

Gamified Web App for Community Exhibition Engagement:

A Case Study of Ban Sawai Soh, Buriram

การพัฒนาเว็บแอปเกมิฟิเคชันเพื่อนิทรรศการชุมชน: กรณีศึกษา บ้านสวายสอ บุรีรัมย์

Warinpihat Watcharapongkasem¹, Kamonrat Somjai², Ekapon Sangsri³ and Sirorat Saypunya^{4,*}

วรินทร์พิพัชร วัชรพงษ์เกษม¹, กมลรัตน์ สมใจ², เอกพล แสงศรี³ และ ศิรรัตน์ สายบุญญา^{4,*}

Received: 6 November 2025;

Revised: 23 December 2025;

Accepted: 27 December 2025;

Published: 30 December 2025;

Abstract

This research aimed to: 1. design and develop a gamified web application to enhance engagement in community exhibitions at Ban Sawai Soh, Buriram Province; 2. evaluate the application's efficiency through expert assessment; and 3. examine user satisfaction. The sample consisted of five experts selected through purposive sampling and 303 exhibition visitors selected using proportional random sampling based on Yamane's formula at a 0.05 level of precision. The research instruments included a gamified web application employing Points, Badges, and Leaderboards (PBL) mechanics, an efficiency evaluation form, and a user satisfaction questionnaire. The results indicated that the gamified web application achieved the highest level of efficiency ($\bar{x}$ = 4.53, S.D. = 0.66), while user satisfaction was also rated at the highest level ($\bar{x}$ = 4.51, S.D. = 0.64). These findings demonstrate that the gamified web application effectively enhances user engagement in community exhibitions and can serve as a digital innovation to support community-based tourism.

Keywords: Web Application, Gamification, User Experience Design, Community Exhibition, Community-Based Tourism

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ออกแบบและพัฒนาเว็บแอปเกมิฟิเคชันเพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วมในนิทรรศการชุมชนบ้านสวายสอ จังหวัดบุรีรัมย์ 2. ประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ และ 3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งคัดเลือกแบบเจาะจง และผู้เข้าชมนิทรรศการจำนวน 303 คน ซึ่งคัดเลือกโดยการสุ่มแบบตามสัดส่วนตามสูตรของ

¹ Assistant Professor, Program in Information Technology, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University, Buriram 31000, Thailand; ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31000 ประเทศไทย; Email: warinpihat.wp@bru.ac.th

² Assistant Professor, Dr., Program in Information Technology, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University, Buriram 31000, Thailand; ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31000 ประเทศไทย; Email: kamonrat.sj@bru.ac.th

³ Lecturer Dr., Program in marketing, Faculty of Management Science, Buriram Rajabhat University, Buriram 31000, Thailand; อาจารย์ ดร. สาขาวิชาการตลาด คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31000 ประเทศไทย; Email: ekapon.sr@bru.ac.th

^{4,*} Lecturer, Program in Information Technology, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University, Buriram 31000, Thailand; อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31000 ประเทศไทย; Email: sirorat.kw@bru.ac.th

*Corresponding authors: Sirorat Saypunya (sirorat.kw@bru.ac.th)



ยามาเนที่ ระดับความคลาดเคลื่อน 0.05 เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยเว็บแอปเกมิฟิเคชันที่ประยุกต์ใช้กลไก Points, Badges และ Leaderboards แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า เว็บแอปเกมิฟิเคชันมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.66) และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.51$, S.D. = 0.64) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าเว็บแอปเกมิฟิเคชันสามารถส่งเสริมการมีส่วนร่วมในนิทรรศการชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีศักยภาพในการเป็นนวัตกรรมดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวชุมชน

คำสำคัญ: เว็บแอปพลิเคชัน, เกมิฟิเคชัน, การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้, นิทรรศการชุมชน, การท่องเที่ยวชุมชน

1. บทนำ (Introduction)

การท่องเที่ยวชุมชนอย่างยั่งยืนเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์สำคัญของประเทศไทยตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) โดยมุ่งเน้นการยกระดับเศรษฐกิจฐานราก การอนุรักษ์อัตลักษณ์ท้องถิ่น และการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ (National Strategy Secretariat Office, 2022) ชุมชนบ้านสวายสอ ตำบลสะแกโพรง จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นชุมชนที่มีศักยภาพด้านทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรม โดยเฉพาะการอนุรักษ์นกกระเรียนพันธุ์ไทย หัตถกรรมพื้นบ้าน และเกษตรอินทรีย์ ซึ่งได้นำไปสู่การจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ในรูปแบบนิทรรศการชุมชนเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงการเรียนรู้

อย่างไรก็ตาม รูปแบบการจัดนิทรรศการชุมชนที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันยังคงเน้นการนำเสนอข้อมูลแบบทางเดียว ส่งผลให้ผู้เข้าชมมีบทบาทเป็นเพียงผู้รับสาร และมีระดับการมีส่วนร่วมต่ำ ขาดแรงจูงใจในการกลับมาเยี่ยมชมซ้ำ ซึ่งสะท้อนถึงข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพของการลงทุนและความยั่งยืนของการพัฒนานิทรรศการชุมชนในระยะยาว

ในบริบทของยุคดิจิทัล งานวิจัยจำนวนมากชี้ให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้แนวคิดเกมิฟิเคชัน (Gamification) ร่วมกับเว็บแอปพลิเคชันสามารถช่วยเพิ่มระดับการมีส่วนร่วมและระยะเวลาในการใช้งานของผู้ใช้ได้อย่างมีนัยสำคัญ (Kärpuk, 2024) โดยเฉพาะการใช้กลไกเกม เช่น คะแนน บัตรรางวัล และตารางอันดับ (Points, Badges, Leaderboard: PBL) ซึ่งช่วยกระตุ้นแรงจูงใจและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม แม้จะมีงานวิจัยด้านเกมิฟิเคชันในหลายบริบท แต่ยังคงขาดงานวิจัยที่มุ่งพัฒนาเว็บแอปเกมิฟิเคชันซึ่งออกแบบขึ้นเฉพาะสำหรับนิทรรศการชุมชน และมีการประเมินทั้งประสิทธิภาพของระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้งานจริงในพื้นที่ศึกษาอย่างเป็นระบบ

