

Driving Success Factors of LINE Micro-App Architecture: A Technical Assessment of Information System Quality and Empirical Value

Jeeranun Tasuntia¹, Anyawee Chaiwachirakhampon^{2,*}, Sakchan Luangmaneerote³ and
Anutchai Chutipascharoen⁴

¹Program in Computer Technology, Faculty of Agriculture and Technology, Rajamangala University of
Technology Isan Surin Campus, Surin 32000, Thailand; Email: jeeranunt.ta@gmail.com

^{2*}Program in Computer Technology, Faculty of Agriculture and Technology, Rajamangala University of
Technology Isan Surin Campus, Surin 32000, Thailand; Email: anyawee_chai@hotmail.com

³Program in Computer Technology, Faculty of Agriculture and Technology, Rajamangala University of
Technology Isan Surin Campus, Surin 32000, Thailand; Email: tsakchan@hotmail.com

⁴Program in Computer Technology, Faculty of Agriculture and Technology, Rajamangala University of
Technology Isan Surin Campus, Surin 32000, Thailand; Email: anuschai.ch@rmuti.ac.th

**Corresponding author: Anyawee Chaiwachirakhampon (anyawee_chai@hotmail.com)*

Received: 5 January 2026; **Revised:** 10 March 2026;

Accepted: 13 March 2026; **Published:** 29 April 2026

Abstract

This research aimed to (1) study the success drivers of the LINE Front-end Framework (LIFF) architecture that affect information system quality, (2) evaluate the effect of information system quality on user satisfaction, and (3) examine the influence of user satisfaction on the performance of community enterprises by applying the Extended IS Success Model framework. The sample comprised 175 community members from Surin Province, drawn using stratified random sampling. The research instrument used was an online questionnaire. Data were analyzed using multiple regression, path analysis, and mediation analysis. The results showed that the success factors of the LIFF architecture, including ease of use, Integration with platforms, and data security, had a statistically significant positive impact on the information system's quality ($p < 0.001$). In addition, information quality influenced user satisfaction ($\beta = 0.547$, $p < 0.001$), and user satisfaction directly impacted the business performance of community enterprises ($\beta = 0.654$, $R^2 = 0.428$, $p < 0.001$). The study results show that the Extended IS Success Model appropriately describes the success of using micro-applications on the LINE platform and reflects LIFF's potential to support community enterprise operations in a real-world context.

Keywords: Information System, LIFF, User Satisfaction, Business Performance



Copyright © 2026 Journal of Computer and Creative Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC-ND).

Citation:

Tasuntia, J., Chaiwachirakhampon, A., Luangmaneerote, S., & Chutipascharoen, A. (2026). Driving Success Factors of LINE Micro-App Architecture: A Technical Assessment of Information System Quality and Empirical Value. *Journal of Computer and Creative Technology*, 4(1), e3285. <https://doi.org/10.65205/jcct.2026.e3285>

ปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของสถาปัตยกรรม LINE Micro-App: การประเมินเชิงเทคนิคของคุณภาพระบบสารสนเทศและคุณค่าเชิงประจักษ์

จิรนนท์ ตะสันเทียะ¹ อัญวิณ์ ไชยวชิระกัมพล^{2*} ศักดิ์ชาญ เหลืองมณีโรจน์³ และ อนัตต์ชัย ชูติภาสเจริญ⁴

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขต
สุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 32000 ประเทศไทย; Email: jeeranunt.ta@gmail.com

^{2*}สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขต
สุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 32000 ประเทศไทย; Email: anyawee_chai@hotmail.com

³สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขต
สุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 32000 ประเทศไทย; Email: tsakchan@hotmail.com

⁴สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขต
สุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 32000 ประเทศไทย; Email: anuschai.ch@rmuti.ac.th

*ผู้ประพันธ์บทความ: อัญวิณ์ ไชยวชิระกัมพล (anyawee_chai@hotmail.com)

รับบทความ: 5 มกราคม 2569; แก้ไขบทความ: 10 มีนาคม 2569;

ตอบรับบทความ: 13 มีนาคม 2569; เผยแพร่บทความ: 29 เมษายน 2569

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของสถาปัตยกรรม LINE Front-end Framework (LIFF) ที่มีผลต่อคุณภาพของระบบสารสนเทศ (2) ประเมินผลของคุณภาพระบบสารสนเทศต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และ (3) ตรวจสอบอิทธิพลของความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อผลการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชน โดยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด Extended IS Success Model กลุ่มตัวอย่างคือสมาชิกวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดสุรินทร์ จำนวน 175 ราย คัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถามออนไลน์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติถดถอยพหุคูณ และการวิเคราะห์เส้นทางและตัวแปรส่งผ่าน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของสถาปัตยกรรม LIFF ได้แก่ ความง่ายในการใช้งาน การบูรณาการกับแพลตฟอร์ม และความปลอดภัยของข้อมูล ส่งผลเชิงบวกต่อคุณภาพของระบบสารสนเทศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) นอกจากนี้ คุณภาพของสารสนเทศมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ($\beta = 0.547, p < 0.001$) และความพึงพอใจของผู้ใช้งานส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพทางธุรกิจของวิสาหกิจชุมชน ($\beta = 0.654, R^2 = 0.428, p < 0.001$) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า Extended IS Success Model สามารถอธิบายความสำเร็จของการใช้ Micro-Application บนแพลตฟอร์ม LINE ได้อย่างเหมาะสม และสะท้อนศักยภาพของ LIFF ในการสนับสนุนการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนในบริบทการใช้งานจริง

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศ, LIFF, ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน, ประสิทธิภาพทางธุรกิจ



Copyright © 2026 Journal of Computer and Creative Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC-ND).

การอ้างอิง:

จิรนนท์ ตะสันเทียะ, อัญวิณ์ ไชยวชิระกัมพล, ศักดิ์ชาญ เหลืองมณีโรจน์, และ อนัตต์ชัย ชูติภาสเจริญ. (2569). ปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของสถาปัตยกรรม LINE Micro-App: การประเมินเชิงเทคนิคของคุณภาพระบบสารสนเทศและคุณค่าเชิงประจักษ์. วารสารคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสร้างสรรค์, 4(1), e3285. <https://doi.org/10.65205/jcct.2026.e3285>

1. บทนำ (Introduction)

จังหวัดสุรินทร์เป็นจังหวัดที่มีวิสาหกิจชุมชนและกลุ่มเกษตรกรจำนวนมาก โดยมีลักษณะเด่นด้านการผลิตสินค้าทางเกษตรและผลิตภัณฑ์แปรรูป เช่น ข้าวหอมมะลิ ผลิตภัณฑ์จากไหม และสินค้าแปรรูปจากวัตถุดิบทางการเกษตร แต่วิสาหกิจชุมชนและกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ส่วนใหญ่มีข้อจำกัดในการปรับใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการตลาดออนไลน์ โดยเฉพาะต้นทุนเริ่มต้นที่สูง (Cost Barrier) และความซับซ้อนของแอปพลิเคชันแบบสแตนด์อโลน (Stand-Alone) (Sagala & Ori, 2024) ข้อจำกัดเหล่านี้เป็นอุปสรรคต่อการเลือกสถาปัตยกรรมระบบสารสนเทศ (Information System Architecture) ที่เหมาะสม ซึ่งเป็นลักษณะร่วมของวิสาหกิจชุมชนในหลายจังหวัดของประเทศไทย และยังสะท้อนข้อจำกัดเชิงโครงสร้างด้านการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของผู้ประกอบการรายย่อย

ด้วยบริบทดังกล่าว จังหวัดสุรินทร์จึงถือเป็นพื้นที่ที่สะท้อนปัญหาการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของวิสาหกิจชุมชนระดับภูมิภาคได้อย่างดี และเหมาะสมที่จะใช้เป็นกรณีศึกษาในการวิเคราะห์แนวทางการประยุกต์ใช้แพลตฟอร์มดิจิทัลต้นทุนต่ำในบริบทของผู้ประกอบการรายย่อย LINE Micro-App หรือ LINE Front-end Framework (LIFF) จึงเป็นแนวทางเทคนิคที่ใช้ประโยชน์จาก LINE Ecosystem ซึ่งมีฐานผู้ใช้อยู่แล้ว เพื่อลดภาระด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและแรงจูงใจของผู้ใช้ แม้ LIFF จะถูกนำไปใช้จริงในเชิงพาณิชย์ แต่การประเมินเชิงวิชาการเกี่ยวกับคุณสมบัติด้านสถาปัตยกรรมที่เชื่อมโยงไปสู่คุณภาพระบบสารสนเทศ (IS Quality) และคุณค่าเชิงประจักษ์ทางธุรกิจ (Empirical Value) ยังมีไม่เพียงพอ (Iivari, 2005)

