

การออกแบบและพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น

Design and Development of Augmented Reality Digital Media to Promote Learning International Musical Instruments for Beginners

จตุติเดช ทองมี

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์, juthon@rpu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบและพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น เพื่อส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องดนตรีสากล มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากล 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอมตยกุล จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ สื่อดิจิทัลความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น และแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากล อยู่ในระดับมาก โดยพบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.53 ซึ่งอาจเนื่องมาจากสื่อดิจิทัล สามารถแสดงภาพลักษณ์ และเสียงของเครื่องดนตรีสากล เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับผู้เริ่มต้น ด้วยรูปแบบโมเดล 3 มิติ ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจภาพลักษณ์ และเสียงของเครื่องดนตรีสากลได้ง่าย ซึ่งการใช้งานสื่อดิจิทัลความจริงเสริมเป็นการก่อให้เกิดความสนใจ และกระตุ้นความต้องการเรียนรู้ที่ได้จากการใช้สื่อดิจิทัลความจริงเสริมผ่านอุปกรณ์รูปแบบสมาร์ทโฟน

คำหลัก: สื่อความจริงเสริม, เครื่องดนตรีสากล

Abstract

This research aims to develop augmented reality digital media for learning international musical instruments to promote knowledge and understanding about international musical instruments. The objectives are: 1) to develop augmented reality digital media for learning international musical instruments 2) To study the satisfaction of users towards augmented reality digital media for learning international musical instruments. The sample group used in this research was obtained by purposive selection, consisting of 30 fifth grade students of Amatayakul School. The research instruments were augmented reality digital media to promote learning,

international musical instruments for beginners, and questionnaires. The research results found that the average satisfaction with augmented reality digital media for learning international musical instruments was at a high level, with an overall average of 4.53, This may be because digital media can display the image and sound of international musical instruments, which promotes learning for beginners. with a 3D model format that can make learners easily understand the image and sound of international musical instruments. The use of augmented reality digital media. It is to create interest in users and stimulate the desire to learn from using augmented reality digital media through smartphone devices.

Keywords: *Augmented Reality, International Musical Instruments*

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเครื่องดนตรี เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดอารมณ์และความรู้สึกดนตรีเป็นภาษาสากลที่สามารถสื่อสารอารมณ์และความรู้สึกได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านภาษา เครื่องดนตรีเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้นักดนตรีสามารถถ่ายทอดความรู้สึกเหล่านั้นไปยังผู้ฟังได้อย่างลึกซึ้ง อีกทั้งยังเป็นส่วนประกอบสำคัญของวงดนตรีหลากหลายประเภท ตั้งแต่วงออร์เคสตราขนาดใหญ่ วงแจ๊ส วงดนตรีแจ๊ส วงดนตรีป๊อป ไปจนถึงวงดนตรีร็อก เครื่องดนตรีสากลเป็นองค์ประกอบหลักที่ทำให้เกิดความสุขและเอกลักษณ์ของดนตรีแต่ละประเภท ช่วยสะท้อนวิวัฒนาการทางดนตรีและวัฒนธรรม เป็นส่วนหนึ่งของมรดกทางวัฒนธรรม และสร้างความหลากหลายทางวัฒนธรรม ในด้านการศึกษาสามารถช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางสมองและสติปัญญา เช่น การประสานงานระหว่างมือและตา ความจำ สมาธิ การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ เป็นกิจกรรมสันทนาการและผ่อนคลาย ช่วยให้เกิดความเพลิดเพลิน ผ่อนคลายความเครียด และเติมเต็มจิตใจ ดังนั้นเครื่องดนตรีสากลจึงมีส่วนสำคัญต่อการเรียนรู้

โครงการนี้สร้างขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้การดนตรีสากลในรูปแบบที่น่าสนใจ โดยนำ AR มาผสมผสานกับการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจมากขึ้น เนื่องจากเครื่องดนตรีสากลมีราคาที่สูงมากและเด็ก ๆ ต้องได้เรียนเกี่ยวกับเครื่องดนตรีสากลจากที่ได้เรียนรู้แค่ในหนังสือ ซึ่งแตกต่างจาก AR ที่มีการนำเข้ามาสร้างสีสันให้การเรียนการสอน สามารถมองดูเครื่องดนตรีสากลได้แบบ 3 มิติ มีเนื้อหา เพื่อให้ได้เรียนรู้เกี่ยวกับรายละเอียดของเครื่องดนตรีสากลให้มากที่สุด เพราะในปัจจุบันเทคโนโลยีได้พัฒนาเพื่อการศึกษา ใช้สอนสำหรับผู้เริ่มต้นในช่วงประถม และผู้ที่สนใจในการศึกษาเครื่องดนตรีสากลได้

โดยโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการพัฒนานั้นจะเลือกในส่วนของ Blender, Unity, และ Vuforia Augmented Reality เพื่อที่จะใช้ในการพัฒนา เพราะโปรแกรมนี้นี้ทำได้ตรงกับเงื่อนไขความต้องการของผู้พัฒนาสามารถกำหนดเงื่อนไข และเหตุการณ์ภายในสื่อเสมือนจริงได้ด้านเนื้อหาภายในแอปพลิเคชันจะใช้งานง่ายมาสรุปและใส่ลงไปในเกม หากนำเนื้อหาที่ซับซ้อนเกินไปมาใส่ภายในเกมอาจทำให้เด็กไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาบางส่วนได้ทางผู้พัฒนาจึงเลือกข้อมูลเฉพาะส่วนมาสรุป และใส่เข้าไปภายในสื่อดิจิทัลความจริงเสริม

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงนำเอาเทคโนโลยี Augmented Reality มาใช้เพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับเครื่องดนตรีสากล บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สามารถใช้งานได้จริง ทำให้เห็นภาพโมเดลสามมิติ และเข้าใจในเรื่องเครื่องดนตรีสากล มากขึ้น ผู้วิจัยจึงนำสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีสากล บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มาประยุกต์ใช้ให้แก่นักเรียน ที่มีความสนใจในด้านนี้

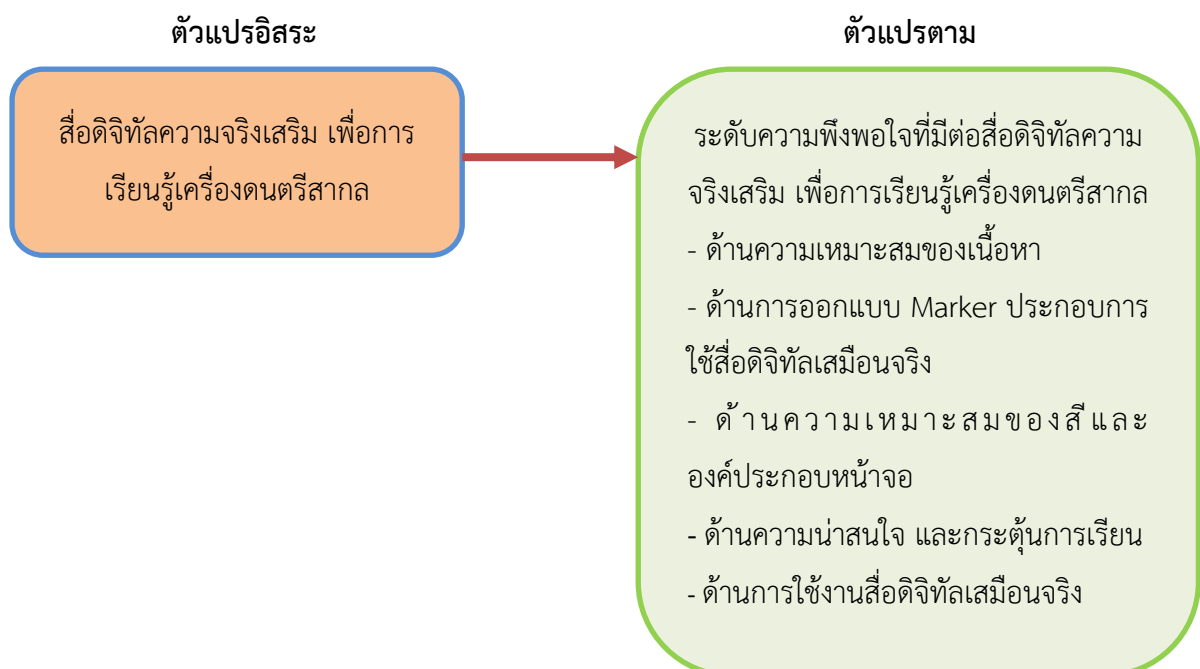
วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริมสำหรับส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับเครื่องดนตรีสากล
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริมที่พัฒนาขึ้นสำหรับการเรียนรู้เกี่ยวกับเครื่องดนตรีสากล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เป็นสื่อเสริมการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องดนตรีสากล
2. เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องดนตรีสากล ได้ง่ายขึ้น
3. เป็นการเสริมสร้างพัฒนาการให้แก่เด็ก และผู้ที่สนใจในเครื่องดนตรีสากล
4. เป็นสื่อให้ผู้เรียนได้รับความเพลิดเพลินจากการเรียนรู้ เรื่องเครื่องดนตรีสากล

