การพัฒนาและประเมินประสิทธิผลของต้นแบบการนำเสนองานนิทรรศการสามมิติในรูปแบบเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยี AR สำหรับนักออกแบบ

กิตติศักดิ์ เตชะกาญจนกิจ[1], ปรีชญา ครูเกษตร[2], จิตราวดี รุ่งอินทร์ กันกา[3], กัลยาณี มุ่งเขตกลาง[4], พลวุฒิ ภาคสุวรรณ[5]

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Email: kittisak.te@ssru.ac.th[1], preechaya.kr@ssru.ac.th[2], Jitravadee.ro@ssru.ac.th[3], kanlayanee.mu@ssru.ac.th[4], pollavut.pa@ssru.ac.th[5]

Received: Aug 13, 2025

Revised: Nov 04, 2025

Accepted: Jan 15, 2026

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษารูปแบบและประสิทธิผลของการนำเสนองานนิทรรศการสามมิติผ่านเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) ที่ส่งผลต่อการรับรู้ของนักออกแบบ และ (2) เพื่อพัฒนาต้นแบบการนำเสนองานนิทรรศการสามมิติในรูปแบบเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยี (AR) สำหรับนักออกแบบ กรณีศึกษาใช้ต้นแบบ “นิทรรศการประชาสัมพันธ์สาขาวิชาการออกแบบนิทรรศการและสื่อสร้างสรรค์” สร้างต้นแบบใน โปรแกรมสามมิติ และนำเสนอด้วย View in AR กลุ่มตัวอย่างเป็นนักออกแบบ 45 คน เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามการประเมินประสิทธิภาพในการนำเสนอ 5 ด้าน วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการประเมินจากกลุ่มนักออกแบบจำนวน 45 คน พบว่าค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.41, S.D. = 0.52) โดยเฉพาะความสามารถในการสื่อสารแนวคิดทางการออกแบบ ผู้เข้าร่วมเข้าใจสาระได้ชัด มีส่วนร่วมต่อเนื่อง และใช้งานได้สะดวกบนอุปกรณ์พกพา การเห็นสัดส่วนและความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในบริบทจริงช่วยลดความคลุมเครือของสื่อสองมิติ และเอื้อต่อการทบทวนงานร่วมกัน ข้อเสนอแนะเชิงออกแบบ ได้แก่ การเพิ่มป้ายอธิบายเสมือนแบบเปิด–ปิดได้ โหมดนำชมสั้น ปุ่มรีเซ็ตมุมมอง และแนวปฏิบัติด้านแสง พื้นผิวเพื่อความเสถียรของการติดตาม ทั้งนี้ควรศึกษาต่อกับผู้ชมทั่วไป เปรียบเทียบกับสื่อ 2 มิติ โมเดลจริง และทดสอบในหลายบริบทสถานที่เพื่อยืนยันความทั่วไปใช้ของแนวทางที่พัฒนา

คำสำคัญ: นิทรรศการสามมิติ, เทคโนโลยีความจริงเสริม, การนำเสนองานออกแบบ, ประสบการณ์ผู้ใช้

Development and Evaluation of a Prototype for 3D Virtual Exhibition Presentation Using Augmented Reality (AR) Technology for Designers

Kittisak Techakanjanakit[1], Preechaya Krukaset[2], Jitravadee Roongin Kunkar[3], Kanlayanee Mungketklang[4], Pollavut Paksuwan[5]

Faculty of Engineering and Industrial Technology, Suan Sunandha Rajabhat University

Email: kittisak.te@ssru.ac.th[1], preechaya.kr@ssru.ac.th[2], Jitravadee.ro@ssru.ac.th[3], kanlayanee.mu@ssru.ac.th[4], pollavut.pa@ssru.ac.th[5]