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาและประเมินเว็บแอปเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมในนิทรรศการชุมชนบ้านสวายสอ จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อเติมเต็มช่องว่างขององค์ความรู้ดังกล่าว และนำเสนอแนวทางเชิงนวัตกรรมที่สามารถต่อยอดเป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนานิทรรศการชุมชนและการท่องเที่ยวชุมชนอย่างยั่งยืนในบริบทอื่นต่อไป

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย (Research Objectives)

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเว็บแอปเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมในนิทรรศการชุมชนบ้านสวายสอ จังหวัดบุรีรัมย์
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานจริงที่มีต่อเว็บแอปเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมในนิทรรศการชุมชน

3. การทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)

3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application Development)

การพัฒนาแอปพลิเคชันในยุคดิจิทัลจำเป็นต้องคำนึงถึงทั้งประสิทธิภาพของระบบและประสบการณ์ของผู้ใช้งาน โดยเฉพาะแอปพลิเคชันที่มุ่งเน้นการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้ งานวิจัยร่วมสมัยชี้ให้เห็นว่า การเลือกกระบวนการพัฒนาที่มีความยืดหยุ่นและเน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Development) ช่วยเพิ่มความสำเร็จของระบบได้อย่างมีนัยสำคัญ (Koivisto & Hamari, 2019; International Organization for Standardization, 2019) ในบริบทของแอปพลิเคชัน

เพื่อการเรียนรู้และนิทรรศการดิจิทัล โมเดล ADDIE ยังคงได้รับการนำมาใช้เนื่องจากมีโครงสร้างที่ชัดเจน ครอบคลุมตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการไปจนถึงการประเมินผล และสามารถประยุกต์ใช้ร่วมกับแนวคิดการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม (Branch & Kopcha, 2021)

3.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการในยุคปัจจุบันได้พัฒนาไปจากการนำเสนอข้อมูลแบบดั้งเดิมสู่การออกแบบประสบการณ์เชิงโต้ตอบ (Interactive and Experience-based Exhibition) ซึ่งมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของผู้ชมผ่านสื่อดิจิทัลและกิจกรรมเชิงปฏิสัมพันธ์ งานวิจัยร่วมสมัยระบุว่า นิทรรศการที่ออกแบบให้ผู้เข้าชมมีบทบาทในการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาจะช่วยเพิ่มระดับการจดจำ การเรียนรู้ และความพึงพอใจได้อย่างมีนัยสำคัญ (Li et al., 2024; Hu et al., 2025)

3.3 เกมมิฟิเคชัน (Gamification)

เกมมิฟิเคชันหมายถึงการนำองค์ประกอบและกลไกของเกมมาประยุกต์ใช้ในบริบทที่ไม่ใช่เกม เพื่อกระตุ้นแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งาน (Deterding et al., 2011) งานวิจัยในช่วงหลังพบว่า เกมมิฟิเคชันมีผลเชิงบวกต่อการมีส่วนร่วม ความต่อเนื่องของการใช้งาน และประสบการณ์ของผู้ใช้ในบริบทของการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงประสบการณ์ (Koivisto & Hamari, 2019; Santos et al., 2021)

3.4 แนวคิดเกี่ยวกับ Taxonomy of Game Fun

แนวคิด Taxonomy of Game Fun ซึ่งเสนอโดย LeBlanc ภายใตกรอบ MDA Framework ยังคงถูกใช้เป็นพื้นฐานในการอธิบายประสบการณ์ความสนุกของผู้เล่น อย่างไรก็ตาม งานวิจัยร่วมสมัยได้นำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับบริบทของการออกแบบประสบการณ์ดิจิทัลและเกมมิฟิเคชัน เพื่ออธิบายมิติของความสนุก การมีส่วนร่วม และอารมณ์ของผู้ใช้ในบริบทที่ไม่ใช่เกม (Nacke & Deterding, 2017; Mora et al., 2017; Toda et al., 2019)

3.5 บริบทชุมชนบ้านสวายสอและการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้เชิงอนุรักษ์และเศรษฐกิจชุมชน

ชุมชนบ้านสวายสอ หมู่ที่ 7 ตำบลสะแกโพรง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นชุมชนเกษตรกรรมที่มีศักยภาพด้านทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยมีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มอุดมสมบูรณ์ เอื้อต่อการประกอบอาชีพด้านการเกษตรและการพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก โดยเฉพาะการเกษตรอินทรีย์และการรวมกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นและส่งเสริมการท่องเที่ยวชุมชนอย่างยั่งยืน (Buriram Provincial Office of Natural Resources and Environment, 2023)

พื้นที่ชุมชนบ้านสวายสอตั้งอยู่ใกล้เขตห้ามล่าสัตว์ป่าห้วยจรเข้มาก ซึ่งเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญในระดับประเทศและเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของนกกระเรียนพันธุ์ไทย (Antigone Antigone) การฟื้นฟูและอนุรักษ์นกกระเรียนพันธุ์ไทยนำไปสู่การจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้และศูนย์อนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำและนกกระเรียนพันธุ์ไทย จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งทำหน้าที่เป็นแหล่งถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ระบบนิเวศ และความเชื่อมโยงระหว่างวิถีชีวิตชุมชนกับสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐและองค์กรที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ ชุมชนบ้านสวายสอยังมีการรวมกลุ่มเป็นวิสาหกิจชุมชนข้าวอินทรีย์ ซึ่งสะท้อนถึงศักยภาพของชุมชนในการบูรณาการทรัพยากรธรรมชาติ องค์ความรู้ท้องถิ่น และกิจกรรมทางเศรษฐกิจเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ บริบทดังกล่าวทำให้บ้านสวายสอเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาและประยุกต์ใช้นวัตกรรมดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมของผู้เข้าชม โดยเฉพาะการพัฒนานิทรรศการชุมชนที่เชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านการอนุรักษ์และเศรษฐกิจชุมชนเข้ากับเทคโนโลยีดิจิทัลและแนวคิดเกมมิฟิเคชันในบริบทการท่องเที่ยวชุมชน

4. กรอบแนวคิดงานวิจัย (Conceptual Framework)

งานวิจัยนี้กำหนดกรอบแนวคิดบนพื้นฐานของแนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) และการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience Design) โดยมุ่งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการออกแบบกลไกเกมในเว็บแอปพลิเคชันกับผลลัพธ์ด้านการมีส่วนร่วมและความพึงพอใจของผู้ใช้งานในบริบทของนิทรรศการชุมชน กรอบแนวคิดดังกล่าวสะท้อนกระบวนการพัฒนานวัตกรรมดิจิทัลที่น่าองค์ประกอบของเกมมาประยุกต์ใช้ในบริบทที่ไม่ใช่เกม เพื่อเพิ่มแรงจูงใจและปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้งาน

