

Research article

การพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงแบบปฏิสัมพันธ์วัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรี
เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

DEVELOPMENT OF A VIRTUAL MUSEUM INTERACTIVE APPLICATION AT WAT BANG AOI
CHANG NONTHABURI PROVINCE FOR PROMOTING LIFELONG LEARNING

นนทนันท์ แยมวงษ์*

Nonthanun Yamwong

nonthanun.y@pnru.ac.th

สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร 10220 ประเทศไทย

Program in Library and Information Science Faculty of Humanities and Social Sciences

Phranakhon Rajabhat University, Bangkok 10220 Thailand

Journal of Industrial Education. 2025, Vol. 24 (No. 2), <https://doi.org/10.55003/JIE.24215>

Received: August 4, 2025, | Revised: August 22, 2025, | Accepted: August 28, 2025

Citation reference :

Yamwong, N. (2025). Development of a virtual museum interactive application at wat bang aoi chang nonthaburi province for promoting lifelong learning. *Journal of Industrial Education*, 24(2), 111-121.

ABSTRACT

This study focused on the development of the Bang Aoi Chang Temple Virtual Museum in Nonthaburi Province to promote lifelong learning. The research employed a research and development approach using the ADDIE model, which consisted of five phases: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The sample group included 400 participants, selected using a stratified random sampling. The research instruments comprised the Bang Aoi Chang Temple Virtual Museum, an evaluation form to assess the virtual museum's effectiveness, and a user satisfaction questionnaire. Data were analyzed using frequency, percentage, mean, standard deviation, and content analysis. This study found that, the developed virtual museum included content on the temple's history, significant antiquities, mural paintings, and cultural rituals. The presentation was delivered through a 360-degree interactive format incorporating multimedia elements. The effectiveness evaluation was conducted by experts rated the virtual museum at a very high level ($\bar{x} = 4.65$, $SD = 0.38$). User satisfaction was at the highest level ($\bar{x} = 4.72$, $SD = 0.41$). Users expressed the view that the virtual museum effectively supports lifelong learning and contributes to the preservation of local cultural heritage.

Keywords: Virtual museum, Digital cultural heritage, Lifelong learning, ADDIE model, Augmented reality

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนาตามกระบวนการ ADDIE model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล โดยกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจำนวน 400 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรี แบบประเมินประสิทธิภาพพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรี และแบบสอบถามความพึงพอใจพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรี วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา โบราณวัตถุที่สำคัญ จิตรกรรมฝาผนัง และพิธีกรรมทางวัฒนธรรมของวัด มีการนำเสนอในรูปแบบ 360 องศา และสื่อมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.65$, $SD = 0.38$) และความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, $SD = 0.41$) โดยผู้ใช้มีความคิดเห็นว่าพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมของท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: พิพิธภัณฑ์เสมือนจริง, มรดกวัฒนธรรมดิจิทัล, การเรียนรู้ตลอดชีวิต, แบบจำลอง ADDIE, เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

1. บทนำ

พิพิธภัณฑ์วัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรี เป็นแหล่งมรดกวัฒนธรรมที่สำคัญของจังหวัดนนทบุรี และชุมชนใกล้เคียงซึ่งตั้งอยู่ในวัดบางอ้อยช้างเป็นอาคาร 2 ชั้น ซึ่งภายในจัดแสดงวัตถุต่าง ๆ เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับที่มาของความเป็นอยู่อาศัยชาวจังหวัดนนทบุรีรวมถึงสิ่งของที่มีคุณค่าทางจิตใจ และของมีค่าที่ไม่สามารถหาทดแทนได้เก็บรวบรวมสะสมไว้ แต่สภาพปัญหาเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ได้แก่ ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมผู้ชมไม่สามารถเข้าไปในอาคารไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ เรื่องความปลอดภัยของอาคารที่ไม่มีการป้องกันการโจรกรรมของวัตถุที่แสดงในพิพิธภัณฑ์ และการขาดการเตรียมการให้บริการที่พอเพียงทั้งในเรื่องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก เป็นต้น นอกจากนี้ การนำชมที่ไม่มีผู้พามาชมอย่างเป็นทางการซึ่งนำไปสู่ความไม่ต่อเนื่องในการจัดการและดำเนินการพิพิธภัณฑ์ (Klepphueng, 2024) อีกทั้งการศึกษาตลอดชีวิตเป็นแนวคิดสำคัญในยุคดิจิทัลที่เน้นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและการเข้าถึงความรู้ที่ไม่จำกัดด้วยอายุหรือสถานที่ อย่างไรก็ตาม ปัญหาการลดลงของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ในพื้นที่และข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลทางการศึกษาในชุมชนท้องถิ่นยังคงเป็นอุปสรรคสำคัญ วัดบางอ้อยช้างในจังหวัดนนทบุรีซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมที่มีคุณค่า ก็ประสบปัญหาในการดึงดูดผู้เข้าชมและการถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชนในวงกว้าง การพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เข้าถึงได้ง่าย ทันสมัย และสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมไปสู่การส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตในชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ

การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดได้พัฒนาจากแบบดั้งเดิมที่เน้นการสำรวจทางโบราณคดี (Gomes et al., 2014, Online) การวิจัยเอกสาร และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ สุวีธีการสมัยใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงอย่างการสแกนเลเซอร์ 3 มิติ โฟโตแกรมเมตรี การถ่ายภาพด้วยโดรน (Barba et al., 2019, Online) และการสร้างแบบจำลองเสมือนจริงแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Fernández-Palacios et al., 2017, p.42) ควบคู่กับการให้ชุมชนมีส่วนร่วม (Ott & Pozzi, 2011, p. 1367) และการพัฒนาเพื่อรองรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Hammady et al., 2020, p. 355) ทั้งนี้ โมเดลการพัฒนาที่นิยมใช้มีหลายรูปแบบ ได้แก่ ADDIE model (Rahaman & Tan, 2011, p. 111) Agile development (Younan & Treadaway, 2015, p. 245) รวมถึงการออกแบบโดยยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (Pavlidis et al., 2018, p. 243) ซึ่งนำไปสู่การสร้างพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงที่มีประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น

การพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ประยุกต์ใช้ ADDIE model ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้และบริบทของพิพิธภัณฑ์ (Styliani et al., 2009, p. 522) ตามด้วยการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ที่เหมาะสม (Sylaiou et al., 2010, pp. 247-249) การพัฒนาด้วยเทคโนโลยีที่เลือกสรร (Carrozzino & Bergamasco, 2010, pp. 456-457) การนำไปใช้ที่คำนึงถึงการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่และการประชาสัมพันธ์ (Pallud & Straub, 2014, pp. 368-370) และการประเมินผลอย่างต่อเนื่องเพื่อการปรับปรุง ซึ่งขั้นตอนทั้งหมดนี้ช่วยให้พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการให้ความรู้และสร้างประสบการณ์ที่น่าประทับใจแก่ผู้ใช้ นอกจากนี้ ยังสามารถแก้ไขข้อจำกัดในการเข้าถึงทรัพยากรทางวัฒนธรรมที่มีอยู่ในพิพิธภัณฑ์แบบดั้งเดิม (Styliani et al., 2009, p. 525) ช่วยตอบสนองความคาดหวัง

ของผู้ชมที่ต้องการประสบการณ์แบบมีปฏิสัมพันธ์มากขึ้น (Carrozzino & Bergamasco, 2010, pp. 453-454) สนับสนุนการอนุรักษ์วัตถุทางวัฒนธรรมที่เปราะบางผ่านการจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล (Pavlidis et al., 2007, pp. 246-247) เปิดโอกาสให้เข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้แม้อยู่ในสถานการณ์วิกฤต เช่น การระบาดของโควิด-19 เป็นต้น (Samaroudi et al., 2020, pp. 345-347) และสร้างโอกาสทางธุรกิจรูปแบบใหม่สำหรับสถาบันวัฒนธรรม (Wojciechowski et al., 2004, pp. 135-137) ซึ่งผลักดันให้เกิดการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงอย่างต่อเนื่องเพื่อยกระดับการเข้าถึง และการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมในโลกยุคใหม่ นอกจากนี้ การเรียนรู้ของคนไม่ได้ถูกจำกัดเฉพาะอยู่แต่ในห้องเรียนแต่เป็นห้องเรียนที่ไม่มีขอบเขตเกิดการมีส่วนร่วมโดยชุมชนบทบาทสำคัญและเทคโนโลยีที่มีต่อการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์สำคัญมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเทคโนโลยีถูกปรับเปลี่ยนและพัฒนาควบคู่กับความก้าวหน้าของการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในพิพิธภัณฑ์มีส่วนในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตแบบไม่มีขอบเขตหรือข้อจำกัดให้กับผู้ชมเทคโนโลยี ถูกนำมาใช้ในพื้นที่การเรียนรู้แบบเปิดอย่างกว้างขวางเพื่อสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพการมีส่วนร่วมในสังคมของพิพิธภัณฑ์ สนับสนุนการรักษาและการเผยแพร่มรดกทางวัฒนธรรมต่อชุมชน (Limapornvanit, 2022, p. C2)

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี โดยประยุกต์ใช้แบบจำลอง ADDIE เป็นกรอบการดำเนินงานวิจัยอย่างเป็นระบบ ร่วมกับเทคนิค Virtual museum โดยการจำลองภาพสามมิติ (3D modeling) การนำเสนอเนื้อหาแบบมีปฏิสัมพันธ์ และการออกแบบการนำทางที่เหมาะสม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยมีขอบเขตการศึกษารอบคลุมการพัฒนาเว็บไซต์ให้ผู้ชมสามารถเข้าถึงข้อมูลและวัตถุโบราณภายในอาคารได้อย่างไร้ขีดจำกัดด้านเวลาและสถานที่ ซึ่งคาดหวังว่าผลการพัฒนาดังกล่าวจะช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ที่ลึกซึ้งผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลล้ำสมัย (Carrozzino & Bergamasco, 2010, p. 455) สนับสนุนการอนุรักษ์และเผยแพร่วัตถุโบราณที่มีคุณค่าโดยไม่ทำลายต้นฉบับ (Pavlidis et al., 2007, p. 261) ส่งเสริมการเข้าถึงองค์ความรู้ทางวัฒนธรรมสำหรับผู้สนใจอย่างเท่าเทียมกัน (Styliani et al., 2009, p. 526) รวมถึงเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้และความยั่งยืนให้แก่สถาบันทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล (Wojciechowski et al., 2004, p. 136) อันจะนำไปสู่การอนุรักษ์และส่งต่อมรดกทางวัฒนธรรมสู่คนรุ่นต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงสามารถจัดกลุ่มได้เป็น 5 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มการศึกษาและประเมินเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ (Boneva, 2023; Tatli et al., 2023) ที่เน้นการวิเคราะห์และเปรียบเทียบแพลตฟอร์มดิจิทัลของพิพิธภัณฑ์ กลุ่มการประยุกต์ใช้เพื่อการศึกษา (Aristeidou et al., 2023; Hu & Hwang, 2024) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงสำหรับการเรียนการสอน กลุ่มการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรม (Shih, 2023; Rashwan, 2019; Chan & Cai, 2023) ที่ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อรักษาและถ่ายทอดมรดกทางวัฒนธรรมทั้งที่จับต้องได้ และจับต้องไม่ได้ กลุ่มการประยุกต์ใช้เฉพาะทาง (AL-Makhadmah, 2020) ที่นำพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงไปใช้ในบริบทเฉพาะเช่นการท่องเที่ยวเชิงศาสนา และกลุ่มการศึกษาแนวคิดและปรากฏการณ์ (Myna et al., 2023) ที่วิเคราะห์ผลกระทบของเทคโนโลยีดิจิทัลต่อการพิพิธภัณฑ์และปรากฏการณ์มรดกดิจิทัลในภาพรวม

จากผลการศึกษาการพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรี พบว่าเกี่ยวข้องกับงานวิจัยในหลายกลุ่มที่นำเสนอในบทความนี้ โดยเฉพาะกลุ่มการประยุกต์ใช้เพื่อการศึกษาและกลุ่มการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงมีความเหนือกว่าเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันทั่วไปในหลายประการ ได้แก่ ความสามารถในการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพสูงกว่าเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์แบบดั้งเดิมที่ Boneva (2023) ระบุว่าข้อจำกัดในการจัดนิทรรศการและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ชม การที่ผู้ใช้งานทุกช่วงวัยสามารถใช้งานได้ง่ายนั้นเหนือกว่าแอปพลิเคชันทัวร์พิพิธภัณฑ์ที่ Aristeidou et al. (2023) พบปัญหาด้านการเข้าถึงและความยากในการโต้ตอบกับเมนูแก้ไข ประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่ไม่แตกต่างจากการเรียนรู้แบบดั้งเดิมแต่เข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลาทำให้เหนือกว่าเว็บไซต์ทั่วไปที่ Tatli et al. (2023) วิเคราะห์พบว่าส่วนใหญ่มองขาดการสนับสนุนความเป็นจริงเสมือนที่เพียงพอ และความสามารถในการอนุรักษ์และถ่ายทอดมรดกทางวัฒนธรรมอย่างครบถ้วนเหมือน Chan and Cai (2023) ที่เน้นการรวบรวมองค์ประกอบทั้งหมดของมรดกในพื้นที่เสมือนจริงเดียว ซึ่งเป็นสิ่งที่เว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันทั่วไปไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่ากัน นอกจากนี้ การพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างใช้แนวคิดหลักจากงานวิจัยในกลุ่มการประยุกต์ใช้เพื่อการศึกษาของ Aristeidou et al. (2023) และ Hu and Hwang (2024) ในการออกแบบการเรียนรู้แบบดื่มด่ำ รวมกับแนวคิดการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมจาก Chan and Cai (2023) ที่เน้นการรวบรวมองค์ประกอบ

มรดกทั้งหมดในพื้นที่เสมือนจริงเดียว โดยนำข้อจำกัดที่ Boneva (2023) และ Tatli et al. (2023) ที่ให้เห็นในเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์แบบดั้งเดิมมาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต เข้าถึงได้ง่ายสำหรับทุกกลุ่มวัย และอนุรักษ์ถ่ายทอดมรดกวัฒนธรรมได้อย่างครบถ้วนมากกว่าแพลตฟอร์มดิจิทัลทั่วไป

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) เพื่อสร้างระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักท่องเที่ยว นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปที่เป็นชาวไทยซึ่งมีความสนใจในการเรียนรู้เกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์วัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี การกำหนดประชากรเป็นชาวไทยเป็นหลักในระยะแรกของการพัฒนานี้ เนื่องจากระบบถูกออกแบบมาเพื่อรองรับการใช้งานในภาษาไทยและเนื้อหาทางวัฒนธรรมที่เหมาะสมกับผู้ใช้ชาวไทย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน โดยประยุกต์ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีความหลากหลายและเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร การแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มหลัก มีรายละเอียด ดังนี้ 1) นักท่องเที่ยว จำนวน 200 คน (50%) เหตุผลในการเลือก เป็นกลุ่มเป้าหมายหลักของระบบ เนื่องจากการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมและการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้มาเยือนเป็นจุดประสงค์สำคัญของการพัฒนาระบบ รายละเอียดกลุ่มตัวอย่าง อายุ 18-65 ปี ระดับการศึกษาตั้งแต่มัธยมศึกษาตอนปลายขึ้นไป มีประสบการณ์การใช้สมาร์ทโฟนและแอปพลิเคชัน เคยมีประสบการณ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมมาแล้ว 2) นักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 75 คน (18.75%) เหตุผลในการเลือก เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ได้เร็ว และเป็นกลุ่มที่จะได้รับการถ่ายทอดความรู้ด้านมรดกทางวัฒนธรรมเพื่อสืบทอดไปในอนาคต รายละเอียดกลุ่มตัวอย่าง อายุ 15-18 ปี กำลังศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในระดับดี สนใจในเรื่องราวประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมไทย 3) นักศึกษาระดับอุดมศึกษา จำนวน 75 คน (18.75%) เหตุผลในการเลือก มีความรู้พื้นฐานและความสามารถในการวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถให้ข้อเสนอแนะเชิงลึกสำหรับการปรับปรุงระบบ รายละเอียดกลุ่มตัวอย่าง อายุ 18-25 ปี กำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี หรือปริญญาโท มีประสบการณ์การใช้เทคโนโลยี AR/VR หรือแอปพลิเคชันการเรียนรู้ มีความรู้พื้นฐานด้านศิลปะ วัฒนธรรม หรือเทคโนโลยี 4) ชาวบ้านในท้องถิ่นและประชาชนทั่วไป จำนวน 50 คน (12.5%) เหตุผลในการเลือก เป็นผู้ที่มีความรู้เรื่องราวและประวัติศาสตร์ของวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรี สามารถประเมินความถูกต้องและครบถ้วนของเนื้อหาในระบบได้ รายละเอียดกลุ่มตัวอย่าง อายุ 30-70 ปี ประกอบด้วยชาวบ้านที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงวัดบางอ้อยช้าง (60%) และประชาชนทั่วไปที่สนใจในมรดกทางวัฒนธรรม (40%) มีประสบการณ์การใช้สมาร์ทโฟนในระดับพื้นฐาน มีความรู้และเรื่องราวเกี่ยวกับวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรีจากการสืบทอดหรือการศึกษาด้วยตนเอง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ประเภท คือ แบบประเมินประสิทธิภาพ แบบสอบถามความพึงพอใจและแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง

1) แบบประเมินการใช้สื่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงและการเข้าถึงพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง ผู้เขียนศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับแบบประเมินการใช้สื่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงและการเข้าถึง เพื่อนำมาพัฒนาข้อคำถาม จากนั้นนำตรวจสอบ ความถูกต้องของเนื้อหา ภาษา และความชัดเจนในคำถาม แล้วจึงนำแบบประเมินการใช้สื่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงและการเข้าถึงให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ทางด้านการพัฒนาสภาพแวดล้อมเสมือนจริง พิพิธภัณฑ์ศึกษา และการจัดการสารสนเทศดิจิทัล แล้วนำแบบประเมินการใช้สื่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงและการเข้าถึงมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ผู้เขียนคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่ได้คะแนน IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป รวมทั้งสิ้น มีจำนวน 28 ข้อ

2) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี ผู้เขียนศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อนำมาพัฒนา ข้อคำถาม

จากนั้นนำตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษา และความชัดเจนในคำถาม แล้วจึงนำแบบสอบถามความพึงพอใจ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นอาจารย์สถาบันอุดมศึกษาที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ทางด้านการพัฒนาสภาพแวดล้อมเสมือนจริง พิพิธภัณฑศึกษา และการจัดการสารสนเทศดิจิทัล แล้วนำแบบสอบถามความพึงพอใจมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ผู้เขียนคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่ได้คะแนน IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป รวมทั้งสิ้น มีจำนวน 19 ข้อ

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1) ผู้เขียนดำเนินการวิจัยในการพัฒนาพิพิธภัณฑเสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนของ ADDIE model โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) ผู้เขียนศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์ และรวบรวมข้อมูลจากตำรา หนังสือ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพิพิธภัณฑเสมือนจริง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีกับพิพิธภัณฑ จากนั้นศึกษาความต้องการของวัดบางอ้อยช้าง เทศบาลตำบลบางสีทองจังหวัดนนทบุรี โดยสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับพิพิธภัณฑวัดบางอ้อยช้าง ทั้งยังศึกษาโปรแกรมสำหรับการพัฒนาพิพิธภัณฑเสมือนจริงโปรแกรม 3D vista virtual tour และศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์ กำหนดขอบเขต จุดประสงค์ และโครงสร้างของพิพิธภัณฑเสมือนจริง

1.2 ขั้นตอนออกแบบ (Design) ผู้เขียนสร้างสตอรี่บอร์ดเพื่อกำหนดรูปแบบและลำดับขั้นตอนการนำเสนอสื่อพิพิธภัณฑเสมือนจริงและการเข้าถึง รวมถึงระบบปฏิสัมพันธ์

1.3 ขั้นพัฒนา (Developing) ผู้เขียนจัดทำเนื้อหา ภาพ และกราฟิก นำมาประกอบเป็นพิพิธภัณฑเสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรีโดยเขียนในรูปแบบของแผนผังงาน (Flow chart)

จากนั้นนำเนื้อหาที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นอาจารย์สถาบันอุดมศึกษาที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ทางด้านการพัฒนาสภาพแวดล้อมเสมือนจริง พิพิธภัณฑศึกษา และการจัดการสารสนเทศดิจิทัล และผู้ดูแลรับผิดชอบพิพิธภัณฑ วัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี ตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องจากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข และนำเนื้อหาที่ได้ลงในโปรแกรมซึ่งลักษณะสื่อแนะนำพิพิธภัณฑเสมือนจริงเป็นส่วน ๆ ทั้งอาคารพิพิธภัณฑซึ่งมีจำนวน 2 ชั้น มีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาเป็นระบบเรียงกันไปผู้เข้าชมจะต้องศึกษาตามลำดับที่วางไว้ ประกอบด้วย 5 โซนหลัก ได้แก่ ประวัติวัดบางอ้อยช้าง โบราณวัตถุและศิลปวัตถุ สถาปัตยกรรม จิตรกรรมฝาผนัง และประเพณีวัฒนธรรมท้องถิ่น บนพื้นฐานมาตรฐานและแนวทางปฏิบัติที่ใช้ในการสร้างและจัดการพิพิธภัณฑในรูปแบบดิจิทัล ประกอบด้วยมาตรฐานด้านเทคนิคที่กำหนดรูปแบบและฟังก์ชันการทำงาน มาตรฐานด้านเนื้อหาและการจัดการเอกสารเพื่อให้มีความเป็นระเบียบและเข้าถึงได้ง่าย มาตรฐานด้านลิขสิทธิ์ในการใช้งานสื่อที่หลากหลาย มาตรฐานด้านการเข้าถึงและการใช้งานที่เหมาะสมกับผู้ชมทุกกลุ่ม และมาตรฐานด้านการอนุรักษ์และการจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลให้คงอยู่ในระยะยาว ทั้งหมดนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้พิพิธภัณฑดิจิทัลสามารถให้บริการที่มีคุณภาพเป็นมาตรฐานและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในยุคดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 ขั้นสร้าง (Implementation) ผู้เขียนสร้างสื่อสามมิติระบบปฏิสัมพันธ์ จากนั้นทำการสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้งาน และดำเนินการพัฒนาพิพิธภัณฑเสมือนจริง พัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่องการแนะนำพิพิธภัณฑเสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรีโดยรวมข้อมูลและจัดทำเป็นสื่อดิจิทัล จากนั้นออกแบบองค์ประกอบให้สอดคล้องกับความต้องการที่ได้รวบรวมและผลการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบวัตถุสัญลักษณ์ (Marker) และพัฒนาเครื่องมือให้สามารถใช้งานได้จริง ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบและผลิตให้เป็นภาพเสมือนจริงและวัตถุภายในพิพิธภัณฑเป็นสามมิติ และนำวัตถุสัญลักษณ์ที่จัดทำมาลงในโปรแกรมเพื่อจัดทำสื่อที่เตรียมมาให้เป็นพิพิธภัณฑเสมือนจริง และทดสอบการทำงานของพิพิธภัณฑเสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรี

1.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) ผู้เขียนนำพิพิธภัณฑเสมือนจริง ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้ผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดลองใช้งานพิพิธภัณฑเสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรีกับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงเพื่อนำผลทดสอบมาแก้ไขให้ออกมาสมบูรณ์ที่สุด และนำผลการประเมินเครื่องมือที่ได้มาปรับปรุง และนำไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้



รูปที่ 1 กระบวนการพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี ตามขั้นตอนของ ADDIE model

