

แอปพลิเคชันแพลตฟอร์มแนะนำการท่องเที่ยวรายบุคคลแบบปรับตัว และการบริหารจัดการ การท่องเที่ยวโดยชุมชน ตำบลตะเคียนเตี้ย อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี Adaptive Personalized Tourist Recommendation Application Platform and Community-Based Tourism Management of Takhian Tia Community Banglamung Chonburi

สุวนีย์ กุลกรินทร์ธรรม (Suwanee Kulkarineetham)* และวีริยา สุภาณิชย์ (Weeriya Supanich)*

Received: August 18, 2023
Revised: September 20, 2023
Accepted: October 18, 2023

* ผู้พิมพ์ประสานงาน: สุวนีย์ กุลกรินทร์ธรรม (Suwanee Kulkarineetham) อีเมล: suwanee_ku@rmutto.ac.th

DOI:10.14416/j.it.2024.v1.008

บทคัดย่อ

การท่องเที่ยวโดยชุมชนมุ่งเน้นการส่งเสริมคุณค่าของทรัพยากรทางวัฒนธรรม และธรรมชาติของชุมชน โดยนักท่องเที่ยวจะได้รับประสบการณ์จริงจากวิถีชีวิต และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชน ดังนั้นการมีแอปพลิเคชันที่สามารถนำเสนอและแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในรูปแบบที่ตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยวแต่ละบุคคล และระบบบริหารจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชนให้เป็นอย่างดีจึงเป็นสิ่งจำเป็น งานวิจัยนี้เสนอการพัฒนาแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มสำหรับแนะนำการท่องเที่ยวรายบุคคลแบบปรับตัวด้วยวิธีการกรองแบบร่วมมือ และเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันข้ามแพลตฟอร์มสำหรับนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการชุมชนในการบริหารจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชนที่รองรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Android และ iOS โดยพัฒนาด้วยภาษา React, Node.js และ Flutter จัดการฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม MongoDB ผู้วิจัยได้ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองแนะนำการท่องเที่ยวรายบุคคลแบบปรับตัวด้วยค่า Mean Absolute Error (MAE) และ Root Mean Square Error (RMSE) ผลการวิจัยพบว่า Euclidean distance เป็นอัลกอริทึมที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อหาค่าความคล้ายคลึงกันระหว่างผู้ใช้ที่ให้ประสิทธิภาพการแนะนำได้ดีที่สุด และจำนวนโหนดเพื่อนบ้านที่เหมาะสมในการให้คำแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวคือ 25 โหนด และผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มโดยผู้เชี่ยวชาญ

อยู่ในระดับดี การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ประกอบด้วยผู้ประกอบการชุมชนจำนวน 10 คน และนักท่องเที่ยวจำนวน 30 คน พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.52, S.D.=0.51$) โดยมีความพึงพอใจด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}=4.56, S.D.=0.52$) รองลงมาความพึงพอใจด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการผู้ใช้ ($\bar{x}=4.53, S.D.=0.49$) ความพึงพอใจด้านการใช้งานระบบ ($\bar{x}=4.50, S.D.=0.52$) และความพึงพอใจด้านความปลอดภัยของระบบ และข้อมูล ($\bar{x}=4.48, S.D.=0.51$) ตามลำดับ

คำสำคัญ: ระบบแนะนำการท่องเที่ยวรายบุคคลแบบปรับตัว การกรองแบบร่วมมือ แอปพลิเคชันข้ามแพลตฟอร์ม การบริหารจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชน

Abstract

Community-based tourism focuses on enhancing the value of cultural and natural resources of the community. Tourists get an authentic experience from the local lifestyle and wisdom within the community. Therefore, having an application that recommends tourist spots personalized to individual tourists' needs, and a community tourism management system is essential. This research presents the development of an application platform for an adaptive personalized tourist

* สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

* Department of Information Technology, Faculty of Business Administration and Information Technology, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok.



attraction recommendation system (APTARS). The objective is to create an adaptive personalized tourist attraction recommendation model using a collaborative filtering method and developing cross-platform applications for tourists and entrepreneurs in community-based tourism management on Android and iOS operating systems, developed with React, Node.js, and Flutter, managing databases with MongoDB. The researcher evaluated the performance of the adaptive personalized tourist attraction recommendation model using the Mean Absolute Error value (MAE) and Root Mean Square Error (RMSE). The research findings indicate that the Euclidean distance is the most effective algorithm to measure user similarity for optimal recommendation performance. The appropriate number of neighboring nodes for travel destination recommendation is 25 nodes. The performance evaluation of the application platform by experts is rated as good. User satisfaction assessment of the application platform from a sample group of 40 people, comprising 10 community entrepreneurs and 30 tourists, found that the overall user satisfaction is rated very good ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.51). The accuracy and functional performance satisfaction had the highest mean ($\bar{x} = 4.56$, S.D. = 0.52), followed by satisfaction with the ability to work according to user needs ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.49), satisfaction with system usage ($\bar{x} = 4.50$, S.D. = 0.52), and satisfaction with system and information security ($\bar{x} = 4.48$, S.D. = 0.51) respectively.

Keywords: Adaptive Personalized Tourist Recommendation System, Collaborative Filtering, Cross Platform Application, Community-Based Tourism Management.

1. บทนำ

มาตรฐานการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชน ด้านคุณภาพการบริการการท่องเที่ยวโดยชุมชน ประกอบด้วย การให้บริการด้านการท่องเที่ยว จุดบริการท่องเที่ยวที่มีคุณภาพ การติดต่อประสานงานด้านการบริการ การบริหารจัดการเส้นทาง การเดินทางท่องเที่ยวในชุมชนที่มีประสิทธิภาพ และการบริหารจัดการกรณีฉุกเฉินที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการยกระดับเศรษฐกิจชุมชน

จากเกณฑ์มาตรฐานการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชนนั้น พบว่าชุมชนตำบลตะเคียนเตี้ยต้องการเสริมด้านการติดต่อประสานงานการให้บริการท่องเที่ยวและการบริหารจัดการข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการใช้เทคโนโลยีแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มเป็นเครื่องมือในการเข้าถึงข้อมูล การแนะนำแหล่งท่องเที่ยวช่วยในการตัดสินใจ และวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว รวมถึงการบริหารจัดการข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชนที่ทันสมัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชน

ระบบคำแนะนำ (Recommendation System) คือ ระบบที่พยายามแนะนำรายการที่เหมาะสมที่สุด (ผลิตภัณฑ์หรือบริการ) ให้กับผู้ใช้โดยเฉพาะ โดยคาดการณ์ความสนใจของผู้ใช้ในรายการตามข้อมูลที่เกี่ยวข้อง [1] เกือบทุกธุรกิจสามารถได้รับประโยชน์จากระบบคำแนะนำ ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศที่มีการท่องเที่ยวเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ประมาณการรายได้จากการท่องเที่ยวโดยตรงต่อ GDP จาก 9% เป็น 17.7% ในปี 2559 [2] ดังนั้น นักวิจัยจึงเชื่อว่าการนำเทคนิคระบบคำแนะนำมาใช้กับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวจะเป็นผลดีต่อภาคส่วน จุดประสงค์หลักประการหนึ่งของการท่องเที่ยวคือการไปเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ประเภทของสถานที่ท่องเที่ยว เวลาที่ต้องใช้ในแต่ละจุด เวลาเดินทางระหว่างจุด ความสนใจของผู้ใช้ การเดินทางซึ่งเป็นปัจจัยในการตัดสินใจ เมื่อวางแผนการเดินทางจะคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม การค้นหาแหล่งท่องเที่ยวผ่านบล็อกการท่องเที่ยวและเว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นกลายเป็นงานที่เหน็ดเหนื่อยและใช้เวลามาก จึงต้องการระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว [3] นักวิจัยได้เสนอแนวทางต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้นวิธีการที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่ การกรองแบบร่วมมือ (Collaborative filtering: CF) การกรองตามเนื้อหา (Content-based: CB) และแนวทางแบบผสมผสาน แต่ละแนวทางมีข้อดีและข้อจำกัด ตัวอย่างเช่น CF มีปัญหาที่ไม่สามารถให้คำแนะนำในกรณี que ผู้ใช้มีประวัติการใช้งานน้อย ระบบจำเป็นต้องมีข้อมูลที่ได้จากผู้ใช้หรือการใช้หลายวิธีในการสร้างคำแนะนำ ในขณะที่ CB ให้คำแนะนำเฉพาะทางมากเกินไป และไม่สามารถนำเสนอความสนใจของผู้ใช้ได้อย่างแม่นยำในบางกรณี [1] หนึ่งในความท้าทายที่สุดในการพัฒนาระบบแนะนำการเดินทาง (Travel Recommendation System: TRS) ที่ให้คำแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวส่วนบุคคล คือ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการ

ตัดสินใจของนักท่องเที่ยว ซึ่งจำเป็นต้องมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับการตัดสินใจของนักท่องเที่ยว และพัฒนาแบบจำลองสำหรับกระบวนการค้นหาข้อมูล [4]

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวสามารถค้นหาข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวตามที่ตนเองสนใจได้ สามารถติดต่อสื่อสารและทำธุรกรรมกับผู้ประกอบการได้โดยตรงผ่านแอปพลิเคชันข้ามแพลตฟอร์ม (Cross-platform application) ที่ทำงานบนหลายแพลตฟอร์มได้ รองรับการใช้งานอุปกรณ์พกพา สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตทั้งบนระบบปฏิบัติการ iOS และ Android โดยการสร้างแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มเพื่อแนะนำการท่องเที่ยวรายบุคคลแบบปรับตัว โดยใช้เทคนิคการกรองแบบร่วมมือที่ผสมรวมเข้ากับแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางของผู้ใช้ที่ได้มาโดยวิธีการที่ชัดเจน เพื่อสร้างแบบจำลองแนะนำโปรแกรมการท่องเที่ยวในแบบของตัวเอง และเป็นเครื่องมือสำหรับผู้ประกอบการในการบริหารจัดการข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวที่พัก ร้านอาหาร ร้านผลิตภัณฑ์ชุมชน รวมถึงการจองโปรแกรมท่องเที่ยว ที่พัก และการชำระเงินผ่านแอปพลิเคชันสำหรับนักท่องเที่ยวได้

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การกรองแบบร่วมมือ (Collaborative Filtering)

เทคนิคการกรองแบบร่วมมือ เป็นการแนะนำรายการให้กับผู้ใช้เฉพาะตามการให้คะแนนความคิดเห็นของผู้ใช้รายอื่นที่มีความสนใจคล้ายกัน [1] ระบบ CF ดำเนินการตามคำแนะนำโดยสร้างฐานข้อมูลการตั้งค่าสำหรับรายการโดยผู้ใช้ จากนั้นระบบจะค้นหาผู้ใช้ที่มีความสนใจ และความชอบเหมือนกัน โดยการคำนวณความคล้ายคลึงกันระหว่างโปรไฟล์ผู้ใช้ สร้างกลุ่มผู้ใช้ที่คล้ายกันซึ่งเรียกว่าเพื่อนบ้าน ผู้ใช้ได้รับคำแนะนำผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้รับการจัดอันดับ แต่เพื่อนบ้านได้รับการจัดอันดับ การกรองร่วมกันดำเนินการพยากรณ์หรือให้คำแนะนำการพยากรณ์เป็นค่าตัวเลข และคำแนะนำคือ รายการ N รายการยอดนิยมที่ผู้ใช้จะชอบมากที่สุด [1], [5]

เทคนิคการกรองแบบทำงานร่วมกันสามารถจำแนกได้เป็นสองประเภท คือ 1) CF ตามผู้ใช้ และ 2) CF ตามรายการ แนวคิดของ CF ตามผู้ใช้คือการกรองโพล์ของรายการที่เข้ามาตามการประเมินที่กำหนดโดยผู้ใช้รายอื่นในชุมชนที่ได้ตรวจสอบรายการแล้ว หากผู้ใช้พบว่ารายการใดน่าสนใจ รายการนั้น

จะแนะนำโดยอัตโนมัติสำหรับผู้ใช้ที่เคยแบ่งปันความคิดเห็นที่คล้ายกันในอดีต เพื่อให้บรรลุเป้าหมายนี้ ระบบนี้ต้องสร้างเมทริกซ์ Users x Users เพื่อจัดเก็บคะแนนความคล้ายคลึงกันระหว่างผู้ใช้ ดังนั้นคะแนนที่เป็นไปได้ที่ผู้ใช้ที่ใช้งานอยู่กับรายการจะถูกคำนวณตามเพื่อนบ้านที่คล้ายกัน ใน CF ตามรายการ ใช้เมทริกซ์ รายการ x รายการ เพื่อเก็บคะแนนความคล้ายคลึงกันระหว่างรายการ ในทางปฏิบัติ ระบบจะแนะนำรายการที่คล้ายกับชุดของรายการที่ได้รับการจัดอันดับด้วยคะแนนสูงโดยผู้ใช้ที่ใช้งานอยู่มากที่สุด ดังนั้น การจัดอันดับที่พยากรณ์จะขึ้นอยู่กับค่าความคล้ายคลึงกันระหว่างรายการกับเพื่อนบ้าน กระบวนการหลัก CF ประกอบด้วยสามขั้นตอน คือ การคำนวณความคล้ายคลึงกัน การเลือกพื้นที่ใกล้เคียง และการพยากรณ์จัดอันดับ [6]

2.2 การกรองตามเนื้อหา (Content-Based Filtering)

เทคนิคการกรองตามเนื้อหา เป็นการแนะนำรายการที่มีลักษณะคล้ายกับรายการที่ผู้ใช้ต้องการก่อนหน้านี้ [1], [5] วิธี CB ทำการวิเคราะห์คุณลักษณะของรายการเพิ่มเติมเพื่อให้คำแนะนำ เทคนิค CB ประสบความสำเร็จสูงสุดในเว็บเพจสิ่งพิมพ์ และการแนะนำข่าวสาร โดยจะสร้าง โปรไฟล์ส่วนตัวสำหรับผู้ใช้โดยอัตโนมัติตามความคิดเห็นของผู้ใช้ และการอ้างอิงรายการเพื่อสร้างคำแนะนำที่เหมาะสม ข้อมูลผู้ใช้ที่รวบรวมไว้จะถูกเปรียบเทียบกับคุณลักษณะของรายการ