ในกรอบแนวคิดนี้ การออกแบบเว็บแอปพลิเคชันใช้กลไกเกมในรูปแบบ Points, Badges และ Leaderboard (PBL) ร่วมกับแนวคิด Taxonomy of Game Fun เพื่อกระตุ้นการรับรู้ ความสนุก และการมีส่วนร่วมของผู้เข้าชม

นิทรรศการผ่านกิจกรรมเชิงโต้ตอบ โดยคาดว่าจะการออกแบบดังกล่าวจะส่งผลเชิงบวกต่อระดับการมีส่วนร่วม (Engagement) และความพึงพอใจ (Satisfaction) ของผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นตัวชี้วัดสำคัญของประสิทธิผลในการพัฒนา นิทรรศการชุมชนในยุคดิจิทัล

กรอบแนวคิดงานวิจัยนี้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 มุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันตามแนวคิดดังกล่าว วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 มุ่งประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และ วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 มุ่งศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานจริง ซึ่งผลลัพธ์จากกรอบแนวคิดนี้จะช่วยอธิบายความเหมาะสมของการประยุกต์ใช้เกมฟิเคชันในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมในนิทรรศการชุมชนอย่างเป็นระบบ

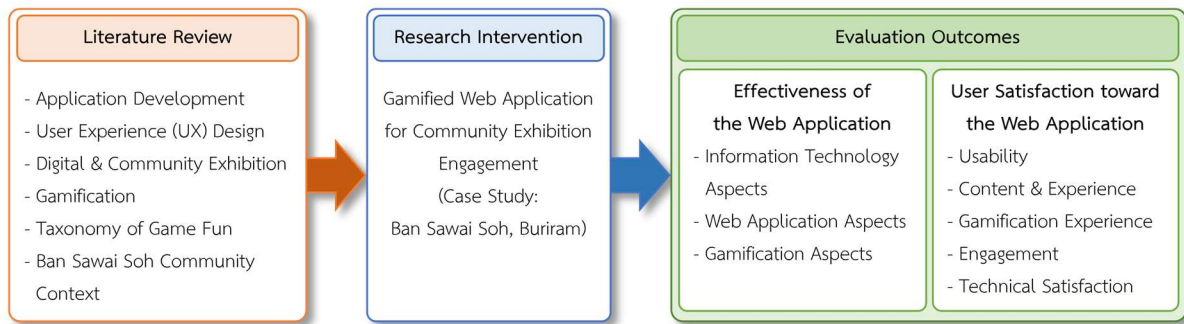


Figure 1. Conceptual Framework of the Study Illustrating the Development of a Gamified Web Application for Community Exhibition Engagement and the Evaluation Outcomes.

5. วิธีดำเนินงานวิจัย (Research Methodology)

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและเกมฟิเคชัน และ 2) ผู้เข้าชมนิทรรศการชุมชนบ้านสวายสอ รวมจำนวนทั้งสิ้น 1,250 คน ประกอบด้วยนักท่องเที่ยว ผู้นำชุมชนและผู้ประกอบการในพื้นที่ และเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดย กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน คัดเลือกโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ หรือเกมฟิเคชันไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยผู้เข้าร่วมจำนวนทั้งสิ้น 303 คน ได้แก่ นักท่องเที่ยว ผู้นำชุมชนและผู้ประกอบการในท้องถิ่น และเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามสูตรของ Yamane (1973) ที่ระดับความคลาดเคลื่อน 0.05

5.2 เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. เว็บแอปพลิเคชันสำหรับนิทรรศการชุมชน ซึ่งพัฒนาขึ้นตามแนวคิดเกมฟิเคชันและการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้

2. แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุม 6 ด้าน ได้แก่ ความเหมาะสมของเนื้อหา การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ ความถูกต้องของระบบ การใช้งาน ความน่าสนใจ และความสามารถในการส่งเสริมการมีส่วนร่วม โดยผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 - 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's alpha) เท่ากับ 0.89

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านการใช้งาน ความน่าสนใจ และประสบการณ์โดยรวม ผ่านการตรวจสอบค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 - 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's alpha) เท่ากับ 0.91

5.3 การดำเนินการวิจัยและการพัฒนาระบบ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีกระบวนการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับนิทรรศการชุมชนบ้านสวายสอ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) คณะผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทั้งด้านการจัดนิทรรศการ เกมฟิเคชัน และการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ เพื่อนำข้อมูลเชิงลึกมาใช้ในการวิเคราะห์ความต้องการและกำหนดแนวทางการออกแบบระบบ โดยประยุกต์ใช้แนวคิด Taxonomy of Game Fun เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมการเรียนรู้เชิงโต้ตอบ และการเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจชุมชน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design) เป็นการดำเนินการออกแบบโครงสร้างระบบ โดยประกอบด้วยระบบย่อย ได้แก่ ระบบลงทะเบียน ระบบจัดการสมาชิก ระบบเช็คอิน (Check-in) ระบบจัดกิจกรรม ระบบบันทึกคะแนน ระบบของรางวัล ระบบแสดงอันดับ ระบบแจ้งเตือน และระบบแสดงความคืบหน้า นอกจากนี้ยังได้ดำเนินการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลในรูปแบบแผนภาพความสัมพันธ์เอนทิตี (Entity Relationship Diagram: ERD) ดังแสดงใน Figure 2

