

**การพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ชุมชน
สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูปาเปะ จังหวัดเลย**

**Development of a Chatbot Application for Recommending Tourist Attractions and
Community Products in the Eco-Tourism Area of Phu Pa Po, Loei Province**

ชรินทร์ญา หวังวัชรกุล¹

¹ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, charinya.wan@lru.ac.th

Charinya Wangwatcharakul¹

¹ Digital Business Computer Program, Faculty of Management Science, Loei Rajabhat University,
charinya.wan@lru.ac.th

วันที่รับบทความ 13 ตุลาคม 2568
วันแก้ไขบทความ 13 ธันวาคม 2568
วันตอบรับบทความ 16 ธันวาคม 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ชุมชน สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูปาเปะ จังหวัดเลย 2) ประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแชทบอท 3) ประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันแชทบอท มีกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและการท่องเที่ยว จำนวน 5 คน สำหรับการประเมินคุณภาพ และกลุ่มนักท่องเที่ยว ผู้ประกอบการ รวมถึงเจ้าหน้าที่ จำนวน 400 คน สำหรับการประเมินความพึงพอใจ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพและแบบประเมินความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความแม่นยำ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่าการประเมินประสิทธิภาพของแชทบอทพบว่าภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ระบบมีความถูกต้องของการตอบคำถาม ผลการประสิทธิภาพโดยมีค่าความแม่นยำเฉลี่ย 97.0% ขณะที่ค่า Precision, Recall และ F1-score เท่ากับ 0.914, 0.859 และ 0.885 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถให้ข้อมูลได้ถูกต้อง ครบคลุม และรวดเร็ว ในส่วนของการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยเฉพาะด้านเนื้อหาการท่องเที่ยวได้รับความพึงพอใจสูงสุด แสดงให้เห็นว่าแชทบอทที่พัฒนาขึ้นมีศักยภาพในการตอบโต้ทางด้านข้อมูลเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ในพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันแชทบอท, การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์, ภูปาเปะ, การท่องเที่ยว

ABSTRACT

This research aimed to 1) develop a chatbot application to provide information on tourist attractions and community products for the Phu Pa Po Ecotourism area in Loei Province, 2) evaluate the efficiency of the chatbot application, and 3) assess user satisfaction with the system. The samples consisted of five experts in technology and tourism for quality assessment, and 400 participants including tourists, entrepreneurs, and local officers—for satisfaction evaluation. The research instruments included an efficiency evaluation form and a user satisfaction

questionnaire. Data were analyzed using basic statistical methods, including accuracy, percentage, mean, and standard deviation. The results revealed that the chatbot's overall efficiency was rated at the highest level, with an average accuracy of 97.0%. The precision, recall, and F1-score were 0.914, 0.859, and 0.885, respectively, indicating that the system provided information accurately, comprehensively, and promptly. Overall user satisfaction was also rated at a very high level, particularly regarding the tourism content, which received the highest satisfaction score. These findings suggested that the developed chatbot effectively supported ecotourism information services in the Phu Pa Po area with high performance and strong user satisfaction.

KEYWORDS: Chatbot Application, Eco-Tourism, Phu Pa Po, Tourism

1. บทนำ

การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์เป็นรูปแบบการท่องเที่ยวที่มุ่งเน้นการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น ควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตของชุมชนอย่างยั่งยืน ถือเป็นแนวทางการท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นการสร้างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนในทางเศรษฐกิจและสังคม แนวคิดนี้ได้รับการยอมรับในระดับสากลว่าเป็นกลไกสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาชุมชนท้องถิ่นผ่านการเพิ่มรายได้และการส่งเสริมความมีส่วนร่วมของชุมชนในกระบวนการอนุรักษ์ทรัพยากร (วรดาภา พันธุ์เพ็ง, 2568; นพดล ชีระวงศ์ภิญโญ, 2567)

จังหวัดเลยเป็นสถานที่ที่มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและวัฒนธรรมที่งดงาม ดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาสัมผัสบรรยากาศของภาคอีสานตลอดทั้งปี โดยเฉพาะ "ภูป่าเปาะ" หรือที่รู้จักกันในนาม "ฟูจิเมืองเลย" ซึ่งเป็นแลนด์มาร์กสำคัญของจังหวัด ภูป่าเปาะซึ่งมีจุดชมวิว 4 จุด ไฮไลท์อยู่ที่จุดที่ 4 ที่สามารถมองเห็นวิว 360 องศา รวมถึงภูทอกที่มีรูปร่างคล้ายภูเขาไฟฟูจิ การเดินทางขึ้นภูใช้บริการรถอีแต็กจากวิสาหกิจชุมชนบ้านผาห้วย ทำให้เกิดทั้งการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และการสร้างรายได้แก่ชุมชน ปัจจุบันมีการจัดตั้งศูนย์บริการนักท่องเที่ยวภูป่าเปาะ เพื่ออำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือแก่นักท่องเที่ยว โดยมีเจ้าหน้าที่ให้บริการข้อมูลการท่องเที่ยว แต่เนื่องจากมีจำนวนนักท่องเที่ยวที่ติดต่อสอบถามผ่านช่องทางออนไลน์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีการติดต่อในลักษณะตลอดเวลา ทำให้เกิดปัญหาความล่าช้าในการตอบคำถาม เนื่องจากเจ้าหน้าที่มีจำนวนน้อย ไม่สามารถตอบคำถามได้ครบถ้วนในทันที ส่งผลให้การบริการเกิดความล่าช้า และสร้างความไม่สะดวกแก่นักท่องเที่ยว (สำนักงานพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนเลย, 2568)

เทคโนโลยีแชทบอท (Chatbot) เป็นระบบสนทนาอัตโนมัติที่ตอบสนองผู้ใช้ผ่านข้อความเสียง ภาพ และวิดีโอ ตลอด 24 ชั่วโมง โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) ที่พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการข้อมูลอย่างรวดเร็วและตรงตามความต้องการของผู้ใช้ (Xu & Chen, 2025; Majid et al., 2024; ธัญญรัตน์ ไชยวงศ์ และคณะ, 2568) แพลตฟอร์ม LINE ซึ่งเป็นหนึ่งในแพลตฟอร์มหลักในประเทศไทยถือเป็นช่องทางที่มีศักยภาพสูงในการใช้แชทบอทเพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการข้อมูลด้านการท่องเที่ยว เช่น การนำเสนอข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว กิจกรรมแนะนำ บริการที่พัก และผลิตภัณฑ์ชุมชน ส่งผลให้การบริหารจัดการข้อมูลและการตอบสนองต่อนักท่องเที่ยวมีความมีประสิทธิภาพและสามารถรองรับปริมาณการติดต่อที่เพิ่มขึ้นได้ นอกจากนี้ Dialogflow เป็นแพลตฟอร์มสำหรับสร้างและพัฒนาแชทบอทและแอปพลิเคชันเสมือนคนที่สามารถทำงานกับ ผู้ใช้ผ่านการสนทนาหรือการสื่อสารแบบข้อความ ขั้นตอนการทำงานของ Dialogflow ประกอบด้วย การรับข้อความจากผู้ใช้ (User Input) การจับคู่วัตถุประสงค์ของข้อความ (Intent Matching) และการสร้างข้อความตอบกลับ (Response) ทำให้แชทบอทสามารถตอบคำถามและโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างเป็นธรรมชาติและมีประสิทธิภาพ (เดช ธรรมศิริ และคณะ, 2568; ชีรพงษ์ สังข์ศรี และคณะ, 2564)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ของจังหวัดเลยจะมีความโดดเด่นและเป็นที่สนใจ แต่ปัญหาการให้บริการข้อมูลต่อนักท่องเที่ยวด้วยจำนวนเจ้าหน้าที่จำกัดและการตอบสนองที่ล่าช้าผ่านช่องทางออนไลน์ยังคงเป็นอุปสรรคที่สำคัญ ขาดการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพมาช่วยจัดการข้อมูลและสื่อสารกับนักท่องเที่ยวอย่างทันท่วงที

จากบริบทและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและพัฒนาแชทบอทสำหรับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ในจังหวัดเลย โดยใช้เทคโนโลยี Dialogflow ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มสำหรับสร้างระบบสนทนาอัตโนมัติที่สามารถประมวลผลภาษาธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ร่วมกับ Line Messaging API เพื่อเชื่อมต่อระบบแชทบอทกับแพลตฟอร์ม LINE โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสื่อสารระหว่างนักท่องเที่ยวและผู้ให้บริการข้อมูลในพื้นที่ สนับสนุนการตอบสนองข้อมูลได้ทันที ลดปัญหาความล่าช้า และส่งเสริมภาพลักษณ์ของการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่ยั่งยืนในจังหวัดเลย ตลอดจนสนับสนุนการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนท้องถิ่นในระยะยาว

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูปาเปาะ จังหวัดเลย
- 2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูปาเปาะ จังหวัดเลย
- 2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูปาเปาะ จังหวัดเลย

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยและแนวคิดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์พบว่า

แนวคิดพื้นฐานและหลักการของการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ มีรายละเอียดดังนี้ 1) เป็นการท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติรวมถึงแหล่งวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ ซึ่งมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น และทรงคุณค่าในพื้นที่นั้น 2) เป็นการท่องเที่ยวที่มีการจัดการอย่างยั่งยืน ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบ หรือส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวให้ยั่งยืน 3) เป็นการท่องเที่ยวที่มีกระบวนการเรียนรู้และการให้การศึกษา เกี่ยวกับระบบนิเวศ และ สิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความประทับใจ และประสบการณ์ที่มีคุณค่าเพื่อ สร้างความตระหนักและจิตสำนึกที่ถูกต้องต่อนักท่องเที่ยวประชาชนท้องถิ่น ตลอดจนผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง 4) เป็นการท่องเที่ยวที่นำไปสู่การกระจายรายได้ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ โดยคำนึงถึงการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นในภาคบริการต่างๆ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อท้องถิ่น มากกว่าการท่องเที่ยวที่เคยส่งเสริมกันมาตั้งแต่อดีต (สำนักงานพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนเลย, 2568; เดช ธรรมศิริ และคณะ, 2568; Majid et al., 2024)