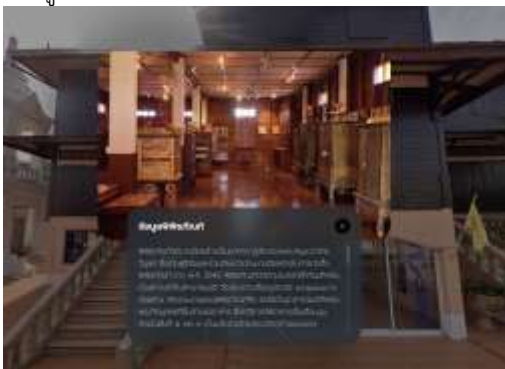
3.3 การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้เขียนทำบันทึกข้อความขอความอนุเคราะห์ในการรวบรวมข้อมูลจากสำนักงานวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี และดำเนินการขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ หมายเลขโครงการ 01.028/67 คณะกรรมการวิชาการและจริยธรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการเป็นระยะเวลา 5 เดือน (21 สัปดาห์) ตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2568 โดยทำการเก็บข้อมูลสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง ประมาณ 19-20 คนต่อสัปดาห์ เพื่อให้ได้ข้อมูลครบ 400 ชุด ในการเก็บข้อมูลมีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนโดยกำหนดสถานที่และสภาพแวดล้อมในการทดลองให้เหมือนกัน ควบคุมระยะเวลาในการใช้งานพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง 30-45 นาที คัดกรองกลุ่มตัวอย่างให้มีความหลากหลายในด้านอายุ เพศ และระดับการศึกษา และให้คำแนะนำเบื้องต้นแก่ผู้เข้าร่วมทุกคนในลักษณะเดียวกัน กลุ่มตัวอย่างประเมินโดยใช้แบบประเมินการใช้สื่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงและการเข้าถึง และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี เมื่อได้ข้อมูลจำนวน 400 ชุด ผู้เขียนวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรีนั้นผู้เขียนได้นำมาสรุปเป็นความเรียง

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี

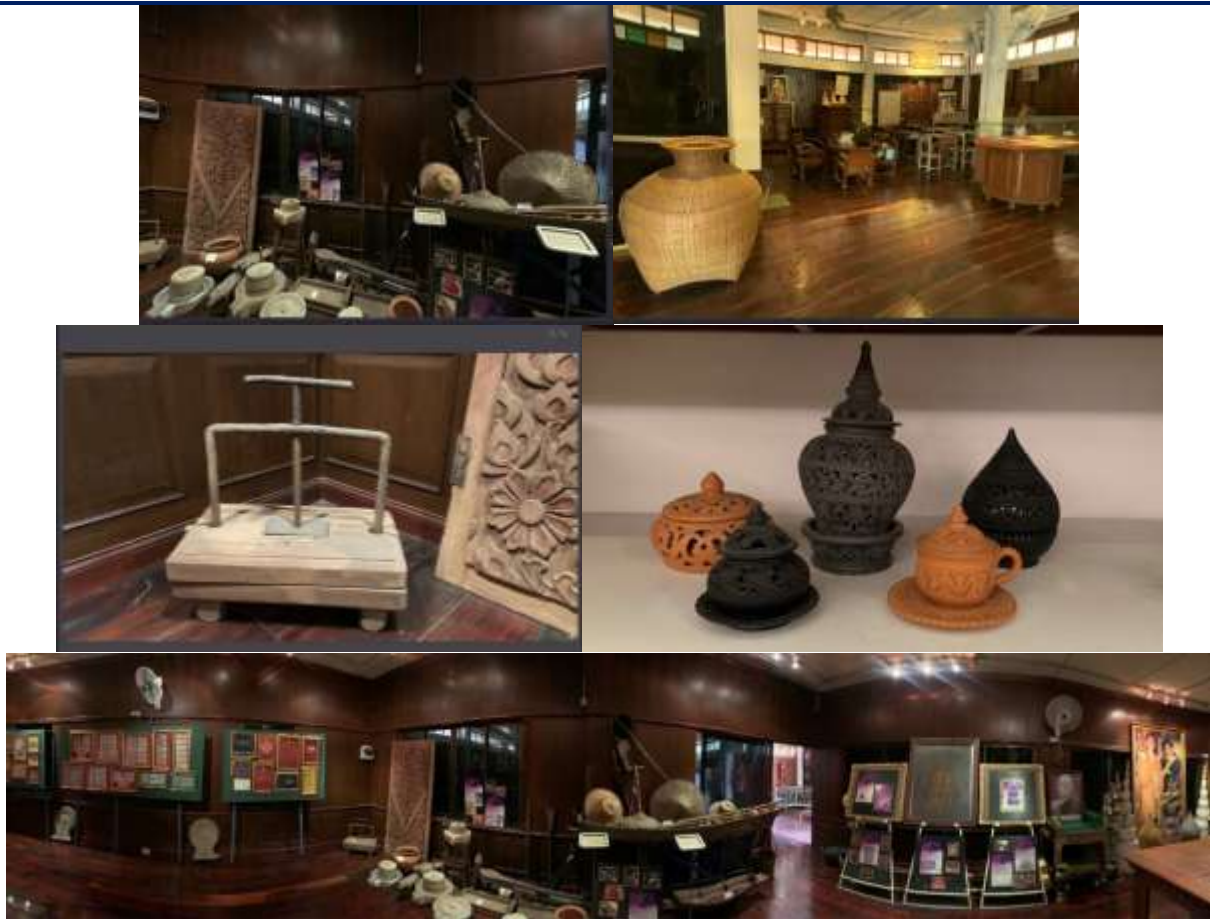
พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นแพลตฟอร์มการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive learning platform) ที่นำเสนอข้อมูลและภาพเสมือนจริงแบบ 360 องศา แพลตฟอร์มการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ที่ครบถ้วนและทันสมัย ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสำรวจสถาปัตยกรรม ศิลปกรรม และโบราณวัตถุต่าง ๆ ของวัดได้อย่างใกล้เคียงกับการเข้าชมจริง พร้อมทั้งระบบข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมได้อย่างยืดหยุ่นตามความสนใจ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้นี้ไม่เพียงแต่ตอบสนองวัตถุประสงค์ในการอนุรักษ์และเผยแพร่มรดกทางวัฒนธรรมเท่านั้น แต่ยังเป็นการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถขยายการเข้าถึงให้กับผู้ที่ไม่สามารถเดินทางไปยังสถานที่จริงได้ และสร้างช่องทางการเรียนรู้ใหม่ที่มีประสิทธิภาพสำหรับการศึกษาและการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์หลากหลายประเภท ทั้งคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน และแว่น VR โดยมีฟังก์ชันการใช้งานที่สำคัญ ได้แก่ การนำชมแบบอัตโนมัติ (Guided tour) การเลือกสำรวจด้วยตนเอง (Self exploration) การค้นหาข้อมูล การขยายภาพ การโต้ตอบกับวัตถุ 3 มิติ การแชร์ข้อมูลผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น