2.3 การกรองแบบผสมผสาน (Hybrid Filtering)

เทคนิคการกรองแบบผสมผสานได้รับการเสนอเพื่อขจัดข้อจำกัดของแนวทางการกรองแบบร่วมมือ และการกรองตามเนื้อหา [7] โดยการผสมผสานระหว่างระบบคำแนะนำสองระบบขึ้นไป เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดีกว่า โดยที่ จะรวมเทคนิค CF และ CB เข้าด้วยกันในวิธีที่แตกต่างกัน เพื่อให้ได้ระบบการกรองแบบผสมผสาน ซึ่งอาจสร้างเอาต์พุตหลายรายการ กระบวนการกรองแบบผสมผสานแบ่งออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่ 1) การถ่วงน้ำหนัก 2) การเลือกตามเงื่อนไข 3) วิธีการผสม 4) การรวมคุณลักษณะ 5) การเพิ่มคุณลักษณะ 6) การเรียงลำดับขั้นตอน และ 7) การจัดการขั้นสูง [5]

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวทาง CF ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในด้านการท่องเที่ยว เนื่องจากค้นพบความชอบของผู้ใช้โดยการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมในอดีตของผู้ใช้ จำแนกประเภทผู้ใช้ตามความชอบ

ที่แตกต่างกัน และแนะนำผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกันซึ่งมีรสนิยมคล้ายกัน Z. Wang, and B. Liu [8] ลักษณะพื้นฐานที่สำคัญประการหนึ่งของแนวทางนี้คือ ชุดข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางของผู้ใช้งานวิจัยบางงานได้รับชุดข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางของผู้ใช้จากวิธีการที่ชัดเจนโดยขอข้อมูลส่วนตัวจากผู้ใช้งานโดยตรงโดยใช้แบบสอบถามทางออนไลน์หรือออฟไลน์ งานวิจัยของ J. Coelho, P. Nitu, and P. Madiraju [9] ได้นำชุดข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางบน Twitter ของผู้ใช้อาสาสมัครเพื่อสร้าง TRS โดยข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางจะถูกใช้เพื่อแนะนำสถานที่ที่น่าสนใจสำหรับผู้ใช้งานรายบุคคล ได้แก่ สถานที่ทางประวัติศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ สวนสาธารณะ และร้านอาหาร โดยผู้ใช้ Twitter ที่เป็นอาสาสมัครถูกขอให้ระบุชื่อ Twitter และจัดอันดับหมวดหมู่การเดินทางที่ต้องการในแบบสำรวจ

บางงานวิจัยได้รับข้อมูลการเดินทางของผู้ใช้โดยการรวบรวมข้อมูลผู้ใช้จากแหล่งข้อมูลออนไลน์ต่าง ๆ M. Al-Ghobari, A. Muneer, and S. M. Fati [10] ได้บูรณาการวิธี CF เข้ากับข้อมูลตำแหน่งของผู้ใช้ โดยนำเสนอวิธีการผสมผสานการอ้างอิงค่าของผู้ใช้และระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) เพื่อให้คำแนะนำที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงตำแหน่งผู้ใช้ ระบบที่แนะนำใช้อัลกอริทึม K-Nearest เพื่อจับคู่แท็กชื่อและหมวดหมู่กับการป้อนข้อมูลของผู้ใช้เพื่อสร้างคำแนะนำส่วนบุคคล งานวิจัย เกรียงศักดิ์ เกษร และคณะ [7] นำเสนอเทคนิคที่ใช้ข้อมูล Facebook เพื่อคาดการณ์ความสนใจของผู้ใช้ในสถานที่ท่องเที่ยวโดยใช้ข้อมูลการเช็คอิน Facebook เพื่อแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวสำหรับผู้ใช้งาน

ดังนั้น จากงานวิจัยดังกล่าวพบว่ามีให้นำเทคนิค CF มาใช้ในการแนะนำรายการท่องเที่ยวให้กับผู้ใช้รายบุคคล จากการวิเคราะห์ชุดข้อมูลพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวตามการให้คะแนน ความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีความสนใจคล้ายกัน เพื่อสร้างคำแนะนำส่วนบุคคลจากการหาค่าความคล้ายคลึงกันระหว่างผู้ใช้ที่ให้ประสิทธิภาพการแนะนำที่ดีที่สุด

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาความต้องการชุมชนและนักท่องเที่ยว

3.1.1 ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานชุมชนตะเคียนเตี้ย และแหล่งท่องเที่ยวใกล้เคียงในพื้นที่จังหวัดชลบุรี เว็บไซต์จากหน่วยงาน อพท. และ ททจ. เพื่อนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ มาสร้างเป็นเครื่องมือแบบสอบถามที่จะใช้

ในการเก็บข้อมูล โดยในช่วงเริ่มต้นดำเนินโครงการผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้นำชุมชน และผู้ประกอบการท่องเที่ยวในชุมชน เพื่อให้ได้ประเด็นคำถาม และข้อมูลเชิงลึกต่าง ๆ ประกอบด้วย ข้อมูลลักษณะประชากรศาสตร์ และข้อมูลพฤติกรรมการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ แล้วนำมาสร้างเป็นเครื่องมือแบบสอบถาม โดยเครื่องมือแบบสอบถามที่ได้นี้ได้นำไปใช้กับอาสาสมัคร จำนวน 453 คน ผ่านแอปพลิเคชันทวิตเตอร์ (Twitter) โดยใช้เครื่องมือ Google form เพื่อนำมาใช้พัฒนาระบบแนะนำการท่องเที่ยวส่วนบุคคล โดยคำถามที่ใช้ประกอบด้วย 1) ลักษณะประชากรศาสตร์ 2) พฤติกรรมการท่องเที่ยวในประเทศ และ 3) การให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ในจังหวัดชลบุรี

3.1.2 ผู้วิจัยได้มีการลงพื้นที่เก็บข้อมูล และสัมภาษณ์ผู้นำชุมชน และกลุ่มผู้ประกอบการชุมชนใน รวมถึงการจัดประชุมแนะนำแนวทางการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการบริหารจัดการท่องเที่ยวโดยชุมชน โดยนำความต้องการของชุมชนมาออกแบบแอปพลิเคชันแพลตฟอร์ม

3.2 เตรียมข้อมูล ตรวจสอบข้อมูล และแปลงข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล (Data cleansing) และทำการแปลงข้อมูล (Data transformation) ซึ่งภายในชุดข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามนี้ในแต่ละรายการตัวเลือกของข้อคำถามจัดเป็นข้อมูลประเภทหมวดหมู่ (Categorical data)

3.3 สร้างแบบจำลองแนะนำการท่องเที่ยวรายบุคคลแบบปรับตัว

การสร้างแบบจำลองสามารถแสดงขั้นตอนการทำงานดังภาพที่ 1

3.3.1 การรวมชุดข้อมูล ในการสร้างแบบจำลองของงานวิจัยนี้ได้พัฒนาต่อยอดแนวคิดมาจาก [11] โดยรวมชุดข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบสอบถามผ่าน Google form และมีการเก็บข้อมูลที่ได้จากผู้ใช้งานจริงผ่านการใช้แอปพลิเคชันแพลตฟอร์มเพิ่มเติม ขณะเริ่มทำการลงทะเบียนการใช้งานซึ่งผู้ใช้งานแอปพลิเคชันจะมีการตอบแบบสอบถามด้วยคำถามชุดเดียวกัน หลังจากนั้นชุดข้อมูลทั้งสองแหล่งจะถูกบันทึกรวมไว้ในฐานข้อมูลเดียวกัน ซึ่งใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำการท่องเที่ยวรายบุคคลแบบปรับตัวต่อไป โดยแบบจำลองนี้สามารถให้ผลลัพธ์การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดชลบุรีที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับข้อมูลใหม่