กรอบแนวคิด



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถจำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ ที่ปฏิบัติงานทางด้านคอมพิวเตอร์ หรือมีความเกี่ยวข้องกับสายงานที่เกี่ยวข้อง

2. กลุ่มนักเรียนโรงเรียนอมาตยกุล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง มี 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน

2. กลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษา จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีสากล สามารถจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 สื่อดิจิทัลความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีสากล ที่ผู้วิจัยทำการพัฒนาขึ้น ซึ่งสามารถเลือกเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและตอบสนองต่อกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.2 แบบสอบถาม สามารถจำแนกเป็น 2 ชุด สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มนักเรียน โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือ ดังนี้

- แบบสอบถามสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สำหรับทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการจำนวน 4 ข้อ เพื่อสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน อาทิ เพศ อายุ ระดับการศึกษา

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับ สื่อดิจิทัลความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีสากล ที่ทำการวิจัยและพัฒนาขึ้น โดยลักษณะของแบบสอบถามส่วนที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับที่ 1 ถึง 5 ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด

ระดับความคิดเห็น 4 คะแนน หมายถึง มาก

ระดับความคิดเห็น 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

ระดับความคิดเห็น 2 คะแนน หมายถึง น้อย

ระดับความคิดเห็น 1 คะแนน หมายถึง น้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

- แบบสอบถามสำหรับกลุ่มนักเรียน สำหรับทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีสากล ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ จำนวน 4 ข้อ เพื่อสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน อาทิ เพศ อายุ ระดับการศึกษา

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับ สื่อดิจิทัลความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีสากล ที่ทำการวิจัย และพัฒนาขึ้น โดยลักษณะของแบบสอบถามส่วนที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับที่ 1 ถึง 5 ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ 5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ 4 คะแนน หมายถึง มาก

ระดับความพึงพอใจ 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

ระดับความพึงพอใจ 2 คะแนน หมายถึง น้อย

ระดับความพึงพอใจ 1 คะแนน หมายถึง น้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ในการสร้างแบบสอบถามครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากเอกสารที่เกี่ยวกับขั้นตอนการพัฒนาและแนวคิด ทฤษฎี บทความ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยดัดแปลงให้เหมาะสมกับงานวิจัยและลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

การแปลผลค่าเฉลี่ย เมื่อได้ค่าเฉลี่ยแล้ว เราสามารถนำไปแปลผลเพื่อทำความเข้าใจระดับความพึงพอใจโดยรวม โดยทั่วไปจะมีการกำหนดช่วงคะแนนเพื่อแบ่งระดับความพึงพอใจ คือ

4.51 - 5.00 พึงพอใจมากที่สุด

3.51 - 4.50 พึงพอใจมาก

2.51 - 3.50 พึงพอใจปานกลาง

1.51 - 2.50 พึงพอใจน้อย

1.00 - 1.50 พึงพอใจน้อยที่สุด

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยและพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีสากล จากการทดสอบเสมือนจริง การประเมินความพึงพอใจและการทดสอบความรู้ ผู้วิจัยวางแผนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดำเนินการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจที่ออกแบบขึ้น

5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

5.1 Concept โครงการนี้ได้ทำการออกแบบและพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น ได้ค้นคว้า และอ้างอิงเนื้อหาจากดนตรีสากล ฉบับสรรพสูตร เรื่องเครื่องดนตรีสากล โดยใช้เครื่องดนตรีสากล 14 ชิ้น เป็นโมเดลที่ใช้ในการนำเสนอ

