



การออกแบบนิทรรศการเสมือนจริง เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับนิทรรศการ

The virtual exhibition design for support learning from human-exhibition interaction

ปรีชญา ครูเกษตร¹
Preechaya Krukaset¹

Received: 2021-08-01

Revised: 2021-12-24

Accepted: 2022-01-31

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาปัจจัยในการสื่อสารงานนิทรรศการ จากการผสมผสานการสร้างนิทรรศการและเทคโนโลยีใหม่ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ผู้ชมงานในเชิงบวก ลักษณะงานวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์เชิงลึก จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม เพื่อทราบถึงปัจจัยในการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริง และแบบสอบถาม ผ่านทางออนไลน์ ควบคู่กับแบบจำลองนิทรรศการเสมือนจริง 3 มิติ เพื่อทดสอบการรับรู้ของผู้เยี่ยมชมนิทรรศการ ผลการวิจัย พบว่า ปฏิกริยาที่เกิดจากการเยี่ยมชมงานนิทรรศการสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การรับรู้และอารมณ์ วิธีการออกแบบการจัดแสดงที่มีประสิทธิภาพต้องอยู่บนพื้นฐานของหลักการออกแบบ และต้องอาศัยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ เช่น การตกแต่ง สื่อหรือเทคโนโลยี ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ประสิทธิภาพของแสง และวัสดุในการตกแต่ง ส่วนปัจจัยอื่น ๆ เช่น วัตถุประสงค์แสดง ข้อความที่สื่อสาร อิทธิพลทางกายภาพ สุนทรียศาสตร์ สี อิทธิพลทางสังคม จัดเป็นกลยุทธ์ที่ใช้ในการส่งเสริมการรับรู้ของมนุษย์ด้วยเช่นกัน อีกทั้งนักออกแบบต้องให้ความสำคัญกับประเด็นหลัก 5 ประเด็น ประกอบด้วย ประเด็นด้านเนื้อหา ประเด็นด้านภาษา ประเด็นด้านการใช้งาน และประเด็นด้านการออกแบบ เพื่อให้งานนิทรรศการเสมือนจริงที่ออกแบบนั้นบรรลุเป้าหมายตามที่นักออกแบบตั้งวัตถุประสงค์ไว้

คำสำคัญ: นิทรรศการเสมือนจริง การรับรู้ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับนิทรรศการ ผู้เยี่ยมชมนิทรรศการ

¹ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
(Faculty of Industrial Technology, Suan Sunandha Rajabhat University)
ผู้เขียนหลัก (corresponding author) E-mail: preechaya.kr@ssru.ac.th

Abstract

This research is focused on the study of communicated factors from the combination of exhibition designing and new technology to enhance the positive experience of the exhibit visitors. The research method was a combination of qualitative and quantitative research. The research tool refer to the in-depth interview from the three expert groups to know the virtual exhibition design factors and online questionnaires coupled with a 3D virtual exhibition model to test the perception and understanding of the exhibit visitors. The results found that the reactions of exhibition visits can be divided into two categories including perception and emotion. Effective exhibits design methods must be based on design principles and use of design factors such as decoration, media or technology, spatial relationship, light efficiency and decoration materials. Other factors, such as exhibit objects, text information, physical influence, aesthetics, color, and social influence, are also a strategy to promote exhibit visitor awareness. In addition, exhibition designers need to focus on 5 main points including content, language, usability and design. These main points make the design of virtual exhibitions achieve the goals of objectives that designers determine.

Keywords: virtual exhibition, perception, human-exhibition interaction, exhibit visitor

บทนำ

การจัดนิทรรศการได้เติบโตขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และความสำเร็จในการจัดนิทรรศการอยู่ที่ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของผู้เยี่ยมชมนิทรรศการเป็นส่วนใหญ่ โดยผู้เยี่ยมชมใช้นิทรรศการเป็นแหล่งข้อมูล ที่สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Moona, Kima & Ryu, 2013) ควบคู่ไปกับการพักผ่อนหย่อนใจ และการได้มาซึ่งความรู้ (Falk & Dierking, 2000) แต่ส่วนใหญ่ นิทรรศการจัดอยู่ในสถานที่ที่แน่นอน ส่งผลให้จำกัดการเข้าถึงทางประชากรกลุ่มเป้าหมายของงานนิทรรศการ รวมถึงเงื่อนไขด้านต้นทุน กำลังคน พื้นที่ ลักษณะทางและกายภาพ ยิ่งไปกว่านั้น นิทรรศการยังเปิดให้ประชาชนเข้าชมได้ในบางช่วงเวลาของวันเท่านั้น โดยมีการควบคุมโดยมนุษย์และมีชั่วโมงการทำงานที่จำกัด การใช้ความเป็นจริงเสมือน (virtual reality) เป็นที่นิยมมากขึ้น เพื่อขับเคลื่อนองค์กรให้อยู่รอด โดยการจำลองงานด้วยระบบภาพเสมือนจริงผ่านหน้าจอ ลดปัญหาการออกไปในพื้นที่แออัด เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์อันแปลกใหม่ให้กับผู้เข้าร่วมงาน หรือผู้ชม สร้างปฏิสัมพันธ์ที่สามารถเข้าถึงได้จากทั่วทุกมุมโลก นอกจากนี้ผู้คนยังเลือกรับข้อมูล และแสวงหาที่ตนสนใจผ่านอุปกรณ์ หรือเครื่องมือสื่อสาร มากกว่าเดินทางไปยังสถานที่นั้น ๆ ส่งผลให้พฤติกรรมการเข้าชมงาน หรือประสบการณ์ในพิพิธภัณฑ์และงานนิทรรศการของคนในยุคนี้ลดน้อยลง

การสร้างและการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริง (virtual exhibition) จึงเป็นที่นิยมกันมากขึ้น โดยเฉพาะในประเทศที่เห็นความสำคัญของการสร้างงานนิทรรศการ มักเลือกนำเสนอ นิทรรศการเสมือนจริงควบคู่กันไป เพื่อให้คนสามารถเข้าถึงได้ง่าย โดยไม่มีข้อจำกัดด้านระยะทางและเวลา นิทรรศการเสมือนจริงเป็นการผสมผสานระหว่างโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าไว้ด้วยกัน โดยจำลองนิทรรศการ ณ สถานที่จริงให้อยู่ในรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เสมือนผู้ชมเดินอยู่ในสถานที่นั้น และสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ทันที แต่ปัจจุบันการนำเสนอไม่ใช่เพียงแค่ลดข้อจำกัดในเรื่องของระยะทาง เวลา หรือการเข้าถึง แต่ยังคงคำนึงถึงเรื่องการตลาด ผลประโยชน์ขององค์กร การดึงดูดดึงดูดผู้ชม หรือการแข่งขันด้วย (Prapthruetdi, 2019) ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงมุ่งที่จะศึกษาปัจจัยในการสื่อสารงานนิทรรศการจากการผสมผสานการสร้างนิทรรศการและเทคโนโลยีใหม่ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ผู้ชมในงานในเชิงบวก ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบทั้งโครงสร้างงานนิทรรศการ และเทคโนโลยีใหม่ ที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของงานนิทรรศการ ผ่านการเล่าเรื่องเพื่อเป็นการให้ความรู้แก่ผู้ชม สามารถช่วยเพิ่มประสบการณ์ และเพิ่มความทรงจำระยะยาวที่ดีกว่านิทรรศการทั่วไป และเป็นประโยชน์ต่องานออกแบบนิทรรศการเสมือนจริงในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อศึกษาปัจจัยในการสื่อสารงานนิทรรศการ จากการผสมผสานการสร้างนิทรรศการและเทคโนโลยีใหม่ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ผู้ชมงานในเชิงบวก