Received: Aug 13, 2025

Revised: Nov 04, 2025

Accepted: Jan 15, 2026

Abstract

This research aimed to (1) examine the forms and effectiveness of three-dimensional exhibition presentation using Augmented Reality (AR) technology that influence designers' perception, and (2) develop and evaluate a prototype of three-dimensional virtual exhibition presentation using AR technology for designers. The case study was the "Exhibition and Creative Media Design Program Promotional Exhibition," designed as a 3D model in SketchUp for iPad with the View in AR function. The sample group consisted of 45 designers who assessed the prototype's presentation effectiveness based on five criteria: content comprehension, engagement, usability, design representation, and overall satisfaction. The results indicated that the overall evaluation was at a high level ($\bar{x}$ = 4.41, S.D. = 0.52), suggesting that the developed prototype effectively supported design communication and engagement through AR. Participants expressed that viewing the 3D model in AR allowed better understanding of scale, proportion, and spatial context, which enhanced perception compared to traditional 2D representations. The study also identified design suggestions for improvement, such as adding toggleable information labels, guided view modes, and adjustable lighting and surface stability features to increase user control and comfort during AR interaction. Future studies are recommended to test the prototype with general audiences and compare it with real-scale exhibition models to validate the generalizability and usability of the proposed design approach.

Keywords: 3D Exhibition, Augmented Reality, Design Presentation, User Experience

บทนำ

ในยุคที่เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีบทบาทต่อกระบวนการออกแบบ การนำเสนอผลงานมิได้จำกัดอยู่เพียงสื่อสองมิติอีกต่อไป โดยเฉพาะในบริบท “การออกแบบนิทรรศการ” ซึ่งมุ่งสื่อสารแนวคิดผ่านพื้นที่และประสบการณ์ของผู้ชม แนวทางการนำเสนอที่เข้าใจง่าย เข้าถึงได้ และเอื้อต่อปฏิสัมพันธ์จึงมีความสำคัญ อย่างไรก็ดี การจัดนิทรรศการในพื้นที่จริงยังเผชิญข้อจำกัดด้านเวลา พื้นที่ ทรัพยากร และงบประมาณ โดยเฉพาะเมื่ออยู่ในช่วงแนวคิดเบื้องต้นหรือมุ่งสื่อสารกับกลุ่มเป้าหมายที่อยู่ห่างไกล ทำให้ “นิทรรศการสามมิติ” กลายเป็นทางเลือกที่ช่วยจำลองประสบการณ์และสภาพแวดล้อมได้อย่างยืดหยุ่น จากรายงานของ Statista (2023) คาดการณ์ว่าตลาดเทคโนโลยี AR/VR ในภาคการออกแบบและการศึกษาเติบโตเฉลี่ยปีละกว่า 20% สะท้อนให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของเทคโนโลยีเสมือนจริงในกระบวนการสร้างสรรค์งานออกแบบ

เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) ทำหน้าที่เชื่อมโลกจริงกับโลกเสมือนผ่านการแสดงผลสามมิติในบริบทพื้นที่จริง ผู้ชมสามารถหมุน เปลี่ยนมุมมอง และเข้าใกล้เพื่อดูรายละเอียดได้อิสระ ส่งผลให้การสื่อสารแนวคิดออกแบบมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งยังช่วยให้นักออกแบบวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นที่ แสง เงา และการจัดวางได้แม่นยำ รวมถึงเปิดโอกาสให้ผู้ไม่มีพื้นฐานด้านออกแบบเข้าใจงานได้ง่ายขึ้น อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ AR ในบริบทนิทรรศการยังมีจำกัด โดยเฉพาะในกลุ่มนักศึกษาและนักออกแบบรุ่นใหม่ที่ขาดแนวทางชัดเจนสำหรับออกแบบประสบการณ์นำเสนอ

จากบริบทดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาพัฒนาและประเมินประสิทธิผลของต้นแบบการนำเสนองานนิทรรศการสามมิติในรูปแบบเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยี AR สำหรับนักออกแบบเพื่อยกระดับประสิทธิภาพการสื่อสารแนวคิด เพิ่มโอกาสการเข้าถึงของกลุ่มเป้าหมาย และสนับสนุนการประยุกต์ใช้ AR ในกระบวนการออกแบบนิทรรศการอย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบและประสิทธิผลของการนำเสนองานนิทรรศการสามมิติผ่านเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) ที่ส่งผลต่อการรับรู้ของนักออกแบบ

2. เพื่อพัฒนาต้นแบบการนำเสนองานนิทรรศการสามมิติในรูปแบบเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยี (AR) สำหรับนักออกแบบ

