การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อใช้ในการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่

Development of an Augmented Reality (AR) Application for Cultural Tourism in Nonthaburi Province: A Case Study of Five Cultural Sites

พรหมบัญชา พรหมมาหล้า[1*]

[1]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์แอนิเมชันและมัลติมีเดีย, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Prombuncha Prommala[1*]

[1]Computer animation and multimedia, Phranakhon Rajabhat University

Corresponding Author Email : bird001new@gmail.com

Received 02 February 2026

Revised 04 April 2026

Accepted 10 April 2026

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษารวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ และออกแบบความต้องการในการนำเสนอแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ 2) เพื่อสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อใช้ในการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและการพัฒนาใช้หลักการพัฒนาระบบแบบ SDLC โดยเริ่มจากศึกษาความต้องการของผู้ใช้บริการ นักท่องเที่ยว และบุคคลทั่วไป โดยวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาเนื้อหาที่ต้องการศึกษา วิเคราะห์สภาพปัญหา และสิ่งที่ต้องการพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น จากนั้นลงพื้นที่ในสำรวจเก็บรวบรวมข้อมูล ถ่ายภาพนิ่งและวิดีโอ แหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ออกแบบการนำเสนอ นำไปสู่การจัดทำโมเดลสถานที่ท่องเที่ยวในรูปแบบ 3 มิติ และพัฒนาเป็นแอปพลิเคชัน โดยแอปพลิเคชันถูกออกแบบให้แสดงผลข้อมูลในรูปแบบความจริงเสริม (AR) ผ่านการผสานข้อมูลมัลติมีเดีย ได้แก่ ภาพ ข้อความ วิดีโอ และโมเดล 3 มิติ เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ ให้กับผู้ใช้งาน เครื่องมือในการพัฒนา ได้แก่ โปรแกรม Unity 3D ร่วมกับชุดพัฒนา AR EasyAR SDK และพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android Studio เพื่อรองรับการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบมัลติมีเดียและความจริงเสริม (AR)

ผลการวิจัยพบว่า จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้งานแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นในสถานที่จริง จำนวน 120 คน ด้วยวิธีการสุ่ม โดยแบ่งเป็นช่วงอายุ ได้แก่ 1) ต่ำกว่า 20 ปี 2) 21 - 30 ปี 3) 31 – 40 ปี 4) 41 ปีขึ้นไป มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 ความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมาก การประเมินความพึงพอใจแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน โดยกลุ่มอายุ 41 ปี ขึ้นไปมีความพึงพอใจสูงสุด หากแบ่งเป็นเนื้อหารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาช่วงอายุ 21-30 ปี มีความพึงพอใจภาพรวมมากที่สุด ส่วนอายุ 41 ปีขึ้นไปจะให้ความพึงพอใจข้อมูลที่นำเสนอสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมมากที่สุด ด้านการออกแบบช่วงอายุต่ำกว่า

20 ปีมีความพึงพอใจน้อยสุดในทุกด้าน ส่วนอายุ 41 ปี ขึ้นไปมีความพึงพอใจภาพรวมสูงทุกด้าน ด้านการใช้งาน ช่วงอายุ 41 ปีขึ้นไปมีความพึงพอใจภาพรวมสูงสุดในทุกด้าน

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันความจริงเสริมมีประสิทธิภาพในการพัฒนาการนำเสนอแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมาก และสามารถส่งเสริมการรับรู้ข้อมูลทางวัฒนธรรมได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้การพัฒนาแอปพลิเคชันดังกล่าวยังช่วยเพิ่มความน่าสนใจให้กับแหล่งท่องเที่ยว ส่งเสริมการตัดสินใจเดินทางของนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

คำสำคัญ: ความจริงเสริม, แอปพลิเคชัน, การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม

Abstract

This research aimed to 1) study, analyze, and design requirements for presenting cultural tourism sites in Nonthaburi Province through five case study locations; and 2) develop an augmented reality (AR) application to support cultural tourism in these areas. This study employed a research and development (R&D) approach based on the System Development Life Cycle (SDLC). The process began with analyzing user requirements from tourists and the general public, followed by problem analysis and content design. Data were collected through field surveys, including photographs and video recordings of cultural tourism sites, which were used to design presentation formats and develop three-dimensional (3D) models integrated into the application. The application was designed to present information using augmented reality (AR) by integrating multimedia elements, including images, text, video, and three-dimensional (3D) models, in order to create an interactive learning experience for users. The development tools included Unity 3D in conjunction with the EasyAR SDK, and the application was implemented on the Android platform using Android Studio to support multimedia and AR-based content presentation. The application was developed using Unity 3D in conjunction with the EasyAR SDK and implemented on the Android platform to support multimedia and AR-based content presentation.

The results indicated that data collected from 120 participants through random sampling, categorized into four age groups (below 20, 21–30, 31–40, and above 41 years), showed an overall high level of satisfaction (Mean = 4.25, S.D. = 0.49). Satisfaction was evaluated across three dimensions: content, design, and usability. The findings revealed that participants aged over 41 reported the highest overall satisfaction. In terms of individual dimensions, participants aged 21–30 showed the highest satisfaction in content, while those aged over 41 demonstrated the highest

satisfaction across all dimensions. Participants under 20 reported the lowest satisfaction in design.

The findings demonstrated that the AR application effectively enhanced the presentation of cultural tourism sites, resulting in high user satisfaction and improved understanding of cultural information. Furthermore, the development of the application enhanced the attractiveness of tourism destinations and positively influenced tourists' travel decision-making.

Keywords: Augmented Reality, Application, Cultural Tourism

1. บทนำ

อุตสาหกรรมท่องเที่ยวเป็นสาขาเศรษฐกิจภาคบริการที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาและเสริมสร้างเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศเป็นแหล่งสร้างรายได้ที่สำคัญของประชากรในประเทศ และเป็นกลไกทางเศรษฐกิจสำคัญที่ก่อให้เกิดการจ้างงาน การสร้างอาชีพ การหมุนเวียนของรายได้ การกระจายรายได้สู่ท้องถิ่น รวมถึงการแสดงถึงศิลปะและวัฒนธรรมของชุมชนต่างๆ ในท้องถิ่น

การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม เป็นการท่องเที่ยวที่มุ่งเน้นการเรียนรู้และสัมผัสคุณค่าทางประวัติศาสตร์ ศิลปวัฒนธรรม ประเพณี วิถีชีวิต และภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชน โดยใช้ทรัพยากรทางวัฒนธรรม เช่น แหล่งโบราณสถาน แหล่งประวัติศาสตร์ ศาสนสถาน งานศิลปกรรม สถาปัตยกรรม นาฏศิลป์ การละเล่นพื้นบ้าน เทศกาล งานหัตถกรรม สินค้าท้องถิ่น และวิถีชีวิตความเป็นอยู่ เป็นองค์ประกอบสำคัญในการดึงดูดนักท่องเที่ยว ทั้งนี้การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมยังส่งเสริมการเรียนรู้ความเคารพต่อวัฒนธรรม การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนอย่างยั่งยืน

อุปสรรคที่สำคัญอย่างหนึ่งของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม คือการที่สถานที่ท่องเที่ยว หรือหน่วยย่อยของชุมชนไม่มีแหล่งจัดเก็บรวบรวมข้อมูลที่สำคัญเหล่านั้นไว้เพื่อสำหรับเผยแพร่ และรักษาเป็นมรดกทางวัฒนธรรมอย่างเป็นระบบ ดังนั้นการพัฒนาแอปพลิเคชันนี้จะช่วยจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ นำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ มีการเรียกใช้งานสืบค้นได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว สร้างความสะดวกสบายสำหรับนักท่องเที่ยวในการตัดสินใจวางแผนการท่องเที่ยวได้อย่างสมบูรณ์ ในส่วนของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมนั้นส่งผลดีอย่างยิ่งต่อการศึกษาแหล่งวัฒนธรรมที่มีความสำคัญทำให้เพิ่มมูลค่ากับชุมชน อย่างไรก็ตาม ในบริบทของจังหวัดนนทบุรี แม้ว่าจะมีแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมที่หลากหลาย แต่ยังขาดสื่อดิจิทัลหรือแอปพลิเคชันที่สามารถรวบรวมและนำเสนอข้อมูลได้อย่างครบถ้วนและเป็นระบบ

จากการทบทวนวรรณกรรมและสื่อที่เกี่ยวข้อง พบว่ายังไม่มีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่นำเสนอแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในจังหวัดนนทบุรีโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) อย่างครอบคลุม โดยเฉพาะการบูรณาการข้อมูลมัลติมีเดียร่วมกับการจำลองโมเดล 3 มิติ เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ให้กับผู้ใช้งาน ซึ่งสะท้อนถึงช่องว่างของงานวิจัย (Research Gap) ที่สำคัญในประเด็นดังกล่าว

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อใช้ในการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจังหวัดนนทบุรี โดยเลือกสถานที่ที่สำคัญในจังหวัดนนทบุรี 5 สถานที่ จากข้อมูลการประชาสัมพันธ์ของฝ่ายส่งเสริมการท่องเที่ยวสำนักงานปลัด องค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี โดยพัฒนาให้มีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ข้อมูลรูปภาพ ตัวหนังสือ วิดีโอแนะนำสถานที่ และการจำลองโมเดลรูปแบบ 3 มิติในรูปแบบความจริงเสริม (AR) เพื่อให้การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมทั้ง 5 สถานที่เป็นที่รู้จักมากขึ้น และเป็นการรองรับการใช้งานโทรศัพท์มือถือของนักท่องเที่ยว ในการเพิ่มความน่าสนใจสำหรับข้อมูลที่ต้องการจะนำเสนอในอนาคตอีกด้วย ทั้งนี้ยังสามารถเป็น

ต้นแบบเพื่อนำไปต่อยอดในวางแผนการประชาสัมพันธ์ และเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ ในจังหวัดนนทบุรี ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

2. ขอบเขตงานวิจัย

2.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ สถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง ประกอบไปด้วย 1) วัดโบสถ์บน 2) วัดปรางค์หลวง 3) วัดพิกุลเงิน 4) วัดราษฎร์ประคองธรรม และ 5) วัดอัมพวัน

2.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร ได้แก่นักท่องเที่ยวและบุคคลทั่วไปที่เข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในจังหวัดนนทบุรี กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักท่องเที่ยวและบุคคลทั่วไปที่เข้ามาใช้บริการแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ จำนวน 120 คน โดยวิธีเลือกแบบสุ่ม

