company, but it can't be a guide for all SMEs. Future research is required to find more universal results for all SMEs to build up their knowledge management systems. Future research can not only focus on China but also focus on the other countries

3. Recommendation for the company

The survey shows that if Xi'an eight millimeters Yinghua Film and Television Media Co., Ltd.; should focus on the company has a special person responsible for the dissemination and promotion of industry

ACKNOWLEDGMENT

This research is my thesis for my Master of Business Administration research. I received a lot of advice, support, and assistance from Assistant Professor Dr. Pornpimol Sampatpong and Assistant Professor Arpornraee Infahsaengwriting my thesis, so I would like to take this opportunity to express my heartfelt gratitude. I would also like to take this opportunity to express my sincere gratitude to several other teachers who helped me with my dissertation. In addition, I would like to thank the people and organizations that provided relevant literature to help me complete my research. They have been very helpful to me. I am very grateful for the contributions made by the previous people in the research.

REFERENCE

- [1] Abdul Rohim, Sujana Budhiasa (2019) Organizational culture as a moderator in the relationship between organizational reward on knowledge sharing and employee performance Management Development, Vol. 38 No. 7, 538-560.
- [2] Fan Hongzhong; Wang Ziyue; Tao Shuang (2022) Digital Transformation and Enterprise Innovation— Empirical Evidence Based on Text Analysis Method Source: Journal of Technical Economics Journal of Technology Economics. 2022, Vol. 41 Issue 10, 34-44. 11.
- [3] Kaba, A. and Ramaiah, C.K. (2017), "Demographic differences in using knowledge creation tools among faculty members", Journal of Knowledge Management, Vol. 21 No. 4, pp. 857-871.
- [4] Safdar Malik Muhammad Ajmal Imran Khan (2023) E-2: Knowledge management dimensions and job satisfaction International Journal of Islamic Business, Administration and social sciences (JIBAS)3(1), 09–32.
- [5] Tayyaba Akram (2020) The impact of organizational justice on employee innovative work behavior: Mediating role of knowledge sharing Journal of Innovation & Knowledge Volume 5, Issue 2, April–June 2020, 117-129
- [6] V. Vijay Anand, C. Vijaya Banu, V. Rengarajan, G. Thirumoorthy, V. Rajkumar and R. Madhumitha. (2016). Employee Engagement – A Study with Special Reference to Postal Employees in Rural Areas of Thanjavur. Indian Journal of Science and Technology, Vol 9(27), 1-8.
- [7] Wang Ziwei (2019) Research on the Relationship between Employee Satisfaction and Engagement— Taking an Internet Company M in Beijing as an Example Frontiers of Social Sciences, 2019, 8(4): 594-606.
- [8] Ye Yingping, Chen Haitao, Chen Hao (2019) Knowledge Management Process, Technical Tools, Models and Strategies in the Period of the Big Data Library and Information Work, 2019, 63(5): 5-13.
- [9] Chi Chen, Sasanant Vivadhnajat, and Chattayaporn Samerjai. (2020). Knowledge Management and Employee's Engagement of Beijing Dayungang Science and Technology Development Co., Ltd. The 2nd China-ASEAN International Conference 2020 The 2nd International Conference on Tourism, Business, & Social Sciences 2020 Insight to China and ASEAN's Wellness, Tourism, & Innovation <https://www.dpu.ac.th/caiconf2020/>

The Relationship between Employee Motivation and Employee Performance: A Case Study of Zhejiang Buyang Group

Jia Wei Feng¹

Master of Business Administration

Rajapruk University

Nonthaburi, Thailand

Pornpimol Sampatpong²

Master of Business Administration

Rajapruk University

Nonthaburi, Thailand

Yootant Boonyachai³

Master of Business Administration

Rajapruk University

Nonthaburi, Thailand

Abstract---The purposes of this research were 1) to study the level of employee motivation in Zhejiang Buyang group; 2) to study the level of employee performance in Zhejiang Buyang group; 3) to study the relationship between employee motivation and employee performance in Zhejiang Buyang group. A questionnaire was used to collect data from 134 employees. The statistics used to analyze the data were frequency, percentage, mean, standard deviation, and Pearson correlation. The results showed that the level of employee motivation of the company both in the overview and all aspects was at the highest level. The hygiene and motivation factors were at the high level of average. The highest aspect was the individual performance, followed by the organization performance, and the process performance, respectively. The employee motivation in the overview and both aspects of hygiene and motivation factors had a very strong positive correlation with the employee performance with statistically significant at .01 level. For implementation, the company should focus on both motivation and hygiene factors, especially on the recognition and work itself of the motivation factors.

Keywords---*Employee motivation, Employee performance, Property Company*

I. INTRODUCTION

A salary survey at the end of 2015 showed that 95% of companies had problems with their salary systems, and some companies, due to the unreasonable design of the salary system, would lead to low motivation of employees and an increase in the turnover rate of outstanding employees, which

would reduce the profit, which directly affects the development of the enterprise[9].

Jin Yongsheng, executive dean of the School of Economics and Management, Beijing University of Posts and Telecommunications, said that employee incentives include six aspects: 1) salary; 2) benefits; 3) work-life balance; 4) recognition, company recognition, Recognition from the management and society; 5) performance management, motivation is to make you work better and create more value; 6) talent development, where individuals have room for growth. It is very important to establish a systematic staff promotion system, salary promotion system, and performance appraisal system[9].

II. OBJECTIVES

1) To study the level of employee motivation in Zhejiang Buyang group.

2) To study the level of employee performance in Zhejiang Buyang group.

3) To study the relationship between employee motivation and employee performance in Zhejiang Buyang group.

III. EXPECTED BENEFITS

1) The result of the research can be used as a guideline for the company to develop a motivation strategy to enhance employee performance.

2) The result of the research can also be used as a guideline for other industries as a guideline for their motivation plan for employees.

IV. Conceptual Framework

1) The independent variables of the research were the Employee Motivation two factors theory of includes hygiene factors and motivating factors[11].

2) The dependent variables of the research were the Employee Performance theory of employee performance[19].

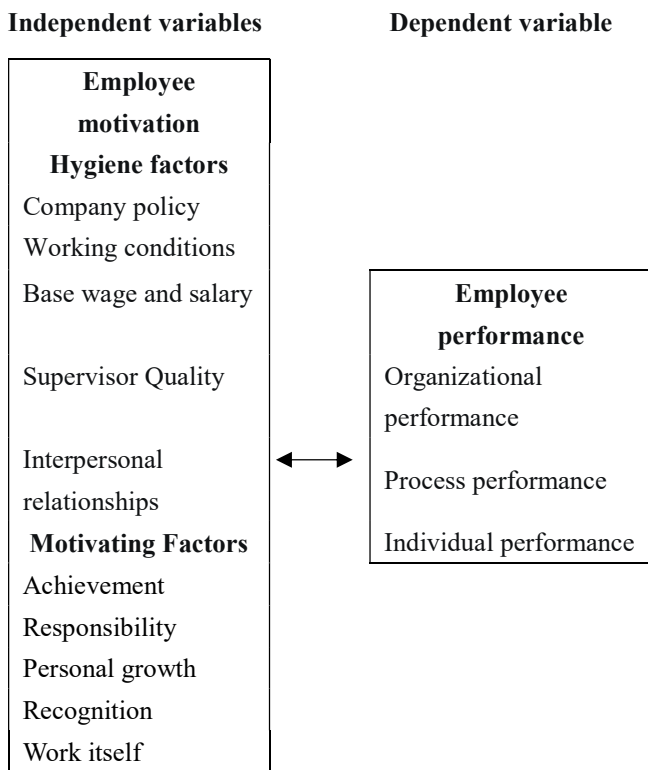


Fig. 1 Conceptual framework [19]

V. Research Methodology

This study was quantitative research using a questionnaire to collect data from the employees of the target company. The detail of the research methodology is as follow:

By using a formula of sample size with an error of 5% and with a confidence coefficient of 95%, 24 the calculation from a population of 200 (previous population approximation) came up with 134 employees from Zhejiang Buyang group.

The first part investigates the basic information of employees. A basic survey was conducted on the age, gender, education, working years, and working conditions of the employees.

The second part is based on the two-factor theory of Herzberg. [4, 25]

Table 1 The sheet of Likert’s scale [13].

Number	Level
4.50-5.00	Totally agree
3.50-4.49	Agree
2.50-3.49	Neutral
1.50-2.49	Disagree
1.00-1.49	Totally disagree

VI. Research Results

In the company's questionnaire, there are more female employees than male employees, the age group is 26- 45 years old, the most undergraduate graduates, and the most employees have worked for 4-6 years. Among them, the number of people with a monthly salary of more than 5,000 yuan is the largest.

Table 2 Mean and Std. Deviation of Employee Motivation

Motivation	\bar{x}	SD	Level	Rank
1. Hygiene Factors	3.73	0.82	Agree	2
2. Motivating Factors	3.73	0.72	Agree	1
Total	3.73	0.77	Agree	

Table 2 shows that was motivating factors were at the highest level (\bar{x} =3.73, SD=0.72). The highest aspect was the “Motivating Factors” at the highest level. The second highest was “Hygiene Factors” at the highest level (\bar{x} = 3. 73, SD=0.82).

