

การพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงช้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล The Development of Virtual Museum on Thungwa Ancient Elephant, Satun Province.

ทิพย์ธิดา ดิสระ¹, จินตนา กสินันท์² และ กฤตยาภาณุจันท์ โดพิทักษ์³
Tiphthida Disara¹, Chintana Kasinant² and Krittayakan Topitak³

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงช้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเข้าชมพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงของผู้เข้าชม 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าชมที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการเลือกแบบอาสาสมัคร จำนวน 72 คน เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ 1) พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงช้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงฯ 3) แบบประเมินคุณภาพพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงฯ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าชมที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงฯ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า

1. พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงช้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล มีประสิทธิภาพ 82.10/83.60 เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80
2. ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงช้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล มีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
3. ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าชมที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงช้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{x} = 4.60, S.D. = 0.28)

คำสำคัญ: พิพิธภัณฑ์เสมือนจริง, ช้างดึกดำบรรพ์

¹ นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

¹ M.Ed. Student, Educational Technology and Communications Program, Faculty of Education, Thaksin University

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

² Assist. Prof. Dr., Faculty of Education, Thaksin University, Advisor

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

³ Assist. Prof. Dr., Department of Education, Faculty of Education, Naresuan University, Co-Advisor

Corresponding Author E-mail : rickaewy15@gmail.com

Abstract

The purpose of this research were 1) to developed a virtual museum on Thungwa Ancient Elephant, Satun Province to achieve the 80/80 efficiency criteria, 2) to compared studied from audiences knowledge achievement scores before and after learning by the virtual museum, and 3) to studied the degree of satisfaction from audiences who have been learned with the virtual museum. The sample were selected by volunteer selection, 72 people. The instruments used in this study were 1) the virtual museum on Thungwa Ancient Elephant, Satun Province, 2) learning achievement test on the virtual museum, 3) a questionnaire on quality of the virtual museum, 4) a questionnaire on satisfaction of audiences with the virtual museum. The data were analyzed such statistics as arithmetic mean, standard deviation and dependent t-test.

1. The virtual museum on Thungwa Ancient Elephant, Satun Province obtained efficiency was 82.10/83.60, according to the efficiency of 80/80.

2. The post-test scores of audiences who learned with the virtual museum on Thungwa Ancient Elephant, Satun Province were higher than pre- test scores with the conventional approach at the .01 significance.

3. The audiences had shown a 'very high' level of satisfaction for the virtual museum on Thungwa Ancient Elephant, Satun Province ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.28).

Keywords: Virtual Museum, Ancient Elephant

บทนำ

พิพิธภัณฑ์เป็นหน่วยงานที่มีความสำคัญทางการศึกษาไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าโรงเรียน เนื่องจากเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สามารถรองรับกลุ่มเป้าหมายได้ทุกระดับ ประชาชนทุกวัยสามารถเข้ามาใช้บริการทางความรู้ได้ทุกสาขา ดังนั้น พิพิธภัณฑ์จึงเป็นหน่วยงานหนึ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการด้านการศึกษาตลอดชีวิตได้เป็นอย่างดี ช่วยกระตุ้นให้ประชาชนเกิดแรงจูงใจในการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดความคิดสร้างสรรค์ และการพัฒนาทักษะต่าง ๆ อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศชาติต่อไป (สำนักพิพิธภัณฑ์แห่งชาติ. 2548, น.4)

พิพิธภัณฑ์ช้างศึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล เป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีการจัดแสดงเรื่องราวเกี่ยวกับช้างศึกดำบรรพ์ ตั้งแต่ประวัติการค้นพบ ความสำคัญของช้างในวัฒนธรรมไทย ประวัติอำเภอทุ่งหว้า ประเพณีในท้องถิ่น เป็นต้น อีกทั้งยังเก็บรักษาฟอสซิลที่ทรงคุณค่าไว้ เพื่อนำมาเผยแพร่ให้ประชาชนได้เข้าชมและเรียนรู้เรื่องราวที่ได้นำเสนอ แต่จากการดำเนินกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์ที่ผ่านมา ยังไม่ได้รับความสนใจจากประชาชนเท่าที่ควร รวมไปถึงขาดการประชาสัมพันธ์นำเสนอข่าวสารในเชิงรุก การประชาสัมพันธ์เป็นไปโดยไม่ทั่วถึง