สรุปได้ว่า การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์หรือการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ หมายถึง การท่องเที่ยวที่คำนึงถึงแหล่งธรรมชาติ หรือแหล่งวัฒนธรรมอันมีความเกี่ยวข้องกับระบบนิเวศของสถานที่นั้น โดยที่ไม่ก่อให้เกิดการรบกวน หรือความเสียหายต่อธรรมชาติหรือระบบนิเวศ ในขณะเดียวกันยังเป็นการช่วยส่งเสริมวิถีชุมชนโดยรอบให้มีคุณภาพชีวิต หรือคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดียิ่งขึ้น นับเป็นกระแสการท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน โดยมีจุดเด่นตรงที่นอกจากจะเป็นรูปแบบการท่องเที่ยวลักษณะหนึ่งแล้ว ยังช่วยส่งเสริมให้คุณภาพชีวิตและคุณภาพสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นธรรมชาติ วัฒนธรรมท้องถิ่น หรือกลุ่มคนในท้องถิ่น ให้ความมั่นคง และยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

3.2 แนวคิดเทคโนโลยีแชทบอท

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยและแนวคิดของเทคโนโลยีแชทบอท พบว่า

แชทบอท (Chatbot) คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่ในการสื่อสารกับมนุษย์ผ่านช่องทางการสื่อสารแบบข้อความ มักจะใช้ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing - NLP)

เพื่อให้สามารถเข้าใจและตอบสนองต่อคำถามหรือคำขอของผู้ใช้ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ แชนบอทมักถูกใช้ในหลายสถานการณ์ เช่น ในธุรกิจ เพื่อการบริการลูกค้าอัตโนมัติ การตอบคำถามเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือบริการ หรือในการช่วยในกระบวนการขาย นอกจากนี้ ยังมีการใช้แชทบอทในการท่องเที่ยว เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว การจองที่พัก หรือแนะนำกิจกรรมท่องเที่ยว รวมถึงการใช้ในการศึกษา เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรการศึกษา หรือคำแนะนำในการเรียนรู้ เป็นต้น (Xu & Chen, 2025; เดช ธรรมศิริ และคณะ, 2568; สุมนา บุชบก และคณะ, 2568)

การทำงานของแชทบอทด้วยไดอะล็อกโฟว์ (Dialog flow) เป็นเทคโนโลยีจาก Google ที่เป็นแพลตฟอร์มสำหรับสร้างระบบสนทนาอัจฉริยะ (Conversational AI) ที่มีความสามารถในการเข้าใจและประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) ช่วยให้บอทสามารถโต้ตอบ สนทนา และเข้าใจความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างแม่นยำและเป็นธรรมชาติ การใช้งานสามารถประยุกต์ใช้บนแพลตฟอร์มไลน์ โดยเชื่อมต่อกับ Line Messaging API ทำให้ผู้ใช้สามารถพูดคุย ถามข้อมูล หรือใช้บริการต่าง ๆ ผ่านไลน์ได้โดยตรง ตัวอย่างเช่น การสอบถามข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว การจองบริการ หรือรับคำแนะนำอัตโนมัติ โดย Dialogflow จะทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อความ ระบุ Intent (จุดมุ่งหมาย) และตอบกลับหรือประมวลผลข้อมูลตามที่กำหนดไว้ ประกอบกับความสามารถ Fulfillment ซึ่งช่วยให้แชทบอทดึงข้อมูลภายนอกหรือดำเนินการกับระบบอื่น ๆ ได้ทันที (อัคริมา สุ่มมาตย์ และคณะ, 2567)

ในด้านการท่องเที่ยว พบว่างานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัดนครปฐมผ่านแอปพลิเคชันไลน์แชทบอท มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศที่ช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถสืบค้นข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวชุมชน ช่างศิลป์และได้รับคำตอบอัตโนมัติ โดยมีกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวจำนวน 423 คน ผลการประเมินพบว่าความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่ได้รับความพึงพอใจสูงสุดคือความง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งสะท้อนถึงศักยภาพของแชทบอทในการตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวและสนับสนุนการให้บริการด้านการท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังชี้ให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการยกระดับคุณภาพการบริการและการส่งเสริมการท่องเที่ยวในระดับชุมชน อันเป็นแนวทางสำคัญต่อการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (เดช ธรรมศิริ และคณะ, 2568)

การประยุกต์ใช้แชทบอทในการตอบคำถามแทนเจ้าหน้าที่ได้รับความสนใจอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากสามารถตอบสนองผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็วและทำงานตลอด 24 ชั่วโมง จากงานวิจัยเรื่องการพัฒนาแชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการศูนย์สหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ โดยใช้เทคโนโลยี Official LINE Account, Line Bot Designer, Line Messaging API, Dialogflow, Webhook และ Flex Message ตามกระบวนการพัฒนาระบบ SDLC ผลการวิจัยพบว่าแชทบอทสามารถตอบกลับการสนทนาแบบอัตโนมัติ ให้ข้อมูลและตอบคำถามได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดระยะเวลาในการสื่อสาร และผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับสูง (ค่าเฉลี่ย = 4.55, S.D. = 0.45) สะท้อนให้เห็นว่าแชทบอทสามารถตอบโต้การให้บริการในภาคการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพการสื่อสารกับผู้ใช้ได้อย่างมีคุณภาพ (อาทิตยา อรุณศรี และคณะ, 2566)

นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยเรื่องการพัฒนาแชทบอทเพื่อส่งเสริมการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ OTOP ของวิสาหกิจชุมชนจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแชทบอทและศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานบนแพลตฟอร์ม Facebook Messenger, LINE Official Account และเว็บไซต์ โดยกลุ่มตัวอย่างคือผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจำนวน 401 คน ผลการวิจัยพบว่า แชทบอทสามารถตอบสนองการสื่อสารกับลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการทักทาย แนะนำสินค้า การสั่งซื้อ และแจ้งการชำระเงิน ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับสูงที่สุด แสดงให้เห็นว่าแชทบอทช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการประชาสัมพันธ์และการตลาดของชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยปัจจุบันที่มุ่งพัฒนาแชทบอทเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูป่าเปาะ จังหวัดเลย ในการให้ข้อมูลและบริการที่สะดวก รวดเร็ว และส่งเสริมเศรษฐกิจท้องถิ่นอย่างยั่งยืน (อัชมาพร กว้างสวัสดิ์ และคณะ, 2566)

ดังนั้นจากแนวคิดดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีแชทบอทมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการสื่อสารและการให้บริการข้อมูลแก่นักท่องเที่ยวอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านความสะดวก รวดเร็ว และการเข้าถึงข้อมูลที่ตรงตามความต้องการ ซึ่งงานวิจัยที่ผ่านมาได้สะท้อนถึงศักยภาพของแชทบอทในการยกระดับคุณภาพการบริการและส่งเสริมการท่องเที่ยวในระดับ

ชุมชน อันเป็นรากฐานสำคัญสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทสำหรับให้คำแนะนำข้อมูลพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูป่าเปาะ จังหวัดเลย เพื่อให้ข้อมูลและบริการที่ครอบคลุม ตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว และมีส่วนช่วยในการส่งเสริมเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตของชุมชนในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชญธรรัตน์ ไชยวงศ์ และคณะ (2568) ได้พัฒนาระบบตอบโต้สนทนาอัตโนมัติ (Chatbot) เพื่ออำนวยความสะดวกด้านข้อมูลการท่องเที่ยวในจังหวัดสุโขทัยสำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีกฏระเบียบปัญหาในการเข้าถึงข้อมูลผ่านช่องทางดิจิทัล โดยใช้ LINE Official Account เป็นแพลตฟอร์มหลักและเชื่อมต่อกับ Google Sheets และ Apps Script ในการจัดเก็บและเรียกคืนข้อมูล ระบบถูกออกแบบให้สามารถให้ข้อมูลด้านสถานที่ท่องเที่ยว การเดินทาง ที่พัก และสิ่งอำนวยความสะดวก จากนั้นทำการทดสอบกับผู้สูงอายุจำนวน 86 คนในอำเภอสวรรคโลก ผลการประเมินพบว่าระบบสามารถให้ข้อมูลได้ถูกต้อง รวดเร็ว และทำให้ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจในระดับสูง พร้อมทั้งช่วยลดอุปสรรคด้านการเข้าถึงข้อมูล อย่างไรก็ตาม ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานระบุว่าควรปรับปรุงความสามารถในการตอบคำถามที่ซับซ้อนและพัฒนาอินเทอร์เฟซให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุมากยิ่งขึ้น