Table 3 Mean and Std. Deviation of Hygiene Factors.

Hygiene factors	\bar{x}	SD	Level	Rank
1. Company policy	3.62	0.88	Agree	5
2. Working conditions	3.78	0.86	Agree	2
3. Base wage and salary	3.67	0.88	Agree	4
4. Supervisor quality	3.84	0.86	Agree	1
5. Interpersonal Relationship	3.71	1.04	Agree	3
Total	3.72	0.90	Agree	

Table 3 shows that the “Supervisor Quality” were at the highest level (\bar{x} =3.84, SD=0.86), the highest aspect of hygiene factors was “Working Conditions” at the highest level (\bar{x} =3.78, SD=0.86), followed by the “Interpersonal Relationship” at the highest level (\bar{x} =3.71, SD=1.04), followed by “Base Wage and Salary” at the highest level (\bar{x} =3.67, SD=0.88). The lowest aspects were the “Company Policy” at the highest level (\bar{x} =3.62, SD=0.88), respectively.

Table 4 Mean and Std. Deviation of Motivating Factors.

Motivating Factors	\bar{x}	SD	Level	Rank
1. Achievement	3.84	0.86	Agree	1
2. Responsibility	3.74	0.90	Agree	3
3. Personal Growth	3.60	0.81	Agree	5
4. Recognition	3.61	0.90	Agree	4
5. Work Itself	3.80	0.88	Agree	2
Total	3.71	0.87	Agree	

Table 4 shows that “Achievement” was at the highest level (\bar{x} =3.84, SD=0.86), the highest aspect of motivating factors was “Work Itself” at the highest level (\bar{x} =3.80, SD=0.88), followed by the “Responsibility” at the highest level (\bar{x} =3.74, SD=0.90), followed by “Recognition” at the highest level (\bar{x} =3.61, SD=0.90). The lowest aspects were the “Personal Growth” at the highest level (\bar{x} =3.60, SD=0.81), respectively.

Table 5 Mean and Std. Deviation of Employee Performance

Employee Performance	\bar{x}	SD	Level	Rank
1. Organization Performance	3.69	0.66	Agree	2
2. Process Performance	3.63	0.83	Agree	3
3. Individual Performance	3.72	0.88	Agree	1
Total	3.69	0.66	Agree	

Table 5 shows that “Individual Performance” was at the highest level (\bar{x} =3.72, SD=0.88), followed by “Organization Performance” at the highest level (\bar{x} =3.69, SD=0.66). The lowest aspects were the “Process Performance” at the highest level (\bar{x} =3.63, SD=0.83), respectively.

Table 6 Pearson correlations for employee motivation and employee performance.

Motivation	Employee performance				Total
	Employee Performance	Organization performance	Process performance	Individual performance	
1. Hygiene factors	.88**	.95**	.86**	.86**	.85**
2. Motivating factors	.94**	.87**	.94**	.94**	.93**
Total	.94**	.94**	.93**	.94**	.94**

Table 6 shows that employee motivation and employee performance in the overview had a very strong positive correlation (r =0.94). The motivating factors had a very strong positive correlation with performance (r =0.93) and the hygiene factors had a very strong positive correlation with performance (r =0.85) with statistically significant at .01 level, respectively.

Hygiene factors, had a very strong positive relationship with performance (r =.95). Motivating factors, had a very strong positive relationship with performance (r =.87) with statistically significant at .01 level.

Hygiene factors, had a very strong positive relationship with performance ($r=.94$). Motivating factors, had a very strong positive relationship with performance ($r=.86$) with statistically significant at a .01 level.

Hygiene factors, had a very strong positive relationship with performance ($r=.94$). Motivating factors, had a very strong positive relationship with performance ($r=.86$) with statistically significant at .01 level.

VII. Discussions

The contents of this section mainly discuss the same and different results of the relevant 8 research literature. This research and related research showed a positive correlation between employee motivation and employee performance.

From the research, result can be concluded that the Zhejiang Buyang group used a two-factor theory to motivate employees, to improve employee performance. [27] The results show that there is an "inverted U-shaped" nonlinear effect of the salary incentives of ordinary employees on corporate performance. In addition, the optimal ordinary employee salary incentive level in the economic prosperity period is higher than that in the economic downturn period, and there is no significant gap between the optimal ordinary employee salary incentive level of the good-performance enterprises and the poor-performance enterprises. Meanwhile, a result from [18] Briefly talked about the development status and countermeasures of enterprise employee incentive mechanisms. Compared with Zhejiang Buyang group, for enterprises, building a perfect talent incentive system is also the main basis for increasing competitiveness. Incentives can not only improve the production efficiency of enterprises but also enhance employees' sense of belonging to the company. A study of [25] Reasonable use of incentive theory can stimulate employees' correct behavioral motives, effectively mobilize their enthusiasm and creativity, and thus achieve the strategic goals of the enterprise. Compared with Zhejiang Buyang Group, feed companies use incentives to improve performance, constantly improve the internal human resource management system of feed companies, and enhance the core competitiveness of feed companies. And Zhejiang Buyang Group has drawn corresponding conclusions through the analysis of the two-factor theory.

Research results show that Zhejiang Buyang group had the highest level of employee performance. In fact, the company used incentive rewards to improve employee performance. This is consistent with a study of [23] Research on the performance appraisal of enterprise employees. One of the important contents in the daily operation and management of enterprises is human resource management, and the issue of employee performance appraisal is the core issue in human resource management.

Analysis of the optimization of employee performance management in functional departments of enterprises, Practice has proved that this performance management method combines the role orientation and work characteristics of employees in the organization to promote corporate culture construction and performance improvement, and Zhejiang Buyang group was also through reasonable encouragement that employees enthusiastically invested in work and improved their performance. [1]

How does the dynamic working environment affect employee performance? Analysis of the role of task reshaping and adjusting focus. The results show that a dynamic working environment can positively affect employees' task performance, and task reshaping plays a mediating role in the relationship between the two. In addition, the facilitative regulatory focus positively moderates the positive relationship between dynamic work environment and task reshaping, and the indirect relationship between dynamic work environment and task performance through task reshaping. [28]

VIII. Recommendations

1) Recommendation from this research

The results show that to increase employee performance, the company needs to improve motivation in both hygiene and motivation factors. Especially on the aspect of the company policy and the working conditions of the hygiene factors, and the recognition and the work itself of the motivation factors due to lower level of motivation than the other aspects.

To increase the organization's performance, the company needs to focus on hygiene motivation with the aspect of company policy and the working condition, and the motivation factors with the recognition and the work itself

due to a very strong positive correlation with the organization's performance.

To increase the process performance, the company needs to improve hygiene motivation with the aspect of company policy and the working conditions due to a very strong positive correlation with the organization's performance.

To increase individual performance, the company needs to focus on hygiene motivation with the aspect of company policy and the working conditions due to a very strong positive correlation with the organization's performance.

2) Recommendation for future research

Expand sample, In the future, the sample can be further expanded to different property companies of different regions of the country, so that better data support can be obtained.

ACKNOWLEDGMENT

I would like to acknowledge the people and organizations whose contribution and assistance have made this research on schedule. I am very grateful for the contributions made by the previous people in the research.

REFERENCE

- [1] Chengying, W. (2021) Analysis on the Optimization of Employee Performance Management in Enterprise Functional Departments, Guangdong Modern Agriculture Group Co., Ltd., Guangdong, Science and Technology Entrepreneurship Monthly, 33(12): 79-82.
- [2] Connie J. G, Gersick, J. and Richard H. (1985) Organizational Behavior and Human Decision-Making Processes. 47(1): 65-97.
- [3] Daft, R.L. (2002). Management, South-Western, Cincinnati, OH.
- [4] Daft, R.L. (2016). Motivation: Two Factors Theory Management, Twelfth Edition, P559
- [5] David A. Nadler. (1990) Beyond the Charismatic Leader: Leadership and Organizational Change. 32(20): 77-97.
- [6] Evans, J. D. (1991). Straightforward Statistics for The Behavioral Sciences. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing.
- [7] Evans, M., and McKee, D. (1970). Some Effects of Internal Versus External Orientations Upon the Relationship Between Various Aspects of Job Satisfaction. J Appl Psychol, 2(1): 17-24.
- [8] George, D. and Mallery, P. (2007) SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference. 6th Edn., Pearson Educations, Delhi, India.
- [9] Guojun, Z. (2016) How to Motivate Employees More Effectively - The Full Case of Salary Design and Performance Appraisal. Chemical Industry Press.
- [10] Guzzo and Shea GP. (1992). Group Performance and Intergroup Relations in Organizations. Consulting Psychologist Press.
- [11] Herberg, F. (2003) One more Time: How Do You Motivate Employee? Harvad Business Review, pages. 87-96.
- [12] Jensen, MC. and Murphy, KJ. (1990) Performance Pay and Top Management Incentives. Journal of Political Economy, 98(2): 225-264.
- [13] Likert, R. A. (1932). Technique for the Measurement of Attitude. Archives Psychological.3 (1): 42-48.
- [14] Locke, E. A., Shaw, K. N., Saari, L. M., and Latham, G. P. (1981). Goal Setting and Task Performance: 1969–1980. Psychological Bulletin, 90(1): 125.
- [15] Pingzhen, W. (2019) Research on the Influence of Corporate Culture on Employee Performance -- Taking Loyalty as an Intermediary Variable. China Graduate School of Chia Tai School of Management.
- [16] Ronna, C. T. and Laurie, C. (2003) Indexes of Item-Objective Congruence for Multidimensional Items. International Journal of Testing 3(2): 163-171.
- [17] Shang, Y. (2009) Research on Performance Management Improvement of Middle Managers in ZTB Bank. Nankai University School of Business
- [18] Shufang, Z. (2020) Talking About the Development Status and Countermeasures of Enterprise Employee Incentive Mechanism, Ruzhou Secondary Professional School, Henan Province, "China Business Theory", (6): 205-206.
- [19] Stuart, Evans E. (1991) Strategic Flexibility for High Technology Manoeuvres: A Conceptual Framework, 28(1): 69-89.