เข้าไม่ถึงกลุ่มเป้าหมายและไม่มีอย่างต่อเนื่อง และจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าชมในพิพิธภัณฑ์ข้าง ดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ทั้งนักท่องเที่ยวและนักเรียน พบว่า ผู้เข้าชมยังไม่ให้ความสนใจกับเนื้อหาสาระ ที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ ซึ่งเป็นเพราะว่าการจัดแสดงนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์ที่มีเพียงภาพและคำบรรยายไม่ ดึงดูดความสนใจของกลุ่มผู้เข้าชม ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร ด้วยสาเหตุนี้พิพิธภัณฑ์จึงต้อง ปรับเปลี่ยนบทบาทโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่สามารถเผยแพร่ข้อมูลไปได้ทั่วโลก ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้จะ ช่วยทำให้การดำเนินงานในพิพิธภัณฑ์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การนำเสนอเรื่องราวในพิพิธภัณฑ์หรือให้ ความรู้กับประชาชนเป็นไปอย่างทั่วถึง รวดเร็วและทันสมัย รวมไปถึงสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ชมได้มาก ยิ่งขึ้น กระตุ้นการรับรู้ทั้งในด้านการดูและการฟัง ซึ่งจะทำให้ผู้ชมสามารถเรียนรู้และเข้าใจได้เป็นอย่างดีโดย ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ทวีทรัพย์ จิตติวัฒนานุกูล. 2546, น.52)

ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ผู้ใช้งานสามารถ เข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเวลา การใช้งานสามารถกระทำผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์หรือทางช่องของระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้วิจัยค้นพบเทคโนโลยีที่สามารถนำเสนอข้อมูลในลักษณะที่ผู้เข้าใช้งานสามารถรับชมข้อมูล เสมือนอยู่ในสถานที่จริงได้ เทคโนโลยีดังกล่าวนี้ เรียกว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน เป็นเทคโนโลยีที่ถูก สร้างขึ้นเพื่อจำลองสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งจากสภาพแวดล้อมจริงและจากจินตนาการขึ้นมาด้วย เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยไม่ได้จำลองเพียงภาพและเสียงเท่านั้น แต่ยังรวมถึงประสาทสัมผัสด้านอื่น ๆ ด้วย โดยใช้อุปกรณ์นำเข้า เช่น เม้าส์ แวนตา VR เป็นต้น ในปัจจุบันมีการนำภาพพาโนรามา 360 องศา ซึ่งมี ลักษณะเป็นภาพทรงกระบอกเข้ามาใช้เพื่อนำเสนอสิ่งแวดลอมเสมือนขึ้น โดยเราสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับภาพ พาโนรามาได้ โดยการเคลื่อนไหวภาพเพื่อเปลี่ยนมุมมองในการมองภาพได้อย่างอิสระ (Shenzhen, 2001, อ้างถึงใน นภาพรณ์ ยอดสิน. 2547, น.11) ระบบเสมือนจริงที่ได้กล่าวมาข้างต้นประกอบกับปัจจุบัน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เอื้อให้นักออกแบบสื่อสามารถประยุกต์สื่อประเภทต่าง ๆ มาใช้ ร่วมกันได้บนระบบคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เสียงวิดิทัศน์ กราฟิก ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ การนำสื่อ เหล่านี้มาใช้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเรียกสื่อประเภทนี้ว่า มัลติมีเดีย (Multimedia)

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาใช้ในการพัฒนาพิพิธภัณฑ์ โดย นำมาใช้ในรูปแบบของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง (Virtual Museum) ซึ่งเป็นสื่อมัลติมีเดียรูปแบบหนึ่งการเรียนรู้โดย ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย และยังกระตุ้นประสาทสัมผัส ด้วยการเคลื่อนไหวบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ จึงเป็นการสนับสนุนให้ผู้ผู้ใช้กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งยังสามารถเข้าดูพร้อม ๆ กันหลายคนได้ (McKenzie. 1997, น.2-5) ดังนั้น พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงจึง สามารถใช้เป็นเครื่องมือถ่ายทอดความรู้ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ให้กับนักเรียน นักท่องเที่ยว และผู้ที่สนใจได้