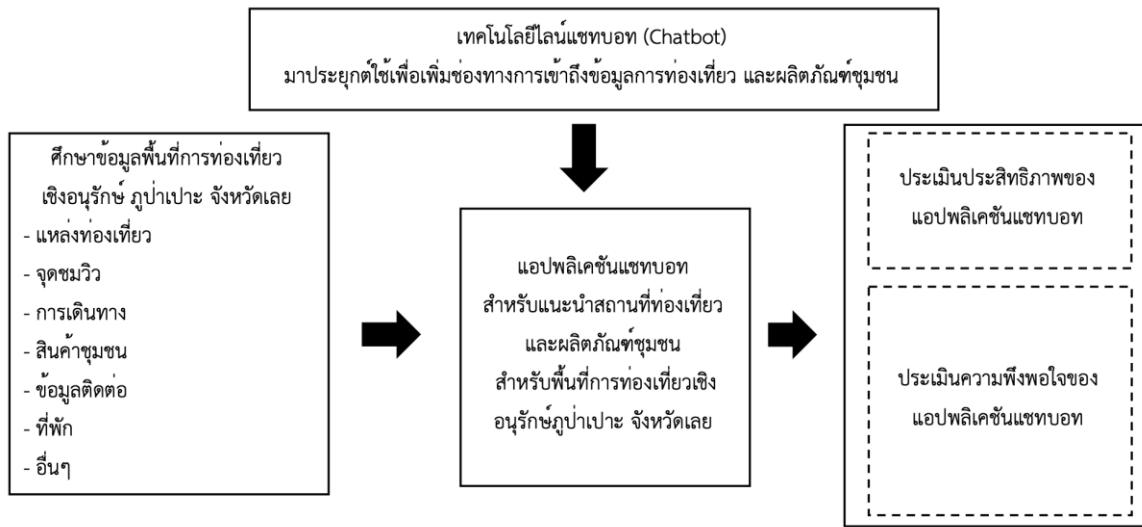
เดช ธรรมศิริ และคณะ (2568) ได้ดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศในรูปแบบแชทบอทบนแพลตฟอร์ม LINE เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวชุมชนช่างศิลป์จังหวัดนครปฐม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทและศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวต่อการใช้งานระบบดังกล่าว ระบบแชทบอทถูกพัฒนาด้วยภาษาไพทอนและออกแบบให้สามารถตอบคำถามและให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวชุมชนได้แบบอัตโนมัติ จากการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวจำนวน 423 คน ซึ่งเป็นสมาชิกกลุ่มสังคมออนไลน์ที่ใช้ระบบ พบว่าแชทบอทมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจรวม 4.20 โดยด้านที่ได้รับคะแนนสูงที่สุดคือด้านความง่ายต่อการใช้งาน รองลงมาคือด้านตรงตามความต้องการและด้านประสิทธิภาพของระบบ ด้านความสามารถทำงาน สะท้อนว่าแชทบอทสามารถตอบสนองต่อการให้ข้อมูลท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน

อัคริมา สุ่มมาตย์ และคณะ (2567) ได้พัฒนางานวิจัยเรื่อง การพัฒนา Chatbot AI ด้วยเครื่องมือ Dialogflow เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ด้านการตอบคำถามผู้ใช้บริการห้องสมุด โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือ Dialogflow มาพัฒนา Chatbot AI สำหรับตอบคำถามผู้ใช้บริการผ่าน LINE Official Account ของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดย KKU Library Chatbot เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2565 และมีจำนวนการใช้งานรวม 2,485 ครั้งภายใน 9 เดือน ผลการดำเนินงานพบว่า Chatbot สามารถรับหน้าที่ตอบคำถามแทนเจ้าหน้าที่ได้ทั้งหมด ช่วยลดเวลาการทำงานของบุคลากรจากเดิมวันละหลายชั่วโมง เหลือเพียงการตรวจสอบข้อมูลเพียงเล็กน้อยต่อเดือน นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนการตอบคำถามระหว่างปี 2565 และ 2566 พบว่า Chatbot ตอบคำถามได้มากกว่าการให้บริการโดยมนุษย์เดิมถึงสามเท่า สะท้อนถึงประสิทธิภาพของระบบในการรองรับคำถามซ้ำ ๆ และให้บริการได้ตลอด 24 ชั่วโมง ทั้งยังสอดคล้องกับผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่อยู่ในระดับสูงถึงร้อยละ 89.7 แสดงให้เห็นว่า Chatbot AI สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของห้องสมุดได้อย่างมีนัยสำคัญ

อัชฌาพร กว่างสวัสดิ์ และคณะ (2566) ดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบแชทบอทสำหรับส่งเสริมการขายสินค้าโอท็อปของวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ โดยออกแบบให้แชทบอทสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ เช่น การทักทาย แนะนำสินค้า การสั่งซื้อ และการแจ้งชำระเงิน อีกทั้งได้นำระบบไปใช้งานบนเว็บไซต์ เฟซบุ๊กเมสเซนเจอร์ และไลน์พร้อมประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานจำนวน 401 คนที่สุ่มคัดเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่าแชทบอทช่วยอำนวยความสะดวกและตอบสนองต่อการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับสูงในด้านความง่ายในการใช้งาน ความสะดวก และคุณภาพของข้อมูล แสดงให้เห็นว่าระบบแชทบอทสามารถสนับสนุนการสื่อสารทางการตลาดและช่วยเพิ่มโอกาสในการส่งเสริมการขายสินค้าโอท็อปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

จากรูปที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดการพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทสำหรับพื้นที่ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูปาเปาะ จังหวัดเลย เพื่อเพิ่มช่องทางการเข้าถึงข้อมูลการท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านแหล่งท่องเที่ยว การเดินทาง สินค้าชุมชน และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาพัฒนาเป็นแชทบอทให้ข้อมูลและให้คำแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ชุมชนในพื้นที่ จากนั้นจึงประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและประสิทธิผลของระบบที่พัฒนาขึ้น

4.2 ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูปาเปาะ จังหวัดเลย ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตไว้ดังนี้

4.2.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูปาเปาะ จังหวัดเลย จะครอบคลุมข้อมูลสำคัญ ที่จำเป็นสำหรับนักท่องเที่ยว และจะมีการออกแบบชุดคำถามและคำตอบให้ครอบคลุมประเด็นเนื้อหาที่หลากหลาย ในรูปแบบภาษาไทย โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์: รายละเอียดของสถานที่สำคัญ เช่น ภูปาเปาะ ซึ่งมีจุดชมวิวทั้งหมด 4 จุด โดยแต่ละจุดจะมีข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะเด่นและทัศนียภาพที่สามารถชมได้
- ข้อมูลการเดินทาง: เส้นทางการเดินทางไปยังภูปาเปาะ
- ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชน: ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พื้นบ้านที่สามารถหาซื้อได้ในชุมชน

- ข้อมูลการติดต่อ: ข้อมูลการติดต่อกับศูนย์บริการนักท่องเที่ยวภูป่าเปาะ
- แผนที่การเดินทาง: แผนที่แสดงเส้นทางการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ
- ข้อมูลที่พัก: รายละเอียดเกี่ยวกับที่พักในบริเวณใกล้เคียง เช่น โฮมสเตย์ หรือที่พักที่มีอยู่ในชุมชน
- ข้อมูลอื่นๆ: ข้อมูลเพิ่มเติมที่อาจจำเป็นสำหรับนักท่องเที่ยว เช่น สภาพอากาศในแต่ละฤดู กิจกรรมท่องเที่ยว

4.2.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

- นักท่องเที่ยว จากข้อมูลสถิตินักท่องเที่ยวจากการบันทึกข้อมูลของชมรมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูป่าเปาะ ระบุว่าในปี 2559-2564 มีนักท่องเที่ยวท่องเที่ยว ประมาณ 500-1000 คนต่อปี แต่ไม่ทราบประชากรแน่ชัด (สำนักงานพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนเลย, 2568)

- ตัวแทนชุมชน ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ ผู้ประกอบการในพื้นที่
- ผู้เชี่ยวชาญ ที่มีคุณวุฒิ ความรู้ประสบการณ์ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และการท่องเที่ยว

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับประเมินความพึงพอใจของระบบจำนวน 400 คน (คำนวณด้วยสูตร W.G. Cochran, 1953) ได้มาด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) โดยแบ่งประชากรออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ นักท่องเที่ยว ตัวแทนชุมชน/เจ้าหน้าที่ และผู้ประกอบการในพื้นที่ จากนั้นกำหนดจำนวนตัวอย่างตามสัดส่วนของประชากรแต่ละกลุ่ม แล้วสุ่มภายในกลุ่มด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ตามสัดส่วนที่กำหนดกับผู้ให้ข้อมูลที่พบและมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการประเมินประสิทธิภาพของระบบ จำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ที่มีคุณวุฒิ ความรู้ ประสบการณ์ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และการท่องเที่ยว เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

4.3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาเชิงพัฒนา (Developmental research) ใช้วงจรการพัฒนาระบบแบบ SDLC (System Development Life Cycle) โดยรวบรวมข้อมูลในการศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูป่าเปาะ จังหวัดเลย ดังนี้

ระยะที่ 1 : ศึกษาและสำรวจข้อมูล จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และสอบถามเจ้าหน้าที่ นักท่องเที่ยว และผู้ประกอบการ พบว่าการให้บริการข้อมูลท่องเที่ยวยังไม่ครบถ้วนและไม่ทันสมัย การตอบคำถามล่าช้าเพราะเจ้าหน้าที่ไม่สามารถให้บริการได้ตลอดเวลา อีกทั้งช่องทางการสื่อสารส่วนใหญ่ยังจำกัดอยู่ที่การติดต่อโดยตรงหรือโทรศัพท์ ซึ่งไม่สะดวกต่อนักท่องเที่ยว ขณะที่นักท่องเที่ยวมีความต้องการเข้าถึงข้อมูลได้ตลอด 24 ชั่วโมงผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์อย่างไลน์

ระยะที่ 2 : การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูป่าเปาะ จังหวัดเลย

1) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการสำรวจและสัมภาษณ์มาจัดหมวดหมู่เพื่อออกแบบชุดคำถามและคำตอบ (FAQ) ที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญและตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยว โดยพิจารณาจากคำถามที่พบบ่อยเพื่อให้แชทบอทสามารถตอบสนองได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และเข้าใจง่าย ทั้งนี้ได้ออกแบบรูปแบบคำตอบทั้งข้อความสั้น ข้อความพร้อมรูปภาพ วิดีโอ หรือแผนที่ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและความชัดเจนแก่ผู้ใช้งาน โดยได้วิเคราะห์ข้อมูลออกมาได้ชุดคำถาม-คำตอบ จำนวน 7 กลุ่ม ได้แก่ 1. ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ 2. ข้อมูลการเดินทาง 3. ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชน 4. ข้อมูลการติดต่อ 5. แผนที่การเดินทาง 6. ข้อมูลที่พัก 7. ข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมจำนวน 100 ชุดคำถาม จำนวนคำถามในแต่ละหมวดไม่เท่ากัน เนื่องจากปริมาณข้อมูล ความสำคัญ