จากงานวิจัยเรื่อง Modern Marketing Platform for Surin Farmer Group (Tasuntia et al., 2024) มุ่งเน้นการพัฒนาแพลตฟอร์มการตลาดสมัยใหม่โดยใช้ LINE Official Account และ LINE Frontend Framework (LIFF) เพื่อเป็นช่องทางการจำหน่ายสินค้าให้กับกลุ่มเกษตรกรในจังหวัดสุรินทร์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผู้ใช้งานทั้งในกลุ่มผู้ขายและผู้ซื้อ มีระดับความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับสูง แต่ยังเป็นเพียงการประเมินผลในเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) โดยเน้นการวัดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเป็นหลัก ซึ่งยังไม่สามารถอธิบายอิทธิพลหรือความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยด้านคุณภาพระบบสารสนเทศที่ส่งผลต่อความพึงพอใจและผลการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนได้อย่างชัดเจน

ดังนั้น งานวิจัยฉบับนี้มีเป้าหมายในการต่อยอดเชิงลึก (In-Depth Extension) โดยนำข้อมูลความพึงพอใจที่มีอยู่มาวิเคราะห์ด้วยการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อระบุปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จ (Driving Success Factors) ของสถาปัตยกรรม LIFF และเพื่อประเมินคุณค่าเชิงประจักษ์ต่อประสิทธิภาพทางธุรกิจของวิสาหกิจชุมชน ผลการวิจัยจึงไม่เพียงสะท้อนปัจจัยด้านสถาปัตยกรรมเท่านั้น แต่ยังแสดงให้เห็นคุณค่าที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนา Social Commerce ของชุมชนได้อย่างมีนัยสำคัญ

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย (Research Objectives)

1. เพื่อศึกษาปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของสถาปัตยกรรม LIFF ที่มีผลต่อคุณภาพของระบบสารสนเทศ
2. เพื่อประเมินคุณค่าเชิงประจักษ์ของสถาปัตยกรรม LIFF โดยวิเคราะห์คุณภาพระบบต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน
3. เพื่อตรวจสอบอิทธิพลของคุณภาพระบบสารสนเทศ ที่มีต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งานและผลการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชน

3. การทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)

3.1 สถานการณ์วิสาหกิจชุมชนกับการตลาดดิจิทัล (Context Setting)

วิสาหกิจชุมชนในประเทศไทย โดยเฉพาะกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ชนบท ซึ่งส่วนใหญ่เป็นวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดเล็ก (SMEs) ยังคงเผชิญข้อจำกัดสำคัญในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการตลาดออนไลน์ (Sagala & Ori, 2024) โดยอุปสรรคหลักที่มีผลต่อการปรับใช้ดิจิทัล (Digital Adoption) และทำให้ธุรกิจเหล่านี้สูญเสียโอกาสในการแข่งขัน คือ ต้นทุนการลงทุนเริ่มต้นที่สูง (Cost Barrier) และความซับซ้อนของระบบจากแพลตฟอร์มแบบสแตนด์อโลน (Stand-Alone Application) โดยข้อจำกัดด้านการเงิน (Financial Constraints) นับเป็นปัญหาหลักของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ที่รวมถึงค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อซอฟต์แวร์ การพัฒนาระบบ และการจัดหาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Jongwanich & Kohpaiboon, 2025; Lertwongsatien & Wongpinunwatana, 2003) ขณะเดียวกัน ความซับซ้อนของ

การพัฒนาระบบ ยังเป็นอุปสรรคต่อผู้ประกอบการที่ขาดทักษะดิจิทัล ก่อให้เกิด ช่องว่างทางดิจิทัล (Digital Gap) ระหว่างธุรกิจรายใหญ่กับวิสาหกิจชุมชน (Tongdaeng & Mahakanjana, 2022; Amornkitvikai et al., 2022) ด้วยเหตุนี้ การลงทุนในแอปพลิเคชันดั้งเดิมจึงไม่ตอบโจทย์ความยั่งยืน LINE Micro-App หรือ LIFF (LINE Front-End Framework) จึงถูกเสนอเป็นแนวทางเชิงกลยุทธ์ที่สามารถลดทั้งต้นทุนและความซับซ้อนในการใช้งาน ขณะที่ยังคงเชื่อมโยงกับฐานผู้ใช้งานขนาดใหญ่ของ LINE ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Cipher, 2025)

3.2 แนวคิดและคุณสมบัติเชิงสถาปัตยกรรม (Conceptual & Technical Focus)

3.2.1 แนวคิด LINE Micro-App ในบริบท Social Commerce

Micro-App หรือ LINE Mini App คือแอปพลิเคชันย่อยที่ทำงานบนแพลตฟอร์มหลัก (LINE Ecosystem) โดยไม่ต้องติดตั้งเป็นแอปพลิเคชันแบบสแตนด์อโลน (Stand-Alone App) ซึ่งช่วยลดภาระด้านอุปกรณ์และทักษะดิจิทัลของผู้ใช้ (LINE Developers, n.d.) ในเรื่องของ Social Commerce มีความสำคัญสำหรับวิสาหกิจชุมชนเพราะช่วยลดอุปสรรคการเข้าถึงและเร่งการยอมรับของผู้ใช้ในตลาดไทยที่มีฐานผู้ใช้ LINE จำนวนมาก ประโยชน์หลัก ได้แก่ (1) การลดอุปสรรคการติดตั้ง (No-Installation Barrier) ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงบริการได้ทันที และ (2) การใช้ประโยชน์จากฐานผู้ใช้ (Leveraging Ecosystem) เพื่อเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้อย่างรวดเร็ว พร้อมลดต้นทุนทางการตลาด (The Digital Tips, 2023; LINE Developers, n.d.)

3.2.2 สถาปัตยกรรม LIFF (LINE Front-End Framework)

LIFF หรือ LINE Front-end Framework คือเฟรมเวิร์กที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้าง Web Application และนำมาแสดงผลภายในแอปพลิเคชัน LINE ได้โดยตรง โดยอาศัยกลไก WebView+API Integration ซึ่งทำให้สามารถเชื่อมต่อกับฟังก์ชันหลักของ LINE ได้อย่างราบรื่น เช่น การเข้าสู่ระบบ (Login) การดึงข้อมูลโปรไฟล์ผู้ใช้ และการสื่อสารผ่าน Messaging API (LINE Developers, n.d.) คุณสมบัติเชิงเทคนิคที่สำคัญถูกนำมาใช้เป็น ปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จ (Driving Success Factors) ของสถาปัตยกรรม และเป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ในงานวิจัย ได้แก่

1) การผสานรวมที่ราบรื่น (Seamless Integration) โดย LIFF สามารถผสานรวมกับ LINE Login ทำให้การยืนยันตัวตนผู้ใช้และการเข้าถึงข้อมูลโปรไฟล์เป็นไปอย่างปลอดภัย และอัตโนมัติ (LINE Developers, n.d.). คุณสมบัตินี้จึงเป็นพื้นฐานสำคัญของความปลอดภัยของข้อมูล (Security) และการบูรณาการกับแพลตฟอร์ม (Integration)

2) ต้นทุนและเวลาในการพัฒนาต่ำ (Low Time-to-Market & Cost) การที่ LIFF ใช้เทคโนโลยี Web มาตรฐาน (HTML5/JavaScript) ทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนา Native App และย่นระยะเวลาในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด (LINE Developers, n.d.) ข้อนี้สะท้อนถึงความสะดวกในการใช้งาน (Ease of Use) ในมุมมองของนักพัฒนาและผู้ประกอบการ