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนในการ พัฒนาแหล่งการเรียนรู้ จึงมีความสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล โดยนำสื่อมัลติมีเดียมาใช้ร่วมกับการนำเสนอเนื้อหาที่มีการใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และ วิดิทัศน์ รวมไปถึงการใช้เทคนิคการถ่ายภาพความละเอียดสูง (High Dynamic Range : HDR) และภาพพา โนรามาเสมือนจริง (Virtual Panoramic) เพื่อเป็นแหล่งการเรียนรู้ให้กับนักเรียน นักท่องเที่ยว และผู้ที่สนใจ สามารถเข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศได้อย่างสะดวกสบายจากทุกสถานที่ทุกเวลา

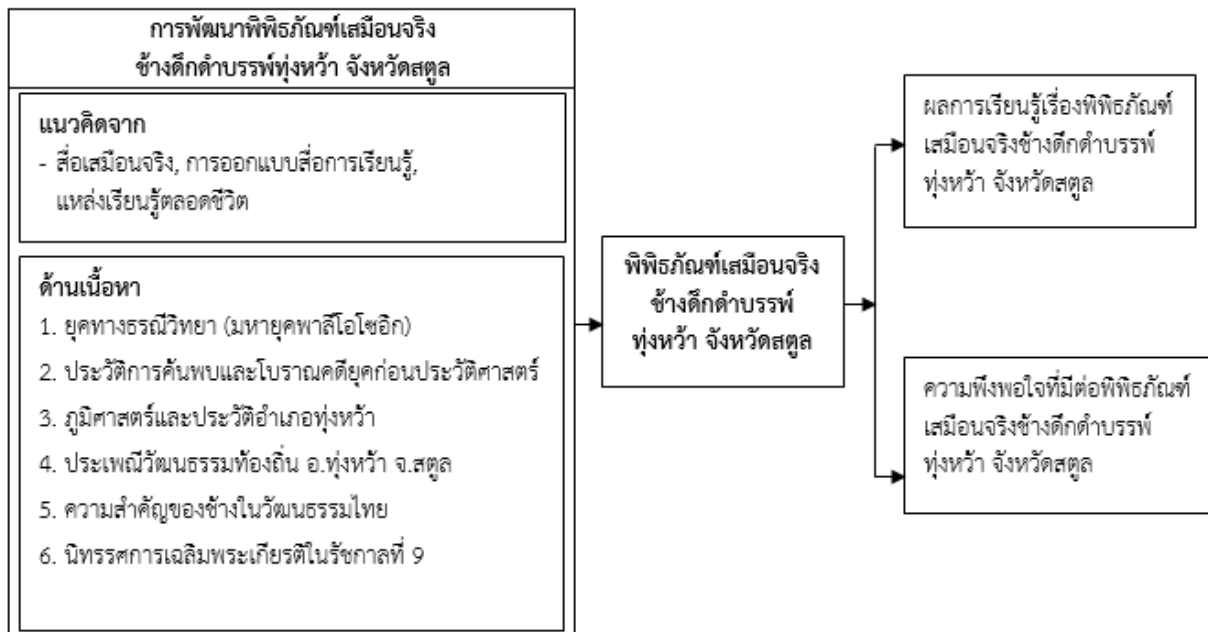
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเข้าชมพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล
3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าชมที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล มีผลการเรียนรู้หลังเข้าชมพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงสูงกว่าก่อนเข้าชมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ซึ่งมีสถิติผู้เข้าเยี่ยมชมประมาณ 1,000 คนต่อปี ได้แก่ นักท่องเที่ยว และนักเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบอาสาสมัคร (Voluntary Selection) จำนวน 42 คน เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อ 3 ครั้ง ซึ่งในการทดลองแต่ละครั้งจะใช้กลุ่มตัวอย่างทดลองไม่ซ้ำกัน

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลการเรียนรู้และความพึงพอใจด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบอาสาสมัคร (Voluntary Selection) จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