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาใช้เป็นกรอบในการออกแบบและวิเคราะห์ผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับนิทรรศการเสมือนจริง (Virtual Exhibition) นิทรรศการเสมือนจริงเป็นรูปแบบการจัดแสดงที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสร้างสภาพแวดล้อมจำลองสำหรับการนำเสนอเนื้อหาโดยไม่จำเป็นต้องมีพื้นที่จริง นิทรรศการประเภทนี้สามารถสร้างประสบการณ์การรับรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านการจัดองค์ประกอบ ภาพ เสียง

และการเคลื่อนไหว ซึ่งเอื้อต่อการเข้าถึงและสร้างความเข้าใจเนื้อหาภายในพื้นที่จำลองได้อย่างอิสระและยืดหยุ่น (Jung et al., 2021)

2. ทฤษฎีการเรียนรู้จากสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Learning Theory) ตามแนวคิดของ Mayer (2009) การเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพเมื่อผู้เรียนสามารถประมวลข้อมูลจากทั้งช่องทางภาพและเสียงได้พร้อมกัน โดยการออกแบบเนื้อหาควรเน้นความเรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และมีความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาและภาพประกอบอย่างเหมาะสม ซึ่งทฤษฎีนี้สามารถประยุกต์ใช้ในการออกแบบนิทรรศการสามมิติผ่าน AR เพื่อส่งเสริมการรับรู้และความเข้าใจของผู้ชม

3. ทฤษฎีการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience Design: UX) การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้เป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นความรู้สึก การใช้งาน และการตอบสนองของผู้ใช้เมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์หรือระบบต่าง ๆ ทฤษฎี UX (Garrett, 2011)

4. แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) AR คือเทคโนโลยีที่ผสานโลกเสมือนเข้ากับโลกจริงผ่านอุปกรณ์ดิจิทัล เช่น สมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต โดยสามารถแสดงวัตถุสามมิติให้ปรากฏบนพื้นที่จริงในมุมมองของผู้ใช้งาน (Azuma, 1997)

จากทฤษฎีและกรณีศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่าการออกแบบนิทรรศการด้วยเทคโนโลยี AR ควรพิจารณาองค์ประกอบ UX เพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์และการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบและประสิทธิผลของการนำเสนองานนิทรรศการสามมิติผ่านเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) และเพื่อพัฒนาแนวทางการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริงที่สามารถสื่อสารแนวคิดทางการออกแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) รูปแบบการนำเสนองานนิทรรศการสามมิติในรูปแบบเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) ซึ่งสร้างขึ้นจากโปรแกรม Sketchup for iPad และนำเสนอผ่าน View in AR โดยมีองค์ประกอบการออกแบบ ได้แก่ โครงสร้างและลำดับการจัดแสดงเนื้อหา การเลือกมุมมองและตำแหน่งจุดชม (Viewing Points) การใช้วัสดุ สี และแสงเพื่อสร้างบรรยากาศ ขนาด และสัดส่วนของวัตถุในพื้นที่เสมือนจริง

1.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการใช้งานต้นแบบการนำเสนอ 3D-AR ประกอบด้วย 5 ด้านหลัก 1) ความเข้าใจเนื้อหา (Content Comprehension) 2) ความน่าสนใจและการมีส่วนร่วม (Engagement /Interest) 3) ความง่ายในการใช้งาน (Usability) 4) การสื่อสารแนวคิดทางการออกแบบ (Design Representation) 5) ความพึงพอใจโดยรวม (Overall Satisfaction)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ เครื่องมือสำหรับสร้างต้นแบบนิทรรศการเสมือนจริง และ เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