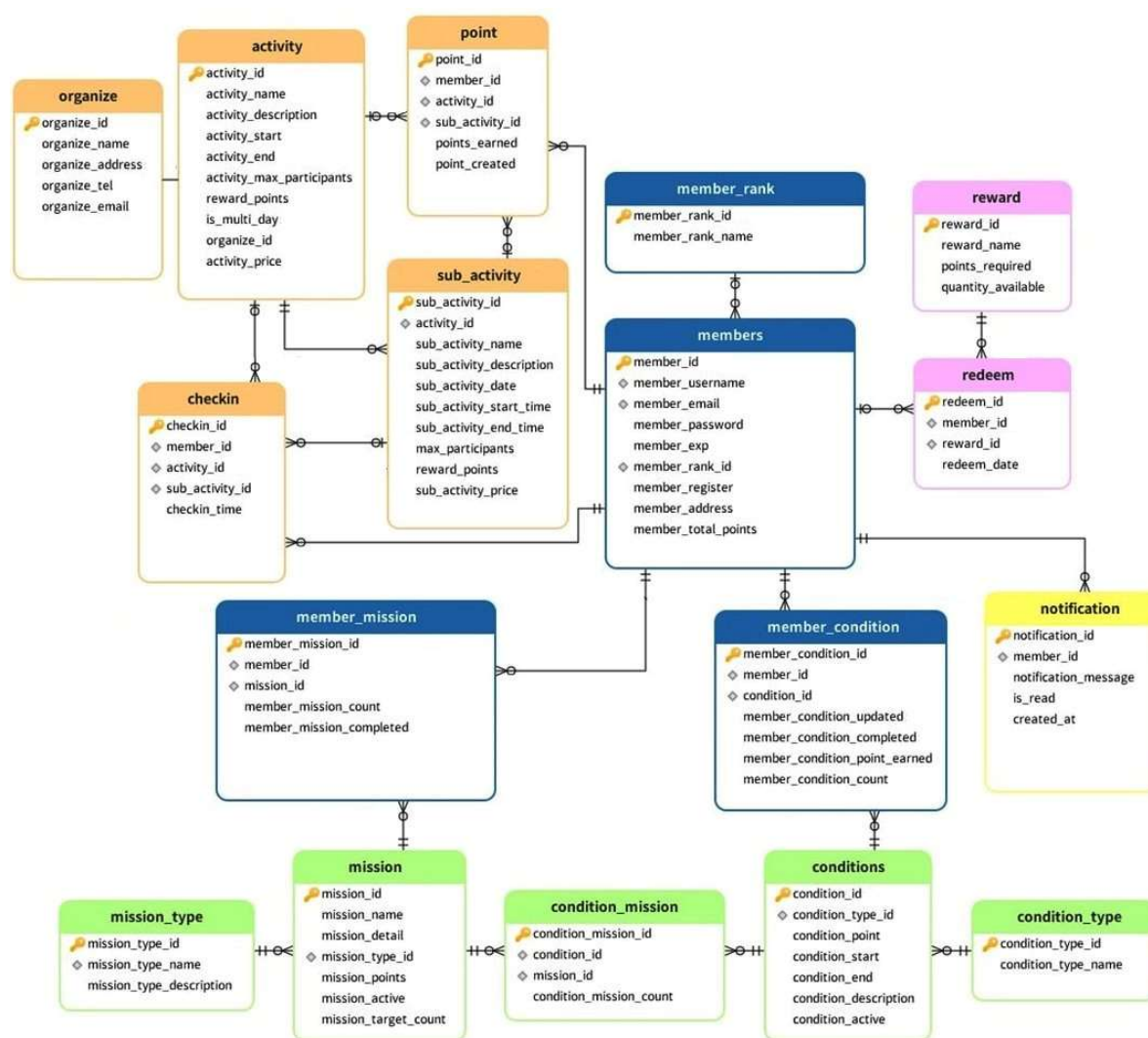


Figure 2. Entity Relationship Diagram.

นอกจากนี้การออกแบบโครงร่างส่วนติดต่อผู้ใช้ (Wireframe) สำหรับผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เข้าชมนิทรรศการ เจ้าหน้าที่ประจำจุดบริการ และผู้ดูแลระบบ ดัง Figure 3.

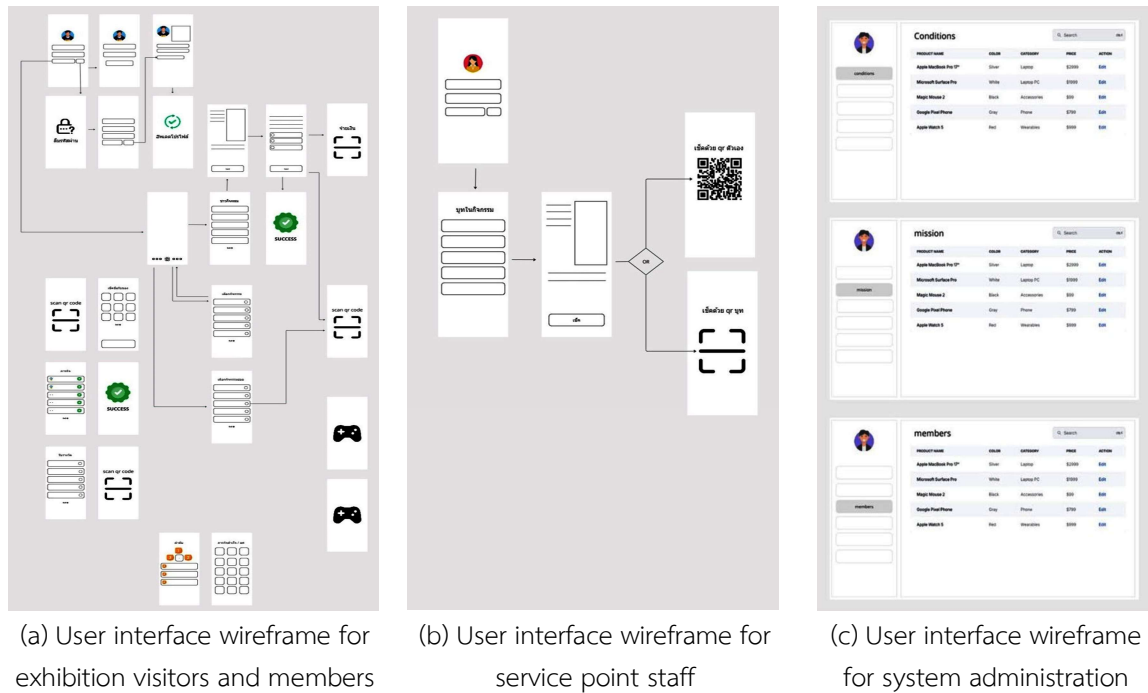


Figure 3. System wireframe design for the web application interface.