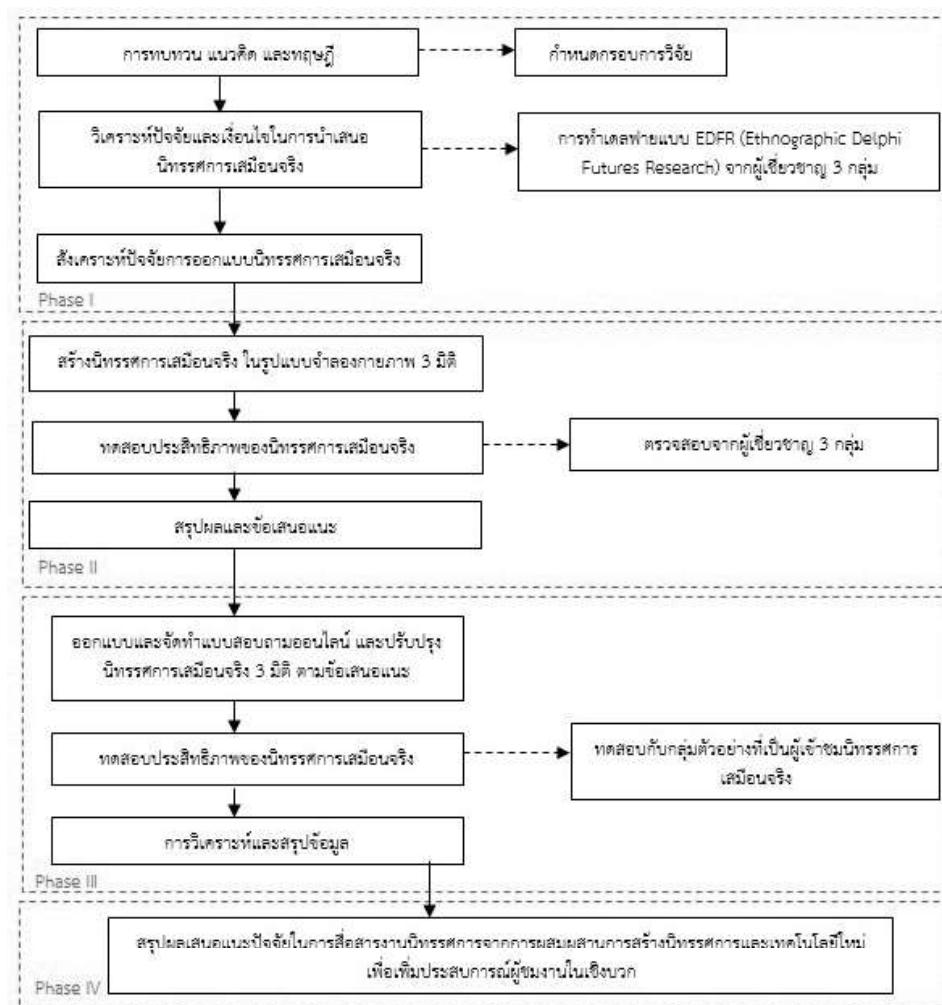
วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยที่มุ่งเน้นการศึกษาปัจจัยในการสื่อสารงานนิทรรศการ จากการผสมผสานการสร้างนิทรรศการและเทคโนโลยีใหม่ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ผู้ชมงานในเชิงบวก มีประเด็นในการศึกษา (ดังภาพที่ 1) คือ

1. ประเด็นด้านปัจจัยในการนำเสนอนิทรรศการเสมือนจริง ลักษณะงานวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ วิธีการใช้เทคโนโลยีภาพเสมือนจริง ลักษณะ รูปแบบการนำเสนองาน ในปัจจุบัน จากนั้นสร้างเครื่องมือในการวิจัยในรูปแบบแบบสัมภาษณ์เชิงลึกรายกลุ่ม (in-depth discussion) โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม ในการทำเดลฟายแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) เพื่อทราบถึงปัจจัยในการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริง และตรวจสอบความเรียบร้อยของนิทรรศการเสมือนจริง ในรูปแบบจำลองกายภาพ 3 มิติ เพื่อนำไปสร้างเครื่องมือในการวิจัยในขั้นตอนต่อไป

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม ประกอบด้วย (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบนิทรรศการ ศึกษาประเด็นด้านการออกแบบโครงสร้างของงานนิทรรศการในรูปแบบ 3 มิติ จำนวน 5 คน (2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบกราฟิกและมัลติมีเดีย ศึกษาประเด็นด้านการใช้สื่อ มัลติมีเดีย และเทคนิคต่าง ๆ จำนวน 5 คน และ (3) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการนำเสนอ หรือภัณฑารักษ์ประเด็นด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน

2. ประเด็นด้านการรับรู้ต่อประสิทธิภาพของนิทรรศการเสมือนจริง ลักษณะงานวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยการใช้แบบสอบถามผ่านทางออนไลน์ ควบคู่กับแบบจำลองนิทรรศการเสมือนจริง 3 มิติ ที่อยู่ในรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ทันที เสมือนผู้ชมเดินอยู่ในสถานที่นั้น และสามารถเข้าถึงได้ง่ายโดยไม่มีข้อจำกัดด้านระยะทางและเวลา เพื่อทดสอบการรับรู้และเข้าใจต่อประสิทธิภาพของงานนิทรรศการเสมือนจริง ในส่วนนี้ผู้วิจัยกำหนดตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม เพื่อเป็นตัวแทนของผู้เยี่ยมชมนิทรรศการ (1) กลุ่มที่เป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาทางด้านศิลปะ หรือการออกแบบ ในระดับปริญญาตรี จำนวน 50 คน เพื่อเป็นตัวแทนกลุ่มที่มีการรับรู้ด้านศิลปะและการออกแบบ (2) กลุ่มที่ไม่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนทางด้านศิลปะ หรือการออกแบบในระดับปริญญาตรี จำนวน 50 คน และ (3) กลุ่มบุคคลทั่วไป จำนวน 30 คน รวมทั้งสิ้น 130 คน



ภาพที่ 1 การเชื่อมโยงกระบวนการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทำเดลฟายแบบ EDR (Ethnographic Delphi Futures Research) โดยการสัมภาษณ์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ในครั้งที่ 1 จะวิเคราะห์ผลโดยการนำคำตอบแต่ละข้อมาหาค่ามัธยฐาน (median) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (interquartile range) เพื่อหาความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญ และการให้น้ำหนักความเป็นตัวแทนในแต่ละข้อ จากนั้นวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์ในการทำเดลฟาย (delphi) ครั้งที่ 2 โดยการหาค่ามัธยฐาน (median) และวิเคราะห์ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (interquartile range) เพื่อหาความเด่นชัดของข้อมูล ส่วนแบบสอบถามออนไลน์ สำหรับทดสอบประสิทธิภาพของนิทรรศการเสมือนจริง ในรูปแบบจำลอง 3 มิติ ต่อการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสาร และการสื่อสาร วิเคราะห์ด้วยวิธีการแบบมาตรประเมินค่า (rating scale) มีสเกลวัดระดับความรู้ 5 ระดับ รวมถึงการตอบคำถามปลายเปิด ผู้วิจัยเลือกใช้สถิติแบบพรรณนา (descriptive statistic) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (mean) และดูการแจกแจงข้อมูลด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

ผลการศึกษา

การศึกษาปัจจัยในการสื่อสารงานนิทรรศการ จากการผสมผสานการสร้างนิทรรศการและเทคโนโลยีใหม่เพื่อเพิ่มประสบการณ์ผู้ชมงานในเชิงบวก มีลักษณะงานวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพรวมถึงการวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้วิธีการทดลองและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ และจำลองนิทรรศการเสมือนจริง 3 มิติ ให้อยู่ในรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เสมือนผู้ชมเดินอยู่ในสถานที่นั้น และสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ทันที โดยผลการศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

1. ประเด็นด้านปัจจัยในการนำเสนอนิทรรศการเสมือนจริง

ปัจจัยในการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริง ต้องอาศัยองค์ประกอบทางกายภาพ ที่เห็นได้ภายในสภาพแวดล้อม ในการออกแบบควรมีความรู้ทางศิลปะ เพื่อผลงานที่ออกมาเป็นที่น่าสนใจของสายตา และสามารถรับรู้ด้วยความรู้สึก (Francis & Binggeli, 2018) ซึ่งนักออกแบบต้องเข้าใจความหมายขององค์ประกอบของศิลปะ หรือหลักการออกแบบ (principles of design) (Bitgood & Patterson, 1987) ดังนั้น การออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพจึงเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการถ่ายทอดความคิดทางการสื่อสารต่าง ๆ เนื่องจากสื่อความหมายได้ งานวิจัยนี้พยายามวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการจัดแสดง ซึ่งเป็นงานสำคัญที่ต้องเข้าใจวิธีการออกแบบการจัดแสดงอย่างมีประสิทธิภาพ และได้รับการยอมรับจากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของงานนิทรรศการ ที่อยู่บนพื้นฐานของหลักการออกแบบ เช่น วัสดุในการตกแต่ง สี สิ่งของตกแต่ง การตกแต่ง สามารถสื่อความหมายผ่านกระบวนการออกแบบ ไปสู่กลุ่มผู้ใช้งานพื้นที่ได้เป็นอย่างดี ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมนั้น ได้แก่ ประสิทธิภาพของแสงที่เหมาะสม (Baker, 1987) จัดเป็นกลยุทธ์ที่ใช้ในการส่งเสริมการรับรู้ของมนุษย์ด้วยกัน ส่วนผลของการศึกษาลักษณะรูปแบบการนำเสนอในงานในปัจจุบัน การวิเคราะห์ปัจจัยและเงื่อนไขในการนำเสนอนิทรรศการเสมือนจริง สรุปได้ว่าการจัดแสดงถูกกำหนดให้เป็นการรวมกันของสองปัจจัย ได้แก่

