

ชุมชนเสมือนต้นทุนต่ำ : สังคมของอวทาร์ในแหล่งมรดก
เสมือนจริง
Low -Cost Virtual Community: Avatar Society in
Virtual Heritage

มนตรี ธนภัทรพรชัย

บทคัดย่อ

ในสถานการณ์โรคระบาดที่เกิดขึ้นในระหว่างปีพ.ศ. 2563 - 2564 กรมศิลปากรมีมาตรการลดความเสี่ยงในการแพร่ระบาดโดยปิดบริการแหล่งเรียนรู้ และกำหนดมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดสำหรับการเปิดให้บริการในเวลาต่อมา ส่งผลให้มีผู้เยี่ยมชมเยือนใช้บริการแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ทดแทนการเดินทางไปยังสถานที่จริง เว็บไซต์แหล่งเรียนรู้เสมือนจริงของกรมศิลปากรมีผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้นตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ระบบนี้สื่อสารทางเดียวผู้ใช้บริการจึงไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และยังไม่นำเสนอด้วยภาพพจน์รวมไม่ได้เป็นสภาพแวดล้อมแบบสามมิติที่สามารถปรับเปลี่ยนตามเนื้อหา และตอบสนองความต้องการกลุ่มเป้าหมายได้มากกว่า ด้วยเหตุนี้ อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทจึงพัฒนามรดกเสมือนต้นทุนต่ำด้วยเว็บไซต์ Spatial.io เพื่อเผยแพร่ข้อมูลมรดกวัฒนธรรม สร้างชุมชนเสมือน ส่งเสริมการขายสินค้าและบริการ และสร้างภาพลักษณ์หน่วยงาน ผ่านการท่องเที่ยวและกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือน สื่อนี้จะสร้างประสบการณ์วิถีการท่องเที่ยวแนวใหม่ให้กับผู้ใช้บริการเสมือนว่าได้อยู่ในแหล่งมรดกและสื่อสารกับคนท้องถิ่น ก่อเกิดชุมชนเสมือน ซึ่งจะกระตุ้นให้เกิดความผูกพันและตัดสินใจกลับมาใช้บริการซ้ำ หรือเดินทางมาท่องเที่ยวยังสถานที่จริงในอนาคต

คำค้น: Virtual Heritage, มรดกเสมือน, ชุมชนเสมือน, อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท

1. บทนำ

ในสถานการณ์โรคระบาดที่เกิดขึ้นในระหว่างปีพ.ศ. 2563 -2564 กรมศิลปากรมีมาตรการลดความเสี่ยงในการแพร่ระบาดของโรคไวรัสโควิด-19 โดยปิดบริการแหล่งเรียนรู้ในภูมิภาคต่างๆ และได้กำหนดมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคไวรัสโควิด-19 สำหรับการเปิดให้บริการแหล่งเรียนรู้ของกรมศิลปากรในเวลาต่อมา ซึ่งมีขั้นตอนการปฏิบัติสำหรับผู้เยี่ยมชมอย่างเคร่งครัด ส่งผลให้ผู้เยี่ยมชมใช้บริการสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ทดแทนการเดินทางไปยังสถานที่จริง ตั้งแต่ช่วงต้นปีพ.ศ. 2563 เป็นต้นมา มีแนวโน้มจำนวนผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แหล่งเรียนรู้เสมือนจริงของกรมศิลปากร ได้แก่ พิพิธภัณฑ์เสมือน (Virtual Museum) และอุทยานประวัติศาสตร์เสมือนจริง (Virtual Historical Park)

อย่างไรก็ตาม แหล่งเรียนรู้เสมือนจริงของกรมศิลปากรที่เปิดให้บริการตั้งแต่ปีพ.ศ. 2557 นั้นจัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลแบบสื่อสารทางเดียว ดังนั้น แหล่งเรียนรู้เสมือนจริงดังกล่าวจึงอาจมีข้อจำกัดในการบริการ เนื่องจากผู้ใช้บริการไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และยังมีรูปแบบนำเสนอพื้นฐานด้วยการท่องเที่ยวเสมือน (Virtual Tour) หรือ การเยี่ยมชมเสมือนจริง (Virtual Visit) ด้วยภาพถ่ายโบราณวัตถุหมุนรอบทิศทางและภาพพาโนรามาจากสถานที่จริง ไม่ได้เป็นสภาพแวดล้อมแบบสามมิติที่สามารถปรับเปลี่ยนตามเนื้อหา และตอบสนองความต้องการกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกันได้อย่างยืดหยุ่นและเป็นที่น่าจดจำมากกว่า ด้วยเหตุนี้ อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทจึงมองเห็นโอกาสใหม่ๆ ในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ความรู้เกี่ยวกับมรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องได้ (Tangible Cultural Heritage) และมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรม หรือ มรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Cultural Heritage) การจัดกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือนร่วมกับชุมชนท้องถิ่น การส่งเสริมการขายสินค้าและบริการของอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท รวมถึงผลิตผลของชุมชนในพื้นที่มรดกทางวัฒนธรรม และสร้างภาพลักษณ์หน่วยงานให้สอดคล้องกับสถานการณ์และทิศทางของเทคโนโลยีในปัจจุบัน รวมถึงความท้าทายในการพัฒนาเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอมรดกเสมือน (Virtual Heritage) โดยทีมเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานและอาสาสมัครท้องถิ่นที่ร่วมพัฒนามรดกเสมือนเป็นสื่อทางเลือกต้นทุนต่ำขึ้นเองด้วยเว็บไซต์ Space.io ซึ่งเปิดโอกาสให้เกิดการสื่อสาร

สองทางด้วยอาหารวิทยากรนำชมและอาสาสมัครมัคคุเทศก์ท้องถิ่นที่พร้อมนำชม และให้ข้อมูลตรงความต้องการของอาหารผู้ให้บริการ อีกทั้งยังสามารถแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความสนใจร่วมกันได้ในลักษณะของชุมชนเสมือน (Virtual Community) นอกเหนือจากการท่องเที่ยวเที่ยวเสมือนในสภาพแวดล้อมเสมือนของแหล่งมรดกแล้ว ยังมีการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนที่สามารถผสมผสานเนื้อหาระหว่างข้อมูลประวัติศาสตร์ โบราณคดี ศิลปะ และภูมิปัญญา นำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจและมีพลวัต สื่อนี้จะสร้างประสบการณ์วิธีการท่องเที่ยวแนวใหม่ให้กับผู้ใช้บริการเสมือนว่าได้อยู่ในแหล่งมรดกและได้สื่อสารพูดคุยกับคนท้องถิ่น ก่อเกิดชุมชนเสมือนภายในโลกเสมือนจริงซึ่งจะกระตุ้นให้เกิดความผูกพันและตัดสินใจกลับมาใช้บริการซ้ำ หรือเดินทางมาท่องเที่ยวยังสถานที่จริงในอนาคต นอกจากนี้ ยังต่อยอดภาพลักษณ์ และการสร้างการรับรู้อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทในฐานะเป็นอุทยานประวัติศาสตร์ที่มีมรดกทางวัฒนธรรมทรงคุณค่าและสื่อการเรียนรู้ที่น่าประทับใจ มีพลวัตและเหมาะกับคนหลายช่วงวัย

บทความชิ้นนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงของกรมศิลปากร อธิบายกระบวนการพัฒนามรดกเสมือนบนเว็บไซต์ Spatial.io กรณีศึกษาอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท อำเภอบ้านผือ จังหวัดอุดรธานี และเสนอแนวทางในการพัฒนาชุมชนเสมือนในมรดกเสมือนดังกล่าว โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 3 ส่วน ดังนี้ ในส่วนแรก ให้ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงของกรมศิลปากร เพื่อทราบประวัติความเป็นมา วัตถุประสงค์การใช้งาน รูปแบบการนำเสนอ และลักษณะร่วมของแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงที่ให้บริการในปัจจุบัน แนวคิดเกี่ยวกับมรดกเสมือน ชุมชนเสมือน และจักรวาลนฤมิตร ส่วนที่สอง ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับพื้นที่ศึกษา กระบวนการพัฒนามรดกเสมือน การจัดกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือน ผลการศึกษาและการอภิปรายผล และส่วนที่สาม บทสรุปและข้อเสนอแนะที่นำไปใช้ในการพัฒนามรดกเสมือนต่อไป

2. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงของกรมศิลปากร

ในปีพ.ศ. 2557 เมื่อกรมศิลปากรดำเนินการโครงการจัดทำแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงสำหรับพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ เพื่อลดข้อจำกัดที่เกิดจาก

รูปแบบการนำเสนอที่ขาดความหลากหลาย การเดินทางมาเข้าชมและเสริมประสิทธิภาพของเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ของแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม ในระยะแรก โครงการนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาและสร้างแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงของกรมศิลปากร จำนวน 43 แห่ง ประกอบด้วย พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติใน ส่วนกลาง ส่วนภูมิภาคและคลังพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ให้เป็นต้นแบบและ ศูนย์กลางเครือข่ายในระดับประเทศ ที่จะสามารถบูรณาการองค์ความรู้จาก แหล่งเรียนรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมของกรมศิลปากร กระทรวงวัฒนธรรม แหล่ง เรียนรู้ชุมชนและผลิตผลของชุมชนในพื้นที่มรดกทางวัฒนธรรม และเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ร่วมกัน นอกจากนี้ ยังช่วยลดปัญหาด้านงบประมาณในการเดินทางไปยังแหล่งเรียนรู้ของกรมศิลปากรที่อยู่ต่างภูมิภาค เปิดโอกาสและเพิ่ม ช่องทางให้ประชาชนได้เข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ตามอัธยาศัย รวดเร็ว ในทุกสถานที่ (พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ, 2558) ต่อมา โครงการดังกล่าวได้เป็นต้นแบบ สำคัญในการพัฒนาระบบอุทยานประวัติศาสตร์เสมือนจริง ระหว่างปี พ.ศ. 2559 - 2563

ปัจจุบันแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงของกรมศิลปากรเป็นระบบจัดเก็บ และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศที่น่าสนใจของแหล่งเรียนรู้ในความรับผิดชอบของ กรมศิลปากร จำนวน 53 แห่ง ได้แก่ หอจดหมายเหตุแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช จำนวน 1 แห่ง พิพิธภัณฑ์สถาน แห่งชาติทั่วประเทศ จำนวน 42 แห่ง และอุทยานประวัติศาสตร์ จำนวน 11 แห่ง ที่เปิดให้บริการผ่านเว็บไซต์ที่จัดทำขึ้นเฉพาะ ได้แก่ <http://www.virtualmuseum.finearts.go.th> และ <http://virtualhistoricalpark.finearts.go.th> การนำเสนอเนื้อหาส่วนใหญ่ผ่านสื่อประสมเชิงโต้ตอบ (Interactive Multimedia) ได้แก่ ภาพโบราณวัตถุชิ้นสำคัญหมุนรอบทิศทาง ภาพถ่ายดิจิทัลรายละเอียด สูง เสียงบรรยาย เอกสารข้อความ วิดีทัศน์และการท่องเที่ยวเสมือน ที่สร้างขึ้นจากภาพแพนอรามาทรงกลม (Spherical Panorama) ของห้องจัดแสดง ภายในหอจดหมายเหตุแห่งชาติ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติและโบราณสถาน สำคัญของอุทยานประวัติศาสตร์ รวมถึงการพัฒนาความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) ระหว่างปีพ.ศ. 2561 - 2563 เพื่อให้บริการการท่องเที่ยวเสมือนใน สภาพแวดล้อมแบบสามมิติของโบราณสถานที่เป็นแหล่งมรดกทางวัฒนธรรม เข้าถึงยากและไม่เปิดให้เข้าชมตามปกติ ได้แก่ กรุพระปรางค์วัดราชบูรณะ

อุทยานประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา และอุโมงค์วัดศรีชุมอุทยาน
ประวัติศาสตร์สุโขทัย

เมื่อศึกษาวิเคราะห์เบื้องต้นแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงของกรมศิลปากร
ปรากฏว่า แหล่งเรียนรู้เสมือนจริงดังกล่าวมีลักษณะร่วมบางประการกับแหล่ง
เรียนรู้เสมือนจริงอื่นๆ ที่จัดทำโดยหน่วยงานรัฐ และเอกชนหลายแห่ง ช่วง
เวลาระหว่างปีพ.ศ. 2557 - 2565 สามารถสรุปเบื้องต้นได้ดังนี้

1. ให้บริการผ่านเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นโดยการจ้างเหมาดำเนินการ
ออกแบบเนื้อหาและจัดทำเว็บไซต์

