

การเผยแพร่ภูมิปัญญาด้านจิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์ด้วยระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง

The Dissemination of Knowledge for Mural Painting on Rattanakosin Island by Virtual Museum System

พิจิตรา จอมศรี (Pijitra Jomsri)*

บทคัดย่อ

ปัจจุบันแหล่งเรียนรู้ด้านจิตรกรรม ศิลปวัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านความเป็นอยู่ของคนไทยยังไม่มีเผยแพร่ผ่านสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ และเพื่อเป็นการเผยแพร่ภูมิปัญญาเกี่ยวกับการสร้างจิตรกรรมฝาผนังที่เสมือนจริงมากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมและพัฒนาระบบในรูปแบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง (Virtual Museum) ซึ่งเป็นการจำลองสถานที่จริงและนำมาพัฒนาเข้ากับเว็บไซต์เพื่อช่วยให้ผู้ที่สนใจเรื่องราวและรูปแบบของจิตรกรรมไทยได้รับความรู้จากระบบพิพิธภัณฑ์เสมือน รวมทั้งสามารถทราบความแตกต่างด้านจิตรกรรมฝาผนังไทยซึ่งหาได้ยาก

จากผลการทดลองโดยผู้ใช้งานระบบ พบว่าผู้เข้าศึกษาในระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงสำหรับจิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์ มีระดับความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาไทยเพิ่มขึ้น และผู้ใช้งานพอใจระบบโดยเฉลี่ยในระดับมาก จึงสามารถสรุปได้ว่าพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงสำหรับจิตรกรรมฝาผนังสามารถสนับสนุนด้านการเผยแพร่ศิลปวัฒนธรรมไทยได้และสามารถนำระบบไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: จิตรกรรมฝาผนัง, ระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง, เกาะรัตนโกสินทร์, ภูมิปัญญา

* อาจารย์ ดร. พิจิตรา จอมศรี ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Pijitra Jomsri, Ph.D. in Department of Information technology, Faculty of science and technology,
Suan Sunandha Rajabhat University E-mail: pijitra.jo@ssru.ac.th

Abstract

Mural Painting was the heritage of cultures, tradition, and local wisdom for Rattanakosin Island. Currently, Mural Painting is not gathered and publicized which can make this kind of painting become extinct. This study gathered and presented the painting in form of a virtual museum. The painting was reproduced and developed to online form to preserve the heritage of cultures and local wisdom in Mural Painting on Rattanakosin Island. This can encourage people, and also educate them about Mural Painting through a virtual museum as well as let them know the difference of Mural Paintings of Thailand which are very difficult to see. The result showed that users could improve their knowledge on Mural Painting on Rattanakosin Island through a virtual museum. Besides, they were highly satisfied with the system. It deemed that a virtual museum on Mural Painting could support in educating and publicizing efficiently.

Keywords: *Mural Painting, Virtual Museum, Rattanakosin Island, Knowledge*

บทนำ

จิตรกรรมไทยถือเป็นมรดกทางวัฒนธรรมและศิลปกรรมที่มีมาแต่ในอดีตรวมทั้งเป็นหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่กำหนดมาจากผลแห่งอิทธิพลทางสังคม ความเชื่อและศาสนา ซึ่งได้รับการกลั่นกรองและสร้างสรรค์ออกมาจากภูมิปัญญาอันเป็นการแสดงออกถึงความเจริญของคนในชาติ จิตรกรรมไทยในอดีตส่วนใหญ่เป็นเรื่องราวทางพุทธศาสนาที่สะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิต ความเป็นอยู่และเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์ ดังนั้นภาพจิตรกรรมไทยจึงมีคุณค่าทั้งทางด้านประวัติศาสตร์ วัฒนธรรมและคติความเชื่อและความศรัทธาในเรื่องศาสนามารวมทั้งสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องด้วยพุทธศาสนาในประเทศไทย เช่น ผังโบสถ์ วิหาร หรือศาสนสถาน ซึ่งจะมีภาพเขียนแสดงเรื่องราวไว้เป็นเหมือนบันทึกทางประวัติศาสตร์ ภาพจิตรกรรมที่เขียนขึ้นเหล่านี้มีจุดประสงค์เพื่อถ่ายทอดเรื่องราวที่เกิดขึ้นในยุคสมัยนั้น หรือเป็นการถ่ายทอดเรื่องราวความเชื่อเกี่ยวกับศาสนาโดยเฉพาะอย่างยิ่งพุทธศาสนา ที่จะมีการกล่าวถึงพระพุทธรูปประวัติ ชาดก และวัฒนธรรม ประเพณีของคนไทยที่เกี่ยวข้องกับการนับถือศาสนาพุทธ ซึ่งนับได้ว่าเป็นแหล่งความรู้ทั้งทางศิลปวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์และพระพุทธศาสนาที่มีคุณค่าอย่างยิ่งโดยได้รับความสนใจทั้งจากชาวไทยและชาวต่างชาติเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ภาพจิตรกรรมฝาผนังที่มีคุณค่าในประเทศไทยนั้นอยู่อย่างกระจัดกระจายโดยเฉพาะภาพจิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์ที่มีคุณค่ารวมทั้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาพจิตรกรรมฝาผนังยังไม่มีมีการเก็บรวบรวมไว้เป็นศูนย์กลางและยังขาดการอธิบายให้ความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของภาพ ความหมายของภาพ เทคนิคการวาดภาพให้กับผู้สนใจทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ อีกทั้งการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นไทยด้านจิตรกรรมฝาผนังในปัจจุบันนั้นยังไม่แพร่หลาย ประกอบกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารซึ่งมีการพัฒนาระบบ เทคโนโลยีเสมือนจริง (Virtual Reality: VR) ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงเสมือนอยู่ในสถานที่ดังกล่าวผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