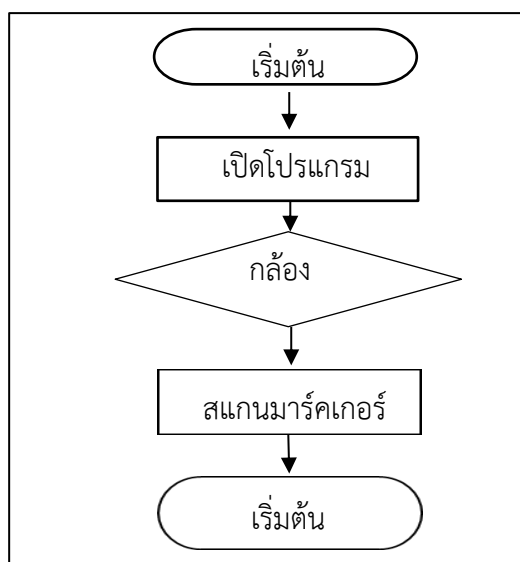
5.2 Story ทางผู้พัฒนาได้สืบค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องเครื่องดนตรีสากล และทำการสร้างโมเดล 3 มิติของเครื่องดนตรีสากล และมาร์คเกอร์ของ Bass drum กลองใหญ่, Snare drum กลองเล็ก, Cymbals ฉาบ, Tenor drum กลองเทนเนอร์, Piccolo ปิคโคโล, Flute ฟลูต, Clarinet คลาริเน็ต, Alto saxophone อัลโต แซกโซโฟน, Tenor saxophone เทนเนอร์ แซกโซโฟน, Trumpet ทรัมเป็ต, Horn ฮอว์น, Trombone ทรอมโบน, Euphonium ยูโฟเนียม, Susaphone ซูซ่าโฟน ได้นำข้อมูลมาเรียบเรียงในรูปแบบเออาร์ (Augmented reality) เพื่อให้มีความชัดเจนในการทำงาน และสามารถทำงานตามแบบที่วางเอาไว้ได้อย่างมีจุดหมาย

5.3 Modeling and Rigging ออกแบบโมเดล คือ การปั้นโครงสร้างของเครื่องดนตรีสากล ให้เป็นโมเดล 3 มิติเมื่อสร้างโมเดลตามแบบเรียบร้อยแล้ว จึงทำการ Animate ใส่เสียงเครื่องดนตรี และบรรยาย

5.4 Augmented reality การทำ Augmented reality หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า AR คือการนำเอามาร์คเกอร์หรือรูปภาพที่ผู้พัฒนาสร้างขึ้น มารวมกับโมเดล โดยอาศัยโปรแกรม Unity เป็นเครื่องมือในการสร้าง

6. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

6.1 Flowchart การทำงานของสื่อเสมือนจริง เมื่อเปิดใช้สื่อเสมือนจริงจะเข้าสู่หน้าเมนูหลักโดยเลือกสแกนมาร์คเกอร์ เมื่อเข้าใช้กล้อง ตัวกล้องจะตรวจจับมาร์คเกอร์ที่ภาพไว้ และแสดงผลเป็นโมเดล 3 มิติขึ้น



ภาพ 2 แสดงการทำงานของสื่อเสมือนจริง

6.2 เนื้อเรื่อง การทำสื่อเสมือนจริง ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องเครื่องดนตรีสากล ให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ได้เรียนรู้

6.3 หน้าจอที่กดเข้าไปจะเข้าหน้ากล้องสแกนมาร์เกอร์ จะมีการใช้งานที่ง่ายเนื่องจากเข้าสู่ดิจิทัลความจริงเสริมแล้วก็ขึ้นให้แสกนได้เลย



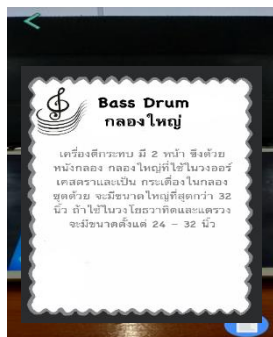
ภาพ 3 โครงร่างหน้าจอหน้าแรก

6.4 หน้าที่ใช้สำหรับสแกนมาร์คเกอร์



ภาพ 4 โครงร่างหน้าจอสแกน

6.5 เมื่อกดไปยังรูปไอคอนมุมขวาล่าง จะปรากฏข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องดนตรีที่สแกนขึ้นมา ถ้าต้องการที่จะออกจากหน้านั้นให้กดไปที่ปุ่มมุมขวาล่างเพื่อออกจากหน้าคำอธิบาย