- [20] Sundstrom, E., De Meuse, KP and Futrell, D. (1990). Teams at Work: Application and Effectiveness. *American Psychologist*, 45 (2): 120–133
- [21] Warmbrod, R.J. (2014) Reporting and Interpreting Scores Derived from Likert-type Scales. *J. Agric. Educ.* 55 (5): 30-47.
- [22] Wei, X. (2020) Research on Incentive Strategies of "Core Employees" Based on the Four Forces Model, Automotive Branch of Shenyang Vocational and Technical College, Shenyang, "Management Observation", (3): 11-12.
- [23] Wenna, W. (2022) Research on the Performance Evaluation of Enterprise Employees, Guilin University of Technology.
- [24] Xinmei, Z. (2015) Analysis of the Current Situation of R&D Personnel Loss in HT Software Company and Countermeasures Jinan. Shan Dong University.
- [25] Xiuhong, Y. (2023) Application of Two-Factor Theory in Human Resource Management of Feed Enterprises, *China Feed*, 2023, 1(8): 90-93.
- [26] Yanping, F. (2020) How to do a Good Job in Employee Performance Management during the Probationary Period, "Research on Economic and Social Development", (17): 147-148.
- [27] Yijie, L. (2020) Research on the Influence of Ordinary Employee Salary Incentives on Enterprise Performance. Chongqing Vocational College of Science and Technology, Yongchuan, "Accounting Newsletter" 2020 (20): 42-45.
- [28] Yixiao, S, Zhoutao, C, Chunhua, C, and Yulu, W. (2021) How Do Dynamic Work Environments Affect Employee Performance? An Analysis of the Role of Task Reshaping and Adjusting Focus, School of Business Administration, Guangdong University.

Effect of Institutional Ownership on Accounting Conservatism: An Empirical Study of Technology Industry

Kingkan Moonmuang¹
Faculty of Business Administration
 RMUTT
 PathumThani, Thailand
 k_kingkan@rmutt.ac.th

Kusuma Dampitakse^{2*}
Faculty of Business Administration
 RMUTT
 PathumThani, Thailand
 kusuma@rmutt.ac.th
 * Corresponding author

Sungworn Ngudgratoke³
Faculty of Education
 Sukhothai Thammathirat University
 Nonthaburi, Thailand
 sungworn.ngu@stou.ac.th

Abstract— This study investigated the effect of institutional ownership on accounting conservatism. The data consists of 87 samples from various companies in the Thai technology industry during the period 2017-2019. The data was collected from annual financial statements disclosed in the annual registration statement (Form 56-1), the company's annual financial statements, and the SET Market Analysis and Reporting Tool (SETSMART). Multiple Linear Regression was employed at a significant level of .05. The results indicate a positive and significant effect on accounting conservatism. Additionally, the control variable exhibited a significant positive association with firm leverage. However, firm size had a substantial negative impact on accounting conservatism.

Keywords— *Institutional Ownership, Accounting Conservatism, Technology Industry*

I. INTRODUCTION

Financial reporting serves as a vital tool for communicating information to stakeholders, enabling them to make informed economic decisions. Within an entity, it is the management that holds the primary responsibility for preparing financial reports. Schipper [1] explains that management may sometimes intervene in the preparation of these financial reports to maximize their benefits. Earnings Management is a commonly employed method for this purpose, involving the deliberate presentation of financial information in line with certain expectations. Agency theory elucidates the conflicts of interest that arise between shareholders and firm management, leading to agency problems. According to this theory, such a relationship may give rise to agency conflicts due to divergent levels of information access between management and owners [2]. Minimizing agency costs can be achieved through the implementation of corporate governance mechanisms, which encompass ownership structures [3].

Accounting conservatism and economic uncertainty are important issues to consider because an entity may rely on earnings management to provide the information in its financial statements that it wants. This will reduce the earnings quality of the entity. Therefore, the business must prepare accurate and quality financial statements with accounting conservatism. That is, profits or assets that are too high are not recognized when they are uncertain. Accounting conservatism is also a fundamental characteristic of financial statement quality [4] and earnings quality. Based on this information, the study question is how institutional investors

hold shares in a business and how this affects the quality of earnings.

This study focused on the Technology Industry, encompassing Electronic Components and Information and Communication Technology. Given that technology significantly influences an organization's competitiveness, its importance has grown to the extent that it can drive innovation, leading to the creation of novel concepts that provide a competitive advantage to the organization.

The objective of this research is to investigate the impact of institutional ownership on accounting conservatism. Furthermore, this study examines the influence of institutional ownership on accounting conservatism.

II. LITERATURE REVIEW

A. Agency Theory

The principal- agent relationship, arising from mutual consent, is outlined in Jensen and Meckling's Agency Theory Jensen and Meckling [2]. Owners delegate agency management responsibilities in modern dispersed ownership enterprises, resulting in a separation of ownership and control that gives rise to agency challenges. If both parties pursue their individual interests, conflicts between principals and agents, and even potentially hazardous situations, could arise. As a result, managers' decisions are often influenced by self-interest and may not align with the shareholders' best interests. On the other hand, Anand [5] suggests that monitoring, control, and effective management can help address this issue. The demand for stakeholder participation led to the development of a corporate governance mechanism [6] to monitor the agent's operations and make decisions for the benefit of the principal. Corporate governance mechanisms such as ownership structures and board characteristics are examples of corporate governance systems [7].

B. Accounting Conservatism

Historical literature categorized accounting conservatism into two categories [8]: (1 conditional conservatism, which emerges from accounting practices that reflect earnings news more promptly than positive news, and (2 unconditional conservatism, which involves the understatement of the book value of net assets.

Basu [9] explains that the attributes of the accounting conservatism principle lead to distinctions in the perception of positive news versus negative news. In other words, unfavorable news is recognized as a loss on the income statement as swiftly as favorable news is recorded as a profit item. This is due to the conservative approach that requires a company to 'anticipate no profit but anticipate all losses,' as explored in this study. This polarity is reflected in the firm's stock returns, which exhibit negative returns in the absence of negative news and positive returns when positive news is absent. According to this principle, economic losses must be reflected in a company's earnings more promptly than profits. Therefore, conditional conservatism presents a reasonable approach when evaluating the timeliness of reflecting the impact of various crises on a company's performance.

C. Institutional Ownership and Accounting Conservatism

The ownership structure, as described by agency theory, suggests that concentrated ownership will lead to more effective monitoring and exert a substantial influence on the quality of financial reporting, as well as on the most significant techniques to address agency problems [2] Chen, et al. [10]. This study demonstrates that institutional investors with long investment horizons often engage in monitoring and communication with corporate management, advocating for increased accounting conservatism. Additionally, Ramalingegowda and Yu [11] posit that corporations with a high proportion of institutional investments require accurate financial statements, leading to enhanced corporate governance and a reduction in agency problems. In the case of Hajawiyah, et al. [12], institutional ownership is found to have a considerable favorable effect on accounting conservatism. Furthermore, Alkurdi, et al. [13] present findings indicating a strong and positive relationship between foreign and institutional ownership and accounting conservatism. GOVCOPP [14], on the other hand, finds no evidence that institutional ownership has a favorable impact on accounting conservatism levels. In contrast, El-babashy [15] demonstrates a significant negative association between institutional ownership and large block shares in their study.

Based on the preceding, this research develops the following hypothesis: Institutional ownership has a positive effect on accounting conservatism.

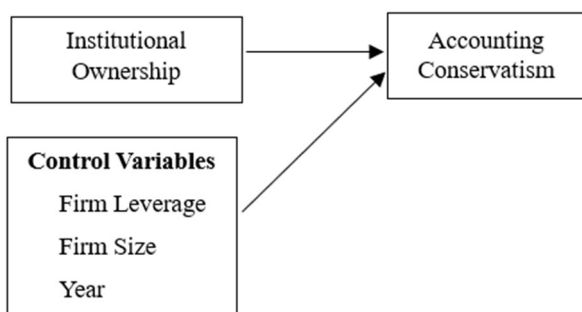


Fig. 1. Research Model

III. RESEARCH METHODOLOGY

A. Research Design

The samples utilized in this study consisted of listed companies within the technology industry on the Stock Exchange of Thailand. The primary motivation for selecting the technology industry was its role in propelling Thailand into Industry 4.0. The data, comprising 87 samples from the years 2017 to 2019, was gathered from the annual financial statements disclosed in the annual registration statement (Form 56-1), as well as from the Company's annual financial statements available on the Stock Exchange of Thailand's website and the SET Market Analysis and Reporting Tool (SETSMART). Companies lacking sufficient information were excluded from the list, and firms with year-ends other than December were also omitted from the analysis to control the effect of stock prices.