1.1 ส่วนประกอบการจัดแสดงประกอบด้วยองค์ประกอบอย่างน้อยหนึ่งส่วน ดังต่อไปนี้

1) วัตถุจัดแสดง อาจรวมถึงภาพวาด ประติมากรรม เฟอร์นิเจอร์ หรือชิ้นส่วนของผลงานศิลปะต่าง ๆ การจัดแสดงอื่น ๆ เช่น คอมพิวเตอร์แบบโต้ตอบ ข้อมูลข้อความของการจัดแสดงที่ใช้ภาษาที่ชัดเจน สิ่งสำคัญคือต้องเน้นความหมายที่วัตถุสื่อสารกับผู้เยี่ยมชม วัตถุขนาดใหญ่จะดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชมได้ดีกว่าวัตถุขนาดเล็ก (Bitgood & Patterson, 1993) วัตถุที่เคลื่อนไหวจะดึงดูดความสนใจได้มากกว่าวัตถุที่อยู่นิ่ง (Melton, 1972; Bitgood, Patterson & Benefield, 1988) เช่น ภาพบวกเสียง เพิ่มความสนใจได้ดี วัตถุสามมิติมักจะดึงดูดความสนใจมากกว่าการทำสองมิติ (Peart, 1984) เป็นต้น การค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าผลกระทบที่สำคัญของวัตถุจัดแสดง คือ การดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม ในขณะที่สิ่งของต่าง ๆ สื่อความหมายให้กับผู้เยี่ยมชม ซึ่งสะท้อนถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เยี่ยมชมและผู้จัดแสดง

2) สื่อ (การนำเสนอ) เกือบทุกนิทรรศการมีอุปกรณ์สำหรับนำเสนอข้อมูล ข้อมูลข้อความสามารถนำเสนอได้โดยใช้อุปกรณ์สื่อสาร หรือสื่อประเภทต่าง ๆ สื่ออาจเรียบเรียงเหมือนแผงป้ายกำกับ หรือซับซ้อนเหมือนคอมพิวเตอร์โต้ตอบ สื่อสามารถอธิบายได้ในแง่ของคุณลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุที่จัดแสดง ปัจจัยที่ทำให้วัตถุมีความโดดเด่น เช่น ขนาด การเคลื่อนไหว รูปแบบความรู้สึก ยังสามารถนำไปใช้กับสื่อได้ด้วย

เช่นกัน ดังนั้นการแสดงผลภาพและเสียงจะได้รับความสนใจจากผู้เข้าชมมากกว่า Alt, et al (1988) จำแนกสื่อออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ แบบคงที่ (ที่ไม่เปลี่ยนสถานะ) และแบบไดนามิก (อุปกรณ์ที่เปลี่ยนสถานะ) สื่อแบบไดนามิกนั้นรวมถึงหุ่นยนต์ การเปลี่ยนแปลงสถานะได้รับการตั้งโปรแกรมโดยอัตโนมัติ ตัวถูกดำเนิน การเปลี่ยนแปลงสถานะจะถูกกำหนดโดยผู้เยี่ยมชม และแบบโต้ตอบระหว่างผู้เยี่ยมชมและอุปกรณ์ สื่อแบบ ไดนามิกสามารถโต้ตอบมีประสิทธิภาพมากกว่าสื่อคงที่ ในแง่ของการดึงดูดความสนใจของผู้เยี่ยมชมเสมอ

3) ข้อมูลข้อความที่จะสื่อสาร (เกี่ยวกับการใช้ภาษา) การวิเคราะห์องค์ประกอบข้อมูลข้อความ ของการจัดแสดงนั้น ซับซ้อนกว่าของวัตถุและสื่อ เนื่องจากข้อความของนิทรรศการแสดงในรูปแบบการ เขียน หรือการได้ยิน การใช้ภาษาจึงเป็นส่วนสำคัญของผลกระทบในการจัดแสดง องค์ประกอบของข้อความ จะเกี่ยวข้องกับภาษาทั้งในแง่ของการนำเสนอและความหมาย การวิเคราะห์องค์ประกอบข้อความสามารถ วิเคราะห์ได้เป็นสององค์ประกอบ คือ วัสดุข้อความ (text material) และการกำหนดค่าข้อความ (text configuration) เนื้อหาข้อความมีทั้งลักษณะทางกายภาพ โครงสร้าง และความหมาย ที่มีความสำคัญใน การดึงดูดผู้เข้าชม ให้รับรู้ข้อมูล ในขณะที่ลักษณะทางกายภาพของข้อความมีความสำคัญต่อการดึงดูดความ สนใจของผู้เข้าชม ความหมายและโครงสร้างก็มีความสำคัญต่อการสื่อสารข้อความของนิทรรศการด้วยเช่นกัน

1.2 การกำหนดค่าหรือความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบการจัดแสดง (วัตถุ สื่อ ข้อความ) คือ การกำหนดค่าส่วนประกอบการจัดแสดง ในการจัดระเบียบหรือจัดเรียงให้มีความสัมพันธ์กันให้มีประสิทธิภาพ วัตถุและสื่อต้องจัดโดยผู้ออกแบบนิทรรศการที่อำนวยความสะดวก มากกว่าที่จะรบกวนการสื่อสารของ ข้อความ ส่วนปัจจัยด้านสุนทรียภาพต้องมีบทบาทในการกำหนดค่าองค์ประกอบด้วยเช่นกัน ความสัมพันธ์ ระหว่างส่วนประกอบของหน่วยจัดแสดงจะแบ่งออกเป็น “ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่” และ “ความสัมพันธ์ระหว่าง วัตถุจัดแสดง” โดยความสัมพันธ์เชิงพื้นที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่จัดแสดงกับพื้นที่ผู้เยี่ยมชม และความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุจัดแสดงเป็นความสัมพันธ์ของวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่ง ซึ่งรวมถึงความสัมพันธ์ระหว่าง วัตถุหลักและรอง ด้วยมุมมองสามมิติที่มีหน้าที่ 2 อย่าง ได้แก่ (1) สร้างอารมณ์ คือ วัตถุเหล่านี้พยายามให้ บริบทที่น่าสนใจมากขึ้นสำหรับวัตถุ และ (2) สร้างการรับรู้ คือ พยายามให้ข้อมูลตามบริบทนั้น ๆ

เมื่อทราบถึงปัจจัยในการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริงจากการทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยทำแบบ สัมภาษณ์สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบนิทรรศการ ในการทำเดลฟายแบบ EDFR (ethnographic delphi futures research) ครั้งที่ 1 เพื่อหาความเป็นตัวแทนด้านปัจจัยในการออกแบบนิทรรศการ เสมือนจริง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อค้นหาความเป็นตัวแทน (rating) (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สรุปผลการทบทวนทฤษฎีด้านปัจจัยการออกแบบ จากการการทำเดลฟายแบบ EDFR (ethnographic delphi futures research) ครั้งที่ 1

ผู้เชี่ยวชาญ/ปัจจัยการออกแบบ	สช	วัสดุในการตกแต่ง	ประสิทธิภาพของแสง	เครื่องเรือน	สุนทรียศาสตร์	วัตถุจัดแสดง	สื่อ/เทคโนโลยี	ข้อความที่จะสื่อสาร	ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่	ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุจัดแสดง	การตกแต่ง	สิ่งของตกแต่ง	อิทธิพลทางสังคม	อิทธิพลทางกายภาพ
คนที่ 1	✓	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
คนที่ 2	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓
คนที่ 3		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓	✓
คนที่ 4	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
คนที่ 5	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓

การสร้างเครื่องมือสำหรับทำเดลฟาย ครั้งที่ 2 โดยการนำผลที่ได้ในครั้งที่ 1 มาทำการสอบถามผู้เชี่ยวชาญซ้ำอีกครั้ง เพื่อหาจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่มีความเห็นด้วยกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และเรียงลำดับ (ranking) ความเด่นชัด ในการเดลฟายครั้งที่ 2 นี้จะเป็นการนำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ในครั้งที่ 1 กลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านพิจารณาใหม่อีกครั้งเพื่อที่จะเป็นการเน้นย้ำความถูกต้อง และลำดับความชัดเจนของปัจจัยที่ได้มาก่อนหน้านี้ (ดังตารางที่ 2) จากข้อสรุปผลการสัมภาษณ์ในขั้นตอนกระบวนการทำเดลฟาย พบว่า ปัจจัยในการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริงที่ควรคำนึงถึงมากที่สุด คือ การตกแต่ง สื่อหรือเทคโนโลยี ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ประสิทธิภาพของแสง และวัสดุในการตกแต่ง ส่วนปัจจัยอื่น ๆ เช่น วัตถุจัดแสดง ข้อความที่จะสื่อสาร อิทธิพลทางกายภาพ สุนทรียภาพ สี และอิทธิพลทางสังคม เป็นปัจจัยเสริมที่สามารถส่งเสริมให้นิทรรศการเสมือนจริงมีความน่าสนใจและสามารถดึงดูดผู้เข้าชมงานนิทรรศการได้

ตารางที่ 2 สรุปผลความเห็น และเรียงลำดับความเด่นชัด จากการการทำเดลฟายแบบ EDFR (ethnographic delphi futures research) ครั้งที่ 2

ปัจจัย		$\bar{x}$	SD	ระดับความโดดเด่น
1	การตกแต่ง	5.00	0	มากที่สุด
2	สื่อ/เทคโนโลยี	4.80	0.33	มากที่สุด
3	ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่	4.60	0.53	มากที่สุด
4	ประสิทธิภาพของแสง	4.20	0.71	มาก
5	วัสดุในการตกแต่ง	4.00	0.50	มาก
6	วัตถุจัดแสดง	3.80	0.83	มาก
7	ข้อความที่จะสื่อสาร	3.80	0.71	มาก
8	อิทธิพลทางกายภาพ	3.60	0.93	มาก
9	สุนทรียศาสตร์	3.60	0.60	มาก
10	สี	3.40	0.53	ปานกลาง
11	อิทธิพลทางสังคม	3.20	0.73	ปานกลาง

เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบของวัตถุประสงค์การวิจัย ผู้วิจัยจึงสร้างเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์สำหรับทดสอบประสิทธิภาพของนิทรรศการเสมือนจริง ในรูปแบบจำลอง 3 มิติ ต่อการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสาร และการสื่อสาร โดยการทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบนิทรรศการ ในประเด็นด้านการออกแบบทางสถาปัตยกรรม จำนวน 5 คน กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบกราฟิกและมัลติมีเดีย ในประเด็นด้านการออกแบบสื่อ มัลติมีเดีย และเทคนิค จำนวน 5 คน รวมถึงกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการนำเสนอ หรือภัณฑารักษ์ ในประเด็นด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน เพื่อสรุปผลและข้อเสนอแนะ โดยมีขั้นตอนการสร้างนิทรรศการเสมือนจริงในรูปแบบจำลองกายภาพ 3 มิติ ดังนี้

1) ขั้นตอนเตรียมงาน ประกอบด้วย

(1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการใช้เทคโนโลยีภาพเสมือนจริง และศึกษาความเป็นมา ลักษณะ รูปแบบการนำเสนองานในปัจจุบัน

(2) วิเคราะห์ปัจจัย และเงื่อนไขในการนำเสนอนิทรรศการเสมือนจริง

(3) ออกแบบร่าง โครงสร้าง องค์ประกอบต่าง ๆ ของนิทรรศการเสมือนจริง เพื่อใช้ในการสร้างเครื่องมือแบบจำลองกายภาพ 3 มิติ

2) ขั้นตอนการผลิต จากการกำหนดหัวข้อในการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริง ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้สำหรับเยาวชนด้วยสื่อการ์ตูนและมัลติมีเดีย ซึ่งแนวคิดในการออกแบบนิทรรศการนี้เป็นการสนับสนุนการเรียนรู้และการประชาสัมพันธ์เนื้อหาและเรื่องราวต่าง ๆ เกี่ยวกับทฤษฎีปัญหาหรือทักษะทั้ง 8 ด้าน ประกอบด้วย

(1) ปัญญาด้านภาษา (linguistic intelligence) โดยเทคนิคการนำเสนอด้วยการมองเห็น พูด ฟังและสัมผัส ผ่านการเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ ๆ กับการต่อคำศัพท์ และเกมอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน

(2) ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (logical – mathematical intelligence) โดยการค้นหา และส่งเสริมทักษะต่าง ๆ ผ่านเกมส์ที่ต้องแก้ปัญหา และสามารถเชื่อมโยงเหตุและผลของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ เมื่อเผชิญสถานการณ์ที่ซับซ้อน สามารถแยกแยะ จัดลำดับและเข้าใจรูปแบบของสิ่งที่เกิดขึ้น

(3) ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (visual – spatial intelligence) เรียนรู้ผ่านการคิด และสื่อสารด้วยภาพ ผ่านเกมส์ต่อรูปภาพ เช่น จิ๊กซอว์ การจดจำทิศทางผ่านการอ่านแผนที่

(4) ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (bodily – kinesthetic intelligence) เรียนรู้การเคลื่อนไหวร่างกายและการควบคุมร่างกาย ผ่านการใช้เกมกิจกรรมการเคลื่อนไหว กิจกรรมเกี่ยวกับศิลปะและงานฝีมือ การตอบสนองต่อสิ่งเร้าทางกายภาพ

(5) ปัญญาด้านดนตรี (musical intelligence) ผ่านการเรียนรู้ที่เกิดจากความว่องไวต่อเสียง และสามารถเชื่อมโยงระหว่างเพลงและเครื่องดนตรีได้โดยใช้เทคนิคในการเรียนรู้ผ่านบทเพลง และจังหวะต่าง ๆ

(6) ปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ (interpersonal intelligence) ส่วนนี้เป็นความถนัดด้านมนุษยสัมพันธ์ ความเข้าใจและความสามารถในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น โดยการจำลองสถานการณ์จากทางเลือกตอบได้ในงานนิทรรศการ

(7) ปัญญาด้านความเข้าใจตนเอง (intrapersonal intelligence) โดยการจำลองสวभावบาทของอาชีพต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้และค้นหาสิ่งที่ตนเองชอบ และอยากประกอบอาชีพต่อไปในอนาคต

(8) ปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา (naturalist intelligence) ให้ความรู้ด้านการเข้าใจธรรมชาติ จำลองการให้ความรู้ด้านสภาพอากาศ ภูมิศาสตร์ ผสมผสานความสนุกสนานในการรับชมผ่านการใช้สื่อการ์ตูนและเทคโนโลยีปฏิสัมพันธ์

โดยมีกระบวนการในการออกแบบ ดังนี้

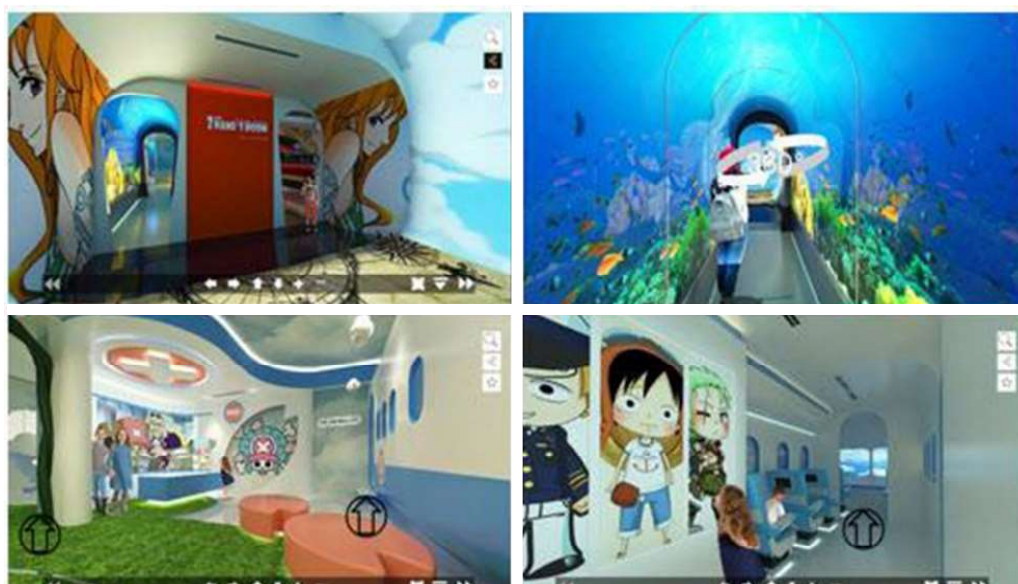
(1) ขึ้นรูปด้วยโปรแกรม 3 มิติ ในส่วนขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดแสดง (ดังภาพที่ 2)

(2) สร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริง กำหนดคำสั่งในการเคลื่อนไหว และคำสั่งอื่น ๆ ในการแสดงผลผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์มือถือ

(3) ทดสอบความถูกต้อง ความสวยงาม การเคลื่อนที่ รวมถึงระบบการปฏิสัมพันธ์ที่อยู่ในโปรแกรม (ดังภาพที่ 3)



ภาพที่ 2 การพัฒนางาน 3 มิติ ของนิทรรศการเสมือนจริง



ภาพที่ 3 ตัวอย่างภาพนิทรรศการเสมือนจริง รูปแบบจำลอง 3 มิติ

3) ขั้นตอนตรวจสอบ ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบความเรียบร้อยของนิทรรศการเสมือนจริง ในรูปแบบจำลองกายภาพ 3 มิติ จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม ก่อนนำไปประเมินการรับรู้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เยี่ยมชมนิทรรศการ ประกอบด้วย

(1) ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบนิทรรศการ ประเด็นด้านแผนผัง (layout) การเคลื่อนไหวเส้นทาง ปัจจัยด้านสุนทรียศาสตร์ ความแปลกใหม่ คุณภาพทางประสาทสัมผัส การโต้ตอบ และการค้นหา เครื่องมือหรือสื่อ การมองเห็นหรือระยะ ตำแหน่งของวัตถุจัดแสดง ความสมจริงของพื้นที่จัดแสดง ที่ว่าง แสงสว่าง เพอร์นิเจอร์ ระบบนำทาง บรรยากาศ ปัญหา ซึ่งผลการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบนิทรรศการ พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมในทุกประเด็นอยู่ที่ 4.13 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยประเด็นด้านความสมจริงของพื้นที่จัดแสดง มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเป็นอันดับ 1 (ค่าเฉลี่ย 5.00) รองลงมา คือ ประเด็นด้านบรรยากาศ (ค่าเฉลี่ย 4.80) สุนทรียศาสตร์และที่ว่าง (ค่าเฉลี่ย 4.60) เพอร์นิเจอร์ (ค่าเฉลี่ย 4.40) ระบบนำทาง เส้นทาง การเคลื่อนไหว และการมองเห็นหรือระยะ (ค่าเฉลี่ย 4.20) ตามลำดับ (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 สรุปผลการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบนิทรรศการ

ผู้เชี่ยวชาญ/ประเด็น	layout	เส้นทาง การเคลื่อนไหว	สุนทรียศาสตร์	ความแปลกใหม่	คุณภาพทางประสาทสัมผัส	การโต้ตอบและการค้นหา	เครื่องมือ สื่อ	การมองเห็น/ระยะ	ตำแหน่งของวัตถุจัดแสดง	ความสมจริงของพื้นที่จัดแสดง	ที่ว่าง	แสงสว่าง	เพอร์นิเจอร์	ระบบนำทาง	บรรยากาศ
คนที่ 1	3	4	5	4	4	3	4	4	4	5	5	4	4	4	5
คนที่ 2	3	4	5	4	3	3	4	4	4	5	5	4	4	5	5
คนที่ 3	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5
คนที่ 4	4	4	5	4	3	3	3	5	4	5	4	4	5	4	5
คนที่ 5	4	4	4	4	3	3	3	4	3	5	4	4	5	4	4
เฉลี่ย	3.80	4.20 (5)	4.60 (3)	4.00	3.40	3.20	3.60	4.20 (5)	3.80	5.00 (1)	4.60 (3)	4.20 (5)	4.40 (4)	4.20 (5)	4.80 (2)
แปลผล	ดี	ดี	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปานกลาง	ดี	ดี	ดี	ดี	ดี	ดี	ดี	ดี	ดี
เฉลี่ยรวม	4.13														

(2) ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบกราฟิกและมัลติมีเดีย ในประเด็นด้านการออกแบบสื่อ มัลติมีเดีย เทคนิค การโต้ตอบและการค้นหา เครื่องมือ การมองเห็น ความสอดคล้องกันของกราฟิก ความสวยงามของกราฟิก ผลการตรวจสอบ พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมในทุกประเด็น มีค่าเฉลี่ยที่ 3.94 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยประเด็นด้านการมองเห็น มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเป็นอันดับ 1 (ค่าเฉลี่ย 4.80) รองลงมา คือ ประเด็นด้านการโต้ตอบและการค้นหาและด้านเครื่องมือ (ค่าเฉลี่ย 4.40) ความสอดคล้องกันของกราฟิก (ค่าเฉลี่ย 3.80) ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 สรุปผลการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบกราฟิกและมัลติมีเดีย

ผู้เชี่ยวชาญ/ประเด็น	การออกแบบสื่อ มัลติมีเดีย	เทคนิค	การโต้ตอบและการค้นหา	เครื่องมือ	การมองเห็น	ความสอดคล้องกันของกราฟิก	ความสวยงามของกราฟิก
คนที่ 1	4	3	4	4	5	4	3
คนที่ 2	3	3	4	4	5	4	3
คนที่ 3	4	3	4	4	5	3	3
คนที่ 4	4	3	5	5	5	4	4
คนที่ 5	3	4	5	5	4	4	4
เฉลี่ย	3.60	3.20	4.40	4.40	4.80	3.80	3.40
การแปลผล	ดี	ปานกลาง	ดี (2)	ดี (2)	ดีมาก (1)	ดี (3)	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม	3.94						

(3) ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการนำเสนอ ในประเด็นของเนื้อหา โครงเรื่อง ข้อมูล ข้อความ ความครอบคลุม รูปแบบการจัดแสดง ความสามารถในการอ่านข้อความ สิ่งประดิษฐ์ รูปภาพ การสื่อสาร พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมในทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยที่ 3.85 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยประเด็นด้านเนื้อหา โครงเรื่อง และด้านรูปแบบการจัดแสดง มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเป็นอันดับ 1 (ค่าเฉลี่ย 4.30) รองลงมา คือ ประเด็นด้านข้อมูล ข้อความ และด้านความครอบคลุม (ค่าเฉลี่ย 4.40) สิ่งประดิษฐ์ รูปภาพ (ค่าเฉลี่ย 3.67) ตามลำดับ (ดังตารางที่ 5)

ผลจากการตรวจสอบประสิทธิภาพของนิทรรศการเสมือนจริง รูปแบบจำลองกายภาพ 3 มิติ จากกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 กลุ่มนั้น เครื่องมือที่ได้รับการออกแบบอยู่ในระดับดี ทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เยี่ยมชมนิทรรศการ ในขั้นตอนการวิจัยขั้นต่อไปได้

ตารางที่ 5 สรุปผลการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการนำเสนอหรือภัณฑารักษ์

ผู้เชี่ยวชาญ/ประเด็น	เนื้อหา โครงเรื่อง	ข้อมูล ข้อความ	ความครอบคลุม	รูปแบบการจัดแสดง	ความสามารถในการอ่าน	สิ่งประดิษฐ์ รูปภาพ	การสื่อสาร
ภัณฑารักษ์ 1	4	4	4	4	3	4	4
ภัณฑารักษ์ 2	4	4	4	4	3	4	3
ภัณฑารักษ์ 3	5	4	4	5	4	3	3
เฉลี่ย	4.30	4.00	4.00	4.30	3.33	3.67	3.33
การแปลผล	ดี (1)	ดี (2)	ดี (2)	ดี (1)	ปานกลาง	ดี (3)	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม	3.85						

2. ผลการศึกษาประเด็นด้านการรับรู้ต่อนิทรรศการเสมือนจริง

การประเมินการรับรู้และความพึงพอใจต่อนิทรรศการเสมือนจริง เพื่อนำไปสู่แนวทางการออกแบบที่เชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ของนักออกแบบ โดยวิธีการประเมินเป็นพื้นฐานสำหรับผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่มีความน่าเชื่อถือในด้านวิชาชีพทางการออกแบบ ซึ่งการทำการประเมินจะทำให้สังเกตเห็นถึงความสำเร็จและความไม่สำเร็จของประสิทธิภาพจากร่องรอยที่เกิดขึ้นจากการออกแบบ เพื่อหาเหตุผลสำหรับบางสิ่งที่เกิดขึ้น ภายใต้สมมติฐานของกระบวนการประเมินที่เป็นแบบแผนและเคร่งครัด ซึ่งทั้งหมดเป็นกระบวนการจริงในการหาผลที่ได้จากประสิทธิภาพของงานออกแบบ ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือในการวิจัย โดยการออกแบบและจัดทำแบบสอบถามผ่านทางออนไลน์ โดยใช้ Google form เนื่องจากขณะทำวิจัยเกิดสถานการณ์การแพร่เชื้อของไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงความปลอดภัยในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยมีข้อสมมติฐานที่ว่า การรับรู้ของกลุ่มผู้เยี่ยมชมงานนิทรรศการ ต่อประสิทธิภาพของนิทรรศการเสมือนจริงสามารถตรวจสอบกับวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบได้โดยทุกคนย่อมมีโอกาสที่จะเป็นผู้มีส่วนร่วมต่อสิ่งเรา ซึ่งลักษณะนี้เป็นไปตามความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้เยี่ยมชมนิทรรศการ โดยเป็นการตัดสินใจจากจิตใต้สำนึกต่อการออกแบบที่มีลักษณะตรงกับพฤติกรรมของผู้เยี่ยมชมนิทรรศการในแต่ละกลุ่ม ตามหลัก Limbic system (Van Bueren,

2009) และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจ คือ อายุ เพศ การศึกษา ซึ่งจากผลการศึกษา พบว่า การรับรู้ระหว่างสถาปนิกและบุคคลทั่วไป มีการรับรู้ทางการมองเห็นแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง

ดังนั้น จากแนวคิดและข้อสมมติฐานดังกล่าวผู้วิจัย จึงใช้วิธีการแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง โดยแยกกลุ่มของลักษณะบุคคลที่มีคุณสมบัติที่ทำให้เกิดความแตกต่างในการรับรู้ และความพึงพอใจ และทำการเลือกกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาตัวแทนจากการแยกกลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มที่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ จำนวน 50 คน (2) กลุ่มที่ไม่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ จำนวน 50 คน และ (3) กลุ่มบุคคลทั่วไป จำนวน 30 คน รวมทั้งหมด 130 คน โดยในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ชมนิทรรศการเสมือนจริง 3 มิติ ผ่านทางออนไลน์ จากนั้นตอบแบบสอบถาม โดยแบ่งคำถามออกเป็น 4 ตอน ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานของบุคคลทั่วไป (ดังตารางที่ 6) ความคิดเห็นเกี่ยวกับนิทรรศการเสมือนจริง ระยะเวลาในการชมนิทรรศการและความพึงพอใจต่อระยะเวลาในการเยี่ยมชม และข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้และความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของนิทรรศการเสมือนจริง 3 มิติ

ตารางที่ 6 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

หัวข้อ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับอายุ		
18 - 24 ปี	98	75.4
25 - 34 ปี	11	8.5
35 - 44 ปี	5	3.8
45 - 54 ปี	9	6.9
55 - 64 ปี	5	3.8
65 ปีขึ้นไป	2	1.5
เพศ		
ชาย	76	58.5
หญิง	48	36.9
เพศทางเลือก	6	4.6
ประวัติในการใช้เกี่ยวกับระบบนำชมเสมือน		
ผู้ใช้ครั้งแรก	85	65.4
ผู้ที่เคยใช้บางครั้ง	33	25.4
ผู้ที่เคยใช้บ่อย	12	9.2
ระยะเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ต/วัน		
ระหว่าง 1 - 2 ชั่วโมง	6	4.6
ระหว่าง 2 - 3 ชั่วโมง	24	18.5
ระหว่าง 3 - 4 ชั่วโมง	37	28.5
4 ชั่วโมงขึ้นไป	63	48.5

การประเมินการรับรู้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เยี่ยมชมนิทรรศการเสมือนจริง 3 มิติ ในส่วนนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามจะแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับนิทรรศการเสมือนจริง เกี่ยวกับการเรียนรู้สำหรับเยาวชน ด้วยสื่อการตูนและมัลติมีเดีย ในประเด็นทั้งหมด 5 ประเด็นใหญ่ ๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านภาษา ด้านการใช้งาน และด้านการออกแบบ (Bonis, et al., 2007; Charitos, et al., 2001; Chuan, et al., 2006) โดยผลการศึกษา พบว่า ประเด็นด้านเนื้อหา กลุ่มผู้เยี่ยมชมนิทรรศการมีความคิดเห็นต่องานนิทรรศการ ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.81 ซึ่งจากผลที่ได้จะเห็นว่าประเด็นด้านเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของงานนิทรรศการ ในระดับมาก เป็นอันดับ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.95 ด้านความสามารถเพิ่มพูนความรู้จากการชมด้วยระบบนำชมเสมือน มีค่าเฉลี่ยที่ 3.94 และด้านการเรียงลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย ค่าเฉลี่ยที่ 3.55 รองลงมาตามลำดับ กลุ่มที่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ และกลุ่มที่ไม่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ แสดงความคิดเห็นว่านิทรรศการเสมือนจริงสามารถเพิ่มพูนความรู้จากการชมด้วยระบบนำชมเสมือน ได้มากเป็นอันดับแรก และไปในทิศทางเดียวกัน แต่กลุ่มบุคคลทั่วไปคิดเห็นว่า ประสิทธิภาพนิทรรศการเสมือนจริงมีเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของงานนิทรรศการเป็นอันดับแรก (ดังตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลของการประเมินการรับรู้ต่อนิทรรศการเสมือนจริง กับกลุ่มตัวอย่าง ในประเด็นด้านเนื้อหา

ประเด็นด้านเนื้อหา	กลุ่มที่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ		กลุ่มที่ไม่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ		บุคคลทั่วไป		เฉลี่ยรวม	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของงานนิทรรศการ	3.82	0.92	3.92	0.85	4.10	0.64	3.95	0.80
การเรียงลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย	3.05	0.84	3.84	0.05	3.76	0.61	3.55	0.50
สามารถเพิ่มพูนความรู้จากการชมด้วยระบบนำชมเสมือน (virtual tour)	3.97	0.73	4.00	0.56	3.86	0.64	3.94	0.64
เฉลี่ยรวม	3.61	0.83	3.92	0.49	3.91	0.63	3.81	0.65

ผลของการประเมินการรับรู้ต่อนิทรรศการเสมือนจริง กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เยี่ยมชมในประเด็นด้านภาษา มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.08 ในระดับมาก ซึ่งจากผลที่ได้จะเห็นว่าประเด็นด้านสุนทรียภาพ (ความสวยงาม) มีประสิทธิภาพในระดับมาก เป็นอันดับ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.45 การสื่อสารของข้อความ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.07 การนำเสนอและความหมาย มีค่าเฉลี่ย 3.93 และความชัดเจน และเข้าถึงง่าย มีค่าเฉลี่ย 3.85 ตามลำดับ กลุ่มที่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ และกลุ่มที่ไม่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบแสดงความคิดเห็นว่านิทรรศการเสมือนจริงสามารถเพิ่มพูนความรู้ได้มากเป็นอันดับแรก ไปในทิศทางเดียวกัน แต่กลุ่มบุคคลทั่วไปคิดเห็นว่านิทรรศการเสมือนจริงมีเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของงานนิทรรศการเป็นอันดับแรก และกลุ่มผู้เยี่ยมชมทั้ง 3 กลุ่ม แสดงความคิดเห็นว่านิทรรศการเสมือนจริงมีขนาดและความสวยงามของข้อความมากเป็นอันดับแรก และไปในทิศทางเดียวกัน (ดังตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลของการประเมินการรับรู้ต่อนิทรรศการเสมือนจริง กับกลุ่มตัวอย่าง ในประเด็นด้านภาษา

ประเด็นด้านภาษา	กลุ่มที่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือ การออกแบบ		กลุ่มที่ไม่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ		บุคคลทั่วไป		เฉลี่ยรวม	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
การนำเสนอและความหมาย	4.03	0.67	3.95	0.62	3.82	0.60	3.93	0.63
การสื่อสารของข้อความ	4.10	0.67	4.04	0.71	4.06	0.57	4.07	0.65
ความชัดเจน และเข้าถึงง่าย	4.35	0.70	3.75	0.73	3.44	0.64	3.85	0.69
ด้านสุนทรียภาพ (ขนาด และความสวยงาม) ของข้อความ	4.44	0.64	4.85	0.67	4.07	0.67	4.45	0.66
เฉลี่ยรวม	4.23	0.67	4.15	0.68	3.85	0.62	4.08	0.66

ประเด็นด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.37 ในระดับมาก ซึ่งจากผลที่ได้จะเห็นว่าประเด็นด้านสื่อ (การนำเสนอ) มีประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด เป็นอันดับ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.63 การเข้าถึงง่าย ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.38 การโต้ตอบ มีค่าเฉลี่ย 4.36 ความซับซ้อนในการใช้ ค่าเฉลี่ยที่ 4.27 และการเชื่อมโยงฐานข้อมูล มีค่าเฉลี่ย 4.23 ตามลำดับ กลุ่มผู้เยี่ยมชมทั้ง 3 กลุ่ม แสดงความคิดเห็นว่าประสิทธิภาพนิทรรศการเสมือนจริงในประเด็นด้านการใช้งานมีประเด็นด้านการใช้สื่อ (การนำเสนอ) หรือเทคโนโลยี มีประสิทธิภาพเป็นอันดับแรก ไปในทิศทางเดียวกัน โดยกลุ่มที่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ และกลุ่มบุคคลทั่วไป มีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของนิทรรศการ ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.93 และ 4.62) ส่วนกลุ่มที่ไม่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบมีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของนิทรรศการ ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.35) (ดังตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ผลของการประเมินการรับรู้ต่อนิทรศการเสมือนจริง กับกลุ่มตัวอย่าง ในประเด็นด้านการใช้งาน

ประเด็นด้านการใช้งาน	กลุ่มที่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ		กลุ่มที่ไม่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ		บุคคลทั่วไป		เฉลี่ยรวม	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
การเข้าถึงง่าย	4.87	0.58	3.93	0.17	4.33	0.14	4.38	0.29
ความซับซ้อนในการใช้	4.46	0.33	4.01	0.62	4.35	0.42	4.27	0.46
การโต้ตอบ	4.87	0.69	3.88	0.33	4.34	0.83	4.36	0.62
การเชื่อมโยงฐานข้อมูล	4.59	0.53	3.94	0.38	4.17	0.29	4.23	0.40
สื่อ (การนำเสนอ)/เทคโนโลยี	4.93	0.37	4.35	0.30	4.62	0.43	4.63	0.37
เฉลี่ยรวม	4.74	0.50	4.02	0.36	4.36	0.42	4.37	0.43