2. นำเสนอข้อมูลสารสนเทศผ่านการท่องเที่ยวเสมือนของสถานที่
ต่างๆ โดยเลือกการนำเสนอที่แตกต่างกันได้แก่ ภาพพานoramาทรงกลมที่สร้าง
ขึ้นจากกล้อง 360 องศาแล้วกำหนดจุดพร้อมโยง (Hotspot) ประเภท Portal
Hotspot ซึ่งเป็นจุดที่คลิกแล้วผู้ใช้งานสามารถเคลื่อนไปมาเพื่อชมภาพแพ
นอรามาที่เชื่อมโยงกันได้ตามจุดพร้อมโยง และ Media and Info Hotspot ที่
กำหนดไว้คลิกแล้วเรียกหน้าต่างแบบผุดขึ้น (Pop - up) เพื่อแสดงข้อมูลภาพ
เสียง วิดีทัศน์และข้อความ (พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ, 2558; กรมศิลปากร,
2563) และแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นจากเครื่องกราดภาพเลเซอร์ภาคพื้น
ดิน (Terrestrial Laser Scanner) หรือ สร้างขึ้นจากการรังวัดด้วยภาพถ่าย
(Photogrammetry) ทำให้ได้แบบจำลองรายละเอียดสูงของห้องจัดแสดงที่
ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนมุมมองห้องจัดแสดง วัดขนาดวัตถุ หรือ มองผ่านอุปกรณ์
สวมศีรษะสำหรับวีอาร์ (VR Headset) ได้ และสามารถใช้งานจุดพร้อมโยงได้
เช่นกัน แต่ผู้ใช้บริการยังไม่สามารถเคลื่อนที่อย่างอิสระในสิ่งแวดล้อมเสมือน
จริง โดยเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ที่ให้บริการการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud
Computing) เช่น เว็บไซต์ Matterport.com (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย,
2563; สุชาติ แสนพิช, 2561) และเว็บไซต์ Cupix.com (จิตตภัทร ช่วยนุ้ม,
2563) เป็นต้น

3. แหล่งเรียนรู้เสมือนจริงเกือบทั้งหมดยังไม่ได้เปิดให้บริการสภาพ
แวดล้อมแบบสามมิติที่สามารถปรับเปลี่ยนตามเนื้อหา และตอบสนองความ
ต้องการกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกัน

4. ใช้การสื่อสารทางเดียว (One - way Communication) เว็บไซต์
จะเป็นผู้ให้ข้อมูลต่อผู้ใช้บริการเพียงฝ่ายเดียวทำให้ประหยัดเวลาการสื่อสาร

และมีความเป็นระเบียบของข้อมูลมากกว่าการสื่อสารสองทาง (Two way Communication) แต่หน่วยงานไม่สามารถประเมินประสิทธิผลการสื่อสารที่มีต่อผู้ใช้บริการได้ นอกจากนี้ แหล่งเรียนรู้เสมือนจริงยังไม่มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้บริการมีส่วนร่วม ได้ตอบ หรือซักถามข้อสงสัยใดๆ

5. ยังไม่มีลักษณะของชุมชนเสมือน เนื่องจากแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงยังไม่สนับสนุนการใช้งานในระบบหลายผู้ใช้ (Multi user VR) ที่เหมาะสำหรับการสื่อสารสองทางซึ่งผู้รับสารมีการตอบสนอง และมีปฏิริยาป้อนกลับไปยังผู้ส่งสารสามารถโต้ตอบ ปรัชญาหรือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้ เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานซึ่งจะสนับสนุนการเกิดชุมชนเสมือนเพื่อการเรียนรู้ร่วมกันได้

3. แนวคิดเกี่ยวกับมรดกเสมือน ชุมชนเสมือน และจักรวาลนฤมิตร

3.1. มรดกเสมือน

3.1.1. คำจำกัดความ

Stone (1999) และ Stone & Ojika (2000) ได้ให้คำจำกัดความว่า มรดกเสมือน คือ การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เชิงโต้ตอบเพื่อบันทึก รักษา หรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ สถานที่และผู้ดำเนินการทางประวัติศาสตร์ ศิลปะ ทางศาสนาที่มีความสำคัญทางวัฒนธรรม และเพื่อส่งมอบผลงานอย่างเปิดเผยสู่โลกของผู้ชมในลักษณะที่จะให้ประสบการณ์การศึกษาที่เป็นรูปร่างผ่านการควบคุมเวลาและพื้นที่ทางอิเล็กทรอนิกส์ ในขณะที่ Champion (2008; 2014: 272) เสนอว่า มรดกเสมือน คือ ความพยายามที่จะถ่ายทอดไม่เพียงแต่รูปลักษณ์เท่านั้น แต่ยักรวมถึงความหมายและความสำคัญของสิ่งประดิษฐ์ทางวัฒนธรรมและหน่วยงานทางสังคมที่เกี่ยวข้องที่ออกแบบ โดยใช้งานผ่านการใช้สื่อดิจิทัลเชิงโต้ตอบและดื่มด่ำ ส่วน Li (2017: 295) ให้คำจำกัดความว่า มรดกเสมือนจริงเป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีเสมือนจริงกับมรดกดั้งเดิม

ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่า มรดกเสมือน คือ การถ่ายทอดข้อมูลลักษณะทางกายภาพของมรดกทางวัฒนธรรมที่เป็นรูปธรรม และสื่อความหมายคุณค่าความสำคัญที่เป็นนามธรรมด้วยสื่อดิจิทัลเชิงโต้ตอบและดื่มด่ำ เพื่อให้ประสบการณ์ในสิ่งแวดล้อมเสมือนแก่ผู้ใช้งาน

3.1.2. ประโยชน์ของมรดกเสมือนในฐานะแหล่งเรียนรู้

สำหรับผู้ให้บริการทั่วไปนอกเหนือจากการเข้าถึงได้ ไม่จำกัดโดยไม่คำนึงถึงเวลาและสถานที่ และการสำรวจมรดกทางวัฒนธรรม ด้วยต้นทุนที่ลดลงผ่านการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแล้ว มรดกเสมือนยังมีข้อดี เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมแบบสามมิติที่สนับสนุนการเรียนรู้ในรูปแบบของการศึกษาทางไกล (Annetta, Folta, & Klesath, 2010) นอกจากนี้ ในสภาพแวดล้อมสามมิติยังสามารถสร้างวัตถุที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ด้วยประสาทสัมผัสของมนุษย์และเปลี่ยนเป็นวัตถุที่มองเห็น ได้ยินและจับต้องได้ (Gell -Mann, 1994) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความสามารถแสดงให้เห็นสภาพโบราณสถานและโบราณวัตถุที่ถูกสร้างทดแทนให้สมบูรณ์เพื่อเป็นเครื่องมือทางการศึกษาสำหรับประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม (Politis & Marras, 2008)

นอกจากนี้ ในขณะที่ใช้งานมรดกเสมือน การฝังตัวอยู่ในพื้นที่เสมือนของผู้ใช้งานจะสร้างความรู้สึกว่ามีตัวตน และกระตุ้นผลการเรียนรู้ (Winn, 1995; Dicky, 2003; Dede, 2009) อีกทั้งยังสามารถช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงแบบสามมิติได้ดีขึ้น (Winn, 1995) ผ่านการท่องเที่ยวในแหล่งมรดกเสมือนที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเห็นรายละเอียดของโบราณวัตถุ หรือ โบราณสถานที่สังเกตเห็น หรือ เข้าถึงยาก ทำให้เสมือนได้เข้าถึงสถานที่อื่นที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ในโลกจริง และสามารถโต้ตอบกับโบราณวัตถุ หรือ โบราณสถานโดยไม่เสี่ยงกับความเสียหาย (El-Hakim, Beraldin, Picard, & Godin, 2004; Maiorescu & Sabou, 2013)

มรดกเสมือนเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สามารถปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ผ่านการจำลองสถานการณ์ในบริบททางประวัติศาสตร์ การสวมบทบาทของผู้ใช้งานตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ และกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือนต่างๆที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานโต้ตอบกับผู้คนและวัตถุต่างๆในสิ่งแวดล้อมเสมือน นอกจากนี้ โลกเสมือนจริงยังส่งเสริมการเรียนรู้ที่ผู้ใช้งานสามารถสัมผัสกับอารมณ์และความคิดของบุคคลอื่นๆในสถานการณ์จำลองได้ (Macedo & Morgado, 2009) ช่วยอำนวยความสะดวกในการสื่อสารและการทำงานร่วมกันระหว่างผู้ใช้งานด้วยวีจันภาษา ได้แก่ การแชทด้วยเสียงและข้อความทั้งแบบสาธารณะและแบบส่วนตัว และอวัจนภาษา ได้แก่ การเคลื่อนไหว การจ้องมองและท่าทาง (Kappe & Guetl, 2009) หรือ ฝึกฝนทักษะ

ชีวิตที่สำคัญอื่นๆ (Annetta, Folta, & Klesath, 2010) นอกจากนี้ สภาพแวดล้อมเสมือนยังสนับสนุนรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย ทำให้มีความเป็นไปได้ที่ผู้ใช้งานจะกลับมาเรียนรู้ต่อ หรือ ทำซ้ำขั้นตอนการเรียนรู้ในภายหลัง

3.2. ชุมชนเสมือน

3.2.1. คำจำกัดความ

ชุมชนเสมือน เป็นการรวมตัวกันทางสังคมที่เกิดขึ้นจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อมีคนจำนวนมากพอที่จะสนทนาในที่สาธารณะได้นานเพียงพอ ด้วยความรู้สึกร่วมกันของมนุษย์เพียงพอ เพื่อสร้างเครือข่ายความสัมพันธ์ส่วนบุคคลในไซเบอร์สเปซ (Rheingold, 1993)

ชุมชนเสมือน เป็นกลุ่มคน หรือ ชุมชนที่เกิดขึ้นในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีการรวมกลุ่มกันทางความคิด เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล มีความสัมพันธ์ทางสังคมโดยไม่จำกัดเรื่องเวลา และสถานที่ (อุษา บิ๊กกินส์ และอุดมเรืองเกียรติ, 2551)

ชุมชนเสมือนจริง คือ กลุ่มคนที่อาจจะเผชิญหน้าหรือไม่ได้ ซึ่งแลกเปลี่ยนคำพูดและความคิดผ่านการเป็นสื่อของเครือข่ายดิจิทัล (Rheingold, 2012)

ดังนั้น ในเบื้องต้นอาจสรุปได้ว่า ชุมชนเสมือน คือ กลุ่มคนที่ปฏิสัมพันธ์และมีความสัมพันธ์ทางสังคมต่อกันในเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีความสนใจร่วมกัน

3.2.2. วัฏจักรของชุมชนเสมือน

Howard (2010) ได้เสนอว่า ชุมชนเสมือนมีลักษณะพัฒนาการเป็นวัฏจักรจากการเกิดไปสู่การแตกดับ ตั้งแต่เริ่มมีการก่อตัวเกิดขึ้น หลังจากนั้นชุมชนจะเริ่มเติบโต และตั้งตนเองเป็นชุมชนที่เข้มแข็ง จากนั้นเมื่อผู้ใช้เริ่มลดลง หรือแยกออกไปชุมชนเสมือนจะเริ่มสลายตัว โดยแบ่งวัฏจักรของชุมชนเสมือนออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ระยะก่อตัว (Emerge Stage) ระยะก่อตั้ง (Establish Stage) ระยะเติบโตเต็มที่ (Mature Stage) และระยะแตกตัว (Mitosis Stage)

จากการศึกษาชุมชนเสมือนในสื่อเกมออนไลน์ของ ซิมลินส์ คลังทอง และ กุลทิพย์ ศาสตร์ระรุจิ (2560) พบว่า การบริหารจัดการชุมชนเสมือนจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยภายในชุมชนเสมือน เช่น การใช้ผู้มีอิทธิพลในชุมชนเสมือนเป็นผู้ขับเคลื่อนชุมชน รวมทั้งบริหารจัดการกฎข้อบังคับ เพื่อการอยู่ร่วมกันของสมาชิกในชุมชนเสมือนอย่างเหมาะสม และปัจจัยภายนอก เช่น การจัดกิจกรรมในโลกจริงให้ผู้เล่นได้สานสัมพันธ์ระหว่างกันซึ่งช่วยในการยึดอายุของชุมชนเสมือนบนโลกออนไลน์

แนวคิดข้างต้นสามารถนำมาวิเคราะห์พัฒนาการชุมชนเสมือนในแหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท และกำหนดแนวทางการบริหารจัดการสำหรับชุมชนเสมือนในมรดกเสมือนจริงอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทต่อไป

3.3. จักรวาลนฤมิตร

3.3.1. คำจำกัดความ

คำว่า จักรวาลนฤมิตร หรือ เมตาเวิร์ส ทับศัพท์คำว่า Metaverse ใช้งานอย่างเป็นทางการตามมติคณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมศัพท์นิเทศศาสตร์ร่วมสมัย ราชบัณฑิตยสภา เมื่อวันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2564 (ปิยวรรณ เฉลิมฉัตรวิช, 2564) ในขณะที่คำว่า Metaverse ถูกใช้เป็นการครั้งแรกในปีค.ศ.1992 โดย Neal Stephenson ในนวนิยายเรื่อง Snow Crash (Terdiman, 2007) ซึ่งเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกเสมือนจริงที่ผู้คนปฏิสัมพันธ์กันผ่านอวตาร