จากความสำคัญและปัญหาดังที่กล่าวข้างต้น การนำระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง (Virtual Museum) มาเป็นศูนย์กลางในการเก็บรวบรวมภาพจิตรกรรมฝาผนังที่ปรากฏบนเกาะรัตนโกสินทร์ สำหรับเผยแพร่ความรู้ ความหมาย เรื่องราวและสถานที่ตั้งของภาพ โดยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบออนไลน์ สำหรับจัดแสดงจิตรกรรมฝาผนังที่ปรากฏในวัดไทยบนเกาะรัตนโกสินทร์ ซึ่งสามารถทำให้ผู้เข้าชมรู้สึกเสมือน เดินเข้ามาเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ในรูปแบบ 3 มิติ โดยมีการเก็บรวบรวมภาพจิตรกรรมฝาผนังที่ปรากฏบนเกาะรัตนโกสินทร์ในสถานที่ต่างๆ เอาไว้ ซึ่งระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงดังกล่าวจะเป็นแหล่งข้อมูลที่ให้ความรู้ อีกทั้งยังสามารถดึงดูดให้ผู้สนใจเดินทางไปเยี่ยมชมภาพจิตรกรรมดังกล่าว ณ สถานที่จริงต่อไปได้ รวมทั้งสามารถทำให้บุคคลทั่วไปมีความรู้ความเข้าใจและหันมาสนใจศึกษาเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านจิตรกรรมมากยิ่งขึ้น โดยระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้ เป็นระบบต้นแบบในการเป็นศูนย์กลางรวบรวมและจัดแสดงภาพจิตรกรรมฝาผนังของไทย เพื่อนำไปขยายขอบเขตการจัดเก็บภาพและรวบรวมข้อมูลภาพจิตรกรรมฝาผนังของไทยให้ครบถ้วนสมบูรณ์ต่อไปในวงกว้างได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

จากสภาพความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้มีความชัดเจน ตอบคำถามงานวิจัยผู้วิจัยจึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้ 1) เพื่อสร้างพิพิธภัณฑ์เสมือนที่นำเสนอเกี่ยวกับจิตรกรรมฝาผนัง 2) เพื่อนำเสนอภาพจิตรกรรมฝาผนังและข้อมูลที่เกี่ยวข้องในพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์ 3) เพื่อเป็นศูนย์กลางในการเก็บรวบรวมภาพจิตรกรรมฝาผนังและข้อมูลที่เกี่ยวข้องในพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์

ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษารวบรวมภาพและข้อมูลจิตรกรรมฝาผนังของไทยในบริเวณพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์ โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการนำเสนอในรูปแบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง (Virtual Museum) เพื่อเป็นศูนย์กลางในการให้ความรู้และข้อมูลให้กับผู้สนใจ รวมถึงรวบรวมเนื้อหาภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่เกี่ยวข้องกับจิตรกรรมฝาผนัง และเป็นระบบต้นแบบเพื่อนำไปขยายขอบเขตการเก็บรวบรวมข้อมูล ภาพจิตรกรรมฝาผนังไทยให้ครบถ้วนสมบูรณ์ต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

เกาะรัตนโกสินทร์

เกาะรัตนโกสินทร์ เป็นพื้นที่ประวัติศาสตร์ในเขตพระนครในกรุงเทพมหานคร มันอยู่ติดกับแม่น้ำเจ้าพระยาและคลองถูกขุดเพื่อใช้เป็นแนวสำหรับใจกลางเมืองป้อมเดิม ตั้งอยู่บนฝั่งตะวันออกของนูนตึกเดียวในแม่น้ำเจ้าพระยาเกาะเป็นที่ตั้งของพระบรมมหาราชวังและศาลหลักเมืองกรุงเทพฯ เมืองท่ามกลางสถานที่อื่น ๆ ที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์

เกาะรัตนโกสินทร์ แบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือเกาะรัตนโกสินทร์ชั้นใน คือ บริเวณที่มีอาณาเขตล้อมรอบด้วยแม่น้ำเจ้าพระยาและคลองคูเมืองเดิม (คลองหลอด) มีพื้นที่ประมาณ 1.8 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,125 ไร่ ตั้งอยู่ในท้องที่แขวงพระบรมมหาราชวัง เขตพระนครเกาะรัตนโกสินทร์ชั้นนอก คือ บริเวณที่มีอาณาเขตล้อมรอบ

ด้วยคลองคูเมืองเดิม (คลองหลอด) แม่น้ำเจ้าพระยาด้านทิศเหนือ คลองรอบกรุง (คลองบางลำพู-คลองโอ่งอ่าง) แม่น้ำเจ้าพระยาด้านทิศใต้ มีพื้นที่ประมาณ 2.3 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,438 ไร่ ตั้งอยู่ในท้องที่แขวงชนะสงคราม แขวงบวรนิเวศ แขวงสำราญราษฎร์ แขวงศาลเจ้าพ่อเสือ แขวงเสาชิงช้า แขวงวัดราชบพิธ แขวงตลาดยอด และ แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร

จิตรกรรมฝาผนังไทย

จิตรกรรมฝาผนังเป็นศิลปกรรมอย่างหนึ่ง ซึ่งเกิดจากความเพียรและพลังแห่งแรงบันดาลใจ ซึ่งจิตรกรจะต้องมีสมาธิและจินตนาการในการสร้างสรรค์และถ่ายทอดความคิดนี้ให้ปรากฏออกมาเป็นภาพเขียน โดยเริ่มจากลายเส้น การระบายสี จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งเป็นการสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นนามธรรม ให้ปรากฏออกมาเป็นจิตรกรรมที่เต็มไปด้วยสุนทรียภาพ งานจิตรกรรมที่ดี ย่อมมีคุณค่าสูงส่ง มีผลให้จิตใจมนุษย์เป็นสุขและสามารถให้ความรู้ทางวิชาการสาขาต่างๆ อีกมากมาย เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ที่มีคุณค่าประโยชน์ต่อคนในปัจจุบันอย่างยิ่ง