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาระบบ (Development) พัฒนาระบบต้นแบบเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้เทคโนโลยีเว็บ เช่น HTML, CSS, JavaScript และ PHP ร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL พร้อมฝังกลไกเกมิฟิเคชัน เช่น ระบบคะแนน ป้ายรางวัล การกิจ และแรงจูงใจเชิงสังคม โดยใช้ Visual Studio Code เป็นเครื่องมือพัฒนา

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้และประเมินผล (Implementation and Evaluation) นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้งานจริงในบริบทของนิทรรศการชุมชนบ้านสวายสอ โดยเปิดให้กลุ่มเป้าหมายใช้งานระบบและดำเนินการเก็บข้อมูลการใช้งาน การประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานจริง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. คณะผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ซึ่งคัดเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 คณะผู้วิจัยติดต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับนิทรรศการชุมชน

1.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการประเมิน และกำหนดระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3 ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินระบบตามแบบประเมินประสิทธิภาพที่จัดเตรียมไว้

1.4 คณะผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบประเมินและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

การเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจดำเนินการกับกลุ่มผู้ใช้งานจริงที่เข้าร่วมกิจกรรมในนิทรรศการชุมชนบ้านสวายสอ โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 คณะผู้วิจัยจัดเตรียมระบบเว็บแอปพลิเคชันพร้อม QR Code สำหรับการเข้าถึงระบบและแบบสอบถามออนไลน์

2.2 เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทดลองใช้งานระบบด้วยความสนใจ และตอบแบบสอบถามความพึงพอใจหลังการใช้งาน

2.3 คณะผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลและคัดเลือกแบบสอบถามที่สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ได้

3. ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ได้แก่ การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงระบบก่อนการใช้งานจริง และการเก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้งานจริง ภายหลังการปรับปรุงระบบแล้ว โดยดำเนินการในช่วงวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2568 ถึง 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2568

5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้งานถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อสรุประดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อระบบเว็บแอปพลิเคชัน

ผลการวิเคราะห์ถูกแปลความหมายตามเกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลดังนี้ (Srisaard, 2013)

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด (Highest)

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง ระดับมาก (High)

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง (Moderate)

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง ระดับน้อย (Low)

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง ระดับน้อยสุด (Lowest)

6. ผลการวิจัย (Results)

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อนิทรรศการชุมชน กรณีศึกษาบ้านสวายสอ จังหวัดบุรีรัมย์ สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ 3 ประเด็น ดังนี้

6.1 ผลการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อนิทรรศการชุมชน กรณีศึกษา บ้านสวายสอ บุรีรัมย์

ผลการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันแบบตอบสนอง (Responsive Web Application) พบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถรองรับการใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ทั้งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Devices) และคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Desktop Computers) โดยระบบสามารถปรับรูปแบบการแสดงผลให้เหมาะสมกับขนาดหน้าจอและบริบทการใช้งานของผู้ใช้แต่ละประเภทได้อย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ ระบบยังสามารถรองรับการใช้งานตามบทบาทของผู้ใช้งานได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เข้าชมนิทรรศการหรือสมาชิก เจ้าหน้าที่ประจำจุดให้บริการ และผู้ดูแลระบบ โดยมีโครงสร้างหน้าจอและฟังก์ชันการทำงานที่แตกต่างกันตามภารกิจของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน ดังนี้

1. กลุ่มผู้เข้าชมนิทรรศการหรือสมาชิก

ประกอบด้วยหน้าจอหลักจำนวน 8 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอเข้าสู่ระบบ หน้าจอข้อมูลโปรไฟล์ หน้าจอแสดงกิจกรรม หน้าจอเข้าร่วมและยืนยันกิจกรรม หน้าจอเช็คชื่อเข้าร่วมกิจกรรม หน้าจอแสดงอันดับการแข่งขัน หน้าจอแลกของรางวัล และหน้าจอสรุปความคืบหน้าในการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งออกแบบเพื่อสนับสนุนการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้เชิงโต้ตอบ ดังแสดงใน Figure 4

การออกแบบเพื่อสนับสนุนการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้เชิงโต้ตอบ โดยรูปแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ใน Figure 4. แสดงตัวอย่างการใช้งานของระบบในบริบทอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทั้งนี้ระบบสามารถใช้งานได้เช่นเดียวกันผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ

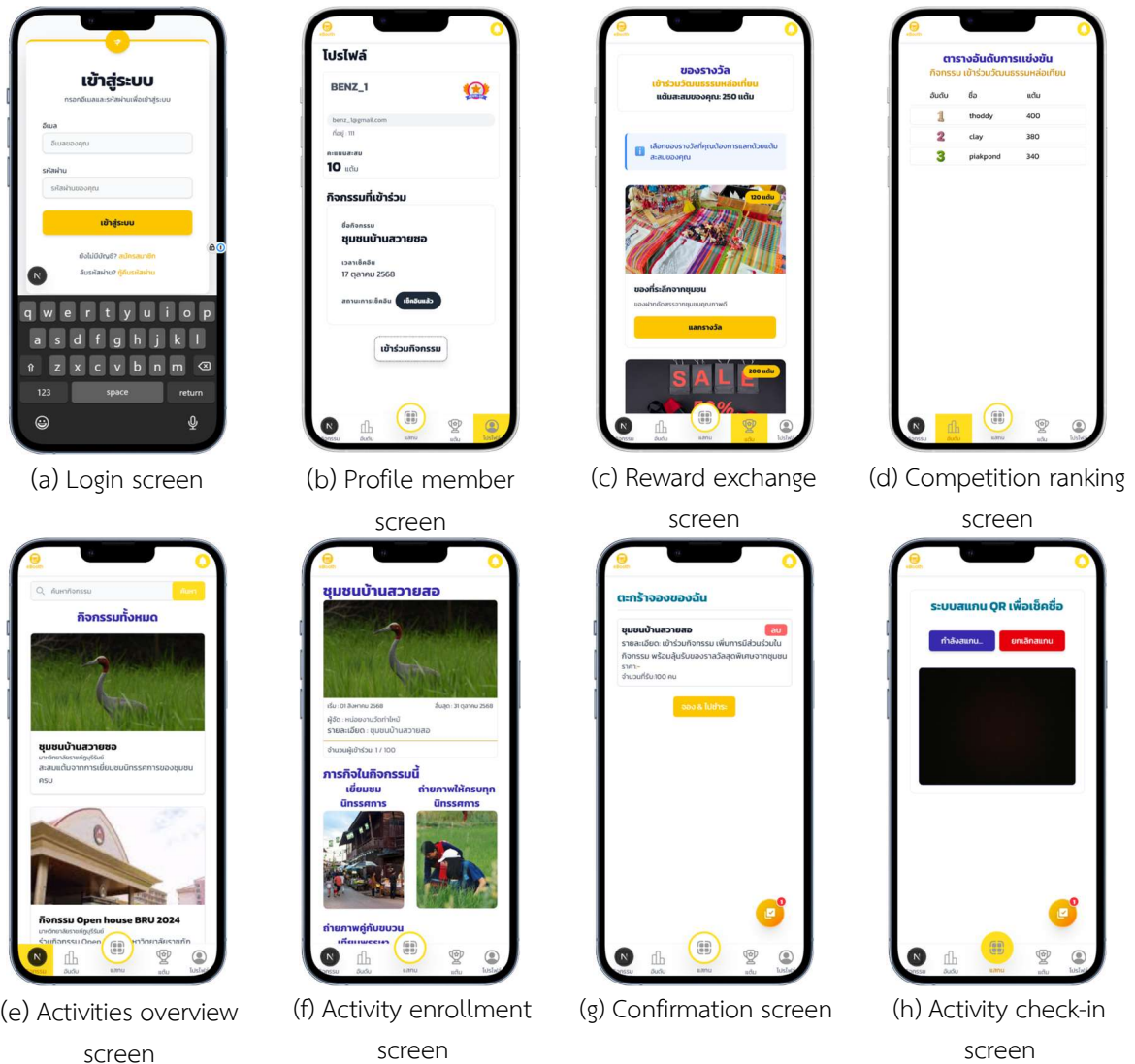


Figure 4. User Interface for Visitors or Members.

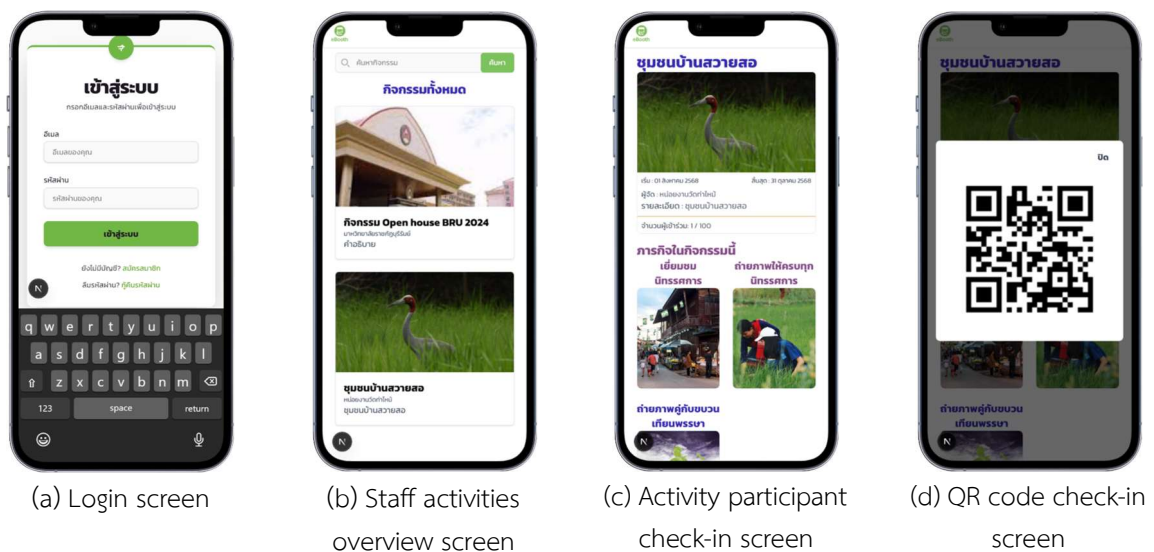
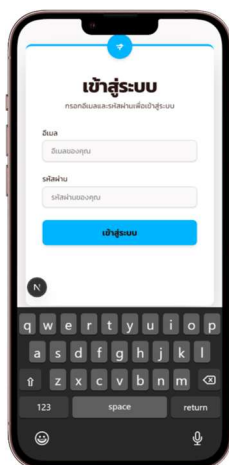


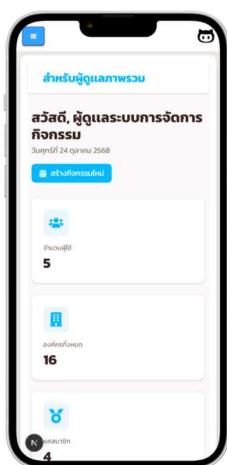
Figure 5. User interface for service point staff.

2. กลุ่มเจ้าหน้าที่ประจำจุดให้บริการประกอบด้วยหน้าจอหลักจำนวน 4 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอเข้าสู่ระบบ หน้าจอแสดงรายการกิจกรรม หน้าจอเช็คชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรม และหน้าจอเช็คชื่อผ่าน QR Code เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการกิจกรรมภายในนิทรรศการ (ดังแสดงใน Figure 5.)

3. กลุ่มผู้ดูแลระบบประกอบด้วยหน้าจอหลักจำนวน 8 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอเข้าสู่ระบบ หน้าจอแดชบอร์ด หน้าจอจัดการกิจกรรม หน้าจอจัดการบุคลากรและเจ้าหน้าที่ หน้าจอจัดการหน่วยงาน หน้าจอจัดการสมาชิก หน้าจอจัดการภารกิจภายในกิจกรรม และหน้าจอจัดการของรางวัล เพื่อใช้ในการบริหารจัดการระบบโดยรวม ดังแสดงใน Figure 6



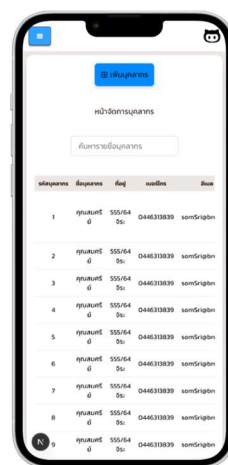
(a) Login screen



(b) Administrator dashboard



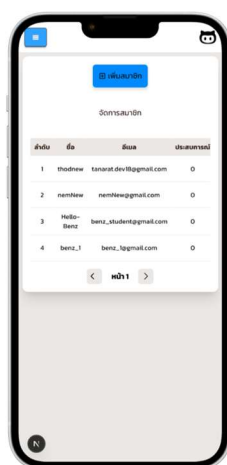
(c) Activity management screen



(d) Staff management screen



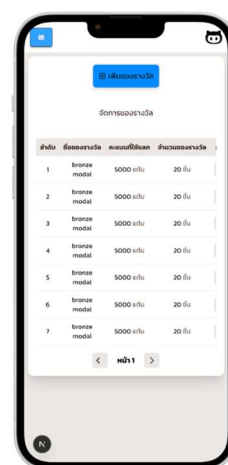
(e) Organization management screen



(f) Member management screen



(g) In-activity mission management screen



(h) Reward management screen

Figure 6. User Interface for Administrator.