รูปที่ 2 ข้อมูลพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี



รูปที่ 3 บริเวณภายนอกพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี



รูปที่ 4 พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิจัย พบว่า การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 400 คนพบว่า การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่าง มีความเหมาะสมและสะท้อนถึงการออกแบบงานวิจัยที่มีเป้าหมายชัดเจน โดยกลุ่มนักท่องเที่ยวถูกกำหนดให้เป็นกลุ่มหลักด้วยสัดส่วน 50% เนื่องจากเป็นผู้ใช้งานหลักของระบบ ขณะที่นักเรียนและนักศึกษาแต่ละกลุ่มมีสัดส่วน 18.75% ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีทักษะเทคโนโลยีสูง และสามารถให้ข้อมูลป้อนกลับเชิงลึกได้ ส่วนชาวบ้านท้องถิ่นและประชาชนทั่วไปแม้จะมีสัดส่วนน้อยที่สุด 12.5% แต่มีบทบาทสำคัญในการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาเนื่องจากมีความรู้เฉพาะด้านเรื่องวัดบางอ้อยช้างจังหวัดนนทบุรี การกระจายตัวตามช่วงอายุครอบคลุมตั้งแต่ 15-70 ปี ทำให้ได้ข้อมูลจากผู้ที่มีความหลากหลายทั้งในด้านประสบการณ์ชีวิต ระดับการศึกษา และทักษะเทคโนโลยี ซึ่งจะช่วยให้การประเมินประสิทธิภาพของระบบมีความครอบคลุมและสามารถนำไปพัฒนาระบบให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 การประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	$\bar{X}$	SD	แปลผล	ลำดับ
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.60	0.45	มากที่สุด	1
2. ด้านการออกแบบและการใช้งาน	4.55	0.50	มากที่สุด	2
3. ด้านเทคโนโลยีและการแสดงผล	4.48	0.52	มากที่สุด	3
4. ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต	4.45	0.47	มากที่สุด	4
รวมทั้งหมด	4.52	0.49	มากที่สุด	-

ผลการประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.52, SD = 0.49) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 3 ด้านแรกที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ($\bar{X}$ = 4.60, SD = 0.45) ด้านการออกแบบและการใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.55, SD = 0.50) และด้านเทคโนโลยีและการแสดงผล ($\bar{X}$ = 4.48, SD = 0.52) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	$\bar{X}$	SD	แปลผล	ลำดับ
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.70	0.40	มากที่สุด	1
2. ด้านการออกแบบและการใช้งาน	4.65	0.43	มากที่สุด	2
3. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้	4.72	0.38	มากที่สุด	3
รวมทั้งหมด	4.45	0.47	มากที่สุด	4

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จำนวน 400 คน พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67, SD = 0.41) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 3 ด้านแรกที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ ($\bar{X}$ = 4.72, SD = 0.38) ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ($\bar{X}$ = 4.70, SD = 0.40) และ ด้านการออกแบบและการใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.65, SD = 0.43) ตามลำดับ

เมื่อวิเคราะห์ความพึงพอใจตามกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มนักท่องเที่ยว มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.69, SD = 0.40) โดยประเด็นที่ได้คะแนนสูงสุด คือ การเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา กลุ่มนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.75, SD = 0.38) โดยประเด็นที่ได้คะแนนสูงสุด คือ ความสนุกสนานในการเรียนรู้ กลุ่มนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.63, SD = 0.42) โดยประเด็นที่ได้คะแนนสูงสุด คือ การนำเสนอข้อมูลเชิงลึกที่น่าสนใจ กลุ่มประชาชนทั่วไป มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, SD = 0.44) โดยประเด็นที่ได้คะแนนสูงสุด คือ การอนุรักษ์และเผยแพร่มรดกทางวัฒนธรรม ผลการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเพิ่มเติม พบว่า ผู้ใช้งานส่วนใหญ่เห็นว่าพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้เข้าถึงความรู้ได้อย่างไม่มีข้อจำกัด และทำให้เกิดความตระหนักถึงคุณค่าของมรดกทางวัฒนธรรมมากขึ้น นอกจากนี้ ยังมีข้อเสนอแนะให้เพิ่มฟังก์ชันการแปลภาษาต่างประเทศการพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน และการเพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมให้มากขึ้น รวมถึงการนำพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง นอกจากนี้จากผลการศึกษา พบว่าระบบสามารถทดแทนวิธีเดิมได้เกินกว่าร้อยละ 50 โดยดูจากผลการวิจัยความพึงพอใจด้านประโยชน์และการนำไปใช้สูงสุด 4.72 หรือ 94.4% การเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลาเป็นจุดเด่นที่เหนือกว่าการเดินเข้าอาคารจริง ผู้ใช้เห็นว่าช่วยเปิดโอกาสให้เข้าถึงความรู้ได้อย่างไม่มีข้อจำกัด