จิตรกรรมไทย เป็นศิลปกรรมสาขาหนึ่ง ที่มีศิลปะเป็นแบบอุดมคติ มีรูปแบบอันได้สัดส่วนสวยงาม เสื้อผ้าอาภรณ์อันวิจิตร การตัดเส้นที่ละเอียดและประณีต มีการจัดองค์ประกอบภาพอย่างมีระเบียบแบบแผน มีคติเนื้อหา และความบันเทิงใจในการสร้างสรรค์แตกต่างจากงานจิตรกรรมของชนชาติอื่น จิตรกรรมไทยใช้เส้นที่อ่อนช้อยนุ่มนวลและใช้สีประสานกลมกลืนกัน แสดงให้เห็นฝีมือและจินตนาการของช่างไทยในแต่ละยุคแต่ละถิ่นโดยถ่ายทอดให้เกิดความเข้าใจเรื่องราวเกี่ยวกับพระพุทธศาสนา พระธรรมวินัย ปรัชญา วรรณกรรม วิถีชีวิต ความเป็นอยู่ สังคม ขนบประเพณีและความศรัทธาในพระพุทธศาสนาของคนไทยในอดีตได้เป็นอย่างดี จิตรกรรมไทยอาจได้รับอิทธิพลทางศิลปกรรมมาจากประเทศอินเดียเช่นเดียวกับศิลปกรรมในสาขาอื่นๆ ของไทย แต่ก็สามารถพัฒนาและประยุกต์ใช้จนกระทั่งมีเอกลักษณ์เป็นของตนเอง

ดังนั้นจิตรกรรมฝาผนังไทยจึงเป็นมรดกทางศิลปกรรม ที่ควรค่าแก่การศึกษาเพราะเป็นหลักฐานทางประวัติศาสตร์และศิลปกรรม ให้ทั้งความรู้เกี่ยวกับพระพุทธศาสนา ความรู้ทางสังคมศาสตร์ วัฒนธรรมและความรู้อื่นๆ อีกมากมายนอกจากนี้ งานจิตรกรรมไทย ยังมีคุณค่าทางศิลปะที่แฝงไว้ซึ่งสุนทรียภาพอันน่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง โดยจิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์ มีทั้งสิ้น 7 แห่งดังนี้ จิตรกรรมฝาผนังวัดพระแก้ว จิตรกรรมฝาผนังวัดสระเกศราชวรมหาวิหาร จิตรกรรมฝาผนังวัดสุทัศนเทพวรารามราชวรมหาวิหาร จิตรกรรมวัดบวรนิเวศราชวรมหาวิหาร จิตรกรรมฝาผนังวัดพระเชตุพนวิมลมังคลารามราชวรมหาวิหาร จิตรกรรมฝาผนังวัดอรุณราชวราราม จิตรกรรมฝาผนังวัดระฆัง

พิพิธภัณฑ์เสมือนจริง (Virtual museum)

พิพิธภัณฑ์เสมือนจริง คือรูปแบบของการจัดนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์ดั้งเดิมที่ได้ถูกเปลี่ยนแปลงให้สามารถดึงดูดความสนใจให้มีผู้เข้าชมและเรียนรู้ โดยอาศัยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต มาสร้างสื่อมัลติมีเดียหรือสื่อผสม ให้เป็นภาพ 3 มิติ อาจเป็นภาพนิ่งหรือเคลื่อนไหวก็ได้ ดูภาพได้ทุกทาง อาจมีเสียง คำบรรยายประกอบ หรือเป็นวิดีโอทัศน์สั้น ๆ ให้ผู้ชมรู้สึกเสมือนอยู่ในสถานที่จริง เป็นการประหยัดเวลา พลังงาน งบประมาณจากการที่ต้องไปชมสถานที่จริง และยังชดเชยได้ในเรื่องของการอนุรักษ์ด้วยการหมุนวัตถุ สามารถดูใกล้ ๆ ได้

มีงานวิจัยที่นำเสนอเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาพิพิธภัณฑ์เช่น วิศปต์ย์ ชัยช่วย (2558) ได้ศึกษาแนวทางการจัดการสารสนเทศคลังสะสมผ้าในพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติอุบลราชธานี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลงรายการผ้า และมีนักวิจัยหลายท่านนำเสนอเทคนิคด้านระบบเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมด้านมรดกทางวัฒนธรรม การท่องเที่ยว และการเรียนการสอนดังรายละเอียดต่อไปนี้

บุญชู บุญลิขิตศิริ และคณะ (2558) ได้ศึกษารูปแบบพิพิธภัณฑ์ศิลปวัฒนธรรมเสมือนภาคตะวันออก ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบรูปแบบพิพิธภัณฑ์ศิลปวัฒนธรรมเสมือนภาคตะวันออก ประกอบด้วยการจัดแสดงเนื้อหาเรื่องราวผ่านสื่อมัลติมีเดียหลากหลายรูปแบบในพิพิธภัณฑ์ศิลปวัฒนธรรมเสมือนรวมทั้งสิ้น 7 ตอน ประกอบด้วย 1) ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของภาคตะวันออก 2) กลุ่มชาติพันธุ์ในชาติตะวันออก นำเสนอผ่านวิถีทัศน์ประกอบคำบรรยาย ข้อความ ภาพกราฟิก รวมทั้งภาพ 3 มิติ 3) ชุมชนโบราณทางภาคตะวันออก นำเสนอผ่านวิถีทัศน์ประกอบคำบรรยาย ข้อความ รวมทั้งภาพกราฟิกและภาพ 3 มิติ 4) รูปแบบจิตรกรรมของภาคตะวันออก นำเสนอโดยใช้ภาพกราฟิก ผสานกับการบรรยายและข้อความในการอธิบายข้อมูล 5) รูปแบบปะติมากรรมของภาคตะวันออกใช้ภาพ 3 มิติ 6) รูปแบบสถาปัตยกรรมของภาคตะวันออกใช้ภาพ 3 มิติ และ 7) ศิลปหัตถกรรมของภาคตะวันออกใช้วิถีทัศน์ผสานกับภาพกราฟิก บทบรรยาย ข้อความ รวมทั้ง ภาพ 3 มิติ ในการอธิบายข้อมูล

พิจิตรา จอมศรี และดุลยวิทย์ ปรางชุมพล (2557) ได้พัฒนาระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเรือนไทย 4 ภาค เพื่อส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นของแต่ละภูมิภาค จากผลการประเมินระบบพบว่า มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากเท่ากับ 4.40 และจากการทดสอบเปรียบเทียบผลลัพธ์องค์ความรู้ที่ได้ก่อนและหลังการใช้งานระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเรือนไทย 4 ภาค พบว่าหลังจากผู้ให้บริการได้ใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นทำให้ความองค์ความรู้เพิ่มขึ้น