6.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ประสบการณ์ผู้ใช้งาน และเกมิฟิเคชัน จำนวน 5 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยภาพรวมของประสิทธิภาพระบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.66) ดังแสดงใน Table 1.

Table 1. Result of Web Application Performance Evaluation Conducted by Subject Matter Experts.

Topics	($\bar{x}$)	S.D.	Evaluation Level
1. Congruence with Exhibition Purposes	4.60	0.80	Highest
2. Content and Data Accuracy within the Application	4.20	0.98	High
3. Comprehensive Implementation of Gamification Elements	4.40	0.80	High
4. User Interface Clarity and User Experience Design	4.20	0.98	High
5. User Engagement Enhancement Capabilities	5.00	0.00	Highest
6. Practical Applicability in Real Exhibition Settings	4.80	0.40	Highest
Overall	4.53	0.66	Highest

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความสามารถในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}$ = 5.00, S.D. = 0.00) รองลงมาคือด้านความเหมาะสมกับการใช้งานจริงในบริบทนิทรรศการ ($\bar{x}$ = 4.80, S.D. = 0.40) และด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของนิทรรศการ ($\bar{x}$ = 4.60, S.D. = 0.80)

6.3 ผลศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานในบริบทของนิทรรศการชุมชน

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 303 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.51, S.D. = 0.64) ดังแสดงใน Table 2

Table 2 Result of user satisfaction study results within the community exhibition context.

Topics	($\bar{x}$)	S.D.	Evaluation Level
1. The application is user-friendly and not overly complex.	4.18	0.86	High
2. The interface design is aesthetically pleasing, easy to read, and visually comfortable.	4.41	0.74	High
3. The content provides comprehensive knowledge about the community.	4.59	0.63	Highest
4. Users feel engaged with exhibition activities through the application.	4.54	0.70	Highest
5. The point/reward system in the application stimulates interest.	4.72	0.51	Highest
6. The application enhances the enjoyment of tourism experiences.	4.79	0.41	Highest
7. Users desire to utilize the application in other community activities.	4.46	0.52	High
8. Overall satisfaction with the application.	4.35	0.76	High
Overall	4.51	0.64	Highest

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในด้านการเพิ่มความสนุกสนานของประสบการณ์การท่องเที่ยวสูงสุด ($\bar{x}$ = 4.79, S.D. = 0.41) รองลงมาคือด้านระบบคะแนนและของรางวัลที่ช่วยกระตุ้นความสนใจ ($\bar{x}$ = 4.72, S.D. = 0.51) และด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของนิทรรศการผ่านแอปพลิเคชัน ($\bar{x}$ = 4.54, S.D. = 0.70)

7. สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อนิทรรศการชุมชน กรณีศึกษา บ้านสวายสอ บุรีรัมย์ สามารถสรุปผลของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

1. ผลการวิจัยด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันพบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถรองรับการจัดนิทรรศการชุมชนในรูปแบบดิจิทัลได้อย่างเป็นระบบ โดยออกแบบให้สอดคล้องกับบทบาทของผู้ใช้งานที่แตกต่างกัน และบูรณาการกลไกเกมฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วม การเรียนรู้ และประสบการณ์ของผู้เข้าชมนิทรรศการ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยและบริบทของการท่องเที่ยวชุมชน

2. ผลจากการประเมินประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า เว็บแอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่เท่ากับ 4.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66

3. ผลจากการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานในบริบทของนิทรรศการชุมชนโดยกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยว ผู้นำชุมชนและผู้ประกอบการในพื้นที่ และเจ้าหน้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมจำนวนทั้งหมด 303 คน พบว่า มีความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่เท่ากับ 4.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64

8. อภิปรายผลการวิจัย (Discussion)

1. ผลการวิจัยพบว่า เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถทำหน้าที่เป็นเครื่องมือดิจิทัลในการส่งเสริม สนับสนุน และถ่ายทอดองค์ความรู้ของชุมชนบ้านสวายสอในรูปแบบใหม่ได้อย่างเหมาะสม โดยการประยุกต์ใช้แนวคิดเกมฟิเคชันช่วยสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้ใช้ใช้งานเกิดการมีส่วนร่วมกับกิจกรรมของนิทรรศการมากขึ้น ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของการนำเทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดนิทรรศการชุมชนเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในรูปแบบดิจิทัล ผลการวิจัยในประเด็นนี้ สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมดิจิทัลเพื่อการถ่ายทอดองค์ความรู้ชุมชน ที่ชี้ให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลร่วมกับกิจกรรมทางวัฒนธรรมสามารถช่วยเพิ่มการเข้าถึงข้อมูลและสร้างประสบการณ์ใหม่ให้กับผู้ใช้งาน ทั้งยังสามารถต่อยอดเป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาในบริบทชุมชนอื่นได้อีกในอนาคต

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความสามารถในการกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานผ่านกลไกเกมฟิเคชัน เช่น ระบบคะแนนและของรางวัล รวมถึงความเหมาะสมในการนำระบบไปใช้งานจริงในบริบทของนิทรรศการชุมชน ซึ่งสามารถรองรับการใช้งานได้ทั้งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่และเว็บไซต์ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกและยืดหยุ่น ผลการวิจัยดังกล่าว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Bamrungsi et al. (2023) ที่ระบุว่า การออกแบบเว็บแอปพลิเคชันให้สามารถใช้งานได้บนหลายอุปกรณ์ช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงและการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งาน เนื่องจากลดข้อจำกัดด้านแพลตฟอร์มและอุปกรณ์ ทั้งนี้ ความสอดคล้องดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การออกแบบที่คำนึงถึงประสบการณ์ผู้ใช้และความยืดหยุ่นของระบบเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันในบริบทการใช้งานจริง