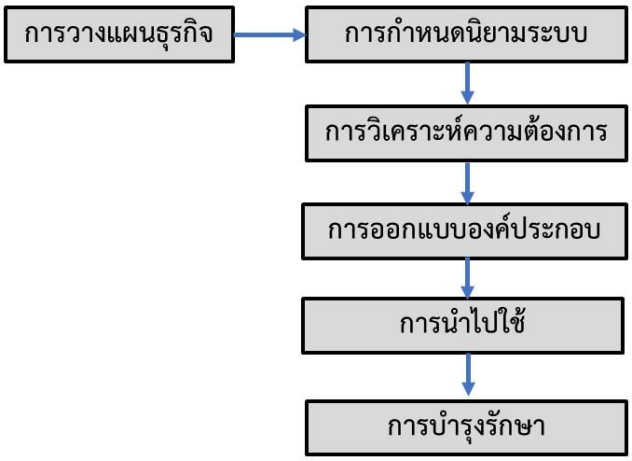
3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ

วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบ หรือ SDLC ย่อมาจาก System Development Life Cycle เป็นกระบวนการในการพัฒนาระบบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป กระบวนการนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นเนื่องจากในอดีตมีโครงการที่ประสบความล้มเหลวและเกิดความเสียหายอย่างมากมาย ผู้บริหารโครงการได้หาวิธีการในการพัฒนาระบบสารสนเทศที่จะประสบความสำเร็จและสามารถบำรุงรักษาได้ โดยการแบ่งงานออกเป็นขั้นตอน (Phase) บางองค์กรอาจจะมีการแบ่งออกเป็นขั้นตอนที่แตกต่างกันออกไป บางองค์กรมี 7 หรือ 8 ขั้นตอน ในที่นี้แบ่งขั้นตอนในการพัฒนาระบบออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้ [1]

1) การกำหนดปัญหา (System Definition)
2) การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis)
3) การออกแบบองค์ประกอบ (Component Design)
4) การพัฒนา (Implementation)
5) การทดสอบ (Verification and Validation)
6) การนำไปใช้ (Deployment)
7) การบำรุงรักษา (System Maintenance)

วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบ จะเริ่มต้นจากกระบวนการวางแผนทางธุรกิจ เพื่อบ่งบอกความต้องการสำหรับระบบใหม่ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้บริหารว่าระบบสารสนเทศใหม่นี้จะทำให้องค์กรสามารถบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ได้ ทำการกำหนดนิยามของระบบใหม่ที่ต้องการ โดยใช้ความต้องการระบบที่ได้รับคำบอกกล่าวมาจากผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้อง ผลลัพธ์ก็คือจะทำให้เกิดการวางแผนโครงการขึ้นซึ่งจะกลายเป็นอินพุตป้อนเข้าสู่ขั้นตอนที่สอง คือ การวิเคราะห์ความต้องการ โดยผลลัพธ์ของขั้นตอนที่สองหรือรายการความต้องการของผู้ใช้จะกลายเป็นอินพุตของขั้นตอนการออกแบบองค์ประกอบ หลังจากนั้นจะเป็นการนำไปใช้และทดสอบระบบ เมื่อเวลาผ่านไปผู้ใช้อาจพบข้อผิดพลาดและปัญหาจากการทำงานก็จะทำการสร้างความต้องการใหม่ๆ ขึ้นมาอีก ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะนำไปเป็นข้อมูลของการบำรุงรักษาระบบ การบำรุงรักษาก็จะนำไปสู่การกำหนดนิยามระบบ นำไปสู่การเริ่มวัฏจักรใหม่ของการพัฒนา ระบบความสัมพันธ์ของขั้นตอนต่างๆ สามารถแสดงให้เห็นได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ของขั้นตอนต่างๆ ในวงจรชีวิตของการพัฒนาระบบ [1]

สมมติฐานคุณภาพของระบบอยู่ในระดับดีขึ้นไป การประเมินคุณภาพของระบบได้จากการประเมินแบบสอบถามประสิทธิภาพการพัฒนาระบบจากกลุ่มตัวอย่างหลังจากการใช้โปรแกรม โดยแบ่งการประเมินผลออกเป็น 4 ด้าน 1) ด้าน Functional Requirement Test เป็นการประเมินผลความถูกต้อง และประสิทธิภาพของระบบว่าตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบมากน้อยเพียงใด 2) ด้าน Functional Test เป็นการประเมินความถูกต้องและประสิทธิภาพในการทำงานของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบมากน้อยเพียงใด 3) ด้าน Usability Test เป็นการประเมินลักษณะการออกแบบระบบว่ามีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด 4) ด้าน Security Test เป็นการประเมินระบบในด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบว่ามีมากน้อยเพียงใด

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่ากระบวนการพัฒนาระบบตามแนวคิด SDLC ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อดิจิทัล ผู้วิจัย [2] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตรอุดมศึกษาโดยใช้กระบวนการ SDLC ครบทุกระยะ ทำให้ระบบที่พัฒนาได้มีความถูกต้องและสามารถนำไปใช้งานได้จริงในสถาบันการศึกษา [3] ได้ใช้แนวทาง SDLC ในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดของผู้เรียน พบว่าระบบที่พัฒนาได้มีประสิทธิภาพสูงและผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ผลงานวิจัยเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่า SDLC เป็นกระบวนการที่สามารถนำมาปรับใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการพัฒนาสื่อและแอปพลิเคชันเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของงานวิจัยนี้ที่มุ่งใช้ SDLC เป็นกรอบหลักในการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อใช้ในการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่

3.2 แนวคิดการใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality หรือ VR) เป็นเทคโนโลยีที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อจำลองสภาพแวดล้อมต่างๆ ทั้งจากสภาพแวดล้อมจริง และจากในจินตนาการขึ้นมาด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์โดยไม่ได้จำลองเพียงภาพและเสียงเท่านั้น แต่ยังรวมถึงประสาทสัมผัสด้านอื่นด้วย การใส่อุปกรณ์นำเข้าเช่น ถุงมือ เมาส์ เพื่อการรับรู้ถึงแรงป้อนกลับจากการสัมผัสสิ่งต่างๆ ในโลกเสมือนจริงที่สร้างขึ้นโดยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เช่น หากสัมผัสเก้าอี้จะต้องรับรู้ถึงมวลความแข็งของเก้าอี้ และอุณหภูมิของวัสดุเป็นต้น เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนนั้น สามารถแยกออกจากเทคโนโลยีประเภทอื่นที่คล้ายกันได้อย่างชัดเจนด้วยความจดจ่อทางร่างกาย (Physical Immersion) กล่าวคือสำหรับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR) ผู้ใช้จะรู้สึกตัดขาดจากโลกจริง และความรู้สึกถึงความมีอยู่ (Psychological Presence) โดยที่ความจดจ่อทางร่างกายอยู่ในระดับระบบสัมผัสเต็มรูปแบบ (Fully Immersive

System) ผู้ใช้รู้สึกตัดขาดจากโลกจริงอย่างสมบูรณ์แบบ โดยสภาพแวดล้อมภาพเสมือนจริงของสมอง กล่าวคือผู้ใช้จะรู้สึกเหมือนอยู่ในโลกจริงแต่ ในความเป็นจริงแล้วอยู่ในโลกที่ถูกสร้างขึ้นด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน ในขณะที่เทคโนโลยีอื่น เช่น เทคโนโลยีเสมือนจริงเสริม (AR) นั้นผู้ใช้ยังคงสัมผัสอยู่กับโลกจริงระดับความจดจ่อทางร่างกายยังคงรับรู้ถึงความมีอยู่ ในโลกจริง กล่าวคือเพียงแค่สัมผัสได้ถึงความเสมือนจริงซึ่งอาจจะเป็นรับรู้ด้วยการมอง หรือการได้ยินแต่ยังไม่ถึงขั้นตัดขาดโลกจริง ซึ่งหากแบ่งประเภทของความเป็นจริงเสมือนออกตามวิธีการติดต่อกับผู้ใช้งานสามารถแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้ [4] 1) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Desktop VR) เป็นการใช้จอภาพธรรมดา (จอคอมพิวเตอร์ทั่วไป) ในการแสดงภาพเสมือนจริง 2) เทคโนโลยีวีดีโอเสริมความจริง (Video Mapping) เป็นการนำวีดีโอมาเป็นอุปกรณ์นำเข้าข้อมูล และใช้เทคนิคคอมพิวเตอร์ในการแสดงผลกราฟิกแบบ 3 มิติ ซึ่งมีทั้งแบบสองมิติและสามมิติ ทำให้ผู้ใช้สามารถเห็นตัวเอง และการเปลี่ยนแปลงของตนเองจากจอภาพได้ 3) ระบบเสมือนจริงผ่านจอภาพ (Immersive Systems) เป็นเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนสำหรับส่วนบุคคล โดยใช้จอภาพสวมศีรษะในการแสดงภาพและเสียงของโลกเสมือน 4) ระบบการประชุมแบบเสมือนจริง (Telepresence) เป็นระบบเสมือนจริงที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณระยะไกลไว้ที่อุปกรณ์หนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นหุ่นยนต์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นเพื่อให้เชื่อมต่อการใช้งานเข้ากับผู้ใช้ 5) ระบบเสริมความจริง (Augmented Reality Systems) การรวมกันของระบบการประชุมแบบเสมือนจริง กับ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน โดยใช้ ระบบการประชุมแบบเสมือนจริง เป็นตัวนำเข้าข้อมูล และ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน ในการแสดงผลภาพเสมือนจริงให้กับผู้ใช้ได้เห็น เช่นการแสดงภาพเสมือนจริงสมองของคนไข้ให้กับศัลยแพทย์ชม ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 จำลองอุปกรณ์ในการใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน [4]

3.3 ระบบเสมือนจริงเสริม AR (Augmented Reality)

ผู้วิจัย [5] ได้ให้ความหมายของระบบความจริงเสริม (Augmented Reality) ระบบความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) หมายถึง เทคโนโลยีที่ผสานข้อมูลหรือวัตถุดิจิทัลซึ่งสร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ เช่น ภาพสามมิติ ข้อความ หรือสื่อมัลติมีเดีย เข้ากับสภาพแวดล้อมจริงของผู้ใช้ในลักษณะการซ้อนทับแบบเรียลไทม์ โดยผู้ใช้สามารถรับรู้และโต้ตอบกับวัตถุเสมือนเหล่านั้นร่วมกับโลกจริงได้ในมิติสามมิติ อันเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการรับรู้และประสบการณ์ของผู้ใช้โดยไม่แยกออกจากสภาพแวดล้อมจริง