ตารางที่ 1 ตัวอย่างคำถามในแบบสอบถาม

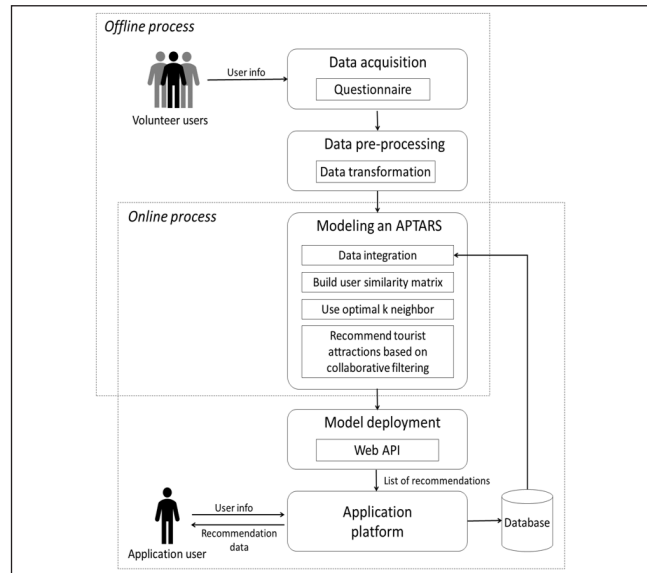
ประเภทคำถาม	ตัวอย่างคำถาม
ลักษณะประชากรศาสตร์	1. เพศ 2. อายุ 3. ระดับการศึกษา 4. อาชีพ 5. รายได้ 6. สถานะการสมรส
พฤติกรรมการท่องเที่ยวในประเทศ	1. ความถี่ในการท่องเที่ยว 2. กิจกรรมที่ทำขณะท่องเที่ยว 3. กลุ่มคนที่มักจะท่องเที่ยวด้วย 4. ประเภทแหล่งท่องเที่ยว 5. ช่วงเวลาการท่องเที่ยว 6. การใช้จ่ายเงินขณะท่องเที่ยว
การให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ในจังหวัดชลบุรี	1. เกาะล้าน 2. สวนนกนุช 3. CARTOON NETWORK 4. เกาะแสมสาร 5. ปราสาทสัจธรรม 6. ตลาดน้ำสี่ภาค 7. พิพิธภัณฑ์ริบลิส์ 8. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล 9. ชุมชนตะเคียนเตี้ย 10. ชุมชนหนองปลาไหล 11. ชุมชนบ้านนาเกลือ 12. ชุมชนบ้านหนองปรือ 13. ชุมชนบ้านซากแก้ว

ที่ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันตอบผ่านการทำแบบสอบถามเข้ามา ขณะเริ่มทำการลงทะเบียนการใช้งาน

โดยจะนำข้อมูลผลการตอบแบบสอบถามส่วนลักษณะประชากรศาสตร์ และส่วนพฤติกรรมการท่องเที่ยวในประเทศมาวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการหาค่าความคล้ายคลึงกันระหว่างผู้ใช้ และนำข้อมูลการให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ในจังหวัดชลบุรีมาใช้ในการแนะนำสถานที่ที่เกี่ยวถัดไป 5 สถานที่ให้กับผู้ใช้งานใหม่

3.3.2 การสร้างเมทริกซ์ความคล้ายคลึงกันระหว่างผู้ใช้ ผู้วิจัยได้ออกแบบการทดลองเพื่อคัดเลือกอัลกอริทึม

โดยเปรียบเทียบค่าความคล้ายคลึงกันของข้อมูลการตอบแบบสอบถามจากผู้ใช้งานในระบบทั้งหมดที่ได้จากการรวมชุดข้อมูลในขั้นตอน 3.3.1 กับผู้ใช้งานรายใหม่ (New user) ระหว่างอัลกอริทึม Cosine similarity, Pearson correlation และ Euclidean distance โดยแบบจำลองจะมีการสร้างเมทริกซ์ขนาด Users x Users เพื่อใช้เก็บค่าความคล้ายคลึงกันระหว่างผู้ใช้ [12]



ภาพที่ 1 การสร้างแบบจำลองการแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยวรายบุคคลแบบปรับตัว

3.3.3 การคัดเลือกจำนวนข้อมูลเพื่อนบ้านที่เหมาะสม ผู้วิจัยได้ออกแบบการทดลองเพื่อคัดเลือกจำนวนข้อมูลเพื่อนบ้านที่เหมาะสม (จำนวน k ข้อมูล) โดยใช้วิธี Elbow method

3.3.4 การสร้างแบบจำลองโดยใช้วิธีการกรองแบบร่วมมือ ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำผลลัพธ์จากการหาค่าความคล้ายคลึงกันระหว่างผู้ใช้ มาสร้างเป็นฟังก์ชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว โดยพิจารณาจากการให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยวของกลุ่มข้อมูลเพื่อนบ้านใกล้เคียง (จำนวน k ข้อมูล) ที่มีความคล้ายคลึงกันกับผู้ใช้งานใหม่ แล้วหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ของแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวออกมา แล้วแนะนำเฉพาะสถานที่ท่องเที่ยวที่มีคะแนนแนะนำสูงสุด 5 สถานที่แรก

โดยในการสร้างแบบจำลองในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาแนวคิดมาจาก [11] ในการรวมชุดข้อมูลจาก 2 แหล่ง ประกอบด้วยชุดข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบสอบถามผ่าน Google form และชุดข้อมูลที่ได้จากผู้ใช้งานจริงผ่านการใช้อปพลิเคชันแพลตฟอร์ม ขณะเริ่มทำการลงทะเบียนการใช้งาน

โดยผลลัพธ์จะได้แบบจำลองที่สามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวแบบปรับตัวได้ตลอดเวลา เมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามาจากผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

3.4 พัฒนาแอปพลิเคชันแพลตฟอร์ม

วิธีการออกแบบและพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยวิธีการพัฒนาเชิงวัตถุ (Object-Oriented Design Methodology) นำเสนอในรูปแบบของ UML (Unified Modeling Language) ดังต่อไปนี้

3.4.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Analysis and Design) ผู้วิจัยนำเอาประเด็นปัญหาวิเคราะห์ และสรุปความเป็นไปได้ของระบบงานใหม่ โดยวิเคราะห์ระบบงานใหม่ด้วยวิธีการเชิงวัตถุ ระบบงานใหม่ประกอบด้วยการทำงาน 2 ส่วน คือ 1) ส่วนเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับผู้ประกอบการและผู้ดูแลระบบ 2) ส่วนโมบายแอปพลิเคชัน สำหรับนักท่องเที่ยว ดังนี้