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานในบริบทของนิทรรศการชุมชนพบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับสูง โดยเฉพาะด้านการเพิ่มความสนุกสนานของการท่องเที่ยวผ่านกิจกรรมในแอปพลิเคชัน ระบบคะแนนและของรางวัลที่ช่วยกระตุ้นความสนใจ รวมถึงการนำเสนอเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับชุมชนอย่างครบถ้วน ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานรู้สึกมีส่วนร่วมกับกิจกรรมของนิทรรศการมากขึ้น ผลการวิจัยในประเด็นนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Toongsuwan & Yothawong (2025) ซึ่งพบว่า กลไกเกมฟิเคชัน เช่น การทำภารกิจ การสะสมคะแนน และการให้รางวัล มีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นแรงจูงใจและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานในบริบทการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ความสอดคล้องดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่า กลไกเกมฟิเคชันช่วยเปลี่ยนบทบาทของผู้ใช้งานจากผู้รับข้อมูลเป็นผู้มีส่วนร่วมเชิงรุก ส่งผลให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพระหว่างนักท่องเที่ยวและชุมชน

9. ข้อเสนอแนะงานวิจัย (Recommendation)

1. หน่วยงานหรือชุมชนที่นำเว็บแอปพลิเคชันไปใช้ควรปรับเนื้อหา กิจกรรม และกลไกเกมให้สอดคล้องกับอัตลักษณ์และบริบทของพื้นที่ เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานอย่างเหมาะสม

2. ควรเชื่อมโยงเว็บแอปพลิเคชันกับสื่อดิจิทัลหรือแพลตฟอร์มอื่น เช่น เว็บไซต์หรือสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อเพิ่มการเข้าถึงข้อมูลและขยายผลการใช้งานในบริบทการท่องเที่ยวชุมชน

3. การวิจัยในอนาคตควรขยายระยะเวลาและรูปแบบการทดลองใช้งาน รวมถึงศึกษากลไกเกมฟิเคชันในรูปแบบอื่น เพื่อเปรียบเทียบผลต่อการมีส่วนร่วมและประสบการณ์ผู้ใช้งาน

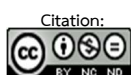
4. ควรขยายการศึกษาไปยังบริบทชุมชนหรือแหล่งท่องเที่ยวประเภทอื่น เพื่อประเมินความเหมาะสมและศักยภาพในการประยุกต์ใช้เว็บแอปเกมฟิเคชันในบริบทที่หลากหลายยิ่งขึ้น

10. กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ให้การสนับสนุนงานวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (สกว.) และมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ได้มอบทุนในการสนับสนุนการพัฒนางานวิจัยและทรัพยากรในการทำวิจัยในครั้งนี้

11. เอกสารอ้างอิง (References)

- Bamrungsi, E., Pungpracha, S., Huawanich, P., & Budhong, N. (2023). The Development of Web Application for Creating and Sharing Joint Events. *Science Journal, Chandrakasem Rajabhat University*, 33(2), 93 - 104. (In Thai)
- Branch, R. M., & Kopcha, T. J. (2021). Instructional Design Models. In Reiser, R. A., & Dempsey, J. V. (Eds.), *Trends and Issues in Instructional Design and Technology* (4th ed.) (77 - 87). Pearson.
- Buriram Provincial Office of Natural Resources and Environment. (2023). *Introduction to Ban Sawai Soh Community: A BCG Model Pilot*. Ministry of Natural Resources and Environment. <https://www.mnre.go.th/buriram/th/news/detail/157618>. (In Thai)
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011, September 28 - 30). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification.” *The 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9 - 15. Tampere. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>.
- Hu, Y., Yu, M. F., Aung, A. T., Pineda, J. A., Chi, X., & Ahn, Y. (2025). The Influence of Exhibition Interactivity on Tourist Experiences at World Heritage Sites. *Sustainability*, 17(17), 7720. <https://doi.org/10.3390/su17177720>.
- International Organization for Standardization. (2019). *ISO 9241 - 210: 2019 Ergonomics of Human-System Interaction - Part 210: Human-Centred Design for Interactive Systems*. ISO. <https://www.iso.org/standard/77520.html>.
- Kärpuk, K. (2024). *Gamification Marketing Statistics 2023*. Adact. <https://adact.me/blog/gamification-marketing-statistics>.
- Koivisto, J., & Hamari, J. (2019). The Rise of Motivational Information Systems: A Review of Gamification Research. *International Journal of Information Management*, 45, 191 - 210. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013>.
- Li, J., Zheng, X., Watanabe, I., & Ochiai, Y. (2024). A Systematic Review of Digital Transformation Technologies in Museum Exhibition. *Computers in Human Behavior*, 161, 108407. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108407>.
- Mora, A., Riera, D., González, C., & Arnedo-Moreno, J. (2017). Gamification: A Systematic Review of Design Frameworks. *Journal of Computing in Higher Education*, 29(3), 516 - 548. <https://doi.org/10.1007/s12528-017-9150-4>.
- Nacke, L. E., & Deterding, S. (2017). The Maturing of Gamification Research. *Computers in Human Behavior*, 71, 450 - 454. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.062>.
- National Strategy Secretariat Office. (2022). *National Strategy (2018 - 2037)*. Office of the Prime Minister. https://bic.moe.go.th/images/stories/pdf/National_Strategy_Summary.pdf.



- Santos, A. C. G., Oliveira, W., Hamari, J., Rodrigues, L., Toda, A. M., Palomino, P. T., & Isotani, S. (2021). The Relationship Between User Types and Gamification Designs. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 31(5), 907 - 940. <https://doi.org/10.1007/s11257-021-09300-z>.
- Srisaard, B. (2013). *Preliminary Research* (9th ed.). Suwiriyanan. (In Thai)
- Toda, A. M., Klock, A. C. T., Oliveira, W., Palomino, P. T., Rodrigues, L., Shi, L., Bittencourt, I., Gasparini, I., Isotani, S., & Cristea, A. I. (2019). Analysing Gamification Elements in Educational Environments Using an Existing Gamification Taxonomy. *Smart Learning Environments*, 6(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0106-1>.
- Toongsuwan, N., & Yothawong, W. (2025). Design of a Gamification-Based Game to Promote Cultural Tourism: A Case Study of Nan. *Design Echo*, 6(1), 33 - 43. (In Thai)
- Yamane, T. (1973). *Statistics: An Introductory Analysis* (3rd ed.). Harper & Row.