ลักษณะสำคัญของ AR

- ผสานโลกจริงกับโลกดิจิทัล โดยไม่แยกผู้ใช้ออกจากสภาพแวดล้อมจริง

- แสดงผลแบบเรียลไทม์ และสามารถโต้ตอบได้
- ทำงานในมิติสามมิติ เพื่อให้วัตถุดิจิทัลสอดคล้องกับตำแหน่งและมุมมองจริง

อุปกรณ์ที่ใช้กับ AR

- สมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต (ผ่านกล้องและจอภาพ)
- แว่นตาอัจฉริยะ (เช่น Smart Glasses) อุปกรณ์สวมศีรษะบางประเภท

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้

- การศึกษา สื่อการเรียนรู้สามมิติ โมเดลกายวิภาค หรือการทดลองเสมือน
- ธุรกิจและการตลาด ทดลองสินค้าเสมือนจริงก่อนซื้อ
- อุตสาหกรรม คู่มือซ่อมบำรุงแบบซ้อนทับบนเครื่องจักรจริง
- ความบันเทิงและเกม เกมที่ผสมโลกจริงกับวัตถุเสมือน
- การท่องเที่ยวและวัฒนธรรม ข้อมูลสถานที่หรือโบราณสถานแบบอินเทอร์แอคทีฟ

3.4 วิวัฒนาการเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนนั้นถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกที่ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อประมาณ 40 กว่าปีที่แล้ว โดยนายอีแวน ซูเทอร์แลนด์ (Ivan Sutherland) ได้ทำการประดิษฐ์จอภาพสวมศีรษะสามมิติขึ้นมา และนำไปใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์กราฟิกที่ถูกพัฒนาขึ้นในช่วงดังกล่าว โดยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมีขั้นตอนการแสดงผลคือ เมื่อผู้ใช้สวมจอภาพสวมศีรษะจอภาพจะเติมเต็มภาพในการมองเห็นด้วยภาพลักษณะสามมิติที่ถูกสร้างขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์ที่ถูกเชื่อมต่อเข้ากับจอภาพสวมศีรษะ และเมื่อสัมผัสกับสิ่งของเสมือนก็จะรู้สึกรับรู้เสมือนกับจับต้องของสิ่งนั้นจริง เนื่องจากถุงมือแม่เหล็กนั่นเองในช่วงแรกนั้นเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน ถูกนำไปพัฒนาเป็นเทคโนโลยีจำลองการบิน ซึ่งได้มีการปรับปรุงให้จอภาพสวมหัวสามมิติมีความสมจริงมากยิ่งขึ้น เพื่อให้นักบินที่สวมใส่เกิดความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมเสมือนมากยิ่งขึ้น และมีการสร้างภาพจำลองเสมือนมีเครื่องบินลำอื่นปรากฏอยู่ด้วยเพื่อใช้ในการฝึกบินด้วยประสบการณ์เสมือนจริง อีกทั้งในช่วงเวลาเดียวกันนี้ยังมีการวิจัยเทคโนโลยีความเป็นจริงประดิษฐ์ (Augmented Reality) ไปพร้อมกันด้วย [6]

วิวัฒนาการของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) หมายถึง กระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้คอมพิวเตอร์สร้างสภาพแวดล้อมเสมือนสามมิติให้ผู้ใช้สามารถรับรู้และโต้ตอบได้เสมือนอยู่ในโลกจริง โดยเริ่มจากระบบจำลองพื้นฐานที่มีข้อจำกัดด้านการแสดงผลและการโต้ตอบไปสู่ระบบที่มีความสมจริงสูงรองรับอุปกรณ์แสดงผลและอุปกรณ์ป้อนข้อมูลที่หลากหลาย และสามารถตอบสนองต่อการกระทำของผู้ใช้ได้แบบเรียลไทม์ [7]

ในบริบทของประเทศไทยวิวัฒนาการของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) เริ่มจากการศึกษาเชิงแนวคิดและการทดลองใช้งานในระดับสถาบันการศึกษา ก่อนพัฒนาไปสู่การประยุกต์ใช้จริงในด้านการศึกษา การท่องเที่ยว และสื่อดิจิทัล โดยงานวิจัยช่วงแรกมุ่งอธิบายลักษณะ แนวคิด และศักยภาพของเทคโนโลยี VR ในการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนเพื่อเพิ่มประสบการณ์การรับรู้ของผู้ใช้ขณะที่งานวิจัยระยะหลังให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบและแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่รวมถึงการบูรณาการ VR ร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ผลการศึกษาส่วนใหญ่สะท้อนว่าเทคโนโลยีดังกล่าวได้รับการยอมรับในระดับสูง และมีแนวโน้มการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในบริบทสังคมไทย [8]

ในบริบทของประเทศไทย วิวัฒนาการของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) เริ่มจากการศึกษาเชิงแนวคิดและการทดลองใช้งานในสถาบันการศึกษาก่อนพัฒนาไปสู่การประยุกต์ใช้จริงผ่านระบบและแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ปัจจุบัน VR ถูกนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ การท่องเที่ยว และสื่อดิจิทัลอย่างแพร่หลาย และมีแนวโน้มการบูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) อย่างต่อเนื่อง

3.5 การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม

การท่องเที่ยวเชิงศิลปวัฒนธรรมประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) ประวัติศาสตร์และร่องรอยทางประวัติศาสตร์ 2) โบราณคดีและพิพิธภัณฑ์ 3) งานสถาปัตยกรรมเก่าแก่ดั้งเดิม 4) ศิลปะหัตถกรรม ประติมากรรม ภาพวาด รูปปั้น และงานแกะสลัก 5) ศาสนาและพิธีกรรมทางศาสนา 6) ดนตรี การแสดง ละคร และภาพยนตร์ 7) ภาษาและวรรณกรรม 8) วิถีชีวิต การแต่งกาย และอาหาร 9) ประเพณี วัฒนธรรมพื้นบ้าน และเทศกาลต่าง ๆ 10) ลักษณะงานและเทคโนโลยีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้เฉพาะพื้นที่ [9]

มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรื่องกลยุทธ์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม [10] ได้ให้ความหมายของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมว่าเป็นรูปแบบการท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวได้รับแรงจูงใจให้เดินทางไปยังแหล่งท่องเที่ยว เพื่อสังเกต เรียนรู้ มีประสบการณ์ร่วม และตระหนักถึงคุณค่าทางวัฒนธรรมของชุมชนในพื้นที่เป้าหมาย ซึ่งครอบคลุมงานสร้างสรรค์ ประเพณี ขนบธรรมเนียม และกิจกรรมต่างๆ ของชุมชน โดยนักท่องเที่ยวและคนในชุมชนควรเคารพเรียนรู้และเข้าใจซึ่งกันและกัน เพื่อก่อให้เกิดมิตรภาพและความยั่งยืนทางสังคม ทั้งนี้การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างรายได้และเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมเป็นที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งสัมพันธ์กับงานวิจัยเรื่องการพัฒนาคุณภาพการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ [11] กล่าวว่าการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมเป็นการนำวัฒนธรรมท้องถิ่นที่มีความโดดเด่นและเป็นเอกลักษณ์ของวิถีชีวิต ภูมิปัญญา และศิลปวัฒนธรรมมาใช้เป็นทรัพยากรเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว ได้แก่ แหล่งโบราณวัตถุสถาน แหล่งประวัติศาสตร์ ศาสนสถาน งานศิลปกรรม สถาปัตยกรรม นาฏศิลป์ การละเล่นพื้นบ้าน เทศกาล งานประเพณี งานศิลปหัตถกรรม สินค้าท้องถิ่น และวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน

ทั้งนี้การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมยังสามารถสะท้อนถึง ความเป็นเอกลักษณ์ ประวัติศาสตร์ ความเป็นมาของวิถีการใช้ชีวิตชุมชนในสมัยอดีต [12] กล่าวว่าการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมเป็นการท่องเที่ยวที่มุ่งเน้นแหล่งท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องกับมรดกทางวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมา เช่น สถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ โบราณวัตถุ โบราณสถาน พิพิธภัณฑสถาน ศิลปวัตถุ ลักษณะการประกอบอาชีพที่มีเอกลักษณ์ การแสดงพื้นเมือง งานหัตถกรรม สินค้าท้องถิ่น และวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน

4. การดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาความต้องการของผู้ใช้บริการ/นักท่องเที่ยว

จากข้อมูลการประชาสัมพันธ์ของฝ่ายส่งเสริมการท่องเที่ยวสำนักงานปลัด องค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี ได้มีประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม 5 สถานที่ พื้นที่ริมคลองอ้อมนนท์ อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรีที่สำคัญได้แก่ 1) วัดโบสถ์บน 2) วัดปรางค์หลวง 3) วัดพิกุลเงิน 4) วัดราษฎร์ประคองธรรม 5) วัดอัมพวัน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ และวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของงานวิจัยรวมถึงสภาพปัญหา และสิ่งที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมในลำดับต่อไป

ผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ทั้ง 5 สถานที่ เช่น ถ่ายภาพนิ่ง ถ่ายวิดีโอ และสอบถามข้อมูลอื่นๆ จากการสนทนากับนักท่องเที่ยว ตัวแทนชุมชน เจ้าอาวาส ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ดูแลหรือผู้ครอบครองสถานที่ท่องเที่ยวนั้นๆ โดยใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประเด็นคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ประกอบด้วย 1) ความต้องการข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยว เช่น ประวัติ ความสำคัญ จุดเด่น 2) รูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่สนใจ เช่น ภาพ วิดีโอ หรือสื่อ 3 มิติ 3) ปัญหาที่พบในการเข้าถึงข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว 4) ความคาดหวังต่อการใช้เทคโนโลยีในการท่องเที่ยว เช่น AR หรือแอปพลิเคชันมือถือ ซึ่งกลุ่มผู้ให้ข้อมูลได้แก่ นักท่องเที่ยว ตัวแทนชุมชน เจ้าอาวาส ผู้ใหญ่บ้าน และผู้ดูแลสถานที่ โดยดำเนินการเก็บข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์และการสนทนาอย่างไม่เป็นทางการ ผลการวิเคราะห์ความต้องการพบว่าผู้ใช้งานต้องการสื่อที่สามารถนำเสนอข้อมูลใน