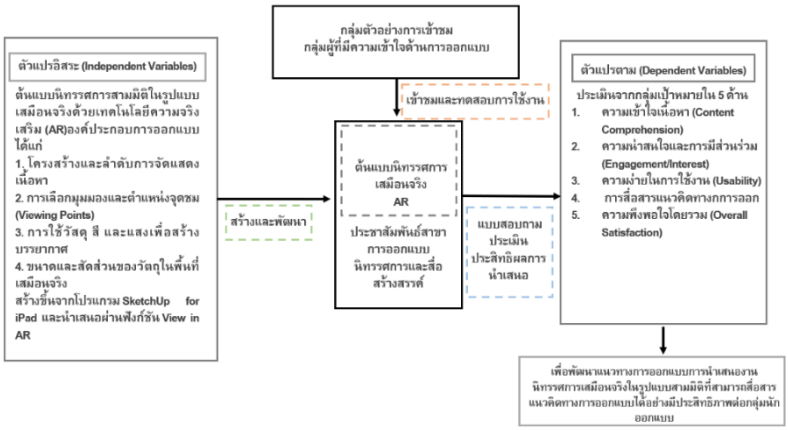
2.1 เครื่องมือสำหรับสร้างต้นแบบนิทรรศการเสมือนจริง ผู้วิจัยได้กำหนดโปรแกรม Sketchup for iPad ใช้สำหรับสร้างแบบจำลองสามมิติของพื้นที่และองค์ประกอบภายในนิทรรศการ และสามารถออกแบบโครงสร้าง การจัดวางจุดเนื้อหา วัสดุ แสง และองค์ประกอบอื่น ๆ ให้สอดคล้องกับเป้าหมายการสื่อสาร โดยใช้ฟังก์ชัน View in AR (SketchUp Viewer) ใช้สำหรับนำเสนอแบบจำลองสามมิติในรูปแบบความจริงเสริม (AR) โดยซ้อนวัตถุเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง โดย รองรับการหมุน ปรับมุมมอง และการเคลื่อนที่รอบวัตถุได้อย่างอิสระ พร้อมด้วยอุปกรณ์ iPad ที่รองรับการใช้งาน AR ใช้เป็นอุปกรณ์หลักในการสร้างและนำเสนอต้นแบบ

2.2 เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้ แบบสอบถามประเมินประสิทธิผลการนำเสนอ ครอบคลุม 5 ด้านของตัวแปรตาม ได้แก่ ความเข้าใจเนื้อหา ความน่าสนใจ ความง่ายในการใช้งาน การสื่อสารแนวคิด และความพึงพอใจโดยรวม ใช้มาตราส่วนลิเคิร์ต 5 ระดับ (1 = น้อยที่สุด ถึง 5 = มากที่สุด)

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ประชากร (Population) ประชากรของการวิจัยครั้งนี้คือ นักออกแบบ และ นักศึกษาด้านออกแบบ ที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการออกแบบนิทรรศการ การออกแบบสามมิติ หรือการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสื่อสารผลงานออกแบบ โดยกลุ่มนี้เป็นผู้ที่สามารถให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับประสิทธิผลและความเหมาะสมของการนำเสนอผลงานนิทรรศการในรูปแบบสามมิติผ่านเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR)

3.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample Group) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักออกแบบจำนวน 45 คนเป็นขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมตามแนวทางการวิจัยเชิงพัฒนา (R&D) ในสาขาออกแบบ ซึ่งมุ่งเน้นการทดลองต้นแบบในกลุ่มเป้าหมายเฉพาะที่มีความเชี่ยวชาญ ซึ่งประกอบด้วยนักออกแบบที่ทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้อง และนักศึกษาด้านออกแบบในระดับอุดมศึกษา การคัดเลือกใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือ มีประสบการณ์ในการออกแบบงานนิทรรศการ งานสามมิติ หรือสื่อดิจิทัลอ มีความสามารถใช้อุปกรณ์ดิจิทัล เช่น สมาร์ตโฟน แท็บเล็ต เหตุผลในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มนักออกแบบเป็นกลุ่มตัวอย่างหลัก เนื่องจากเป็นผู้ที่มีพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ในการวิเคราะห์ผลงานออกแบบสามารถให้ข้อเสนอแนะที่ชัดเจนในด้านการสื่อสารแนวคิด ความเหมาะสมขององค์ประกอบและความง่ายในการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่มุ่งพัฒนาแนวทางการนำเสนองานนิทรรศการสามมิติในรูปแบบ AR สำหรับนักออกแบบโดยเฉพาะ

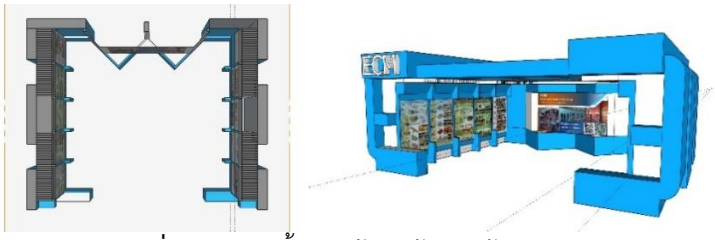


ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดตัวแปรการวิจัย
ที่มา: โดยผู้วิจัย

4. ขั้นตอนการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

4.1 ระยะที่ 1 การเตรียมการและพัฒนาต้นแบบ ผู้วิจัยได้ ศึกษาเอกสาร งานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริง เทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) และการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ จากนั้นจะทำการ กำหนดหัวข้อและเนื้อหาของนิทรรศการ โดยเลือกกรณีศึกษา นิทรรศการประชาสัมพันธ์สาขาวิชาการออกแบบนิทรรศการและสื่อสร้างสรรค์ โดยเหตุผลในการเลือกกรณีศึกษานี้เพราะว่า เนื้อหามีโครงสร้างชัดเจนและหลากหลาย มีเป้าหมายในการสื่อสารชัดเจน และกลุ่มผู้รับสารเฉพาะ เป็นกรณีศึกษาที่มีการนำมาประยุกต์ใช้จริงนิทรรศการประชาสัมพันธ์อื่น ๆ หรือการนำเสนอผลงานด้านการออกแบบในบริบทที่คล้ายกันได้อย่างกว้างขวาง โดยผู้วิจัย ได้กำหนดต้นแบบนิทรรศการประชาสัมพันธ์การออกแบบนิทรรศการและสื่อสร้างสรรค์ โดยแบ่งเป็น 4 พื้นที่ (zone) หลัก ได้แก่ พื้นที่แนะนำสาขา พื้นที่นำเสนอผลงานนักศึกษา พื้นที่นำเสนอหลักสูตรการเรียนการสอน พื้นที่นำเสนอเรื่องโอกาสทางอาชีพ



ภาพที่ 2 แบบผังพื้นและด้านหน้าทางเข้านิทรรศการ

ที่มา: โดยผู้วิจัย



ภาพที่ 3 แบบนิทรรศการโซนผลงานนักศึกษา

ที่มา: โดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4 โซนหลักสูตรการเรียนการสอนและโซนโอกาสทางอาชีพ

ที่มา: โดยผู้วิจัย

4.2 ระยะที่ 2 ออกแบบและสร้างต้นแบบนิทรรศการสามมิติด้วย SketchUp for iPad โดยกำหนดองค์ประกอบ เช่น โครงสร้างพื้นที่ จุดเนื้อหา วัสดุ แสง และมุมมอง นำต้นแบบเข้าสู่การแสดงผลด้วยฟังก์ชัน View in AR (SketchUp Viewer) เพื่อให้สามารถนำเสนอในสภาพแวดล้อมจริง จากนั้น นำต้นแบบเข้าสู่การแสดงผลด้วยฟังก์ชัน View in AR (SketchUp Viewer) เพื่อให้สามารถนำเสนอในสภาพแวดล้อมจริง ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทั้งสามท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบนิทรรศการ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและ AR ผู้เชี่ยวชาญด้านประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) มาเพื่อประเมินเครื่องมือสำหรับสร้างต้นแบบนิทรรศการเสมือนจริง และ เครื่องมือแบบสอบถามประเมินประสิทธิผลการนำเสนอ ด้วยวิธี Index of Item-Objective Congruence



ภาพที่ 5 การแสดงผลภาพนิทรรศการ AR บนอุปกรณ์

ที่มา: โดยผู้วิจัย

4.3 ระยะที่ 3 การทดลองใช้และเก็บข้อมูล ผู้วิจัย ชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างรับทราบ พร้อมขอความยินยอมในการเข้าร่วม ให้กลุ่มตัวอย่างทดลองเข้าชมต้นแบบนิทรรศการสามมิติในรูปแบบ AR โดยใช้เวลา

ประมาณ 10–15 นาที สังเกตพฤติกรรมการใช้งาน เช่น เวลาเริ่มต้นใช้งาน การปรับมุมมอง การย่อ-ขยายโมเดล และปัญหาที่พบ หลังการเข้าชม ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามประเมินประสิทธิผลการนำเสนอ

4.4 ระยะที่ 4 การวิเคราะห์และสรุปผล ผู้วิจัย วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย Mean และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการใช้งานต้นแบบการนำเสนอ 3D-AR ประกอบด้วย 5 ด้านหลัก และสังเคราะห์ผลการวิเคราะห์เพื่อพัฒนา แนวทางการออกแบบการนำเสนองานนิทรรศการสามมิติในรูปแบบเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยี AR สำหรับนักออกแบบ