B. Variable and Measurement

• Dependent Variable

Accounting conservatism by Basu [9] model.

$$\frac{EPS_{it}}{P_{it-1}} = \beta_0 + \beta_1 DR_{it} + \beta_2 R_{it} + \beta_3 R_{it} \times DR_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Where E_{it} is earnings per share for firm i in year t , P_{it-1} is price per share for firm i at the end of year $t-1$, R_{it} is stock return for firm i in year t (from 10 months before to 2 months after the financial year-end), DR_{it} is dummy variable with a value of 1 if R_{it} is negative and 0 otherwise. The coefficient β_3 is used in this study to determine the level of accounting conservatism.

- The independent variable refers to the proportion of outstanding shares held by institutional investors. This is calculated by determining the shares held by institutional investors out of the total outstanding shares. Examples of institutional investors include insurance companies, banks, pension funds, and investment funds.
- Control variables used in the study were as follows: Firm Leverage is the ratio of total debt divided by total assets, Firm Size is the natural logarithm of the firm's total assets, and Year fixed effect are 2017 is coded as 1 if firm i is in 2017, and 0 otherwise; 2018 is coded as 1 if firm i is in 2018, and 0 otherwise; 2019 is coded as 1 if firm i is in 2019, and 0 otherwise.

C. Reliability and Validity

In addition, this study tested for normality using Skewness and Kurtosis. Kline [16] suggests that absolute values of Skewness and Kurtosis greater than 3 and 10, respectively, may indicate a problem, while values exceeding 20 may signal a more serious issue. This implies that any variable with a skewness greater than 3 is considered to have an abnormal distribution. Consequently, the researcher proceeded to apply a natural logarithm transformation to the data. Prior to conducting the hypothesis test, a multicollinearity test was performed to assess potential multicollinearity among the independent variables, a criterion in path analysis. According to Pearson's correlation test, coefficients of determination were found to be less than or equal to 0.7 [17] as shown in Table I.

Table I: Correlations between all variables

	EPS/P	R	DR	INS	LEV	SIZE
EPS/P	1					
R	.567	1				
DR	-.480	-.689	1			
INS	.192	.024	-.141	1		
LEV	-.150	-.015	.069	-.126	1	
SIZE	.146	.056	-.078	.646	.351	1

IV. RESERCH RESULTS

A. Descriptive Statistic

Table II: Reports descriptive statistics for the sample used in this study

Variables	Details	Mean	SD
EPS/P	Earnings per share divided by beginning of period price	0.04	0.08
R	Stock Return	-0.01	0.20
DR	Dummy variable coded 1 if R is negative, 0 is otherwise	0.49	0.50
INS	Institutional Ownership (Ln)	1.52	1.36
LEV	Firm Leverage	0.53	0.20
SIZE	Firm Size (Ln)	7.07	0.68

Table II presents descriptive statistics for the sample used in this study. The mean of EPS/P, which represents earnings per share divided by the beginning-of-period price, is 0.04, with a standard deviation of 0.08. The mean of R, denoting stock return, is -0.01, and its standard deviation is 0.20. The mean of DR, a dummy variable coded as 1 if R is negative and 0 otherwise, is 0.49, with a standard deviation of 0.50. The mean of INS, indicating Institutional Ownership (Ln), is 1.52, and its standard deviation is 1.36. The mean of LEV, representing firm leverage, is 0.53, with a standard deviation of 0.20. Lastly, the mean of SIZE, reflecting firm size (Ln), is 7.07, and its standard deviation is 0.68.

B. Hypothesis Testing Results

The following is regression model:

$$\frac{EPS_{it}}{P_{it}} = \beta_0 + \beta_1 DR_{it} + \beta_2 R_{it} + \beta_3 (DR_{it} \times R_{it}) + \beta_4 INS + \beta_5 (INS \times DR_{it}) + \beta_6 (INS \times R_{it}) + \beta_7 (INS \times DR_{it} \times R_{it}) + \beta_8 LEV + \beta_9 (LEV \times DR_{it}) + \beta_{10} (LEV \times R_{it}) + \beta_{11} (LEV \times DR_{it} \times R_{it}) + \beta_{12} SIZE + \beta_{13} (SIZE \times DR_{it}) + \beta_{14} (SIZE \times R_{it}) + \beta_{15} (SIZE \times DR_{it} \times R_{it}) + \text{Year Fixed Effects} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Prior to hypothesis testing, the researcher assessed the preliminary vigilance of accounting conservatism. The test findings in Table III, Model 1, reveal that the coefficient of stock return (R) corresponds to good news, with an

insignificant positive value of 0.054. The coefficient of the joint effect between stock return and the dummy variable (R×DR) indicates that the relationship between profit and a negative stock return is stronger than the relationship between profit and a positive stock return. This coefficient holds a significant positive value of 0.395.

Model 2 in Table III depicts the correlation between institutional ownership and accounting conservatism. The fact that the regressions (2) were significant at the 95% confidence level ($\alpha = 0.05$) suggests the statistical validity of this model. The modified R-squared value of the model was 0.664, indicating that the explanatory variables account for 66.4% of the variability. This study hypothesized that the presence of institutional ownership would contribute to the enhancement of accounting conservatism. The obtained coefficient of 0.261 (β_7) for the INS×R×DR variable revealed a statistically significant positive relationship at a significance level of 0.05. The results align with the Basu model of accounting conservatism, indicating that institutional ownership positively correlates with higher-quality earnings. Therefore, the hypothesis is supported. Additionally, the control variable firm leverage (LEV×R×DR) exhibits a significant positive effect on accounting conservatism. Conversely, firm size (SIZE×R×DR) has a significant negative effect on accounting conservatism.

Table III: Results of regression analysis on the effect of institutional ownership on accounting conservatism

Variable	Model 1		Model 2	
	Coef.	p-value	Coef.	p-value
Constant	0.069	0.000	0.342	0.072
DR	-0.003	0.911	-0.142	0.640
R	0.054	0.465	-0.868	0.397
R×DR	0.395	0.001*	4.160	0.046*
INS			0.016	0.331
INS × DR			0.012	0.621
INS × R			0.033	0.698
INS × R×DR			0.261	0.048*
LEV			0.017	0.805
LEV × DR			0.174	0.213
LEV × R			0.375	0.327
LEV×R×DR			2.161	0.002*
SIZE			-0.044	0.155
SIZE × DR			0.002	0.961
SIZE × R			0.095	0.577
SIZE×R×DR			-0.772	0.023*
Year fixed effect		yes		yes
R ²		0.406		0.664
R ² Adjusted		0.385		0.593
F-statistics		18.920*		9.371*
Durbin-Watson		1.355		1.925

* Denote significance at the 0.05 level.

V. DISCUSSION AND CONCLUSION

This research was conducted by collecting data from 87 samples within various sectors of the Thai technology industry during the period 2017-2019. The conclusion drawn is that when businesses are owned by institutions, financial reporting tends to be more conservative. Therefore, it appears that a higher proportion of institutional ownership fosters accounting conservatism, as demonstrated in the event of bad news, institutional ownership demonstrates a higher level of timeliness in its recognition. This finding aligns with agency theory, which predicts that institutional and majority share ownership reduce agency conflicts between managers and shareholders. Institutional investors with long investment horizons often engage in monitoring and communication with corporate management, thereby advocating for increased accounting conservatism. This finding is consistent with the findings of previous studies conducted by Chen, et al. [10] Ramalingegowda and Yu [11], Alkurdi, et al. [13], Hajawiyah, et al. [12].

The ownership structure offers regulators valuable insights that can inform the development of corporate governance principles. The findings of this study hold practical significance for analysts, investors, and shareholders who employ diverse methods of ownership structure analysis to evaluate accounting conservatism. These stakeholders utilize such analyses to gauge the company's effectiveness and financial performance, enabling them to make well-informed business decisions.

VI. SUGGESTION

The limitations of this study for the Thai Technology industry during the 2018-2019 study period include the use of accounting conservatism data prior to the COVID-19 pandemic. It is suggested that future research should concentrate on accounting conservatism in the post-COVID-19 period and explore other industries as well.