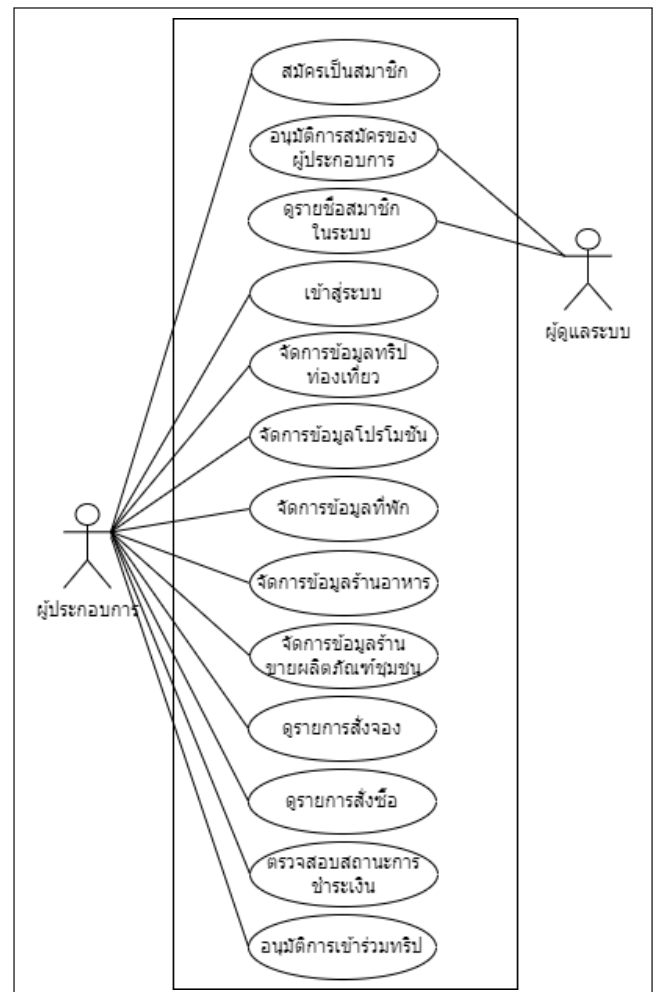
1) ผู้ประกอบการชุมชน สามารถสมัครเป็นสมาชิก ล็อกอินเข้าสู่ระบบ จัดการข้อมูลโปรแกรมการท่องเที่ยว ข้อมูลที่พัก ร้านอาหาร สินค้าผลิตภัณฑ์ชุมชน ดูรายการการจองโปรแกรมท่องเที่ยว ที่พัก รายการการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ชุมชน ตรวจสอบการชำระเงินผ่านแอปพลิเคชัน และอนุมัติการเข้าร่วมโปรแกรมของนักท่องเที่ยว

2) ผู้ดูแลระบบ สามารถดูรายชื่อสมาชิกในระบบ และสามารถอนุมัติการสมัครเข้าร่วมระบบของผู้ประกอบการ

3) นักท่องเที่ยว สามารถสมัครเป็นสมาชิก ล็อกอินเข้าสู่ระบบ ค้นหาข้อมูลโปรแกรมท่องเที่ยวตามที่แอปพลิเคชันแนะนำ ทำการจองโปรแกรมท่องเที่ยว ที่พัก ร้านอาหาร สั่งซื้อผลิตภัณฑ์ชุมชน ชำระเงินผ่าน QR Code จากหน้าแอปพลิเคชัน และการดูสถานะการจอง การสั่งซื้อ การวิเคราะห์และออกแบบระบบนำเสนอด้วย Use case diagram ดังภาพที่ 2 แสดงการทำงานส่วนผู้ประกอบการและผู้ดูแลระบบ และภาพที่ 3 แสดงการทำงานส่วนนักท่องเที่ยว

3.4.2 การพัฒนาระบบ (Development) การพัฒนาแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มด้วยภาษา Javascript ประกอบด้วย Node.js (Back-end), React (Front-end), Flutter (Mobile App) และการจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ MongoDB เป็นฐานข้อมูลแบบ NoSQL จัดเก็บข้อมูลเป็นแบบ JSON (Java Script Object Notation) ซึ่งประกอบด้วย 12 Collection ได้แก่ 1) ข้อมูลโปรแกรมท่องเที่ยว 2) ข้อมูลการจองโปรแกรมท่องเที่ยว

3) ข้อมูลที่พัก 4) ข้อมูลการจองที่พัก 5) ข้อมูลประเภทประกอบการ 6) ข้อมูลผู้ประกอบการ 7) ข้อมูลการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ชุมชน 8) ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชน 9) ข้อมูลร้านอาหาร 10) ข้อมูลผู้ใช้งาน 11) ข้อมูลการรีวิวของผู้ใช้งาน และ 12) ข้อมูลการแจ้งเตือน เมื่อการพัฒนาแอปพลิเคชันเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการอัปโหลด (Upload) แอปพลิเคชันแพลตฟอร์มขึ้น Play Store และ App Store

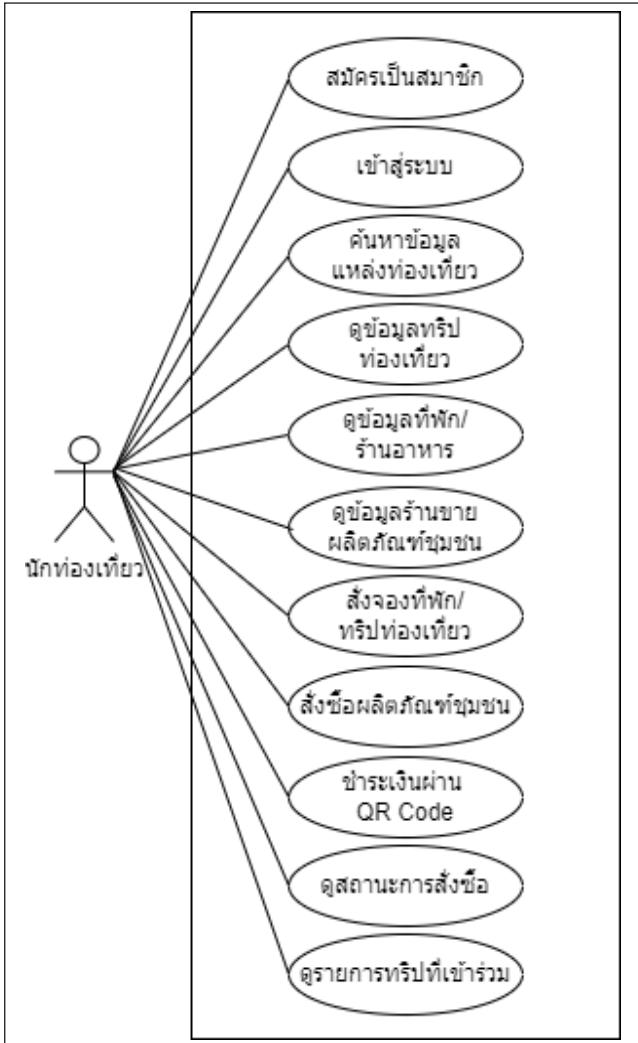


ภาพที่ 2 Use Case การทำงานส่วนผู้ประกอบการและผู้ดูแลระบบ

3.4.3 การทดสอบระบบ (Testing System) การทดสอบระบบด้วยวิธี Black box testing โดยทำการทดสอบแต่ละฟังก์ชันของการทำงานของระบบเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง โดยแบ่งการทดสอบเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) ทดสอบการทำงานของระบบในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันที่มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล โดยแยกการทดสอบออกเป็นระบบย่อย และปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้จริง