ภาพ 5 การแสดงรายละเอียดของเครื่องดนตรี

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอมตกุล จำนวน 30 คน จากการนำสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น ให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบการใช้งาน จากนั้นได้ให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล

ตารางที่ 1 ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น โดยแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

รายการสอบถามความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
1. ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา	4.40	0.55	มาก
2. ด้านการออกแบบ Marker ประกอบการใช้สื่อดิจิทัลความจริงเสริม	4.50	0.55	มาก
3. ด้านความเหมาะสมของสีและองค์ประกอบหน้าจอ	4.40	0.51	มาก
4. ด้านความน่าสนใจ และกระตุ้นการเรียนรู้	4.50	0.55	มาก
5. ด้านการใช้งานสื่อดิจิทัลความจริงเสริม	4.60	0.55	มากที่สุด
โดยรวม	4.48	0.54	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่าความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากในทุกหัวข้อการประเมิน โดยภาพรวมการประเมินความพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น คือ 4.48 อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น โดยแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

รายการสอบถามความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
1. ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา	4.53	0.51	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบ Marker ประกอบการใช้สื่อดิจิทัลความจริงเสริม	4.55	0.51	มากที่สุด
3. ด้านความเหมาะสมของสีและองค์ประกอบหน้าจอ	4.53	0.51	มากที่สุด
4. ด้านความน่าสนใจ และกระตุ้นการเรียนรู้	4.52	0.51	มากที่สุด
5. ด้านการใช้งานสื่อดิจิทัลความจริงเสริม	4.50	0.51	มาก
โดยรวม	4.53	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าความพึงพอใจของสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากในทุกหัวข้อการประเมิน โดยภาพรวมการประเมินความพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น คือ 4.53 อยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น ผู้วิจัยได้ศึกษา และต้องการนำรูปแบบการสอนจากการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายตามหนังสือเรียน รูปภาพจากหนังสือ ซึ่งไม่มีความดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน มาปรับให้เข้ากับสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อเป็นการเพิ่มการดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน ที่ควรใช้สื่อที่ต่างออกไปจากหนังสือ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหา ข้อมูล และรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อพัฒนาสื่อที่มีคุณภาพ และมีความน่าสนใจ จึงพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริมแบบ 3 มิติ เนื่องจากงานลักษณะ 3 มิติ มีสีสัน มีการเสียงของเครื่องดนตรี ซึ่งเหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษา ให้มีความน่าสนใจ และดึงดูดใจในเรียนรู้

จากการใช้สื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น จากผลการประเมินความพึงพอใจพบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อสื่อดิจิทัลเสมือนจริง ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านอยู่ในระดับมาก โดยพบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54 และจากเด็กก่อให้เกิดความสนใจ เกิดการกระตุ้นให้อยากเรียน เป็นสื่อแบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเพิ่มขึ้น เห็นการ เครื่องดนตรีสากลของโมเดล 3 มิติ ทำให้เกิดการเรียนรู้ จดจำได้ง่าย ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนอยู่ในระดับดีมาก ที่สุด โดยมี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51

อภิปรายผล

ผลการออกแบบและพัฒนาสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เครื่องดนตรีสากลสำหรับผู้เริ่มต้น ผู้วิจัยได้ทำการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยก่อนทำการวิเคราะห์ และสังเคราะห์โดยมีที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านคอยแนะนำแนวทางการทำงานวิจัยตามแนวทางของกระบวนการทำงานวิจัย เป็นผลให้การทำงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อยตั้งแต่กระบวนการสร้างสื่อ การหาความพึงพอใจ และการสรุปผล โดยมีผลการทดลองเป็น ที่น่าพอใจสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ประการที่ 1 ด้านเนื้อหา ขั้นตอนและวิธีการนำเสนอเนื้อหา ได้ผ่านการตรวจสอบข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมแล้วผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นอยู่ในระดับดีมาก