2.1 พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ซึ่งมีเนื้อหาแบ่งออกเป็น 6 เรื่อง ได้แก่

- (1) ยุคทางธรณีวิทยา (มหายุคพาลีโอโซอิก)
- (2) ประวัติการค้นพบและโบราณคดียุคก่อนประวัติศาสตร์
- (3) ภูมิศาสตร์และประวัติอำเภอทุ่งหว้า
- (4) ประเพณีวัฒนธรรมท้องถิ่น อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล
- (5) ความสำคัญของช้างในวัฒนธรรมไทย
- (6) นิทรรศการเฉลิมพระเกียรติในรัชกาลที่ 9

2.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ โดยใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ซึ่งมีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบประเมินคุณภาพพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าชม ที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ มีทั้งหมด 2 ตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 ความพึงพอใจที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง
ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ เพื่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ไปยังพิพิธภัณฑ์ข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้

3.2 ดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล จำนวน 42 คน ซึ่งทดลองหาประสิทธิภาพสื่อ 3 ครั้ง โดยในการทดลองแต่ละครั้งจะใช้กลุ่มตัวอย่างทดลองไม่ซ้ำกัน

3.3 ดำเนินการทดลองหาผลการเรียนรู้ด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล จำนวน 30 คน และสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงฯ

3.4 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพสื่อและเปรียบเทียบผลการเรียนรู้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมการเรียนรู้ (IOC) มีค่า 5.42

4.2 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบรายข้อและหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีวัดความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน มีค่า 0.77

4.3 วิเคราะห์คุณภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล จากแบบประเมินคุณภาพสื่อ มีค่า (\bar{x} = 4.87, S.D. = 0.12)

4.4 วิเคราะห์การหาประสิทธิภาพพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล โดยใช้การทดลองหาประสิทธิภาพ E_1/E_2

4.5 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเข้าชมด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล โดยหาผลต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเข้าชมและหลังเข้าชม (t-test แบบ Dependent)

4.6 วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินคุณภาพสื่อและแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการที่ต้องการวัด และนำไปหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) มีค่า 0.87

4.7 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล มีประสิทธิภาพ 82.10/83.60 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพภาคสนามของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า

นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (X) (30 คะแนน)	แบบทดสอบหลังเรียน (F) (30 คะแนน)
1	27	29
2	26	26
3	25	28
4	23	24
5	25	27
6	26	25

นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (X) (30 คะแนน)	แบบทดสอบหลังเรียน (F) (30 คะแนน)
7	25	26
8	24	25
9	24	26
10	26	27
11	25	26
12	25	25
13	27	25
14	24	26
15	24	25
16	20	22
17	25	25
18	24	25
19	29	28
20	24	26
21	25	25
22	21	24
23	22	22
24	24	24
25	26	23
26	24	25
27	27	25
28	24	24
29	25	22
30	23	23
รวมคะแนน	739	753
คะแนนเฉลี่ย	24.63	25.1
ค่าประสิทธิภาพ	82.1	83.6

จากตารางที่ 1 แสดงผลการเรียนด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงช้างศึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ผู้เข้าชมทำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 24.63 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.10 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 25.10 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.60 สรุปผลการทดลองหาประสิทธิภาพพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงช้างศึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล แบบภาคสนามได้ค่าประสิทธิภาพ 82.10/83.60 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 แสดงว่าพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงช้างศึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการทดลองได้



รูปที่ 1 หน้าพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง 360 องศา



รูปที่ 2 ตัวอย่างภายในพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงช้างศึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จ.สตูล

2. ผู้เข้าชมที่เรียนด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล หลังจากเรียนรู้ด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล มีผลการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเข้าชมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนผลการทดสอบของผู้เข้าชมก่อนและหลังเข้าชมด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล

แบบทดสอบ	กลุ่มทดลอง				
	กลุ่มตัวอย่าง (n)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)	Paired Samples Test	Sig.
ก่อนเข้าชม	30	15.20	2.15	14.658	.000**
หลังเข้าชม	30	23.10	2.65		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, df = 29