2) ทดสอบการนำเสนอเนื้อหาผ่านแอปพลิเคชันด้วยการใช้อุปกรณ์พกพาสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตในการทดสอบและทำการอัปเดต (Update) แอปพลิเคชันที่ปรับปรุงขึ้น Play Store และ App Store



ภาพที่ 3 Use Case การทำงานส่วนนักท่องเที่ยว

3.4.4 การวิเคราะห์และการประเมินผล การประเมินประสิทธิภาพของระบบ และการประเมินความพึงพอใจใช้สถิติค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ดังสมการที่ 1

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad (1)$$

โดย \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการที่ 2

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \quad (2)$$

โดย S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
 $(\sum x)^2$ แทน กำลังสองของผลรวมคะแนน
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

กำหนดการประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 คือ ระดับดีมาก
- ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 คือ ระดับดี
- ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 คือ ระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 คือ ระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 คือ ระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพและการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้แอปพลิเคชัน แบ่งเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการผู้ใช้ (Functional Requirement Test)
- 2) ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ (Functional Test)
- 3) ด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน (Usability Test)
- 4) ด้านความปลอดภัยของระบบและข้อมูล (Security Test)

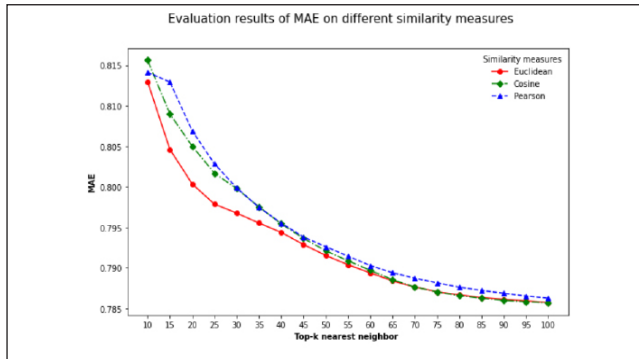
4. ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการประเมินความแม่นยำของแบบจำลองแนะนำการท่องเที่ยวรายบุคคล

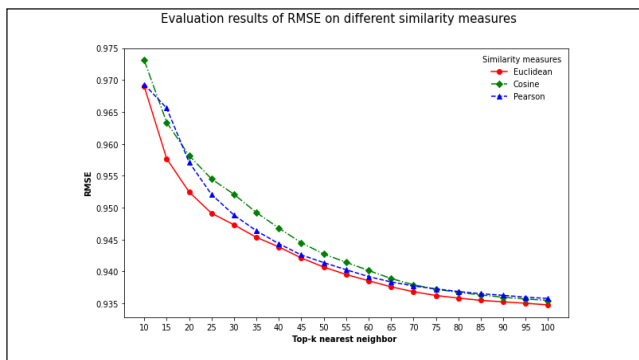
ผู้วิจัยได้ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองการวัดค่าความคลายคลึงของผู้ใช้ด้วยค่า Mean Absolute Error (MAE) และ Root Mean Square Error (RMSE) โดยแบ่งชุดข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ข้อมูลชุดสอน (ร้อยละ 80) และชุดทดสอบ (ร้อยละ 20) ข้อมูลผลลัพธ์คะแนนการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวจากกลุ่มเพื่อนบ้านใกล้เคียง (จำนวน k ข้อมูล) ที่มีความคลายคลึงกับผู้ใช้งานใหม่ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว แล้วคัดเลือกเฉพาะค่าการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวสูงสุด 5 สถานที่มาพิจารณา โดยจะคัดเลือกแบบจำลองการวัดค่าความคลายคลึงของผู้ใช้ที่ให้ผลลัพธ์ค่า MAE และ RMSE ที่เหมาะสมที่สุดเพื่อมาใช้ในการสร้างแบบจำลองระบบ

แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตำบลตะเคียนเตี้ย และสถานที่ท่องเที่ยวภายในจังหวัดชลบุรี

ผู้วิจัยพบว่า Euclidean distance เป็นอัลกอริทึมที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อหาค่าความคล้ายคลึงกันระหว่างผู้ใช้ที่ให้ประสิทธิภาพการแนะนำได้ดีที่สุด และจำนวนโหนดเพื่อนบ้านที่เหมาะสมในการให้คำทำนายสถานที่ท่องเที่ยวคือ 25 ซึ่งพิจารณาจากการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วยค่า MAE และ RMSE ซึ่งให้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุด [11]



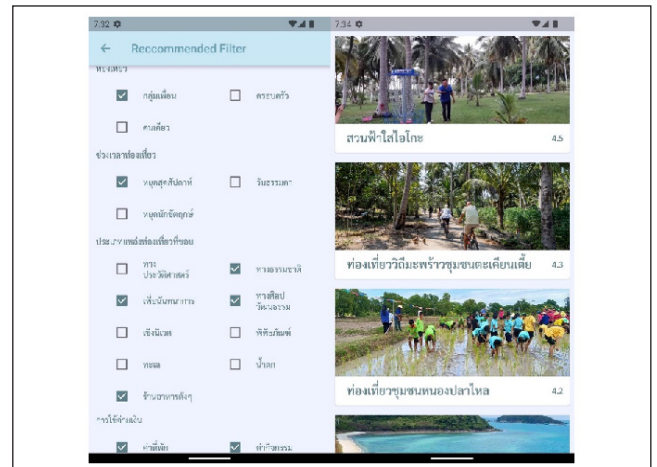
ภาพที่ 4 ผลการประเมินความแม่นยำของแบบจำลองโดยใช้ MAE



ภาพที่ 5 ผลการประเมินความแม่นยำของแบบจำลองโดยใช้ RMSE

ตัวอย่างหน้าแอปพลิเคชันจากการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวแสดงดังภาพที่ 6 เมื่อผู้ใช้งานใหม่ตอบข้อมูลแบบสอบถามเข้ามาขณะเริ่มลงทะเบียนในใช้งาน ซึ่งเป็นผู้ใช้งานที่มีลักษณะทางประชากรศาสตร์เป็น เพศ: หญิง อายุ: 21-30 ปี การศึกษา: ปริญญาตรี อาชีพ: พนักงานบริษัท รายได้ต่อเดือน: 25,000–40,000 บาท สถานภาพโสด มีพฤติกรรมการท่องเที่ยวความถี่การท่องเที่ยวในประเทศ: 6-8 ครั้งต่อปี การเดินทางท่องเที่ยว: ไปกลับกลุ่มเพื่อน ช่วงเวลาท่องเที่ยว: วันหยุดสุดสัปดาห์ ประเภทแหล่งท่องเที่ยวที่ชอบ: แหล่งท่องเที่ยว

ทางธรรมชาติ, แหล่งท่องเที่ยวเพื่อนันทนาการ, แหล่งท่องเที่ยวทางศิลปวัฒนธรรม, รับประทานอาหารในร้านที่มีชื่อเสียง และการใช้จ่ายเงิน: ค่าที่พัก, ค่าทำกิจกรรม