ประการที่ 2 ด้านการออกแบบ Marker ประกอบการใช้สื่อดิจิทัลเสมือนจริง ได้ผ่านการตรวจสอบข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมแล้วผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก

ประการที่ 3 ด้านความเหมาะสมของสีและองค์ประกอบหน้าจอ และส่วนประกอบอื่น ๆ ได้ผ่านการตรวจสอบข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมแล้วผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก

ประการที่ 4 ด้านความน่าสนใจ และกระตุ้นการเรียนรู้ ได้ผ่านการตรวจสอบข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมแล้วผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก

ประกาศที่ 5 ด้านการใช้งานสื่อดิจิทัลเสมือนจริง ได้ผ่านการตรวจสอบข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้เรื่องดนตรีสากล คือ จากผู้เชี่ยวชาญด้านที่เกี่ยวข้องจำนวน 5 ท่าน และนักเรียนชั้นประถมศึกษา โรงเรียนอมตยกุล จำนวน 30 คน ผลการประเมินความพึงพอใจพบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อสื่อดิจิทัลความจริงเสริม เพื่อการเรียนรู้เรื่องดนตรีสากล อยู่ในระดับมาก โดยพบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.48 และ 4.53 ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของอัครเทพ อัครเดช (2563) ได้ทำการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องเรื่องดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ พบว่าความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องเรื่องดนตรีสากล ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ พบว่าหลังจากการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม นักเรียนมีความพึงพอใจต่อ สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง เรื่องดนตรีสากล อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.71 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) เท่ากับ 0.38 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า หลังจากการเรียนรู้เรื่องเรื่องดนตรีด้วยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม อยู่ในระดับดี นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม อยู่ในระดับมาก ทั้งด้านเนื้อหา ด้านภาพและเสียง ด้านเวลาและสถานที่ ทั้งนี้ การเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการแสวงหาความรู้ในระดับดีมาก มีการตั้งคำถามระหว่างการเรียนมากขึ้น กระตือรือร้นในการเรียนสูงมาก การจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม นั้นเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้การเรียนการสอนร่วมกับสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต ซึ่งนักเรียนในปัจจุบันสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย และสามารถใช้งานอุปกรณ์นี้ได้อย่างหลากหลาย สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้ผู้เรียนเกิดความสนใจได้เป็นอย่างดี อีกทั้งลักษณะนักเรียนในปัจจุบันมักมีอุปนิสัย ชอบความสะดวกสบาย และสามารถกลับมาเรียนใหม่ ทบทวนใหม่เมื่อไร ที่ไหนก็ได้ สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจึงสามารถตอบสนองการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างดีสามารถนำการเรียนรู้ที่มีเพียงตัวอักษร หรือการเล่าให้ฟังให้ออกมาเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียนเป็นอย่างมาก ทั้งยังส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และค้นหาความรู้เพิ่มเติมร่วมกับสมาชิกภายในห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาในด้านต่าง ๆ อย่างมาก ซึ่งรวมไปถึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นตามไปด้วย

ข้อเสนอแนะ

เชิงนโยบายการพัฒนา

1. ควรมีการจัดเตรียมความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ให้มีความพร้อมอยู่เสมอ
2. ควรเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมต่อการใช้งานสื่อดิจิทัลความจริงเสริม

การวิจัยในอนาคต

1. ควรพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ มีทางเลือกในการศึกษาเนื้อหาที่หลากหลาย
2. ควรเพิ่มรูปแบบการเรียนรู้แบบต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- จรินทร์ อุ่มไกร, และ ไกยสิทธิ์ อภิระติง. (2562). พัฒนาสื่อดิจิทัลร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- พันธมิตร ถือชาติ. (2560). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องระบบสุริยะ. วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- พงศพิชญ์ แก้วกุลธร. (2551). ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร. บริษัท กรพัฒนายิ่งจำกัด.
- สำเร็จ คำโมง. (2553). ทฤษฎี ดนตรีสากล ฉบับสรุปสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร. ฐานบัณฑิต, หจก.สนพ.
- อัศรเทพ อัคคีเดช. (2563). การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องค์กรฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.