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นแพลตฟอร์มการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ที่นำเสนอข้อมูลและภาพเสมือนจริงแบบ 360 องศา ประกอบด้วย 5 โซนหลัก ได้แก่ ประวัติวัดบางอ้อยช้าง โบราณวัตถุและศิลปวัตถุ สถาปัตยกรรม จิตรกรรมฝาผนัง และประเพณีวัฒนธรรมท้องถิ่น รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์หลากหลายประเภทและมีฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลาย พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.52, SD = 0.48) โดยด้านเนื้อหาและการนำเสนอมีคะแนนสูงสุด รองลงมาคือด้านการออกแบบและการใช้งาน ด้านเทคโนโลยีและการแสดงผล และด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตามลำดับ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67, SD = 0.41) โดยด้านประโยชน์และการนำไปใช้มีคะแนนสูงสุด รองลงมาคือด้านเนื้อหาและการนำเสนอ และด้านการออกแบบและการใช้งาน ตามลำดับ โดยกลุ่มนักเรียนระดับมัศึกษามีความพึงพอใจสูงสุด รองลงมาคือกลุ่มนักท่องเที่ยว กลุ่มนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา และกลุ่มประชาชนทั่วไป ตามลำดับ ผลการสัมภาษณ์พบว่า ผู้ใช้งานเห็นว่าพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้เข้าถึงความรู้ได้อย่างไม่มีข้อจำกัด และทำให้เกิดความตระหนักถึงคุณค่าของมรดกทางวัฒนธรรมมากขึ้น การพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรีโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนและภาพ 360 องศา ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลและสถานที่จริงได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bekele et al. (2018, p. 33) ที่กล่าวว่า พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเป็นเครื่องมือสำคัญในการรักษาและเผยแพร่มรดกทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล และยัง นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอและการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีนัยสำคัญ การเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ที่ครบถ้วน และทันสมัย ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสำรวจสถาปัตยกรรม ศิลปกรรม และโบราณวัตถุต่าง ๆ ของวัดได้อย่างใกล้เคียงกับการเข้าชมจริง พร้อมทั้งระบบข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมได้อย่างยืดหยุ่นตามความสนใจ

ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบและครอบคลุมทุกมิติของวัดบางอ้อยช้าง สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Dewey (1998, p. 36) ที่เน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์และการเชื่อมโยงความรู้กับบริบทจริง นอกจากนี้ การออกแบบให้รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์หลากหลายประเภทและมีฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลาย ทั้งการนำชมแบบอัตโนมัติ การเลือกสำรวจด้วยตนเอง การค้นหาข้อมูล และการประเมินความรู้ผ่านเกมและแบบทดสอบช่วยตอบสนองความต้องการ และรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างของผู้ใช้ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal design for learning) ของ Rose and Meyer (2002, p. 19) ที่เน้นการสร้างโอกาสการเรียนรู้ที่เท่าเทียมสำหรับผู้เรียนทุกคน นอกจากนี้ยังมีทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านการโต้ตอบกับสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลที่ช่วยจัดการภาระทางปัญญาผ่านการออกแบบ UI ที่เป็นมิตร และทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ครอบคลุมการสังเกตการไตร่ตรอง และการทดลองใช้ ในเชิงปฏิบัติผลลัพธ์นี้ชี้ให้เห็นความจำเป็นในการบูรณาการพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเข้ากับหลักสูตรการศึกษา การพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยี และการขยายผลไปสู่มรดกทางวัฒนธรรมอื่น ๆ เพื่อสร้างการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน รวมถึงประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง

ผลการประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$, $SD = 0.48$) โดยเฉพาะด้านเนื้อหาและการนำเสนอมีคะแนนสูงสุด ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า การนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน และเป็นระบบเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Myna et al. (2023, Online); Tatli (2023, pp. 8945-8973) ที่พบว่าความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหาเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ดิจิทัล ประสิทธิภาพด้านการออกแบบและการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก โดยเฉพาะความสวยงามของการออกแบบ ความเสมือนจริงของภาพและเสียง และความสะดวกในการนำทาง สอดคล้องกับแนวคิดของ Norman (2013, p. 48) ที่กล่าวว่า การออกแบบที่ดีต้องคำนึงถึงความสวยงามและความง่ายในการใช้งาน (Aesthetic and usability) และงานวิจัยของ Hammady et al. (2019, p. 367) ที่พบว่า การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User interface) ที่เป็นมิตรและการนำทางที่ชัดเจนมีผลต่อการยอมรับ และความพึงพอใจของผู้ใช้งานพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริง ประสิทธิภาพด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตอยู่ในระดับดีมาก โดยเฉพาะการกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ การส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตของ UNESCO (2023, p. 35) ที่เน้นการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงวัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงวัดบางอ้อยช้างพบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.41$) โดยเฉพาะด้านประโยชน์และการนำไปใช้มีคะแนนสูงสุด สะท้อนให้เห็นว่า ผู้ใช้งานเห็นคุณค่าของพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงในการส่งเสริม การเรียนรู้ตลอดชีวิตและการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rashwan (2019, p. 33) ที่พบว่า การใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนในพิพิธภัณฑสถานช่วยเพิ่มความตระหนัก และความเข้าใจในคุณค่าของมรดกทางวัฒนธรรม เมื่อพิจารณาความพึงพอใจตามกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มนักเรียนระดับมัธยมศึกษามีความพึงพอใจสูงสุด ($\bar{X} = 4.75$, $SD = 0.38$) โดยเฉพาะประเด็นความสนุกสนานในการเรียนรู้ สะท้อนให้เห็นว่า พิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงสามารถกระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้สำหรับเยาวชนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับแนวคิดของ Prensky (2001, p. 1) ที่กล่าวว่า Digital natives หรือผู้ที่เติบโตมาพร้อมกับเทคโนโลยีดิจิทัลจะมีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างจากคนรุ่นก่อน โดยชอบการเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียและการมีปฏิสัมพันธ์ นอกจากนี้ ผลการสัมภาษณ์ยังพบว่า ผู้ใช้งานเห็นว่าพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้เข้าถึงความรู้ได้อย่างไม่มีข้อจำกัด และทำให้เกิดความตระหนักถึงคุณค่าของมรดกทางวัฒนธรรมมากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตของ Delors (1996, pp. 37, 85-97) ที่เน้นการเรียนรู้เพื่อรู้ (Learning to know) การเรียนรู้เพื่อปฏิบัติได้จริง (Learning to do) การเรียนรู้เพื่อชีวิต (Learning to be) และการเรียนรู้เพื่ออยู่ร่วมกัน (Learning to live together)