ในประเด็นด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.29 ในระดับมาก ผลที่ได้จะเห็นว่าประเด็นด้านความทันสมัย/ความโดดเด่น มีประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด เป็นอันดับ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.52 บรรยากาศ (สี การออกแบบพื้นที่ พื้นที่ แสง เสียง และผังบริเวณ) ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.38 การมีสัญญาณชี้แนะ (cuse) มีค่าเฉลี่ย 4.32 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างข้อความ รูปภาพ สิ่งประดิษฐ์ สื่อ เทคโนโลยี ค่าเฉลี่ยที่ 4.27 การเคลื่อนไหว (dynamic) ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.25 โครงสร้างสภาพแวดล้อมกายภาพเป็นระเบียบ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.23 และภาพ สัญลักษณ์ และตัวอักษร มีค่าเฉลี่ย 4.03 ตามลำดับ กลุ่มที่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ แสดงความคิดเห็นว่านิทรศการเสมือนจริงในประเด็นด้านการออกแบบมีประเด็นด้านบรรยากาศ (สี การออกแบบพื้นที่ พื้นที่ แสง เสียง ผังบริเวณ) มีประสิทธิภาพมากที่สุด เป็นอันดับแรก (ค่าเฉลี่ย 4.62) กลุ่มที่ไม่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบความคิดเห็นว่านิทรศการเสมือนจริงประเด็นด้านการออกแบบมีประเด็นด้านความทันสมัย/ความโดดเด่น มีประสิทธิภาพมากที่สุด เป็นอันดับแรก (ค่าเฉลี่ย 4.66) และกลุ่มบุคคลทั่วไปมีความคิดเห็นต่อนิทรศการเสมือนจริง ประเด็นด้านการปฏิสัมพันธ์ระหว่างข้อความ รูปภาพ สิ่งประดิษฐ์ สื่อ เทคโนโลยี (ค่าเฉลี่ย 4.33) (ดังตารางที่ 10) ในประเด็นนี้กลุ่มเป้าหมายมีความคิดเห็นในประเด็นย่อยที่แตกต่างกัน อาจเนื่องจากปัจจัยทางด้านวัฒนธรรม ปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยส่วนบุคคล รวมทั้งปัจจัยด้านจิตวิทยา ของแต่ละบุคคล ซึ่งนักออกแบบต้องคำนึงถึงด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 10 ผลของการประเมินการรับรู้ต่อนิทรรศการเสมือนจริง กับกลุ่มตัวอย่าง ในประเด็นด้านการออกแบบ

ประเด็นด้านการออกแบบ	กลุ่มที่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือ การออกแบบ		กลุ่มที่ไม่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ		บุคคลทั่วไป		เฉลี่ยรวม	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
ภาพ สัญลักษณ์ และตัวอักษร	4.04	0.58	3.93	0.20	4.12	0.56	4.03	0.45
บรรยากาศ (สี การออกแบบพื้นที่ พื้นที่ แสง เสียง ผังบริเวณ)	4.62	0.62	4.36	0.34	4.17	0.51	4.38	0.49
การปฏิสัมพันธ์ระหว่างข้อความ รูปภาพ สิ่งประดิษฐ์ สื่อ เทคโนโลยี	4.37	0.59	4.12	0.61	4.33	0.85	4.27	0.68
การเคลื่อนไหว (dynamic)	4.17	0.58	4.26	0.22	4.32	0.36	4.25	0.39
สัญญาณชี้แนะ (cuse)	4.33	0.35	4.35	0.36	4.29	0.45	4.32	0.39
ความทันสมัย/ความโดดเด่น	4.58	0.33	4.66	0.11	4.31	0.58	4.52	0.34
โครงสร้างสภาพแวดล้อมกายภาพเป็นระเบียบ	4.53	0.35	4.29	0.39	3.88	0.51	4.23	0.42
เฉลี่ยรวม	4.38	0.49	4.28	0.32	4.20	0.55	4.29	0.45

ส่วนระยะเวลาในการชมนิทรรศการของผู้เยี่ยมชมนิทรรศการเสมือนจริงในทุกโซนนั้น พบว่า กลุ่มที่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ ใช้เวลาในการชมเฉลี่ย อยู่ที่ 42 นาที มีความพึงพอใจต่อระยะเวลาเยี่ยมชมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.48 กลุ่มที่ไม่มีพื้นฐานทางศิลปะ หรือการออกแบบ ใช้เวลาในการชมเฉลี่ย 50 นาที มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.89 และกลุ่มบุคคลทั่วไป ใช้เวลาในการชมเฉลี่ย 66 นาที มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.26 โดยทั้ง 3 กลุ่ม ใช้เวลาเยี่ยมชมเฉลี่ยทั้งสิ้น 53 นาที ทั้งนี้ผู้เยี่ยมชมนิทรรศการจะมีความพึงพอใจต่อระยะเวลาเยี่ยมชมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 3.88 หากมากกว่านี้ ผู้เยี่ยมชมอาจเกิดการเบื่อหน่ายในการเข้าชมงาน และอาจทำให้ผู้เยี่ยมชม ชมไม่ครบทุกโซนที่นักออกแบบออกแบบ

การอภิปรายผลและสรุปผล

การศึกษาปัจจัยในการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริงต้องอาศัยองค์ประกอบทางกายภาพ โดยการออกแบบควรมีความรู้ทางศิลปะ เพื่อสร้างผลงานที่น่าพอใจและสามารถรับรู้ด้วยความรู้สึก (Francis & Francis, 2018) เนื่องจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพสามารถเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการถ่ายทอดความคิดทางการสื่อสาร เพราะสิ่งที่มองเห็นและสัมผัสสามารถสื่อความหมายได้ (Forrest, 2013) โดยอาศัยองค์ประกอบของการออกแบบในปัจจัยต่าง ๆ การศึกษาด้านการออกแบบนิทรรศการต้องอาศัยการวิเคราะห์ปฏิกริยาที่หลากหลายที่อาจเกิดขึ้นจากประสบการณ์ของผู้ชม บริบทของงานนิทรรศการหรืองานพิพิธภัณฑ์ที่สามารถส่งผลต่อประสบการณ์ของผู้เยี่ยมชมและปฏิกริยาที่อาจเป็นผลจากชมงาน สามารถสะท้อนปฏิกริยาในการชมพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ และสามารถกระตุ้นการเรียนรู้ ความชื่นชมด้านสุนทรียศาสตร์ ความสนใจหรือการเติมเต็มทางปัญญาหรือความรู้โดยปฏิกริยาที่เกิดจากการเยี่ยมชมงานนิทรรศการหรืองานพิพิธภัณฑ์สามารถแบ่งออกเป็นสองประเภทกว้าง ๆ ได้แก่ การรับรู้และอารมณ์ (Garrett, 2011) วิธีการออกแบบการจัดแสดงอย่างที่มีประสิทธิภาพและได้รับการยอมรับจากการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของงานนิทรรศการที่อยู่บนพื้นฐานของหลักการออกแบบ จะเห็นได้ว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ เช่น การตกแต่ง สื่อหรือเทคโนโลยี ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ประสิทธิภาพของแสง และวัสดุในการตกแต่ง สามารถสื่อความหมายผ่านกระบวนการออกแบบไปสู่กลุ่มผู้ใช้งานพื้นที่ได้เป็นอย่างดี ส่วนปัจจัยอื่น ๆ เช่น วัตถุจัดแสดง ข้อความที่จะสื่อสาร อิทธิพลทางกายภาพ สุนทรียศาสตร์ สี อิทธิพลทางสังคม จัดเป็นกลยุทธ์ที่ใช้ในการส่งเสริมการรับรู้ของมนุษย์ด้วย (Bitgood & Patterson, 1987)