REFERENCES

- [1] K. Schipper, "Earnings management," *Accounting horizons*, vol. 3, no. 4, p. 91, 1989.
- [2] M. C. Jensen and W. H. Meckling, "Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure," *Journal of financial economics*, vol. 3, no. 4, pp. 305-360, 1976.
- [3] T. K. Al-Abedi, A. M. Hasen, H. A. Mohaisen, and H. H. Flayyih, "The Impact of Corporate Governance on Accounting Conservatism in the Financial Statements of Justice Shareholders," *Central Asia & the Caucasus (14046091)*, vol. 23, no. 1, 2022.
- [4] F. Song, "Ownership structure and accounting conservatism: A literature review," *Modern Economy*, vol. 6, no. 04, p. 478, 2015.
- [5] S. Anand, *Essentials of corporate governance*. John Wiley & Sons, 2007.
- [6] C. Low and C. Cowton, "Beyond stakeholder engagement: the challenges of stakeholder participation in corporate governance," *International Journal of Business Governance and Ethics*, vol. 1, pp. 45-55, 01/01 2004, doi: 10.1504/IJBGE.2004.004896.
- [7] C. K. Man and B. Wong, "Corporate governance and earnings management: A survey of literature," *Journal of Applied Business Research*, vol. 29, no. 2, pp. 391-418, 2013.
- [8] W. H. Beaver and S. G. Ryan, "Conditional and unconditional conservatism: Concepts and modeling," *Review of accounting studies*, vol. 10, no. 2-3, pp. 269-309, 2005.
- [9] S. Basu, "The conservatism principle and the asymmetric timeliness of earnings," *Journal of Accounting and Economics*, vol. 24, no. 1, pp. 3-37, 1997. [Online]. Available: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:jaecon:v:24:y:1997:i:1:p:3-37>.
- [10] X. Chen, J. Harford, and K. Li, "Monitoring: Which institutions matter?," *Journal of financial Economics*, vol. 86, no. 2, pp. 279-305, 2007.
- [11] S. Ramalingegowda and Y. Yu, "Institutional ownership and conservatism," *Journal of accounting and economics*, vol. 53, no. 1-2, pp. 98-114, 2012.
- [12] A. Hajawiyah, A. Wahyudin, Kiswanto, Sakinah, and I. Pahala, "The effect of good corporate governance mechanisms on accounting conservatism with leverage as a moderating variable," *Cogent Business & Management*, vol. 7, no. 1, p. 1779479, 2020.
- [13] A. Alkurdi, M. Al-Nimer, and M. Dabaghia, "Accounting conservatism and ownership structure effect: Evidence from industrial and financial Jordanian listed companies," *International Journal of Economics and Financial Issues*, vol. 7, no. 2, pp. 608-619, 2017.
- [14] S. A. GOVCOPP, "Ownership structure and accounting conservatism: Evidence from Portuguese and Spanish listed companies," *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, vol. 24, no. 6, pp. 1-21, 2020.
- [15] H. El-babashy, "Determinants of accounting choices in Egypt: An empirical," Doctoral Thesis, University of Dundee, Scotland, UK, 2019.
- [16] R. B. Kline, *Principles and Practice of Structural Equation Modeling, Fourth Edition*. Guilford Publications, 2015.
- [17] F. Joseph, J. B. Barry, E. A. Rolph, and E. A. Rolph, *Multivariate data analysis*. Pearson Prentice Hall, 2010.

The Impact of Attitude, Subjective Norm, and Perceived Behavioral Control Towards Green Purchase Intention of New Energy Vehicles In Beijing, China

Sun Yusha¹
 Graduate School
 Bangkok University
 Bangkok, Thailand
 sun.yush@bumail.net

Dr.Chutimavadee Thongjeen^{2*}
 Management Department, School of Business Administration
 Bangkok University
 Bangkok, Thailand
 chutimavadee.t@bu.ac.th

Abstract— The aim of this research study was to investigate the impacts of attitude, subjective norm, and perceived behavioral control towards green purchase intention of new energy vehicles in Beijing, China. The population of this study were people living in Beijing, China, and purchased new energy vehicles. The methodology of gathering questions is conducted online using questionnaire forms. The research questionnaires were spread out to the 400 consumers from selected three companies (Build Your Dream, Tesla, and Wuling) by using convenience sampling method. Data Analysis was analyzed using descriptive statistics (frequency, percentage, mean, and standard deviation) and multiple linear regression analysis. These three hypotheses are supported by the findings, suggesting a positive correlation between the independent variables (attitude, subjective norm, and perceived behavioral control) and dependent variable (green purchase intention) at the statistical significant level of 0.05.

Keywords— Attitude, Subjective Norm, Perceived Behavioral Control, Green Purchase Intention

I. INTRODUCTION

In recent years, many countries have put forward green development strategies, to call society to pay attention to environmental issues and manufacturers change their production and consumers' consumption patterns. Therefore, the solid "green" foundation can better maintain the ecological environment. It is an important way to solve environmental problems for consumers to change their consumption mode and adjust their consumption structure. Exploring the influencing factors of their green purchase intention are effective countermeasures to promote consumers to actively adopt green purchase intention.

With the continuous increase of car ownership, China has become the world's largest automobile production and marketing country, and the automobile production and sales volume will maintain a strong growth momentum for a long period in the future [1]. According to the statistical analysis of the China Association of Automobile Manufacturers, as shown in figure 1.1, by the end of December 2021, China's automobile produced 26.082 million units and sales completed 26.275 million units [2]. Sales of new energy vehicles, by 2021, the production of new energy vehicles reached 3.545 million and sales of new energy vehicles reached 3.521 million units [2].

The contradiction between energy supply and demand and environmental pollution caused by the growth of automobile ownership is becoming more and more prominent. The

problems of strong pollution and large energy consumption of traditional energy vehicles must be solved. Vigorously developing energy-saving and new energy vehicles is the breakthrough to solve many problems and the inevitable choice to realize the transformation and upgrading of China's automobile industry structure. But in 2021, the production of new energy vehicles accounted for only 13.59% of the vehicle production, and 13.40% of the sales volume [2].

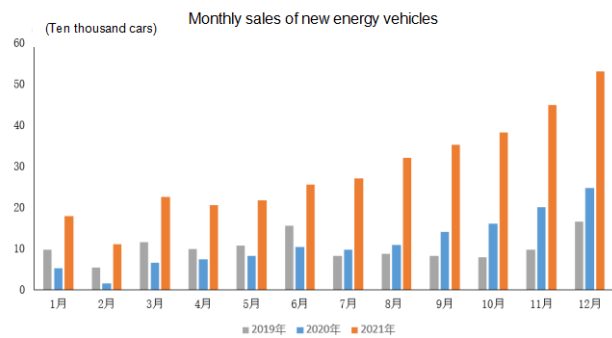


Figure 1: Monthly sales of new energy vehicles (2019-2021)

Source: China Association of Automobile Manufacturers, 2022. In 2021, the market share of new energy vehicles in China exceeded 3.5 million units to 13.4%. Retrieved January,12, 2022, from <https://news.cnstock.com/news,bwqx-202201-4811292.htm>

Automobile production is in short supply, and the oversupply of new energy vehicles appears, indicating that the acceptance of new energy vehicles in China needs to be improved. China has issued a series of policies to encourage residents to travel green and guide consumers to choose new energy vehicles, which have been promoted to the national strategic position. In order to ensure the steady growth of the sales volume of new energy vehicles, it is necessary to have a deeper understanding of the Chinese consumers' purchase intention of new energy vehicles, and the key factors affecting green purchase intention.

The objectives of the study are as follows:

- 1.To analyse the relationship between attitude (affective, conative, and cognitive) and green purchase intention in new energy vehicles in Beijing, China.

2. To examine the impact of subjective norm (the family's influence, the friends' influence, and social pressure) on green purchase intention in new energy vehicles in Beijing, China.

3. To study the influence of perceived behavioral control (self-efficacy, technology, and government support) on green purchase intention in new energy vehicles in Beijing, China.

II. LITERATURE REVIEW

A. Theories and Concepts

For the study of green purchase intention, the theoretical models mainly for reference are theory of reasoned action (TRA) and the related theory of planned behavior (TPB). Theory of reasoned action (TRA) is an expectation model theory that predicts behavioral intention, covering attitude prediction and behavioral prediction. It was proposed by Fishbein and Ajzen [3]. According to the TRA, people will have higher intentions if they rate the proposed behavior as positive and if they think that others want them to perform the behavior. Intention is considered to be two fundamental determinants: attitudes towards behavior and subjective norm. Theory of planned behavior (TPB) was proposed by Ajzen [4] and evolved from the theory of reasoned action proposed by Fishbein & Ajzen in 1975. The theory of planned behavior is not only influenced by "attitude" and "subjective norm", but also influenced by "perceptual behavior control knowledge". Ajzen [4] states that individuals' experiences and beliefs form their attitudes, subjective norms and perceived behavioral control form the intention to perform. The three main prerequisite factors linking TPB with green purchase intention are attitude, subjective norm, and perceived behavioral control [5]. Therefore, this study is based on the specific content of the following theory to select attitude, and subjective norm factor and perceived behavioral control factor to study the influence on green purchase intention.

For attitude, Guagnano, Stern, and Dietz [6] proposed the attitude-behavior-condition (ABC) theory, they argue that promoting environmental behavior is the result of the interaction between individual attitudes and external conditions. In the ABC model, the alphabet "A" represents the affective component, "B" the conative component, and "C" the cognitive component. Therefore, this study builds on the ABC theory, attitude will describe into 3 elements: affective, conative, and cognitive.

For subjective norm, according to the TRA, subjective norms are the tendency to be influenced by social norms or pressures when performing well under certain circumstances [7]. According to Ajzen [7], a person's intention to commit a behavior becomes stronger when he believes that the person involved (family, relatives, friends, and colleagues) will value this particular behavior. So subjective norm will describe into 3 elements: The family's influence, the friends' influence, and social pressure.