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการวิชาการและจริยธรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ให้การรับรองจริยธรรมการวิจัย ในมนุษย์หมายเลขโครงการ 01.028 / 67 และงานวิจัยนี้ได้ทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ครั้งที่ 4 / 2567 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ผู้เขียนขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ที่ได้รับทุนอุดหนุน การวิจัยครั้งนี้ รวมถึงกลุ่มตัวอย่างทุกคน ที่สละเวลาอันมีค่ายิ่งในการให้ข้อมูลย้อนกลับ และขอขอบพระคุณสถานที่สำคัญ คือ วัดบางอ้อยช้าง จังหวัดนนทบุรี ที่ได้ให้การช่วยเหลือในทุก ๆ อย่างตลอดเวลาในการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล และถ่ายทำสถานที่เพื่อการแปลงพิพิธภัณฑสถานให้เป็นพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริง

เอกสารอ้างอิง

- AL-Makhadmah, I.M., (2020). The role of virtual museum in promoting religious tourism in Jordan. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 28(1), 268-274.
- Aristeidou, M., Orphanoudakis, T., Kouvara, T., Karachristos C., & Spyropoulou N., (2023). *Evaluating the usability and learning potential of a virtual museum tour application for schools*.
<https://oro.open.ac.uk/88201/1/ARISTEIDOU2023EVA.pdf>.
- Barba, S., Barbarella, M., Di Benedetto, A., Fiani, M., & Limongiello, M. (2019). Quality assessment of UAV photogrammetric archaeological survey. <https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLII-2-W9/93/2019/isprs-archives-XLII-2-W9-93-2019.pdf>.
- Bekele, M. K., Pierdicca, R., Frontoni, E., Malinverni, E. S., & Gain, J. (2018). A survey of augmented, virtual, and mixed reality for cultural heritage. *Journal of Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 11(2), 1-36.
- Boneva, V. (2023). The website as a virtual host of the museum: A comparative study three national museums meet digital audiences. *KIN Journal*, 9(2), 24-37.
- Carrozzino, M., & Bergamasco, M. (2010). Beyond virtual museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums. *Journal of Cultural Heritage*, 11(4), 452-458.
- Chan, S. C., & Cai, S. (2023). *Preserving and Exhibiting Intangible Cultural Heritage via Virtual Museum: A Case Study of the Hungry Ghosts Festival in Hong Kong*.
<https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLVIII-M-2-2023/405/2023/isprs-archives-XLVIII-M-2-2023-405-2023-metrics.html>.
- Delors, J. (1996). *Learning: The treasure within*. UNESCO.
- Gomes, L., Pereira Bellon, O. R., & Silva, L. (2014). *3D reconstruction methods for digital preservation of cultural heritage: A survey*. https://www.researchgate.net/publication/262566180_3D_Reconstruction_Methods_for_Digital_Preservation_of_Cultural_Heritage_A_Survey.
- Hammady, R., Ma, M., & Powell, A. (2020). User experience of markerless augmented reality applications in cultural heritage museums: 'MuseumEye' as a case study. In M. Rauterberg (Ed.), *Culture and computing* (pp. 349-370). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50267-6_26.
- Hu, Y., & Hwang, G. J. (2024). Promoting students' higher order thinking in virtual museum contexts: A self-adapted mobile concept mapping-based problem posing approach. *Education and Information Technologies*. 29(3), 2741-2765.
- Kleepphueng, T. (2024, September 26). Personal communication. (in Thai)
- Limapornvanitr, T. (2022). Enhanced Technology in Museum Learning. *Journal of Industrial Education*. 21(2), C1-C15. (in Thai)
- Myna, Z., Banakh, V., & Nahirnyak, A. (2023). *Virtual Museum and the Phenomenon of Digital Heritage: Challenges of the 21st Century*. <https://ceur-ws.org/Vol-3608/paper12.pdf>.
- Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic Books.
- Ott, M., & Pozzi, F. (2011). Towards a new era for cultural heritage education: Discussing the role of ICT. *Computers in Human Behavior*, 27(4), 1365-1371.
- Pallud, J., & Straub, D. W. (2014). Effective website design for experience-influenced environments: The case of high culture museums. *Information & Management*, 51(3), 359-373.

- Pavlidis, G., Markantonatou, S., Moumoutzis, N., Sifakis, Y., & Ioannidis, Y. (2018). Personalized, interactive edutainment experiences using a user-centered semantic approach. In F. Liarokapis, A. Voulodimos, N. Doulamis, & A. Doulamis (Eds.), *Visual computing for cultural heritage* (pp. 243-264). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-37191-3_12.
- Rahaman, H., & Tan, B. K. (2011). Interpreting digital heritage: A conceptual model with end-users' perspective. *International Journal of Architectural Computing*, 9(1), 99-113.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Rashwan, K., (2019). The Role of Virtual Museums in Preserving Protected Areas: The Case of Wadi Degla Virtual Museum. *Journal of Association of Arab Universities for Tourism and Hospitality*. 17(3), 18-35.
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Shih, H. *Heritage Museum Evolution: Virtual Realizing Heritage Museums in Taiwan with An Exploratory Virtual Reality Museum Project*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10314973>.
- Styliani, S., Fotis, L., Kostas, K., & Petros, P. (2009). Virtual museums, a survey and some issues for consideration. *Journal of Cultural Heritage*, 10(4), 520-528.
- Sylaïou, S., Liarokapis, F., Kotsakis, K., & Patias, P. (2010). Virtual museums, a survey and some issues for consideration. *Journal of Cultural Heritage*, 11(3), 245-250.
- Tatlı, Z., Çelenk, G. & Altınışık, D. (2023). Analysis of virtual museums in terms of design and perception of presence. *Education and Information Technologies*. 28, 8945–8973.
- UNESCO. (2023). *Lifelong learning for all: Guidelines for policy and practice* (2nd ed.). UNESCO Institute for Lifelong Learning.
- Younan, S., & Treadaway, C. (2015). Digital 3D models of heritage artefacts: Towards a digital dream space. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 2(4), 240-247.

“ข้อคิดเห็น เนื้อหา รวมทั้งการใช้ภาษาในบทความถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน”