KKU SCIENCE JOURNAL
Journal Home Page : https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/KKUSciJ
Published by the Faculty of Science, Khon Kaen University, Thailand

พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม

The Virtual Museum of Wat Wang Tawan Tok for Cultural Heritage Learning

สมพร เรืองอ่อน[1] สุนิษา คิดใจเดียว[2*] โสภี แก้วชะฎา[2] และ กฤตภาส สงศรีอินทร์[3]

Somporn Ruang-on[1], Sunisa Kidjaideaw[2*], Sopee Kaewchada[2] and Kritaphat Songsri-in[3]

[1]สาขาวิชานวัตกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างสรรค์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

[2]สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

[3]สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

[1]Creative Innovation in Science and Technology, Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Nakhon Si Thammarat, 80280, Thailand

[2]Information Technology and Digital Innovation, Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Nakhon Si Thammarat, 80280, Thailand

[3]Computer science, Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Nakhon Si Thammarat, 80280, Thailand

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม และ 2) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชาชนในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 25 ตัวอย่าง สำหรับประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตก และประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่เทศบาลนครนครศรีธรรมราช จำนวน 80 ตัวอย่าง สำหรับประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตก 2) แบบสอบถามเพื่อวัดประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตก และ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตก และนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ 1) สื่อ ได้แก่ เนื้อหาในรูปแบบความเป็นจริงเสริม (Augmented reality: AR) เทคโนโลยีเสมือนจริง (Virtual reality: VR) และความเป็นจริงผสม (Mixed reality: MR) 2) การนำเสนอ และ 3) การปฏิสัมพันธ์ ผลการประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ

*Corresponding Author, E-mail: sunisa_kid@nstru.ac.th

Received: date: 10 May 2024 | Revised date: 5 July 2024 | Accepted date: 8 July 2024

มาก (4.46) และ 2) ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อการใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรมอยู่ในระดับมากที่สุด (4.83)

ABSTRACT

The objective of this research is to 1) develop and evaluate the effectiveness of a virtual museum of Wat Wang Tawan Tok for cultural heritage learning and 2) assess the satisfaction of users of the virtual museum of Wat Wang Tawan Tok. The sample population consists of 25 residents of Nakhon Si Thammarat Province for evaluating the platform's effectiveness and 80 residents living within the Nakhon Si Thammarat municipal area for assessing user satisfaction. The research tools include: 1) the virtual museum of Wat Wang Tawan Tok for cultural heritage learning, 2) a questionnaire to measure the effectiveness of the virtual museum of Wat Wang Tawan Tok, and 3) a questionnaire on user satisfaction with the virtual museum of Wat Wang Tawan Tok. The data were analyzed using descriptive statistics (i.e. mean and standard deviation). The research findings are as follows: 1) The virtual museum of Wat Wang Tawan Tok for cultural heritage learning comprises 3 components: (1) media (including AR, VR, and MR content), (2) presentation and (3) interaction. The overall effectiveness of the Wat Wang Tawan Tok for cultural heritage learning was found to be high with an average score of 4.46, and 2) the overall satisfaction of users of the Wat Wang Tawan Tok for cultural heritage learning was found to be extremely high with an average score of 4.83.

คำสำคัญ: พิพิธภัณฑ์เสมือน เทคโนโลยีเสมือนจริง วัดวังตะวันตก การเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม
Keywords: Virtual Museum, Virtual Reality, Wat Wang Tawan Tok, Cultural Heritage Learning

บทนำ

พิพิธภัณฑ์นอกจากเก็บรวบรวมวัตถุหลักฐาน และจัดแสดงวัตถุเพื่อบอกเล่าถึงเรื่องราวบางอย่างแล้ว ยังถือเป็นแหล่งการเรียนรู้นอกห้องเรียนสำคัญให้กับผู้เรียน และผู้สนใจ โดยหัวใจของการเรียนรู้ที่พิพิธภัณฑ์ ไม่ใช่การได้รับข้อมูลความรู้ใหม่ แต่เป็นการสร้างประสบการณ์ใหม่ที่หาไม่ได้จากในห้องเรียน เพื่อนำไปสู่ข้อค้นพบ และวิธีคิดใหม่ ตลอดจนเป็นสถานที่สร้างความรู้สึกเชื่อมโยงอดีตกับปัจจุบัน (พรรณปพร และชรัณ, 2565) ที่สามารถส่งเสริมให้ประชาชนทุกช่วงวัยและผู้ด้อยโอกาสทางการศึกษาในสังคมสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ แต่ปัญหาโดยทั่วไปที่เกิดขึ้นของพิพิธภัณฑ์ ได้แก่ การเสื่อมสภาพของวัตถุในพิพิธภัณฑ์อันเนื่องมาจากขาดความรู้ในการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม และขาดบุคลากรที่ทำหน้าที่ดูแลอย่างสม่ำเสมอ ขาดบุคลากรที่จะทำหน้าที่ให้ความรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้พิพิธภัณฑ์ขาดการพัฒนาให้น่าสนใจ และขาดพลังที่จะขับเคลื่อนให้งานพิพิธภัณฑ์เป็นแหล่งการเรียนรู้ หรือแหล่งท่องเที่ยวของท้องถิ่น อีกทั้งการสนับสนุนด้านการดำเนินงานจากองค์กรของรัฐยังมีไม่มากพอ (ประภัสสร, 2565) ซึ่งปัญหาเหล่านี้เกิดจากหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดการพิพิธภัณฑ์ขาดการกำหนดกฎระเบียบที่เหมาะสมที่เอื้อต่อผู้เข้าชม การวางแผนนโยบายไม่ชัดเจน ทัศนคติและความประพฤติของบุคคลากร การขาดเตรียมการให้บริการที่เพียงพอในอุปกรณ์อำนวยความสะดวก การดูแลผู้ด้อยโอกาส การจัดทำนิทรรศการ ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมที่ผู้เข้าชมไม่สามารถเข้าไปในอาคาร ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูล ปัญหาเรื่องทรัพย์สิน ความเสื่อมโทรม รวมทั้งสถานที่ตั้ง การคมนาคมไม่สะดวกและการไม่สร้างแรงจูงใจในการชม (สุชาติและคณะ, 2563) ดังนั้น การนำเทคโนโลยีเสมือนจริง (Virtual reality: VR) ซึ่งเป็นสื่อดิจิทัลปฏิสัมพันธ์ที่ได้รับความนิยมในการสร้างสื่อการเรียนรู้เป็นอย่างมากจึงมีความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้ เนื่องจากเป็นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จำลองสภาพแวดล้อมเสมือน โดยสิ่งที่ปรากฏขึ้นในโลกเสมือน (Virtual world) จะถูกแยกออกจากโลกกายภาพ (Physical world) อย่างชัดเจน สามารถสร้างการจำลองได้จากซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมเสมือนได้ประหนึ่งว่าอยู่ในสถานที่

แห่งนั้น (Patel and Cardinali, 2018) พิพิธภัณฑ์เสมือน เป็นพิพิธภัณฑ์ในรูปแบบที่นำเสนอเนื้อหาในรูปแบบดิจิทัล ทั้งเป็นข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพ 3 มิติ วีดิทัศน์ เป็นต้น โดยอาศัยระบบอินเทอร์เน็ตในการเผยแพร่ ผู้เข้าชมสามารถเข้าถึงเสมือนผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่และทุกเวลา ส่วนจักรวาลนฤมิตหรือเมตาเวิร์ส (Metaverse) เป็นเทคโนโลยีที่จำลองโลกเสมือนจริงเพื่อให้ผู้คนสามารถสื่อสาร ทำกิจกรรม และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในโลกดิจิทัล เป็นโลกเสมือนจริงบนเทคโนโลยีคลาวด์ ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อกันผ่านคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ตโฟน และแว่นตาดิจิทัลได้ โดย Spatial เป็นแพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้สำหรับสร้างจักรวาลนฤมิตที่สามารถใช้งานได้ง่าย ซึ่งมีคุณสมบัติสำหรับสร้างพื้นที่สาธารณะสำหรับจัดนิทรรศการดิจิทัล สร้างพื้นที่สำหรับปฏิสัมพันธ์ด้วยกิจกรรมในโลกเสมือนจริง สามารถประยุกต์ใช้เป็นการประชุมออนไลน์หรือเรียนออนไลน์ได้ อัปโหลดและปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาดิจิทัลได้หลากหลายรูปแบบ เชื่อมต่อกับผู้ให้บริการ MetaMask Google Apple และ Microsoft ได้ (กฤษณพงศ์, 2565) จากงานวิจัยการพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องกรุงศรีอยุธยาในฐานะเมืองท่า เป็นการพัฒนารูปแบบพิพิธภัณฑ์แบบดั้งเดิมให้เป็นพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงที่มีความทันสมัย โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย ได้แก่ 1) เพื่อศึกษา วิเคราะห์เนื้อหาและสรุปรูปแบบการนำเสนอพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง กรุงศรีอยุธยาในฐานะเมืองท่า 2) เพื่อพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นเตรียมการผลิต 3) ขั้นผลิตสื่อดิจิทัล 4) ขั้นหลังการผลิต 5) ขั้นนำเสนอและประเมินผล ผลการวิจัย พบว่า 1) คุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคอยู่ในระดับดีมาก และ 2) ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวอยู่ในระดับมากที่สุด (4.55) (อธิษฐ์ และสรชัย, 2565) งานวิจัยเรื่องการพัฒนาเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่แบบเสมือนจริง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ที่แสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยใช้สื่อภาพเสมือนจริง 360 องศา และศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ วิธีการวิจัยโดยใช้วงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) และใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนสำหรับเพิ่มความน่าสนใจ ผลการศึกษาพบว่า เว็บไซต์ได้รับความสนใจจากผู้ใช้ที่ไม่สะดวกเดินทางมาเยี่ยมชมสถานที่จริง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (4.17) (เจริญและคณะ, 2562) และงานวิจัยเรื่องการเผยแพร่ภูมิปัญญาด้านจิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์ด้วยระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง ซึ่งวิจัยนี้ศึกษารวบรวมภาพและข้อมูลจิตรกรรมฝาผนังของไทยในบริเวณพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์ โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการนำเสนอในรูปแบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง (Virtual museum) เพื่อเป็นศูนย์กลางในการให้ความรู้และข้อมูลให้กับผู้สนใจ รวมถึงรวบรวมเนื้อหาภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับจิตรกรรมฝาผนัง และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ พบว่า ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (4.23) (พิจิตรา, 2560) ล้วนเป็นงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อให้เกิดความน่าสนใจในการเผยแพร่เรื่องราวทางศิลปวัฒนธรรมที่ดี

จากการลงพื้นที่สำรวจของผู้วิจัยพบว่าวัดวังตะวันตก อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นวัดสำคัญวัดหนึ่งในสมัยรัตนโกสินทร์ มีตำนานบอกเล่าที่เกี่ยวพันกับสายสกุลเจ้าเมืองนครในสมัยรัตนโกสินทร์ สถานที่สำคัญภายในวัด ได้แก่ กุฏิทรงไทย อุโบสถเก่า และศาลาการเปรียญประโชติศาสนกิจ (สุรเชษฐ์และคณะ, 2561) อีกทั้งเป็นวัดที่อยู่ใจกลางตัวอำเภอเมือง ซึ่งนับได้ว่าเป็นชุมชนเข้มแข็งและเป็นย่านเศรษฐกิจของจังหวัดนครศรีธรรมราช ที่มีการรวมตัวกันของชุมชนรอบพื้นที่วัด และผู้ประกอบการในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง รวมถึงการรณรงค์ทางวัฒนธรรมเพื่อสืบสานวัฒนธรรมของจังหวัดนครศรีธรรมราช แต่กิจกรรมทางวัฒนธรรมดังกล่าวยังไม่ได้เปิดกว้างไปยังพื้นที่อื่น ๆ เท่าที่ควร รวมไปถึงตำนาน สถานที่สำคัญ และวัตถุโบราณต่าง ๆ ภายในวัด ยังขาดการอธิบายให้ความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาให้แก่ผู้ที่สนใจทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ ซึ่งล้วนมีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ของจังหวัดนครศรีธรรมราชที่ควรจะเผยแพร่ให้เยาวชนได้รู้จักโดยไม่มีขีดจำกัดในเรื่องของระยะเวลาในการเดินทาง และสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา เพื่อเป็นการสร้างค่านิยมปลูกจิตสำนึก ในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม ตระหนักถึงคุณค่าของเอกลักษณ์ ขนบธรรมเนียม และประเพณีไทยในท้องถิ่นให้

อยู่คู่จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิต ภูมิปัญญา และความเจริญรุ่งเรืองทางวัฒนธรรม อันเป็นมรดกที่สืบทอดต่อ ๆ กันมามิให้สูญหายไปตามกาลเวลา

วัดวังตะวันตก ตั้งอยู่ถนนราชดำเนิน ตำบลคลัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นวัดสำคัญวัดหนึ่งในสมัยรัตนโกสินทร์ มีตำนานบอกเล่าที่เกี่ยวพันกับสายสกุลเจ้าเมืองนครในสมัยรัตนโกสินทร์ ตำนานเล่าว่าเดิมพื้นที่วัดวังตะวันตกในสมัยกรุงศรีอยุธยาเป็นป่าขี้แรดใช้เป็นที่ค้างศพของคนในเมือง ซึ่งนำออกมาทางประตูผี ซึ่งอยู่ด้านตะวันตกของตัวเมือง แล้วนำล่องเรือมาตามคลองท้ายวังเขาคลองทา แล้วเอาศพไว้ในที่ที่เป็นป่าขี้แรด ต่อมากลายเป็นที่รกร้างว่างเปล่าเพราะประเพณีการค้างศพได้เลิกนิยมไป ที่บริเวณนี้จึงกลายเป็นบ้านตากแดดคือปล่อยทิ้งไว้ให้แดดเผา กาลต่อมาในสมัยกรุงรัตนโกสินในปี พ.ศ. 2345 หม่อมปราง ภริยาของเจ้าพระยานคร ซึ่งได้พระราชทานมาจากพระเจ้ากรุงธนบุรี มีสถานะเป็นแม่นางเมือง ตั้งนิวาสสถานอยู่ในพื้นที่ที่เป็นวัดวังตะวันออกในขณะนี้ เห็นฝั่งตรงข้ามเป็นป่าอยู่ จึงได้ดัดแปลงเป็นสวนขึ้นสำหรับพักผ่อน เมื่อครั้นหม่อมมารดาปรางสิ้นลงก็ได้จัดการปลงศพภายในสวนนี้ ต่อมาเจ้าพระยานครศรีธรรมโศกราช (น้อย) บุตรชาย ซึ่งมีตำแหน่งเป็นเจ้าเมืองก็ได้สร้างวัดขึ้นในที่ที่ปลงพระศพของหม่อมปรางผู้มารดา เรียกว่า “วัดวังตะวันตก” เนื่องจากวัดวังตะวันตกขณะนั้นเพิ่งตั้งขึ้น มีบริเวณกว้างขวางและยังไม่มีอาคารอื่น ๆ มากนัก เจ้าพระยานครศรีธรรมโศกราชจึงได้สร้างพระพุทธรูปสูงใหญ่ขึ้นองค์หนึ่งไว้ทางทิศใต้ของบริเวณวัด โดยสร้างไว้บนเนินดินซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของอุทยาน ถวายชื่อว่า “พระศรีธรรมโศกราช” เพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติยศของผู้เป็นเจ้าเมืองนครศรีธรรมราช คนทั่วไปนิยมเรียกว่า “พระสูง” วัดวังตะวันตกได้มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางในสมัยของท่านพระครูกาชาด (ย่อง) ร่วมกับบรรดาญาติโยม สานุศิษย์พัฒนาวัดวังตะวันตกจนมีสิ่งก่อสร้างสำคัญภายในวัด ได้แก่ กุฏิทรงไทย อุโบสถเก่า และศาลาการเปรียญประโชติศาสนกิจ เป็นต้น (สุรเชษฐ์และคณะ, 2561)

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม โดยได้นำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาใช้ในการพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกในรูปแบบของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง (Virtual museum) ซึ่งเป็นสื่อการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งที่เรียนรู้โดยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเป็นการส่งเสริมการใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนในการเรียนรู้ถึงมิติทางวัฒนธรรม สามารถดึงดูดความสนใจให้มีผู้เข้าชมและผู้เรียนรู้ โดยอาศัยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัลมาสร้างสื่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง ให้ผู้เข้าชมและผู้เรียนรู้มีประสบการณ์เรียนรู้ในรูปแบบใหม่ และเหมาะกับผู้ที่ต้องการเรียนรู้แต่อยู่ห่างไกลไม่สามารถเดินทางมาเรียนรู้ได้และยังสามารถช่วยให้ผู้เรียนรู้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

วิธีการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือการวิจัย

1. พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม โดยใช้แพลตฟอร์ม Spatial

2. แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม ที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคอยู่ที่ 0.88

3. แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม ที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคอยู่ที่ 0.88

กลุ่มเป้าหมาย

1. ประชากรในการศึกษา คือ ประชาชนในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่เรียนทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล หรือศิลปวัฒนธรรม และผู้เข้าใช้พิพิธภัณฑ์

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่เรียนทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล หรือศิลปวัฒนธรรม จำนวน 25 ตัวอย่าง เลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาจากผู้ที่มีประสบการณ์ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล หรือศิลปวัฒนธรรม อย่างน้อย 3 ปี เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและความเหมาะสมก่อนนำไปใช้งาน และผู้ใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตก สำหรับประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้พิพิธภัณฑ์เสมือน จำนวน 80 ตัวอย่าง เลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาจากผู้นำชุมชนที่มีประสบการณ์ในการเป็นผู้นำในการขับเคลื่อนทางศิลปวัฒนธรรม อย่างน้อย 3 ปี และสถานภาพประชาชนในทุกช่วงวัยตามกลุ่มอายุ เพื่อประเมินความพึงพอใจในทุกช่วงวัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะตามวัตถุประสงค์การวิจัย ได้แก่