Stefan (2014) เสนอว่า Metaverse หรือ Multi-User Virtual Environment (MUVE) คือ โลกเสมือนจริงที่เสนอสภาพแวดล้อมเสมือนจริงสามมิติบนแพลตฟอร์มที่ผู้ใช้งานมีวัตถุประสงค์ในการสร้างโลกเสมือนที่เฉพาะเจาะจงและมีเนื้อหาทางการศึกษาภายใต้รูปแบบของสินทรัพย์ดิจิทัล (Digital Asset)

Metaverse ประกอบด้วยคำว่า “Meta” และ “Universe” และหมายถึง พื้นที่ที่สร้างขึ้นโดยการบรรจบกันของความเป็นจริงเสมือนและความเป็นจริงเสริม (Choi & Kim, 2017)

ในที่นี้อาจสรุปได้ว่า เมตาเวิร์ส เป็นพื้นที่เสมือนที่เกิดจากการบรรจบกันของความเป็นจริงเสมือนและความเป็นจริงเสริม เชื่อมโยง

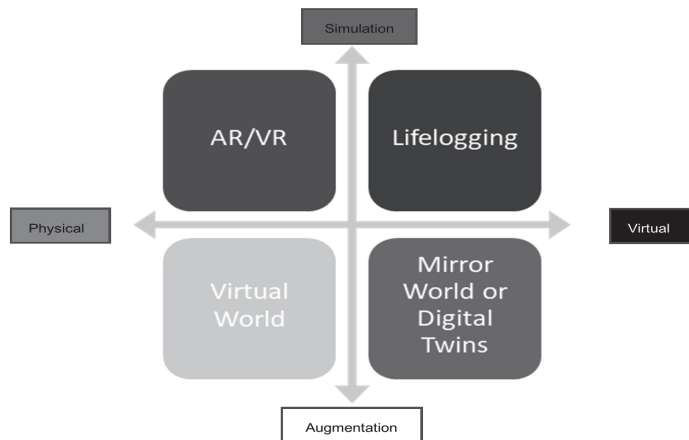
กับผู้ใช้งานในรูปแบบของอวตาร เมตาเวิร์สเกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อช่องว่างระหว่างชีวิตจริงกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ความเป็นจริงขยาย (Extended Reality: XR) ที่ประกอบด้วย AR VR และ MR ผู้ใช้งานอาจสวมใส่อุปกรณ์ที่ทำให้ได้ต่อกับข้อมูลดิจิทัลที่ซ้อนทับในสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ และให้ผู้ใช้ใช้งานมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งทางร่างกายและแบบดิจิทัล ประเด็นสำคัญ คือ ข้อมูล และวัตถุต่างๆที่ปรากฏในโลกเสมือนที่ผู้ใช้มองเห็นจะถูกแบ่งปันระหว่างผู้ใช้งานทุกคนที่เชื่อมต่อในช่วงเวลาและพื้นที่เสมือนเดียวกัน

3.3.2. ฉากทัศน์ของจักรวาลนอภิมิต (Metaverse Scenarios)

ฉากทัศน์ของเมตาเวิร์สที่จะเกิดขึ้นในอนาคตมี 4 รูปแบบ (ZIAUL, 2022) (รูปที่ 1) ได้แก่

1. การบันทึกชีวิต (Lifelogging) เป็นสถานการณ์ที่ผู้คนจะใช้เทคโนโลยีเพื่อบันทึกทุกอย่างที่เกิดขึ้นรอบตัวในสิ่งแวดล้อมเสมือน ข้อมูลจำนวนมากจากผู้ใช้งานจะถูกรวบรวมผ่านการสื่อสารในเมตาเวิร์ส ด้วยอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ใช้เพื่อเข้าถึงเมตาเวิร์ส แล้วส่งไปบันทึกเพื่อใช้ใน AI ของเมตาเวิร์ส เช่น ข้อมูลทางสรีรวิทยา ข้อมูลทางกายภาพของผู้ใช้และวัตถุ ข้อมูลไบโอเมตริกซ์ ข้อมูลโซเชียล ข้อมูลการสื่อสารและการโต้ตอบของผู้ใช้และวัตถุ
2. ความจริงเสริม (Augmented Reality) เป็นสถานการณ์ที่ความเป็นจริงเสริมปรับปรุงโลกจริงของผู้ใช้ด้วยระบบการระบุตำแหน่งและโปรแกรมต่อประสาน (Interface) ที่จะเพิ่มข้อมูลจากโลกเสมือนไปแสดงผลในโลกจริงโดยใช้ AR/VR Headset หรือ อุปกรณ์มือถือ โดยพื้นฐานแล้วช่วยให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลทันทีเกี่ยวกับสถานที่และสิ่งต่างๆ แบบดิจิทัลได้ตลอดเวลา
3. ความจริงเสมือน (Virtual Reality) เป็นสถานการณ์ที่เมตาเวิร์สเป็นเพียงโลกเสมือนจริงที่ผสมผสานชีวิตทางเศรษฐกิจและสังคมของโลกทางกายภาพและชุมชน กระทั่งไม่มีความแตกต่างระหว่างโลกทางกายภาพและโลกเสมือนจริง กลายเป็นการอยู่ร่วมกันของความเป็นจริงทางกายภาพและเสมือนจริงของเมตาเวิร์สที่บทบาทและการมีปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์จะยังมีความสำคัญอยู่

4. โลกกระจก (Mirror World) เป็นสถานการณ์ที่แบบจำลองเสมือนจริง หรือแฝดดิจิทัล (Digital Twins) ของโลกทางกายภาพถูกสร้างขึ้นซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำแผนที่เสมือนจริงที่ซับซ้อน แบบจำลองและคำอธิบายประกอบ, เช่น เซอร์เชิงพื้นที่และเซ็นเซอร์อื่น ๆ ในปัจจุบันโลกกระจกถูกสร้างขึ้นเพื่อจำลองสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในโลกจริงสำหรับการศึกษาวิเคราะห์ และการซื้อขายที่ดินดิจิทัลในรูปแบบ Non-Fungible Token (NFT)



รูปที่ 1 ฉากทัศน์ของจักรวาลนฤมิต

4. พื้นที่ศึกษา

อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทตั้งอยู่บนเทือกเขาภูพระบาท ตำบลเมืองพาน อำเภอบ้านผือ จังหวัดอุดรธานี เป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาภูพาน ซึ่งเป็นเทือกเขาหินทรายมีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 320 - 350 เมตร สภาพโดยทั่วไปเป็นป่าเต็งรัง มีโบราณสถานในพื้นที่รับผิดชอบ ซึ่งได้รับการขึ้นทะเบียนแล้วทั้งสิ้น 78 แห่ง ส่วนใหญ่ดัดแปลงจากภูมิลักษณะเพิงผาและเสาหินทรายที่มีอยู่ตามธรรมชาติเป็นที่อยู่อาศัยและสถานที่ประกอบพิธีกรรมตามความเชื่อดั้งเดิมและพุทธศาสนา ดังปรากฏแหล่งโบราณคดียุคก่อนประวัติศาสตร์ประเภทแหล่งภาพเขียนสีมีอายุในช่วงราว 3,000 - 2,500 ปีมาแล้ว และกลุ่มโบราณสถานยุคประวัติศาสตร์ อายุระหว่างพุทธศตวรรษที่ 12 - 23 สร้างขึ้นในวัฒนธรรมทวารวดี วัฒนธรรมเขมรโบราณ และวัฒนธรรมล้านช้างตามลำดับ นอกจากนี้อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทยังมีมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมที่สำคัญและมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับโบราณสถานและผู้คนโดยรอบภูพระบาท ได้แก่ นิทานพื้นบ้านเรื่อง อูสาวารส ซึ่งผู้คนในท้องถิ่นได้นำมาตั้งชื่อสถานที่ต่างๆ บนภูพระบาท

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้คัดเลือกกลุ่มโบราณสถานหอนางอูสาวารส ซึ่งประกอบด้วยโบราณสถาน จำนวน 9 แห่ง มาพัฒนาเป็นแหล่งมรดกเสมือน เนื่องจากโบราณสถานทั้งหมดตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน มีเนื้อหาสาระสำคัญสามารถเชื่อมโยงให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันได้ทั้งข้อมูลทางโบราณคดีและเรื่องเล่านิทานพื้นเมืองทำให้ง่ายต่อการนำเสนอ และเป็นที่ยึดจับของคนทั่วไปสะดวกต่อการทำแผนการตลาดในอนาคต (รูปที่ 2)

5.1.1. การกำหนดวัตถุประสงค์และวางแผน

ประกอบด้วย

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเว็บไซต์เป็นสิ่งสำคัญที่จะส่งผลโดยตรงต่อการกำหนดขอบเขตเนื้อหาข้อมูล การเตรียมข้อมูล วิธีการนำเสนอ รูปแบบการแสดงผลที่จะนำเสนอในเว็บไซต์แตกต่างกันไปด้วย สำหรับมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทนั้นพัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ความรู้เกี่ยวกับมรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องได้และมรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ที่เกี่ยวข้องกับอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท

2. เพื่อสร้างชุมชนเสมือนภายในโลกเสมือนจริงสำหรับแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และความสนใจร่วมกันระหว่างผู้ใช้บริการ คนท้องถิ่น และเจ้าหน้าที่อุทยานประวัติศาสตร์

3. เพื่อช่วยส่งเสริมการขายสินค้าและบริการของอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท รวมถึงผลิตผลของชุมชนในพื้นที่มรดกทางวัฒนธรรม

4. เพื่อสร้างภาพลักษณ์และการสร้างการรับรู้อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทในฐานะเป็นแหล่งเรียนรู้ทางวัฒนธรรมทรงคุณค่าและมรดกเสมือนที่มีเนื้อหาและการบริการน่าประทับใจ

2. การกำหนดกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานเว็บไซต์เพื่อให้แหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทสามารถสื่อสารข้อมูลต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามเป้าหมาย โดยกำหนดกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้ใช้งานที่มีพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อกิจกรรมการใช้งานเครือข่ายสังคม (Social Network) (ธัญมาศ ทองมูลเล็ก และ ปรีชา วิจิตรธรรมรส, 2560) จากนั้นวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H (ตารางที่ 1)

3. การศึกษากลยุทธ์เว็บไซต์ของคู่แข่งทางธุรกิจเป็นการสำรวจเว็บไซต์ที่มีกลุ่มเป้าหมายเดียวกัน วิเคราะห์การตลาด กลยุทธ์องค์ประกอบการออกแบบ ฯลฯ จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบถึงจุดอ่อน และจุดแข็ง เพื่อใช้ประกอบการกำหนดขอบเขตเนื้อหา และการใช้งานเว็บไซต์ที่กำลังจะพัฒนา ในกรณีของมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทได้ศึกษาเปรียบเทียบกับแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงของกรมศิลปากรเป็นหลัก

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานเว็บไซต์ มรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท ด้วยเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H

5W1H	การกำหนดกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานเว็บไซต์
Who	กลุ่มเป้าหมายมีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป ที่อาศัยอยู่ในประเทศไทย และมีพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อกิจกรรมการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์ มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตและมีการใช้โทรศัพท์มือถือแบบ Smartphone เข้าถึงอินเทอร์เน็ตที่บ้านหรือที่พกอาศัย หรือ ใช้อินเทอร์เน็ตตามสถานที่ต่างๆผ่านโทรศัพท์มือถือแบบ Smartphone/คอมพิวเตอร์พกพา และเป็นผู้ใช้งานที่ยอมรับและใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นพื้นที่ในการสร้างตัวตนขึ้นบนเว็บไซต์เพื่อเผยแพร่เรื่องราวของตน แสวงหาข้อมูลและมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ
What	สิ่งที่กลุ่มเป้าหมายต้องการจากเว็บไซต์ คือ ข้อมูลสารสนเทศที่น่าสนใจเกี่ยวกับมรดกทางวัฒนธรรมของอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทและวิถีชีวิตของคนท้องถิ่น
When	ผู้ใช้งานที่มีพฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตทุกวัน มากกว่า 1 - 2 ชั่วโมง มีการใช้อินเทอร์เน็ตช่วงเวลา 08.00 – 11.59 น.
Where	ที่มาของผู้ใช้งาน เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ให้ตอบสนองความแตกต่างทางวัฒนธรรมของผู้ใช้งาน กำหนดเป็นผู้ใช้งานภายในประเทศ (ใช้ภาษาไทยในการสื่อสาร)
Why	เหตุผลที่กลุ่มเป้าหมายต้องการใช้งานเว็บไซต์เพราะต้องการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรมของอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทและวิถีชีวิตของคนท้องถิ่นจากระยะไกล ต้องการมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือนและชุมชนเสมือน รวมทั้ง ต้องการสร้างประสบการณ์ใหม่และทดลองท่องเที่ยวสถานที่สำคัญของอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท บริการนำชม หรือ สินค้าของอุทยานประวัติศาสตร์และผลิตภัณฑ์ของชุมชน เพื่อความมั่นใจก่อนตัดสินใจเดินทางมาเยี่ยมเยือนสถานที่จริง หรือ ซื้อสินค้าได้ง่ายขึ้น
How	นำเสนอมรดกทางวัฒนธรรมด้วยแหล่งมรดกเสมือน บริการการท่องเที่ยวเสมือนในสภาพแวดล้อมแบบสามมิติ นำชมโดย อวทหา65เจ้าหน้าที่อุทยานและอาสาสมัครท้องถิ่น จัดกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือนเพื่อส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง อวทหาผู้ใช้งานในชุมชนเสมือน และจัดให้มีร้านค้าเสมือนที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานสามารถลงสินค้า หรือ หาข้อมูลต่างๆด้วยตนเอง ก่อนซื้อสินค้าผ่านช่องทางออนไลน์