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบและประสิทธิผลของการนำเสนองานนิทรรศการสามมิติผ่านเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) และเพื่อพัฒนาต้นแบบการนำเสนองานนิทรรศการสามมิติในรูปแบบเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยี (AR) สำหรับนักออกแบบ โดยใช้ต้นแบบ นิทรรศการประชาสัมพันธ์สาขาวิชาการออกแบบนิทรรศการ พบผลการวิจัยดังนี้

1. ความเข้าใจเนื้อหา (Content Comprehension) ผู้เข้าร่วมส่วนใหญ่เข้าใจสาระของนิทรรศการได้อย่างชัดเจน เนื่องจากโครงเรื่องถูกจัดลำดับจากข้อมูลภาพรวมไปสู่รายละเอียด และใช้จุดเนื้อหา (content points) ที่กระชับสื่อสารตรงประเด็น การมองเห็นโมเดลในสภาพแวดล้อมจริงช่วยให้ตีความสัดส่วน ระยะและความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ได้ดีขึ้น รวมถึงการหมุนหรือการขยายเพื่อสำรวจรายละเอียดเฉพาะส่วน ลดภาระการตีความจากภาพสองมิติ ป้ายกำกับสั้น ๆ และสัญลักษณ์ (icon) นำสายตาช่วยยึดโยงข้อมูลกับวัตถุจริง ทำให้ผู้ใช้เชื่อมโยงแนวคิดกับองค์ประกอบของงานได้อย่างเป็นระบบ จึงเกิดความเข้าใจรวมทั้งภาพรวมและภาพจำเพาะไปพร้อมกัน

2. ความน่าสนใจและการมีส่วนร่วม (Engagement/Interest) รูปแบบ AR กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นและชวนให้สำรวจด้วยตนเอง ผู้ใช้ควบคุมประสบการณ์ได้อิสระ เช่น เลือกมุมมอง ระยะ และเส้นทางการชม ทำให้เกิดการคลิก สำรวจ เดินอ้อมวัตถุ และกลับไปดูจุดที่สนใจซ้ำ ๆ ทำให้เกิดความรู้สึก “อยู่ในพื้นที่เดียวกัน” กับชิ้นงาน เพิ่มแรงจูงใจและความเพลิดเพลิน ขณะเดียวกัน การชี้นำสั้น ๆ และจุดไฮไลต์ ตามเส้นทางชม ทำให้เกิดจังหวะปฏิสัมพันธ์ต่อเนื่อง ไม่สะดุด ผู้ใช้สะท้อนว่าการเห็นผลตอบสนองทันทีเมื่อเปลี่ยนมุมหรือขนาดช่วยให้เข้าใจและอยากทดลองต่อเนื่อง ส่งผลให้เวลามีส่วนร่วมยาวขึ้นโดยไม่รู้สึกหนักหน่วง

3. ความง่ายในการใช้งาน (Usability) ผู้ใช้ส่วนใหญ่เริ่มต้นได้รวดเร็วจากขั้นตอนที่ชัดเจนการเข้าชม ด้วยการใช้คำสั่งงานที่มาตรฐานได้แก่ ขยับ เลื่อน หมุนวัตถุ การย่อขยาย กับการเข้าชมนิทรรศการช่วยให้ เข้าใจง่าย และแถบคำสั่งถูกย่อให้เหลือเฉพาะเครื่องมือหลัก ลดความซับซ้อนของหน้าจอ (อินเทอร์เฟซ) การติดตามวัตถุมีเสถียรภาพเพียงพอในสภาพแสงทั่วไป ผู้ใช้ใหม่ปรับตัวได้เร็ว และผู้มีประสบการณ์ กับเรื่อง

ประชาสัมพันธ์ของสาขาตอบรับว่าการควบคุมใกล้เคียงซอฟต์แวร์ที่คุ้นเคย แต่มีข้อสังเกตว่ามีปัญหาในเรื่องระยะเวลาการประมวลผลของเครื่องมือ View in AR (SketchUp Viewer) เป็นบ้างบางครั้ง