3) การเข้าถึงฟีเจอร์ในตัว (Built-in Feature Access) คือ LIFF สามารถเรียกใช้ฟังก์ชันเสริมที่เชื่อมโยงกับ LINE ได้โดยตรง เช่น QR Code Reader และ Share Target Picker ซึ่งช่วยยกระดับประสบการณ์ผู้ใช้งานและสร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่ ๆ (Foxbith, 2025) โดยคุณสมบัตินี้สอดคล้องกับ ความรวดเร็วในการตอบสนอง (Responsiveness) ในแง่ของการเข้าถึงฟังก์ชัน และความสะดวกในการใช้งาน (Ease of Use)

ดังนั้น ปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จ (Driving Success Factors) ของสถาปัตยกรรม LIFF จึงประกอบด้วย ความสะดวกในการใช้งาน (Ease of Use) ความรวดเร็วในการตอบสนอง (Responsiveness) การบูรณาการกับแพลตฟอร์ม (Integration) และความปลอดภัยของข้อมูล (Security) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะถูกนำมาทดสอบเชิงประจักษ์ เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลที่มีต่อคุณภาพระบบสารสนเทศ (IS Quality) ต่อเนื่องไปยังความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) และประสิทธิภาพทางธุรกิจ (Business Performance) ของวิสาหกิจชุมชน

3.3 โมเดลความสำเร็จของระบบสารสนเทศ (IS Success Model)

โมเดลความสำเร็จของระบบสารสนเทศ (Information Systems Success Model) ของ DeLone & McLean (2003) อธิบายความสำเร็จของระบบสารสนเทศผ่านความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างปัจจัยด้านคุณภาพระบบสารสนเทศ ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบ โดยงานของ Petter et al. (2008) ได้ขยายกรอบแนวคิดดังกล่าวให้ครอบคลุมบริบททางเทคโนโลยีและการใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น

งานวิจัยนี้นำกรอบแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของสถาปัตยกรรม LINE Front-end Framework (LIFF) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างคุณภาพระบบสารสนเทศ ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และผลลัพธ์เชิงประจักษ์ทางธุรกิจของวิสาหกิจชุมชน โดยใช้การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อทดสอบอิทธิพลโดยตรงของปัจจัยด้านคุณภาพระบบสารสนเทศ และใช้การวิเคราะห์เส้นทางและการวิเคราะห์ตัวแปรสื่อกลาง (Path/Mediation Analysis) เพื่อสร้างโมเดลเชิงสาเหตุที่สามารถอธิบายอิทธิพลต่อคุณภาพของระบบสารสนเทศ (IS Quality) ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) และประสิทธิภาพทางธุรกิจ (Business Performance) ของวิสาหกิจชุมชนอย่างเป็นระบบ

การทบทวนวรรณกรรมจึงชี้ให้เห็นความเชื่อมโยงที่สอดคล้องกันระหว่างงานวิจัยหลากหลายสาขา ไม่ว่าจะเป็น E-learning Systems (Alshibly, 2015) WeChat Mini Programs (Martínez-Plumed et al., 2021) และ Mobile App Usability Studies (Mason et al., 2022) ทั้งหมดล้วนยืนยันว่าปัจจัยขับเคลื่อนเชิงเทคนิคเหล่านี้มีความสำคัญต่อการกำหนด คุณภาพของระบบสารสนเทศ และสร้างผลลัพธ์เชิงบวกต่อผู้ใช้งาน

3.4 การวัดตัวแปรของงานวิจัย (Operational Definitions)

งานวิจัยนี้เพื่อให้สามารถนำตัวแปรเข้าสู่การวิเคราะห์เชิงปริมาณ จึงได้กำหนด การวัดเชิงปฏิบัติการ (Operational Definitions) ของตัวแปรหลักทั้งหมดตามกรอบแนวคิด Extended IS Success Model ซึ่งประกอบด้วย 3 กลุ่มตัวแปรหลัก ได้แก่ ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ตัวแปรสื่อกลาง (Mediating Variables) และตัวแปรตาม (Dependent Variable) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.4.1 ปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จ (Driving Success Factors)

ปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จ เป็นตัวแปรอิสระที่สะท้อนคุณลักษณะเชิงเทคนิคของสถาปัตยกรรม LINE Micro-App (LIFF) ซึ่งมีผลต่อการรับรู้คุณภาพของระบบและสารสนเทศ ประกอบด้วย 4 มิติ ได้แก่

- 1) ความง่ายในการใช้งาน (Ease of Use) วัดจากการรับรู้ของผู้ใช้งานว่าระบบสามารถใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน และช่วยลดภาระทางความคิดในการดำเนินการต่าง ๆ (Davis, 1989; Mason et al., 2022)
- 2) ความรวดเร็วในการตอบสนอง (Responsiveness) วัดจากการรับรู้ถึงความเร็ว ความเสถียรภาพ และการตอบสนองของระบบ LIFF ต่อคำสั่งหรือการไหลต่อข้อมูลของผู้ใช้งานได้อย่างทันท่วงที (Martínez-Plumed et al., 2021)
- 3) การบูรณาการ (Integration) วัดจากความสามารถของระบบในการเชื่อมโยงและทำงานร่วมกับแพลตฟอร์มอื่น ๆ ได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ เช่น การเข้าสู่ระบบด้วย LINE Login และการใช้งาน Messaging API เพื่อสื่อสาร (Alshibly, 2015; LINE Developers, n.d.)
- 4) ความปลอดภัยของข้อมูล (Security) วัดจากการรับรู้ของผู้ใช้งานว่าระบบ LIFF มีมาตรการปกป้องข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลธุรกรรมจากภัยคุกคามหรือการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต (Alshibly, 2015)

3.4.2 คุณภาพของระบบ (IS Quality) และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction)

กลุ่มนี้ทำหน้าที่เป็นตัวแปรสื่อกลาง ที่เชื่อมโยงระหว่างปัจจัยขับเคลื่อนและประสิทธิภาพทางธุรกิจ ประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่

- 1) คุณภาพระบบ (System Quality) การวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของตัวระบบ LIFF ซึ่งรวมถึงความเสถียรในการใช้ระบบ ความรวดเร็ว ความพร้อมใช้งาน และความน่าเชื่อถือของฟังก์ชันต่าง ๆ ในการปฏิบัติงาน (DeLone & McLean, 2003; Petter et al., 2008)
- 2) คุณภาพสารสนเทศ (Information Quality) การวัดลักษณะของเนื้อหาที่ระบบนำเสนอ ซึ่งรวมถึงความถูกต้อง ความครบถ้วน ความทันสมัย และความเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งานในการตัดสินใจหรือปฏิบัติการกิจ (Martínez-Plumed et al., 2021)
- 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) การวัดระดับความพึงพอใจโดยรวมที่ผู้ใช้มีต่อระบบ LIFF ซึ่งสะท้อนผ่านประสบการณ์เชิงบวก ทศนคติ และความตั้งใจในการใช้งานระบบอย่างต่อเนื่อง (Petter et al., 2008; Mason et al., 2022)

3.4.3 ประสิทธิภาพทางธุรกิจ (Business Performance)

ประสิทธิภาพทางธุรกิจเป็นตัวแปรตามที่สะท้อนผลลัพธ์สุดท้ายของระบบ LIFF ในเชิงผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefits) โดยประสิทธิภาพทางธุรกิจ (Business Performance) วัดจากการรับรู้ของผู้ประกอบการเกี่ยวกับผลลัพธ์เชิงบวกที่วิสาหกิจชุมชนได้รับจากการใช้ LIFF App เช่น การเพิ่มยอดขาย การลดต้นทุนการดำเนินงาน การขยายโอกาสทางธุรกิจ และการเข้าถึงลูกค้าใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (DeLone & McLean, 2003)

ดังนั้น จึงออกแบบตัวแปรทั้งหมดให้อยู่บนพื้นฐานของกรอบทฤษฎี IS Success Model ที่ได้รับการยอมรับและได้รับการยืนยันในงานวิจัยก่อนหน้า ซึ่งช่วยให้การทดสอบเชิงประจักษ์มีความน่าเชื่อถือทั้งในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ

Table 1. Operational Definitions of Research Variables

Variable Group	Dimension	Operational Definition	Key References
Independent Variables (Driving Success Factors)	Ease of Use	Users' perception that LIFF is easy to use, simple, and reduces cognitive effort.	Davis (1989); Mason et al. (2022)
	Responsiveness	Users' perception of LIFF's speed, stability, and responsiveness in data loading or system reaction.	Martínez-Plumed et al. (2021)
	Integration	The extent to which LIFF can be seamlessly integrated with other platforms (e.g., LINE Login, Messaging API).	Alshibly (2015); LINE Developers (n.d.)
	Security	Users' perception of data protection, reliability, and prevention of unauthorized access.	Alshibly (2015)
	System Quality	Users' perception of the desirable characteristics of LIFF system performance, such as stability, speed, availability, and reliability.	DeLone & McLean (2003); Petter et al. (2008)
Mediating Variables (IS Quality & User Satisfaction)	Information Quality	Users' perception of the accuracy, completeness, timeliness, and usefulness of information provided by LIFF.	Martínez-Plumed et al. (2021)
	User Satisfaction	Overall satisfaction with LIFF, reflected through positive attitudes, continuous intention to use, and favorable user experience.	Petter et al. (2008); Mason et al. (2022)
Dependent Variable (Business Performance)	Business Performance	Perceived net benefits of LIFF adoption, such as increased sales, reduced operational costs, business expansion, and improved customer reach.	DeLone & McLean (2003)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพระบบสารสนเทศและความสำเร็จของระบบส่วนใหญ่มุ่งเน้นการศึกษาในบริบทองค์กรธุรกิจขนาดกลางและขนาดใหญ่ หรือแพลตฟอร์มเชิงพาณิชย์ทั่วไป ซึ่งให้ผลการศึกษาที่แตกต่างกันเกี่ยวกับบทบาทและอิทธิพลของปัจจัยด้านคุณภาพระบบสารสนเทศแต่ละด้าน บางงานวิจัยชี้ให้เห็นว่าคุณภาพระบบมีอิทธิพลโดยตรงต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ขณะที่บางงานวิจัยพบว่าคุณภาพสารสนเทศหรือคุณภาพการให้บริการมีบทบาทสำคัญมากกว่า โดยเฉพาะในบริบทของผู้ใช้งานที่มีข้อจำกัดด้านทักษะดิจิทัลและทรัพยากร

4. กรอบแนวคิดงานวิจัย (Conceptual Framework)

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบกรอบแนวคิดเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Framework) โดยใช้ระบบ IPO Model กับชุดข้อมูลสุขภาพ โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ การเปรียบเทียบชุดคุณลักษณะ (Feature Sets) ที่ถูกคัดเลือกด้วยวิธีการที่แตกต่างกันสองแบบต่อประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลของการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่มีการทำซ้ำการตรวจสอบไขว้แบบแบ่งชั้นร่วมกับการปรับจูนไฮเพอร์พารามิเตอร์ เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นของผลลัพธ์ของการจำแนกข้อมูล

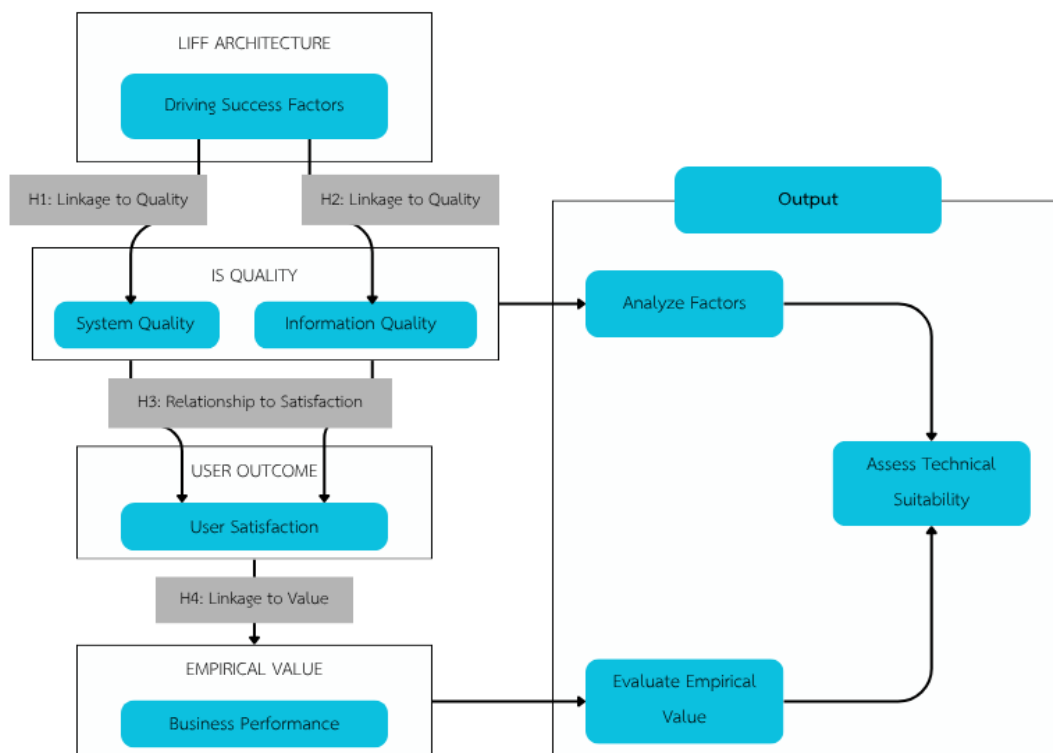


Figure 1. Conceptual Framework

งานวิจัยนี้ได้พัฒนารอบแนวคิด ดัง Figure 1. เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของสถาปัตยกรรม LIFF ประกอบด้วย ปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จ (Driving Success Factors) ทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ที่ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพระบบสารสนเทศ (IS Quality) แบ่งออกเป็นสองมิติ ได้แก่ คุณภาพระบบ (System Quality) และคุณภาพสารสนเทศ (Information Quality) โดยทั้งสองมิตินี้ทำหน้าที่เป็นตัวแปรส่งผ่าน (Mediating Variables) ที่สะท้อนศักยภาพของ LIFF ในการตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้งาน และมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) ซึ่งเชื่อมโยงต่อไปยังประสิทธิภาพทางธุรกิจ (Business Performance) โดยกำหนดสมมติฐานจำนวน 5 ข้อ (H1–H5) เพื่อทดสอบคุณค่าเชิงประจักษ์ของสถาปัตยกรรม LIFF โดยใช้การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เป็นเครื่องมือในการพิสูจน์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของสถาปัตยกรรม LIFF กับคุณภาพระบบสารสนเทศ (H1, H2) ตามทฤษฎี IS Success Model คุณภาพของระบบและสารสนเทศถือเป็นรากฐานความสำเร็จ (DeLone & McLean, 2003) ในกรณีของ LIFF ซึ่งใช้ Web View และ API เป็นหลัก คุณสมบัติทางสถาปัตยกรรมย่อมมีผลโดยตรงต่อความเสถียรและความถูกต้องของข้อมูล งานวิจัยเกี่ยวกับ Mini Program พบว่าการออกแบบที่เหมาะสมช่วยเพิ่มคุณภาพระบบและข้อมูล จึงกำหนดสมมติฐานดังนี้

H1: ปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของสถาปัตยกรรม LIFF มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อคุณภาพระบบ (System Quality)

H2: ปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของสถาปัตยกรรม LIFF มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อคุณภาพสารสนเทศ (Information Quality)

2. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพระบบสารสนเทศกับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (H3, H4) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานถือเป็นผลลัพธ์ขั้นกลางที่สำคัญใน IS Success Model (DeLone & McLean, 2003) เมื่อระบบมีคุณภาพดีและข้อมูลถูกต้องตามความต้องการ ผู้ใช้ย่อมเกิดประสบการณ์เชิงบวกและความเต็มใจใช้งานมากขึ้น ซึ่งได้รับการยืนยันจากงานวิจัยจำนวนมาก (Petter et al., 2008) จึงกำหนดสมมติฐานดังนี้

H3: คุณภาพระบบ (System Quality) มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction)

H4: คุณภาพสารสนเทศ (Information Quality) มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction)

3. ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจของผู้ใช้งานกับประสิทธิภาพทางธุรกิจ (H5) ในขั้นสุดท้ายของ IS Success Model ผลลัพธ์จากการใช้งานสะท้อนผ่านคุณค่าเชิงประจักษ์หรือผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefits) ซึ่งงานวิจัยนี้กำหนดเป็นประสิทธิภาพทางธุรกิจ (Business Performance) ของวิสาหกิจชุมชน (DeLone & McLean, 2003) ได้กล่าวว่าการพึงพอใจเป็นตัวทำนายสำคัญของผลลัพธ์เชิงธุรกิจ เนื่องจากผู้ใช้ที่พึงพอใจมีแนวโน้มใช้งานระบบต่อเนื่อง และส่งผลต่อยอดขาย การเข้าถึงลูกค้า และการลดต้นทุน ดังนั้นจึงกำหนดสมมติฐานดังนี้

H5: ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อประสิทธิภาพทางธุรกิจ (Business Performance) ของวิสาหกิจชุมชน

สรุปความสัมพันธ์เชิงสมมติฐานทั้งหมด (H1-H5) โดย H1-H2 เชื่อมโยงปัจจัยขับเคลื่อนสถาปัตยกรรมกับคุณภาพระบบสารสนเทศ (IS Quality) H3-H4 เชื่อมโยงคุณภาพกับความพึงพอใจ (User Satisfaction) และ H5 เชื่อมโยงความพึงพอใจกับ ประสิทธิภาพทางธุรกิจ (Business Performance) ซึ่งทั้งหมดเป็นฐานสำคัญในการทดสอบเชิงอนุมานของงานวิจัยนี้

5. วิธีดำเนินงานวิจัย (Research Methodology)

งานวิจัยนี้อ้างอิงกรอบแนวคิด Extended IS Success Model (DeLone & McLean, 2003; Petter et al., 2008) โดยบูรณาการ ปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จ (Driving Success Factors) ของสถาปัตยกรรม LINE Front-end Framework (LIFF) ให้เป็นตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อ คุณภาพของระบบสารสนเทศ (IS Quality) และ ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) ซึ่งจะนำไปสู่ ประสิทธิภาพทางธุรกิจ (Business Performance) ของวิสาหกิจชุมชนในที่สุด

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and Sampling)

กลุ่มประชากรของการวิจัย คือ สมาชิกวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดสุรินทร์ ที่เข้าร่วมการฝึกอบรมและใช้งานระบบ LINE Front-end Framework (LIFF) รวมทั้งสิ้น 320 ราย ได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) จำนวน 175 ราย โดยใช้ตารางของ Krejcie & Morgan (1970) แบ่งชั้นตามกลุ่มอาชีพ (Sector) ได้แก่ 1) กลุ่มเกษตรกร 2) กลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ 3) กลุ่มค้าขายออนไลน์ เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีสัดส่วนการกระจายตัวสอดคล้องกับประชากรจริงในพื้นที่

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Instruments)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งสร้างขึ้นจากตัวแปรใน Extended IS Success Model โดยแบ่งเป็น 5 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) ปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จ (Driving Success Factors) 3) คุณภาพระบบสารสนเทศ (System Quality และ Information Quality) 4) ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) 5) ประสิทธิภาพทางธุรกิจ (Business Performance) แบบสอบถามใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale: 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด ถึง 5 = เห็นด้วยมากที่สุด) โดยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ (Instrument Quality Testing) ดังนี้

1) การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA) พบว่าแบบสอบถามมีโครงสร้างตรงตามกรอบแนวคิด Extended IS Success Model โดยมีค่าความเหมาะสมในการวิเคราะห์ (KMO = 0.894, Bartlett's Test $p < 0.001$) และค่า Factor Loading ของทุกรายการอยู่ในช่วง 0.62–0.89 โดยมีค่าร้อยละความแปรปรวน (Variance Explained) รวมทั้งสิ้น 67.4% แสดงถึงความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ที่ดีมาก

3) ความเชื่อมั่น (Reliability) Cronbach's Alpha (α) ของทุกตัวแปรอยู่ในช่วง 0.84–0.92 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ($\alpha \geq 0.70$) (Nunnally, 1978) แสดงว่าเครื่องมือมีความเที่ยงสูงและสามารถนำไปวิเคราะห์ได้อย่างน่าเชื่อถือ

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

ข้อมูลถูกรวบรวมผ่านแบบสอบถามจากสมาชิกวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดสุรินทร์ที่ได้ใช้งานระบบ LIFF จริงภายหลังการอบรม โดยเป็นการเก็บข้อมูลแบบ Post-Implementation Evaluation เพื่อให้ผลลัพธ์สะท้อนประสบการณ์การใช้งานจริง การเก็บข้อมูลนี้ดำเนินการต่อเนื่องจากการประเมินความพึงพอใจเชิงพรรณนาในงานของ Tasuntia et al. (2024) เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์เชิงอนุมานเพิ่มเติมในงานปัจจุบัน ผู้ตอบทุกคนได้รับการชี้แจงวัตถุประสงค์และให้ความยินยอมอย่างสมัครใจ (Informed Consent) ก่อนตอบแบบสอบถาม

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ระดับ โดยกำหนดวิธีการวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยและสมมติฐานภายใต้กรอบแนวคิด Extended IS Success Model ดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามและแสดงระดับความคิดเห็นของผู้ตอบในแต่ละตัวแปรหลักด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. การตรวจสอบคุณภาพข้อมูลและเครื่องมือ (Data and Instrument Quality Testing) ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) เพื่อยืนยันความตรงของโครงสร้างตัวแปร (Construct Validity) โดยใช้วิธี Principal Component Analysis และ Varimax Rotation กำหนดเกณฑ์ Factor Loading ≥ 0.5 การตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability Test) ใช้ค่าของ Cronbach's Alpha (α) โดยกำหนดเกณฑ์ค่า $\alpha \geq 0.70$ นอกจากนี้ยังใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation) เพื่อวัดความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรหลัก

3. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้เพื่อทดสอบสมมติฐาน H1–H5 ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1–3 โดยใช้เทคนิคการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) และการวิเคราะห์เส้นทางและตัวแปรสื่อกลาง (Path/ Mediation Analysis) เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง (Direct Effect) อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect) และอิทธิพลรวม (Total Effect)

สำหรับวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 เพื่อศึกษาผลของปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จต่อคุณภาพของระบบและคุณภาพสารสนเทศ ใช้การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อทดสอบสมมติฐาน H1–H2 ตามสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมาตรฐาน (Standard Multiple Linear Regression Model)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \epsilon \quad (1)$$

โดยที่ Y คือ ตัวแปรตาม, X คือ ตัวแปรอิสระ, β คือ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (Beta Coefficient) และ ϵ คือ ค่าคลาดเคลื่อน

สำหรับวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 และ 3 มุ่งอธิบายบทบาทของตัวแปรสื่อกลางและผลลัพธ์สุดท้ายของโมเดล ใช้การวิเคราะห์เส้นทางและการวิเคราะห์ตัวแปรสื่อกลาง (Path/ Mediation Analysis) เพื่อทดสอบสมมติฐาน H3–H5 โดยใช้เทคนิค Sequential Regression ตามแนวทางของ Baron & Kenny (1986) ร่วมกับเทคนิคบูตสตรัป (Bootstrap Technique; 5,000 Samples, 95% Confidence Interval: CI) เพื่อประมาณค่าอิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect) และยืนยันบทบาทของตัวแปรสื่อกลาง (Mediating Variables) ได้แก่ คุณภาพของระบบ (System Quality) คุณภาพสารสนเทศ (Information Quality) และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) ภายในโมเดลเชิงสาเหตุแบบลำดับขั้น (Sequential Causal Model)

Table 2. Methods of Hypothesis Testing

Research Objective	Analysis Level	Hypothesis	Variables	Statistical Technique	Expected Effect
Obj.1: IS Quality	Direct Effect (H1–H2)	H1	Driving Success Factors → System Quality	Multiple Regression	Positive (+)
		H2	Driving Success Factors → Information Quality	Multiple Regression	Positive (+)
Obj.2: User Satisfaction Performance	Mediating Effect (H3–H4)	H3	System Quality → User Satisfaction	Multiple Regression / Path Analysis	Positive (+)
		H4	Information Quality → User Satisfaction	Multiple Regression / Path Analysis	Positive (+)
Obj.3: Business	Final Effect (H5)	H5	User Satisfaction → Business Performance	Simple Regression	Positive (+)
Overall Model		H1–H5	Full Causal Model	Sequential Path / Mediation Analysis	Positive (+)