ของเนื้อหา และความจำเป็นในการให้บริการข้อมูลในแต่ละด้านแตกต่างกัน โดยเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ได้แก่ LINE Messaging API และ Dialogflow โดยมีการรวบรวมชุดคำถาม-คำตอบ เพื่อนำไปให้แชทบอทเรียนรู้ข้อมูล ตัวอย่างแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างชุดคำถาม – คำตอบในการออกแบบการทำงานของแชทบอท

หมวดหมู่	คำถามคำถาม	คำตอบตัวอย่าง	รูปแบบคำตอบ
1) ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์	ภูป่าเปาะมีจุดชมวิวอะไรบ้าง ?	ภูป่าเปาะมีจุดชมวิวทั้งหมด 4 จุด โดยจุดที่ 4 เป็นไฮไลต์ ซึ่งมีวิวภูเขาไฟฟูจิเมืองเลย	ข้อความสั้น อธิบายข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวที่มีจุดเด่นแต่ละจุด
	วิวที่จุดชมวิวดูที่ 4 เป็นอย่างไร ?	ที่จุดชมวิวดูที่ 4 คุณสามารถชมวิวดู 360 องศาของทิวทัศน์โดยรอบ รวมถึงภูเขาไฟฟูจิเมืองเลย	ข้อความพร้อมแผนที่การเดินทาง และเส้นทางหลักที่ใช้
2) ข้อมูลการเดินทาง	เดินทางไปภูป่าเปาะได้อย่างไร ?	คุณสามารถขับรถไปถึงบ้านผาหวาย จากนั้นต่อรถอีแต๊กขึ้นไปยังจุดชมวิวดูภูป่าเปาะ	ข้อความพร้อมแผนที่การเดินทาง และเส้นทางหลักที่ใช้
	รถอีแต๊กให้บริการกี่โมง ?	รถอีแต๊กให้บริการทุกวัน ตั้งแต่ 8:00น.ถึง17:00น. และมีรอบทุก ๆ 30 นาที	ข้อความสั้นและแผนผังตารางเวลาให้บริการ
3) ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชน	นักท่องเที่ยวสามารถซื้อผลิตภัณฑ์จากชุมชนได้ที่ไหน	ซื้อได้ที่จุดบริการนักท่องเที่ยวและร้านค้าชุมชนใกล้ทางขึ้นคะ	ข้อความ และการรูปภาพ
4) ข้อมูลการติดต่อ	เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ ?	098-6423291 หรือ ติดต่อ องค์การบริหารส่วนตำบลปวนพูน 042-870-046	ข้อความและภาพประกอบ
5) แผนที่การเดินทาง	ภูป่าเปาะตั้งอยู่ห่างจากตัวเมืองเลยกี่กิโลเมตร ?	ที่ตั้งของภูป่าเปาะ ตั้งอยู่ที่บ้านผาหวาย ตำบลปวนพูน อำเภอนางรอง จังหวัดเลย ห่างจากตัวเมืองเลยประมาณ 60 กิโลเมตร	ข้อความพร้อมแผนที่การเดินทาง และเส้นทางหลักที่ใช้
6) ข้อมูลที่พัก	มีสถานที่กางเต็นท์ใกล้ภูป่าเปาะหรือไม่	มีคะ ใกล้กับ "ขุนหมิงเมืองเลย" และ "สวนหินผางาม	ข้อความ และการรูปภาพ
7) ข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	มีห้องน้ำบริการนักท่องเที่ยวหรือไม่?	มีคะ มีห้องน้ำให้บริการที่ ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวด้านล่างทางขึ้น	ข้อความ

2) ออกแบบระบบ มีการกำหนดรายละเอียดการทำงานของแชทบอท โดยนำผลการวิเคราะห์ระบบ ออกแบบโฟลว์ของคำถามและคำตอบตามหมวดหมู่ เพื่อกำหนดลำดับขั้นของการสนทนาตั้งแต่ข้อมูลทั่วไปจนถึงรายละเอียดเชิงลึก ให้สามารถตอบสนองได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ยังได้ออกแบบหน้าจอแชทบอทในรูปแบบ Rich Menu โดยจัดหมวดหมู่ข้อมูลสำคัญ เพื่อให้นักท่องเที่ยวเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกโดยไม่จำเป็นต้องพิมพ์ข้อความ ทั้งนี้ได้มีการนำเสนอและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลร่วมกับตัวแทนชุมชนและศูนย์บริการนักท่องเที่ยวก่อนเข้าสู่กระบวนการพัฒนาระบบต่อไป

รูปที่ 3 การเชื่อมต่อซอฟต์แวร์การเขียนโค้ด ผ่าน Line Developer มีการเชื่อมต่อกับ Google Sheet

ระยะที่ 3 : การประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูป่าเปาะ จังหวัดเลย ได้ดำเนินการโดยการใช้แบบสอบถามที่ให้คะแนนในระดับ 5 ระดับ ตามมาตรฐานลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยการแปลผลใช้ค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ของ Best (1981) แบบสอบถามได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาผ่านดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและจุดประสงค์ (IOC) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่า 0.50 เนื่องจากแสดงถึงความสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย การประเมินผลได้แบ่งออกเป็นสองส่วนหลัก ได้แก่ การประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน และการประเมินประสิทธิภาพในการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยมีการประเมินผล 2 ส่วนได้แก่

1) แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย 1) การทดสอบด้านการออกแบบของระบบ (Design Test) ซึ่งตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ 2) การทดสอบด้านการใช้งาน (Usability Test) ที่เน้นความสะดวกในการใช้งาน 3) การทดสอบด้านประสิทธิภาพ (Efficacy Test) เพื่อประเมินการทำงานที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ และ 4) การทดสอบด้านการติดตามและการประมวลผลข้อมูล (Tracking and Processing Test)

2) การประเมินประสิทธิภาพด้วยค่าความแม่นยำ ด้วยตัวชี้วัดค่า Accuracy, Precision, Recall และ F1-score ซึ่งจะแสดงผลความสามารถของแอปพลิเคชันในการจำแนกคำตอบ ตามหมวดหมู่ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ สามารถแสดงสมการ (1) – (4) ดังนี้

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

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

$$F1 = 2 \times \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} \quad (3)$$

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FN + FP} \quad (4)$$

โดยที่

TP (True Positive) หมายถึง กรณีที่แบบจำลองทำนายว่าข้อมูลอยู่ในหมวดหมู่ที่ถูกต้อง ตรงกับค่าเฉลี่ยจริง

TN (True Negative) หมายถึง แบบจำลองทำนายว่าข้อมูลไม่อยู่ในหมวดหมู่ และค่าเฉลี่ยก็ไม่อยู่ในหมวดหมู่นั้นเช่นกัน

FP (False Positive) หมายถึง แบบจำลองทำนายผิดว่าเป็นหมวดหมู่ ทั้งที่ค่าเฉลี่ยจริงไม่ใช่หมวดหมู่นั้น

FN (False Negative) หมายถึง แบบจำลองทำนายผิดว่าไม่ใช่หมวดหมู่ ทั้งที่ค่าเฉลี่ยจริงเป็นหมวดหมู่นั้น

3) แบบประเมินความพึงพอใจของระบบ โดยผู้ใช้งาน แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการเนื้อหาการท่องเที่ยว ด้านเนื้อหาผลิตภัณฑ์ ด้านประสิทธิภาพการทำงาน ด้านความง่ายต่อการใช้งาน

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของระบบ ค่าสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งกำหนดค่าเฉลี่ยและแปลความหมายของค่าเฉลี่ย โดยอาศัยการปรับปรุงเกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2560) กำหนดเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
 ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
 ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

5.1 ผลการวิจัย

ดังนี้

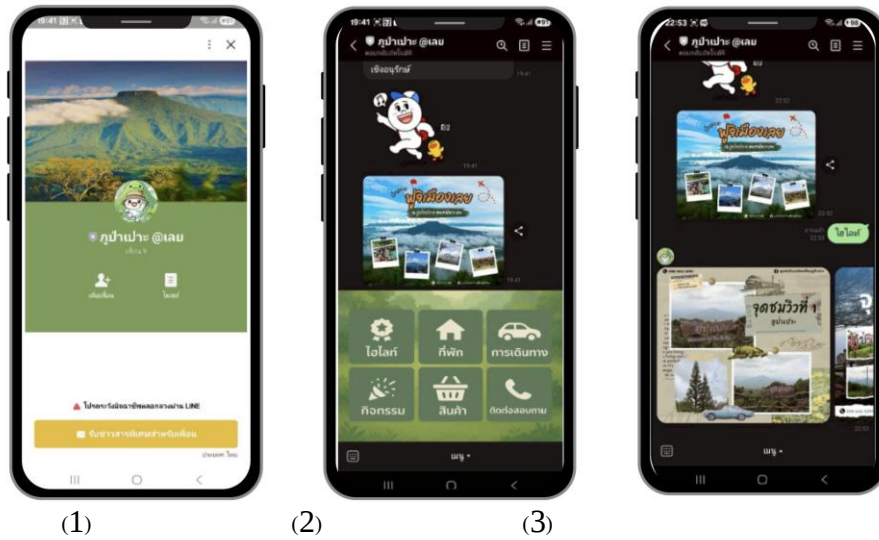
การพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูป่าเปาะ จังหวัดเลย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน

5.1.1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูป่าเปาะ จังหวัดเลย



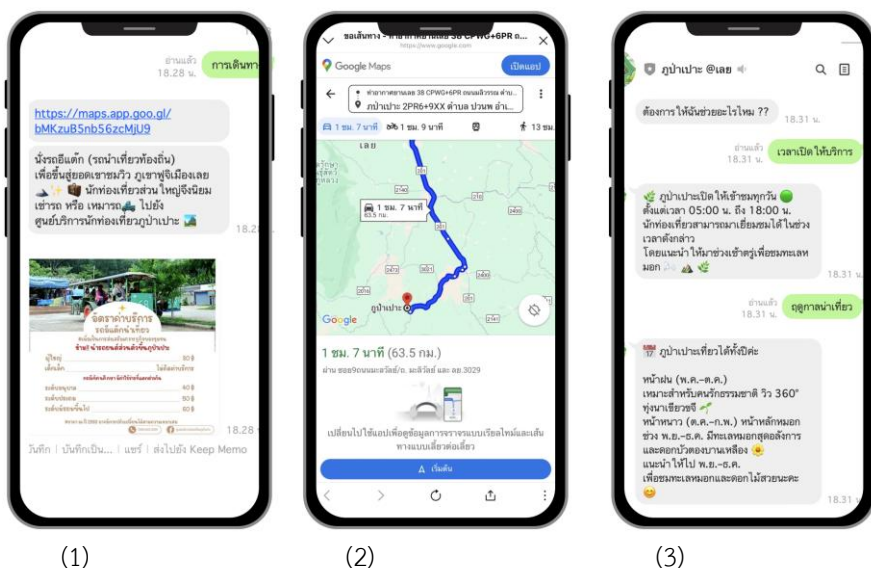
รูปที่ 4 ประชาสัมพันธ์ช่องทางการเข้าถึงแอปพลิเคชันแชทบอท “น้องป่าเปาะ”

จากรูปที่ 4 แสดงข้อมูลการประชาสัมพันธ์ช่องทางการเข้าถึงแอปพลิเคชันแชทบอท “น้องป่าเปาะ” สำหรับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูป่าเปาะ จังหวัดเลย ผ่านแอปพลิเคชัน LINE บนสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต โดยผู้ใช้สามารถสแกนคิวอาร์โค้ดเพื่อเพิ่มเพื่อนด้วยบัญชี LINE ส่วนตัว



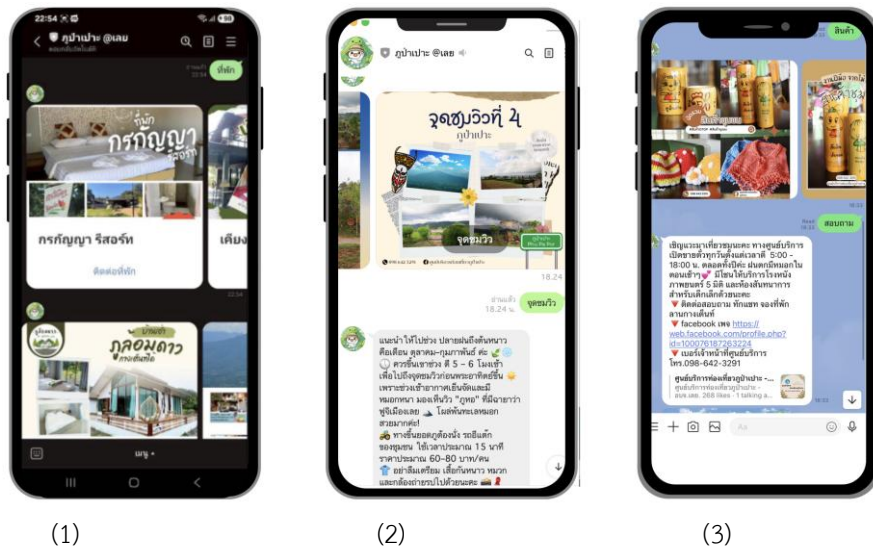
รูปที่ 5 แอปพลิเคชันแซทบอท “น้องป่าเปาะ” หน้าแรก หน้าริชเมนู และไฮไลต์

จากรูปที่ 5 แอปพลิเคชันแซทบอท “น้องป่าเปาะ” ประกอบด้วย (1) หน้าแรก หลังจากสแกนคิวอาร์โค้ดจะแสดงไอคอนน้องป่าเปาะเพื่อกดเพิ่มเพื่อน (2) หน้าริชเมนู แสดงตัวเลือกสำหรับเข้าถึงข้อมูล ได้แก่ ไฮไลต์ ที่ปัก การเดินทาง กิจกรรม สินค้า และการติดต่อสอบถาม และ (3) หน้าข้อมูลไฮไลต์การท่องเที่ยว นำเสนอรายละเอียดจุดเด่นของสถานที่ท่องเที่ยวในรูปแบบการ์ดข้อความ (Card Message)



รูปที่ 6 แอปพลิเคชันแซทบอท “น้องป่าเปาะ” ข้อมูลการเดินทาง แผนที่ เวลาเปิดให้บริการ

จากรูปที่ 6 แสดงแอปพลิเคชันแซทบอท “น้องป่าเปาะ” ประกอบด้วย การให้ข้อมูลด้านการเดินทางสำหรับนักท่องเที่ยว โดยมีการแสดง เส้นทางและแผนที่ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถวางแผนการเดินทางได้สะดวกยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีการแสดง เวลาเปิด-ปิดให้บริการ ของสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อให้ผู้ใช้สามารถจัดตารางการเดินทางได้อย่างเหมาะสม ฟังก์ชันดังกล่าวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารข้อมูลด้านการท่องเที่ยว และสนับสนุนการเข้าถึงข้อมูลที่ถูกต้องและทันเวลาแก่ผู้ใช้บริการ



รูปที่ 7 แอปพลิเคชันแชทบอท “น้องปาเปาะ” ข้อมูลที่ปัก จุดชมวิว ผลิตภัณฑ์สินค้า

จากรูปที่ 7 แสดงแอปพลิเคชันแชทบอท “น้องปาเปาะ” ประกอบด้วย การให้ข้อมูลที่ปัก เพื่อช่วยนักท่องเที่ยววางแผนการเข้าพักอย่างสะดวก ข้อมูลจุดชมวิว ที่บรรยายลักษณะเด่นและทัศนียภาพของแต่ละจุด ซึ่งในแอปพลิเคชันมีจุดชมวิว 4 จุดหลัก รวมถึง ข้อมูลผลิตภัณฑ์และสินค้า จากชุมชนท้องถิ่น ซึ่งนักท่องเที่ยวดูข้อมูลก่อนจะตัดสินใจเลือกซื้อเป็นของฝาก ข้อมูลเหล่านี้ได้มีการรวบรวมข้อมูลด้านการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจชุมชนให้ผู้ใช้เข้าถึงได้ภายในแพลตฟอร์มเดียว

5.1.2 ผลการวัดค่าความแม่นยำ (Accuracy) ของแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ภูปาเปาะ จังหวัดเลย

ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่าง Confusion matrix ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

	ทำนายว่าเป็นหมวดนี้ (Predicted Positive)	ทำนายว่าไม่ใช่หมวดนี้ (Predicted Negative)
คำตอบจริงเป็นหมวดนี้ (Actual Positive)	TP = 17	FN = 2
คำตอบจริงไม่ใช่หมวดนี้ (Actual Negative)	FP = 1	TN = 80

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ค่า True Positive (TP) = 17 หมายถึงระบบสามารถทำนายข้อมูลที่อยู่ในหมวดนี้ได้ถูกต้อง ขณะที่ค่า False Negative (FN) = 2 แสดงว่ามีข้อมูลที่เป็หมวดนี้จริงแต่ระบบทำนายผิดว่าไม่ใช่หมวดนี้ นอกจากนี้ค่า False Positive (FP) = 1 แสดงถึงกรณีที่ระบบทำนายผิดว่าข้อมูลเป็นหมวดนี้ ทั้งที่ความจริงไม่ใช่หมวดดังกล่าว และค่า True Negative (TN) = 80 ชี้ให้เห็นว่าระบบสามารถทำนายถูกต้องว่าข้อมูลไม่อยู่ในหมวดนี้เป็นจำนวนมาก ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความแม่นยำของระบบในการจำแนกข้อมูลในภาพรวมในหมวดหมู่นี้ได้ดี

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแชทบอท แบ่งตามหมวดหมู่

หมวดหมู่	n	TP	FP	FN	TN	Accuracy (%)	Precision	Recall	F1-score
1. ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์	20	17	1	2	80	97.0	0.944	0.895	0.919
2. ข้อมูลการเดินทาง	15	13	1	2	84	97.0	0.929	0.867	0.897
3. ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชน	15	12	2	3	83	95.0	0.857	0.800	0.828
4. ข้อมูลการติดต่อ	10	10	0	0	90	100.0	1.000	1.000	1.000
5. แผนที่การเดินทาง	15	12	2	3	83	95.0	0.857	0.800	0.828
6. ข้อมูลที่พัก	15	13	1	2	84	97.0	0.929	0.867	0.897
7. ข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	10	8	1	2	89	97.0	0.889	0.800	0.842
รวมทั้งหมด	100	85	8	14	593	97.0	0.914	0.859	0.885

*n = จำนวนคำถาม

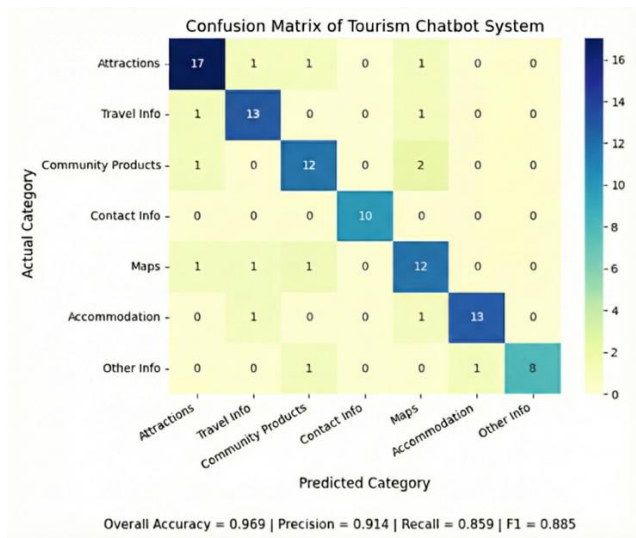
จากตารางที่ 3 จะเห็นว่าจำนวนคำถามในแต่ละหมวดมีความแตกต่างกัน การคำนวณค่า TP, FP, FN และ TN ของแต่ละหมวดใช้วิธี One-vs-Rest โดยกำหนดให้หมวดที่กำลังประเมินเป็นกลุ่มบวก (Positive) และหมวดอื่นทั้งหมดเป็นกลุ่มลบ (Negative) จากตัวอย่าง ข้อมูลในหมวด “ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์” ซึ่งมีคำถาม n = 20 ข้อ (Positive) ข้อมูลจากหมวดอื่นเท่ากับ 80 ข้อ (Negative) ดังนั้นค่า TN ซึ่งหมายถึง จำนวนครั้งที่ระบบทำนายถูกว่า “ไม่ใช่หมวดนี้” จะมาจากชุดข้อมูลจำนวน 80 ข้อ (สรุป 80+20=100) และกรณีของหมวด “ข้อมูลการเดินทาง” ซึ่งมีคำถาม 15 ข้อ (Positive) และมีข้อมูลจากหมวดอื่นรวม 85 ข้อ (Negative) ทำให้ TN และ FP ต้องรวมกันเท่ากับ 85 โดยจากข้อมูลในตารางพบว่า FP = 1 (ระบบทำนายผิด), และ TN = 84 ระบบทำนายถูก (สรุป 84+1+15=100)