รูปแบบที่เข้าใจง่าย น่าสนใจ และมีปฏิสัมพันธ์ เช่น การใช้วิดีโอ การใช้เสียงและข้อความประกอบ การแสดงผลโมเดล 3 มิติ และการใช้เทคโนโลยี AR เพื่อช่วยอธิบายข้อมูลเชิงวัฒนธรรม และเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้ใช้งาน จากข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบแอปพลิเคชันโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมในลำดับต่อไป

- ออกแบบรายละเอียดของเนื้อหาที่จะปรากฏอยู่ในแอปพลิเคชันส่งเสริม การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายละเอียดของเนื้อหาที่ปรากฏประกอบไปด้วยโมเดล 3 มิติ ภาพนิ่ง วีดีโอ เสียง และข้อความ

- ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface หรือ UI) โดยออกแบบรายละเอียดในการทำงานของแอปพลิเคชัน ทั้งส่วนที่เป็นหน้าหลัก ส่วนแสดงผล AR แบบ 3 มิติ และส่วนแสดงผลข้อมูลวิดีโอ สำหรับใช้ เป็น AR code หรือ Marker ประกอบด้วย รูปภาพ ข้อความ วิดีโอ และรายละเอียดของเนื้อหาที่อธิบายแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี

- พัฒนาแอปพลิเคชันตามที่ได้ออกแบบไว้ การพัฒนาแอปพลิเคชันในงานวิจัยนี้ดำเนินการตามขั้นตอนของ SDLC ซึ่งมุ่งเน้นการสร้างระบบ AR ที่สามารถแสดงผลข้อมูลเชิงวัฒนธรรมในรูปแบบเสมือนจริงแบบโต้ตอบได้ มีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

1) การสร้างโมเดลสามมิติ (3D Modeling) ผู้วิจัยได้สร้างโมเดลสถานที่ท่องเที่ยวด้วยโปรแกรม Maya โดยอ้างอิงจากภาพถ่ายและข้อมูลภาคสนาม เพื่อให้ได้โมเดลที่มีความถูกต้องใกล้เคียงกับสถานที่จริงมีการปรับลดจำนวน Polygon (Low-Poly Optimization) เพื่อให้เหมาะสมกับการแสดงผลบนอุปกรณ์มือถือ

2) การเตรียมทรัพยากร (Asset Preparation) ทำการจัดเตรียมไฟล์มัลติมีเดีย ได้แก่ ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง และข้อความ พร้อมปรับขนาดไฟล์ (Compression) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการโหลดข้อมูล

3) การพัฒนา AR ด้วย Unity และ EasyAR

นำโมเดล 3 มิติและสื่อมัลติมีเดียเข้าสู่ Unity 3D และเชื่อมต่อกับ EasyAR SDK เพื่อพัฒนาระบบ AR แบบ Marker-based Tracking โดยมีการกำหนดการทำงานดังนี้

- กำหนด Marker หรือ AR Code สำหรับแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว
- ตั้งค่าการตรวจจับภาพ (Image Target Detection)
- กำหนดตำแหน่ง (Position) ขนาด (Scale) และการหมุน (Rotation) ของโมเดล 3 มิติให้สอดคล้องกับ Marker

4) การพัฒนา Interaction ของผู้ใช้งานออกแบบการโต้ตอบ (User Interaction) เช่น การแตะหน้าจอเพื่อแสดงข้อมูล การหมุนหรือขยายโมเดล (Rotate/Zoom) และการเลือกเมนูข้อมูลเพิ่มเติม

5) การเชื่อมโยงข้อมูล (Data Integration) เชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละประเภท (ข้อความ ภาพ วิดีโอ และเสียง) เข้ากับวัตถุ AR เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ผ่านการสแกน Marker

6) การ Build และ Deploy แอปพลิเคชันทำการ Build แอปพลิเคชันผ่าน Android Studio และติดตั้งลงบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน เพื่อทดสอบการทำงานในสภาพแวดล้อมจริง

7) การทดสอบและปรับปรุง (Debugging & Optimization) ตรวจสอบความถูกต้องของการแสดงผล AR ความเสถียรของระบบ และประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น ระยะเวลาในการโหลด และความลื่นไหลของการแสดงผล พร้อมทั้งปรับปรุงข้อผิดพลาด (Bug Fixing) และเพิ่มประสิทธิภาพ (Performance Optimization)

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากร ได้แก่นักท่องเที่ยวและบุคคลทั่วไปที่เข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในจังหวัดนนทบุรี กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักท่องเที่ยวและบุคคลทั่วไปที่เข้ามาใช้บริการแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ จำนวน 120 คน โดยวิธีเลือกแบบสุ่ม

4.3 เครื่องมือในการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อใช้ในการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือใน 3 ลักษณะ ดังนี้

1) ด้านฮาร์ดแวร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Windows 10 (64-bit) หรือใหม่กว่า ใช้หน่วยประมวลผลกลางแบบหลายแกน (อย่างน้อย 4 Core) หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB การ์ดจอที่รองรับ DirectX 10 ขึ้นไป และใช้หน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ SSD และสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ต และอุปกรณ์สมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการ Android ที่รองรับการทำงานของเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) เช่น กล้องความละเอียดสูง เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว และระบบประมวลผลที่เพียงพอสำหรับการแสดงผลโมเดล 3 มิติแบบเรียลไทม์

2) ด้านซอฟต์แวร์ ได้แก่ ภาษาโปรแกรม C และ ภาษา PHP, โปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาบนระบบปฏิบัติการ Android Studio, โปรแกรม Unity 3D ,โปรแกรม Maya, โปรแกรมชุดพัฒนา AR EasyAR SDK โดยระบบแอปพลิเคชันถูกออกแบบให้รองรับการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง วิดีโอ และโมเดลสามมิติ (3D) ผ่านเทคโนโลยี AR แบบ Marker-based Tracking ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถโต้ตอบกับเนื้อหาเสมือนจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อใช้ในการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ แบบสอบนี้เป็นการสอบถามข้อมูลความพึงพอใจภายหลังจากที่ได้ทดลองใช้แอปพลิเคชัน โดยมีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ลิเคิร์ต [13] ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert Scale) มีเกณฑ์ดังนี้

5 หมายถึง แอปพลิเคชันที่ใช้มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด
4 หมายถึง แอปพลิเคชันที่ใช้มีระดับความพึงพอใจมาก
3 หมายถึง แอปพลิเคชันที่ใช้มีระดับความพึงพอใจปานกลาง
2 หมายถึง แอปพลิเคชันที่ใช้มีระดับความพึงพอใจน้อย
1 หมายถึง แอปพลิเคชันที่ใช้มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

4) การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ก่อนนำแบบสอบถามไปใช้จริง ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในสองด้าน ดังนี้

- ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

แบบสอบถามได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ด้านการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ และด้านสถิติประยุกต์ เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ผลการตรวจสอบพบว่าข้อคำถามมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ตามเกณฑ์ของ [13]

- ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Reliability)

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างนำร่อง (Try-out) จำนวน 10 คน ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อนำข้อมูลมาคำนวณค่าความเที่ยงของแบบสอบถามด้วยสถิติ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ผลการคำนวณได้ค่า α= 0.95 ซึ่งอยู่ในระดับสูง แสดงว่าแบบสอบถามมีความเชื่อมั่นและสามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริงได้อย่างเหมาะสม

5) นอกจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้ว ผู้วิจัยได้ใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิจัย โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างของระดับความพึงพอใจระหว่างช่วงอายุ และใช้

การทดสอบความแตกต่างรายคู่ (Post Hoc Analysis: Tukey's HSD) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6) จริยธรรมการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ได้คำนึงถึงจริยธรรมในการวิจัยในมนุษย์ โดยผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และสิทธิในการเข้าร่วมการวิจัยอย่างชัดเจน พร้อมทั้งให้ความยินยอมโดยสมัครใจ ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมจะถูกเก็บรักษาเป็นความลับ และนำเสนอในภาพรวมโดยไม่เปิดเผยตัวตนของผู้ให้ข้อมูล เพื่อป้องกันผลกระทบต่อสิทธิส่วนบุคคลของผู้เข้าร่วมวิจัย

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่ได้พัฒนาแอปพลิเคชันเสร็จแล้ว ได้นำไปเก็บข้อมูลจากแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี 5 สถานที่ได้แก่

1) วัดโบสถ์บน
2) วัดปรางค์หลวง
3) วัดพิกุลเงิน
4) วัดราษฎร์ประคองธรรม
5) วัดอัมพวัน

โดยเลือกเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเลือกแบบสุ่ม จำนวน 120 คน เพื่อวัดและประเมินผลความพึงพอใจหลังการใช้งาน แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ มีเกณฑ์ดังนี้

5 หมายถึง แอปพลิเคชันที่ใช้มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด
4 หมายถึง แอปพลิเคชันที่ใช้มีระดับความพึงพอใจมาก
3 หมายถึง แอปพลิเคชันที่ใช้มีระดับความพึงพอใจปานกลาง
2 หมายถึง แอปพลิเคชันที่ใช้มีระดับความพึงพอใจน้อย
1 หมายถึง แอปพลิเคชันที่ใช้มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติพื้นฐานเพื่อสรุปและอธิบายลักษณะของข้อมูลที่รวบรวมมา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้ในการแสดงค่ากลางของข้อมูลเพื่อสรุปแนวโน้มศูนย์กลางของตัวแปรที่ศึกษา ร้อยละ (Percentage) ใช้เพื่อแสดงการกระจายตัวของข้อมูลในรูปแบบสัดส่วนที่เข้าใจง่าย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้ในการวัดการกระจายตัวของข้อมูลรอบค่าเฉลี่ย ซึ่งช่วยให้เข้าใจถึงความผันผวนหรือความแปรปรวนในชุดข้อมูล ทั้งนี้การเลือกใช้สถิติเหล่านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้การแสดงผลข้อมูลมีความชัดเจนเข้าใจง่าย และสามารถนำไปตีความได้อย่างเหมาะสมสำหรับการตอบโจทย์การวิจัยหรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

5. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ผลออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่

โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิง วัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม และดำเนินการออกแบบและ พัฒนาแอปพลิเคชันที่เน้นการนำเสนอด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality) มีดังนี้