สุวรรณ โชติการ และคณะ (2555) พัฒนาพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์เสมือนจริงโบราณสถานในเขตเทศบาลนครสงขลา โดยใช้เทคนิคภาพพาโนรามาเสมือนจริง สามารถแสดงภาพในลักษณะแสดงข้อมูลได้รอบตัว หรือ 360 องศาพร้อมแผนที่แสดงตำแหน่งการชมทั้งยังแสดงทิศทางและมุมมองของการชมพิพิธภัณฑ์ ส่วนกระบวนการเผยแพร่ได้ทำการเผยแพร่ให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ในลักษณะของแผ่นซีดีรอมที่ทำงานในลักษณะออฟไลน์และการให้บริการบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และนายกลวัชร คล้ายนาค (2551) สร้างพิพิธภัณฑ์ที่นำเสนอเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมไทย กรณีศึกษา เรือนไทลื้อและศึกษาประสิทธิภาพการเรียนรู้พิพิธภัณฑ์เสมือนที่นำเสนอสารสนเทศด้วยความเป็นจริงเสมือน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 50 คนเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือพิพิธภัณฑ์เสมือนเรือนไทลื้อและแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Pre-test & Post-test) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ T-test ร่วมกับสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ผลการศึกษาพบว่าภายหลังการใช้สื่อพิพิธภัณฑ์เสมือนเรือนไทลื้อ นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับเรือนไทลื้อตามผลการเรียนที่คาดหวัง โดยมีผลการทดสอบ T-test เท่ากับ -16.26 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตของ H_0 (-1.96) และมีระดับคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.27

นอกจากนี้ วารดา พุ่มผกา (2544) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาเนื้อหาและรูปแบบเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นเว็บไซต์ที่จดทะเบียนมีชื่อโดเมนเนมของพิพิธภัณฑ์โดยตรง และเว็บไซต์ที่ไม่ได้จดทะเบียนมีชื่อโดเมนเนมของพิพิธภัณฑ์โดยตรง แต่มีหน้าเว็บเพจที่นำเสนอเนื้อหาของพิพิธภัณฑ์ไทย จำนวน 28 เว็บไซต์ ผลการศึกษาพบว่า ในด้านเนื้อหา มีเนื้อหาหลักได้แก่ ประวัติความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์ วัตถุประสงค์ นิทรรศการ การบริการ กิจกรรม และโฆษณา ส่วนในด้านรูปแบบพบว่า เว็บไซต์ส่วนใหญ่ไม่เน้นการใช้สื่อ มัลติมีเดีย มีการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษควบคู่กันไป มีการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ ไม่นิยมติดตั้ง โปรแกรมสนทนา และไม่มีกรรรวมกิจกรรมบนเิงออนไลน์กับผู้ชม

มีนักวิจัยชาวต่างชาติที่พัฒนาระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง อาทิ Volkan Isler, Bradford Wilson, Ruzena Bajcsy, (2006 : 954-961) ทำการสร้างระบบสำหรับการการวิเคราะห์และแสดงจากเก็บรวบรวมของ ตะกร้าแคลิฟอร์เนียพื้นเมือง ของพิพิธภัณฑ์ Phoebe A. Hearst ทางด้านมานุษยวิทยา งานวิจัยนี้แตกต่างจาก งานที่มีอยู่ในโปรแกรมประยุกต์มรดกทางวัฒนธรรมในแง่ของการมุ่งเน้นที่จะสร้างเครื่องมือและเทคนิคในการ แสดงผล และการศึกษาวัตถุที่เกี่ยวข้อง ในกรณีนี้คือ ตะกร้า นักวิจัยนำเสนอการพัฒนาในรูปแบบจำลอง 3 มิติ และการจัดแสดงนิทรรศการเสมือน นอกจากนี้ ไช ยู ไต (Chai Yu Tai, 2003) ได้สร้างคู่มือแนะนำ การท่องเที่ยววัดในไทเปสำหรับนักท่องเที่ยว ซึ่งเป็นงานวิจัยที่เน้นการใช้โปรแกรม Macromedia Flash เป็นเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน โดยการทำงานการท่องเที่ยวนี้นำไปใช้สำหรับคอมพิวเตอร์มือถือ (Pocket PC) โดยผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับแผนที่ได้โดยจะมีภาพพาโนรามาแสดงสถานที่ที่ต้องการข้อมูลดูภาพหรือ สถานที่ที่ต้องการไปในแผนที่ได้ทันที นักท่องเที่ยวสามารถท่องเที่ยวได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นจากข้อมูลและภาพพาโนรามาเสมือนที่ปรากฏอยู่ในคอมพิวเตอร์มือถือ (Pocket PC)

ลีฟงซุนและคณะ (LI Fung –Chun and others,2001) ศึกษาผลของการใช้สิ่งแวดล้อมเสมือนที่มีผล ต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาในวิทยาลัยครูไต้หวัน (National Tainan Teachers College) ภาควิชาวิทยาศาสตร์ โลก (Earth Science) ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 80 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเรียน ที่เว็บไซต์ <http://earth.ntntc.edu.tw> สร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา VRML และกลุ่มควบคุมเรียนที่ <http://earthscience.ntntc.edu.tw> ทั้ง 2 กลุ่มเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาโดยกลุ่มแรกเรียนรู้จาก สภาพแวดล้อมเสมือนของแม่น้ำ ภูเขา เมือง แบบภาพ 3 มิติ ส่วนกลุ่มที่สองเรียนจากภาพนิ่งธรรมดาและวัด ความเข้าใจจากผลต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Pre-test & Post-test) ซึ่ง ผลการทดลองสรุปว่า การใช้ความเป็นจริงเสมือนทำให้ผู้เรียนเข้าใจดีกว่าการเรียนจากภาพนิ่งธรรมดา การควบคุมการเคลื่อนที่อย่างอิสระเพื่อสำรวจสิ่งแวดล้อมนั้นกระตุ้นให้เกิดการคิดในขณะนั้นได้ดี