ระยะที่ 1 พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม

1.1 พัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตก พัฒนาระบบโดยใช้หลักการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุด้วยภาษา UML ประกอบด้วยระยะเริ่มต้น (Inception phase) ระยะเพิ่มเติมรายละเอียด (Elaboration Phase) ระยะการสร้าง (Construction phase) และระยะการเปลี่ยนผ่าน (Transition phase) ร่วมกับแพลตฟอร์ม Spatial (Agarawala and Lee, 2017)

1.2 ประเมินประสิทธิภาพ คือ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบ และด้านการนำไปใช้ประโยชน์

ระยะที่ 2 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตก ใช้ประเด็นการประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบ และด้านการนำไปใช้ประโยชน์

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงและแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนจริง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ท (Best, 1977) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

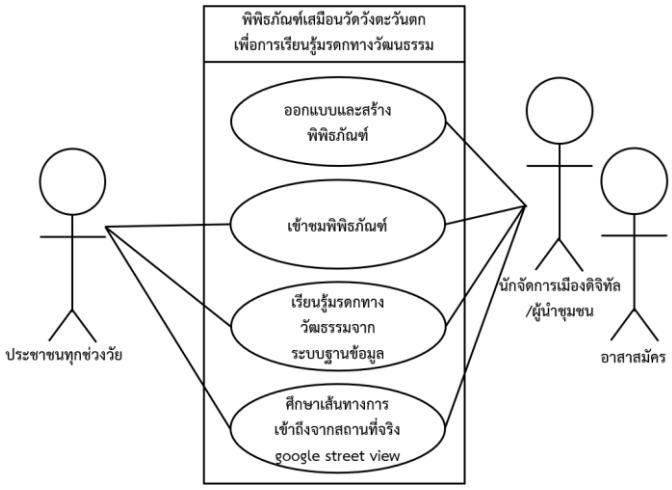
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

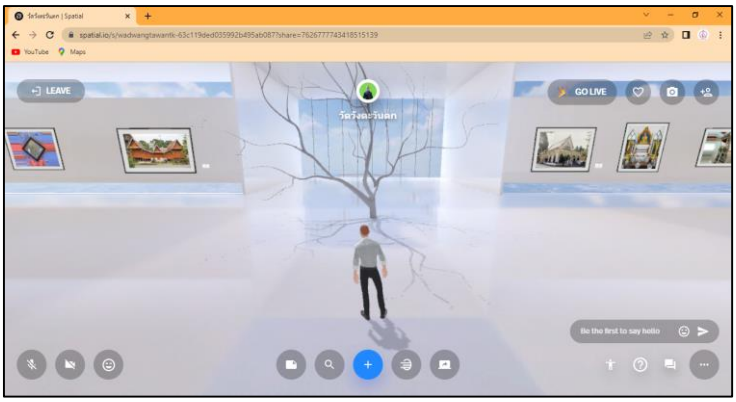
1. ผลการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม

1.1 ผลการพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม พัฒนาระบบโดยใช้หลักการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ ด้วยภาษา UML ประกอบด้วยระยะเริ่มต้น ซึ่งได้ศึกษา วิเคราะห์ และกำหนดความต้องการของผู้ใช้ที่ชัดเจน ระยะเพิ่มเติมรายละเอียด ซึ่งได้ออกแบบระบบโดยละเอียด ระยะการสร้าง ซึ่งได้สร้างระบบตามการออกแบบ และระยะการเปลี่ยนผ่าน ซึ่งได้เตรียมการระบบใหพร้อมใช้งานจริง เพื่อนำไปทดสอบและประเมินประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้งานจริง ได้ผลการวิเคราะห์และออกแบบ ดังรูปที่ 1 ยูสเคสไดอาแกรมของพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม ประกอบด้วย Actor 3 กลุ่ม คือ ประชาชนทุกช่วงวัย นักจัดการเมืองดิจิทัล/ผู้นำชุมชน และ

