การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรี

Developing an AI-Driven Web Application for Tourist Recommendations with a Geographic Information System: A Case Study of Ratchaburi Province

กิตติโชค คุ้มครอง[1], อุบลรัตน์ ศิริสุขโภคา[2] และ ไพศาล สิมาเลาเต่า[3*]
Kittichok Khumkhrong[1], Ubonrat Sirisukpoca[2] and Paisan Simalaotao[3*]
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม[1, 2, 3]
Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University[1, 2, 3]
e-mail: 634245044@webmail.npru.ac.th[1], ubonrat76@gmail.com[2], paisan.smlt@gmail.com[3]
Received: May 24, 2024 Revised: October 25, 2024 Accepted: October 31, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรี และ (2) หาประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรี โดยใช้เครื่องมือในการพัฒนา คือ PHP, HTML, JavaScript, CSS และ Bootstrap 5 เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL พัฒนาปัญญาประดิษฐ์ตามแนวคิดต้นไม้ตัดสินใจที่ผ่านการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม WEKA โดยมีความถูกต้องแม่นยำอยู่ที่ 90% ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยตามแนวคิด SDLC และมีการประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชัน ผลการวิจัยพบว่า (1) เว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรี สามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ ในระบบได้ ส่วนสมาชิกสามารถดูรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว ให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยว แสดงความคิดเห็น และใช้ปัญญาประดิษฐ์ช่วยแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวได้ และ (2) ผลการประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรี โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน อยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.84, S.D. = 0.23)

คำสำคัญ: เว็บแอปพลิเคชัน ปัญญาประดิษฐ์ แผนที่ภูมิศาสตร์

Abstract

This research aims to (1) analyse, design, and develop a web application that provides recommendations for tourist attractions using artificial intelligence, in conjunction with a geographic information management system, focusing on Ratchaburi Province, and (2) evaluate the effectiveness of the web application that offers tourist recommendations using artificial intelligence alongside a geographic information management system in Ratchaburi Province. The development tools used include PHP, HTML, JavaScript, CSS, and Bootstrap 5, connected to a MySQL database. The artificial intelligence component is developed based on decision tree concepts and trained using the WEKA

programme, achieving an accuracy of 90%. The research follows the Software Development Life Cycle (SDLC) methodology and includes an evaluation of the application's performance. The findings reveal that (1) the web application providing AI-based tourist recommendations along with a geographic information management system for Ratchaburi Province operates effectively according to its objectives. System administrators can manage various data within the system, while users can view details about tourist attractions, rate them, leave comments, and receive AI-assisted recommendations. Additionally, (2) the evaluation of the web application's effectiveness by five experts indicated a very high level of satisfaction ($\overline{X}$ = 4.84, S.D. = 0.23).

Keywords: Web Application, Artificial Intelligence, Geographic Map

บทนำ

การท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมสำคัญที่สร้างรายได้ให้ประเทศไทยเป็นอย่างมากอันเนื่องมาจากการที่เมืองไทยมีแหล่งท่องเที่ยวมากมายทั้งโบราณสถาน ดินแดน ประวัติศาสตร์ แหล่งธรรมชาติ ชุมชน และศิลปวัฒนธรรม ฯลฯ อีกทั้งยังมีรูปแบบวิธีเที่ยวที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ การท่องเที่ยวเชิงเกษตร การท่องเที่ยวผจญภัย การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ เรียนรู้วิถีชีวิตพื้นถิ่น การร่วมเป็นส่วนหนึ่งในเทศกาลงานประเพณี ซึ่งล้วนแล้วแต่สร้างประสบการณ์น่าจดจำรำลึกให้กับนักท่องเที่ยวที่ก้าวเข้าไปพบความงดงามของแหล่งท่องเที่ยวและประเพณีไทยที่กระจายอยู่ทุกภูมิภาคของแผ่นดิน

ปัจจุบันเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้ามามีบทบาทในระบบเศรษฐกิจและทุก ๆ อุตสาหกรรมอย่างเห็นได้ชัด เช่นเดียวกับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวก็ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี AI ด้วยเช่นกัน ซึ่งไม่เพียงแต่ประโยชน์เฉพาะช่วยเสริมการบริการของผู้ให้บริการให้ดีขึ้นเท่านั้น แต่ผู้ใช้บริการหรือนักท่องเที่ยวก็ได้ใช้ประโยชน์จาก AI ด้วย เพื่อประสบการณ์การเดินทางที่น่าประทับใจและสะดวกสบายมากขึ้น (ดวงชัย มณีโชติ, 2564)

เว็บไซต์เกี่ยวกับการท่องเที่ยวมีหลากหลาย ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลไว้มากมาย แต่เป็นเว็บไซต์ที่ใช้งานยาก เพราะไม่มีการจัดข้อมูลแยกประเภทเป็นหมวดหมู่ให้ชัดเจน บางเว็บไซต์ก็ไม่มีการอัปเดตข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ไม่มีการแนะนำช่วงเวลาเที่ยวที่เหมาะสม ทำให้นักท่องเที่ยวเสียเวลาหากเดินทางหรือเดินทางไปแล้วไม่คุ้มค่า เพราะไม่สามารถเข้าถึงแก่นแท้ของวัฒนธรรมของชุมชนนั้น ๆ ไม่รู้ว่าพิกัดที่ตนเองอยู่ในขณะนั้นมีสถานที่ท่องเที่ยวเชิงชุมชนที่น่าสนใจอยู่บริเวณไหนบ้าง

จากปัญหาและเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรี โดยออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ข้อมูลถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมทุกความต้องการ ช่วยประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูล และปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน อีกทั้งเมื่อนำปัญญาประดิษฐ์ที่มีความถูกต้องแม่นยำจนสามารถเชื่อถือได้มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ใช้จะช่วยให้สามารถให้คำแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวได้ตรงตามความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับให้บริการและส่งเสริมการท่องเที่ยว การบริหารจัดข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ รวมไปถึงการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ ประกอบด้วย

งานวิจัยของ ภาคภูมิ คงนิล และคณะ (2566) ได้พัฒนาต้นแบบเว็บแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์และธรรมชาติของจังหวัดอุตรดิตถ์บนแผนที่ภูมิศาสตร์ โดยต้นแบบเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงข้อมูลสถานที่ ของดีประจำท้องถิ่น ระบุตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งาน แสดงข่าวประชาสัมพันธ์จากเว็บไซต์ และค้นหาข้อมูลสถานที่ได้ และผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน อยู่ในระดับดีมาก

จันทร์ธิดา ระบือธรรม และกนกวรรณ์ นันทะวงค์ (2561) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำแหล่งท่องเที่ยวจากพฤติกรรมของผู้ใช้ โดยทำงานบนแพลตฟอร์มแอนดรอยด์ มุ่งเน้นการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล ซึ่งวิเคราะห์จากไลฟ์สไตล์การท่องเที่ยว โดยรวบรวมจากแบบสอบถามพฤติกรรมในการท่องเที่ยวของกลุ่มบุคคลที่เข้ามาทำแบบสอบถาม จำนวน 200 คน โดยนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เข้ามาใช้และใช้หลักของ Jaccard/Similarity Coefficient ในการคำนวณหาค่าความเหมือน และในส่วนแอปพลิเคชันได้แบ่งการใช้งานออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 เป็นเว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้ดูแลระบบ ในการจัดการข้อมูล ส่วนที่ 2 เป็นแอนดรอยด์โมไบล์แอปพลิเคชันแนะนำและวางแผนการท่องเที่ยวจากพฤติกรรมของผู้ใช้ สามารถกำหนดข้อมูลส่วนตัว เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และแนะนำสถานท่องเที่ยวที่เหมาะสมได้ เมื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำเร็จลงแล้ว พบว่า สามารถตอบสนองความต้องการของบุคคลในด้านของการท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี และตรงกับไลฟ์สไตล์ของบุคคลได้

ทรงพล รวมใหม่ (2565) ได้พัฒนาการท่องเที่ยวของชุมชนผ่านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยผลการวิจัยพบว่า สถานการณ์ของการท่องเที่ยวชุมชนและนักท่องเที่ยวในปัจจุบันมีการใช้งาน AI ผ่านทางโปรแกรมต่าง ๆ เช่น Mobile Application ของธนาคาร รวมไปถึงภาคธุรกิจได้ใช้การประชาสัมพันธ์นักท่องเที่ยวผ่านเว็บไซต์ และนักท่องเที่ยวยังมีความต้องการใช้งานเทคโนโลยี AI ผ่านการใช้งานท่องเที่ยวอื่น ๆ อีกเช่นกัน ผู้วิจัยได้นำเสนอโมเดลที่ชื่อ HPAIS Model เพื่อการพัฒนาการท่องเที่ยวของชุมชนผ่านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่ยั่งยืน ประกอบด้วย 1) การจัดการด้านทรัพยากรบุคคล (Human Resource -H) 2) การจัดการกระบวนการจัดการท่องเที่ยว (Process-P) 3) การจัดการด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence -AI) และ 4) การสนับสนุนจากหน่วยงานของรัฐและภาค (Support–S) ซึ่งโมเดลดังกล่าวสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดให้เป็นโปรแกรม Software Application เพื่อการท่องเที่ยวผ่านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่ยั่งยืนได้

ไพศาล สิมาเลาเต่า และอุบลรัตน์ ศิริสุขโภคา (2560) ได้ทำวิจัยและพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นบนเส้นทางท่องเที่ยวในพื้นที่จังหวัดนครปฐม ด้วยการบูรณาการข้อมูลเชิงพื้นที่บนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยผู้วิจัยพัฒนาในรูปแบบของเว็บโมไบล์เชื่อมต่อฐานข้อมูลออนไลน์ ซึ่งทำให้สามารถเข้าใช้บริการจากอุปกรณ์ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย ทำให้สามารถใช้งานจากที่ใดก็ได้ผ่านระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือหรือเครือข่ายไร้สายทั่วไป โดยมีการจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญในรูปแบบฐานข้อมูลออนไลน์ เช่น สถานที่ท่องเที่ยว ข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่น ตำแหน่งที่ตั้ง และรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น โดยมีการนำเสนอข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ ทำให้สามารถกำหนดตำแหน่งต้นทางและปลายทางที่ผู้ใช้ต้องการ และแสดงเป็นเส้นทางในการเดินทางและสามารถเข้าถึงข้อมูลสำคัญต่าง ๆ ผ่านแผนที่ภูมิศาสตร์ได้สะดวกและรวดเร็ว โดยระบบได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

รสลิน เพตะกร และคณะ (2562) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในพื้นที่เทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างประเมินคุณภาพระบบ จำนวน 6 ท่าน ได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง และกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานระบบ จำนวน 62 ท่าน ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย การสัมภาษณ์ การสอบถาม แบบประเมินคุณภาพระบบ แบบประเมินความพึงพอใจระบบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติพรรณนา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ในพื้นที่เทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนามีสถานที่ท่องเที่ยว จำนวน 64 สถานที่ สามารถจัดเส้นทางท่องเที่ยวตามแนวนโยบายด้านเศรษฐกิจของเทศบาลได้ 3 เส้นทาง ได้แก่ เส้นทางท่องเที่ยวทั้งหมดในเทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา เส้นทางแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ (เทศกาลหนาวนี้ที่เมืองแกน) และเส้นทางท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ และได้นำข้อมูลดังกล่าวมาจัดทำแผนที่ด้วยเทคโนโลยี Google Map API มาประยุกต์ใช้ในการแสดงตำแหน่งของสถานที่และแผนที่ ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวโดยผู้เชี่ยวชาญ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความพึงพอใจของระบบของผู้ใช้งานอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

Kato และ Yamamoto (2020) ได้พัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่คำนึงถึงความถี่ในการเยี่ยมชมของผู้ใช้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) ข้อมูลการเช็คอินของผู้ใช้บนโซเชียลมีเดีย 2) อัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง โดยมีวิธีการด้วยกัน 3 วิธี คือ 1) รวบรวมข้อมูลการเช็คอินของผู้ใช้บนโซเชียลมีเดีย 2) วิเคราะห์ข้อมูลการเช็กอินด้วยอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อระบุรูปแบบความชอบของผู้ใช้ 3) พัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวโดยใช้รูปแบบความชอบของผู้ใช้ ผลการวิจัยพบว่า ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่พัฒนาขึ้นสามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างแม่นยำ

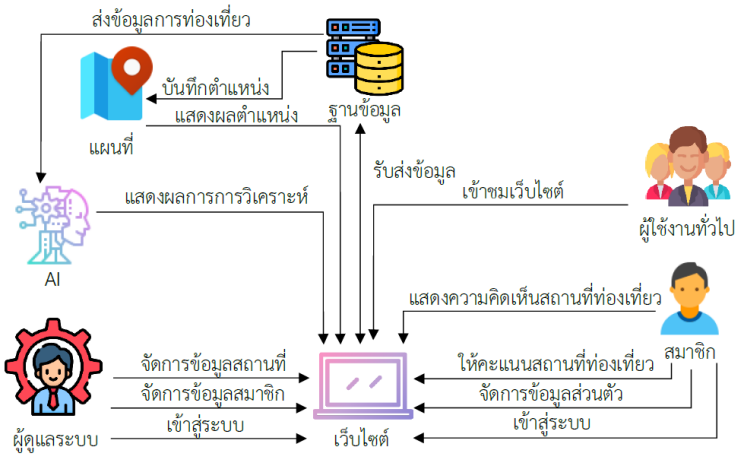
Jeong และคณะ (2020) ได้พัฒนาระบบแนะนำการท่องเที่ยวด้วยการเรียนรู้เชิงลึก โดยใช้การวิเคราะห์โซเชียลเน็ตเวิร์ก โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำของระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว 2) เสนอทางเลือกที่ตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยว โดยมีวิธีการด้วยกัน 4 วิธี 1) รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับนักท่องเที่ยวและสถานที่ท่องเที่ยว 2) วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Social Network Analysis เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างนักท่องเที่ยวและสถานที่ท่องเที่ยว 3) พัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวโดยใช้ Deep Learning Model และ 4) ประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผลการวิจัย พบว่า 1) ระบบมีประสิทธิภาพและความแม่นยำสูง และ 2) ระบบสามารถช่วยนักท่องเที่ยววางแผนการท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรี
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรี

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบ มีผู้ใช้งานทั้งหมด 3 ประเภท คือ ผู้ดูแลระบบ สมาชิก และผู้ใช้งานทั่วไป ผู้ดูแลระบบเมื่อเข้าสู่ระบบจะสามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้ เช่น ลบ แก้ไขข้อมูลสมาชิก และข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวได้ สมาชิกเมื่อเข้าสู่ระบบจะสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัว แสดงความคิดเห็นสถานที่ท่องเที่ยว ให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยว ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเข้าสู่เว็บไซต์ได้โดยไม่ต้องลงทะเบียน ในส่วนของฐานข้อมูล ระบบสามารถเก็บข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวและข้อมูลของผู้ลงทะเบียน เข้ามาในระบบ AI เพื่อนำมาวิเคราะห์การท่องเที่ยวและแสดงการวิเคราะห์ผ่านเว็บไซต์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของระบบ

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ มีขั้นตอนวิธีในการดำเนินการวิจัย ตามแนวคิดวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ดังนี้

1. การศึกษาเบื้องต้น

ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาและการออกแบบระบบ การบริหารจัดการข้อมูลการท่องเที่ยว การระบุตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยว การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยศึกษาข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร และเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

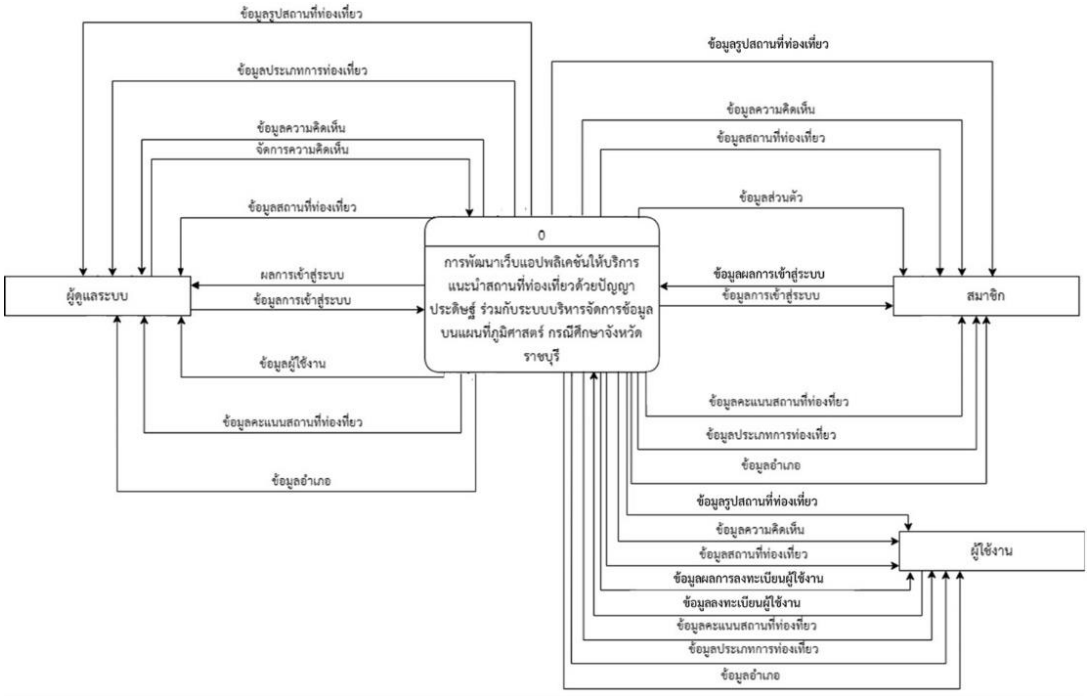
2. การกำหนดความต้องการของระบบ

ผู้วิจัยได้กำหนดความต้องการของเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น โดยมีการเก็บข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว ข้อมูลประเภทการท่องเที่ยว ข้อมูลรูปสถานที่ท่องเที่ยว และข้อมูลตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งผู้ใช้งานสามารถใช้งานผ่านแอปพลิเคชันในคอมพิวเตอร์และสมาร์ตโฟน โดยออกแบบและพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพ ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด

3. การออกแบบระบบ

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์นี้ ผู้พัฒนาได้วิเคราะห์และออกแบบการทำงานในส่วนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในระบบงานมากขึ้น โดยแบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบ ได้แก่ แผนภาพกระแสข้อมูล แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล และการออกแบบหน้าจอเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น

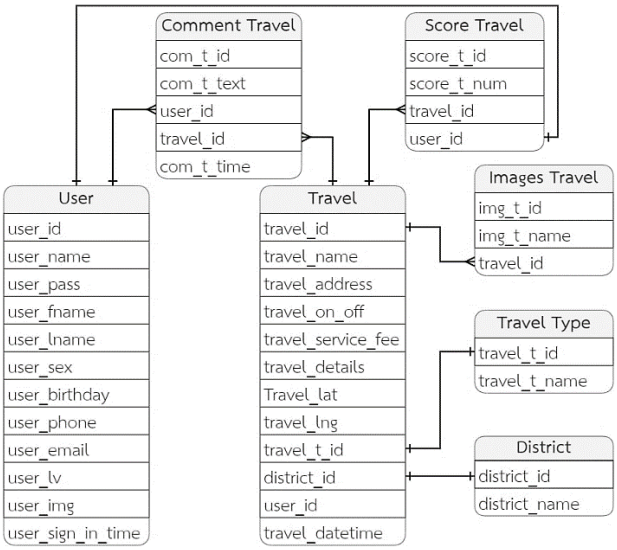
3.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow Diagram) การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ มีการออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูลระดับภาพรวม (Context Diagram) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับภาพรวม

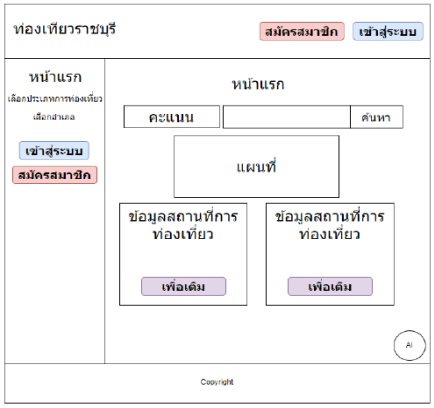
จากภาพที่ 2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับภาพรวม มีผู้ใช้งานทั้งหมด 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการข้อมูลทั้งหมดของระบบได้ เช่น ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว เป็นต้น ส่วนสมาชิก สามารถจัดการต่าง ๆ ได้ เช่น ข้อมูลส่วนตัว ให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยว แสดงความคิดเห็น เป็นต้น โดยผู้ใช้งานสามารถค้นหาและดูรายละเอียดข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวได้

3.2 แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER Diagram) การออกแบบการทำงานของระบบประกอบด้วยตารางต่าง ๆ ที่จัดเก็บข้อมูล ได้แก่ ตารางผู้ใช้งาน (User) ตารางข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว (Travel) ตารางข้อมูลรูปสถานที่ท่องเที่ยว (Image Travel) ตารางข้อมูลประเภทการท่องเที่ยว (Travel Type) ตารางข้อมูลความคิดเห็น (Comment Travel) ตารางข้อมูลคะแนน (Score Travel) และตารางข้อมูลอำเภอ (District) ซึ่งมีความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลตามแนวคิดนอร์มัลไลเซชัน (Normalization) แสดงได้ดังภาพที่ 3

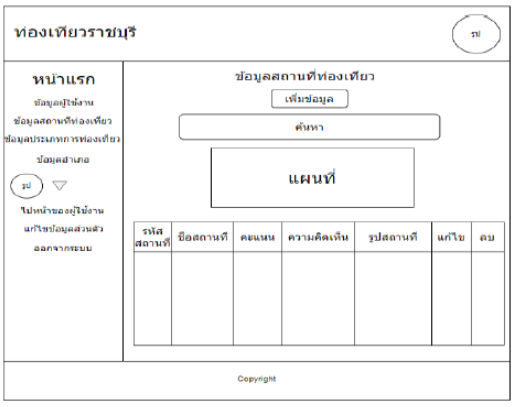


ภาพที่ 3 ER Diagram การทำงานของระบบ

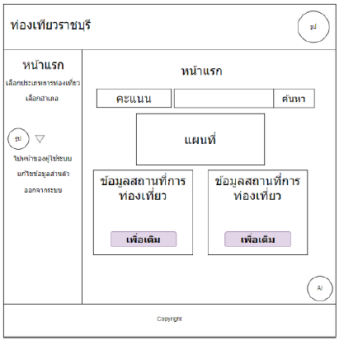
3.3 การออกแบบหน้าจอเว็บแอปพลิเคชัน การออกแบบเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ ผู้วิจัยนำเสนอการออกแบบหน้าจอบางส่วน เช่น หน้าแรกของผู้ใช้งานทั่วไป แสดงเนื้อหาและเมนูในการเข้าถึงข้อมูลเบื้องต้น ดังภาพที่ 4 (ก) หน้าข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวของผู้ดูแลระบบ แสดงรายละเอียดรายการสถานที่ท่องเที่ยวพร้อมแผนที่แสดงตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อให้สามารถบริหารจัดการข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว ดังภาพที่ 4 (ข) หน้าแรกของสมาชิก แสดงเนื้อหาและเมนูในการเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวกับสมาชิก ดังภาพที่ 4 (ค) และหน้ารายละเอียดของสมาชิก จะมีแผนที่บอกตำแหน่งสถานที่ รายละเอียดสถานที่ โดยให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นได้ ดังภาพที่ 4 (ง)



(ก) หน้าแรกของผู้ใช้งานทั่วไป



(ข) หน้าจอข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว



(ค) หน้าแรกของสมาชิก

(ง) หน้ารายละเอียดของสมาชิก

ภาพที่ 4 (ก-ง) การออกแบบหน้าจอเว็บแอปพลิเคชัน

4. การพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ด้วย PHP, HTML, JavaScript, CSS และ Bootstrap 5 เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL การพัฒนาส่วนการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวใช้แนวคิดต้นไม้ตัดสินใจ โดยนำชุดข้อมูลการเรียนรู้ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายที่มีความต้องการเดินทางท่องเที่ยวและเคยเดินทางท่องเที่ยว จังหวัดราชบุรี มากกว่า 350 รายการ ที่มีข้อมูลตัวเลือก 10 แอตทริบิวต์ (Attribute) ที่ผ่านการวิเคราะห์เงื่อนไขโดยโปรแกรม WEKA โดยมีความถูกต้องแม่นยำอยู่ที่ 90% แล้วนำเงื่อนไขที่ได้มาทำการพัฒนาร่วมกับเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อช่วยผู้ใช้ในการวิเคราะห์ความต้องการคำแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

5. การทดสอบระบบ

เมื่อทำการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์เสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบระบบโดยนำข้อมูลต่าง ๆ เข้าสู่ระบบ เช่น ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว ข้อมูลตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยว การใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ช่วยในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้กับสมาชิก และทดสอบความผิดพลาด จากนั้นแก้ไขให้สมบูรณ์ และมีการประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้มีประสิทธิภาพก่อนที่จะใช้งานจริง

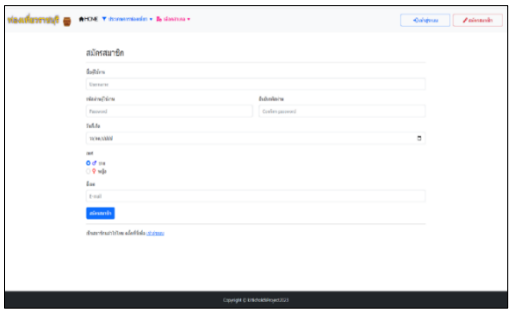
ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

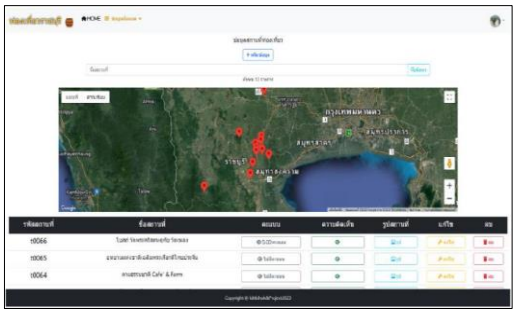
1. ผลการพัฒนาระบบ

ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน แสดงได้ดังภาพที่ 5 โดยผู้ใช้งานสามารถสมัครสมาชิกได้ ดังภาพที่ 5 (ก) ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวได้ ดังภาพที่ 5 (ข) และเพิ่มข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว โดยสามารถเพิ่มชื่อสถานที่ ละติจูด ลองจิจูด ที่อยู่ รายละเอียดสถานที่ วันเวลาเปิดและปิด ค่าเข้าชม อำเภอ ประเภทการท่องเที่ยว และรูปภาพได้ ดังภาพที่ 5 (ค) ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถดูข้อมูลต่าง ๆ ได้ ดังภาพที่ 5 (ง)

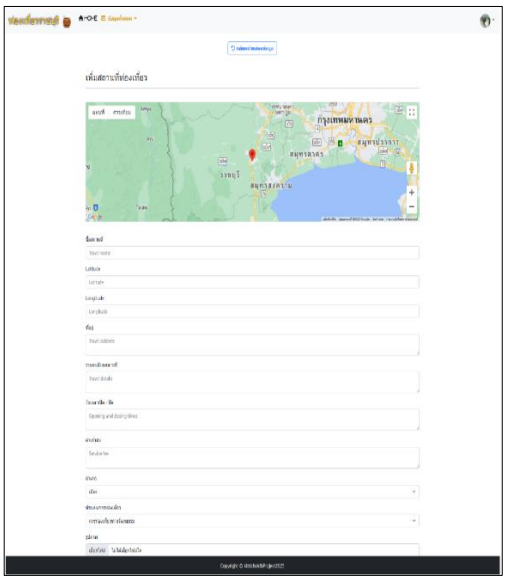
ตัวอย่างการใช้ปัญญาประดิษฐ์สำหรับช่วยเลือกสถานที่ให้กับผู้ใช้งาน ดังภาพที่ 5 (จ) และหน้าจอผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้ปัญญาประดิษฐ์สำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ดังภาพที่ 5 (ฉ)



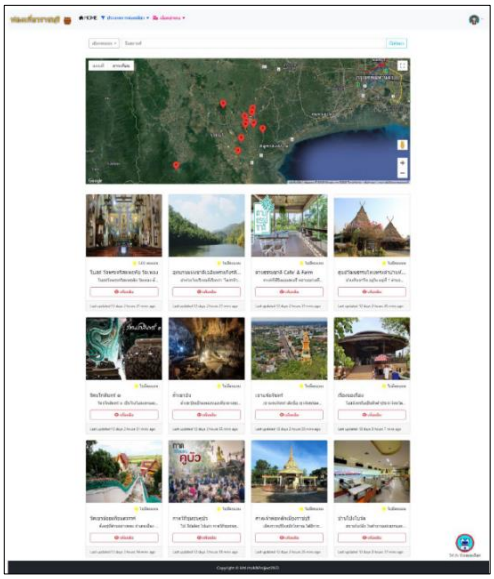
(ก) หน้าจอการลงทะเบียน



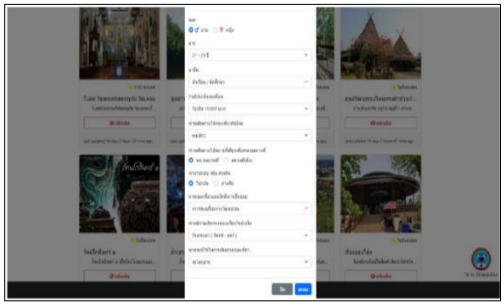
(ข) หน้าจอข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว



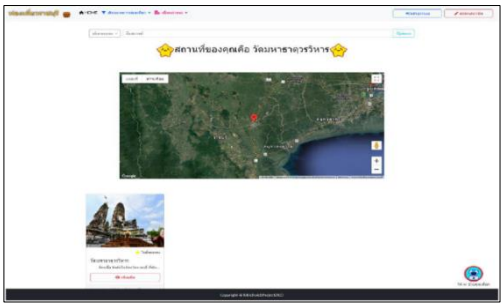
(ค) หน้าจอการเพิ่มข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว



(ง) หน้าจอแรกของผู้ใช้งานทั่วไป



(จ) หน้าจอ AI สำหรับช่วยเลือกสถานที่



(ฉ) หน้าจอการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วย AI

ภาพที่ 5 (ก-ฉ) ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันให้บริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบบริหารจัดการข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 คน โดยมีระดับประสิทธิภาพ คือ 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้ และ 1 = ปรับปรุง ด้วยแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) มี 5 ระดับ ดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพดีมาก

3.50-4.49 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพดี

2.50-3.49 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพน้อย

1.00-1.49 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพน้อยที่สุด โดยแสดงรายละเอียดได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ประสิทธิภาพ
1. ด้านตรงตามความต้องการ (Function Requirement)	**4.80**	**0.23**	**ดีมาก**
1.1 ความสามารถในการเรียกใช้งานในระบบฐานข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความสามารถของระบบในการเพิ่มข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ความสามารถของระบบในการปรับปรุงข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 ความสามารถของระบบในการนำเสนอข้อมูล	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ระบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วน	4.33	0.58	ดี
2. ด้านความสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (Function)	**4.73**	**0.35**	**ดีมาก**
2.1 ความถูกต้องของการทำงานระบบในภาพรวม	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ความถูกต้องของระบบในการจัดประเภทของข้อมูล	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ความถูกต้องของระบบในการเพิ่มข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 ความถูกต้องของระบบในการปรับปรุงข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก
2.5 ความถูกต้องของระบบในการนำเสนอข้อมูล	4.33	0.58	ดี
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability)	**4.93**	**0.12**	**ดีมาก**
3.1 ความง่ายและสะดวกในการเรียกใช้ระบบ	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 ความง่ายในการทำความเข้าใจต่อข้อมูลที่นำเสนอ	5.00	0.00	ดีมาก
3.5 ความง่ายในการใช้งานของระบบในภาพรวม	4.67	0.58	ดีมาก
4. ด้านประสิทธิภาพและความเร็ว (Performance)	**4.87**	**0.23**	**ดีมาก**
4.1 ประสิทธิภาพและความเร็วในการแสดงผลจากการเชื่อมโยงเพจ	4.67	0.58	ดีมาก

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ประสิทธิภาพ
4.2 ประสิทธิภาพและความเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก
4.3 ประสิทธิภาพและความเร็วในการบันทึก ปรับปรุงข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก
4.4 ประสิทธิภาพและความเร็วในการนำเสนอข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก
4.5 ประสิทธิภาพและความเร็วในการทำงานของระบบในภาพรวม	4.67	0.58	ดีมาก
5. ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Security)	**4.87**	**0.23**	**ดีมาก**
5.1 การกำหนดสิทธิ์เข้าใช้ระบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน	5.00	0.00	ดีมาก
5.2 ความปลอดภัยของระบบเครือข่าย	5.00	0.00	ดีมาก
5.3 ความปลอดภัยของการเข้าถึงข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก
5.4 การควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง	4.67	0.58	ดีมาก
5.5 การตรวจสอบสิทธิ์ก่อนใช้งานของผู้ใช้ระบบในระดับต่าง ๆ	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	**4.84**	**0.23**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบโดยรวมทุกด้าน อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 และค่าความน่าเชื่อถืออยู่ที่ 0.23 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีผลการประเมินสูงที่สุด คือ การประเมินด้านด้านความง่ายต่อการใช้งาน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 และความน่าเชื่อถืออยู่ที่ 0.12

สรุปผลการวิจัย

โครงการวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาช่วยในการบริการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว และมีการนำเสนอข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ งานวิจัยดำเนินกระบวนการตามแนวคิดวงจรการพัฒนาระบบ SDLC เริ่มตั้งแต่การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น การกำหนดความต้องการของระบบ การออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ การทดสอบระบบ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถช่วยในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ใช้บริการสถานที่ท่องเที่ยวที่หลากหลาย มาวางแผนได้ทุกอย่างตามที่ต้องการ รวมถึงช่วยแนะนำการเดินทางและนำเสนอบริการส่วนตัวให้กับผู้ใช้งานได้อย่างดี เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกสถานที่ท่องเที่ยวได้ง่ายขึ้น

การพัฒนาส่วนการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้แนวคิดต้นไม้ตัดสินใจ โดยนำชุดข้อมูลการเรียนรู้มาผ่านการวิเคราะห์เงื่อนไขโดยโปรแกรม WEKA โดยมีความถูกต้องแม่นยำอยู่ที่ 90% สามารถเพิ่มความแม่นยำและความน่าเชื่อถือได้ ด้วยการเพิ่มจำนวนชุดข้อมูลการเรียนรู้ หรืออาจนำแนวคิดทางปัญญาประดิษฐ์อื่น ๆ มาทำการทดลองและเปรียบเทียบ เพื่อพัฒนารูปแบบการประมวลผลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

การอภิปรายผล

ในการให้บริการและส่งเสริมการท่องเที่ยว การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มีบทบาทสำคัญในการอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวอย่างมาก การใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ช่วยให้ผู้ใช้บริการหรือนักท่องเที่ยวสามารถเลือกสถานที่ท่องเที่ยวได้ตรงตามความต้องการและสะดวกสบายมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทรงพล รวมใหม่ (2565) ได้พัฒนาการท่องเที่ยวของชุมชนผ่านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน และในส่วนของการพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในสถานที่ต่าง ๆ รวมไปถึงการระบุตำแหน่งและแนะนำเส้นทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถไปเยี่ยมชมได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพศาล สิมาเลาเต่า และอุบลรัตน์ ศิริสุขโภคา (2560) ได้นำเสนอข้อมูลบนแผนที่ภูมิศาสตร์ ทำให้สามารถกำหนดตำแหน่งต้นทางและปลายทางที่นักท่องเที่ยวต้องการ โดยแสดงเป็นเส้นทางในการเดินทาง ซึ่งสามารถเข้าถึงข้อมูลสำคัญต่าง ๆ ผ่านแผนที่ภูมิศาสตร์ได้สะดวกและรวดเร็ว ในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาคภูมิ คงนิล และคณะ (2566) และ จันทร์ธิดา ระบือธรรม และกนกวรรณ์ นันทะวงค์ (2561) พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับให้บริการแนะนำและส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจากพฤติกรรมของผู้ใช้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รสลิน เพตะกร และคณะ (2562) นำเทคโนโลยี Google Map API มาประยุกต์ใช้ในการแสดงตำแหน่งของสถานที่ท่องเที่ยว ช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวได้ง่ายขึ้น

เอกสารอ้างอิง

จันทร์ธิดา ระบือธรรม และกนกวรรณ์ นันทะวงค์. (2561). *แอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวจากพฤติกรรมของผู้ใช้* [ปริญญานิพนธ์บัณฑิต, มหาวิทยาลัยสยาม]. ฐานข้อมูลงานวิจัย มหาวิทยาลัยสยาม. https://e-research.siam.edu/wp-content/uploads/2019/07/science-computer-science-2018-project-THgo-Application-On-Android-Platform.pdf

ดวงชัย มณีโชติ. (2564, 17 มิถุนายน). *บทบาทของ AI ในการปฏิรูป "อุตสาหกรรมท่องเที่ยว."* NBTC e-Library. https://lib.nbtc.go.th/news/detail/279

ทรงพล รวมใหม่. (2565). การพัฒนาการท่องเที่ยวของชุมชนผ่านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. *วารสาร มจร การพัฒนาสังคม, 7*(3), 346-358.

ไพศาล สิมาเลาเต่า และอุบลรัตน์ ศิริสุขโภคา. (2560). การพัฒนาระบบจัดการข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นที่บูรณาการร่วมกับเส้นทางท่องเที่ยวพื้นที่จังหวัดนครปฐมในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่บนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. ใน *การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 13* (น. 773-778). คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ; มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ภาคภูมิ คงนิล, สุวิมล มรรควิบูลย์ชัย, อุบลรัตน์ ศิริสุขโภคา และไพศาล สิมาเลาเต่า. (2566). การพัฒนาต้นแบบเว็บแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์และธรรมชาติของจังหวัดอุตรดิตถ์บนแผนที่ภูมิศาสตร์. ใน *วิจัยและพัฒนา บนฐานเศรษฐกิจ BCG สู่การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 15* (น. 442-452). สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

รสลิน เพตะกร, จุฬาวลี มณีเลิศ และพรวนา รัตนชูโชค. (2562). ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในพื้นที่เทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี, 16*(2), 80-89.

Jeong, C.-S., Ryu, K.-H., Lee, J.-Y., & Jung, K.-D. (2020). Deep learning-based tourism recommendation system using social network analysis. *International Journal of Internet, Broadcasting and Communication, 12*(2), 113-119. https://doi.org/10.7236/IJIBC.2020.12.2.113

Kato, Y., & Yamamoto, K. (2020). A sightseeing spot recommendation system that takes into account the visiting frequency of users. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 9*(7), Article 411. https://doi.org/10.3390/ijgi9070411