ดูซาน พาฟไลเชค (Dusan Pavlicek,2003/2004) ได้ทำการทดลองเรื่องแบบจำลองสถานที่คณะ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาพพาโนรามาเสมือน (Panoramic Model of the Department of Computer Science, FEE CTU) จุดประสงค์ของงานวิจัยคือเพื่อสร้างแบบจำลองสถานที่คณะวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์โดยใช้เทคโนโลยี ควิกไทม์ วีอาร์ (QuickTimeVR : QTVR) ซึ่งผู้ชมจะมีความรู้สึกเสมือนเข้าไปใน สถานที่นั้นจริงๆ สามารถกำหนดทิศทางเดินในภาพ พร้อมทั้งดูข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่นั้นได้อีกด้วย

นภาพรณ์ ยอดสิน (2547) ศึกษาผลของการใช้ภาพพาโนรามาเสมือนกับภาพนิ่งในการศึกษานอกสถานที่บนเว็บต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนจากการศึกษานอกสถานที่บนเว็บโดยใช้ภาพพาโนรามาเสมือนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการศึกษานอกสถานที่บนเว็บโดยใช้ภาพนิ่ง

โดยมีนักวิจัยที่เห็นความสำคัญในการสร้างสื่อแอนิเมชันและงานสามมิติดังนี้ ธรรมศักดิ์ เอื้อรักสกุล (2547) กล่าวว่าสื่อแอนิเมชันสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้เข้าใจในบทเรียนได้ง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน เนื่องจากสามารถแสดงให้เห็นเนื้อหาที่ต้องการสื่อผ่านทางภาพเคลื่อนไหว รวมถึงเอื้อต่อการแสดงรายละเอียดของสิ่งที่ต้องการศึกษาภายในในบทเรียนได้ชัดเจนมากกว่าจะเป็นเพียงตัวหนังสือหรือเป็นภาพนิ่ง การสร้างงานแอนิเมชันเป็นการรวมองค์ความรู้และประสบการณ์ทั้งศาสตร์และศิลป์เข้าไว้ด้วยกัน และในอนาคตงานแอนิเมชันจะเข้าไปมีบทบาทในสื่อการศึกษาทุกศาสตร์ทุกแขนง แบบจำลอง รูปภาพภาพที่ใช้รวมถึงวัสดุกราฟิกในงานแอนิเมชันที่จะนำมาใช้ในสื่อการเรียนการสอนจะต้องมีความเหมาะสมในการให้รายละเอียด และแสดงข้อมูลหรือสารที่ต้องการให้ผู้เรียนหรือผู้รับสารเข้าใจได้ตรงกันในฐานะของสื่อที่ดี

Hagward (1993:110) กล่าวว่างานสามมิติ และแอนิเมชันสามมิติได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างหลากหลายในงานวิทยาศาสตร์ การศึกษาหรือการเรียนรู้จากของจริงหรือสภาพแวดล้อมจริงอาจต้องใช้ต้นทุนมหาศาล งานสามมิติจึงมีบทบาทอย่างมากในการศึกษา

พัชรวาลัย จินอนงค์ (2559) ได้ทำการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง ผ้าขาวม้าร้อยสี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียเรื่องผ้าขาวม้าร้อยสี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิธีการดำเนินการวิจัย

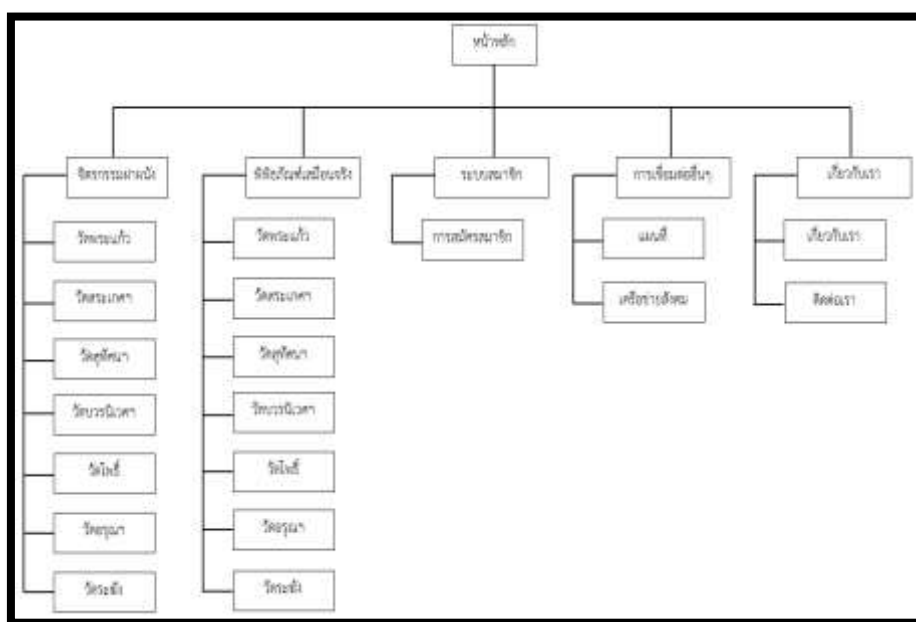
การพัฒนาระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงด้านจิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์ โดยจากคุณสมบัติของสภาพแวดล้อมเสมือนจริงและ เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ พัฒนาขึ้นมาจะมีลักษณะที่ออกแบบโดยพยายามให้สอดคล้อง กับการรับรู้ของใช้งานและผู้ชมให้เป็นธรรมชาติมากที่สุด ในการพัฒนาระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงจะมีกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูล 2) ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบ 3) ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลภาพเสมือนจริง 4) ขั้นตอนการพัฒนาระบบนำชมภาพจิตรกรรม 5) ขั้นตอนการเผยแพร่และทดสอบความรู้

ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

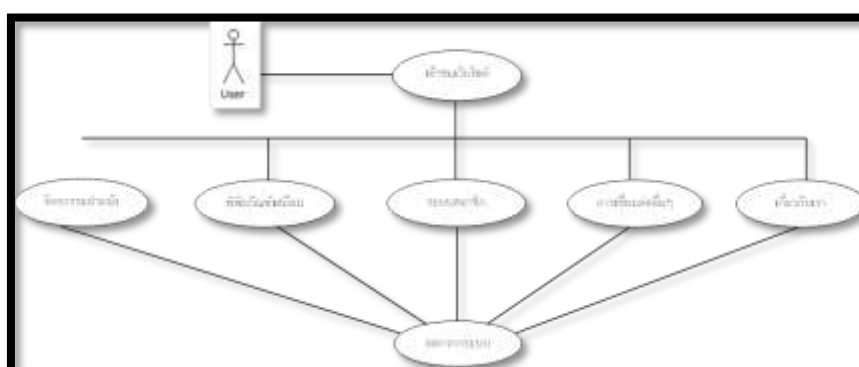
การศึกษาข้อมูลได้ดำเนินการโดยเริ่มศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับจิตรกรรมไทยบนเกาะรัตนโกสินทร์ ดำเนินการรวบรวมข้อมูลของจิตรกรรมไทย ทั้งเอกสาร วารสาร จุลสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทความ ตำราทางวิชาการ แนวคิด ทฤษฎี บทวิเคราะห์วิจารณ์ ทั้งที่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบกับการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ สำนักส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม ทั้งในเรื่องของลักษณะที่ตั้ง ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมโดยรอบ วัสดุที่ใช้ และภูมิปัญญาต่างๆ จากนั้นจึงเชิญผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบเนื้อหาวิธีการนำเสนอเนื้อหาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบ

การออกแบบสื่อในรูปแบบของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง (Virtual Museum) จิตรกรรมไทยบนเกาะรัตนโกสินทร์ โดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้ทำการค้นคว้าและเก็บรวบรวมในขั้นแรก โดยการวิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อกำหนดแนวทางในการสร้างเว็บไซต์และระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงจิตรกรรมไทยบนเกาะรัตนโกสินทร์ ซึ่งสามารถเขียนแผนผังแสดงดังภาพที่ 1 และออกแบบการทำงานของระบบ User Case diagram เพื่อแสดงให้เห็นถึงการเข้าใช้เว็บไซต์ของผู้ใช้และการปรับปรุงระบบของผู้ดูแลเว็บไซต์ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 แผนผังการสร้างเว็บไซต์



ภาพที่ 2 User Case diagrams ระบบการทำงานของเว็บไซต์

ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลภาพเสมือนจริง

ภายหลังขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบ ขั้นตอนถัดไปเป็นกระบวนการในการสร้างภาพเสมือนจริง (Virtual Image) โดยในการสร้างภาพเสมือนจริงใช้เทคนิคการถ่ายภาพรายละเอียดสูง (High Dynamic Rang) ที่สามารถแสดงรายละเอียดของภาพได้ดีและการถ่ายภาพพาโนรามา (Panorama) เนื่องจากภาพที่ได้จากการถ่ายภาพพาโนรามา สามารถแสดงภาพในลักษณะ 360 องศา หรือสามารถชมภาพได้รอบตามมุมมองความต้องการของผู้ชม ดังนั้นเมื่อทำการถ่ายภาพรายละเอียดสูงจะต้องมีอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ กล้องพาโนรามา ขาตั้งกล้อง เลนส์ตาปลา

การบันทึกภาพจะดำเนินการตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ตามที่ออกแบบให้เป็นในลักษณะภาพถ่ายรายละเอียดสูง ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาระบบผู้วิจัยได้พัฒนาผ่านโปรแกรมประยุกต์ โดยการสร้างงานภาพให้มีการเคลื่อนไหว มีลูกเล่นเพื่อเพิ่มจุดเด่นให้กับวิดีโอ เช่น รูปภาพใช้ในการประกอบสื่อ PanView ดำเนินการตกแต่งรูปภาพให้มีความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้นเพื่อให้ได้ภาพที่สวยงามสมจริงและสามารถนำไปใช้ประกอบสื่อวิดีโอได้ จากนั้นจึงพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันซึ่งสามารถออกแบบเว็บไซต์โดยการจัดวางข้อความ รูปภาพ ตารางฟอร์ม วิดีโอ รวมถึงองค์ประกอบอื่นๆ ภายในเว็บเพจได้ตามรูปแบบที่ดำเนินการออกแบบไว้ ดังภาพที่ 3



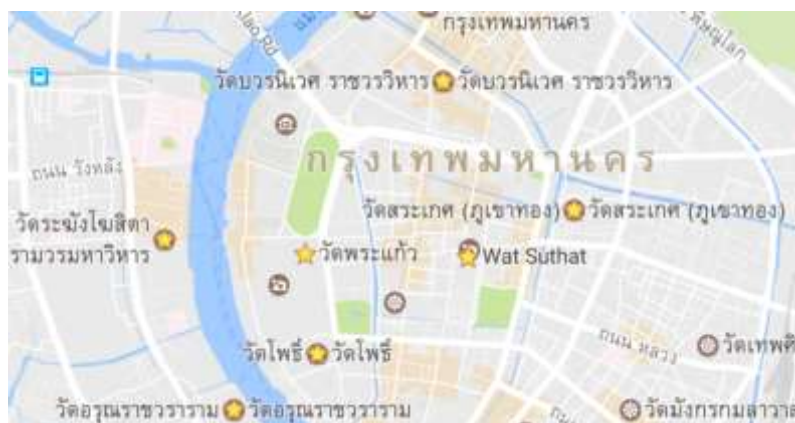
ภาพที่ 3 ภาพแสดงตัวอย่างผลลัพธ์การจัดทำพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงภาพจิตรกรรมฝาผนัง

ขั้นตอนการพัฒนาระบบนำชมภาพจิตรกรรม

ขั้นตอนนี้เป็นการนำภาพจิตรกรรมฝาผนังจากทุกสถานที่ ที่จัดทำขึ้นมาเชื่อมโยงกับระบบนำชมด้วยภาพพาโนรามา พร้อมทั้งสร้างระบบนำทางไปยังภาพจิตรกรรมฝาผนังที่ปรากฏบนเกาะรัตนโกสินทร์ และพื้นที่ใกล้เคียง ดังตัวอย่างภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ภาพแสดงรายละเอียดหน้าหลักเว็บไซต์