ภาพที่ 6 ตัวอย่างหน้าการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

4.2 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันแพลตฟอร์ม

การพัฒนาแอปพลิเคชันแพลตฟอร์ม มีการทำงาน 2 ส่วน คือ 1) ส่วนเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับผู้ประกอบการและผู้ดูแลระบบ 2) ส่วนโมบายแอปพลิเคชันสำหรับนักท่องเที่ยว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.2.1 ผู้ประกอบการ สามารถสมัครเป็นสมาชิก ล็อกอินเข้าสู่ระบบ จัดการข้อมูลโปรแกรมการท่องเที่ยว ข้อมูลที่พัก ร้านอาหาร สินค้าผลิตภัณฑ์ชุมชน ดูรายการการส่งจองโปรแกรมท่องเที่ยว ที่พัก รายการการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ชุมชน ตรวจสอบการชำระเงินผ่านแอปพลิเคชัน และอนุมัติการเข้าร่วมโปรแกรมของนักท่องเที่ยว แสดงดังภาพที่ 7

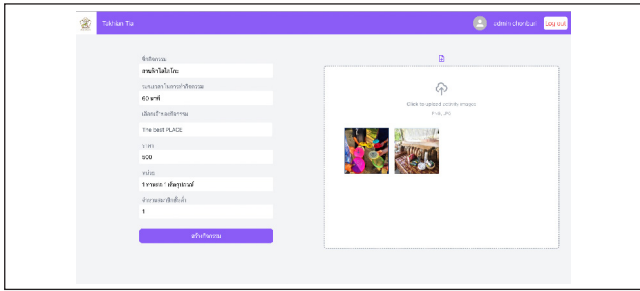
4.2.2 ผู้ดูแลระบบ สามารถดูรายชื่อสมาชิกในระบบ และสามารถอนุมัติการเข้าร่วมระบบของผู้ประกอบการ

4.2.3 นักท่องเที่ยว สามารถสมัครเป็นสมาชิก ล็อกอินเข้าสู่ระบบ ค้นหาข้อมูลโปรแกรมท่องเที่ยว ตามที่แอปพลิเคชันแนะนำ ทำการจองโปรแกรมท่องเที่ยว ที่พัก ร้านอาหาร สั่งซื้อผลิตภัณฑ์ชุมชน ชำระเงินผ่าน QR Code จากหน้าแอปพลิเคชัน และการดูสถานะการจอง การสั่งซื้อ แสดงดังภาพที่ 8 และภาพที่ 9

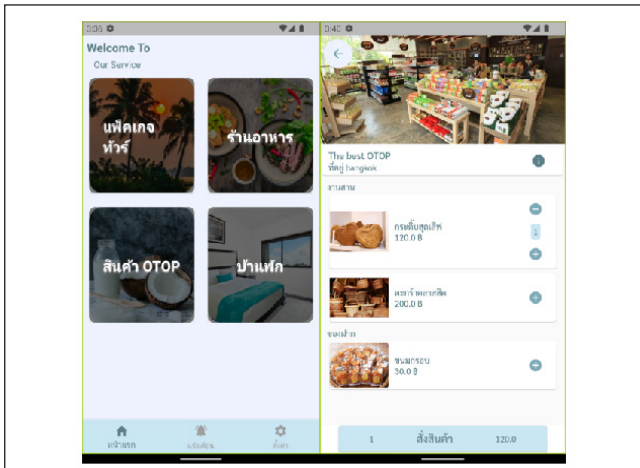
4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแพลตฟอร์ม โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า แอปพลิเคชันที่พัฒนา

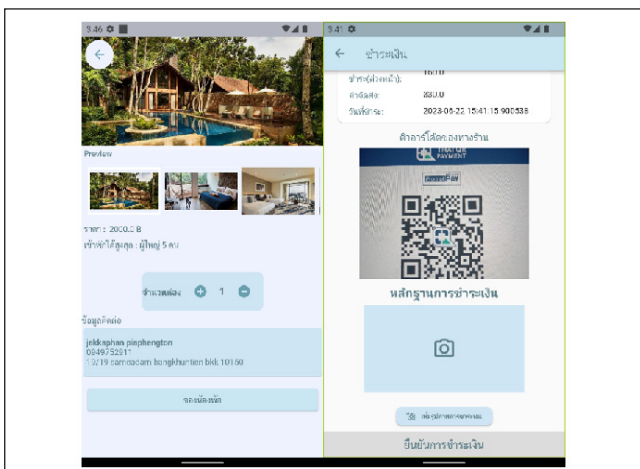
มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.49$, S.D. = 0.55) โดยมีประสิทธิภาพด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}=4.55$, S.D. = 0.50) และรองลงมาคือประสิทธิภาพด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการผู้ใช้ ($\bar{x}=4.52$, S.D. = 0.55) ด้านการใช้งานระบบ ($\bar{x}=4.48$, S.D. = 0.53) และด้านความปลอดภัยของระบบและข้อมูล ($\bar{x}=4.40$, S.D. = 0.63) ตามลำดับ ดังตารางที่ 2



ภาพที่ 7 การจัดการข้อมูลโปรแกรมท่องเที่ยว



ภาพที่ 8 หน้าเมนูการใช้งานและหน้าการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ชุมชน



ภาพที่ 9 การสั่งจองที่พัก และการชำระเงินด้วย QR Code

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อการประเมินประสิทธิภาพ	\bar{x}	S.D.
1. ด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการผู้ใช้	4.52	0.55
2. ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ	4.55	0.50
3. ด้านการใช้งานระบบ	4.48	0.53
4. ด้านความปลอดภัยของระบบและข้อมูล	4.40	0.63
ค่าเฉลี่ย	4.49	0.55

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มโดยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ประกอบด้วยผู้ประกอบการชุมชน จำนวน 10 คน และนักท่องเที่ยว จำนวน 30 คน โดยมีเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจของผู้ประกอบการ และนักท่องเที่ยวในมุมมองการใช้งานของแอปพลิเคชันเดียวกัน ผลการประเมินพบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.52$, S.D. = 0.51) โดยมีความพึงพอใจด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}=4.56$, S.D. = 0.52) รองลงมาความพึงพอใจด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการผู้ใช้ ($\bar{x}=4.53$, S.D. = 0.49) ความพึงพอใจด้านการใช้งานระบบ ($\bar{x}=4.50$, S.D. = 0.52) และความพึงพอใจด้านความปลอดภัยของระบบและข้อมูล ($\bar{x}=4.48$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

หัวข้อการประเมินประสิทธิภาพ	\bar{x}	S.D.
1. ด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการผู้ใช้	4.53	0.49
1.1 ความสามารถในการจัดการข้อมูล	4.57	0.50
1.2 ความสามารถในการแนะนำโปรแกรมท่องเที่ยว	4.67	0.48

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (ต่อ)