4. การสื่อสารแนวคิดทางการออกแบบ (Design Representation) ตัวประเมินนี้ได้คะแนนสูงสุด เนื่องจาก AR ถ่ายทอด “เจตนาการออกแบบ” ได้ครบถ้วนกว่าวิธีดั้งเดิม ผู้ใช้มองเห็นสัดส่วนจริงสัมพันธ์กับบริบทพื้นที่ รับรู้ทางสัญจร การจัดวาง และลำดับประสบการณ์ตามที่ผู้ออกแบบตั้งใจ การแสดงผิววัสดุ แสง และเงาในมุมมองหลากหลาย การเคลื่อนที่รอบวัตถุและเข้า-ออกระดับรายละเอียด ช่วยเชื่อมโยงแนวคิดกับวิธีการแก้ปัญหาเชิงออกแบบ (design rationale) อย่างมีเหตุผล ผู้เชี่ยวชาญสะท้อนว่า AR ลดความคลุมเครือในการสื่อสาร ทำให้การให้ข้อเสนอแนะ และการตัดสินใจร่วม (co-review) มีคุณภาพและรวดเร็วขึ้น

5. ความพึงพอใจโดยรวม (Overall Satisfaction) ผู้ใช้ประเมินประสบการณ์โดยรวมในเชิงบวกจากสามปัจจัยหลัก: ความชัดเจนในการสื่อสารแนวคิด ความมีปฏิสัมพันธ์ และความสะดวกในการเริ่มใช้งาน จากการวิจัยพบว่า AR ทำให้การนำเสนองาน “เห็นภาพตรงกัน” มากขึ้น ลดเวลาถกเถียงเรื่องมุมมองหรือขนาดพื้นที่ และช่วยตัดสินใจเชิงออกแบบได้มั่นใจขึ้น จุดที่ควรพัฒนาเพื่อเพิ่มความพึงพอใจคือ เพิ่มป้ายอธิบายเสมือนแบบเปิด-ปิดได้ โหมดนำชมอัตโนมัติสำหรับผู้เริ่มต้น และคำแนะนำการจัดแสง/พื้นผิวสถานที่ เพื่อเพิ่มเสถียรภาพการติดตาม เมื่อปรับปรุงประเด็นเหล่านี้ คาดว่าจะยกระดับความพึงพอใจไปสู่ระดับสูงสุดได้ในครั้งต่อไป

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิจัยการประเมินผลประสิทธิภาพการนำเสนอ 5 ด้าน

ประสิทธิผลการนำเสนอ	N	Mean	S.D.	ระดับการประเมิน
1. ความเข้าใจเนื้อหา (Content Comprehension)	45	4.31	0.56	ระดับมาก
2. ความน่าสนใจและการมีส่วนร่วม (Engagement/Interest)	45	4.38	0.49	ระดับมาก
3.ความง่ายในการใช้งาน (Usability)	45	4.32	0.51	ระดับมาก
4. การสื่อสารแนวคิดทางการออกแบบ (Design Representation)	45	4.62	0.49	ระดับมากที่สุด
5.ความพึงพอใจโดยรวม (Overall Satisfaction)	45	4.42	0.54	ระดับมาก

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิจัยสะท้อนอย่างชัดเจนว่า การนำเสนอนิทรรศการสามมิติด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) สามารถตอบโจทย์การสื่อสารเชิงออกแบบได้ครบมิติ โดยเฉพาะมิติ การสื่อสารแนวคิดทางการออกแบบ ที่โดดเด่นที่สุด เหตุผลสำคัญคือผู้ใช้ควบคุมมุมมอง-ระยะ-เส้นทางชมได้ด้วยตนเอง จึงรับรู้ขนาดและ ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ และลำดับประสบการณ์ตามที่ผู้ออกแบบตั้งใจได้ใกล้เคียงสถานการณ์จริง ลดความคลุมเครือของภาพสองมิติและข้อความบรรยาย

เมื่อพิจารณาเชิงทฤษฎี ผลลัพธ์สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้จากสื่อมัลติมีเดียของ Mayer (หลักการ contiguity และ signaling) เพราะ AR

