

การพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี
The development of virtual museum for ratchaburi national museum

กฤษชัย ตันหลงขจร*, น้ามนต์ เรืองฤทธิ์**
Krissachai Tanlongkachon*, Nammon Ruangrit**
มหาวิทยาลัยศิลปากร
Silpakorn University

Received: May 18, 2022 Revised: February 22, 2024 Accepted: May 28, 2024

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 1) เพื่อพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประชาชนที่มาชมพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี จำนวน 30 คน ได้มาโดยอาสาสมัคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แบบสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ดูแล พิพิธภัณฑ์สถาน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อเสมือนจริง 2) พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เยี่ยมชมที่มีต่อสื่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี

ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลการพัฒนาและประเมินคุณภาพ พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.33 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.22 ซึ่งหมายถึง สื่อมีคุณภาพระดับดี โดย รายการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ เนื้อหาที่มีประโยชน์ต่อผู้เรียน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.67 มีคุณภาพระดับดีมาก และรายการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาที่มี ค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ เนื้อหาสามารถสนองความแตกต่างระหว่าง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 มีคุณภาพระดับดี

2) ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เยี่ยมชมที่มีต่อการออกแบบสื่อเสมือนจริง เพื่อการ เรียนรู้ ระบบเรื่อง พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี ภาพรวมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. มีค่าเท่ากับ 0.13 ซึ่งหมายถึง ความคิดเห็นของผู้เยี่ยมชมที่มีต่อ พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี นั้นเห็นด้วยในระดับดี โดย รายการประเมินวัดระดับความคิดเห็นที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ รู้จักวัฒนธรรมของและวิถีชีวิตคนในจังหวัด ราชบุรีมากขึ้น มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. มีค่าเท่ากับ 0.51 หมายถึงระดับ ความคิดเห็นของผู้เยี่ยมชมเห็นด้วยในระดับดีมาก และรายการประเมินคุณภาพสื่อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ กราฟิกสวยงาม สื่อความหมายได้ดี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.27 มีคุณภาพระดับดี

คำสำคัญ : การพัฒนา, พิพิธภัณฑ์เสมือนจริง, การเรียนรู้, พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติราชบุรี

Abstract

Objectives of the research 1) To develop a virtual museum for learning. Ratchaburi National Museum 2) to study the opinions of visitors to the virtual museum

for learning Ratchaburi National Museum. Samples used in the research. 30 people came to see the Ratchaburi National Museum by volunteers (Volunteer Sampling). Research instruments 1) Interview form of the museum staff. and experts in the design of virtual media; 2) a virtual museum for learning Ratchaburi National Museum 3) Questionnaire on the opinions of visitors towards virtual museum media for learning. Ratchaburi National Museum.

The research finding were as follow:

1) Results of development and quality assessment Virtual Museum for Learning The content aspect of the National Museum, Ratchaburi, had a mean of 4.33 and the standard deviation of S.D. was 0.22, which meant that the media was of good quality. The media quality assessment item with the highest average was The content is useful to learners with an average value of 4.67 with very good quality. and content quality assessment items The lowest mean is The content can satisfy the difference between having an average of 4.00 with good quality.

2) The results of the study of visitors' opinions on virtual media design media for learning about the system Virtual Museum for Learning The overall average was 4.40 and the S.D. standard deviation was 0.13. Virtual Museum for Learning Ratchaburi National Museum agrees to a good extent. The evaluation item with the highest average score was Knowing more about the culture and way of life of people in Ratchaburi province has an average value of 4.50 and the standard deviation of S.D. is 0.51, meaning the level of the opinions of the visitors is very good. and the media quality assessment item with the lowest mean was beautiful graphics, good meaning, with an average value of 4.27, with good quality.