For perceived behavioral control, Ajzen [7] argued that perceived behavioral control in the TPB, in which the combination of controlling belief and perceived power is understood as a person's perceived behavioral control. The concept of perceived control of behavior is extended in the TPB decomposed by Taylor and Todd [8], which takes self-efficacy, technology, resources and government support as the most relevant determinants of behavioral control. The sub-variables of perceived behavioral control selected in this paper are based on the study of Taylor and Todd [8], on the

decomposition and cross effects in the theory of planned behavior, self-efficacy as an internal factor, technology, and government support as external factors.

B. Conceptual Framework

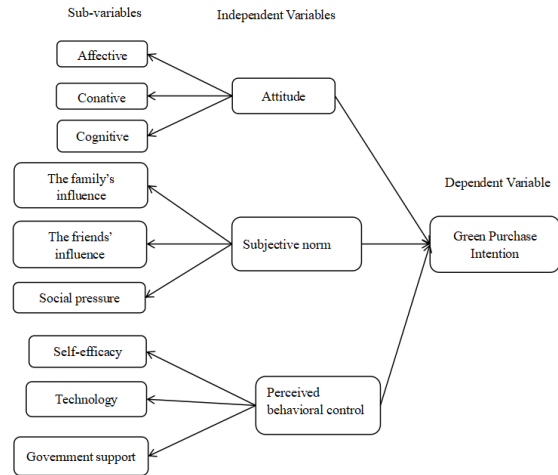


Figure 2.: Conceptual Framework.

C. Hypotheses

Hypothesis 1: Attitude affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China.

Hypothesis 2: Subjective norm affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China.

Hypothesis 3: Perceived behavioral control affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China.

III. METHODOLOGY

A. The Population and Sample

The population of this study is the settled people living in Beijing, China, and have purchased new energy vehicles. The sample selected from the top three new energy vehicle sales ranking brands in Beijing in 2022. They are: build Your Dream, Wuling, Tesla [9]. The questionnaires were distributed to the settled people living in Beijing, China, and have purchased new energy vehicles, and the sample size are 400 respondents from Cochran's [10] that has 95 percent of confidence level and deviation is equal to 5 percent [10]. This study uses convenience sampling method for data collection as the sampling technique. It is a non-probability sampling and suited for this study in order to find the answers of participants in this study to get the correct answer.

B. The Research Tools

The methodology of gathering questions is conducted online using questionnaire forms. Because during the processed data collection, China was having COVID-19 therefore participants could not be reached face to face. And the method used to collect data for this study was convenience sampling as a sampling technique. This is a non-probability sampling method suitable for this study to find the results of the participants in this study to get the correct result.

The questionnaire is divided into five sections: demographic data questions (9 questions), attitude factor (5 questions), subjective norm factor (8 questions), perceived behavioral control factor (9 questions), and green purchase

intention (4 questions), the questionnaire consisted of 35 questions.

The online questionnaire was checked for validity and approved by expert. The reliability test was conducted with a volunteer sample group of 40 respondents. The data from questionnaires were analyzed by using Cronbach's alpha. The questionnaire would be approved when the alpha value must be 0.7-1.00 [10]. Therefore, the required value has to equal to greater than 0.70. After analyzed by using Cronbach's Alpha in the statistical software, the attitude factor scale is 0.908, subjective norm factor scale is 0.853, perceived behavioral control scale is 0.850, green purchase intention scale is 0.813, with total reliability of 0.956. According to the result, the questionnaires have accomplished with benchmark and acceptable. Then, a survey of 400 participants was conducted in the sample group. The 400 respondents are all from residents living in Beijing, China and who have already purchased new energy vehicles.

The statistics used were 2 types:

1.Descriptive Statistics: which is included of frequency, percentage, mean and standard deviation.

2.Inferential Statistics: which is included of the multiple regression analysis.

IV. DATA ANALYSIS AND FINDINGS

A. Analysis of Demographic Data

For the gender of the respondents were male (N=196, 49%) and female (N=204, 51%). The age of respondents indicates that 20-30 years old by 47.75% (N=191), the age of 31-40 years old by 37.25% (N=149), the age of 41-50 years old by 13% (N=52), the age of 51 years old and above by 2% (N=8). Therefore, between 20-30 years old are the highest.

For the marital status, single status are 128 which is equal 32%, the most of the respondents are married that consist of 254 representing 63.5% while separated are 18 respondents accounted for 4.5%, other are 0 respondents that amounts to 0%.

For the family members, only one person is 3 representing 0.75%, two persons are 49 respondents accounted for 12.25%, three to four persons are 201 respondents accounted for 50.25% is the most, five and above are 147 respondents that amounts to 36.75%.

For the education status, lower than high school is 91 respondents which is 22.75%. The diploma degree of respondents 138 which is 34.5% and 150 respondents are Bachelor's degree which is 37.5%. Higher than Bachelor's degree by 21 respondents which is 5.25% of the total of the respondents.

In terms of the type of occupation, 191 respondents are student which is 47.75%, 9 respondents are government officers which accounted for 2.25%, office employees are 161 respondents that amounts to 40.25%, business owners/entrepreneurs are 20 respondents which is 5%, unemployed are 7 respondents accounted for 1.75%, others are 12 respondents which is 3% of the total of the respondents.

The monthly incomes are analyzed, 206 respondents representing 51.5% whose monthly income exists 0-3000 CNY. The monthly income between 3001-6000 CNY is 148 respondents representing 37%, followed by 28 respondents

representing 7% whose monthly incomes lies between 6001-9000 CNY, the monthly income between 9001-12000 CNY is 13 respondents representing 3.25%. Finally, 5 respondents which accounting for 1.25% receive above 12001 CNY.

For the question that whether to purchase a new energy vehicle, 400 respondents said "Yes" accounting for 100%, demonstrated that the 400 questionnaires were valid.

In terms of the type of purchased vehicle brand, it was found that 54.75% (N=219) respondents purchased Build Your Dream, 29.75% (N=119) respondents purchased Tesla, 11.75% (N=47) respondents purchased Wuling Mini, 3.75% (N=15) respondents purchased Toyota. Build Your Dream is the most purchased vehicle for respondents.

B. Analysis of Attitude Factor

The overall mean of attitude is 4.01 and standard deviation is 0.95, it indicates a mostly agree response from the respondents. The highest mean score is "I understand about the performance of new energy vehicles." (Mean = 4.15, SD = 0.90). It is also found that "I think the new energy vehicles are very attractive" (Mean = 4.01, SD = 0.98), "I feel positive toward new energy vehicles." (Mean = 4.09, SD = 0.95), "I have some knowledge about how new energy vehicles work" (Mean = 3.82, SD = 1.02), "I react favorably to new energy vehicles" (Mean = 4.00, SD = 0.91).

C. Analysis of Subjective Norm Factor

The total mean score of subjective norm is 3.94 and standard deviation is 0.97, indicating a mostly agree response from the respondents. The following is a detailed description of the results for each of the questions: "My family members would appreciate if I purchase a new energy vehicle rather than a traditional car", the mean score is 3.94, with a standard deviation of 0.94, indicating a mostly agree response from the respondents. "My family will emphasize to me the importance of purchasing a new energy vehicle", the mean score is 3.95, with a standard deviation of 1.00, indicating a mostly agree response from the respondents. "Friends would appreciate if I purchase a new energy vehicle rather than a traditional car", the mean score is 4.03, with a standard deviation of 0.96, indicating a mostly agree response from the respondents. "I have the support from my friends to purchase a new energy vehicle", the mean score is 3.76, with a standard deviation of 1.04, indicating a mostly agree response from the respondents. "My friends' positive opinion influences me to purchase a new energy vehicle", the mean score is 3.96, with a standard deviation of 1.00, indicating a mostly agree response from the respondents. "Most people who are important to me would want me to purchase a new energy vehicle", the mean score is 4.06, with a standard deviation of 0.89, indicating a mostly agree response from the respondents. "Many people in my society think that I should drive a new energy vehicle because it is beneficial to the environment", the mean score is 3.78, with a standard deviation of 1.00, indicating a mostly agree response from the respondents. "People who I admire to could influence me to purchase a new energy vehicle", it is the highest mean score is 4.07, with a standard deviation of 0.94, indicating a mostly agree response from the respondents.