นอกจากนี้ แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแชทบอทใน 7 หมวดหมู่ ในภาพรวมพบว่า แชทบอทสามารถตอบคำถามได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีค่า Accuracy โดยรวมอยู่ที่ 97.0% และค่า Precision, Recall และ F1-score อยู่ในระดับสูง (0.914, 0.859 และ 0.885 ตามลำดับ) สะท้อนถึงความสามารถของระบบในการตอบสนองต่อคำถามของผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและครอบคลุม ทั้งนี้หมวดที่มีผลลัพธ์สูงสุดคือ ข้อมูลการติดต่อ ซึ่งมีค่า Accuracy, Precision และ Recall เท่ากับ 1.00 แสดงถึงความถูกต้องสมบูรณ์ ขณะที่หมวด ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชน และ แผนที่การเดินทาง มีค่าตัวชี้วัดต่ำกว่าหมวดอื่นเล็กน้อย แต่ยังคงอยู่ในระดับที่สูง แสดงให้เห็นว่าระบบมีศักยภาพในการให้ข้อมูลที่ถูกต้องและสนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

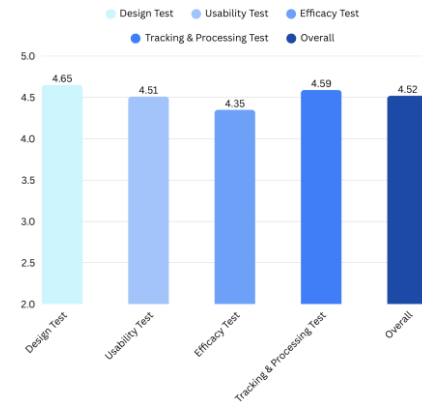
ตัวอย่างการคำนวณ “ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์” มีจำนวนข้อมูลทดสอบทั้งหมด 20 รายการ โดยผลการทำนายของระบบปรากฏค่าในตารางที่ 3 TP = 17, FP = 1, FN = 2 และ TN = 80 ซึ่งสามารถคำนวณค่าตัวชี้วัด ได้ดังนี้

$$\text{Accuracy} = \frac{17+80}{17+1+80+2} = \frac{97}{100} = 97$$

$$\text{Precision} = \frac{17}{17+1} = \frac{17}{18} = 0.944$$



รูปที่ 8 ประสิทธิภาพของแชทบอทด้วย Confusion Matrix



รูปที่ 9 ประสิทธิภาพของแชทบอท โดยผู้เชี่ยวชาญ

จากรูปที่ 8 แสดงประสิทธิภาพของแชทบอทด้วย Confusion Matrix สำหรับการแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ชุมชนในพื้นที่ภูป่าเปาะ โดยแยกตามประเภท 7 หมวดคำถาม โดยแกนแนวดิ่งแทนค่าหมวดที่เป็นจริง (Actual) และแกนแนวนอนแทนค่าหมวดที่ระบบตอบคำถาม (Predicted) ค่าที่อยู่บนเส้นทแยงหลักแสดงจำนวนที่ระบบตอบได้ถูกต้อง (True Positive: TP) ขณะที่ค่าที่อยู่นอกเส้นทแยงเป็นจำนวนข้อที่ระบบทำนายผิดพลาด (False Positive: FP และ False Negative: FN) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะการสับสนระหว่างหมวด เช่น ระบบมีแนวโน้มสับสนคำถามหมวดผลิตภัณฑ์ชุมชน กับหมวดแผนที่การเดินทาง

จากรูปที่ 9 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของแชทบอท โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและการท่องเที่ยว จำนวน 5 คน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.52, S.D. = 0.57) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการออกแบบของระบบ (Design Test) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.65, S.D. = 0.51) รองลงมา ด้านการติดตามและการประมวลผลของระบบ (Tracking and Processing Test) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.59, S.D. = 0.61) ด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.51, S.D. = 0.68) และด้านประสิทธิภาพของระบบ (Efficacy Test) ($\bar{X}$ = 4.35, S.D. = 0.49) อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

ทั้งนี้การวัดประเมินประสิทธิภาพของแชทบอท โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านการติดตามและการประมวลผลของระบบ ผู้เชี่ยวชาญได้ใช้แบบประเมินประสิทธิภาพระบบจาก Test Case ของชุดคำถามคำตอบ เพื่อตรวจสอบความสามารถของแชทบอทในการวิเคราะห์คำถาม ติดตามบริบทการสนทนา ประมวลผลอย่างถูกต้อง และตอบกลับได้อย่างรวดเร็ว

5.1.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของการพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท

ตารางที่ 4 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n = 400)

หัวข้อ	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	160	40.0
	หญิง	240	60.0
ช่วงอายุ	18–30 ปี	180	45.0
	31–50 ปี	160	40.0
	51 ปีขึ้นไป	60	15.0
สถานภาพ	นักท่องเที่ยวน	300	75.0
	ตัวแทนชุมชน/เจ้าหน้าที่	60	15.0
	ผู้ประกอบการในพื้นที่	40	10.0
ประสบการณ์ใช้งานไลน์ (ในการถาม-ตอบข้อมูล)	1–3 ปี	80	20.0
	3–5 ปี	120	30.0
	มากกว่า 5 ปี	200	50.0

จากตารางที่ 4 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 400 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง และอยู่ในช่วงอายุ 18–30 ปี มากที่สุด ด้านสถานภาพพบว่าส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยวน รองลงมาคือ ตัวแทนชุมชน/เจ้าหน้าที่ และผู้ประกอบการในพื้นที่ตามลำดับ ส่วนประสบการณ์ใช้งานไลน์พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีประสบการณ์ใช้งานมากกว่า 5 ปี แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคุ้นเคยกับการใช้เทคโนโลยีและสื่อดิจิทัลในระดับที่ดี

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามจำนวน 450 คน ได้รับแบบสอบถามตอบกลับจำนวน 420 คน คิดเป็นอัตราการตอบกลับร้อยละ 93.33 โดยตัดแบบสอบถามที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วนจำนวน 20 ฉบับ ส่งผลให้แบบสอบถามที่นำมาวิเคราะห์มีจำนวนทั้งสิ้น 400 ฉบับ

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันแซทบอท ด้านการเนื้อหาการท่องเที่ยว

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวครบถ้วนและชัดเจน	4.62	0.55	มากที่สุด
การแสดงผลข้อมูลข้อความและรูปภาพ	4.72	0.47	มากที่สุด
การแนะนำเส้นทางเดินทางสะดวกและใช้งานง่าย	4.51	0.67	มากที่สุด
เนื้อหาคำตอบการท่องเที่ยวมีความถูกต้อง	4.47	0.44	มาก
รวม	4.58	0.53	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของระบบด้านการเนื้อหาการท่องเที่ยว ภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.58, S.D. = 0.53) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยเรียงจากความพึงพอใจสูงสุดพบว่า การแสดงผลข้อมูลข้อความและรูปภาพ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.72, S.D. = 0.47) รองลงมา ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวครบถ้วนและชัดเจน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.62, S.D. = 0.55) รองลงมา การแนะนำเส้นทางเดินทางสะดวกและใช้งานง่าย ($\bar{X}$ = 4.51, S.D. = 0.67) อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันแซทบอท ด้านเนื้อหาผลิตภัณฑ์

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ช่องทางการเข้าถึงผลิตภัณฑ์ (Rich Menu)	4.54	0.43	มากที่สุด
การแสดงผลข้อมูลข้อความและรูปภาพผลิตภัณฑ์	4.65	0.45	มากที่สุด
การให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ครบถ้วน (ราคา, รายละเอียด, แหล่งผลิต)	4.48	0.66	มาก
ช่องทางการติดต่อ	4.41	0.71	มาก
รวม	4.52	0.56	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของแอปพลิเคชันแชทบอท ด้านเนื้อหาผลิตภัณฑ์ ภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.52, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดพบว่า การแสดงผลข้อมูลข้อความและรูปภาพผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.65, S.D. = 0.45) รองลงมา ช่องทางการเข้าถึงผลิตภัณฑ์ (Rich Menu) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.54, S.D. = 0.43) รองลงมา การให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ครบถ้วน (ราคา, รายละเอียด, แหล่งผลิต) ($\bar{x}$ = 4.48, S.D. = 0.66) อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ผลการประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันแชทบอท ด้านประสิทธิภาพการทำงาน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
แชทบอทเข้าใจคำถามหรือคำสั่งของท่าน	4.71	0.57	มากที่สุด
ความเร็วในการตอบคำถามและค้นหาข้อมูล	4.62	0.56	มากที่สุด
ความสามารถของแชทบอทในการรับมือกับคำถามที่ไม่คาดคิด	4.44	0.45	มาก
การแนะนำของแชทบอทมีความกระชับและตรงประเด็น	4.51	0.44	มากที่สุด
รวม	4.57	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 ผลการศึกษาความพึงพอใจของแอปพลิเคชันแชทบอท ด้านประสิทธิภาพการทำงาน ภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.57, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดพบว่า แชทบอทเข้าใจคำถามหรือคำสั่งของท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.71, S.D. = 0.57) รองลงมา ความเร็วในการตอบคำถามและค้นหาข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.62, S.D. = 0.56) และ การแนะนำของแชทบอทมีความกระชับและตรงประเด็น อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.51, S.D. = 0.44) ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบแอปพลิเคชันแชทบอท ด้านความง่ายต่อการใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
การเริ่มต้นใช้งานแชทบอทเข้าใจง่าย	4.56	0.66	มากที่สุด
ข้อความและปุ่มโต้ตอบมีขนาดและภาษาชัดเจน	4.82	0.48	มากที่สุด
การอธิบายด้วยข้อมูล และรูปภาพเข้าใจง่าย	4.71	0.23	มากที่สุด