Keyword : development, Virtual Museum, Learning, National Museum Ratchaburi

บทนำ

ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีส่งผลอย่างมากต่อการศึกษา การพัฒนาด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสาร หรือไอซีทีส่งผลต่อการศึกษาหลายด้าน ตั้งแต่ความต้องการของ ผู้บริโภคจนถึงการจัดการ สถานที่ศึกษา เช่น ประชาชนมากมายหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต บริษัทและองค์กรศึกษาจำนวนมากสร้าง เว็บไซต์ในโลกออนไลน์ การศึกษาด้านไอซีที จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตราที่ 25 กำหนดให้รัฐมีหน้าที่ ส่งเสริมการดำเนินงานการจัดตั้งแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้ทั่วถึง และพอเพียง โดยนัยของมาตรา ดังกล่าวต้องการให้สังคมไทยมีโครงสร้างพื้นฐานที่เกื้อหนุนต่อการเรียนรู้ของบุคคล ใน รูปของแหล่งการเรียนรู้ที่บุคคลสามารถจะเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายกว้างขวาง และมีมากพอเพียงที่จะ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นได้ ไม่ว่าจะการเรียนรู้นั้นเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการศึกษาในรูปแบบใด ๆ ไม่ว่าจะ เป็น การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ หรือการศึกษาตามอัธยาศัย ก็ต้องมีแหล่งที่จะช่วยให้เกิด การ เรียนรู้ได้มากกว่าในขอบเขตของโรงเรียนในมาตรา 25 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ดังกล่าว ได้กล่าวถึงแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ หอ

ศิลป์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์การกีฬาและนันทนาการ แหล่งข้อมูลและแหล่งการเรียนรู้รู้อย่างอื่น ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นถึงความหลากหลายของแหล่งการเรียนรู้เหล่านี้ ซึ่งแท้ที่จริงอยู่รอบ ๆ ตัวเรานี่เอง เป็นที่ที่เราคุ้นเคย และสัมผัสอยู่ตั้งแต่เกิดจนตาย แต่ที่เราจะทำความรู้จักแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตนี้ได้อย่างไร และในบทบาทหน่วยงานของรัฐที่จะต้องส่งเสริมการดำเนินงาน และการจัดตั้งแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตควรจะทำอย่างไรในการประชุมสัมมนาของกรมการศึกษานอกโรงเรียน เมื่อเดือนสิงหาคม 2543 ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้มีการพูดคุยหารือกันระหว่างนักวิชาการ และผู้ปฏิบัติงานในแหล่งการเรียนรู้ ตลอดจนได้ไปดูแหล่งการเรียนรู้ตามที่นิยามไว้ในมาตราที่ 25 หลายแห่ง และกลับมาถกเถียงทำความเข้าใจเรื่องแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งมีประเด็นหลัก ๆ ที่พูดถึงคือ เรื่องการศึกษาตามอัธยาศัย และแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเชื่อว่าจะมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ในฐานะที่เป็นรูปนามของกันและกัน