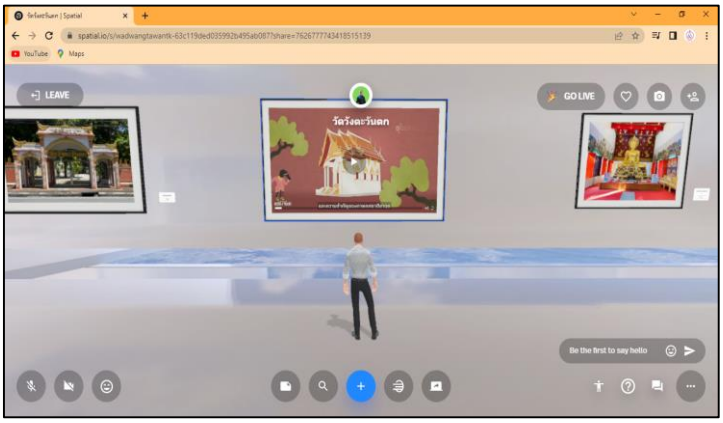
อาสาสมัคร และ Use Case 4 แผนภาพ คือ ออกแบบและสร้างพิพิธภัณฑ์ เข้าชมพิพิธภัณฑ์ เรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรมจากระบบฐานข้อมูล และศึกษาเส้นทางการเข้าถึงจากสถานที่จริง Google street view และได้ผลการพัฒนาในแพลตฟอร์ม Spatial ดังรูปที่ 2 หน้าจอแสดงการเข้าชมพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม รูปที่ 3 หน้าจอแสดงชมวิดีโอในพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม และรูปที่ 4 หน้าจอการเข้าถึงสถานที่มรดกทางวัฒนธรรมเสมือนด้วย Google street view



รูปที่ 1 ยูสเคสไดอาแกรมของพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม



รูปที่ 2 หน้าจอแสดงการเข้าชมพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม



รูปที่ 3 หน้าจอแสดงชมวิดีโอในพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม

รูปที่ 4 หน้าจอการเข้าถึงสถานที่มรดกทางวัฒนธรรมเสมือนด้วย Google street view

1.2 ผลประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม

ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างประชาชนในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่เรียนทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล หรือศิลปวัฒนธรรม จำนวน 25 ตัวอย่าง ผลการประเมินดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม

ประเด็นประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหา	**4.47**	**0.62**	**ประสิทธิภาพมาก**
1. เนื้อหามีความถูกต้อง และทันสมัย	4.72	0.46	ประสิทธิภาพมากที่สุด
2. เนื้อหามีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในทุกวัย	4.32	0.48	ประสิทธิภาพมาก
3. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย	4.60	0.50	ประสิทธิภาพมากที่สุด
4. ภาพประกอบมีความคมชัดและเหมาะสม	4.40	0.76	ประสิทธิภาพมาก
5. สื่อประสมประกอบมีความคมชัด เสียงชัดเจน และมีความยาวที่เหมาะสม	4.24	0.78	ประสิทธิภาพมาก
ด้านการออกแบบระบบ	**4.47**	**0.59**	**ประสิทธิภาพมาก**
1. การนำเสนอเนื้อหามีความน่าสนใจและเหมาะสม	4.52	0.59	ประสิทธิภาพมากที่สุด
2. การจัดองค์ประกอบมีความเหมาะสม	4.40	0.65	ประสิทธิภาพมาก
3. การใช้ข้อความ ภาพ และสื่อประสมมีความเหมาะสม	4.52	0.51	ประสิทธิภาพมากที่สุด
4. การออกแบบการปฏิสัมพันธ์ได้อย่างเหมาะสม	4.28	0.68	ประสิทธิภาพมาก
5. การออกแบบระบบความปลอดภัยที่น่าเชื่อถือได้	4.64	0.49	ประสิทธิภาพมากที่สุด
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	**4.46**	**0.62**	**ประสิทธิภาพมาก**
1. สามารถใช้งานได้ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.44	0.71	ประสิทธิภาพมาก
2. ความรวดเร็วและถูกต้องในการประมวลผล	4.40	0.50	ประสิทธิภาพมาก
3. สามารถเสริมสร้างทักษะดิจิทัล	4.48	0.71	ประสิทธิภาพมาก
4. สามารถเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	4.44	0.65	ประสิทธิภาพมาก
5. สามารถเสริมสร้างทักษะทักษะแรงงานแห่งอนาคต	4.52	0.51	ประสิทธิภาพมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	**4.46**	**0.61**	**ประสิทธิภาพมาก**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม โดยรวมพบว่า มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก (4.46) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก (4.47) ด้านการออกแบบระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก (4.47) และด้านการนำไปใช้ประโยชน์มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก (4.46) ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอธิษฐ์ และสรชัย (2565) ที่ได้พัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง กรุงศรีอยุธยาในฐานะเมืองท่า โดยประเมินคุณภาพของระบบด้วยแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก (4.54) และด้านเทคนิค อยู่ในระดับดีมาก (4.56) มีความเหมาะสมที่จะนำไปทดลองใช้งานจริง

2. ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม จากกลุ่มตัวอย่างประชาชนในเขตเทศบาลนครนครศรีธรรมราช จำนวน 80 ตัวอย่าง พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามสถานภาพ พบว่า เป็นผู้นำชุมชน จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 18.75 ประชากรวัยเรียน/วัยรุ่น จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 11.25 ประชากรวัยทำงาน จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 55.00 และผู้สูงอายุ จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 15.00 โดยมีผลการประเมินดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม

ประเด็นประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหา	**4.85**	**0.36**	**พึงพอใจมากที่สุด**
1. เนื้อหามีความถูกต้อง และทันสมัย	4.83	0.38	พึงพอใจมากที่สุด
2. เนื้อหามีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในทุกวัย	4.88	0.33	พึงพอใจมากที่สุด
3. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย	4.89	0.32	พึงพอใจมากที่สุด
4. ภาพประกอบมีความคมชัดและเหมาะสม	4.83	0.38	พึงพอใจมากที่สุด
5. สื่อประสมประกอบมีความคมชัด เสียงชัดเจน และมีความยาวที่เหมาะสม	4.85	0.36	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านการออกแบบระบบ	**4.84**	**0.36**	**พึงพอใจมากที่สุด**
1. การนำเสนอเนื้อหามีความน่าสนใจและเหมาะสม	4.83	0.38	พึงพอใจมากที่สุด
2. การจัดองค์ประกอบมีความเหมาะสม	4.85	0.36	พึงพอใจมากที่สุด
3. การใช้ข้อความ ภาพ และสื่อประสมมีความเหมาะสม	4.85	0.36	พึงพอใจมากที่สุด
4. การออกแบบการปฏิสัมพันธ์ได้อย่างเหมาะสม	4.80	0.40	พึงพอใจมากที่สุด
5. การออกแบบระบบความปลอดภัยที่น่าเชื่อถือได้	4.89	0.32	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	**4.80**	**0.40**	**พึงพอใจมากที่สุด**
1. สามารถใช้งานได้ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.79	0.41	พึงพอใจมากที่สุด
2. ความรวดเร็วและถูกต้องในการประมวลผล	4.76	0.43	พึงพอใจมากที่สุด
3. สามารถเสริมสร้างทักษะดิจิทัล	4.79	0.41	พึงพอใจมากที่สุด
4. สามารถเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	4.83	0.38	พึงพอใจมากที่สุด
5. สามารถเสริมสร้างทักษะทักษะแรงงานแห่งอนาคต	4.83	0.38	พึงพอใจมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	**4.83**	**0.38**	**พึงพอใจมากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม โดยรวมพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (4.83) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (4.85) ด้านการออกแบบระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (4.84) และด้านการนำไปใช้ประโยชน์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (4.80) ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเจริญและคณะ (2562) เรื่องการพัฒนาเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่แบบเสมือนจริง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ที่แสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยใช้สื่อภาพเสมือนจริง 360 องศา และศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ โดยใช้วิธีการวิจัยโดยใช้วงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนสำหรับเพิ่มความน่าสนใจ ผลการศึกษาพบว่าเว็บไซต์ได้รับความสนใจจากผู้ใช้ที่ไม่สะดวกเดินทางมาเยี่ยมชมสถานที่จริง ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (4.17) และสอดคล้องกับงานวิจัยของพิจิตรา (2560) เรื่องการเผยแพร่ภูมิปัญญาด้านจิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์ด้วยระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง โดยผู้ใช้พึงพอใจระบบโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (4.23) จึงสามารถสรุปได้ว่าพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรมสามารถสนับสนุนด้านการเผยแพร่มรดกทางวัฒนธรรมได้ และสามารถนำระบบไปใช้ประโยชน์สำหรับเสริมสร้างทักษะดิจิทัล ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผลการวิจัย

พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) สื่อ ได้แก่ เนื้อหาในรูปแบบความเป็นจริงเสริม เทคโนโลยีเสมือนจริง และความเป็นจริงผสม 2) การนำเสนอ และ 3) การปฏิสัมพันธ์ โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนมรดกทางวัฒนธรรมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก (4.46) ซึ่งพบว่าการประเมินคุณภาพของระบบด้วยแบบประเมินด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านการนำไปใช้ประโยชน์มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากตามลำดับ ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งาน โดยมีผลการใช้งานจากผู้ใช้งานพิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรมอยู่ในระดับมากที่สุด (4.83) ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนสามารถเพิ่มความน่าสนใจ โดยเฉพาะเหมาะสมกับผู้ใช้ที่ไม่สะดวกเดินทางมาเยี่ยมชมสถานที่จริง โดยสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา สนับสนุนด้านการเผยแพร่มรดกทางวัฒนธรรมได้ และสามารถนำระบบไปใช้ประโยชน์สำหรับเสริมสร้างทักษะดิจิทัล ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรมเป็นแหล่งเรียนรู้เสมือนจริง และเผยแพร่มรดกทางวัฒนธรรมไทยให้อยู่ในมุมมองที่หลากหลาย อาทิ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงบรรยายโดยการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยที่คนทั่วโลกสามารถที่จะพบปะกันได้โดยไม่ต้องกังวลเรื่องระยะทาง เกิดการปฏิสัมพันธ์ทางโซเชียลที่สามารถต่อยอดเป็นพลังทางสังคมที่เข้มแข็ง อีกทั้งยังเป็นการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมไม่ให้สูญหายไปตามกาลเวลา