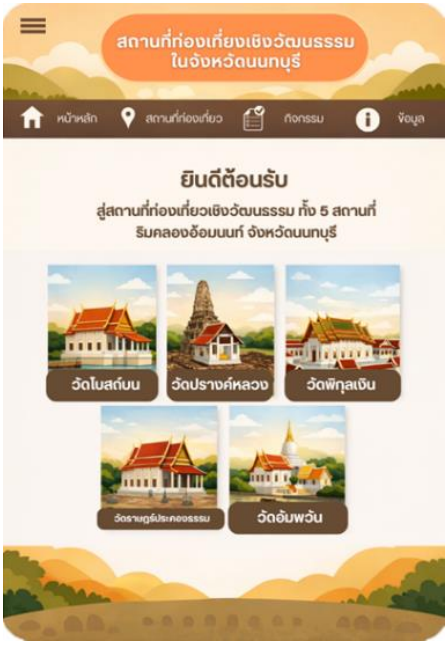
5.1.1 การออกแบบแอปพลิเคชัน

1) แอปพลิชันพัฒนาสำหรับใช้งานบนสมาร์ทโฟน (Smart Phone) ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)



รูปที่ 3 ตัวอย่างหน้าจอหลัก

2) การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface หรือ UI) ประกอบไปด้วยหน้าจอหลัก หน้าจอแนะนำการใช้งาน โดยออกแบบพื้นหลังอย่างเรียบง่ายและใช้ภาพประกอบที่สื่อความหมายถึงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่



รูปที่ 4 ตัวอย่างการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน

3) การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบสื่อต่างๆ ประกอบไปด้วยข้อความประกอบ ภาพนิ่ง และ QR Code วิดีโอ



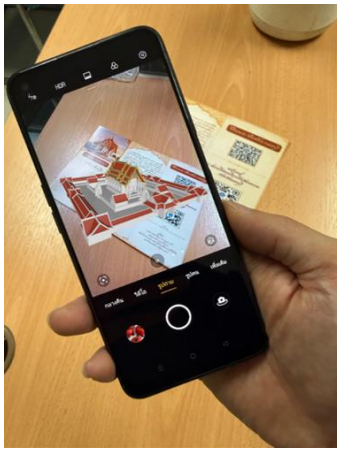
รูปที่ 5 ตัวอย่างการนำเสนอข้อมูล

5.1.2 สร้างโมเดล 3 มิติ



รูปที่ 6 ตัวอย่างตัวอย่างการสร้างโมเดล 3 มิติ

5.1.3 การพัฒนาระบบเสมือนจริง



รูปที่ 7 ตัวอย่างการทำงานแอปพลิเคชัน

5.2 แบบสำรวจข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้งานแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลในสถานที่จริง ผู้ใช้บริการ นักท่องเที่ยว และบุคคลทั่วไป ที่เข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี 5 สถานที่ จำนวน 120 คน ด้วยวิธีการสุ่ม มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบสำรวจข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้งานแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่

ที่	รายการสำรวจ	ตัวเลือก	ร้อยละ
1	เพศ	1. เพศชาย	34%
		2. เพศหญิง	59%
		3. ไม่ระบุเพศ	7%
2	ช่วงอายุ	1. ต่ำกว่า 20 ปี	4%
		2. 21 - 30 ปี	10%
		3. 31 – 40 ปี	29%
		4. 41 ปีขึ้นไป	57%
3	อาชีพ	1. นักเรียน/นักศึกษา	4%
		2. ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	47%
		3. พนักงานบริษัทเอกชน	32%
		4. ธุรกิจส่วนตัว	15%
		5. อื่นๆ	2%
4	ระดับการศึกษาสูงสุด	ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี	28%
		ปริญญาตรี	58%
		ปริญญาโท	11%
		ปริญญาเอก	3%
5	สถานภาพ	โสด	32%
		สมรส	66%
		หม้าย/หย่าร้าง	2%
6	เดินทางท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ในจังหวัดนนทบุรี และจังหวัดอื่นๆ	น้อยกว่า 1 ครั้ง/เดือน	18%
		2 – 5 ครั้ง/เดือน	72%
		มากกว่า 5 ครั้ง/เดือน	10%

จากตารางที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้งานแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ 1) เป็นเพศหญิงมากที่สุด คิดเป็น 59% รองลงมาเป็นเพศชาย คิดเป็น 34% และไม่ระบุเพศน้อยที่สุด คิดเป็น 7% 2) ช่วงอายุมากที่สุดคือ อายุ 41 ปีขึ้นไป คิดเป็น 57% รองลงมาอายุ 31–40 ปี คิดเป็น 29% รองลงมาอายุ 21–30 ปี คิดเป็น 10% และน้อยที่สุด อายุต่ำกว่า 20 ปี คิดเป็น 4% 3) ประกอบอาชีพมากที่สุดคือ ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจคิดเป็น 47% รองลงมาพนักงาน

บริษัทเอกชน คิดเป็น 32% รองลงมาธุรกิจส่วนตัว คิดเป็น 15% รองลงมานักเรียน/นักศึกษา คิดเป็น 4% และน้อยที่สุดคือ อื่นๆ คิดเป็น 2% 4) ระดับการศึกษามากที่สุดคือ ปริญญาตรี คิดเป็น 58% รองลงมาต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็น 28% รองลงมาปริญญาโท คิดเป็น 11% และน้อยที่สุดปริญญาเอก คิดเป็น 3% 5) สถานะภาพสมรส มากที่สุด คิดเป็น 66% รองลงมาคือ โสด คิดเป็น 32% และน้อยที่สุดคือ หม้าย/หย่าร้าง คิดเป็น 2 % 6) มีการเดินทางท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ในจังหวัดนนทบุรี และจังหวัดอื่นๆ มากที่สุด คือ 2 – 5 ครั้ง/เดือน คิดเป็น 72% รองลงมาคือ น้อยกว่า 1 ครั้ง/เดือน คิดเป็น 18% และน้อยที่สุด คือ มากกว่า 5 ครั้ง/เดือน คิดเป็น 10%

5.3 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลในสถานที่จริง ผู้ใช้บริการ นักท่องเที่ยว และบุคคลทั่วไป ที่เข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี 5 สถานที่ จำนวน 120 คน ด้วยวิธีการสุ่ม โดยแบ่งเป็นช่วงอายุ ได้แก่ 1) ต่ำกว่า 20 ปี 2) 21 - 30 ปี 3) 31 – 40 ปี 4) 41 ปีขึ้นไป มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 2 – 5 ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม ช่วงอายุต่ำกว่า 20 ปี ต่อการใช้งานแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ด้านเนื้อหา			
1. ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมครบถ้วน	3.90	0.40	มาก
2. ข้อมูลที่นำเสนอสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมมีความน่าสนใจ	4.25	0.52	มาก
3. ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอมีความเหมาะสม	4.19	0.49	มาก
4. ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับ อธิบายข้อมูลชัดเจน	4.29	0.52	มาก
5. การนำเสนอข้อความ ภาพ และวิดีโอ มีความเหมาะสม	4.32	0.54	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา	**4.19**	**0.49**	**มาก**
ด้านการออกแบบ			
1. แอปพลิเคชัน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.20	0.46	มาก
2. โมเดล 3 มิติ มีความสวยงาม สอดคล้องกับแหล่งท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่	4.26	0.47	มาก
3. ภาพนิ่ง และวิดีโอที่ใช้ในแอปพลิเคชันมีความสวยงาม และน่าสนใจ	4.03	0.57	มาก
4. การตอบสนองของแอปพลิเคชันมีความรวดเร็วในการทำตามคำสั่งของผู้ใช้	4.06	0.51	มาก
5. ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอข้อมูลในภาพรวม	4.19	0.45	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบ	**4.15**	**0.49**	**มาก**
ด้านการใช้งาน			
1. สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม สำหรับศึกษาหาความรู้ได้	4.21	0.42	มาก

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
2. แอปพลิเคชันมีความแปลกใหม่และทันสมัย	4.10	0.38	มาก
3. แอปพลิเคชันทำให้รู้สึกใกล้ชิดกับสถานที่ท่องเที่ยว	4.25	0.42	มาก
4. แอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.33	0.50	มาก
5. ภาพรวมท่านมีความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน โมเดล 3 มิติ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (AR)	4.25	0.47	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการใช้งาน	**4.23**	**0.44**	**มาก**
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.19**	**0.47**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามในช่วงอายุต่ำกว่า 20 ปี สำหรับการใช้งานแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ มีความพึงพอใจภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม 4.19 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

ด้านเนื้อหา การนำเสนอข้อความ ภาพ และวิดีโอ มีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ด้านการออกแบบ โมเดล 3 มิติ มีความสวยงาม สอดคล้องกับแหล่งท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่ ค่าเฉลี่ย 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ด้านการใช้งาน แอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง ค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม ช่วงอายุ 21 - 30 ปี ต่อการใช้งานแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ด้านเนื้อหา			
1. ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมครบถ้วน	4.23	0.50	มาก
2. ข้อมูลที่นำเสนอสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมมีความน่าสนใจ	4.25	0.52	มาก
3. ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอมีความเหมาะสม	4.30	0.49	มาก
4. ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับ อธิบายข้อมูลชัดเจน	4.32	0.52	มาก
5. การนำเสนอข้อความ ภาพ และวิดีโอ มีความเหมาะสม	4.35	0.32	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา	**4.29**	**0.47**	**มาก**
ด้านการออกแบบ			
1. แอปพลิเคชัน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.26	0.42	มาก

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
2. โมเดล 3 มิติ มีความสวยงาม สอดคล้องกับแหล่งท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่	4.28	0.31	มาก
3. ภาพนิ่ง และวิดีโอที่ใช้ในแอปพลิเคชันมีความสวยงาม และน่าสนใจ	4.38	0.30	มาก
4. การตอบสนองของแอปพลิเคชันมีความรวดเร็วในการทำตามคำสั่งของผู้ใช้	4.24	0.45	มาก
5. ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอข้อมูลในภาพรวม	4.20	0.34	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบ	**4.27**	**0.34**	**มาก**
ด้านการใช้งาน			
1. สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม สำหรับศึกษาหาความรู้ได้	4.13	0.45	มาก
2. แอปพลิเคชันมีความแปลกใหม่และทันสมัย	4.15	0.41	มาก
3. แอปพลิเคชันทำให้รู้สึกใกล้ชิดกับสถานที่ท่องเที่ยว	4.10	0.35	มาก
4. แอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.28	0.50	มาก
5. ภาพรวมท่านมีความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน โมเดล 3 มิติ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (AR)	4.25	0.47	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการใช้งาน	**4.18**	**0.44**	**มาก**
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.25**	**0.42**	**มาก**

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามในช่วงอายุ 21 - 30 ปี สำหรับการใช้งานแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ มีความพึงพอใจภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