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
แสดงข้อมูลการติดต่ออื่นๆ ชัดเจน	4.52	0.56	มากที่สุด
รวม	4.65	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 8 ผลการศึกษาความพึงพอใจของแอปพลิเคชันแชทบอท ด้านความง่ายต่อการใช้งาน ภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.65, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดพบว่า ข้อความและปุ่มโต้ตอบมีขนาดและภาษาชัดเจน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.82, S.D. = 0.48) รองลงมา การอธิบายด้วยข้อมูล และรูปภาพเข้าใจง่าย อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.71, S.D. = 0.23) ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท จังหวัดเลย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1) ประเด็นประสิทธิภาพของระบบ

การพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูปาเปาะ จังหวัดเลย ได้ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านการออกแบบระบบ ได้รับผลการประเมินประสิทธิภาพเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งสะท้อนว่าการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) และการจัดวางเมนูการใช้งานมีความเหมาะสม ใช้งานง่าย และสื่อสารข้อมูลได้อย่างชัดเจน ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ โดยเฉพาะการนำเสนอข้อมูลผ่านริชเมนู (Rich Menu) ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว ที่พัก การเดินทาง และผลิตภัณฑ์ชุมชนได้อย่างสะดวก สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาทิตยา อรุณศรี และคณะ (2566) ที่ได้ออกแบบและพัฒนาระบบแชทบอทสนับสนุนการให้บริการศูนย์สหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ ซึ่งได้ออกแบบและพัฒนาระบบแชทบอทด้วยเครื่องมือ Official LINE Account, Line Bot Designer, Line Messaging API, Dialogflow, Webhook และ Flex Message ตามกระบวนการพัฒนาระบบ SDLC ผลการวิจัยพบว่าผู้ที่มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับดีมากเช่นกัน โดยเฉพาะด้านการออกแบบและการใช้งานที่สะดวก ส่งผลให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลบริการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของเดช ธรรมศิริ และคณะ (2568) ที่ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวผ่านแชทบอทในจังหวัดนครปฐม โดยสร้างระบบไลน์แชทบอทเพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถสอบถามข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่ได้อย่างสะดวก ผลการประเมินพบว่าผู้ที่มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับมาก โดยเฉพาะด้านความง่ายต่อการใช้งานและด้านประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการพัฒนาแชทบอท “น้องปาเปาะ” ที่มุ่งเน้นการออกแบบระบบให้ใช้งานง่าย รองรับการตอบคำถามอัตโนมัติ และให้ข้อมูลตรงตามความต้องการของนักท่องเที่ยว

จากผลการเปรียบเทียบดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า การออกแบบระบบแชทบอทที่ให้ความสำคัญกับความสะดวกในการใช้งาน ความชัดเจนของข้อมูล และความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความพึงพอใจสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Davis (1989) ใน Technology Acceptance Model ที่ระบุว่าความยอมรับเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับความรู้ประโยชน์และการใช้งานง่าย โดยผลการวิจัยครั้งนี้สะท้อนให้เห็นว่าแชทบอท “น้องปาเปาะ” สามารถตอบสนองทั้งสองปัจจัยดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแชทบอท ใน 7 หมวดหมู่ พบว่าระบบสามารถตอบคำถามได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีค่า Accuracy รวม 97.0% และค่าประสิทธิภาพอื่น ๆ ได้แก่ Precision 0.914, Recall 0.859 และ F1-score 0.885 อยู่ในระดับสูง สะท้อนถึงความสามารถของระบบในการตอบสนองต่อคำถามของผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและครอบคลุม โดยเฉพาะหมวด ข้อมูลการติดต่อ ที่ได้ค่าความถูกต้องสูงสุด (Accuracy, Precision และ Recall เท่ากับ 1.00) แสดงถึงความสมบูรณ์ของข้อมูล ส่วนหมวด ผลิตภัณฑ์ชุมชน และ แผนที่การเดินทาง มีค่าต่ำกว่าหมวดอื่นเล็กน้อยแต่ยังอยู่ในระดับดีมาก ผลการประเมินนี้สะท้อนถึงความสามารถของโมเดลแชทบอทที่พัฒนาโดยใช้ Dialogflow API ในการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าการพัฒนาแชทบอทโดยใช้เทคโนโลยี NLP

ผ่าน Dialogflow API และการจัดการฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์ด้วย Google Sheet ส่งผลให้ระบบสามารถตอบสนองต่อผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านความถูกต้องของข้อมูล ความรวดเร็วในการตอบสนอง และความเหมาะสมของเนื้อหา ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงดิจิทัลในยุคปัจจุบัน

แม้ว่าภาพรวมผลการประเมินจะอยู่ระดับที่ดี แต่จะพบว่าหมวด “ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชน” และ “แผนที่การเดินทาง” มีค่า Accuracy ต่ำกว่าหมวดอื่น เนื่องจากเนื่องจากข้อมูลที่ใส่สอนแชทบอทยังมีความละเอียดไม่เพียงพอ โดยในหมวดข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชน ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า ประเภทสินค้า จุดจำหน่าย และรายละเอียดประกอบอื่น ๆ ยังมีความจำกัด ทำให้ระบบไม่สามารถจำแนกคำถามที่มีความคล้ายคลึงกันได้อย่างถูกต้อง ขณะที่หมวดแผนที่การเดินทางยังมีข้อมูลเชิงพื้นที่ไม่ละเอียดมากพอ เช่น เส้นทางย่อย จุดสังเกต ระยะทาง หรือวิธีการเดินทางในสถานการณ์ต่าง ๆ ส่งผลให้ระบบเกิดความคลาดเคลื่อนในการตอบคำถามที่ต้องการข้อมูลเชิงลึกมากขึ้น ทั้งสองกรณีนี้สะท้อนว่าการเพิ่มข้อมูลพื้นฐานให้ครบถ้วนและละเอียดกว่านี้จะช่วยให้ระบบเรียนรู้และจำแนกคำถามได้แม่นยำขึ้นในอนาคต สอดคล้องกับงานวิจัยของเดช ธรรมศิริ และคณะ (2568) ที่ได้นำเสนองานวิจัยแชทบอทเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดนครปฐม มีค่าความพึงพอใจของผู้ใช้ในด้านความถูกต้องและประสิทธิภาพของระบบ อยู่ในระดับสูงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ระบบสามารถทำงานได้ตามหน้าที่และตอบสนองได้ตรงตามความต้องการของนักท่องเที่ยว มีการใช้ชุดคำถามและคำตอบที่ละเอียดชัดเจนมีความถูกต้องสูง และสามารถให้คำตอบได้อย่างเหมาะสมในบริบทของการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

2) ประเด็นผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานระบบ

ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบของแอปพลิเคชันแชทบอท ด้านการเนื้อหาการท่องเที่ยว มีความพึงพอใจสูงสุดเป็นอันดับหนึ่ง แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้เห็นว่าเนื้อหาที่มีความครบถ้วน ถูกต้อง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนท่องเที่ยว ข้อมูลที่นำเสนอมีความทันสมัยและเชื่อถือได้ ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการออกแบบเนื้อหาให้สอดคล้องกับลักษณะของพื้นที่และความสนใจของนักท่องเที่ยว มีส่วนช่วยเพิ่มความน่าสนใจและความพึงพอใจในการใช้งานของระบบ ผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับแนวคิดของ อัมมพร กว้างสวัสดิ์ และคณะ (2566) ที่ได้พัฒนาระบบแชทบอทเพื่อส่งเสริมการขายสินค้าโอท็อปของวิสาหกิจชุมชนจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook Messenger และ LINE Official โดยพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับมาก โดยเฉพาะในด้านการรับรู้ประโยชน์ ความง่ายในการใช้งาน และความสะดวกสบาย ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินของแชทบอท ที่ผู้ใช้ให้ความเห็นว่าระบบใช้งานง่าย ให้ข้อมูลที่มีคุณภาพ และช่วยเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลการท่องเที่ยว ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแชทบอทขึ้นอยู่กับคุณภาพของเนื้อหา ความครบถ้วนของข้อมูล และความง่ายในการใช้งาน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างประสบการณ์เชิงบวกและการยอมรับเทคโนโลยี โดยเฉพาะในระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ที่จำเป็นต้องนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้อง เข้าใจง่าย และเชื่อมโยงกับความต้องการของผู้ใช้ในพื้นที่จริง

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานของ สุมณา บุชบก และคณะ (2568) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาแชทบอทปัญญาประดิษฐ์เพื่อแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต ประเทศไทย โดยระบบดังกล่าวสามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้อง รวดเร็ว และใช้งานง่ายผ่านแพลตฟอร์ม LINE ประกอบด้วยพีเจอร์ทอล์ก ได้แก่ เมนูแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ร้านอาหาร ที่พัก และโปรแกรมท่องเที่ยวแบบรายวัน พร้อมระบบแสดงแผนที่และลิงก์สถานที่จริง ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับสูง โดยเฉพาะในด้านความเร็วและเสถียรภาพของระบบ และงานวิจัยของธีรพงษ์ สังข์ศรีและคณะ (2564) ที่ได้มีการศึกษาและออกแบบระบบสนับสนุนการให้ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวโคราชจีโอพาร์ค ด้วยโครงสร้างบทสนทนาแชทบอทและแพลตฟอร์มข้อมูล มีการประเมินประสิทธิภาพการทำงานระหว่างระบบกับผู้ใช้ และใช้แบบประเมินความพึงพอใจการใช้งานของชุมชนและนักท่องเที่ยว มีผลการวิจัยที่สอดคล้องกันคือ แชทบอทสามารถตอบข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวของผู้ใช้งานและสนับสนุนการเข้าไปมีส่วนร่วมของชุมชนได้ดีขึ้น