จาก Table 2. ได้แสดงวิธีการทดสอบสมมติฐานภายใต้กรอบแนวคิด Extended IS Success Model โดยเชื่อมโยงระหว่างวัตถุประสงค์การวิจัยกับสมมติฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่ออธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในแต่ละระดับ ได้แก่ (1) อิทธิพลทางตรง (Direct Effect) จากปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จ (Driving Success Factors) ต่อคุณภาพของระบบและสารสนเทศ (IS Quality) (2) อิทธิพลทางสื่อกลาง (Mediating Effect) ผ่านคุณภาพระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) และ (3) อิทธิพลสุดท้าย (Final Effect) ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพทางธุรกิจ (Business Performance) การวิเคราะห์ใช้เทคนิค Multiple Regression และ Path/Mediation Analysis เพื่อยืนยันความสัมพันธ์เชิงตรรกะของโมเดลโดยรวมและทดสอบความสอดคล้องของสมมติฐานในแต่ละวัตถุประสงค์ของการวิจัย

6. ผลการวิจัย (Results)

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 175 ราย พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ (61.7%) เป็นกลุ่มเกษตรกร รองลงมาเป็นกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ (23.4%) และกลุ่มค้าขายออนไลน์ (14.9%) ซึ่งสะท้อนการกระจายตัวของกลุ่มอาชีพตามสัดส่วนประชากรจริง โดยภาพรวมผู้ตอบแบบสอบถามมีสัดส่วนเพศหญิงสูงถึง 62.3% และส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 31-45 ปี (45.8%) ซึ่งแสดงถึงกลุ่มเป้าหมายที่มีประสบการณ์การทำงานและพร้อมใช้เทคโนโลยีดิจิทัล นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมาน พบว่า โมเดลการวิเคราะห์ที่ใช้ในการศึกษานี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตามได้ในระดับปานกลางถึงสูง โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (R^2) ที่รายงานใน Table 4 ซึ่งสะท้อนถึงความสามารถของโมเดลในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านคุณภาพระบบสารสนเทศ ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และผลลัพธ์เชิงประจักษ์ทางธุรกิจของวิสาหกิจชุมชน ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 175 รายมีความเหมาะสมและเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกรอบแนวคิดของการวิจัย และสามารถนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6.1 ผลการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

ระดับการรับรู้ความคิดเห็นของผู้ใช้งาน LIFF สำหรับวิสาหกิจชุมชนมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับ “มาก” ($\text{Mean} \geq 4.21$) โดยเฉพาะตัวแปรการบูรณาการ (Integration) และความง่ายในการใช้งาน (Ease of Use) ที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ซึ่งสะท้อนถึงการรับรู้เชิงบวกของผู้ใช้งานต่อคุณภาพของสถาปัตยกรรม LIFF

Table 3. Descriptive Analysis

Variable	Mean	S.D.	Interpretation
Ease of Use	4.38	0.46	High
Responsiveness	4.29	0.51	High
Integration	4.41	0.44	High
Security	4.25	0.50	High
System Quality	4.36	0.48	High
Information Quality	4.30	0.47	High
User Satisfaction	4.32	0.47	High
Business Performance	4.27	0.49	High

จาก Table 3. พบว่า ผู้ตอบมีระดับความพึงพอใจ (User Satisfaction) เฉลี่ย 4.32 ($\text{S.D.} = 0.47$) สอดคล้องกับผลการประเมินเบื้องต้นของ Tasuntia et al. (2024) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าผู้ใช้ LIFF มีทัศนคติเชิงบวกต่อระบบก่อนเข้าสู่การวิเคราะห์เชิงอนุมาน

6.2 ผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยและการทดสอบสมมติฐาน

ผลการวิจัย ดัง Table 4.

Table 4. Multiple Regression Analysis of Driving Success Factors Predicting System and Information Quality

Obj.	Model	Predictor Variables	β (Beta)	t	Sig.	R^2	Result
1	H1	Ease of Use	0.298	4.22	<0.001	0.412	Supported
		Integration	0.352	5.13	<0.001		
		Security	0.210	3.01	0.003		
	H2	Integration	0.315	4.95	<0.001	0.398	Supported
		Responsiveness	0.284	4.18	<0.001		
		Ease of Use	0.190	2.87	0.005		

Table 4. Multiple Regression Analysis of Driving Success Factors Predicting System and Information Quality (Cont.)

Obj.	Model	Predictor Variables	β (Beta)	t	Sig.	R ²	Result
2	H3	System Quality	0.482	7.65	<0.001	0.446	Supported
	H4	Information Quality	0.395	6.21	<0.001	0.412	Supported
3	H5	User Satisfaction	0.654	11.23	<0.001	0.428	Supported

6.2.1 ผลการศึกษาปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของสถาปัตยกรรม LIFF ที่มีผลต่อคุณภาพของระบบสารสนเทศ

ผลการศึกษาปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของสถาปัตยกรรม LIFF ต่อคุณภาพระบบสารสนเทศ (IS Quality) (Obj.1: IS Quality และ H1, H2) พบว่าผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) แสดงให้เห็นว่าปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จ (Driving Success Factors) ของ LIFF มีอิทธิพลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ต่อคุณภาพระบบสารสนเทศ (IS Quality) ทั้ง 2 มิติ โดยปัจจัย Ease of Use, Integration และ Security เป็นปัจจัยหลักของคุณภาพของระบบ (System Quality) คิดเป็นร้อยละ 41.2 ในขณะที่คุณภาพของสารสนเทศ (Information Quality) ใช้ปัจจัย Integration และ Responsiveness เป็นหลัก คิดเป็นร้อยละ 39.8 โดยเฉพาะ Integration ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยสูงสุดในทั้งสองโมเดล

6.2.2 ผลการประเมินคุณค่าเชิงประจักษ์ของสถาปัตยกรรม LIFF โดยวิเคราะห์คุณภาพระบบต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ผลการทดสอบอิทธิพลของคุณภาพระบบสารสนเทศกับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (Obj.2: User Satisfaction และ H3, H4) พบว่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ทั้ง System Quality ($\beta = 0.482$) และ Information Quality ($\beta = 0.395$) ต่างมีอิทธิพลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของคุณภาพระบบสารสนเทศในกระบวนการสร้างความพึงพอใจของผู้ใช้งานตามกรอบแนวคิด DeLone & McLean (2003)

6.2.3 ผลการตรวจสอบอิทธิพลของคุณภาพระบบสารสนเทศที่มีต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งานและผลการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชน

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจของผู้ใช้งานกับคุณค่าเชิงประจักษ์ (Obj.3: Business Performance และ H5) โดยการวิเคราะห์อิทธิพลสุดท้าย (Final Effect) ใช้การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression) พบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) มีอิทธิพลเชิงบวกอย่างมากและมีนัยสำคัญทางสถิติต่อประสิทธิภาพทางธุรกิจ (Business Performance) ($\beta = 0.654$, Sig. < 0.001) โดยความพึงพอใจสามารถอธิบายความแปรปรวนของประสิทธิภาพทางธุรกิจได้ถึงร้อยละ 42.8 ($R^2 = 0.428$)

6.3 การวิเคราะห์เส้นทางเชิงประจักษ์ (Empirical Path Model)

ผลการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) ด้วยเทคนิค Sequential Regression และ Bootstrap (5,000 Samples, 95% CI) ซึ่งรวมสมมติฐาน H1-H5 เข้าด้วยกัน ยืนยันความสอดคล้องของ Extended IS Success Model ที่ใช้ในการวิจัยนี้ โดยพบว่า System Quality และ Information Quality ทำหน้าที่เป็นตัวแปรสื่อกลางในลักษณะของการส่งผ่านอิทธิพลบางส่วน (Partial Mediators) ในการส่งผ่านอิทธิพลทางอ้อมจากปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จไปยังความพึงพอใจของผู้ใช้งานอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) นอกจากนี้ ความพึงพอใจของผู้ใช้งานยังมีอิทธิพลทางตรงที่สูงมากต่อประสิทธิภาพทางธุรกิจ ($\beta = 0.654$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโมเดลทั้งหมดสามารถอธิบายความแปรปรวนของประสิทธิภาพทางธุรกิจได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยผลรวมอิทธิพลทั้งหมด (Total Effect = 0.692, $p < 0.001$) แสดงให้เห็นว่าปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของ LIFF ส่งผลโดยตรงและโดยอ้อมต่อประสิทธิภาพทางธุรกิจ (Business Performance) ผ่านคุณภาพระบบสารสนเทศ (IS Quality) และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) อย่างเป็นลำดับขั้น ซึ่งแสดงเส้นทางการวิเคราะห์โดยสรุปดัง Figure 2.