ความเป็นจริงเสมือน (virtual reality) หรือ วีโออาร์ (VR) เป็นเทคโนโลยีที่คอมพิวเตอร์จำลองสภาพแวดล้อมเสมือนขึ้นโดยส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับการมองเห็น แสดงทั้งบนจอคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์แสดงผลสามมิติ โดยผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสิ่งแวดล้อมได้ทั้งการใช้อุปกรณ์นำเข้ามาตราฐาน เช่น แป้นพิมพ์ หรือ เมาส์ สภาพแวดล้อมจำลองยังสามารถทำให้คล้ายกับโลกจริงได้ เช่น การจำลองสำหรับการฝึกนักบิน หรือในทางตรงกันข้ามมันยังสามารถทำให้แตกต่างจากความเป็นจริงได้อีกด้วย เช่น เกมต่าง ๆ ที่ฝ่ายผู้ผลิตเกมเริ่มทำขึ้นในปัจจุบัน ในทางปฏิบัติแล้วเป็นเรื่องยากมากในการสร้างประสบการณ์ความเป็นจริงเสมือนที่เหมือนจริงมาก ๆ เนื่องจากข้อจำกัดทางเทคนิคหรือกำลังการประมวลผล ความละเอียดของภาพ อย่างไรก็ตามข้อจำกัดดังกล่าวคาดว่าจะแก้ไขได้ในอนาคตอันใกล้ เนื่องจากเทคโนโลยีการสื่อสารภาพและข้อมูล รวมถึงกำลังของหน่วยประมวลผลนั้นพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ จอภาพสวมศีรษะ หรือที่รู้จักกันในชื่อหนึ่งว่า ชุดแว่นตา ประกอบด้วยแว่นตาที่บรรจุจอมอนิเตอร์ขนาดเล็กซึ่งทำด้วยกระจก 3 มิติ เรียกว่า stereoscopic glasses กระจกจะทำมุมกว้างประมาณ 140 องศาครอบคลุมการเห็นในแนวนอนเกือบทั้งหมด ชุดแว่นตาจะใช้สัญญาณอินฟราเรดพร้อมเลนส์ปิด-เปิด ตรวจจับแสงด้วยการเสนอภาพที่แยกกันเล็กน้อยอย่างรวดเร็วในเลนส์ แว่นตาทั้ง 2 ข้างสามารถเคลื่อนที่ได้โดยรอบในเนื้อที่ 3 มิติ ซึ่งขึ้นอยู่กับเสียงเกิดขึ้นในทิศทางใดบ้างในไซเบอร์สเปซนั้น กระจกมือรับรู้ เป็นกระจกมือขนาดเบาที่มีเส้นใยนำแสงเรียงเป็นแนวอยู่ตามนิ้วและเมื่อเป็นเครื่องรับรู้การเคลื่อนที่และส่งสัญญาณไปยังคอมพิวเตอร์เมื่อสวมกระจกมือแล้วจะทำให้เข้าถึงสิ่งแวดล้อม 3 มิติ กระจกมือรับรู้จะทำให้ผู้ใช้จับต้องและรู้สึกได้ถึงวัตถุสิ่งของซึ่งไม่มีอยู่จริงในของผิวหน้าของกระจกมือจะมีการกระตุ้นการสัมผัสเมื่อคอมพิวเตอร์ รับความรู้สึก นั่นคือเมื่อเราจับวัตถุเสมือน เราจะรู้สึกเสมือนว่าเราได้จับวัตถุจริงด้วยนิ้วของเราเอง กระจกมือที่รับรู้นิยมใช้กันจะเป็นกระจกมือความดันลมที่มีเครื่องรับความรู้สึกและกระจกมือเล็ก ๆ อยู่ภายใน เป็นห้องแสดงผลสามมิติที่ประกอบจากจอภาพจำนวน 4 จอต่อกันเป็นรูปลูกบาศก์ สำหรับจอ ด้านซ้าย ด้านหน้า ด้านขวา และที่พื้น สามารถมองเห็นวัตถุจำลองที่เตรียมขึ้นจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยแว่นสามมิติชนิด LCD shutter glasses รวมทั้งสามารถติดต่อกับวัตถุจำลองสามมิติขึ้นต่าง ๆ ได้โดยอาศัยอุปกรณ์ติดต่อย่าง กระจกมือ 3 มิติ (CyberGlove), เมาส์สามมิติ (3D mouse), และ คทาสามมิติ (Wanda) เป็นต้น

พิพิธภัณฑ์สถาน หรือ พิพิธภัณฑ์ เป็นสถานที่ หรือสถาบัน ที่จัดตั้งขึ้นเพื่อประโยชน์ในการศึกษา และนอกรศึกษาในลักษณะสันนทาการความรู้ที่ได้รับจากการจัดแสดง ร่วมกับการอนุรักษ์จัดเก็บฟื้นฟูสภาพ โดยจัดแสดงทั้งในรูปแบบของวัตถุที่มนุษย์ทำขึ้น ได้แก่โบราณวัตถุ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ

ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และ วัตถุที่เกิดจากธรรมชาติ ได้แก่ วัตถุทางธรณีวิทยา ชีววิทยา ประวัติศาสตร์ทางธรรมชาติ โดยจัดให้ผู้คนสามารถเข้าชมได้ถาวร หรือจัดแสดงชั่วคราว พิพิธภัณฑ์สถานมักจะให้บริการแก่สาธารณชน เพื่อแสดงความภูมิใจของท้องถิ่น ดึงดูดนักท่องเที่ยว โดยมีผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์สถาน เรียกว่า ภัณฑารักษ์ ปัจจุบันแนวคิดของพิพิธภัณฑ์สถาน ยังมีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้น จากแค่เป็นการเก็บรักษาและจัดแสดง เป็นการให้ประสบการณ์ และมีการโต้ตอบแลกเปลี่ยนความรู้ ตัวอย่างเช่น พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์กลางแจ้ง พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ หรือ พิพิธภัณฑ์มีชีวิต โดยมีการจัดเก็บสิ่งของประเภทต่าง ๆ จำนวนมากและจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถาน โดยทั้งแบบถาวรและชั่วคราว เพื่อการหมุนเวียนงานแสดงได้อย่างหลากหลาย

พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี จัดตั้งเมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน 2529 โดยกรมศิลปากรได้ขออนุมัติใช้อาคารศาลากลางจังหวัดราชบุรีหลังเดิม ซึ่งสร้างขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2465 ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 ใช้เป็นสถานที่จัดตั้งพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติตามโครงการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติประจำเมืองของกรมศิลปากร ต่อมาในปี พ.ศ. 2539 กรมศิลปากรได้ขอใช้อาคารกองบัญชาการรัฐบาลมณฑลราชบุรี ซึ่งสร้างขึ้นก่อนปี พ.ศ. 2416 ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 เพื่อใช้เป็นสถานที่พักของสมเด็จพระยาบรมมหาศรีสุริยวงศ์ (ช่วง บุนนาค) ผู้สำเร็จราชการแผ่นดินในสมัยต้นรัชกาลที่ 5 และต่อมาได้ใช้เป็นกองบัญชาการรัฐบาลมณฑลราชบุรี ในคราวแรกของการตั้งมณฑลราชบุรี เพื่อปรับปรุงให้เป็นส่วนหนึ่งของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติราชบุรี โดยปัจจุบันใช้เป็นอาคารสำนักงาน คลังโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ และพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการพิเศษและจัดกิจกรรมต่าง ๆ พิพิธภัณฑ์เสมือนจริง (Virtual museum) คือรูปแบบของการจัดนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์ ดั้งเดิมที่ได้ถูกเปลี่ยนแปลงให้สามารถดึงดูดความสนใจให้ผู้เข้าชมและเรียนรู้โดยอาศัย ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต มาสร้างสื่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง หรือสื่อผสม ให้เป็นภาพ 3 มิติ เป็นภาพนิ่งหรือเคลื่อนไหวก็ได้ ดูภาพได้ทุกทาง มีเสียง คำบรรยายประกอบ หรือเป็นวีดิทัศน์สั้น ๆ ให้ผู้ชมรู้สึกเสมือนอยู่ในสถานที่จริง เป็นการประหยัดเวลา พลังงาน งบประมาณจากการที่ต้องไปชมสถานที่จริง และยังสามารถชมได้ในเรื่องของ การดูวัตถุด้วยการหมุนวัตถุ สามารถดูใกล้ ๆ ได้ พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ ได้เติมเต็มความรู้ของผู้ชม ผู้ศึกษาไม่ว่าจะเป็น นิสิตนักศึกษา ประชาชน หรือผู้สนใจทั่วไป เรื่องหรือกิจกรรมจากพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง สามารถ เรียนรู้ได้ นำไปปฏิบัติจริงได้ จากกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้วยรูปแบบกระบวนการต่าง ๆ ของการถ่ายทอด พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงมีความน่าในใจที่จะนำมาใช้เป็นสื่อสนับสนุนการเรียนรู้ คือ สนับสนุนให้ ผู้ใช้กระตือรือร้นที่จะได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยอนุรักษ์และเผยแพร่นำเสนอทรัพยากรของท้องถิ่น พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเป็นสื่อผสมหลายสาขาวิชาที่กระตุ้นประสาทสัมผัสด้วยความเคลื่อนไหว ทำให้ ผู้ใช้มีโอกาสใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนรู้ ซึ่งก่อให้เกิดการรู้จักคิดได้หลายรูปแบบ และสนับสนุน การเรียนรู้ให้สดชื่นมีชีวิตชีวา

จากข้อมูลดังกล่าวมาผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของ พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรีมีความน่าในใจที่จะนำมาใช้เป็นสื่อสนับสนุนการเรียนรู้ สนับสนุนให้ ช่วยอนุรักษ์และเผยแพร่นำเสนอทรัพยากรของท้องถิ่น พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรีเป็นสื่อผสมหลายสาขาวิชาที่กระตุ้นประสาทสัมผัสด้วยการเคลื่อนไหว ทำให้ ผู้ใช้มีโอกาสใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนรู้ จะทำให้ผู้เรียนรู้มีประสบการณ์การเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ และเหมาะผู้ที่ต้องการเรียนรู้พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี แต่อยู่ห่างไกลไม่สามารถเดินทางมาศึกษาที่

พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี ได้และยังสามารถช่วยให้ผู้เรียนรู้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนา พิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เยี่ยมชมพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรคือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ประชาชน บุคคลทั่วไป นักเรียน นักศึกษา ที่เข้าเยี่ยมชมพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรีในช่วงระหว่างเดือน มกราคม ถึง เมษายน 2565 จำนวน 300 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประชาชนที่มาชมพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี จำนวน 30 คน ได้มาโดยอาสาสมัคร (Volunteer Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ดูแลพิพิธภัณฑสถาน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อเสมือนจริง

2.2 พิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เยี่ยมชมที่มีต่อสื่อพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี

3. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการสัมภาษณ์ 2 ด้านได้แก่ 1)ด้านเนื้อหา ประกอบด้วย ความเป็นมาของ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี ข้อมูลการจัดแสดงของ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี เอกสารการเรียนรู้ของ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี 2) ด้านการออกแบบสื่อเสมือนจริง ประกอบด้วย รูปแบบการนำเสนอ สื่อเสมือนจริง เพื่อการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ของสื่อเสมือนจริงควรเป็นอย่างไร รูปแบบการ ใช้ปุ่มตัวเลือก วิธีการถาม-ตอบ ฯลฯ เทคนิคการนำเสนอสื่อเสมือนจริง การใช้กราฟิก มุมกล้อง อินโฟ กราฟิก รูปแบบการใช้เสียงบรรยาย คำบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ นำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบ ความเที่ยงตรงของข้อคำถามเชิงเนื้อหา (Content validity) ความชัดเจน ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ที่ต้องการหา (Index of Item Objective Congruence : ICC) โดยนำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างที่ได้แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และด้านการออกแบบสื่อเสมือนจริงจำนวน 3 ท่าน นำผลการสัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการออกแบบสื่อเสมือนจริง มาวิเคราะห์สรุปใน แต่ละประเด็น โดยสรุปประเด็นเพื่อนำมาใช้ในการสร้างสื่อพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริง

2. ผู้วิจัยได้วางแผนและกำหนดขั้นตอนการสร้างและพัฒนาสื่อพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริง เพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรีไว้ดังนี้ 1) ศึกษาหลักการ

แนวคิด ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสื่อ พิพธิทัศน์เสมือนจริง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบพิพธิทัศน์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพธิทัศน์สถานแห่งชาติ ราชบุรี 2) นำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และสรุปความคิดเห็น ข้อเสนอแนะจาก ผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบเสมือนจริง มาสร้างแผนภูมิสายงาน (Flow Chart) และบทภาพ (Storyboard) 3) นำข้อมูลและบทภาพ (SiteMap) สื่อพิพธิทัศน์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพธิทัศน์สถานแห่งชาติ ราชบุรีไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษา ได้ให้คำแนะนำให้เรียงลำดับภาพตามลำดับการใช้งาน โดยให้หน้าจอเมนูหลักอยู่ก่อนวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ เพิ่มหน้าจอแนะนำวิธีการใช้งาน โดยให้สามารถออกจากโปรแกรมได้ทุกหน้าจอ และเพิ่ม ปุ่มแนะนำวิธีการใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถทราบวิธีและทำความเข้าใจการใช้งานสื่อพิพธิทัศน์เสมือนจริง ได้ตลอดเวลา 4) ปรับปรุงข้อมูลและบทภาพ (Site Map) ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว นำไปสร้างสื่อพิพธิทัศน์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพธิทัศน์สถานแห่งชาติ ราชบุรี ทั้งด้านโปรแกรมที่จะใช้สร้างสื่อ รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ การนำทาง การใช้กราฟิก การใช้ ภาพประกอบที่สื่อความหมายถึง เช่น ภาพต่าง ๆ การใช้ข้อความ สีตัวอักษร การใช้เพลงบรรเลงประกอบ 5) ผู้วิจัยไปถ่ายภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวของห้องการแสดง พิพธิทัศน์สถานแห่งชาติ ราชบุรี จำนวน 90 ภาพ ก่อนนำมาสร้างห้องจำลองการแสดง พิพธิทัศน์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพธิทัศน์สถานแห่งชาติ ราชบุรี จำนวน 90 จุด จุด โดยใช้โปรแกรมสร้างสื่อการออกแบบสื่อเสมือนจริงคือ โปรแกรม 3DVISTA Virtual Tour 6) นำ พิพธิทัศน์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพธิทัศน์สถานแห่งชาติ ราชบุรี ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ แล้วปรับปรุง แก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ 7) นำ พิพธิทัศน์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพธิทัศน์สถานแห่งชาติ ราชบุรี ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และด้านการออกแบบสื่อเสมือนจริงจำนวน 3 ท่าน ซึ่งลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผลการประเมินคุณภาพ พิพธิทัศน์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพธิทัศน์สถานแห่งชาติ ราชบุรี นั้นภาพรวมอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 8) นำสื่อ พิพธิทัศน์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพธิทัศน์สถานแห่งชาติ ราชบุรี ที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำและข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 30 คน