ทำให้ “ข้อมูล-ภาพ-ตำแหน่งบนวัตถุ” เชื่อมกันในบริบทเดียว ลดภาระทางปัญญา ขณะเดียวกันกรอบ UX ของ Garrett อธิบายความรู้สึก “ใช้งานง่าย” จากโครงสร้างคำสั่งที่ชัดเจน (Structure) การวางคอนโทรลจำเป็นเท่านั้น (Skeleton) และพื้นผิวอินเทอร์เฟซที่ไม่รบกวนเนื้อหา (Surface) ส่วนบทบาท AR ในการเชื่อมโลกจริง-เสมือนช่วยยืนยันการรับรู้สัดส่วนในบริบทจริง ทำให้การตีความเจตนาการออกแบบตรงกันมากขึ้น

ความน่าสนใจการมีส่วนร่วมที่สูงเกิดจากแรงขับของการสำรวจเชิงร่างกาย (embodied exploration) ผู้ใช้เห็นผลตอบสนองทันทีเมื่อหมุน-ย่อ-ขยาย จึงเกิดปฏิสัมพันธ์ต่อเนื่องและการย้อนกลับไปยังจุดสนใจซ้ำ ๆ นำไปสู่ความเข้าใจและความพึงพอใจโดยรวมที่ดี ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานก่อนหน้าด้านนิทรรศการดิจิทัลและ AR ที่รายงานว่าการควบคุมมุมมองด้วยตนเองช่วยเพิ่ม engagement และความจำเชิงพื้นที่ อย่างไรก็ดี ยังมีเงื่อนไขที่ควรระวัง ได้แก่ ความเสถียรการยึดเกาะโมเดลกับพื้นผิวและสภาพแสงสถานที่จริง ความแตกต่างของอุปกรณ์ และ ผลของความแปลกใหม่ ที่อาจทำให้การประเมินความสนใจสูงในรอบแรก นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักออกแบบ จึงยังไม่สะท้อนประสบการณ์ของผู้ชมทั่วไปทั้งหมด

เชิงปฏิบัติ แนวทาง การนำเสนอแบบ 3D-AR ที่พัฒนาสามารถใช้ได้จริงในสามบริบทหลัก: 1) การนำเสนอลูกค้าและประชุมงานภายในทีม เพื่อลดความเข้าใจความคลาดเคลื่อนและย่นเวลาการตัดสินใจ 2) การเรียนการสอนด้านออกแบบเพื่อฝึกอ่านสัดส่วน พื้นที่ด้วยสื่อเสมือนจริง 3) การประชาสัมพันธ์สาขาวิชา องค์กร โดยสร้างประสบการณ์มีส่วนร่วมสูงโดยไม่ต้องสร้างต้นแบบจริงเต็มรูปแบบ

ข้อเสนอเพื่อยกระดับประสบการณ์ในครั้งถัดไป ได้แก่ เพิ่มป้ายอธิบายเสมือนแบบเปิด-ปิดได้ (virtual labels), โหมดนำชมสั้น (guided tour), ปุ่มรีเซ็ตมุมมอง ตำแหน่ง, คำแนะนำสภาพแวดล้อมสำหรับการติดตาม (พื้น/แสง), และการบันทึกพฤติกรรมผู้ใช้ (interaction logs) เพื่อวิเคราะห์เชิงหลักฐานมากขึ้น นอกจากนี้ควรศึกษากับผู้ชมทั่วไป เปรียบเทียบกับสื่อ 2 มิติ (2D) โมเดลจริง ทดสอบหลายบริบทสถานที่ และติดตามผลระยะยาวเพื่อประเมินผล

References

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6*(4), 355–385.

Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human–Computer Interaction, 24*(6), 574–594.

Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2015). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends in Human–Computer Interaction, 8*(2–3), 73–272.

Brooke, J. (1996). SUS: A “quick and dirty” usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & I. L. McClelland (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis.

Garrett, J. J. (2011). *The elements of user experience: User-centered design for the web and beyond* (2nd ed.). New Riders.

Jung, T., & tom Dieck, M. C. (Eds.). (2017). *Augmented reality and virtual reality: Empowering human, place and business.* Springer.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Schrepp, M., Hinderks, A., & Thomaschewski, J. (2017). Design and evaluation of a short version of the User Experience Questionnaire (UEQ-S). *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence, 4*(6), 103–108.

Trimble Inc. (n.d.). *Viewing your models in augmented reality.* SketchUp Help. Retrieved August 12, 2025, from https://help.sketchup.com/ en/sketchup-viewer/viewing-your-models-augmented-reality