หัวข้อการประเมินประสิทธิภาพ	\bar{x}	S.D.
1.3 ความสามารถในการค้นหาข้อมูล	4.33	0.48
1.4 ความสามารถในการแสดงข้อมูล	4.43	0.50
1.5 ความสามารถในการอำนวยความสะดวกผู้ใช้งาน	4.63	0.49
2. ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ	4.56	0.52
2.1 ความถูกต้องของระบบในการสั่งจอง การสั่งซื้อ	4.70	0.47
2.2 ความถูกต้องของระบบในการชำระเงิน	4.50	0.51
2.3 ความถูกต้องของระบบในการค้นหาข้อมูล	4.57	0.50
2.4 ความถูกต้องของระบบในการแสดงข้อมูล	4.53	0.63
2.5 ความถูกต้องของระบบในการจัดการข้อมูล	4.50	0.51
3. ด้านการใช้งานระบบ	4.50	0.52
3.1 ความง่ายในการใช้งาน	4.43	0.50
3.2 ความชัดเจนของรูปภาพที่แสดง	4.40	0.56
3.3 ความเหมาะสมของการใช้รูปแบบและขนาดตัวอักษร	4.50	0.51
3.4 การจัดวางตำแหน่งองค์ประกอบบนหน้าจอ	4.57	0.50
3.5 การใช้คำสื่อสารให้เข้าใจง่าย	4.60	0.50
4. ด้านความปลอดภัยของระบบและข้อมูล	4.48	0.51
4.1 การกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน	4.47	0.51
4.2 การกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน	4.53	0.51

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (ต่อ)

หัวข้อการประเมินประสิทธิภาพ	\bar{x}	S.D.
4.3 การตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งาน	4.43	0.50
ค่าเฉลี่ย	4.52	0.51

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มสำหรับแนะนำการท่องเที่ยวรายบุคคลแบบปรับตัว มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองแนะนำการท่องเที่ยวรายบุคคลแบบปรับตัวด้วยวิธีการกรองแบบร่วมมือ และเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันข้ามแพลตฟอร์มสำหรับนักท่องเที่ยว และผู้ประกอบการในการบริหารจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชน ตำบลตะเคียนเตี้ย จังหวัดชลบุรี โดยนักท่องเที่ยวสามารถค้นหาโปรแกรมท่องเที่ยวตามที่แอปพลิเคชันแนะนำได้ ทำการจองโปรแกรมท่องเที่ยวที่พัก ร้านอาหาร สั่งซื้อผลิตภัณฑ์ชุมชน และชำระเงินผ่าน QR Code ในแอปพลิเคชัน ผู้ประกอบการสามารถจัดการข้อมูลโปรแกรมการท่องเที่ยว ข้อมูลที่พัก ร้านอาหาร สินค้าผลิตภัณฑ์ชุมชน รายการการจองโปรแกรมท่องเที่ยว ตรวจสอบการชำระเงินผ่านแอปพลิเคชัน และอนุมัติการเข้าร่วมโปรแกรมของนักท่องเที่ยวได้โดยแอปพลิเคชันรองรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Android และ iOS ที่พัฒนาด้วยภาษา React, Node.js และ Flutter จัดการฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม MongoDB ผู้วิจัยประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองแนะนำการท่องเที่ยวรายบุคคลแบบปรับตัว ด้วยค่า MAE และ RMSE ผลการวิจัยพบว่า Euclidean distance เป็นอัลกอริทึมที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อหาค่าความคล้ายคลึงกันระหว่างผู้ใช้ที่ให้ประสิทธิภาพการแนะนำได้ดีที่สุด และจำนวนโหนดเพื่อนบ้านที่เหมาะสมในการให้คำแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวคือ 25 โหนด ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดี และผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ประกอบด้วยผู้ประกอบการชุมชนจำนวน 10 คน และนักท่องเที่ยว จำนวน 30 คน พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีความพึงพอใจด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาความพึงพอใจด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการผู้ใช้ ความพึงพอใจด้านการใช้งานระบบ

และความพึงพอใจด้านความปลอดภัยของระบบและข้อมูลตามลำดับ

แนวทางในการพัฒนาต่อ คือ 1) พัฒนาส่วนการแสดงความคิดเห็น และการให้คะแนนการให้บริการของผู้ประกอบการท่องเที่ยว ร้านอาหาร ที่พัก และผลิตภัณฑ์ชุมชน 2) เพิ่มเติมส่วนการแจ้งเหตุกรณีฉุกเฉินสำหรับนักท่องเที่ยว และ 3) พัฒนาส่วนการทำ Data visualization สำหรับแสดงรายงานข้อมูลการใช้งานแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มของนักท่องเที่ยว เพื่อการวิเคราะห์สนับสนุนการตัดสินใจเชิงธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการ

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณประธาน และสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนท่องเที่ยวตำบลตะเคียนเตี้ยที่สละเวลาในการให้ข้อมูล คำแนะนำในการพัฒนาและการทดลองใช้งานแอปพลิเคชันแพลตฟอร์ม และขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่สนับสนุนเงินทุนวิจัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 เพื่อดำเนินการวิจัยครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] J. Lu, D. Wu, M. Mao, W. Wang, and G. Zhang. "Recommender system application developments: A survey." *Decision Support System*, Vol. 74, pp. 12–32, June, 2015.
- [2] Wikipedia, *Tourism in Thailand*. Available Online at https://en.wikipedia.org/wiki/Tourism_in_Thailand, accessed on 15 March 2022.
- [3] K. Chaudhari and A. Thakkar. "A Comprehensive Survey on Travel Recommender Systems." *Archives of Computational Methods in Engineering*, Vol. 27, pp. 1545–1571, November, 2020.
- [4] X. Sun, Z. Huang, X. Peng, Y. Chen, and Y. Liu. "Building a model-based personalised recommendation approach for tourist attractions from geotagged social media data." *International Journal of Digital Earth*, Vol. 12, No. 6, pp. 661-678, 2019.
- [5] P. Kumar and R. S. Thakur. "Recommendation system

techniques and related issues: a survey." *International Journal of Information Technology*, Vol. 10, No. 4, pp. 495-501, April, 2018.

- [6] R. Hassannia, A. V. Barenji, Z. Li, and H. Alipour. "Web-Based Recommendation System for Smart Tourism: Multiagent Technology." *Sustainability*, Vol. 11, No. 2, pp. 1-18, January, 2019.
- [7] K. Kesorn, W. Juraphanthong, and A. Salaiwarakul. "Personalized Attraction Recommendation System for Tourists Through Check-In Data." *IEEE Access*, Vol. 5, pp. 26703-26721, November, 2017.
- [8] Z. Wang and B. Liu. "Tourism recommendation system based on data mining." *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 1345, November, 2019. Available: 10.1088/1742-6596/1345/2/022027.
- [9] J. Coelho, P. Nitu, and P. Madiraju. "A Personalized Travel Recommendation System Using Social Media Analysis." *Proceedings of 2018 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress)*, San Francisco, CA, USA, pp. 260-263, July, 2018. Available: 10.1109/BigDataCongress.2018.00046.
- [10] M. AI-Ghobari, A. Muneer, and S. M. Fati. "Location-Aware Personalized Traveler Recommender System (LAPTA) Using Collaborative Filtering KNN." *Computers, Materials and Continua*, Vol. 69, pp. 1553-1570, July, 2021.
- [11] W. Supanich and S. Kulkarineetham. "Personalized Tourist Attraction Recommendation System Using Collaborative Filtering on Tourist Preferences." *Proceedings of the 19th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE)*, Bangkok, Thailand, pp. 1-6, July, 2022.
- [12] F. Fkih. "Similarity measures for Collaborative Filtering-based Recommender Systems: Review and experimental comparison." *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, Vol. 34, pp. 7645-7669, September, 2021.