ภาพที่ 5 ภาพแสดงสถานที่จิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์

ขั้นตอนการเผยแพร่และทดสอบความรู้

การเผยแพร่ระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงที่พัฒนาขึ้น ดำเนินการโดยการเผยแพร่ใน 2 ลักษณะคือ

- 1.) การเผยแพร่ใช้งานในลักษณะออฟไลน์บนที่ก๊อปปี้ในแผ่นซีดีรอม
 - 2.) การเผยแพร่ที่ใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- อีกทั้งผู้วิจัยดำเนินการทดสอบสื่อพิพิธภัณฑ์เสมือน (Virtual Museum) จิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์ โดยใช้การทดสอบแบบ Pre-test และ Post-test จากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มบุคคลที่สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่ นักเรียน/นักศึกษา 10 คน บุคคลทั่วไป 20 คน ด้วยการวิเคราะห์ผลการทดสอบโดยใช้ค่า T-test และสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

ลักษณะการออกแบบการวิจัยโดยการทดสอบจากองค์ความรู้ของผู้ใช้ระบบ คือมีการวัดผลก่อนและหลังการใช้งานระบบเพื่อประเมินผลการเปลี่ยนแปลงของความรู้

โดยมีสมมติฐานดังนี้

H_0 : องค์ความรู้ก่อนและหลังการใช้งานระบบไม่แตกต่างกัน

H_1 : องค์ความรู้ก่อนและหลังการใช้งานระบบแต่ละวิธีแตกต่างกัน

เมื่อดำเนินการทำสอบระบบแล้วจึงนำระบบไปใช้งานเป็นกระบวนการเผยแพร่ระบบพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงสู่ระบบอินเทอร์เน็ต

ผลการวิจัย

ผลจากการประเมินระดับความพึงพอใจต่อระบบพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงจิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์ พบว่าผู้ใช้งานได้รับความรู้เกี่ยวกับจิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์เพิ่มขึ้น ผลการประเมินความน่าเชื่อถือด้านระบบและเนื้อหาจากผู้ใช้งานเว็บไซต์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.23 และความน่าเชื่อถืออยู่ที่ 0.269 ซึ่งอยู่ในระดับดี แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินระดับความพึงพอใจต่อระบบพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงจิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความน่าเชื่อถือ	เกณฑ์การวัดผล
1. ทราบถึงรายละเอียดของจิตรกรรมฝาผนังเพิ่มขึ้น	4.55	0.225	ดีมาก
2. ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ			
3. ด้านตัวอักษรในการออกแบบระบบ	4.15	0.202	ดี
4. ด้านสีที่ใช้ในการออกแบบระบบ	3.98	0.217	ดี
5. รูปภาพประกอบและสื่อมัลติมีเดีย	4.23	0.104	ดี
6. รูปแบบของเว็บไซต์มีความตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน	4.10	0.384	ดี
	4.34	0.483	ดี
รวม	4.23	0.269	ดี

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบผลลัพธ์องค์ความรู้ที่ได้ก่อนและหลังการใช้งานระบบพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงจิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์ งานวิจัยนี้ทำการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ T-Test ซึ่งเป็นทฤษฎีทางสถิติเข้ามาช่วยในการทดสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยจากการทดลองเบื้องต้นพบว่าความแปรปรวนของข้อมูลไม่แตกต่างกัน เพื่อใช้ในการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (ตาราง T-Test)

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบสมมติฐาน

Pair	Pair Differences					t	Df.	Sig. (2-tailed)
	Mea n	Std. Deviation	Std.Erro r Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Uppe r			
องค์ความรู้ก่อน- องค์ความรู้หลัง	.092	.507	.082	.155	.425	1.67	765	0.005

จากตารางแสดงผลการทดสอบสมมติฐาน จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 เนื่องจากค่า Sig. ที่คำนวณได้น้อยกว่า ระดับนัยสำคัญ (α) ที่กำหนดไว้ โดยงานวิจัยนี้ กำหนดให้ $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 และ ยอมรับสมมติฐานรอง H_1 : ประสิทธิภาพของตัวแบบที่พัฒนาขึ้น แต่ละวิธีแตกต่างกัน

จากตาราง Pair samples T-test เป็นการวิเคราะห์ จากค่า Sig. เพื่อพิจารณาว่าค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งพบว่าค่า Sig. น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด แสดงว่าค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มแตกต่างกัน ทั้งนี้จากตารางที่ 2 โดยพิจารณาการเปรียบเทียบความแตกต่างของการพัฒนาระบบทั้งแบบก่อนกับหลัง การใช้งานระบบระบบพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงจิตรกรรมฝาผนัง พบว่า มีความแตกต่างกัน โดยพบว่ามีค่า Sig. = 0.005

งานวิจัยการพัฒนาระบบพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงจิตรกรรมฝาผนังไทยบนเกาะรัตนโกสินทร์ มีวิธีการดำเนินวิจัยโดยการศึกษาค้นคว้าจากระบบแนะนำจากแหล่งความรู้หลากหลายสื่อ และนำมาพัฒนาระบบเสมือนจริงเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการนำเสนอศิลปวัฒนธรรมในรูปแบบภาพวาดฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์ ผลจากการพัฒนาระบบพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงจิตรกรรมฝาผนังนั้นสามารถเพิ่มองค์ความรู้ด้านจิตรกรรมไทยให้กับผู้ใช้งานได้ รวมทั้งระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถในการคัดกรองข้อมูลเพื่อประมวลผลมาแนะนำต่อผู้ใช้งานให้มีความเหมาะสม ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อนเหมาะแก่ผู้ใช้งานทุกวัย อีกทั้งเนื้อหาของเว็บไซต์ทั้งหมดยังสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพจากการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้ทดลองใช้งานและสามารถใช้งานได้จริง รูปแบบของเว็บไซต์มีความสวยงามน่าใช้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหามากที่สุด แต่จากการพัฒนาเว็บไซต์นั้นยังมีส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ในเรื่องของการใช้ระบบค้นหาซึ่งยังไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งงานวิจัยนี้ควรได้รับการพัฒนาในเวลาต่อไปจากข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากคณะกรรมการให้ดียิ่งขึ้น