ด้านเนื้อหา การนำเสนอข้อความ ภาพ และวิดีโอ มีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 4.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ด้านการออกแบบ ภาพนิ่ง และวิดีโอที่ใช้ในแอปพลิเคชันมีความสวยงาม และน่าสนใจ ค่าเฉลี่ย 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.30 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ด้านการใช้งาน แอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง ค่าเฉลี่ย 4.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม ช่วงอายุ 31 - 40 ปี การใช้งานแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ด้านเนื้อหา			
1. ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมครบถ้วน	4.18	0.46	มาก
2. ข้อมูลที่นำเสนอสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมมีความน่าสนใจ	4.25	0.52	มาก
3. ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอมีความเหมาะสม	4.20	0.49	มาก
4. ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับ อธิบายข้อมูลชัดเจน	4.32	0.52	มาก
5. การนำเสนอข้อความ ภาพ และวิดีโอ มีความเหมาะสม	4.23	0.50	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา	**4.24**	**0.50**	**มาก**
ด้านการออกแบบ			
1. แอปพลิเคชัน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.33	0.41	มาก
2. โมเดล 3 มิติ มีความสวยงาม สอดคล้องกับแหล่งท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่	4.36	0.32	มาก
3. ภาพนิ่ง และวิดีโอที่ใช้ในแอปพลิเคชันมีความสวยงาม และน่าสนใจ	4.26	0.45	มาก
4. การตอบสนองของแอปพลิเคชันมีความรวดเร็วในการทำตามคำสั่งของผู้ใช้	4.38	0.30	มาก
5. ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอข้อมูลในภาพรวม	4.28	0.34	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบ	**4.32**	**0.36**	**มาก**
ด้านการใช้งาน			
1. สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม สำหรับศึกษาหาความรู้ได้	4.38	0.40	มาก
2. แอปพลิเคชันมีความแปลกใหม่และทันสมัย	4.29	0.43	มาก
3. แอปพลิเคชันทำให้รู้สึกใกล้ชิดกับสถานที่ท่องเที่ยว	4.24	0.37	มาก
4. แอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.30	0.40	มาก
5. ภาพรวมท่านมีความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน โมเดล 3 มิติ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (AR)	4.27	0.37	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการใช้งาน	**4.30**	**0.35**	**มาก**
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.29**	**0.44**	**มาก**

จากตารางที่ 4 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามในช่วงอายุ 31 - 40 ปี สำหรับการใช้งานแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ มีความพึง

พอใจภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม 4.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า

ด้านเนื้อหา ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับ อธิบายข้อมูลชัดเจน ค่าเฉลี่ย 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ด้านการออกแบบ การตอบสนองของแอปพลิเคชันมีความรวดเร็วในการทำตามคำสั่งของผู้ใช้ ค่าเฉลี่ย 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.30 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ด้านการใช้งาน สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม สำหรับศึกษาหาความรู้ได้ ค่าเฉลี่ย 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.40 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม 41 ปีขึ้นไป ต่อการใช้งานแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ด้านเนื้อหา			
1. ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมครบถ้วน	4.19	0.78	มาก
2. ข้อมูลที่นำเสนอสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมมีความน่าสนใจ	4.36	0.53	มาก
3. ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอมีความเหมาะสม	4.16	0.64	มาก
4. ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับ อธิบายข้อมูลชัดเจน	4.32	0.58	มาก
5. การนำเสนอข้อความ ภาพ และวิดีโอ มีความเหมาะสม	4.20	0.76	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา	**4.25**	**0.66**	**มาก**
ด้านการออกแบบ			
1. แอปพลิเคชัน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.42	0.50	มาก
2. โมเดล 3 มิติ มีความสวยงาม สอดคล้องกับแหล่งท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่	4.37	0.58	มาก
3. ภาพนิ่ง และวิดีโอที่ใช้ในแอปพลิเคชันมีความสวยงาม และน่าสนใจ	4.35	0.58	มาก
4. การตอบสนองของแอปพลิเคชันมีความรวดเร็วในการทำตามคำสั่งของผู้ใช้	4.26	0.65	มาก
5. ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอข้อมูลในภาพรวม	4.32	0.54	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบ	**4.34**	**0.57**	**มาก**
ด้านการใช้งาน			
1. สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม สำหรับศึกษาหาความรู้ได้	4.40	0.53	มาก
2. แอปพลิเคชันมีความแปลกใหม่และทันสมัย	4.42	0.61	มาก
3. แอปพลิเคชันทำให้รู้สึกใกล้ชิดกับสถานที่ท่องเที่ยว	4.25	0.72	มาก

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
4. แอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.37	0.61	มาก
5. ภาพรวมท่านมีความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน โมเดล 3 มิติ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (AR)	4.40	0.53	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการใช้งาน	**4.37**	**0.60**	**มาก**
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.32**	**0.61**	**มาก**

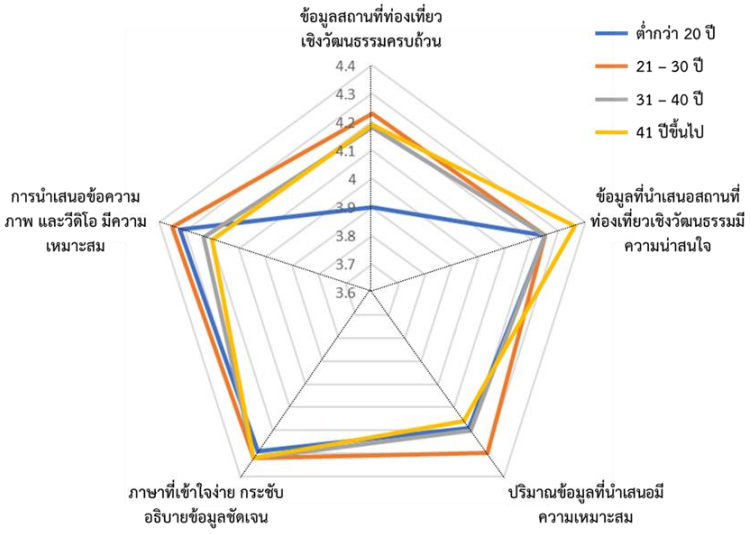
จากตารางที่ 5 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามในช่วงอายุ 41 ปี ขึ้นไป สำหรับการใช้งานแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ มีความพึงพอใจภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

ด้านเนื้อหา ข้อมูลที่นำเสนอสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมมีความน่าสนใจ ค่าเฉลี่ย 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ด้านการออกแบบ แอปพลิเคชัน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ค่าเฉลี่ย 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

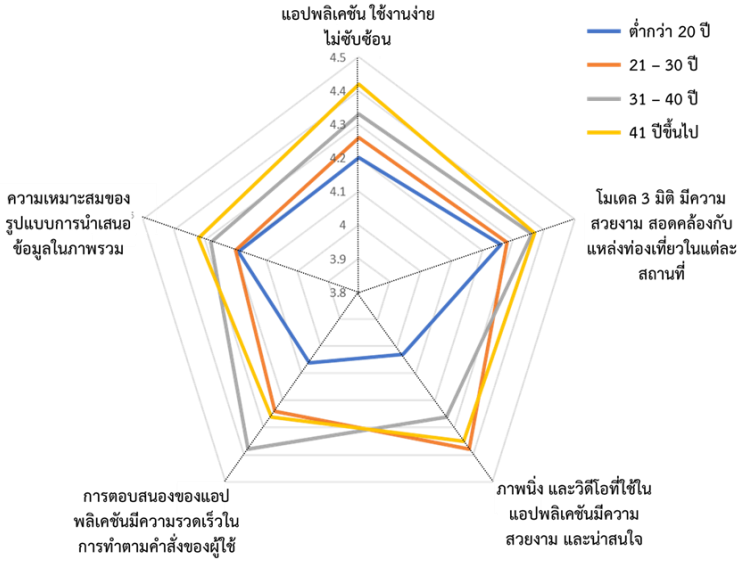
ด้านการใช้งาน แอปพลิเคชันมีความแปลกใหม่และทันสมัย ค่าเฉลี่ย 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

เมื่อวิเคราะห์ความพึงพอใจแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ ทั้ง 3 ด้าน แยกตามอายุเพื่อวิเคราะห์ลักษณะการใช้งานและการเข้าถึงข้อมูล ความพึงพอใจด้านข้อมูล แสดงไว้ในรูปที่ 8 ด้านการออกแบบ แสดงไว้ในรูปที่ 9 และด้านการใช้งานแสดงไว้ในรูปที่ 10



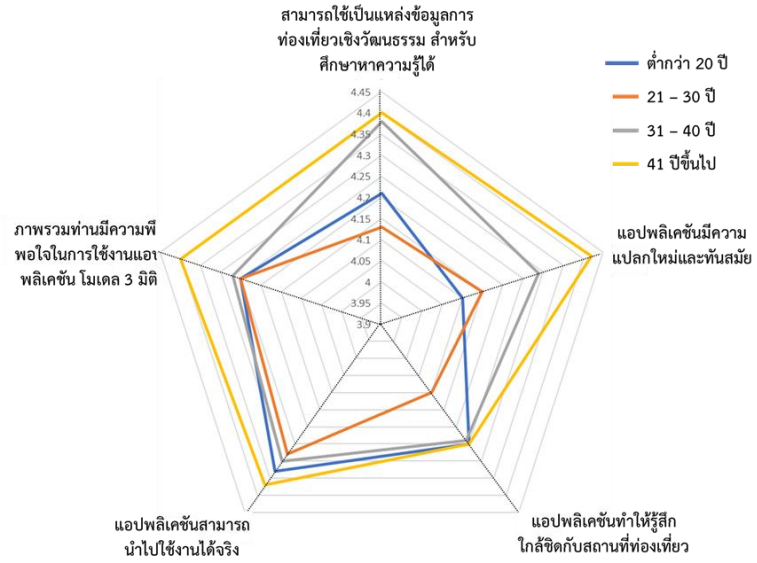
รูปที่ 8 ความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชัน ด้านข้อมูล

จากค่าในตารางที่ 2-5 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านข้อมูล ประกอบกับรูปที่ 8 พบว่า ช่วงอายุ 21 – 30 มีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับสูงเกือบทุกด้าน แต่หัวข้อความสนใจของข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จะได้รับความสนใจในกลุ่มช่วงอายุ 41 ปีขึ้นไปมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของผู้สูงอายุ [14] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุกรณีศึกษาพญาศรีสัตตนาคราช จังหวัดนครพนม พบว่าช่วงอายุ 40 ปีขึ้นไปมีความสนใจข้อมูลท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมสูงสุด



รูปที่ 9 ความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชัน ด้านการออกแบบ

จากค่าในตารางที่ 2-5 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านการออกแบบ ประกอบกับรูปที่ 9 พบว่า ช่วงอายุต่ำกว่า 20 ปี มีความพึงพอใจด้านการออกแบบน้อยกว่าทุกช่วงอายุในทุกด้าน อาจเป็นเพราะมีการใช้ สีสัน ข้อความ ที่ไม่ดึงดูดและไม่เป็นที่ชื่นชอบในช่วงอายุนี้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาพฤติกรรมสังคมออนไลน์ของช่วงอายุ [16] โดยพบว่าพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ เจนเนอเรชั่นซี (Generation Z) และ เจเนอเรชั่นอัลฟ่า (Gen Alpha) มีความสนใจศาสนาน้อย พฤติการณ์ทำบุญตักบาตรไม่สนใจน้อย รวมสิ่งต่างๆที่เกี่ยวแอปพลิเคชันส่งเสริมด้านศาสนาแต่จะมีความสุขในการ แบ่งปัน เรื่องราว รูปภาพ และวิดีโอ ผ่านสื่อสังคมออนไลน์มากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาพฤติกรรมสังคมออนไลน์ของช่วงอายุ [15] และทุกด้านช่วงอายุ 41 ปีขึ้นไป มีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับสูงเกือบทุกด้าน แต่ด้านการตอบสนองของแอปพลิเคชันมีค่าน้อยกว่าช่วงอายุ 31 – 40 ปี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเลือกใช้แอพพลิเคชัน [16] แต่มีข้อสังเกตช่วงอายุ 31-40 ปี มีความพึงพอใจด้านการตอบสนองของแอปพลิเคชันสูงกว่าทุกช่วงอายุ อาจเป็นเพราะเป็นช่วงวัยที่มีประสบการณ์การใช้แอปพลิเคชันเพื่อในการดำรงชีวิต การงาน อยู่เป็นประจำ ซึ่งสอดกับงานวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการเลือกใช้แอปพลิเคชันบนมือถือเคลื่อนที่สมาร์ทโฟนสำหรับวัยกลาง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเลือกใช้แอพพลิเคชัน [16] กล่าวไว้ว่าวัยกลางคน (30 – 50 ปี) มีความสนใจใช้งานแอปพลิเคชันในการดำรงชีวิตเพิ่มขึ้น โดยให้ความสำคัญตอบสนองการใช้งานที่รวดเร็ว



รูปที่ 10 ความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชัน ด้านการใช้งาน

จากค่าในตารางที่ 2-5 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านการใช้งาน ประกอบกับรูปที่ 10 พบว่า ช่วงอายุ 21 – 30 ปี มีความพึงพอใจด้านการใช้งานภาพรวมน้อยที่สุด เนื่องจากช่วงอายุนี้เป็นช่วงที่มีการใช้การแอปพลิเคชันในการดำรงชีวิตเป็นหลัก แอปพลิเคชันนี้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างตรงจุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาพฤติกรรมสังคมออนไลน์ของช่วงอายุ [15] สำหรับช่วงอายุ 41 ปี ขึ้นไปมีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมากและสูงกว่าทุกช่วงอายุในทุกด้าน เนื่องจากแอปพลิเคชันมีการออกแบบโดยใช้ภาพ เสียง โมเดล 3 มิติ และข้อความที่เหมาะสม เข้าใจง่าย มีความทันสมัย สามารถเป็นข้อมูลประกอบการท่องเที่ยวได้จริง รู้สึกเข้าถึงสถานที่นั้น ซึ่งสอดกับงานวิจัยเรื่องพฤติกรรมการเลือกใช้แอปพลิเคชันบนมือถือเคลื่อนที่สมาร์ทโฟนสำหรับวัยกลางของผู้วิจัย [16]

สรุปจากผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลในสถานที่จริง ผู้ใช้บริการ นักท่องเที่ยว และบุคคลทั่วไป ที่เข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี 5 สถานที่ จำนวน 120 คน ด้วยวิธีการสุ่ม โดยแบ่งเป็นช่วงอายุ ได้แก่ 1) ต่ำกว่า 20 ปี 2) 21 - 30 ปี 3) 31 – 40 ปี 4) 41 ปีขึ้นไป มีค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 4 ช่วงอายุอยู่ที่ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 ความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One-way ANOVA)

แหล่งความแปรปรวน (Source)	SS	df	MS	F	p-value
ระหว่างกลุ่ม (Between Groups)	1.284	3	0.428	4.216	0.007*
ภายในกลุ่ม (Within Groups)	11.768	116	0.101		
รวม (Total)	13.052	119			

จากตารางที่ 6 พบว่า ค่า F = 4.216 และค่า p-value = 0.007 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แสดงให้เห็นว่าระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างช่วงอายุ

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ (Post Hoc: Tukey's HSD)

กลุ่มเปรียบเทียบ	Mean Difference	p-value	สรุป
<20 vs 21–30	-0.06	0.412	ไม่แตกต่าง
<20 vs 31–40	-0.10	0.128	ไม่แตกต่าง
<20 vs 41+	-0.13	0.018*	แตกต่าง
21–30 vs 31–40	-0.04	0.536	ไม่แตกต่าง
21–30 vs 41+	-0.07	0.267	ไม่แตกต่าง
31–40 vs 41+	-0.03	0.621	ไม่แตกต่าง

* $p < .05$

จากตารางที่ 7 พบว่าความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธี Tukey's HSD พบว่ากลุ่มอายุต่ำกว่า 20 ปีมีความพึงพอใจต่ำกว่ากลุ่มอายุ 41 ปีขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.018$) ขณะที่กลุ่มอื่นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับความพึงพอใจระหว่างช่วงอายุด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) พบว่า ความพึงพอใจด้านการออกแบบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .05$) เมื่อทำการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี Tukey's HSD พบว่ากลุ่มอายุต่ำกว่า 20 ปีมีความพึงพอใจด้านการออกแบบต่ำกว่ากลุ่มอายุ 41 ปีขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์เชิงพรรณนาที่พบว่ากลุ่มดังกล่าวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ยืนยันว่าความแตกต่างของระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบระหว่างกลุ่มอายุไม่ได้เกิดจากความคลาดเคลื่อนของข้อมูล แต่เป็นความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนถึงพฤติกรรมและความคาดหวังที่แตกต่างกันของผู้ใช้งานในแต่ละช่วงวัย โดยเฉพาะกลุ่มผู้ใช้งานอายุต่ำกว่า 20 ปีที่มีความคาดหวังต่อรูปแบบ UX/UI ในระดับสูงกว่ากลุ่มอื่น

6. สรุป

แอปพลิเคชันการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ เมื่อนำไปใช้งานจริงในพื้นที่ริมคลองอ้อมนนท์ อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี และผู้ใช้งานให้การตอบแบบสำรวจความพึงพอใจแบ่งตามช่วงอายุพบว่า

ส่วนที่ 1 ความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วย เทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ ในแต่ละช่วงอายุ

1) อายุต่ำกว่า 20 ปี : 4.19 ± 0.47 ระดับ พอใจมาก
2) อายุ 20 – 30 ปี : 4.25 ± 0.42 ระดับ พอใจมาก
3) อายุ 31 - 40 ปี : 4.29 ± 0.44 ระดับ พอใจมาก
4) อายุ 41 ปี ขึ้นไป : 4.32 ± 0.61 ระดับ พอใจมาก

ความพึงพอใจในภาพรวม : 4.25 ± 0.49 โดยกลุ่มอายุ 41 ปี ขึ้นไปมีความพึงพอใจสูงสุด

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชันท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วย เทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษา 5 สถานที่ ทั้ง 3 ด้านเมื่อเปรียบเทียบทุกช่วงอายุ

1) ด้านเนื้อหา : ช่วงอายุ 21-30 ปี มีความพึงพอใจภาพรวมมากที่สุด ส่วนอายุ 41 ปีขึ้นไปจะให้ความพึงพอใจข้อมูลที่นำเสนอสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมมากที่สุด

2) ด้านการออกแบบ : ช่วงอายุต่ำกว่า 20 ปีมีความพึงพอใจน้อยสุดในทุกด้าน ส่วนอายุ 41 ปี ขึ้นไปมีความพึงพอใจภาพรวมสูงทุกด้าน

3) ด้านการใช้งาน : ช่วงอายุ 41 ปีขึ้นไปมีความพึงพอใจภาพรวมสูงสุดในทุกด้าน

ผลเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันฯ ช่วงอายุต่ำกว่า 20 ปี พบว่ามีความพึงพอใจด้านการออกแบบน้อยกว่าทุกช่วงอายุในทุกด้าน อาจเป็นเพราะมีการใช้สีสัน ข้อความ และองค์ประกอบกราฟิกที่ยังไม่สอดคล้องกับความสนใจของผู้ใช้งานในช่วงวัยดังกล่าว เมื่อพิจารณาเชิงพฤติกรรมพบว่ากลุ่มผู้ใช้งานอายุต่ำกว่า 20 ปี มีความคุ้นเคยกับเทคโนโลยีดิจิทัลในระดับสูง และมีประสบการณ์ใช้งานแอปพลิเคชันที่มีรูปแบบการออกแบบที่ทันสมัย เช่น แอปโซเชียลมีเดียและเกม ซึ่งมักเน้นกราฟิกที่มีความโดดเด่น การเคลื่อนไหว และการโต้ตอบแบบเรียลไทม์ ดังนั้นระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบที่ต่ำกว่ากลุ่มอื่นจึงไม่ได้สะท้อนถึงคุณภาพของระบบที่ต่ำ แต่สะท้อนถึงความคาดหวังด้าน UX/UI ที่สูงกว่าของผู้ใช้งานกลุ่มนี้ ในเชิงการออกแบบระบบ (System Design Implication) ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาแอปพลิเคชันในอนาคตควรเพิ่มองค์ประกอบด้านประสบการณ์ผู้ใช้ เช่น การออกแบบ Motion UI การใช้สีและ Typography ที่ทันสมัย การเพิ่ม Gamification และการออกแบบ Interaction ที่มีความยืดหยุ่นมากขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้ใช้งานกลุ่มเยาวชน