D. Analysis of Perceived Behavioral Control Factors

The overall mean of the responses was 3.79, with a standard deviation of 1.16, and the overall interpretation was "Mostly Agree". The question "I feel confident that I should be able to purchase a new energy vehicle", had a mean score

3.87, standard deviation is 1.11, indicating a mostly agree response from the respondents. “Whether or not I purchase a new energy vehicle is entirely up to me”, had a mean score 3.8, standard deviation is 1.19, indicating a mostly agree response from the respondents. “I perceived I have adequate skill and knowledge about new energy vehicles”, the mean score is 3.76, with a standard deviation of 1.10, indicating a mostly agree response from the respondents. “I think new energy vehicles are more technically innovative than traditional cars”, the mean score is 3.93, with a standard deviation of 1.12, indicating a mostly agree response from the respondents. “Technology improves my intention to purchase a new energy vehicle”, the mean score is 3.61, with a standard deviation of 1.11, indicating a mostly agree response from the respondents. “Technology enables me to discover a new energy vehicle and get purchasing intention more quickly”, the mean score is 3.72, with a standard deviation of 1.26, indicating a mostly agree response from the respondents. “I believe that government’s support policy such as tax incentives on purchasing a new energy vehicle increases my intention”, the mean score is 3.96 which is the highest mean score of perceived behavioral control factors, with a standard deviation of 1.03, indicating a mostly agree response from the respondents. “I believe that government’s support policy such as direct grants to consumers on purchasing a new energy vehicle increases my intention”, the mean score is 3.74, with a standard deviation of 1.27, indicating a mostly agree response from the respondents. “I think the government should help to develop green consumption in China”, the mean score is 3.72, with a standard deviation of 1.28, indicating a mostly agree response from the respondents.

E. Analysis Green Purchase Intention Factors

The overall mean of the responses was 3.84, with a standard deviation of 1.13, and the overall interpretation was “Mostly Agree”. The highest mean score is “I will consider a new energy vehicle first when I want to purchase a vehicle” (Mean = 3.93, SD = 1.12). It is also found that “I am willing to purchase a new energy vehicle in future” (Mean = 3.87, SD = 1.11), “I will make an effort to purchase a green car in future” (Mean = 3.8, SD = 1.19), “I will recommend the use of the new energy vehicle to other people” (Mean = 3.76, SD = 1.10).

F. Analysis of the Impacts of Attitude, Subjective Norm, and Perceived Behavioral Control Towards Green Purchase Intention

TABLE 1: Model Summary

Model	R	R square	Adjust R square	Std error of the Estimate
1	0.530a	0.281	0.275	0.700

a: Predictors: (Constant), Perceived behavioral control, Subjective norm, Attitude
 b: Dependent Variable: Green purchase intention

TABLE 2: ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean square	F	Sig
Regression	75.771	3	25.257	51.475	0.000b
Residual	194.306	396	0.491		
Total	270.077	399			

a: Dependent Variable: Green purchase intention
 b: Predictors:(Constant), Perceived behavioral control, Subjective norm, Attitude

The results of regression analysis indicated the R square is 0.281, which means that these three independent variables could explain 28.1% of the variation in the dependent variable.

The adjusted R square was 0.275, indicating that the model could explain 27.5% of the variance in green purchase intention after adjusting for the number of predictors used. The standard error of the estimate is the average deviation of the measured observations from the predicted value as 0.700. The predictors used in this model are attitude, subjective norm, perceived behavioral control and green purchase intention, the results showed that the combined effect of attitude, subjective norm, and perceived behavioral control on green purchase intention was positive and statistically significant, with a coefficient of 0.530 (R= 0.530a).

According to the Anova test, analysis of variance (ANOVA) was used to test the statistical significance of the relationship between the predictors and the dependent variables, the model was statistically significant, with F (3,396) = 75.771, p<0.000 which is less than (P < 0.05).

TABLE 3: Correlations

Correlations					
		GPI	Attitude	SN	PBC
Pearson Correlation	GPI	1.000	0.373	0.327	0.369
	Attitude	0.373	1.000	0.206	0.224
	SN	0.327	0.206	1.000	0.114
	PBC	0.369	0.224	0.114	1.000

Table 3 shows that the correlation coefficients between attitude, subjective norm, perceived behavioral control and green purchase intention. For green purchase intention, the Pearson correlation coefficient of attitude is 0.373 (p<0.05), subjective norm is 0.327 (p<0.05), perceived behavioral control is 0.369 (p<0.05). From the results, attitude and green purchase intention showed the strongest correlation, followed by perceived behavioral control, subjective norm. Correlation coefficients indicate a positive correlation between each predictor and green purchase intention, this implies that higher levels of attitude, subjective norm, and perceived behavioral control are associated with higher levels of green purchase intention.

TABLE 4: Coefficients^a

Model	Unstandardized B	Coefficient Std Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig
(Constant)	0.973	0.265		3.675	0.000
Attitude	0.267	0.046	0.260	5.846	0.000
SN	0.257	0.047	0.241	5.519	0.000
PBC	0.280	0.043	0.283	6.466	0.000

a: Dependent Variable: Green purchase intention

Results of the multiple regression analysis are shown in Table 4, as following:

The first hypothesis investigated the relationship between attitude and green purchase intention. it is found that the value

of coefficient B between independent variable (attitude) and the dependent variable (green purchase intention) is 0.267 and significant level is 0.000 at the 0.05 significant level. It means that an increase in attitude by one unit will rise green purchase intention by 0.267 units. Therefore, it can be determined that attitude affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China.

The second hypothesis the factor between subjective norm and green purchase intention. it is found that the value of coefficient B between independent variable (subjective norm) and the dependent variable (green purchase intention) is 0.257 and significant level is 0.000 at the 0.05 significant level. It means that an increase in subjective norm by one unit will rise green purchase intention by 0.257 units. Therefore, it can be determined that subjective norm affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China.

The third hypothesis investigated the relationship between perceived behavioral control and green purchase intention. it is found that the value of coefficient B between independent variable (perceived behavioral control) and the dependent variable (green purchase intention) is 0.280 and significant level is 0.000 at the 0.05 significant level. It means that an increase in perceived behavioral control by one unit will rise green purchase intention by 0.280 units. Therefore, it can be determined that perceived behavioral control affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China.

The results of the above analysis use the equation of the regression as following model:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$$

Where: y = Green Purchase Intention

a = Constant

b = Coefficient

x₁ = Attitude

x₂ = Subjective Norm

x₃ = Perceived Behavioral Control

Thus, the regression equation for the relationship between the predictors and green purchase intention is

Green Purchase Intention = 0.973 + 0.267 Attitude + 0.257 Subjective Norm + 0.280 Perceived Behavioral Control. (1)

In summary, the analysis of the green purchase intention on the relationship between the attitude, subjective norm, and perceived behavioral control, all the explanatory variables are positively influence. Among them, perceived behavioral control is the most influence factor among other two variables.

G. Results of the Hypothesis testing

Therefore, it can be concluded that all three hypotheses for this study were accepted as below:

H₁: Attitude affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China.

H₂: Subjective norm affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China.

H₃: Perceived behavioral control affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China.

V. SUMMARY, CONCLUSION AND DISCUSSION

A. Summary and Conclusion

Demographic

The gender of the respondents in this survey was relatively average, with 49% male and 51% female, most respondents are between 20 and 30 years old, relatively younger, and most of them are married, with 3-4 families. Most of the respondents had a bachelor's degree in education. Up to now, the majority of students, office employees ranked second, most of the salary in 0-3000 CNY. Excluding respondents who did not buy a new energy vehicle as invalid questionnaires, the proportion of respondents who bought Build Your Dream was the largest of the 400 respondents.

Attitude: According to the result, the respondents were most agree for attitude variable.

Subjective Norm: According to the result, the respondents were most agree for subjective norm variable.

Perceived Behavioral Control: Based on the perceived behavioral control, the respondents were most agree for this variable.

Green Purchase Intention: The result shows that the respondents were most agree with green purchase intention.

Results of hypothesis

Hypothesis 1: Attitude affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China. According to the result, inferred from the positive coefficient between the two variables, the analysis found a statistically positive correlation between the two. The results show that consumers have positive affective for new energy vehicles, stimulate a positive attitude, and then improve consumers' green purchase intention. Consumers will have more knowledge and understanding of new energy vehicles, and the more positive they will have an attitude towards new energy vehicles. Consumers have a positive attitude towards driving new energy vehicles, so the higher the green purchase intention of consumers is.

Hypothesis 2: Subjective norm affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China. The analysis found a statistically positive correlation between the two variables. The survey results show that when consumers' family or friends support consumers to buy and emphasize the importance of purchasing new energy vehicles, it will affect consumers' subjective norm. The people who suppose to follow the majority of people in consumers' society to support consumers to purchase new energy vehicles, or when consumers buy them, they will be very grateful, which will affect consumers' subjective norm, so as to improve consumers' green purchase intention.

Hypothesis 3: Perceived behavioral control affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China. The analysis found a statistically positive correlation between the two variables. Consumers think they have enough skills and knowledge for new energy vehicles, and are willing and able to buy new energy vehicles, then self-efficacy is high. Technological innovation, the improvement of technology, government support policies can also improve perceived behavioral control. The survey results show that both self-efficacy, technology and government support can increase perceived behavioral control, thus increasing consumers' green purchase intentions.

B. Discussion

Studies have shown that, between all three independent variables, they are all supported. This implies that attitude, subjective norm, and perceived behavioral control factors all have effects on green purchase intention.

In the literature review of this study, it discusses two theories, theory of reasoned action and theory of planned behavior. Fishbein, Ajzen [3] stated that behavioral intention is impacted by attitude factors and subjective norm factors in theory of reasoned action. Ajzen [4] states that attitudes, subjective norms and perceived behavioral control form the intention to perform. Based on these two theories, this study proves that three factors affect the green purchase intention. This study concluded that the above three factors were positively associated with green purchase intention, and show that all of the hypotheses are supported.