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ด้วยการทดสอบ t กรณีกลุ่มตัวอย่างที่ไม่อิสระจากกัน แสดงค่าสถิติ (t) มีค่าเท่ากับ 14.658 และค่า Sig.(One-tailed) มีค่าเท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 พบว่า ผู้เข้าชมที่เรียนด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล มีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. ผู้เข้าชมมีความพึงพอใจต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.60, S.D.= 0.49) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เข้าชมที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านรูปแบบและความสวยงาม			
1. ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา	4.70	0.46	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของขนาดภาพประกอบ	4.77	0.43	มากที่สุด
3. ภาพประกอบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.63	0.55	มากที่สุด
4. ลักษณะของภาพดึงดูดผู้เรียนให้เกิดความสนใจ	4.47	0.50	มาก
5. ภาพประกอบมีสีสันสวยงาม	4.73	0.45	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางภาพ	4.70	0.53	มากที่สุด
7. รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย	4.57	0.50	มากที่สุด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับความ พึงพอใจ
8. มีขนาดตัวอักษรเหมาะสมชัดเจน	4.53	0.50	มากที่สุด
9. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.70	0.46	มากที่สุด
10. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4.70	0.46	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.65	0.37	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
1. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสื่อ	4.77	0.43	มากที่สุด
2. ง่ายต่อการเข้าถึงเนื้อหา	4.60	0.56	มากที่สุด
3. ความเร็วในการเชื่อมโยงเมนูสู่เนื้อหา	4.60	0.49	มากที่สุด
4. ใช้งานได้หลากหลายอุปกรณ์	4.37	0.71	มาก
เฉลี่ย	4.58	0.44	มากที่สุด
ด้านเนื้อหาและความรู้ที่ได้รับ			
1. เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียน	4.60	0.49	มากที่สุด
2. มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้น	4.63	0.49	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	4.23	0.67	มาก
4. ความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.50	0.57	มาก
5. ความครอบคลุมของเนื้อหา	4.60	0.49	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการอธิบายเนื้อหา	4.60	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.53	0.33	มากที่สุด
ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าชม	4.60	0.28	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เข้าชมที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าชมที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล อยู่ในระดับมากที่สุด และมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับ 4.60 โดยผู้เข้าชมมีความพึงพอใจต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ในด้านรูปแบบและความสวยงาม เฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.65 ด้านการใช้งาน เฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.58 และด้านเนื้อหาและความรู้ที่ได้รับ เฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.53

อภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล

ผลจากการศึกษาพบว่า พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล มีประสิทธิภาพ 82.10/83.60 หมายความว่า พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ตรงตามสมมติฐานทางการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนในการพัฒนาสื่อ นั้น ได้นำหลักการ

ออกแบบและพัฒนาสื่ออย่างมีระบบตามหลักการของ Generic ID Model : ADDIE (ณัฐกร สงคราม, 2553, น.1) มาใช้ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติคำบรพพ์ทุ่งหว้า ด้วยการเข้าไปศึกษาสอบถามตามสภาพความเป็นจริง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาในการสร้างเนื้อหาและเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อ ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design) ใช้ข้อมูลที่ได้มาจากระยะการวิเคราะห์มาใช้ในการออกแบบเนื้อหาในการเรียนรู้และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำมาพัฒนาแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ รวมไปถึงขั้นตอนการออกแบบสื่อและรูปแบบการใช้งาน ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development) ดำเนินการพัฒนาพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงฯ ตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ ปรับปรุงแก้ไขการใช้งานเบื้องต้นพร้อมกับคู่มือการใช้งานสื่อ เพื่อนำให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อต่อไป ขั้นตอนที่ 4 การนำไปทดลองใช้ (Implement) ผู้วิจัยได้นำพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงฯ และคู่มือการใช้งานให้กับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม พร้อมกับรับข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขสื่อให้มีคุณภาพ (ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญค่าเฉลี่ยคุณภาพสื่อเท่ากับ 4.87 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพดีมาก) ก่อนที่จะนำไปทดลองหาประสิทธิภาพสื่อ และขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลหรือการควบคุม (Evaluation of Control) ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยทำการทดลองหาประสิทธิภาพสื่อ 3 ครั้ง คือ การหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนามตามแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงฯ ก่อนที่จะนำไปใช้จริง ซึ่งในระหว่างการทดลองหาประสิทธิภาพสื่อทั้ง 3 ครั้งนั้น ผู้วิจัยได้สังเกตถึงพฤติกรรมของผู้เข้าชมที่มีต่อพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงฯ พบว่า พิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงฯ คำบรพพ์ทุ่งหว้า กระตุ้นให้ผู้เข้าชมเกิดการเรียนรู้ และช่วยให้ผู้เข้าชมจดจำเนื้อหาต่าง ๆ ในพิพิธภัณฑสถานได้ดียิ่งขึ้น

จากขั้นตอนในการพัฒนาพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงฯ คำบรพพ์ทุ่งหว้า อย่างมีระบบตามหลักการของ Generic ID Model : ADDIE นั้น ส่งผลให้พิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงฯ เป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้สำหรับการเรียนรู้ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุรพล บุญลือ (2550) พัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในระดับอุดมศึกษา ที่ได้นำหลักการ ADDIE Model มาใช้ในการพัฒนา พบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.15/81.17 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลคะแนนการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเข้าชมด้วยพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงฯ คำบรพพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล

ผลจากการศึกษาพบว่า ผู้เข้าชมที่เรียนด้วยพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงฯ คำบรพพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล มีผลการเรียนรู้หลังเข้าชมสูงกว่าก่อนเข้าชม แบบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่าพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงฯ คำบรพพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล สามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เข้าชมได้ ทั้งนี้ เนื่องจากพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงฯ ได้ผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) และหลักการสร้างแบบทดสอบของพิชิต จรุงฤทธิ์ (2550) ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบ และนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบและความถูกต้องของภาษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นำข้อสอบที่ได้ไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อวิเคราะห์หาระดับความยากง่าย อำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยผู้วิจัยศึกษาการหาคุณภาพแบบทดสอบจากพิชิต จรุงฤทธิ์ (2550) ทำให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดผลการเรียนรู้ได้ ดังนั้น ผลการเรียนรู้ของผู้เข้าชมหลังเรียน

ด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงฯ จึงสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับผลงานวิจัยของพิเชษ ทองนาва (2553) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบภาพพาโนรามาเสมือนจริง เรื่อง พระราชวังสนามจันทร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของนงนิต ฤกษ์สิริศุภกร (2550) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบภาพพาโนรามาเสมือนจริง 360 องศา เรื่อง ป่าชายเลน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

รวมถึงผลจากพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ที่พัฒนานั้นเป็นเทคโนโลยีที่นำความจริงเสมือนเป็นตัวขยาย ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ ทำความเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เนื่องด้วยจากคุณสมบัติของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนที่มีการนำระบบความจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้ หรือก็คือการผสมผสานสภาพแวดล้อมความเป็นจริงร่วมกับสภาพแวดล้อมเสมือนนั่นเอง โดยที่สื่อเสมือนจริงนั้นสามารถเพิ่มภาพ ข้อความ เสียงหรือคลิปวิดีโอ และลูกเล่น User Interface ให้ผู้ใช้ชมได้มีส่วนร่วมกับการเรียนรู้ ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น และจดจำได้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของดูซาน พาฟไลเชค (Dusan Pavlicek, 2004) ได้ทำการทดลองเรื่องแบบจำลองสถานที่คณะวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์โดยใช้ภาพพาโนรามาเสมือน จุดประสงค์ของงานวิจัยคือ เพื่อสร้างแบบจำลองสถานที่คณะวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์โดยใช้เทคโนโลยีควิกไทม์วีอาร์ (QuickTimeVR : QTVR) ซึ่งผู้ชมจะมีความรู้สึกเสมือนเข้าไปในสถานที่นั้นจริง ๆ สามารถกำหนดทิศทางเดินในภาพ พร้อมทั้งดูข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่นั้น ๆ ได้อีกด้วย และสอดคล้องกับงานวิจัยของฟุงซุนและคณะ (LI Fung-Chun & Others, 2001) ศึกษาผลของการใช้สิ่งแวดล้อมเสมือนที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาในวิทยาลัยครูไต้หวัน ซึ่งผลการทดลองสรุปว่า การใช้ความเป็นจริงเสมือนทำให้ผู้เรียนเข้าใจดีกว่าการเรียนจากภาพนิ่งธรรมดา การควบคุมการเคลื่อนที่อย่างอิสระเพื่อสำรวจสิ่งแวดล้อมเสมือนนั้นกระตุ้นให้เกิดการคิดในขณะนั้นได้ดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของฮาร์ดิน (Hardin, 2001) สร้างห้องสมุดบนเว็บโดยการจัดเป็นการท่องเที่ยวแบบเสมือนจริง เป็นการนำเอาภาพซึ่งมีลักษณะพิเศษนำเสนอพร้อมข้อความ ซึ่งภาพประกอบเป็นภาพนิ่งและภาพพาโนรามาเสมือนจริง 360 องศา โดยหวังเป็นต้นแบบสำหรับห้องสมุดอื่น ๆ ในการสร้างห้องสมุดเสมือนจริงบนเว็บต่อไป