สรุปและอภิปรายผล

การพัฒนาระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจิตรกรรมฝาผนัง จำนวน 7 แห่งผู้ใช้สามารถเข้าชมโบราณสถานในลักษณะที่เสมือนผู้ชมอยู่ในสถานที่จริงภายใต้ระบบพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยผลของการประเมินระดับความพึงพอใจต่อระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงจากผู้ใช้งานระบบ จำนวน 30 คน มีความพึงพอใจเฉลี่ยระดับดี ($\bar{X} = 4.23$) และจากการทดสอบสมมติฐานของการเปรียบเทียบองค์ความรู้ก่อนและองค์ความรู้หลังจากการใช้งานระบบพบว่ายอมรับสมมติฐานรองคือประสิทธิภาพของระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ และสามารถเพิ่มความรู้แก่ผู้ใช้งานระบบได้

จากการศึกษาผลการทดสอบความพึงพอใจและทดสอบความรู้จากการเข้าใช้งานระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงด้านจิตรกรรมฝาผนังบนเกาะรัตนโกสินทร์ พบว่ามีความพึงพอใจในระดับดี ในด้านการทราบถึงรายละเอียดของจิตรกรรมฝาผนังเพิ่มขึ้น ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ ด้านตัวอักษรในการออกแบบระบบ ด้านสีที่ใช้ในการออกแบบระบบ ด้านรูปภาพประกอบและสื่อมัลติมีเดีย ด้านรูปแบบของเว็บไซต์มีความตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของลีฟุงซุนและคณะ (Li Fung –Chun and others, 2001) ที่กล่าวว่าระบบความเป็นจริงเสมือนสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าการเรียนรู้จากภาพนิ่งเพียงอย่างเดียว ซึ่งในปัจจุบันถือว่าระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจิตรกรรมฝาผนังเป็นที่สนใจของบุคคลทั่วไป ซึ่งต้องการใช้บริการที่ตรงกับความต้องการมากที่สุดนั้นเป็นแนวคิดที่ดี แต่ในเรื่องของการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานยังขาดความน่าเชื่อถือเพราะเว็บไซต์ได้ออกแบบโดยมีลักษณะของการจำลองระบบเท่านั้นจึงยังไม่สามารถดึงดูดผู้ที่สนใจข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาเท่าที่ควรและยังไม่ครอบคลุม ควรดึงดูดคนทุกเพศทุกวัยมากกว่านี้

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กลวัชร คล้ายนาค. (2551). “การสร้างพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการศึกษาสถาปัตยกรรมไทย: กรณีศึกษาเรือนไทยลื้อ.” วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (สื่อศิลปะและการออกแบบสื่อ).

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธรรมศักดิ์ เอื้ออักษกุล.(2547). การสร้างภาพยนตร์ 2D อนิเมชัน (How to Make 2D Animation). กรุงเทพฯ: มีเดียอินเทลลิเจนซ์เทคโนโลยี.

วารดา พุ่มผกา. (2544). “การศึกษาเนื้อหาและรูปแบบเว็บไซต์และพิพิธภัณฑ์ไทย.” วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวัฒนธรรมศึกษา, มหาวิทยาลัยมหิดล.

วิศปัติ ชัยช่วย. (2558). “แนวทางการจัดการสารสนเทศคลังสะสมผ้าในพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติอุบลราชธานี.”

วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม): 2422-2437.

นภาพรณ์ ยอดสิน (2547). “ผลของการใช้ภาพพาโนรามาเสมือนในการศึกษานอกสถานที่บนเว็บไซต์ที่มีต่อ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ครุศาสตร์ (โสตทัศนศึกษา).จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บุญชู บุญลิขิตศิริ, ฉลอง สุนทรนนท์ , ฉัตรวรรณ ลัญฉวรรณะกร.(2558) “รูปแบบพิพิธภัณฑ์ศิลปวัฒนธรรม
เสมือนภาคตะวันออก.” รายงานวิจัย ชลบุรี :มหาวิทยาลัยบูรพา.

พิจิตรา จอมศรี และดุลยวิทย์ ปรางชุมพล (2557). “การพัฒนาระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงสำหรับเรียนไทย 4
ภาค.” HERP CONGRESS III การประชุมใหญ่ โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษา ครั้งที่ 3.
พัชรพล จินณรงค์ (2559) . “การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง ผ้าขาวม้าร้อยสี สำหรับนักเรียนช่วง
ชั้นที่ 2.” วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย
สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ ปีที่ 9, ฉบับที่ 3 (กันยายน – ธันวาคม) :233-247.

สุวรรณ โชติการ,รุ่งทิพย์ แซ่แต้,เพ็ญภา ชูหมวกโชติ, สุชัย เตียวลีสกุลวัฒนา. (2555) “การพัฒนาพิพิธภัณฑ์
อิเล็กทรอนิกส์เสมือนจริง โบราณสถานในเขตเทศบาลนครสงขลาโดยใช้เทคนิคการถ่ายภาพ
รายละเอียดสูง (HDR: High Dynamic Range) และภาพพาโนรามาเสมือนจริง
(Virtual Panoramic)” สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2559. จาก
<http://tar.thailis.or.th/handle/123456789/514>.

ภาษาต่างประเทศ

Chai-Yu-Tai . (2003) “Temple of Taipai a handheld Tour Guilde for Pocket PC.” Department of
Telecommunication, Michigan state University.

Dusan pavlicek. (2003). “panoramic Model of the Department of Computer Science, FEE CTU.”
[On-line] . Avilable from : <http://www.cgg.cvut.cz/publication/diplom/Pavlicek>
Dusan/abstract_htm

Li, Fung Chun, Jyr Ching, Hu;& Li Fang, Lin (2001). “Create Virtual Reality of Rivers to Enhance
Student Learning of National Taiwan Teachers College .in Earth Science.” Ph.D.
Research group, National Tainan Teacher University.

Volkan Isler, Bradford Wilson, Ruzena Bajcsy. Building a 3D Virtual Museum of Native American
Baskets..[On-line].Availablefrom:<http://www-users.cs.umn.edu/~isler/pub/3dpvt06.pdf>