For attitude, the first hypothesis investigated the relationship between attitude and green purchase intention. This hypothesis is based on the attitude-behavior-condition theory; the analysis result shows that an increase in attitude by one unit will rise green purchase intention by 0.267 units. Therefore, it can be determined that the impact of attitude on the green purchase intention of new energy vehicles in Beijing is positive. In previous study, Liao, Wu, Pham [11] study aims to through attitude-behavior-condition theory, to test the influence of green customers' attitudes towards green products on green purchase intention. The empirical research results reveal that the green product attitude of green customers has a positive impact on the green purchase intention. The results obtained in this study are consistent with the results of previous scholars, all demonstrated the positive impact of attitude on green purchase intention.

For subjective norm, based on theory of reasoned action, the second hypothesis the factor between subjective norm and green purchase intention is accepted, it is found that an increase in subjective norm by one unit will rise green purchase intention by 0.257 units. Therefore, it can be determined that subjective norm affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China. In previous study, Roh, Seok, Kim [12] aims to study organic food consumption based on the perspective of an extended research model by integrating the theory of consumption value and the theory of rational behavior, and the results show that subjective norm has a significant positive effect on purchase intention. The present study also proven that there is a positive relationship between subjective norm and green purchase intention.

For perceived behavioral control, through theory of planned behavior, the third hypothesis investigated the relationship between perceived behavioral control and green purchase intention. This study result shows that an increase in perceived behavioral control by one unit will rise green purchase intention by 0.280 units. Therefore, it can be determined that perceived behavioral control positive affect to green purchase intention in new energy vehicles of Beijing, China. Hsu, Chang, Yansritakul [13] applied the theory of planned behavior (TPB), and this study aimed to explain the effect of perceived behavioral control on green skincare purchase intention, and the results showed that perceived behavioral control had a significant positive effect on the purchase intention. This study and related scholars of the research is consistent, also proved this point, as it resulted in a positive

relationship between perceived behavioral control and green purchase intention.

C. Recommendations for Implications

Through the analysis of the main influencing factors of consumers' intention to purchase new energy vehicles, there are some suggestion points related to marketing factors.

As for attitude, according to ABC theory, there are three factors for consumers to consider, which are affective, conative and cognitive. According to the results of this study, considering the positive role of attitude in predicting consumers' intention, there are some suggestions to improve customers' attitude towards new energy vehicle purchase intention, and organizations should take some measures to encourage positive conative. This can consider to reduce information differentiation and improve customer knowledge, to provide all relevant information about new energy vehicles in advance, so as to ultimately improve consumers' knowledge and understanding of new energy vehicles. In addition, promoting the basic information of new energy vehicles, including the appearance, performance, the implementation of advertising seems to be a good practice to improve customer conative, thus helping to improve customer attitudes towards new energy vehicles, as a customer with an active conative for the product or service delivery is more likely to purchase.

When it comes to subjective norm, it comes from the influence of family, the influence of friends, and social pressure. The results of this paper show that in order to improve subjective norm, the influence of friends must be promoted, because now most people want to be recognized by their friends or people who are more important to them, so the management can use this subjective norm to optimize it through the following methods: organizations can hold customer activities and preferential activities, further, when organizations sell new energy vehicles, they can do some activities to improve the influence of friends, such as customers taking their friends to the store for a test drive, or if customers introduce their friends to the store to buy new energy vehicles, then customers can get gifts or discounts. Furthermore, it is necessary for the management to consider improving the subjective norms by increasing the influence of the friends, because it can increase the green purchasing power of the customers.

From the findings of perceived behavioral control, a greater emphasis on technology is needed. Management needs to consider that: technology can be improved by through oral or video publicity, highlight the highlights of the new technology of new energy vehicles, compared with traditional cars, new energy vehicles have been improved in technology, and they use technology to make innovations, these can increase consumer perceived behavior control and green purchase intention will increase. These results are of great importance for the development of perceived behavior control that can enhance the formation of green purchase intentions. In addition, policy makers should provide effective policies for environmental protection, such as preferential subsidies, technology subsidies for the manufacture of new energy vehicles, in order to keep consistent with the technical attitude and view of consumers on new energy vehicles, so as to increase consumers' perceived behavioral control and improve the purchase intention.

D. Recommendations for Future Research

Through the analysis and summary of the relevant papers, All hypotheses in this paper are supported, but the study still has many shortcomings to be improved in the future, to obtain more advanced analyses and findings. Due to some limitations in the course of this study, some suggestions are provided below.

The current study examined the effects of attitude, subjective norm, and perceived behavioral control on green purchase intention of new energy vehicles in China. To clarify and enlarge their perspective, the future potential researcher should investigate on other variables.

This study was conducted with limited time and resources, and although the Beijing population was very large, the number of respondents was only 400, this survey does not cover the whole district, or even include the whole city's people's intention to purchase new energy vehicles. Therefore, in the future, in order to better understand consumers' intention to purchase new energy vehicles, studies with large sample sizes can be carried out in many different geographical regions of the country to promote the research results.

Future studies should include more variables, as suggested by Ajzen [7]. That is, in addition to the variables mentioned in this study, more variables can be added to explain the green purchase intention, such as the impact of income, expectations, and satisfaction can be further studied by green purchase intention. It can also broaden the research field of green purchase intention based on the constant change of these three variables, not only limited to new energy vehicles, but also can be: green food, green clothing, etc., to more fully study the influence areas and factors of green purchase intention.

If investigator characteristics could be included in future studies, it might provide a clearer view of what motivated green purchase intentions. While the quantitative approach allows the examination of the impact of key factors on consumers' intention to purchase new energy vehicles, it cannot adequately provide the root cause of this phenomenon. In this regard, qualitative research methods help to explore more detailed reasons to reveal the relationship between variables and green purchase intentions. For further research, qualitative studies could also be included to gain a deeper understanding of the influencing factors of green purchase intention.

ACKNOWLEDGMENT

This research would not have been possible without the generous help of many people. First of all, I would like to express my heartfelt thanks to my mentor Dr. Chutimavadee Thongjeen, who always provides valuable advice and guides me in the right way to complete independent study flawlessly with her wisdom, patience and knowledge. I would also like to thank Assoc. Prof Suthinan Pomsuwan is always willing to help and advise all students. I would also like to thank all the lectures, professors and staff at Bangkok University Graduate School for all the information, knowledge and help they provided throughout my studies.

Second, I am grateful to have a family who has been silently encouraging and supporting me.

Third, I would like to thank all my classmates who helped and supported me during my MBA study at Bangkok University.

REFERENCES

- [1] Ma, Q., Beijing's plan to encourage automobile replacement consumption. *Journal of Beijing Daily*, 2022, Retrieved June, 27, 2022, from http://bj.news.cn/2022-06/27/c_1128778800.htm.
- [2] China Association of Automobile Manufacturers, In 2021, the market share of new energy vehicles in China exceeded 3.5 million units to 13.4%, 2022 Retrieved January, 12, 2022, from <https://news.cnstock.com/news/bwqx-202201-4811292.htm>.
- [3] Fishbein, M. & Ajzen, I., *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*, Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1975.
- [4] Ajzen, I., From intentions to actions: A theory of planned behavior, In J. Kuhl & J. Beckman (Eds.), *Action-control: From cognition to behavior*, Heidelberg: Springer, 1985.
- [5] Nguyen, H.V., Nguyen, C. H., & Hoang, T., Green consumption: Closing the intention-behavior gap, *Sustainable Development*, 27(1), 118–129, 2019.
- [6] Guagnano, G.A.; Stern, P.C., Dietz, T. Influences on attitude-behavior relationships: A natural experiment with curbside recycling. *Environment Behavior*, 27, 699–718.
- [7] Ajzen, I. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211.
- [8] Taylor, S. and Todd, P. An integrated model of waste management behavior: a test of household recycling and composting intentions. *Environment and Behavior*, Vol. 27, No. 5, pp.603–630.
- [9] China Institute of Commercial Industry, Top 10 sales list of China's new energy vehicle manufacturers in 2021, 2022, Retrieved January, 26, 2022, from <https://top.askci.com/news/20220126/1707071737008.shtml>.
- [10] Cochran, W. G., *Sampling techniques* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons, 1977.
- [11] Liao, Y.K., Wu, W.Y., Pham, T.T., Examining the Moderating Effects of Green Marketing and Green Psychological Benefits on Customers' Green Attitude, Value and Purchase Intention. *Sustainability*, 12(18), 74, 2020.
- [12] Roh, T., Seok, J., Kim, Y., Unveiling ways to reach organic purchase: Green perceived value, perceived knowledge, attitude, subjective norm, and trust, *Journal of retailing and consumer services*, Vol. 67, 102988, 2022.
- [13] Hsu, C.L., Chang, C.Y., Yansritakul, C., Exploring purchase intention of green skincare products using the theory of planned behavior: Testing the moderating effects of country of origin and price sensitivity, *Journal of Retailing and Consumer Services*, 34, 145–152, 2017.



20th ACTIS & NCOBA

20th International and National Conference on Applied Computer Technology and Information Systems (ACTIS)
and the International and National Conference on Business Administration (NCOBA).