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เยี่ยมชม พิพธิทัศน์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพธิทัศน์สถานแห่งชาติ ราชบุรี แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อ พิพธิทัศน์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพธิทัศน์สถานแห่งชาติ ราชบุรี เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ สอบถามความคิดเห็นของผู้เยี่ยมชมหลังจากได้เรียนจากสื่อพิพธิทัศน์เสมือนจริง จนครบทุกตอนแล้ว ซึ่ง แบบสอบถามนี้จะมีลักษณะเป็นแบบประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ 1) ศึกษาทฤษฎี วิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นจากตำราและเอกสารต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง 2) สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อสื่อพิพธิทัศน์เสมือนจริง โดยมีเกณฑ์ในการประเมิน ความคิดเห็น 5 ระดับ 3) นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ที่ต้องการหา 4) นำแบบสอบถามความคิดเห็นมาทำการปรับปรุงให้เหมาะสมตามคำแนะนำ และ ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ โดยได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.00 4) นำแบบสอบถามความคิดเห็นมาทำการปรับปรุงให้เหมาะสมตามคำแนะนำและ ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ โดยได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.00 5) นำแบบสอบถามความคิดเห็นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและประเมินคุณภาพ การพัฒนาพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี นั้นภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย (X) เท่ากับ 4.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. เท่ากับ 0.13

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เยี่ยมชมที่มีต่อ การพัฒนาพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี มีค่าเฉลี่ย (X) เท่ากับ 4.3 และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D. มีค่า เท่ากับ 0.13 ซึ่งหมายถึง ความคิดเห็นของผู้เยี่ยมชมที่มีต่อสื่อการออกแบบสื่อเสมือนจริง เพื่อการ เรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรีนั้นเห็นด้วยในระดับ ดี