ข้อเสนอแนะ

พิพิธภัณฑ์เสมือนวัดวังตะวันตกสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรมของประชากรทุกช่วงวัยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และใช้สำหรับการเผยแพร่ความรู้ทางด้านมรดกทางวัฒนธรรมได้ ควรมีการทำความร่วมมือกับหน่วยงานในพื้นที่ เพื่อให้มีการส่งเสริมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่กัน มีการปรับปรุงข้อมูลให้มีความน่าสนใจเพิ่มมากยิ่งขึ้น รวมทั้งมีผู้ดูแลระบบอย่างยั่งยืน อีกทั้งการใช้แพลตฟอร์ม Spatial มีบริการทั้งรูปแบบเสียค่าใช้จ่ายและไม่เสียค่าใช้จ่าย สำหรับบริการไม่เสียค่าใช้จ่ายจะจำกัดจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่ 32 คนต่อกิจกรรม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนในการดำเนินการวิจัยจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ปีงบประมาณ 2565 และข้อมูลจากชุดโครงการนครศรีธรรมราช: เมืองแห่งการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรม รหัสโครงการ 4594315

เอกสารอ้างอิง

กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. (2565). การสร้างจักรวาลนฤมิต Spatial Metaverse. แหล่งข้อมูล: https://touchpoint.in.th/spatial-metaverse. ค้นเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2565.

เจริญ รุ่งกลิ่น, ธนวัฒน์ ชินสำราญวงศ์, กิตติภูมิ แซ่ลิ่ม และรามิลศร เชาว์ช่าง. (2562). การพัฒนาเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่แบบเสมือนจริง. ใน: การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10. มหาวิทยาลัยหาดใหญ่, สงขลา. 687 - 698.

ประภัสสร โพธิ์ศรีทอง. (2565). ปัญหาของพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่น. แหล่งข้อมูล: https://www.gotoknow.org/posts/398529. ค้นเมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2565.

พรรณปพร บุญแปง และชรัณ ลาภบริสุทธิ์. (2565). พิพิธภัณฑ์: นิยามที่มากกว่าห้องเก็บของ. แหล่งข้อมูล: https://theurbanis.com/public-realm/07/04/2022/6432. ค้นเมื่อวันที่ 16 เมษายน 2565.

พิจิตรา จอมศรี. (2560). การเผยแพร่ภูมิปัญญาด้านจิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์ด้วยระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง. วารสารมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ 10(1): 1028 - 1041.

สุชาติ แสนพิช, พัฒนา ศิริกุลพิพัฒน์ และพิสิษฐ์ ณัฐประเสริฐ. (2563). การพัฒนาแอปพลิเคชันพิพิธภัณฑ์เสมือนปฏิสัมพันธ์โดยใช้เทคโนโลยีสภาพแวดล้อมเสมือนในมุมมอง 360 องศา และการสแกนภาพสามมิติ: กรณีศึกษา 10 พิพิธภัณฑ์ของไทย. วารสารสารสนเทศศาสตร์ 38(1): 42 - 57.

สุรเชษฐ์ แก้วสกุล, บัญชา พงษ์พานิช และประสงค์ จิตต์มนัส. (2561). คัมภีร์พระนิพพานโสตร ตำนานแห่งพระบรมธาตุเมืองนคร และนานาของดีที่วัดวังตะวันตกกลางเมืองนคร. นครศรีธรรมราช: พิมพ์ดี.

อธิษฐ์ คู่เจริญถาวร และสรชัย ชวรางกูร. (2565). การพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงด้วยเทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริม เรื่องกรุงศรีอยุธยาในฐานะเมืองท่า. วารสารวิชาการอยุธยาศึกษา 14(2): 103 - 116.

Agarawala, A. and Lee, J. (2017). Spatial. แหล่งข้อมูล: https://www.spatial.io. ค้นเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2565.

Best, J.W. (1977). Research in Education. (3rd ed.). Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice Hall, Inc.

Patel, H. and Cardinali, R. (2018). Virtual Reality Technology in Business. Management Decision 32(7): 5 - 12.

❑❑❑❑❑