5.1.2. การกำหนดเนื้อหาและจัดโครงสร้างเว็บไซต์

ประกอบด้วย

1. การกำหนดเนื้อหา เป็นการกำหนดเนื้อหาที่จะนำเสนอในเว็บไซต์ โดยนำวัตถุประสงค์ในการพัฒนาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มาวิเคราะห์ถึงขอบเขตของเนื้อหาในเว็บไซต์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ขอบเขตของเนื้อหาในเว็บไซต์ประกอบด้วย เนื้อหาที่นำเสนอและรูปแบบการใช้งานในเว็บไซต์

เนื้อหาที่นำเสนอในเว็บไซต์ ได้แก่ เนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องมีและเนื้อหาที่เสริมคุณค่าให้เว็บไซต์มีความน่าสนใจดึงดูดผู้ใช้บริการใช้เวลาในเว็บไซต์นานขึ้นและกลับมาใช้บริการซ้ำ ในกรณีของมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์นั้น ผู้พัฒนาได้กำหนดเนื้อหาหลัก ได้แก่ ข้อมูลสารสนเทศที่น่าสนใจเกี่ยวกับมรดกทางวัฒนธรรมของอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทที่ได้จากกระบวนการศึกษาศึกษาทางโบราณคดี และเนื้อหาที่เสริมคุณค่า ได้แก่ กิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือนและร้านค้าเสมือนที่พัฒนาขึ้นจากข้อมูลเกี่ยวกับวิถีชีวิตของคนท้องถิ่น

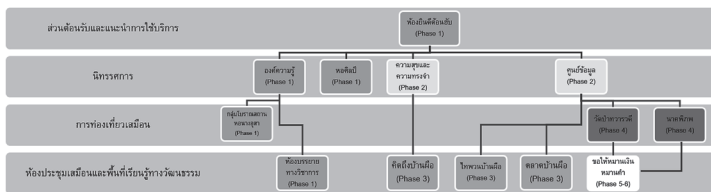
ส่วนรูปแบบการใช้งานในเว็บไซต์ คือ ส่วนที่ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ตามที่แพลตฟอร์มกำหนดไว้ ผู้ใช้งานสามารถเข้าร่วมนิทรรศการ การท่องเที่ยวเสมือนและกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือนเพื่อเรียนรู้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับอวตารของผู้ใช้อื่นๆ ข้อมูลและวัตถุสามมิติที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมเสมือนได้ผ่านอุปกรณ์หลากหลายรวมทั้ง VR Headset

ในนิทรรศการและการท่องเที่ยวเสมือน อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทจัดแสดงเกี่ยวกับประวัติศาสตร์โบราณคดี จนถึงสภาพแวดล้อมแบบโต้ตอบเพื่อแสดงข้อมูลที่คัดสรรแล้วเกี่ยวข้องกับแหล่งมรดกโดยอับโพลดสื่อหลายประเภทตั้งแต่ภาพถ่าย และวิดีโอไปจนถึงป้ายข้อมูลบรรยาย โดยจัดวางในสิ่งแวดล้อมที่จัดเตรียมไว้ จากนั้นส่งลิงค์ผ่านเครือข่ายสังคมเพื่อเชิญผู้อื่นให้มาชมผลงานที่จัดแสดง เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ความรู้เกี่ยวกับมรดกทางวัฒนธรรม และเพื่อช่วยส่งเสริมการขายสินค้าและบริการ

ในขณะที่ห้องประชุมเสมือนเป็นพื้นที่การประชุมแบบพลวัต (Dynamic Meeting Space) ที่มีความยืดหยุ่นเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้ใช้บริการ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีประสบการณ์ที่ดีและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานภายใต้บรรยากาศที่ผ่อนคลายในพื้นที่เสมือนขนาดใหญ่ที่ทุกคนสามารถมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน สนับสนุนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ โดยเลือกใช้แม่แบบสิ่งแวดล้อมเสมือนที่มีอยู่แล้วในเว็บไซต์ พื้นที่นี้จะส่งเสริมการทำงานร่วมกันของอวตารที่สามารถมีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูลทางวัฒนธรรมผ่านสไลด์ และโต้ตอบด้วยการพูดคุยซักถาม และส่งข้อความโต้ตอบกันได้จากระยะไกล ทำให้วิทยากรสามารถ

สร้างความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดได้ตลอดกิจกรรม ส่งผลให้การประชุมและการสนทนามีประสิทธิผลและความหมายมากยิ่งขึ้น ห้องประชุมเสมือนนี้จะใช้เป็นสถานที่จัดเสวนา บรรยายทางวิชาการ และกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือน เพื่อสร้างการเรียนรู้ทางไกลอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งปี

2. การจัดโครงสร้างเว็บไซต์ คือ การนำข้อมูลขอบเขตของเนื้อหาที่จะนำเสนอ มาจัดทำเป็นแผนผังโครงสร้างข้อมูลในเว็บไซต์ ที่นำลำดับการนำเสนอข้อมูลมาสร้างเป็นแผนผังที่สื่อความหมาย แสดงโครงสร้างข้อมูลที่เป็นลำดับขั้น และแสดงการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละเว็บเพจอย่างชัดเจน กำหนดรูปแบบการจัดวางระบบนำทางเว็บไซต์ (Website Navigation) สำหรับโครงสร้างแหล่งมรดกเสมือนจริงอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทบนเว็บไซต์ Spatial.io สามารถแสดงเป็นผังงานได้ดังนี้ (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 ผังงานแสดงโครงสร้างแหล่งมรดกเสมือนจริงอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทบนเว็บไซต์ Spatial.io

5.1.3. การออกแบบเว็บไซต์

เป็นการออกแบบเค้าโครงของเว็บไซต์ ออกแบบการจัดวางเนื้อหาต่างๆ ในแต่ละหน้าเว็บเพจของเว็บไซต์ ออกแบบลักษณะการแสดงผลทางด้านกราฟิก สำหรับการออกแบบแหล่งมรดกเสมือนมีองค์ประกอบสำคัญหลายส่วน เช่น พื้นหลังทรงกลมสิ่งแวดล้อมและวัตถุสามมิติ วิดีทัศน์ ภาพและเอกสารที่จัดวางในสิ่งแวดล้อมเสมือน เป็นต้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบสิ่งแวดล้อม ได้แก่ วัตถุประสงค์ การสื่อความหมาย ความสวยงาม บรรยากาศโดยรวมที่กำหนดไว้ โดยออกแบบบรรยากาศและสภาพแวดล้อมทางกายภาพของมรดกเสมือนให้มีองค์ประกอบบางส่วน เช่น เสียง สี การจัดแสงและพื้นที่ที่เหมาะสม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความสุข หรือ กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ของผู้ใช้บริการระหว่างอยู่ในระบบ รวมถึง

เมืองค้ประกอบที่ช่วยสร้างบรรยากาศในชุมชนเสมือนว่าประกอบด้วยกลุ่มอาหารผู้ใช้งานอื่นๆที่เป็นมิตรช่วยชักจูงให้เรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรมร่วมกัน อาหารเจ้าหน้าที่และอาสาสมัครท้องถิ่นที่พร้อมบริการด้วยความสนุกสนาน การสื่อสารข้อมูลตรงความต้องการของอาหารผู้ใช้งานสามารถช่วยให้ผู้ใช้งานกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ร่วมกิจกรรมเสมือน หรือ สํารวจมรดกเสมือนอย่างมีความสุข และเกิดทัศนคติที่ดีต่อทั้งอาหารอื่นๆ และอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท

5.1.4.การพัฒนาเว็บไซต์

เป็นขั้นตอนที่รวบรวมข้อมูลจากขั้นตอนกำหนดเนื้อหา การพัฒนาโครงสร้างเว็บไซต์ และการออกแบบมาพัฒนาเป็นเว็บไซต์ที่สามารถทำงานได้จริงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด อย่างไรก็ตาม เนื่องจากอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทใช้บริการเว็บไซต์ Spatial.io และแอปพลิเคชัน Spatial การดำเนินการในขั้นตอนนี้จึงเป็นการนำองค์ประกอบต่างๆ มาสร้างสภาพแวดล้อมสามมิติตามขั้นตอนที่แนะนำในเว็บไซต์สำหรับผู้ใช้งานครั้งแรกตามลำดับดังนี้

เริ่มต้นจากการศึกษาแนวทางชุมชน Spatial เพื่อการใช้อย่างเหมาะสม จากนั้นดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Spatial ที่เหมาะสมกับระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ที่ใช้งานแล้วติดตั้ง หรือ เปิดที่อยู่ <https://spatial.io/> บนเว็บเบราว์เซอร์เพื่อสร้างบัญชีผู้ใช้งานและอาหารด้วยการถ่ายภาพตัวเองในกรณีที่ เป็นผู้ดูแลระบบสามารถสร้างทีมผู้พัฒนาโดยการส่งอีเมลเชิญผู้อื่นเข้าร่วมทีมได้ การใช้งาน Spatial สามารถเลือกใช้งานด้วยเว็บเบราว์เซอร์ หรือ VR Headset ที่จับคู่อุปกรณ์กับบัญชี Spatial แล้ว หรือ แอปพลิเคชัน Spatial บนระบบปฏิบัติการ iOS หรือ Android เพื่อสร้างห้อง หรือ พื้นที่เสมือนใช้งานตามวัตถุประสงค์

เมื่อต้องการสร้างพื้นที่เสมือนให้เข้าสู่ระบบแล้วเลือกสิ่งแวดล้อมที่ต้องการจากรายการแม่แบบที่เว็บไซต์จัดเตรียมไว้ให้ จากนั้นให้อนุญาตการเข้าถึงไมค์และกล้องก่อนเข้าสู่พื้นที่เสมือน (Spatial, 2022) ในกรณีที่ต้องการใช้สิ่งแวดล้อมของตนเอง เมื่อจัดเตรียมข้อมูลและแบบจำลองที่จำเป็นในการสร้างสิ่งแวดล้อมเสมือนแล้วให้ดำเนินการอัปโหลด จัดวางตำแหน่งและปรับขนาดไฟล์แบบจำลองสามมิติแล้วกำหนดให้เป็นสิ่งแวดล้อม

เสมือนต่อไป (Spatial, 2022)

5.1.5. การเผยแพร่ และส่งเสริมเว็บไซต์

เป็นขั้นตอนการนำเว็บไซต์ที่พัฒนาเรียบร้อยแล้วเผยแพร่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้เป็นที่รู้จักของกลุ่มเป้าหมายและเข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์ โดยแหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท ประชาสัมพันธ์ด้วยการโพสต์แชร์การเชื่อมโยงของพื้นที่เสมือนที่อนุญาตการเข้าถึงแล้วจากเว็บไซต์ Spatial ในเว็บเพจ Facebook อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท

5.1.6. การดูแลและบำรุงรักษาเว็บไซต์

เมื่อมีการเผยแพร่เว็บไซต์แล้ว ผู้ดูแลต้องปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ หากพบข้อผิดพลาดควรรีบดำเนินการแก้ไขเพื่อให้เว็บไซต์มีความน่าเชื่อถือ และนำใช้งาน ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเว็บไซต์ให้สามารถใช้งานได้ ติดตาม และวิเคราะห์ลักษณะการใช้งานเว็บไซต์ของผู้ใช้งานเพื่อปรับปรุงเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับความต้องการความต้องการของผู้ใช้

ในกรณีของมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท ทีมเจ้าหน้าที่ และอาสาสมัครท้องถิ่นจะร่วมกันดูแลเฉพาะการปรับปรุงเนื้อหาที่จัดแสดงในสิ่งแวดล้อมเสมือนที่มีอยู่ตามแผนงานสำหรับการตลาดดิจิทัลของมรดกเสมือนจริง ที่กำหนดให้มีการเฝ้าระวังและวิเคราะห์ความนิยมของเนื้อหาที่นำเสนอจากเว็บไซต์ Google Trends และสถิติการคลิกคลิก หรือ การสแกน QR Code ในมรดกเสมือนเพื่อเข้าถึงข้อมูลที่ผู้ใช้งานสนใจ ซึ่งตรวจวัดผ่านเว็บไซต์ Bitly.com ที่แสดงจำนวนการคลิกรวม ผู้อ้างอิง (Referrer) และสถานที่ของผู้ใช้งาน ร่วมกับการสังเกตพฤติกรรมผู้ใช้บริการ การพูดคุยระหว่างอวทาร์ของวิทยากรกับอวทาร์ของผู้ใช้บริการในมรดกเสมือน และแบบสำรวจออนไลน์ด้วย Google Forms เพื่อรวบรวมความเห็นของผู้ใช้บริการมรดกเสมือนตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ทุก 90 วัน จากนั้นจึงประชุมเพื่อประเมินผลการดำเนินการและความพึงพอใจของผู้ใช้บริการมรดกเสมือน และระดมความคิดเห็นออกแบบเนื้อหา และสภาพแวดล้อมเสมือนใหม่ๆ ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ใช้บริการให้กลับมาใช้บริการซ้ำ

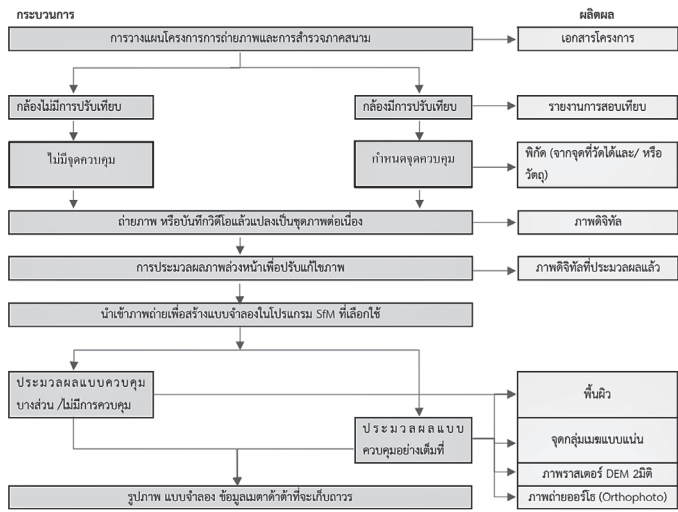
5.2. การจัดหาแบบจำลองสามมิติ

นอกเหนือจากการใช้สิ่งแวดล้อมสามมิติที่เว็บไซต์ Spatial.io จัดเตรียมไว้ให้แล้ว ในบางกรณีจำเป็นต้องจัดหาแบบจำลองสามมิติ เพื่อกำหนดให้เป็นสิ่งแวดล้อมเสมือนสำหรับให้บริการ หรือนำมาจัดองค์ประกอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอที่วางแผนไว้ ผู้พัฒนาแหล่งมรดกเสมือนสามารถดาวน์โหลดแบบจำลองสามมิติแบบไม่มีค่าใช้จ่ายที่อนุญาตให้แชร์และดัดแปลงได้จากเว็บไซต์ Sketchfab.com และ 3D Warehouse นอกจากนี้ ผู้พัฒนายังสามารถสร้างแบบจำลองสามมิติด้วยโปรแกรม Blender ซึ่งเป็นฟรีแวร์ได้ หากมีทักษะการใช้งานที่เพียงพอ

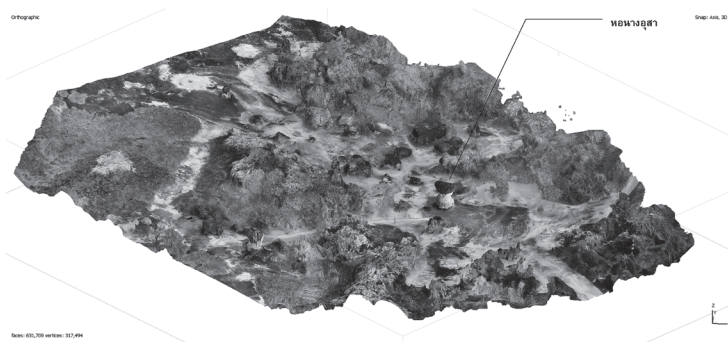
อย่างไรก็ตาม ในการสร้างแหล่งมรดกเสมือนครั้งนี้ ผู้พัฒนาได้เลือกใช้แบบจำลองสามมิติที่ดาวน์โหลดจากเว็บไซต์ร่วมกับแบบจำลองที่สร้างขึ้นจากการรังวัดด้วยภาพถ่าย (Photogrammetry) ซึ่งบันทึกข้อมูลมรดกทางวัฒนธรรมด้วยเทคนิคโครงสร้างจากการเคลื่อนไหว (Structure from Motion: SfM) ที่ใช้ชุดของภาพสองมิติเพื่อสร้างโครงสร้างสามมิติของฉาก หรือ วัตถุชิ้นใหม่ เทคนิคนี้สามารถผลิตแบบจำลองมิติที่ใช้เมฆจุด (Point Cloud) การรังวัดด้วยภาพถ่ายที่ใช้เทคนิคการบันทึกข้อมูลแบบนี้เหมาะสำหรับการบันทึกข้อมูลทางโบราณคดีที่มีความแตกต่างของมาตราส่วนซึ่งอาจเป็นภูมิทัศน์ หรือสิ่งแวดล้อมของแหล่งโบราณคดีจนถึงโบราณวัตถุขนาดเล็กที่พบจากการสำรวจหรือขุดค้น ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันนั้นจะเหมาะสำหรับเทคนิคการวิเคราะห์ที่หลากหลายและให้ตัวเลือกการนำเสนอข้อมูลทางโบราณคดีมากยิ่งขึ้น

เมื่อกำหนดพื้นที่ศึกษาบริเวณกลุ่มโบราณสถานหนองอูสาแล้ว ผู้พัฒนาได้ดำเนินการถ่ายภาพตามแผนการถ่ายภาพที่กำหนดไว้และขั้นตอนการทำงานทั่วไปสำหรับการรังวัดด้วยภาพถ่าย (อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท, 2563) (รูปที่ 4) การบันทึกข้อมูลภาคพื้นดินเป็นการถ่ายภาพโบราณสถานในระยะใกล้ด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลและกล้องถ่ายภาพ 360 องศาและการถ่ายภาพสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ด้วยอากาศยานไร้คนขับ โดยกำหนดแนวการถ่ายรูปให้เป็นแนวเดียวกันและสอดคล้องกับรูปทรงของวัตถุที่ถ่าย บันทึกภาพข้างเคียงให้มีส่วนซ้อนทับกัน 70 - 80% จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์สำหรับโครงสร้างจากการเคลื่อนไหวเพื่อให้ได้แบบจำลองในรูปแบบไฟล์ที่สามารถนำไปยังเว็บไซต์ Spatial.io (รูปที่ 5)

ปัจจุบันนี้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับได้มาซึ่งภาพโฟโตแกรมเมตริก (Photogrammetric Image) นั้น มีราคาถูกลงลงลึกลง ดิจิทัลราคาถูกที่มีความละเอียดภาพสูง ความสามารถในการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น และการเกิดขึ้นของอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Small Unmanned Aircraft: SUA) ซึ่งสามารถใช้ในการถ่ายภาพทางอากาศในระดับต่ำและเหมาะในการใช้งานในระดับแหล่งโบราณคดี นอกจากนี้ ยังมีโปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นเครื่องมือสำหรับเทคนิคโครงสร้างจากการเคลื่อนไหวมากมายทั้งแบบติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี สมาร์ทโฟนและบนเว็บไซต์ โดยปกติโปรแกรมที่มีใช้กันอยู่นั้นจะให้บริการที่คล้ายกันสำหรับการสร้างแบบจำลองสามมิติ แต่แตกต่างกันในช่วงของตัวเลือกหลังการประมวลผล โดยผลผลิตที่ได้จะเป็นโครงสร้างตาข่ายที่มีพื้นผิว (Textured Meshes) ที่มีการควบคุมตำแหน่งขั้นพื้นฐานตามความหนาแน่นของเมฆจุด ในกรณีของหน่วยงานราชการการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอาจขึ้นอยู่กับงบประมาณเป็นหลัก นอกจากนี้เนื่องจากแต่ละโปรแกรมมีความยากง่าย และคุณสมบัติบางประการที่แตกต่างกัน ในบางกรณีจึงต้องใช้โปรแกรมร่วมกันเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การทำงาน ตัวอย่างซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สซึ่งเป็นโปรแกรมไม่มีค่าใช้จ่าย เช่น Visual Sfm หรือ โซลูชันการประมวลผลบนคลาวด์ฟรี (Free Cloud-Processing Solutions) ซึ่งต้องทำงานบนระบบอินเทอร์เน็ต เช่น Autodesk's Recap Images (Recap 360) และ KU Leuven's Arc3D โปรแกรมสำเร็จเชิงพาณิชย์ เช่น SimActive's Correlator 3D, Agisoft Metashape, Pix4Dmapper, 3DF Zephyr และ Reality Capture ที่สามารถใช้ฟรีภายใต้เงื่อนไขบางประการ



รูปที่ 4 ขั้นตอนการทำงานทั่วไปสำหรับการรังวัดด้วยภาพถ่าย



รูปที่ 5 แบบจำลองกลุ่มโบราณสถานหนองอูสา อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท สร้างด้วยการรังวัดด้วยภาพถ่าย

5.3 การจัดกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือน (Virtual Event)

เว็บไซต์ Spatial.io นั้นเหมาะสำหรับการสร้างการจัดกิจกรรมเสมือนที่หลากหลายเนื่องจากสามารถรองรับผู้ร่วมกิจกรรมได้สูงสุดถึง 50 คน ต่อพื้นที่เสมือน และสามารถเชื่อมต่อพื้นที่เสมือนโดยใช้ Portal เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่มีบัญชี Spatial และอวาตาร์ไว้ล่วงหน้าแล้ว สามารถเข้าร่วมจัดกิจกรรมได้หลายสถานที่ โดยเว็บไซต์ Spatial.io เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกสร้างกิจกรรมเสมือนได้ 8 รูปแบบ ได้แก่ Gallery Party: Artist Spotlight or Collaborative Gallery, Branded Event, Album Launch Party or Movie Premiere, Poster Session, Expo, or Speaker Series, Talkshow or Podcast, Panel, Clubhouse, Ticketed Events or Persistent Environment และ Brainstorming, Team Planning or Virtual Meetings (Spatial, 2022) ดังนั้น เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์แหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทได้วางแผนเปิดให้บริการกิจกรรมเสมือนต่างๆ เช่น กิจกรรม Gallery Party: Artist Spotlight or Collaborative Gallery เพื่อแสดงภาพถ่ายโบราณสถาน และสิ่งแวดล้อมโบราณสถาน กิจกรรม Branded Event เพื่อสร้างการรับรู้แบรนด์มรดกโลก (Brand Awareness) และ กิจกรรม Poster Session, Expo, or Speaker Series เพื่อเผยแพร่โปสเตอร์ทางวิชาการของอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท และ Clubhouse, Ticketed Events or Persistent Environment เพื่อนำชมโบราณสถานโดยเจ้าหน้าที่นำชมและอาสาสมัครมัคคุเทศก์ท้องถิ่น ภายในปีพ.ศ.2565 และอาจจัดกิจกรรมเสมือนรูปแบบอื่นๆเพิ่มเติมในอนาคต โดยกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือนที่จัดขึ้นจะเป็นการฝึกอบรมด้านศิลปะ ทัศนกรรม ภาษา การแสดงและดนตรีของกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีอยู่ในท้องถิ่น กระบวนการนี้จำเป็นต่อการสืบทอดวัฒนธรรม และสามารถเชื่อมโยงคนท้องถิ่นเจ้าของมรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ โบราณสถาน และผู้ให้บริการที่เป็นคนนอกชุมชนได้อย่างดี กิจกรรมเหล่านี้มีความหลากหลายของเนื้อหาสอดคล้องกับประเด็นในท้องถิ่น และจัดขึ้นเป็นประจำเพื่อสร้างชุมชนเสมือนภายในโลกเสมือนจริงสำหรับแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความสนใจร่วมกันระหว่างผู้ใช้งาน คนท้องถิ่น และเจ้าหน้าที่อุทยานประวัติศาสตร์ เพื่อสร้างภาพลักษณ์และการสร้างการรับรู้อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทในฐานะเป็นแหล่งเรียนรู้ทางวัฒนธรรมและมรดกเสมือน

6. ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

การอภิปรายผลการศึกษาเรื่อง ชุมชนเสมือนต้นทุนต่ำ : สังคมของอวทาร์ในแหล่งมรดกเสมือนจริง สามารถแบ่งประเด็นในการอภิปรายได้ดังนี้