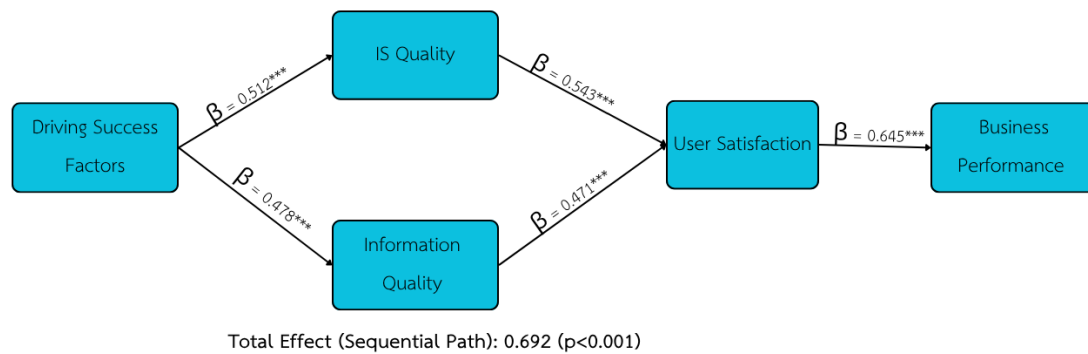


Figure 2. Path Summary of the Extended IS Success Model

Table 5. Direct, Indirect, and Total Effects from Path Analysis ($n = 175$)

Path	Direct Effect (β)	Indirect Effect (β)	Total Effect (β)	p-value
Driving Success Factors $\rightarrow$ IS Quality	0.481	–	0.481	< .001
IS Quality $\rightarrow$ User Satisfaction	0.523	–	0.523	< .001
User Satisfaction $\rightarrow$ Business Performance	0.654	–	0.654	< .001
Driving Success Factors $\rightarrow$ Business Performance (via IS Quality & User Satisfaction)	–	0.692	0.692	< .001

6.4 การตีความผลลัพธ์เชิงธุรกิจ (Managerial Implications)

ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า การลงทุนในสถาปัตยกรรม LIFF ได้สร้างคุณค่าเชิงประจักษ์ (Empirical Value) ต่อวิสาหกิจชุมชนจริง โดยมี Integration และ Ease of Use เป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลให้คุณภาพระบบสารสนเทศ (IS Quality) สูงขึ้น และนำไปสู่ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) ผู้พัฒนาควรให้ความสำคัญกับ Integration และ Ease of Use เป็นอันดับแรก โดยการเพิ่มขึ้นของความพึงพอใจของผู้ใช้งานมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพทางธุรกิจในระดับสูง ($\beta = 0.654$, $p < 0.001$) ซึ่งประสิทธิภาพทางธุรกิจนี้ครอบคลุมมิติสำคัญ เช่น การเพิ่มยอดขาย (Sales Growth) การขยายฐานลูกค้าใหม่ (Customer Reach) และ การลดต้นทุนในการดำเนินงาน (Cost Reduction) ผลลัพธ์นี้สะท้อนว่า Extended IS Success Model สามารถประยุกต์ใช้ในบริบท Social Commerce ของวิสาหกิจชุมชนไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสนับสนุนการพัฒนา LINE Micro-App ให้เป็นเครื่องมือทางธุรกิจที่มีความยั่งยืน

7. สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผลการวิจัย (Conclusion and Discussion)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของ LINE Front-end Framework (LIFF) ต่อคุณภาพระบบสารสนเทศ ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และประสิทธิภาพทางธุรกิจของวิสาหกิจชุมชน ผลการวิเคราะห์เชิงประจักษ์แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยเชิงสถาปัตยกรรมของ LIFF ได้แก่ ความง่ายในการใช้งาน การบูรณาการกับแพลตฟอร์มความปลอดภัยของข้อมูล และความสามารถในการตอบสนอง มีบทบาทสำคัญต่อการรับรู้คุณภาพของระบบสารสนเทศ และสามารถอธิบายความสำเร็จของระบบ LIFF ได้อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยที่กำหนดไว้

ผลการศึกษาปัจจัยขับเคลื่อนความสำเร็จของ LINE Front-End Framework (LIFF) ต่อคุณภาพระบบสารสนเทศพบว่า ความง่ายในการใช้งาน การบูรณาการกับแพลตฟอร์ม ความปลอดภัยของข้อมูล และความสามารถในการตอบสนอง

ส่งผลเชิงบวกต่อทั้งคุณภาพระบบและคุณภาพสารสนเทศอย่างมีนัยสำคัญ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับกรอบแนวคิด IS Success Model ของ DeLone & McLean (2003) ที่เสนอว่าคุณภาพของระบบและสารสนเทศเป็นฐานสำคัญของความสำเร็จของระบบสารสนเทศ และสอดคล้องกับงานของ Petter et al. (2008) ที่ชี้ว่าคุณภาพระบบที่ดีช่วยสร้างการรับรู้เชิงบวกต่อระบบ โดยเฉพาะในบริบทของผู้ใช้งานที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร เช่น วิสาหกิจชุมชน

ผลการศึกษาบทบาทของคุณภาพระบบสารสนเทศต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่า ทั้งคุณภาพระบบและคุณภาพสารสนเทศมีอิทธิพลโดยตรงต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานของ Petter et al. (2008) ที่อธิบายว่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานสะท้อนประสิทธิภาพโดยรวมจากการใช้งานระบบ และเป็นตัวชี้วัดสำคัญของความสำเร็จของระบบสารสนเทศ ในบริบทของ LIFF คุณลักษณะด้านความง่ายในการใช้งานและการบูรณาการกับแพลตฟอร์ม LINE ช่วยลดความซับซ้อนของการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการยอมรับเทคโนโลยีของ Davis (1989) และงานวิจัยด้าน Micro-App และ Mini Program (Alshibly, 2015; Martínez-Plumed et al., 2021; Mason et al., 2022)

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจของผู้ใช้งานกับประสิทธิภาพทางธุรกิจของวิสาหกิจชุมชน พบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานมีอิทธิพลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อประสิทธิภาพทางธุรกิจ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิด Net Benefits ในโมเดลของ DeLone & McLean (2003) ที่มองว่าผลลัพธ์สุดท้ายของการใช้ระบบควรถูกสะท้อนผ่านผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจริงในระดับองค์กร ที่ชี้ว่าการใช้แพลตฟอร์มดิจิทัลสามารถสร้างผลลัพธ์เชิงธุรกิจให้กับธุรกิจขนาดย่อมได้ เมื่อผู้ใช้งานมีประสบการณ์ที่ดีและเกิดความพึงพอใจต่อระบบ

โดยสรุป ผลการวิจัยซึ่งแสดงไว้ใน Table 6. ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์เชิงลำดับจากปัจจัยขับเคลื่อนของ LIFF ไปสู่คุณภาพระบบสารสนเทศ ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และประสิทธิภาพทางธุรกิจอย่างชัดเจน และยืนยันว่า LIFF เป็นแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของวิสาหกิจชุมชนไทยทั้งในเชิงเทคโนโลยีและการนำไปใช้จริง

Table 6. Summary of Findings

Research Objective	Related Hypotheses	Statistical Method	Finding Summary
Obj.1: IS Quality	H1, H2	Multiple Regression	Supported. Driving Success Factors positively and significantly influence both System Quality and Information Quality.
Obj.2: User Satisfaction	H3, H4	Multiple Regression / Mediation	Supported. IS Quality (System/Information) positively and significantly influences User Satisfaction.
Obj.3: Business Performance	H5	Simple Regression / Path Analysis	Supported. User Satisfaction has a strong, positive, and significant influence on Business Performance ($\beta = 0.654$, $p < 0.001$).
Overall Model	H1–H5	Sequential Path Analysis	The successfully explains the success of architecture for community enterprises.

8. ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ (Limitations and Recommendations)

8.1 ข้อจำกัดของการศึกษา (Limitations of the Study)

1. งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาการใช้ LINE Front-End Framework (LIFF) ในบริบทของ วิสาหกิจชุมชนในจังหวัดสุรินทร์ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะทางเศรษฐกิจ สังคม และระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีเฉพาะตัว ดังนั้น ผลการวิจัยจึงสะท้อนสภาพการใช้งานระบบสารสนเทศภายใต้บริบทของจังหวัดสุรินทร์และกลุ่มผู้ใช้งานดังกล่าวเป็นหลัก จึงอาจไม่สามารถนำไปอ้างอิงกับวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่อื่นที่มีโครงสร้างและทรัพยากรแตกต่างกันได้โดยตรง

2. กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยประกอบด้วยผู้ใช้งาน LIFF ในวิสาหกิจชุมชนจำนวน 175 ราย ซึ่งเป็นผู้ใช้งานจริงของระบบตามขอบเขตที่กำหนด แม้จำนวนตัวอย่างดังกล่าวจะอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง แต่ขนาดตัวอย่างอาจส่งผลต่ออำนาจการทดสอบทางสถิติ (Statistical Power) ในบางเส้นทางความสัมพันธ์ โดยเฉพาะความสัมพันธ์ที่มีขนาดอิทธิพลในระดับต่ำ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือหลัก สะท้อนการรับรู้และประสบการณ์ของผู้ใช้งานต่อแพลตฟอร์มที่ผู้ใช้งานคุ้นเคย ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ผลลัพธ์ที่ได้จึงเป็นข้อมูลเชิงการรับรู้ (Perceptual Outcomes) มากกว่าการวัดผลจากพฤติกรรมการใช้งานจริงในระยะยาว ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการวิจัยที่มุ่งอธิบายความสำเร็จของระบบสารสนเทศจากมุมมองของผู้ใช้งานเป็นสำคัญ

8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้และการวิจัยในอนาคต (Recommendations for Practice and Future Research)

ในด้านการนำไปใช้ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า LINE Front-End Framework (LIFF) เป็นแนวทางที่เหมาะสมกับวิสาหกิจชุมชนซึ่งมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรและความพร้อมทางเทคโนโลยี และดำเนินกิจกรรมบนแพลตฟอร์มที่ผู้ใช้งานคุ้นเคยอย่าง LINE หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ให้ความสำคัญกับความง่ายในการใช้งาน การบูรณาการกับแพลตฟอร์มหลัก ความปลอดภัยของข้อมูล และความสามารถในการตอบสนองของระบบ เพื่อสนับสนุนการใช้งานจริงและเพิ่มโอกาสในการสร้างผลลัพธ์ทางธุรกิจของวิสาหกิจชุมชน

สำหรับการวิจัยในอนาคต ควรขยายการศึกษาไปยังวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่อื่น หรือองค์กรขนาดย่อมที่มีระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีแตกต่างกัน เพื่อเพิ่มความสามารถในการอ้างอิงทั่วไปของผลการวิจัย นอกจากนี้ การเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างจะช่วยเสริมอำนาจการทดสอบทางสถิติ และเปิดโอกาสให้ตรวจสอบความสัมพันธ์ในโมเดลได้อย่างรอบด้านมากยิ่งขึ้น

9. การเปิดเผยการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Declaration of Generative AI)

งานวิจัยนี้ใช้ Artificial Intelligence ช่วยในการแปลบทความ (ChatGPT) และเรียบเรียงบทคัดย่อภาษาอังกฤษ (ChatGPT) แต่การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัยเป็นการดำเนินการโดยนักวิจัย

10. การแสดงบทบาทผู้เขียน (CRediT Author Statement)

Jeeranun Tasuntia: Conceptualization, Methodology, Investigation, Formal Analysis, Data Curation, Writing-Original Draft, Project Administration, Supervision.

Anyawee Chaiwachirakhampon: Validation; Writing-Review & Editing.

Sakchan Luangmaneeerote: Investigation; Resources; Data Curation.

Anutchai Chutipascharoen: Validation; Visualization; Writing-Review & Editing.

All authors read and approved the final manuscript.

11. เอกสารอ้างอิง (References)

- Alshibly, H. H. (2015). Investigating Decision Support System (DSS) Success: A Partial Least Squares Structural Equation Modeling Approach. *Journal of Business Studies Quarterly*, 6(4), 56-77.
- Amornkitvikai, Y., Tham, S. Y., Harvie, C., & Buachoom, W. W. (2022). Barriers and Factors Affecting the E-Commerce Sustainability of Thai Micro-, Small- and Medium-Sized Enterprises (MSMEs). *Sustainability*, 14(14), 8476. <https://doi.org/10.3390/su14148476>
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The Moderator-Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
- Cipher. (2025). LINE Mini App: Build LINE Apps Effortlessly for Every Type of Business. <https://www.cipher.co.th/blogs/line-mini-app> (In Thai)

- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>
- Foxbith. (2025). 5 Key LINE LIFF Features Businesses Shouldn't Overlook. <https://www.foxbith.com/blog/top-5-line-liff-features> (In Thai)
- Iivari, J. (2005). An Empirical Test of the DeLone-McLean Model of Information System Success. *The Data Base for Advances in Information Systems*, 36(2), 8-27. <https://doi.org/10.1145/1066149.1066152>
- Jongwanich, J., & Kohpaiboon, A. (2025). Digital Technology Adoption and the Financial Performance of SMEs: Evidence from Thailand. *Asian Economic Papers*. https://doi.org/10.1162/asep_a_00922
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610. <https://doi.org/10.1177/001316447003000308>
- Lertwongsatien, C., & Wongpinunwatana, N. (2003). E-Commerce Adoption in Thailand: An Empirical Study of Small and Medium Enterprises (SMEs). *Journal of Global Information Technology Management*, 6(3), 67-83. <https://doi.org/10.1080/1097198X.2003.10856356>
- LINE Developers. (n.d.). *LINE Front-end Framework (LIFF)*. <https://developers.line.biz/en/docs/liff/overview>
- Martínez-Plumed, F., Gómez, E., & Hernández-Orallo, J. (2021). Futures of Artificial Intelligence through Technology Readiness Levels. *Telematics and Informatics*, 58, 101525. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101525>
- Mason, M. C., Zamparo, G., Marini, A., & Ameen, N. (2022). Glued to Your Phone? Generation Z's Smartphone Addiction and Online Compulsive Buying. *Computers in Human Behavior*, 136, 107404. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107404>
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. (2008). Measuring Information Systems Success: Models, Dimensions, Measures, and Interrelationships. *European Journal of Information Systems*, 17(3), 236-263. <https://doi.org/10.1057/ejis.2008.15>
- Sagala, G. H., & Öri, D. (2024). Exploring Digital Transformation Strategy to Achieve SMEs Resilience and Antifragility: A Systematic Literature Review. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*. <https://doi.org/10.1080/08276331.2024.2392080>
- Tasuntia, J., Chaiwachirakhampon, A., Hiranrat, W., & Silachot, K. (2024). Modern Marketing Platform for Surin Farmer Group. *Information Technology Journal KMUTNB*, 20(2), 14-24. <https://doi.org/10.14416/j.it/2024.v2.002>
- The Digital Tips. (2023). What is LINE LIFF (LINE Front-end Framework), and How Does It Benefit Businesses? <https://thedigitaltips.com/blog/line/line-liff> (In Thai)
- Tongdaeng, W., & Mahakanjana, C.-N. (2022). Thai SMEs' Response in the Digital Economy Age: A Case Study of Community-Based Tourism Policy Implementation. *Social Sciences*, 11(4), 180. <https://doi.org/10.3390/socsci11040180>