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนา การพัฒนาพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถาน แห่งชาติ ราชบุรี สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรีที่ผู้วิจัยได้ พัฒนาขึ้นนั้น สื่อมีคุณภาพระดับดี ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตาม ขั้นตอนทั้งกระบวนการ สร้างสื่อการออกแบบสื่อเสมือนจริง เพื่อการเรียนรู้ ทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบสื่อเสมือนจริง และปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอนกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ตาม หลักการออกแบบสื่อเสมือนจริง แบบปฏิสัมพันธ์ โดยพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี เป็นการจำลองพิพิธภัณฑสถานที่มีข้อมูลเนื้อหาในรูปแบบแบบจำลอง จำนวน 90 จุด โดยประกอบไปด้วย อาคารนิทรรศการถาวรของ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี ห้องจัดแสดง สภามุมประวัติศาสตร์และธรรมชาติวิทยาของจังหวัดราชบุรี ห้องจัดแสดงประวัติศาสตร์และโบราณคดีของ ราชบุรี สมัยก่อนประวัติศาสตร์ ราชบุรี ในวัฒนธรรมทวารวดี ราชบุรี ในวัฒนธรรมเขมร ราชบุรี ในสมัย สุโขทัย – ธนบุรี เผ่าชนชาติพันธุ์วิทยาของจังหวัดราชบุรี มรดกดีเด่น มรดกดีเด่นทางวัฒนธรรม และ ราชบุรี ราชสุคติ ด้วยการใส่ตามหลักมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ โดยสอดคล้องกับ กิดานันท์ มะลิทอง (2544 : 6) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดียที่มีการนำเสนอเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์กับสื่อ มัลติมีเดีย และใช้หลักขั้นตอนการออกแบบและสร้างสื่อมัลติมีเดีย โดยสอดคล้องกับ ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547 : 17-19) ดังนี้คือ 1) การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อทำให้สื่อการออกแบบสื่อเสมือนจริง ที่สร้างขึ้นมี คุณภาพที่ จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ ต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เข้าช่วย รวมทั้งต้องอาศัย ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ 2) การออกแบบการดำเนินเรื่อง (Flowchart) เพื่อกำหนดขั้นตอนการเข้าสู่ส่วนต่างๆของสื่อการออกแบบสื่อเสมือนจริง เช่น ส่วนของชื่อ เรื่อง ส่วน แนะนำการใช้บทเรียน ส่วนวัตถุประสงค์ในการเรียน ส่วนของเนื้อหา ส่วนของแบบทดสอบ ตลอดจน การกำหนดในส่วนของการออกจากสื่อการออกแบบสื่อเสมือนจริง 3) การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) เรื่องราว ของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา แบ่งออกเป็นเฟรมวัตถุประสงค์ และรูปแบบ การนำเสนอ บทดำเนินเรื่องจะประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะของภาพและเงื่อนไขต่างๆ ยึดหลัก ของข้อมูลที่ได้ จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผ่านมาเป็นหลัก อย่างละเอียดรอบคอบและสมบูรณ์ เพื่อให้การ สร้างสื่อ การออกแบบสื่อเสมือนจริง ในขั้นต่อไปเป็นระบบ 4) การเลือกโปรแกรมหลักและโปรแกรม ตกแต่งในการสร้างสื่อ การออกแบบสื่อเสมือนจริง นั้น ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรมสร้างสื่อการออกแบบสื่อ

เสมือนจริง ร่วมกับโปรแกรมตกแต่งภาพ และโปรแกรม ตกแต่งตัวอักษรข้อความ เพื่อให้สามารถสร้างสื่อการออกแบบสื่อเสมือนจริง ให้มีความน่าสนใจ มีความง่ายต่อการใช้งาน และมีความสวยงามน่าสนใจ 5) สร้างสื่อการออกแบบสื่อเสมือนจริง ด้วยโปรแกรมสร้างสื่อการออกแบบสื่อเสมือนจริง ตามขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วทั้งหมดคือ การดำเนินเรื่อง (Flowchart) และบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) 6) หาคุณภาพของการพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรีโดยการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบสื่อเสมือนจริง

2. ความคิดเห็นของผู้เยี่ยมชมที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้น ระดับความคิดเห็นของผู้เยี่ยมชมเห็นด้วยในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.13 โดยมีแนวคิดหลักการของเทคโนโลยีเสมือนจริง สอดคล้องกับ พีรวฒ เอี่ยมโคกสูง (2556 : 7) ได้กล่าวว่า การพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลก แห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริง เข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อ ต่าง ๆ เช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ บนเครื่อง ฉายภาพ หรือบน อุปกรณ์แสดงผลอื่นๆ ซึ่งทำให้พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี สามารถนำมาสร้าง พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงในรูปแบบของนิทรรศการเสมือนจริงได้ด้วยชุดโปรแกรมเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลการวัดความคิดเห็น จะพบว่า ผู้เยี่ยมชมเห็นว่าพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี ทำให้ผู้ใช้รู้สึกเสมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาอย่างตื่นตัวและเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งต่อผู้ได้รับชม โดยเนื้อหาของ พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี มีเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ ชัดเจน ตัวอักษรอ่านแล้วเข้าใจง่าย ชัดเจน ขนาดเหมาะสม หน้าจอออกแบบสวยงาม สื่อใช้งานง่าย สามารถโต้ตอบมีปฏิสัมพันธ์ได้ดี กราฟิกสวยงาม สื่อความหมายได้ดี เลิกเรียนในหน่วยต่างๆ ได้ตามที่ต้องการ และคุณภาพเสียงเหมาะสม โดยสอดคล้องกับ พชร ปุ่มสันเทียะ สิริธดา เจริญชอบ พชรราวลัย มีทรัพย์ และ ปิยมนัส วรวิทย์รัตนกุล (2562 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยและพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง การพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล อยู่ในระดับดีมาก พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี สามารถใช้เป็นเครื่องมือถ่ายทอดเทคโนโลยีในเรื่องต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ให้นักเรียน นิสิตนักศึกษา ประชาชนผู้เกี่ยวข้องและผู้สนใจทั่วไป ช่วยทำให้ผู้เรียนหรือผู้รับการถ่ายทอดสนใจในเรื่องที่กำลังศึกษาด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเกิดความเข้าใจจนสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี นำไปรับชมได้หลายอุปกรณ์ที่สามารถผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และแท็บเล็ต (ยกเว้นระบบปฏิบัติการ iOS)

2. พิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี ผู้ที่นำไปชมต้องมีความเข้าใจให้การใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือเว็บ เบราวเซอร์พื้นฐานได้

3. พิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี ผู้ที่นำไปชมควรมีอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงในรูปแบบ Metaverse

2. ควรวิจัยเรื่อง การพัฒนาพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงให้สามารถรองรับกับอุปกรณ์แสดงผลได้ทุกชนิด

3. ควรวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมกับเกม

เอกสารอ้างอิง

กาญจนา อรุณสุขจรี. (2546). **จิตวิทยาทั่วไป**. กรุงเทพมหานคร : บำรุงสาสน์.

กรกต รัชตฤกษ์การสกุล. (2554). **การพัฒนาสื่อการออกแบบสื่อเสมือนจริง เรื่อง ดนตรีจีนบางหลวง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเจ็ยงหัว อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม**. วิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

บุญชม ศรีสะอาด. (2535). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร. สุวีริยาสาสน์,

บุปผชาติ ทัพท์กรณ์ และคนอื่นๆ. (2544). **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ประสาท หลักศิลา. (2529). **สังคมวิทยา**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ก้าวหน้า.

ปราโมทย์ พงศ์พิสุทธิ. (2551). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องสมุนไพรมะเขือเทศที่ใช้ในงานสาธารณสุขมูลฐาน สำหรับนิสิตเภสัชศาสตร์ ชั้นปีที่ 3**. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พิเชษฐ ทองนาวา. (2553). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การออกแบบสื่อเสมือนจริง แบบพาโนรามาเสมือนจริง เรื่องพระราชวังสนามจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3**. วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิตภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ฤทธิชัย อ่อนนิง. (2547). **การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาพร บางหลวง. (2550). **การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาองค์ประกอบศิลป์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุชาติ สว่างอารีรักษ์ และคณะ. (2555). **ความหลากหลายทรัพยากรพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี**, กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อักษรไทย.

สำนักแผนงานและสารสนเทศ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2555). **แผนปฏิบัติการราชการ 4 ปี (พ.ศ.2555-2558) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช**. กรุงเทพมหานคร : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี, มูลนิธิ, (2558). **แผนยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี**.

- Beillo, A.D. (2006). **A model for developing interactive instructional multimedia application for electronic music instructor.** Dissertation Abstracts International, 67(3), 905-A. (UMI No. 3206011).
- Brown, Gillian and Yule, George. (1983). **Language : Approach based on the analysis of conversational English.** Great Britain.
- Chu, S. L. (2006). **The investigating the effectiveness of redundant text and animation in multimedia learning development.** Dissertation Abstracts International, 67(01), 150-A. (UMI NO. 3210347).
- Jing-Ming Ju. (2009). **The effects of multimedia stories of deaf or hard-of-hearing of multimedia.** ERIC document reproduction service No ED397797.
- Kerlinger, F.N; & Lee, H.B. (2000). **Foundations of Behavioral Research.** (4th edition) United States: Wadsworth, Thomson Learning.
- Mark, Nichols. (1971). **Community Resources for School.** Encyclopedia of Education 2.
- Sawsan Nusir et all. (2011). Designing an Interactive Multimedia Learning System for Taiwanese Students with Hearing Impairment. **Asian Journal of Management and the Children of Primary Schools in Jordan.**
- Shih Chung Lee. (2002). **Evaluation and Development of user interface of Quick-Time VR,** Image based environment for distance learning classroom at tamkang university. [Online]. Available from : <http://www.adprima.com/ijim.html>
- Shenchang Eric Chen. (1995). **QuickTime VR : an image-based approach to virtual environment navigation.** New York, NY, USA : ACM Press.