6.1. ต้นทุนในการสร้างแหล่งมรดกเสมือน

ความท้าทายในการจัดทำแหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท ประการสำคัญนอกเหนือจากการสร้างความคุ้นเคยต่อเทคโนโลยีและรูปแบบการนำเสนอแบบใหม่ให้เจ้าหน้าที่และอาสาสมัครท้องถิ่นที่เป็นทีมพัฒนาแล้ว อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทในฐานะหน่วยราชการยังต้องคำนึงเรื่องการจัดสรรทรัพยากรมาจัดทำโครงการพิเศษด้วยตนเอง ภายได้ข้อจำกัดด้านทรัพยากรของหน่วยงาน ได้แก่ งบประมาณ บุคลากร เครื่องมือและอุปกรณ์ ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการบรรลุวัตถุประสงค์ ทีมงานพัฒนาได้ร่วมวางแผนและพิจารณาเลือกใช้ทรัพยากรที่มีอยู่เดิมและไม่เสียค่าใช้จ่ายเป็นอันดับแรก เพื่อฝึกรอบรมเจ้าหน้าที่และอาสาสมัครให้มีทักษะเบื้องต้นที่จำเป็นในการดำเนินงาน จากนั้นจึงประสานงานขอความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องสนับสนุนโครงการเพื่อยืมอุปกรณ์ที่ขาดแคลนมาใช้งานเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้ออุปกรณ์ราคาสูง ส่งผลให้การสร้างแหล่งมรดกเสมือนบรรลุตามวัตถุประสงค์เป็นอย่างดีโดยใช้งบประมาณไม่มาก นอกจากนี้ ผลลัพธ์ที่ได้ยังเป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาแหล่งมรดกเสมือนด้วยตนเองด้วยความร่วมมือของหน่วยงานราชการและประชาชนในท้องถิ่น รายละเอียดดังตารางที่ 2

อย่างไรก็ตาม หากแหล่งเรียนรู้ประเภทแหล่งมรดก หรือ พิพิธภัณฑ์ ในท้องถิ่นต้องการจัดทำแหล่งมรดกเสมือนบนเว็บไซต์ Spatail.io สิ่งที่ต้องพิจารณาเป็นอันดับแรก คือ ความพร้อมของบุคลากรที่ต้องเข้าใจแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับแหล่งมรดกเสมือน ชุมชนเสมือน และจักรวาลนฤมิต รวมทั้งมีทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีอยู่เพื่อจัดหาแบบจำลองสามมิติมาใช้งานในเว็บไซต์ ส่วนงบประมาณนั้นอาจพิจารณาเป็นเรื่องรองลงมา หากต้องการจัดซื้อโปรแกรม เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีราคาสูงมาใช้งานในกระบวนการพัฒนา มรดกเสมือน

ตารางที่ 2 สรุปค่าใช้จ่ายในการพัฒนาแหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)	หมายเหตุ
ค่าใช้บริการอินเทอร์เน็ต	<400	ระบบอินเทอร์เน็ตที่ใช้งานในหน่วยงานมาแต่เดิม เพื่อใช้งานเว็บไซต์ Spatialio และดาวน์โหลดทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง
ค่าออกแบบเว็บไซต์	0	เจ้าหน้าที่อุทยานฯและอาสาสมัครดำเนินการเอง (ระยะเวลาดำเนินการ 30 วัน)
ค่าจ้างดูแลเว็บไซต์	0	เจ้าหน้าที่อุทยานฯและอาสาสมัครดำเนินการเอง
ค่าออกแบบวัตถุและสิ่งแวดล้อมสามมิติ	0	ดาวน์โหลดจากเว็บไซต์ Sketchfab.com และ3D Warehouse และปรับปรุงโดยเจ้าหน้าที่อุทยานฯและอาสาสมัคร (ระยะเวลาดำเนินการ 30 วัน)
กล้องถ่ายภาพ 360 องศา	0	Huawei ENVIZION (ราคาประมาณ 3,000 บาท) ยืมจากผู้สนับสนุนโครงการ โดยใช้ร่วมกับสมาร์ตโฟน และ กล้องถ่ายภาพแบบ DSLR ที่มีอยู่เดิม
อากาศยานไร้คนขับ	0	Dji Mavic Pro (ราคาประมาณ 50,000 บาท) ยืมจากผู้สนับสนุนโครงการ (ในกรณีไม่มีเครื่องสามารถจ้างเหมาถ่ายภาพพร้อมประมวลผลได้ในราคาไม่เกิน 20,000 บาท)
เครื่องคอมพิวเตอร์พีซี	0	เป็นอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม
โปรแกรม Visual Sfm	0	โปรแกรมไม่มีค่าใช้จ่ายเพื่อสร้างแบบจำลองสามมิติด้วยการรังวัดด้วยภาพถ่าย โดยเจ้าหน้าที่อุทยานฯและอาสาสมัคร (ในกรณีที่ต้องการใช้โปรแกรม Agisoft Metashape ราคาประมาณ 4,000 บาท (ที่มา: https://www.septillion.co.th))
โปรแกรม Blender	0	โปรแกรมไม่มีค่าใช้จ่ายเพื่อสร้างและปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองสามมิติ โดยเจ้าหน้าที่อุทยานฯและอาสาสมัคร

6.2.ความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อแหล่งมรดกเสมือน

ทีมผู้พัฒนาและวิทยากรอาสาได้สังเกตการณ์อย่างมีส่วนร่วมและสุ่มสัมภาษณ์ผู้ใช้บริการเพื่อทราบความคิดเห็นของผู้ใช้บริการชาวไทยที่มีต่อแหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท ระหว่างการเปิดทดลองให้บริการช่วงเดือนพฤษภาคม 2565 ผลปรากฏว่า ผู้ใช้บริการได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทในประเด็นต่างๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาปรับปรุงสำหรับการเปิดให้บริการอย่างเป็นทางการต่อไป ได้แก่ เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ ความสมจริงของแหล่งมรดกเสมือน และ ประสบการณ์และสิ่งที่ได้รับจากแหล่งมรดกเสมือน

เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอของแหล่งมรดกเสมือนมีความน่าสนใจแต่ยังขาดความสนุกสนานเนื่องจากขาดกิจกรรมย่อยในสิ่งแวดล้อมเสมือนแต่ละแห่ง ทำให้บรรยากาศดูเยียบเหงา ควรมีเกมสอดแทรกอยู่ในสิ่งแวดล้อมเสมือน เพื่อให้ผู้ใช้งานมีกิจกรรมท้าทายและเพิ่มความสนุกสนานตลอดการใช้งาน และควรเป็นกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับโลกจริงได้ด้วย เช่น การตามหาปริศนาที่ซ่อนในสิ่งแวดล้อมเสมือนจริงเพื่อรับรางวัลเป็นของที่ระลึก หรือได้รับสิทธิ์ในบริการพิเศษเมื่อเดินทางมาท่องเที่ยวสถานที่จริง การปลูกต้นไม้ในโลกเสมือนและปรากฏในสถานที่จริง เป็นต้น นอกจากนี้ยัง ต้องการให้มีการจำหน่ายหนังสือ ของที่ระลึก และ สินค้าชุมชนในร้านค้าเสมือนที่สามารถลงสินค้าได้ ใช้งานง่ายและมีการจัดส่งถึงบ้าน

ความสมจริงของแหล่งมรดกเสมือนยังมีความละเอียดและความถูกต้องของแบบจำลองปานกลาง ควรมีการปรับปรุงและเพิ่มเติมรายละเอียดของแบบจำลองให้มีความสมจริงขึ้น และมีการเพิ่มเสียงพื้นหลังเพื่อเสริมบรรยากาศของสิ่งแวดล้อมเสมือนที่แตกต่างกัน และควรมีสิ่งแวดล้อมเสมือนอิมมิตาเลือกให้ผู้ให้บริการที่มีความต้องการหลากหลายมากขึ้น เช่น ผู้ที่เชื่อเรื่องภูตผีในลุ่มน้ำโขง ผู้ที่ชอบการทำบุญทำทาน ผู้ที่นิยมผ้าทอพื้นเมือง และงานหัตถกรรม ผู้ที่ชอบชมศิลปะการแสดงพื้นบ้าน เป็นต้น เป็นต้น

ประสบการณ์ และสิ่งที่ได้รับจากแหล่งมรดกเสมือน ผู้ใช้บริการได้พบปะพูดคุยกับวิทยากรนำชมและผู้ใช้งานอื่นๆบ้าง วิทยากรมีทักษะการเล่าเรื่องน่าสนใจ บางครั้งผู้ให้บริการต้องการใช้บริการวิทยากรแต่ไม่พบทำให้ต้องเดินเที่ยวชมด้วยตนเองและได้รับความรู้จากสื่อที่มีอยู่ในนิทรรศการเท่านั้น ควรมีจุดนัดพบวิทยากร และระบบบริการจองคิวนัดหมายเวลากับวิทยากร หรือ สามารถติดต่อวิทยากรได้โดยตรง และควรกำหนดให้มีวิทยากรอาสาให้บริการทุกวันในเวลาทำการ อย่างน้อยวันละ 1 คน

6.3. ข้อจำกัดทางเทคนิคของแหล่งมรดกเสมือน

เมื่อเปิดให้บริการแหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทแล้ว สิ่งที่ผู้ให้บริการจะสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน คือ แบบจำลองสามมิติกลุ่มโบราณสถานหอนางอุสายังมีความละเอียดและความถูกต้องของแบบจำลองปานกลาง ทั้งนี้เกิดจากข้อจำกัดของเว็บไซต์ที่กำหนดขนาดของไฟล์ที่ใช้เป็นสิ่งแวดล้อมสามมิติต้องมีขนาดไม่เกิน 60 MB (Spatial, 2019) ในขณะที่

การสร้างแบบจำลองด้วยการรังวัดด้วยภาพถ่ายให้ผลลัพธ์ที่มีความละเอียดของวัตถุมากทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่ เมื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแบบจำลองตามวิธีการที่แนะนำในเว็บไซต์ขนาดของไฟล์ก็จะลดลงไปพร้อมกับรายละเอียดความถูกต้องแม่นยำของแบบจำลองด้วย (Spatial, 2022) ดังนั้น ในขั้นตอนการผลิตแบบจำลองผู้สร้างงานจำเป็นต้องวางแผนการสร้างแบบจำลองให้มีความละเอียดเหมาะสมกับเนื้อหาและสามารถแสดงผลได้ดีที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ภายใต้ข้อจำกัดนี้

นอกจากนี้หากผู้ใช้บริการต้องการเพิ่มความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุในฉากมากยิ่งขึ้นก็จำเป็นต้องใช้งาน VR headset ที่มีอุปกรณ์ Controller ทำให้สามารถหยิบจับสิ่งของในฉากที่ไม่ได้ถือตำแหน่งได้ ซึ่งจะสอดคล้องกับกิจกรรมทางวัฒนธรรมที่จะจัดขึ้นในมรดกเสมือน เช่น การกราบไหว้สถานที่ศักดิ์สิทธิ์ตามความเชื่อ การถือหมากเบงเดินเวียนเทียน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันราคาของ VR headset พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงมีราคารวมไม่ต่ำกว่า 15,000 บาท แม้ว่าว่าจะเริ่มใช้งานอย่างแพร่หลายแต่ก็อาจมีผู้ใช้บริการบางส่วนเท่านั้นที่มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างเต็มรูปแบบ

6.4. ลักษณะและพฤติกรรมของผู้ใช้บริการ

จากผลการศึกษาพบว่า เว็บไซต์ Spatial.io มุ่งเน้นให้ผู้ใช้งานมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ส่งผลให้ระบบของเว็บไซต์สนับสนุนให้ผู้ใช้งานสื่อสารผ่านเครื่องมือต่างๆ เช่น การพบปะผู้คนจำนวนมากในกิจกรรมเสมือนที่หลากหลาย และการพูดคุยโดยใช้เสียงโต้ตอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเป็นหมู่คณะ ด้วยคุณสมบัติเหล่านี้ของแหล่งมรดกเสมือนที่สร้างขึ้นนี้จึงทำให้ผู้ใช้งานสามารถสนทนาอย่างเปิดเผยระหว่างบุคคลที่ต้องเผชิญประสบการณ์คล้ายคลึงกัน และทำให้เกิดชุมชนเสมือนขึ้นมาได้

จากการสังเกตการณ์และสัมภาษณ์ พบว่าผู้ใช้บริการส่วนใหญ่กระจายตัวยังไม่มีการเกาะกลุ่มกันระหว่างเข้าใช้บริการ ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เป็นกลุ่มผู้ยอมรับเร็ว (Early Adopter) ตามทฤษฎีการแพร่กระจายของนวัตกรรม (Diffusion of Innovation) (LaMorte, 2020) ที่มีประมาณ 13.5% ของประชากรทั้งหมด คนเหล่านี้เป็นตัวแทนของผู้นำทางความคิดและเปิดรับโอกาสการเปลี่ยนแปลง พร้อมทั้งจะนำแนวคิดใหม่ๆ มาทดลองใช้ รวมถึงการให้บริการแหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท

ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่มักไม่เปิดเผยตัวตนที่แท้จริงในชุมชนเสมือน เช่นเดียวกับที่พบในชุมชนเสมือนในเกมออนไลน์ (อุษา บิ๊กกินส์ และ อมรรัตน์ อุดมเรืองเกียรติ, 2551: 17) เนื่องจากผู้ใช้บริการสามารถเลือกสร้างอวตารเหมือนตัวเอง หรือ ใช้บุคลิกที่แตกต่างไปจากเดิมอย่างสิ้นเชิง เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการรวมตัวทางสังคมที่เกิดขึ้นในแหล่งมรดกเสมือน ได้แก่ การท่องเที่ยวเสมือนเป็นหมู่คณะและการร่วมกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือน โดยในระหว่างการใช้บริการผู้ใช้งานสามารถสร้างเครือข่ายที่มีการโต้ตอบสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน และทำกิจกรรมร่วมกันได้แบบเรียลไทม์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นอกจากนี้ ผู้ใช้บริการจะใช้เวลาในแหล่งมรดกเสมือนโดยเฉลี่ยไม่เกิน 30 นาที ทั้งนี้อาจเกิดจากผู้ใช้บริการไม่มีเพื่อนที่คุ้นเคยในโลกจริงร่วมใช้บริการแหล่งมรดกเสมือนด้วยกันจึงไม่รู้สึกสนุกสนานในการสำรวจสิ่งแวดล้อมเสมือนตามลำพัง ซึ่งสอดคล้องการผลการศึกษาของ ซินสินธุ์ คลังทอง และ กุลทิพย์ ศาสตรระรุจิ (2560) ที่พบว่า การสร้างสายสัมพันธ์บนโลกจริง หรือ โลกออนไลน์เป็นสิ่งสำคัญและมีความสัมพันธ์กับโลกออนไลน์ ผู้เล่นจะเล่นเกมนานขึ้นเมื่อมีเพื่อนที่สนิทเล่นเกมด้วยกัน ดังนั้น การสานสัมพันธ์ทั้งในโลกออนไลน์และออฟไลน์ของผู้ใช้บริการจึงมีความสำคัญส่งผลให้ใช้เวลากับโลกเสมือนนานขึ้นและเป็นการยึดวิถีจักรการหดตัวของชุมชนเสมือนด้วย ด้วยเหตุนี้ นอกเหนือจากการสร้างความเป็นมิตรกับผู้ให้บริการขณะให้บริการในโลกเสมือนแล้วเพื่อกระตุ้นให้เกิดการกลับมาใช้บริการซ้ำแล้ว ผู้บริหารแหล่งมรดกเสมือนควรออกแบบกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือนที่สามารถเชื่อมโยงกับกิจกรรมในโลกจริงได้สำหรับผู้ใช้บริการและเพื่อน หรือ ครอบครัว มีส่วนร่วมกับกิจกรรมของอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทผ่านสื่อสังคมออนไลน์อย่างสม่ำเสมอ และเพื่อสร้างประสบการณ์ที่ดีกับผู้ใช้บริการและเพื่อนผ่านการสนทนาและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กระทั่งเกิดความผูกพันและตัดสินใจร่วมใช้บริการแหล่งมรดกเสมือนในที่สุด

6.5. ลักษณะชุมชนเสมือนและการบริหารจัดการ

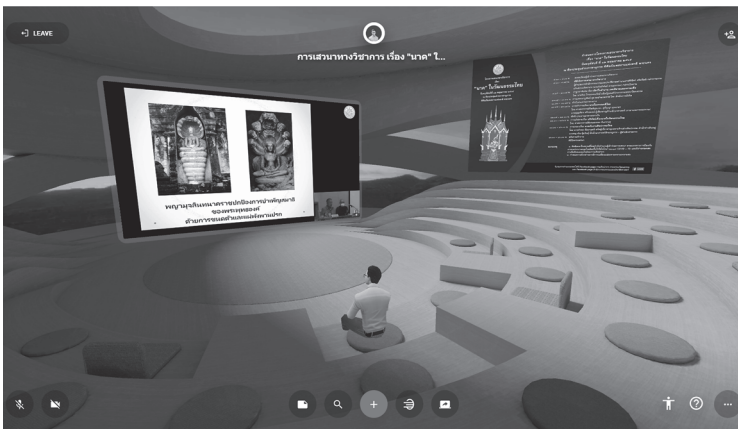
เมื่อพิจารณาลักษณะของชุมชนเสมือนในแหล่งมรดกเสมือน อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทด้วยพบว่า ชุมชนเสมือนในแหล่งมรดกเสมือนมีลักษณะคล้ายชุมชนเสมือนเกมออนไลน์ที่มีการหดตัวง่ายและมีอายุของชุมชน

ที่ชัดเจนกว่าชุมชนเสมือนสื่อสังคมออนไลน์ (ซิณลินธ์ คลังทอง และ กุลทิพย์ ศาสตราวุจิ, 2560) กล่าวคือ วัฏจักรของชุมชนเสมือนจะมีการเติบโตสูงสุดที่จุดหนึ่งจากนั้นจะหดตัวอย่างต่อเนื่อง โดยแต่ละระยะพัฒนาการของชุมชนเสมือนจะมีคุณสมบัติและพฤติกรรมของการจับกลุ่มของอาหารในชุมชนที่หลากหลายอย่างเห็นได้ชัดเจน วัฏจักรของชุมชนเสมือนจึงเป็นตัวแปรที่สำคัญมาก การสร้างแผนการบริหารจัดการชุมชนเสมือน

อนึ่ง ชุมชนเสมือนในแหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทยังอยู่ในระยะก่อตัวซึ่งเป็นระยะของการเริ่มต้นสร้างชุมชนเสมือนขึ้นเนื่องจากมีอายุไม่เกิน 90 วันนับจากการทดลองเปิดให้บริการ จึงทำให้ยังมีผู้ใช้บริการไม่มากนัก ดังนั้น เพื่อดึงดูดผู้ใช้งานกลุ่มนี้ อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทในฐานะผู้บริหารชุมชนเสมือนได้กำหนดกลยุทธ์หลัก คือ การเผยแพร่คู่มือและแนวทางการท่องเที่ยวเสมือนและการเข้าร่วมกิจกรรมในแหล่งมรดกเสมือนที่เข้าใจง่ายผ่านสื่อสังคม ร่วมกับการอธิบายแบบเผชิญหน้า (Face to Face) โดยอาหารวิทยากรประจำแหล่งมรดกเสมือน ในระยะก่อตัวนี้ชุมชนเสมือนในแหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทยังอยู่ในสภาวะอ่อนแอและเสี่ยงต่อการบริการที่ล้มเหลว (Service Failure) ดังนั้น ผู้บริหารชุมชนเสมือนและอาสาสมัครท้องถิ่นซึ่งเป็นแกนนำชุมชนเสมือนจึงจำเป็นต้องร่วมกันดูแลอย่างใกล้ชิด โดยในระยะแรกเน้นให้ความสำคัญกับการรับฟังความต้องการของผู้ใช้บริการและศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้บริการเพื่อกำหนดกฎระเบียบการใช้บริการที่เหมาะสม การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานและการสร้างชุมชนเสมือนอย่างค่อยเป็นค่อยไปโดยอาศัยจากกลุ่มผู้ใช้งานรุ่นบุกเบิก และการพัฒนาด้านเนื้อหา เช่น คำแนะนำเบื้องต้นในการใช้งาน การสร้างเนื้อเรื่องเกี่ยวกับมรดกวัฒนธรรมที่หลากหลาย

ในขณะเดียวกัน ผู้บริหารชุมชนเสมือนก็พยายามสร้างให้ ผู้ร่วมชุมชนเกิดความผูกพันกับชุมชนเสมือนทางด้านเหตุผลและด้านอารมณ์ ตามแนวคิดเกี่ยวกับความผูกพันต่อตราสินค้า (Blaise & Asplund, 2011) ซึ่งแบ่งความผูกพันต่อตราสินค้า ออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ความเชื่อมั่นในตราสินค้า (Confidence) ความซื่อสัตย์ในตราสินค้า (Integrity) ความภูมิใจในตราสินค้า (Pride) และความหลงใหลในตราสินค้า (Passion) ตามลำดับ เมื่อลูกค้าเกิดความผูกพันกับตราสินค้าก็จะส่งผลให้สามารถเพิ่มยอดขายทางธุรกิจได้

ด้วยเหตุนี้ในระยะแรกเพื่อสร้างความเชื่อมั่นและสร้างประสบการณ์ที่ดีต่อชุมชนเสมือน ผู้บริหารชุมชนเสมือนได้วางแผนกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้บริการเจ้าหน้าที่และประชาชนในท้องถิ่นสามารถมีส่วนร่วมได้อย่างต่อเนื่อง เน้นการจัดกิจกรรมเสมือนที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างการรับรู้ว่าแหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์เป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีความรู้ความเข้าใจทางวัฒนธรรมที่มีคุณค่า น่าเชื่อถือ โดยจัดกิจกรรมเสมือนขึ้นเอง หรือ คัดสรรกิจกรรมเสวนาทางวิชาการที่นำเสนอผ่านเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาที่น่าสนใจและส่งเสริมคุณค่าของแหล่งมรดกเสมือนอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท มาแสดงผลในพื้นที่เสมือน (รูปที่ 6) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการเริ่มต้นจากการสร้างกระแสด้วยการโปรโมตงานกิจกรรมบนสื่อสังคมก่อน แล้วแจ้งให้ผู้สนใจทราบว่าจะสามารถเข้าถึงกิจกรรมสาธารณะได้ทางเว็บไซต์และแอปพลิเคชันผ่านการเชื่อมโยงของห้องบรรยายเสมือนที่ปรากฏในโพสต์ จากนั้นแชร์หน้าจอเพื่อส่งวีดิทัศน์ไปยังห้องบรรยายเสมือนที่ให้บริการอาหารของผู้ใช้งานแหล่งมรดกเสมือนจริงและถ่ายทอดสดกิจกรรมเสมือนเพื่อมอบประสบการณ์ให้กับผู้ชมได้ไม่จำกัดผ่านช่องทางอื่นๆ ได้ เช่น Facebook page และ Instagram เป็นต้น



รูปที่ 6 ตัวอย่างกิจกรรมการเสวนาทางวิชาการในห้องบรรยายเสมือน ซึ่งแชร์หน้าจอจากการเสวนาทางวิชาการ เรื่อง “นาค” ในวัฒนธรรมไทย จัดขึ้นโดย กองวรรณกรรมและประวัติศาสตร์ กรมศิลปากร วันที่ 12 พฤษภาคม พ.ศ.2565 ณ ห้องประชุมดำรงราชานุภาพ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พระนคร กรุงเทพมหานคร

7. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาทได้สร้างแหล่งมรดกเสมือนด้วยเว็บไซต์ Spatial.io เป็นแหล่งเรียนรู้ทางเลือกต้นทุนต่ำที่นำเสนอในรูปแบบสิ่งแวดล้อมสามมิติที่ถ่ายทอดมรดกทางวัฒนธรรมของชาติสู่รูปแบบดิจิทัล โดยพยายามออกแบบให้มีลักษณะทางกายภาพสอดคล้องกับเนื้อหาผสมผสานเนื้อหามรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องได้และมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของพื้นที่ และสนับสนุนการสื่อสารโต้ตอบระหว่างผู้ใช้งาน การท่องเที่ยวเสมือนพร้อมบริการวิทยากรอาสาสมัครท้องถิ่น รวมทั้งการจัดกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือนถูกใช้เป็นเครื่องมือหลักในการเผยแพร่ความรู้ทางวัฒนธรรม การสร้างชุมชนเสมือนของผู้ใช้บริการ การส่งเสริมการขายสินค้าและบริการ และการสร้างภาพลักษณ์และการสร้างการรับรู้อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท ดังนั้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ในเบื้องต้นได้กำหนดแผนงานสำหรับการตลาดดิจิทัลของมรดกเสมือนจริง เพื่อดำเนินการพัฒนาแหล่งมรดกเสมือน บริหารจัดการแหล่งมรดกเสมือน ชุมชนเสมือนและทำการตลาดดิจิทัล เป็นระยะเวลา 2 ปี