ในการพัฒนาระบบด้วยการใช้เทคโนโลยี AR ร่วมกับการแสดงผลโมเดล 3 มิติ ให้ได้ซึ่งแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม มีส่วนสำคัญในการเพิ่มระดับการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งาน และความเข้าใจในเนื้อหา เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถโต้ตอบกับข้อมูลได้โดยตรงผ่านการสแกนภาพ และการแสดงผลแบบเรียลไทม์ ซึ่งช่วยเพิ่มประสบการณ์เสมือนจริงให้กับผู้ใช้งาน ผลการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่าการเชื่อมโยงระหว่างความต้องการของผู้ใช้งาน กับการออกแบบระบบมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของแอปพลิเคชัน โดยการนำข้อมูลจากการศึกษาความต้องการมาพัฒนาเป็นฟังก์ชันการทำงาน เช่น การแสดงผลโมเดล 3 มิติ และการนำเสนอข้อมูลแบบมัลติมีเดีย ส่งผลให้ระบบสามารถตอบสนองต่อบริบทของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ในเชิงประโยชน์ต่อชุมชน แอปพลิเคชันดังกล่าวสามารถเป็นเครื่องมือในการเผยแพร่อัตลักษณ์และคุณค่าทางวัฒนธรรมของท้องถิ่นให้เป็นที่รู้จักในวงกว้าง ส่งผลต่อการเพิ่มโอกาสทางเศรษฐกิจของชุมชน เช่น การเพิ่มจำนวนผู้เข้าชมแหล่งท่องเที่ยวจากการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจและเข้าถึงได้ง่าย การสร้างรายได้ การกระตุ้นการใช้จ่ายในพื้นที่ และการสนับสนุนผลิตภัณฑ์หรือบริการในพื้นที่ ในเชิงนโยบาย ผลการวิจัยสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล โดยหน่วยงานภาครัฐหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถนำรูปแบบแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนประชาสัมพันธ์ การบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยว และการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart Tourism) ได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

แอปพลิเคชันดังกล่าวสามารถส่งเสริมรายได้ให้กับชุมชนผ่านกลไกทางเศรษฐกิจหลายประการ ได้แก่ การเพิ่มจำนวนผู้เข้าชมแหล่งท่องเที่ยวจากการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจและเข้าถึงได้ง่าย การกระตุ้นการใช้จ่ายในพื้นที่ เช่น ร้านค้าและบริการในชุมชน การเพิ่มมูลค่าให้กับแหล่งท่องเที่ยวผ่านประสบการณ์เสมือนจริงด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) รวมถึงการเป็นช่องทางประชาสัมพันธ์ดิจิทัลที่ช่วยขยายการรับรู้ไปยังนักท่องเที่ยวในวงกว้าง ซึ่งส่งผลให้เกิดการกระจายรายได้และสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของชุมชนอย่างยั่งยืน

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ในจังหวัดนนทบุรีมีสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมอีกมาก หากเป็นไปได้อยากให้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมให้ครอบคลุมพื้นที่ในจังหวัดนนทบุรี เพื่อต่อยอดการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญให้เป็นที่รู้จักมากขึ้น สามารถส่งเสริมการสร้างรายได้ให้กับชุมชนในแหล่งท่องเที่ยวนั้นๆ และควรมีการวิจัยหรือพัฒนาเกี่ยวกับแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยวในรูปแบบอื่นๆ เช่น การท่องเที่ยวสายสุขภาพ การท่องเที่ยวสายมู การท่องเที่ยวสายชา-กาแฟ การท่องเที่ยวร้านอาหาร ฯลฯ เพื่อพัฒนาต้นแบบไปสู่การต่อยอดอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวอัจฉริยะในระดับประเทศ ในลำดับต่อไป

7.2 แนวทางพัฒนาสำหรับกลุ่มอายุต่ำกว่า 20 ปี สำหรับกลุ่มผู้ใช้งานอายุต่ำกว่า 20 ปี ซึ่งมีความพึงพอใจด้านการออกแบบต่ำกว่ากลุ่มอื่น งานวิจัยนี้เสนอแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันในอนาคตเพื่อเพิ่มความสนใจในการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมดังนี้

7.2.1 การเพิ่มองค์ประกอบแบบ Gamification เช่น ระบบสะสมคะแนน (Point System) ภารกิจ (Mission-based Learning) หรือ Badge เพื่อสร้างแรงจูงใจในการใช้งาน

7.2.2 การพัฒนาเนื้อหาในรูปแบบ Storytelling หรือ Interactive Narrative เพื่อเชื่อมโยงประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมให้มีความน่าสนใจมากขึ้น

7.2.3 การออกแบบ UX/UI ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้ใช้งานยุคดิจิทัล เช่น การใช้ Motion Design, Micro-interaction และกราฟิกที่มีความทันสมัย

7.2.4 การเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์มโซเชียลมีเดีย เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถแชร์ประสบการณ์หรือเนื้อหาจากแอปพลิเคชันได้ ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้ใช้งานในกลุ่ม Generation Z และ Generation Alpha

7.2.5 การพัฒนา AR ให้มีลักษณะเสมือนจริงมากขึ้น (Immersive AR) เช่น การใช้เสียงประกอบแบบ Spatial Audio หรือการโต้ตอบแบบเรียลไทม์ที่ซับซ้อนขึ้น

แนวทางดังกล่าวจะช่วยปรับรูปแบบการนำเสนอให้สอดคล้องกับพฤติกรรมและความคาดหวังของผู้ใช้งานกลุ่มเยาวชน ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มระดับความสนใจต่อการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในระยะยาว

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ รวมถึงขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถาม และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจังหวัดนนทบุรี ให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

9. เอกสารอ้างอิง

[1] Y. B. Leau, W. K. Loo, W. Y. Tham, and S. F. Tan, “Software development life cycle AGILE vs traditional approaches,” in *International Conference on Information and Network Technology*, 2012, pp 162–167. [Online]. Available: https://ku-fpg.github.io/files/agile-traditional.pdf

[2] ภาณุวัฒน์ เรืองกุลทรัพย์, ศรัณยู บุตรโคตร, และ อิทธิชัย อินลุเพท, “การพัฒนาสื่อแอปพลิเคชันบน อุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นระดับพื้นฐานด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม,” *วารสารวิชาการและวิจัยมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ,* ปีที่ 12, ฉบับที่ 2, หน้า 298–312, เม.ย.–มิ.ย. 2565. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/neuarj/article/view/258580/175896

[3] เบญนภา พัฒนาพิภัทร และนัจภัค มีอุสาห์, “การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ในการสร้างสื่อยุคดิจิทัลร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR),” *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร (สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปะ)*, ปีที่ 42, ฉบับที่ 1, หน้าที่ 15–30, ม.ค.–ก.พ. 2565, doi: 10.14456/sujthai.2022.2.

[4] คลังความรู้ SciMath สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), “Virtual Reality เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน,” เข้าถึงเมื่อ: 20 ต.ค. 2568. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://www.scimath.org/article-technology/item/4818-virtual-reality

[5] Azuma, R. T, “A survey of augmented reality,” *Presence: Teleoperators and Virtual Environments,* vol. 6, no. 4, pp. 355–385, Aug. 1997, doi: 10.1162/pres.1997.6.4.355.

[6] ภทรพรรณ กุลด้วง, ต้นศักดิ์ สนิตนาม และ สุวัตร์ ผาทอง, “การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีเสมือนจริงภูมิศาสตร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภูมิศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3,” *วารสารสหวิทยาการวิจัยและนวัตกรรมการศึกษา*, ปีที่ 2, ฉบับที่ 2, หน้า 33–42, ก.ค.–ธ.ค. 2566. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://so08.tci-thaijo.org/index.php/JIREI/article/view/2112

[7] G. C. Burdea and P. Coiffet, *Virtual reality technology*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons Wiley-IEEE Press, 2003.

[8] พจน์ศิรินทร์ ลิมปินันทน, “การส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง,” *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม,* ปีที่ 6, ฉบับที่ 1, หน้า 8–16, ม.ค.–มิ.ย., 2562. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/abc/article/view/54197

[9] บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา, *อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว,* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เพรสแอนด์ดีไซน์, 2548.

[10] นุชนารถ รัตนสุวงศ์ชัย, “กลยุทธ์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม,” *บทความในวารสารมนุษยศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,* ปีที่ 18, ฉบับที่ 1, หน้า 31–50, ม.ค.–มิ.ย. 2554. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/abc/article/view/54197

[11] กาญจนา สุคัณธสิริกุล, “การพัฒนาคุณภาพการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ,” มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2556. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: http://sutir.sut.ac.th:8080/sutir/bitstream/123456789/6225/2/Fulltext.pdf

[12] ชายชาญ ปฐมกาญจนา และ นรินทร์ สังข์รักษา, “แนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมแบบมีส่วนร่วมของชุมชนตลาดบางหลวง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม,” *วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์,* ปีที่ 26, ฉบับที่ 1, หน้า 118–129, 2558, doi: 10.14456/asj-psu.2015.2.

[13] บุญชม ศรีสะอาด, *การวิจัยเบื้องต้น*, พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2545.

[14] วรรวสา ยุระรัตน์, รินลดา อามาตย์สมบัติ และ สุรารักษ์ ศรีลาศักดิ์, “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุ กรณีศึกษาพญาศรีสัตตนาคราช จังหวัดนครพนม,” *วารสารศิลปะศาสตร์ราชมงคลพระนคร,* ปีที่ 4, ฉบับที่ 1, หน้า 19–31, ม.ค.–มิ.ย. 2567. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://so07.tci-thaijo.org/index.php/LiberalJ/article/view/5201

[15] อดิพล เอื้อจรัสพันธุ์, “พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ทัศนคติ ความพึงพอใจ และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสื่อสังคมออนไลน์ของคนรุ่นเจนเนอเรชั่น X เจนเนอเรชั่น Y และเจนเนอเรชั่น Z,” *วารสารวิจัยสหวิทยาการนานาชาติ PSAKU,* เล่มที่ 10, ฉบับที่ 2, หน้า 44–58, 2564. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://so05.tci-thaijo.org/index.php/PSAKUIJIR/article/view/255898

[16] จันทิรา แซ่เตียว และสุรีรัตน์ อินทร์หม้อ, “พฤติกรรมการเลือกใช้แอพพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟนสำหรับวัยกลางคน,” *วารสารรัชต์ภาคย์*, ปีที่ 11, ฉบับที่ 23, หน้า 43–52, พ.ค.–ส.ค. 2560. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RJPJ/article/view/171870/123387