ส่วนการประเมินการรับรู้และความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของนิทรรศการเสมือนจริง เพื่อนำไปสู่แนวทางการออกแบบ พบว่า การออกแบบนิทรรศการเสมือนจริง เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการประชาสัมพันธ์ จากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับนิทรรศการจะมีประสิทธิภาพนั้น นักออกแบบต้องอาศัยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ ที่สามารถสื่อความหมายผ่านกระบวนการออกแบบไปสู่กลุ่มผู้ใช้งานพื้นที่ได้เป็นอย่างดี ส่วนปัจจัยอื่น ๆ จัดเป็นกลยุทธ์ที่ใช้ในการส่งเสริมการรับรู้ของมนุษย์ อีกทั้งนักออกแบบต้องให้ความสำคัญกับประเด็นหลัก 5 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นด้านเนื้อหา ประเด็นด้านภาษา ประเด็นด้านการใช้งาน และประเด็นด้านการออกแบบ เพื่อให้งานนิทรรศการเสมือนจริงที่ออกแบบนั้นบรรลุเป้าหมายตามที่นักออกแบบตั้งวัตถุประสงค์ไว้ โดยนิทรรศการเสมือนจริงเป็นงานเสริมที่สำคัญสำหรับการจัดนิทรรศการทางกายภาพที่จำกัดการเข้าถึงข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการทางกายภาพไม่สามารถให้ข้อมูลได้มากเท่ากับพื้นที่เสมือน การแสดงภาพแบบคงที่ที่ไม่มีประสิทธิภาพในการพรรณนาเหตุการณ์จริง นิทรรศการเสมือนสามารถให้ประโยชน์ได้มากมายกว่า เช่น ส่งเสริมการเรียนรู้ และการศึกษา โดยสามารถให้ข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมได้ สามารถขยายการเข้าถึงเนื้อหา กระตุ้น และเพิ่มคุณค่าประสบการณ์ของผู้เยี่ยมชม ผู้คนจำนวนมากสามารถชมนิทรรศการได้ รวมถึงผู้ที่ไม่สามารถเข้าชมได้ด้วยตนเอง สามารถเอาชนะข้อจำกัดด้านพื้นที่ เวลา และสถานที่ ช่วยให้ผู้เยี่ยมชมทั่วโลกสามารถเข้าถึงและสร้างความน่าตื่นตันทึ่งที่จัดแสดงทั้งในงานนิทรรศการ พิพิธภัณฑ์ หอจดหมายเหตุ และสถาบันอื่น ๆ ตลอด 24 ชั่วโมง ทุกวันไม่เว้นวันหยุด นิทรรศการเสมือนจริงที่สร้างมาอย่างดีสามารถมอบประสบการณ์ทางเลือกให้กับ “สถานที่จริง” และเปิดโอกาสอื่น ๆ ซึ่งรวมถึงการเรียนรู้ เนื้อหาเพิ่มเติม การมีส่วนร่วมของผู้เยี่ยมชมผ่านระบบออนไลน์และการอัปโหลด การช้อปปิ้งออนไลน์ และอื่น ๆ นอกเหนือจากการจัดแสดงทางกายภาพอีกด้วย จึงเป็นไปได้ที่จะสร้างนิทรรศการเสมือนจริงเพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ที่แตกต่างกันได้

ข้อเสนอแนะ

นิทรรศการเสมือนจริงมีศักยภาพในการอนุรักษ์และเผยแพร่ข้อมูลด้วยวิธีที่มีประสิทธิภาพ และใช้ต้นทุนต่ำ โดยอาศัยวิธีการและเครื่องมือที่เป็นนวัตกรรมใหม่ แต่ไม่ได้มีจุดมุ่งหมายที่จะแทนที่นิทรรศการที่มีอยู่จริง แต่นิทรรศการเสมือนจริงทำหน้าที่เสริม ที่เป็นสื่อกลางที่น่าสนใจและดึงดูดกลุ่มผู้เข้าชมต่าง ๆ สามารถส่งเสริมสถานที่จริงได้โดยการให้ข้อมูลเกี่ยวกับนิทรรศการ และนำเสนอการจัดแสดงสิ่งประดิษฐ์ของนิทรรศการผ่านเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เข้าชมได้หลากหลายรูปแบบ และสามารถมอบประสบการณ์ความบันเทิง การศึกษา และเสริมสร้างประสบการณ์โดยเปิดใช้งานการโต้ตอบที่ใช้งานง่าย เหมาะสำหรับภัณฑารักษ์ และกลุ่มผู้ใช้ต่าง ๆ เช่น นักเรียน ผู้เชี่ยวชาญ และนักท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี

การออกแบบนิทรรศการเสมือนจริงจึงจำเป็นต้องมีขั้นตอนที่ชัดเจนและเป็นที่ยอมรับ เนื่องจากเป็นพื้นที่แห่งความรู้ ดังนั้น ควรพิจารณาเกี่ยวกับการออกแบบและเทคโนโลยีที่จะนำเสนอข้อมูล ที่จะถ่ายทอดว่าควรเป็นอย่างไร (Charitos, et al., 2000) อีกทั้งควรเสริมความบันเทิงให้กับผู้เยี่ยมชม (Falk & Dierking, 2000) การออกแบบนิทรรศการเสมือนจริง หรือออนไลน์ที่สามารถดึงดูดความสนใจ จะอาศัยสื่อมัลติมีเดีย อินเทอร์เน็ตฟิ อินเทอร์เน็ตบรอดแบนด์ และเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน จะทำให้ผู้เยี่ยมชมสนใจมากขึ้น โดยการออกแบบควรมีการประเมินภายหลังการออกแบบ รวมถึงการใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และเพื่อให้ได้มาซึ่งผลสรุปของข้อมูลที่จะสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริงต่อไป และเป็นการตรวจสอบถึงผลกระทบในการออกแบบสำหรับผู้ใช้งาน (Deckers, et al., 2012) โดยมุ่งความสนใจไปที่ผู้ใช้งานการออกแบบนั้น ๆ และข้อสรุปที่ได้จะเป็นกรอบของเกณฑ์ที่ถูกต้อง สำหรับงานออกแบบที่ดีขึ้นในอนาคต องค์ประกอบที่ควรประเมินด้านสมรรถนะ 2 ด้าน ได้แก่ องค์ประกอบทางด้านประโยชน์ใช้สอย (functional elements) เช่น สื่อในการนำเสนอภายในนิทรรศการเสมือนจริง การเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลอื่น ๆ การโต้ตอบ การรับชมด้วยระบบนำชมเสมือน (virtual tour) และองค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม (behavioral elements) ประกอบด้วย ความพึงพอใจต่อการนำเสนอเนื้อหา การออกแบบ (Wolfgang, Rabinowitz & White, 1988) โดยองค์ประกอบที่เป็นแนวทางในการออกแบบ นักออกแบบสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบนิทรรศการเสมือนจริงอื่น ๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

- Alt, M.B., et al. (1988). **The design of educational exhibits** (2nd Eds). London: Routledge and CRC Press.
- Baker, J. (1987). The role of the environment in marketing services: the consumer perspective. In Czepiel, J., Congram, C. & Shanahan, J. (Eds.). **The services challenge: integrating for competitive advantage**. (pp.79–84). Chicago: American Marketing Association.
- Bitgood, S. & Patterson, D. (1987). Principles of exhibit design. **Visitor Behavior**, 2(1), 4–6.
- Bitgood, S. & Patterson, D. (1993). The effects of gallery changes on visitor reading and object viewing time. **Environment and Behavior**, 25(6), 761-781.
- Bitgood, S., Patterson, D. & Benefield, A. (1988). Exhibit design and visitor behavior: empirical relationships. **Environment and Behavior**, 20(4), 474-491.
- Bonis, B., et al. (2007). Personalization of content in virtual exhibitions. **Proceedings of the Second International Conference on Semantic and Digital Media Technologies (SAMT) 2007** (pp.172-184). Heidelberg: Springer.
- Charitos, D., et al. (2000). An approach to designing and implementing virtual museums. **Proceedings of the 7th UK VR-SIG Conference** (pp.1-8). Glasgow: n.p.
- Charitos, D., et al. (2001). Designing a virtual museum within a museum. **Proceedings of the 2001 Conference on Virtual Reality, Archeology, and Cultural Heritage** (pp.1-8). New York: Association for Computing Machinery (ACM).
- Chuan, C.H., et al. (2006). A new communication model in the natural history museum. **Proceedings of the 2006 meeting of INTERCOM** (pp.1-27). Taipei: n.p.
- Deckers, E., et al. (2012). Designing for perceptual crossing: applying and evaluating design notions. **International Journal of Design**, 6(3), 41–55.
- Falk, J.H. & Dierking, L.D. (2000). **Learning from museums: visitor experiences and the making of meaning**. California: AltaMira Press.
- Forrest, R. (2013). Museum atmospherics: the role of the exhibition environment in the visitor experience. **Visitor Studies**, 16(2), 201-216.

- Francis, D.K.C. & Binggeli, C. (2018). **Interior design illustrated** (4th Eds). New York: John Wiley & Sons Inc.
- Garrett, J.J. (2011). **The elements of user experience: user-centered design for the web and beyond** (2nd Eds). California: New Riders.
- Melton, A.W. (1972). Visitor behavior in museums: some early research in environmental design. **Human Factors**, 14(5), 393-403.
- Moona, H.S., Kima, J.K. & Ryu, Y.U. (2013). A sequence-based filtering method for exhibition booth visits recommendations. **International Journal of Information Management**, 33(4), 620–626.
- Peart, B. (1984). Impact of exhibit type on knowledge gain, attitudes, and behavior. **Curator**, 27(3), 220-237.
- Praphruetdi, P. (2019). Karn nam sanoe theknoloyi samueanching nai phiphitthaphan silapa. (In Thai) [The use of virtual reality in art museum]. **Humanities, Social Sciences and arts**, 12(3), 1104-1118.
- Van Bueren, E.M. (2009). **Greening governance: an evolutionary approach to policy making for a sustainable built environment**. Netherlands: IOS Press.
- Wolfgang, F.E.P., Rabinowitz, H.Z. & White, E.T. (1988). **Post-occupancy evaluation**. New York: Van Nostrand Reinhold.