จากการเปิดทดลองให้บริการในระยะแรก ปรากฏว่า กระบวนการพัฒนามรดกเสมือนเป็นไปตามแผนที่วางไว้ แหล่งมรดกเสมือนสามารถแสดงผลและให้บริการการท่องเที่ยวเสมือนและกิจกรรมทางวัฒนธรรมเสมือนได้ตามวัตถุประสงค์ ส่วนผู้บริการนั้นยังไม่หนาแน่น ดังนั้น ผู้บริหารแหล่งมรดกเสมือนจำเป็นต้องหากกลยุทธ์ที่เหมาะสมเพื่อดึงดูดผู้บริการให้ใช้เวลาในแหล่งมรดกเสมือนมากยิ่งขึ้นโดยเน้นที่คนหนุ่มสาวและเด็กๆ ที่หลงใหลในเทคโนโลยีแบบโต้ตอบ ส่วนการพัฒนาแหล่งมรดกเสมือนและการบริหารจัดการชุมชนเสมือนในระยะยาวต่อไปนั้นต้องพิจารณาถึงรูปแบบของชุมชนเสมือนที่จะเกิดขึ้นด้วยเนื่องจากในอนาคตอันใกล้ชุมชนเสมือนจะกลายเป็นแหล่งรายได้ทางเลือกของหน่วยงานและชุมชนได้อีกทางหนึ่ง นอกจากนี้ การบริหารจัดการชุมชนเสมือนต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริการด้วยเครื่องมือดิจิทัลที่เหมาะสมเพื่อนำมาวิเคราะห์ และนำไปออกแบบการจัดกิจกรรมทั้งแบบออฟไลน์และออนไลน์ที่เชื่อมโยงกันให้มีความสุขสนุกสนานน่าประทับใจโดยการประยุกต์ใช้แนวคิด Gamification และ Storytelling มากยิ่งขึ้น ส่วนแนวโน้มการพัฒนาแหล่งมรดกเสมือนในอนาคตอาจมุ่งเน้นการ ใช้งานร่วมกันอย่างกลมกลืน

ระหว่างความจริงเสมือนและความจริงเสริม เนื่องจากสอดคล้องวัตถุประสงค์หลัก ส่วนการบันทึกชีวิตและแพลตฟอร์มดิจิทัล ยังมีข้อจำกัดด้านกฎหมายและเทคนิค จึงยังไม่เหมาะที่จะดำเนินการในระยะเวลาอันใกล้

อ้างอิง

- กรมศิลปากร. (2563). โบราณสถาน. เรียกใช้เมื่อ 5 ธันวาคม 2564 จาก อุทยานประวัติศาสตร์เสมือนจริง: <http://virtualhistoricalpark.finearts.go.th/phuphrabat/index.php/th/โบราณสถาน/13-event/106-historicalpark.html>
- กรมศิลปากร. (2563). อุทยานประวัติศาสตร์. เรียกใช้เมื่อ 26 กุมภาพันธ์ 2565 จาก อุทยานประวัติศาสตร์เสมือนจริง: <http://virtualhistoricalpark.finearts.go.th/index.php/th/>
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (20 เมษายน 2563). ขวนล้มผู้สภรพยาภาค และประสบการณ์ท่องเที่ยวเสมือนจริง Virtual Tours. เรียกใช้เมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2565 จาก การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย: <https://thai.tourismthailand.org/Articles/ประสบการณ์ท่องเที่ยวเสมือนจริง>
- จิตตภัทร ชวนุ่ม. (2563). เรื่องเล่า เล่าเรื่อง อย่างไรในนิทรรศการ. ใน รัศมี ชูทรงเดช (บ.ก.), โบราณคดี ‘ก่อนไทย’ บนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน (หน้า 333-347). กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เรือนแก้วการพิมพ์.
- ชินสินธุ์ คลังทอง, และ กุลทิพย์ ศาสตร์ระรุจิ. (2560). การบริหารจัดการชุมชนเสมือนในสื่อเกมออนไลน์. สุทธิปริทัศน์, 31(98), 46-59.
- ชินสินธุ์ คลังทอง. (2559). กระบวนการสร้างชุมชนเสมือนเกมออนไลน์ในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ัญญาต ทองมูลเล็ก, และ ปรีชา วิจิตรธรรมรส. (2560). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับและการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์ในสังคมไทย. วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม, 5(2), 114-124.
- ปิยวรรณ เฉลิมฉัตรวณิช. (3 ธันวาคม 2564). จักรวาลอนฤมิต คืออะไร? เรียกใช้เมื่อ 5 ธันวาคม 2565 จาก The Matter: <https://thematter.co/futureverse/future-word-metaverse/161942>

- พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ. (20 มีนาคม 2558). ประวัติความเป็นมาโครงการ. เรียกใช้เมื่อ 26 กุมภาพันธ์ 2565 จาก โครงการจัดทำสื่อการเรียนรู้เสมือนจริงสำหรับ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ: <http://www.virtualmuseum.finearts.go.th/index.php/th/ประวัติความเป็นมาโครงการ-about-us.html>
- พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ. (2558). พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ. เรียกใช้เมื่อ 26 กุมภาพันธ์ 2565 จาก โครงการจัดทำสื่อการเรียนรู้เสมือนจริงสำหรับพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ: <http://www.virtualmuseum.finearts.go.th/index.php/th/>
- ศรีนวล ฟองมณี. (2556). หลักการพัฒนาเว็บไซต์. เรียกใช้เมื่อ 2 ธันวาคม 2564 จาก srinuan.crru.ac.th: <http://srinuan.crru.ac.th/CIT3206/pdf/02WebDevelopment.pdf>
- สุชาติ แสนพิช. (พฤษภาคม 2561). เกี่ยวกับโครงการ. เรียกใช้เมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2565 จาก แหล่งเรียนรู้เสมือนจริงสามมิติ: <https://vrsiam.org/>
- อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท. (2563). คู่มือการรังวัดด้วยภาพถ่ายสำหรับแหล่งภาพเขียนสี โครงการศึกษาภาพเขียนสีอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท และความสัมพันธ์กับแหล่งภาพเขียนสีถ้ำข้าวเปลือก ตำบลเมืองพาน อำเภอบ้านผือ จังหวัดอุดรธานี. อุดรธานี: อุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท.
- อุษา บิ๊กกินส์, และ อมรรัตน์ อุดมเรืองเกียรติ. (2551). การสร้างชุมชนเสมือนจริงใน เกมออนไลน์ กับ พฤติกรรมการติดสื่อออนไลน์ของเยาวชนในเขต กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ: มูลนิธิดำรงชัยธรรม.
- Annetta, L. A., Folta, E., & Klesath, M. (2010). Use of Virtual Learning Environments in Distance Education. In *V-Learning: Distance Education in the 21st Century Through 3D Virtual Learning Environments* (pp. 35-56). Netherlands: Springer.
- Blaise, J., & Asplund, J. (2011, September 1). Social Media: The Three Big Myths. Retrieved January 6, 2022, from Gallup.com: <https://news.gallup.com/businessjournal/148694/social-media-three-big-myths.aspx>

- Champion, E. M. (2008). Explorative Shadow Realms of Uncertain Histories. In Y. Kalay, T. Kvan, & J. Affleck (Eds.), *New Heritage: New Media and Cultural Heritage* (pp. 185-206). London/NewYork: Routledge.
- Champion, E. M. (2014). History and Cultural Heritage in Virtual Environments. In M. Grimshaw (Ed.), *The Oxford Handbook of Virtuality* (pp. 269-283). Oxford: Oxford University Press.
- Choi, H. S., & Kim, S. H. (2017). A Content Service Deployment Plan for Metaverse Museum Exhibitions Centering on the Combination of Beacons and HMDs. *International Journal of Information Management*, 37(1), 1519-1527.
- Dede, C. (2009). Immersive Interfaces for Engagement and Learning. *Science Magazine*, 323(5910), 66-69.
- Dicky, M. D. (2003). Teaching in 3D: Pedagogical Affordances and Constraints of 3D Virtual Worlds for Synchronous Distance Learning. *Distance education*, 24, 105-121.
- El-Hakim, S. F., Beraldin, J. A., Picard, M., & Godin, G. (2004). Detailed 3D reconstruction of large-scale heritage sites with integrated techniques. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 24(3), 21-29.
- Gell -Mann, M. (1994). *The Quark and the Jaguar: Adventures in the Simple and the Complex*. NewYork: Freeman.
- Howard, R. (2010, July 30). HOW TO: Manage a Sustainable Online Community. Retrieved December 5, 2021, from Mashable.com: <https://mashable.com/archive/sustainable-online-community>
- Kappe, F., & Guetl, C. (2009). Enhancements of the realXtend framework to build a Virtual Conference Room for Knowledge Transfer and Learning Purposes. In G. Siemens, & C. Fulford (Ed.), *ED-MEDIA 2009--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (pp. 4113-4120). Honolulu: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved February 23, 2022, from <https://www.learntechlib.org/p/32076>

- LaMorte, W. W. (2020). Diffusion of Innovation Theory. Retrieved February 21, 2022, from Boston University: <https://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/mph-modules/sb/behavioralchangetheories/behavioralchangetheories4.html>
- Li, R. (2017). 5D GIS Virtual Heritage. *Procedia Computer Science*, 111, 294-300.
- Macedo, A., & Morgado, L. (2009). Learning to Teach in Second Life. The Seventh Open Class Conference “The European School 2.0 Incubating Creativity and The Capacity for Innovation: Open Content, Social Networking Tools and Creative Learning for All.” (pp. 25-34). Porto: EDEN. Retrieved February 24, 2022, from https://proceedings.eden-online.org/wp-content/uploads/2022/05/OCLR_2009_Porto_Proceeding.pdf
- Maioreescu, I., & Sabou, G. C. (2013). Learning about Heritage through Augmented Reality Games. The Ninth International Scientific Conference “E-Learning and Software for Education.”, 2, pp. 87-92.
- Politis, D., & Marras, I. (2008). The Use of Virtual Museums, Simulations, and Recreations as Educational Tools. In D. Politis (Ed.), *E-Learning Methodologies and Computer Applications in Archaeology* (pp. 157-198). New York: Information science reference.
- Rheingold, H. L. (1993). *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Rheingold, H. L. (2012). Virtual Community. Retrieved January 3, 2022, from Britannica.com: <https://www.britannica.com/topic/virtual-community>
- Spatial. (2019). Uploading Content & Supported File Types. Retrieved September 5, 2021, from Spatial.io: <https://support.spatial.io/hc/en-us/search/click?data=BAh7DjoHaWRsKwif%2FNPTUwA6D2FjY291bnRfaWRpAz5WkToJdHlwZUKiDGFydGljbGUGOGZVFVdoldXJsSSJlaHR0cHM6Ly9zdXBwb3J0LnNwYXRpYWwuaW8vaGMvZW4tdXMvYXJ0aWNsZXMvMzYwMDM>

- 2MTcwOTExLVVwbG9hZGluZy1Db250ZW50LVN1cHBvcnRlZC1
- Spatial. (2022). Retrieved January 2, 2022, from Saptial.io: <https://support.spatial.io/hc/en-us/articles/360042195672-Spatial-3D-Model-Preparation-Guide>
- Spatial. (2022). Custom Environments. Retrieved December 5, 2021, from Spatial.io: <https://support.spatial.io/hc/en-us/articles/360058728892-Custom-Environments->
- Spatial. (2022). Host Your Next Event In Spatial. Retrieved May 1, 2022, from Spatial.io: <https://support.spatial.io/hc/en-us/search/click?data=BAh7DjoHaWRsKwgUZ%2BcTBQQ6D2FjY291bnRfaWRpAz5WkToJdHlwZUkiDGFydGljbGUGOGZVFVdoldXJsSSJfaHR0cHM6Ly9zdXBwb3J0LnNwYXRpYWwuaW8vaGMvZW4tdXMvYXJ0aWNsZXNmNDQxOTg1NTI3OTg5Mi1lb3N0LVldXltTmV4dC1FdmVudC1Jbi1TcGF>
- Spatial. (2022). How do I create or join a Spatial space? Retrieved April 1, 2022, from Spatial: <https://support.spatial.io/hc/en-us/articles/360043031872-How-do-I-create-or-join-a-Spatial-space->
- Ștefan, L. (Bucharest). Blended Learning in a Mixed Reality-based 3D Multi-User Virtual Environment. The 10th International Scientific Conference eLearning and software for Education. Bucharest.
- Stone, R. J. (1999). *Virtual Heritage: The Willing Suspension of Disbelief for the Moment*. Paris, France: UNESCO.
- Stone, R. J., & Ojika, T. (2000). *Virtual Heritage: What Next?* IEEE Multimedia, 7(2), 73 -74.
- Terdiman, D. (2007, April 16). Meet the metaverse, your new digital home. Retrieved December 20, 2021, from CNET: <https://www.cnet.com/culture/meet-the-metaverse-your-new-digital-home/>

Winn, W. (1995). The Virtual Reality Roving Vehicle Project. *Technological Horizons in Education Journal*, 23(5), 70-75.

ZIAUL. (2022, March 29). 4 METAVERSE SCENARIOS TO EXPLORE ITS FUTURE. Retrieved March 31, 2022, from Metaverse Troop: <https://metaversetroop.com/metaverse-scenarios/>