นอกจากนี้ ในการพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทสำหรับการท่องเที่ยว ควรคำนึงถึงหลักจริยธรรมด้านการใช้ข้อมูล และผลกระทบต่อผู้ใช้งาน โดยเฉพาะการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลที่ผู้ใช้ให้กับระบบ เช่น ข้อมูลการติดต่อหรือพฤติกรรมการใช้งาน ทั้งนี้ ระบบควรใช้เฉพาะข้อมูลที่จำเป็นและไม่ละเมิดสิทธิส่วนบุคคล นอกจากนี้ ควรตรวจสอบความถูกต้องของ

ข้อมูลท่องเที่ยวที่เผยแพร่ผ่านแพลตฟอร์มเพื่อลดความเสี่ยงในการให้ข้อมูลผิดพลาด รวมถึงการออกแบบระบบให้สื่อสารอย่างเหมาะสม ไม่ชี้นำหรือสร้างความเข้าใจผิดแก่ผู้ใช้ การให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเนื้อหาและการทำงานของระบบจึงเป็นส่วนสำคัญเพื่อให้แน่ใจว่าเทคโนโลยีที่พัฒนามีความโปร่งใส ปลอดภัย และเป็นประโยชน์ต่อชุมชนและผู้ใช้บริการอย่างแท้จริง

6. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยและพัฒนาระบบวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทสำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูปาเปาะ จังหวัดเลย มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทและประเมินประสิทธิภาพรวมถึงความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ผลการพัฒนาพบว่าแชทบอท พัฒนาด้วยเทคโนโลยี Dialogflow API สามารถตอบสนองต่อการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบมีความถูกต้องของการตอบคำถามในภาพรวมอยู่ในระดับสูง แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถให้ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และรวดเร็ว เหมาะสมต่อการให้บริการข้อมูลการท่องเที่ยว ในส่วนของการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยเฉพาะ ด้านเนื้อหาการท่องเที่ยว ที่ได้รับความพึงพอใจสูงสุด แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานเห็นว่าเนื้อหาที่ระบบนำเสนอมีความครบถ้วน ถูกต้อง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนท่องเที่ยว ทั้งนี้ระบบยังถูกออกแบบให้ใช้งานง่าย ผ่านเมนูและการสื่อสารที่เข้าใจได้ชัดเจน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกและเกิดความพึงพอใจต่อการใช้งานโดยรวม จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า แชทบอทสำหรับพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภูปาเปาะ จังหวัดเลย เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพและตอบโจทย์การส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม ทั้งในด้านการให้ข้อมูลที่ถูกต้อง ความสะดวกในการใช้งาน และการสร้างประสบการณ์เชิงบวกแก่ผู้ใช้งาน ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดในการพัฒนาระบบแชทบอทเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว ในพื้นที่อื่น ๆ ได้ในอนาคต ทั้งนี้งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดในด้านข้อมูลที่ใช้สำหรับพัฒนาแชทบอท โดยเฉพาะในหมวดข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชนและแผนที่การเดินทาง ซึ่งมีจำนวนข้อมูลและระดับรายละเอียดค่อนข้างจำกัด ส่งผลให้โมเดลเรียนรู้รูปแบบคำถามได้ไม่ครอบคลุมเท่าที่ควร และทำให้ค่าประสิทธิภาพบางตัวชี้วัดต่ำกว่าหมวดอื่น นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบระบบและประเมินความพึงพอใจมีขอบเขตเฉพาะพื้นที่ อาจยังไม่สามารถสะท้อนประสบการณ์ของผู้ใช้ทุกกลุ่มได้อย่างหลากหลาย อีกทั้งระบบยังรองรับเฉพาะคำถามที่อยู่ในชุดข้อมูลฝึก เมื่อพบคำถามที่มีโครงสร้างภาษาหรือบริบทต่างไปจากที่กำหนด ระบบอาจตอบได้ไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นประเด็นที่ควรพัฒนาให้ดีขึ้นในงานวิจัยครั้งต่อไป

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรนำไปประยุกต์ใช้เป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาระบบแนะนำข้อมูลท่องเที่ยวในพื้นที่อื่น ๆ โดยปรับเนื้อหาและฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับแหล่งท่องเที่ยวในแต่ละจังหวัด หน่วยงานด้านการท่องเที่ยวหรือชุมชนสามารถนำระบบแชทบอทไปใช้เป็นช่องทางประชาสัมพันธ์กิจกรรมและผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น เพื่อเพิ่มการเข้าถึงและส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืน

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรพิจารณานำเทคโนโลยีใหม่ มาปรับใช้โดยผสมผสานเทคโนโลยี AI Generative Model เช่น ChatGPT API หรือ Gemini เพื่อให้สามารถโต้ตอบได้อย่างเป็นธรรมชาติมากขึ้น และเข้าใจภาษาท้องถิ่นหรือคำถามที่ซับซ้อนได้ดียิ่งขึ้น ควรเพิ่มระบบวิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้งาน เพื่อประเมินพฤติกรรมการใช้งานของนักท่องเที่ยว และนำข้อมูลไปปรับปรุงการสื่อสารของแชทบอทให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณกองทุนสนับสนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย สำหรับการสนับสนุนทุนวิจัย และขอขอบคุณศูนย์บริการนักท่องเที่ยวภูปาเปาะและองค์การบริหารส่วนจังหวัดเลย สำหรับความอนุเคราะห์ในการให้ข้อมูลและความร่วมมือในการลงพื้นที่ดำเนินการวิจัย

9. เอกสารอ้างอิง

- ชัยรัตน์ ไชยวงศ์, วศิน เหลี่ยมปรีชา, และไกรสรพร อนันต์. (2568). การพัฒนาระบบตอบโต้สนทนาอัตโนมัติเพื่อให้ข้อมูลการท่องเที่ยว ในจังหวัดสุโขทัยสำหรับกลุ่มผู้สูงอายุ. *วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*, 7(2), 1–13.
- ธีรพงษ์ สังข์ศรี, อุษานาฏ เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์, สิริกร กรมโพธิ์, จารุวรรณ พนมจีระสวัสดิ์, โกสินทร์ ชำนาญพล, เมธี ทองดี, และอภิสิทธิ์ เดิมสันเทียะ. (2564). การพัฒนาระบบสนับสนุนการให้ข้อมูลสำหรับแหล่งท่องเที่ยวบนเส้นทางท่องเที่ยวโคราชจิโอพาร์คด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล. *วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา*, 6(2), 19–28.
- เดช ธรรมศิริ, บริพัตร ศรีสมบุญ, กิตติพงษ์ ภูพัฒน์วิบูลย์, พิมพ์ประวีร์ รอดอูมา, และพันธิการ์ วัฒนกุล. (2568). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวชุมชนช่างศิลป์ จังหวัดนครปฐม. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ มจร.*, 21(1), 69–77.
- นพดล ธีระวงศ์ภิญโญ. (2567). แนวทางการพัฒนาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ อย่างยั่งยืน. *วารสารนวัตกรรมการบริหารธุรกิจและท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*, 1(1), 1–14.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *หลักการวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรดาภา พันธุ์เพ็ง. (2568). นวัตกรรมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์: การผสมผสานแนวคิดชุมชนสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน. *วารสารครุศาสตร์ปัญญา*, 4(4), 202–213.
- สุนนา บุชบก, กิตติยา ปัญญาเยาว์, ศศิประภา บุญเลิศ, และปวันนพัสตร์ ศรีทรงเมือง. (2568). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต ประเทศไทย. *วารสารแอนิเมชัน เกม ดิจิทัล มีเดีย และเทคโนโลยี*, 68–85.
- สำนักงานพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนเลย. (2568). *รายงานข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์จังหวัดเลย*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (องค์การมหาชน).
- อาทิตยา อรุณศรี, ธิดานุช พุทธสิมมา, อติเทพ สภาพัคตร์, อนาวิน คำเพชร, ภูชิต ภูบาลชื่น, และศักดินันท์ หาญพนม. (2566). การพัฒนาระบบแอปพลิเคชันสนับสนุนการให้บริการศูนย์สหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศประยุกต์*, 9(2), 88–96.
- อัคริมา สุ่มมาตย์, นิตยา ศรีวรรณไพศาล, ระพีพัฒน์ ปิยะนาจ, พิรณัฐ จันทรมนิยม, วิศรุต ศิละลาย, และกานดา สายแก้ว. (2567). การพัฒนา Chatbot AI ด้วยเครื่องมือ Dialogflow เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้านการตอบคำถามผู้ใช้บริการห้องสมุด. *วารสาร PULINET*, 11(2), 91–104.
- อัมมาพร กวางสวัสดิ์, อมรทิพย์ อุทิศ, ฤทัยรัตน์ ทองฉาย, กัญญาพิชญ์ ชื่นตา, และอังคณา จิตตามาศ. (2566). การพัฒนาระบบแอปพลิเคชันสำหรับส่งเสริมการขายสินค้าโอท็อปของวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ผ่านสื่อสังคมออนไลน์. *Journal of Science Innovation for Sustainable Development*, 4(2), 52–65.
- Best, J. W. (1981). *Research in education* (3rd ed.). Prentice-Hall.
- Cochran, W. G. (1953). *Sampling techniques*. John Wiley & Sons.
- Davis, F. D. (1989). *Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology*. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–339.
- Majid, G. M., Tussyadiah, I., & Kim, Y. R. (2024). Exploring the Potential of Chatbots in Extending Tourists' Sustainable Travel Practices. *Journal of Travel Research*, 64(6), 1292–1317.

Xu, X., & Chen, Y. (2025). Exploring customer intention of chatbot in tourism and hospitality sectors: A systematic review and way forward. *Tourism Recreation Research*, 1–14.