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ที่มีการพัฒนาด้วยหลักการแนวคิดอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพส่งผลให้ผู้เข้าชมมีความสนใจ และกระตือรือร้นในการเรียนรู้ เนื่องด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เข้าชมมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาของพิพิธภัณฑ์ ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เข้าชม

3. ความพึงพอใจของผู้เข้าชมที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล

ผลจากการศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าชมที่มีต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.60, S.D. = 0.49) โดยผู้เข้าชมมีความพึงพอใจต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างตึกดำบรรพ์ทุ่งหว้าในด้านรูปแบบและความสวยงาม เฉลี่ยเท่ากับ 4.65 อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการใช้งาน เฉลี่ยเท่ากับ 4.58 อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านเนื้อหาและความรู้ที่ได้รับ เฉลี่ยเท่ากับ 4.53 อยู่ในระดับมากที่สุด ตรงตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของมาสโลว์ในขั้นของความภาคภูมิใจในตนเองและความต้องการความสำเร็จในชีวิต คือการเรียนรู้ด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงฯ และสามารถทำแบบทดสอบได้ดี เป็นการให้ผู้เรียนได้วัดความรู้ความสามารถของตนเอง และเกิดความพึงพอใจต่อผลการเรียนรู้ที่ได้รับ ซึ่งการที่ผู้เข้าชมมีความพึงพอใจต่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงฯ นั้นมีความสัมพันธ์กับขั้นตอนการ

ออกแบบพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง เพราะได้มีการวิเคราะห์และออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน ผนวกกับได้นำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR) มาใช้ในการสร้างพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง (VM) เพื่อจำลองสภาพแวดล้อมในพิพิธภัณฑ์ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนจึงเป็นเทคโนโลยีที่เริ่มนำมาประยุกต์กับการศึกษาในไทยด้วยลูกเล่นใหม่ วิธีการใช้งานที่สามารถกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ได้ดี ผู้เข้าชมจึงมีความเพลิดเพลินกับการเรียนรู้ด้วยพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงฯ และเมื่อผู้เข้าชมสนุกกับการเรียนแล้ว จึงทำให้ความพึงพอใจของผู้เข้าชมมีมากขึ้นตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของนภดล ฤกษ์สิริศุภกร (2550) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบภาพพาโนรามาเสมือนจริง 360 องศา เรื่อง ป่าชายเลน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุรพล บุญลือ (2550) พัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในระดับอุดมศึกษา พบว่า นักศึกษาที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริงมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนด้วยห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในระดับอุดมศึกษาอยู่ในระดับพึงพอใจมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของพิเชษ ทองนาวา (2553) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบภาพพาโนรามาเสมือนจริง เรื่อง พระราชวังสนามจันทร์ ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปได้ว่า พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล สร้างความพึงพอใจให้กับผู้เข้าชม เนื่องด้วยกระบวนการออกแบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงที่เหมาะสมกับการใช้งาน และด้วยคุณสมบัติของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนที่สามารถเพิ่มภาพ ข้อความ เสียงหรือคลิปวิดีโอ และลูกเล่น User Interface ให้ผู้เข้าชมได้มีส่วนร่วมกับการเรียนรู้ ทำให้สามารถเรียนรู้และจดจำได้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. จากการวิจัยพบว่า คุณสมบัตินี้ของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ที่นำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) มาใช้สร้างความจริงเสมือนช่วยให้ผู้เข้าชมได้พบประสบการณ์ใหม่ในการเรียนรู้และส่งผลให้ผู้เข้าชมเรียนได้ดีขึ้น สื่อเสมือนจริงจึงสามารถนำมาประยุกต์สร้างเครื่องมือทางการศึกษา เพื่อสนับสนุนให้เกิดวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับยุคสมัยปัจจุบัน

2. พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงข้างดึกดำบรรพ์ทุ่งหว้า จังหวัดสตูล สามารถใช้งานได้ง่าย เพียงใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์พีซี โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ ซึ่งสามารถใช้ควบคู่กับชุดแว่นตา VR ฤกษ์มีรับรู้ และอุปกรณ์ VR อื่น ๆ ได้ แต่จำเป็นต้องจัดทำคู่มือประกอบการใช้งาน เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้ของผู้เข้าชม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. ควรพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงให้สามารถรองรับการทำงานบนหลากหลายอุปกรณ์ เพื่อให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกมากขึ้น โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้

2. ควรพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงให้สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูลความรู้ เพื่อให้พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงสามารถต่อยอดองค์ความรู้ได้ต่อไป

3. ควรพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อให้ได้รูปแบบวิธีการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ๆ

เอกสารอ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *ศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*. 5(1), 7-19.
- ณัฐกร สงคราม. (2553). *การออกแบบและพัฒนาวัสดุมีเดียเพื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทวีทรัพย์ จิตติวัฒนากุล. (2546). *อินเทอร์เน็ตหัดใช้ให้เป็น*. กรุงเทพฯ : สวีสวีไอที.
- นภดล ฤกษ์สิริศุภกร. (2550). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มีเดียแบบภาพพาโนรามาเสมือนจริง 360 องศา เรื่อง ป่าชายเลน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, นครปฐม, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นภาพรณ ยอดสิน. (2547). *ผลของการใช้ภาพพาโนรามาเสมือนในการศึกษานอกสถานที่บนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, กรุงเทพฯ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชิต จรุงฤทธิ์. (2550). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : เข้าสอออฟเดอะมิสท์.
- พิเชษ ทองนาวา. (2553). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มีเดียแบบภาพพาโนรามาเสมือนจริง เรื่อง พระราชวังสนามจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, นครปฐม, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุรพล บุญลือ. (2550). *การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในระดับอุดมศึกษา*. ดุษฎีนิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. กรุงเทพฯ.
- สำนักพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ. (2548). *การบริหารพิพิธภัณฑ์เชิงธุรกิจ*. กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร กระทรวงวัฒนธรรม.
- Dusan Pavlicek. (2004). *Panoramic Model of the Depastment of Computer Science, FEE CTU*. Retrieved September 15, 2017, from http://www.cgg.cvct.cz/publication/diplom/PavlicekDusan/abstract_htm
- Hardin. (2001). *Library for the Health Sciences The University of Iowa City*. Retrieved September 15, 2017, from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi>.
- McKenzie, J. (1997). *Museums of the Future Reach Out and Touch Something: Virtual Reality Transforms Virtual Museums Online Exhibits and Exploratoriums*. Retrieved February 11, 2018, from <http://www.fno.org/aug11/virtual.html>

การอ้างอิงบทความ

- ทิพย์ธิดา ดิสระ , จินตนา กสินันท์ และ กฤตยาภาณูจน์ โตพิทักษ์. (2562). การพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง ช่างตีกลองทุ้มทุ้มทั่วหัว จังหวัดสตูล. *e-Journal of Education Studies, Burapha University*, 1(4), 55-68. สืบค้นจาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/ejes/article/view/211120>

