

การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้าน ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

THE DEVELOPMENT OF LEARNING FOLK MUSICAL INSTRUMENTS APPLICATION WITH AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

อานนท์ โพธิ์เฒ่า^{1*}, ศรัณยู บุตรโคตร² และ นครินทร์ ปรีชา³

ANON PO-EM^{1*}, SARANYOO BUTKOTE² and NAKARIN PREECHA³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) ประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้านด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเครื่องดนตรีพื้นบ้านด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) การประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมีมติเห็นด้วย และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน วิชาดนตรี-นาฏศิลป์ จำนวน 3 คน 2) การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบรือ (บรือราษฎร์ผดุง) จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 35 คน โดยมีวิธีเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้าน แบบประเมินประสิทธิภาพและแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลวิจัยพบว่า (1) แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้าน สามารถนำไปใช้งานกับนักเรียนที่มีความสนใจได้จริง (2) ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม ผลการประเมินโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$) (3) การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ ผลประเมินภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$)

คำสำคัญ : เทคโนโลยีความจริงเสริม ; โมเดลสามมิติ ; เครื่องดนตรีพื้นบ้าน ; แอปพลิเคชัน

¹⁻³ อาจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น, Lecturer, Faculty of Information Technology, Sripatum University Khonkaen Campus.

* Corresponding Author, Email: anon.po@spu.ac.th

Received: Mar 31, 2024, Revised: May 31, 2024, Accepted: Jun 3, 2024

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) develop an augmented reality learning application about local musical instruments for sixth-grade elementary students. 2) evaluate the efficiency of the augmented reality application on local musical instruments. 3) Evaluate user satisfaction with the augmented reality application on local musical instruments. The sample group utilized in this study was divided into two groups: 1) The evaluation of the efficiency of the augmented reality learning application was conducted by experts in multimedia technology and instructional media experts in music and performing arts of 3 people. 2) The satisfaction assessment was conducted with sixth-grade students from Banborabu School in Maha Sarakham province of 35 people, using the purposive selection method. The research instruments consisted of an augmented reality learning application about local musical instruments, an efficiency evaluation form, and a satisfaction assessment form. The statistics employed for data analysis were mean and standard deviation. The research findings revealed that (1) the augmented reality learning application about local musical instruments could be practically utilized with interested students, (2) the overall efficiency evaluation of the augmented reality learning application was rated at a high level ($\bar{X} = 4.46$), and (3) the overall user satisfaction assessment was rated at a high level ($\bar{X} = 4.35$).

Keywords: Augmented Reality ; 3D Model ; Folk Musical Instruments ; Application

บทนำ

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมากในปัจจุบัน ทำให้เทคโนโลยีพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง และนำมาใช้ในหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการเรียนการสอน ด้านการแพทย์ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การนำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ สามารถดึงดูดผู้เรียนมากขึ้น และช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบใหม่ที่แตกต่างจากสื่อการเรียนรู้แบบเดิม จึงนำมาสู่การพัฒนาการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น ในปัจจุบันมนุษย์มีพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีอุปกรณ์พกพาขนาดเล็ก เรียกว่า สมาร์ทโฟน หรือโทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์ดังกล่าวคือปัจจัยสำคัญที่ทำให้มนุษย์ได้รับความสะดวกสบายสามารถศึกษาค้นคว้าได้อย่างรวดเร็ว ติดต่อสื่อสารกันอย่างไร้ขอบเขต ตลอดจนการใช้สอยในชีวิตประจำวัน จึงเกิดแนวคิดที่จะนำสมาร์ทโฟนมาใช้ในการเรียนรู้ การนำเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality) เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนที่กำลังได้รับความสนใจในการพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่ง

ความจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ เช่น กล้องเว็บแคมคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ บนสมาร์ทโฟน หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่น ๆ ซึ่งภาพเสมือนจริงจะปรากฏขึ้น มีการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับผู้ใช้ได้ทันที (เอกรัฐ วรรณา และ อรรณพ แสงทอง, 2562:77) โดยมีลักษณะเป็นทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ หรือเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ ผู้พัฒนาจึงมีความสนใจที่จะนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

เครื่องดนตรีพื้นบ้านภาคอีสานเป็นหนึ่งในมรดกทางวัฒนธรรมที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งมีเอกลักษณ์โดดเด่นเฉพาะถิ่นและสมควรได้รับการสืบสานรักษาไว้ อย่างไรก็ตาม การสืบทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับเครื่องดนตรีพื้นบ้านกำลังประสบปัญหาการขาดแคลนผู้สืบทอดที่มีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ดังนั้น การนำเทคโนโลยีความจริงเสริมมาช่วยในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เครื่องดนตรีพื้นบ้านจึงเป็นแนวทางที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง โดยมีศักยภาพที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการถ่ายทอดและเผยแพร่องค์ความรู้ดังกล่าวไปสู่ผู้เรียน เยาวชน และประชาชนทั่วไปได้อย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น และยังมีส่วนช่วยให้

วิธีดำเนินการวิจัย

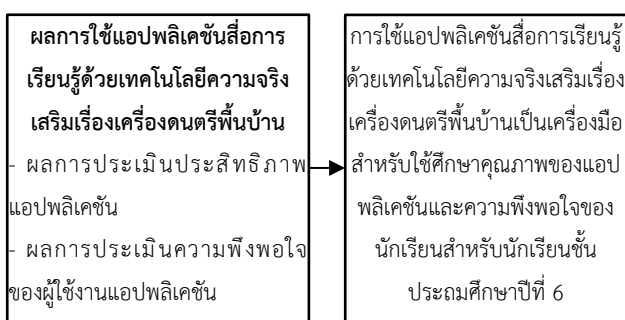
นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้เรียนรู้เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้านควบคู่ไปกับหนังสือเรียนด้วย (ประทีป นักปี, 2560:1) ทำให้ได้เห็นรูปเครื่องดนตรีพื้นบ้านในรูปแบบ 3 มิติ สามารถฟังเสียงของการละเล่น ของเครื่องดนตรีนั้น ๆ ช่วยกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนรู้อย่างแท้จริง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและคงทนถาวรมากกว่าการเรียนรู้แบบเดิม

ผู้วิจัยจึงพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้าน ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยอ้างอิงเนื้อหาจริงจากหนังสือเรียนวิชาเครื่องดนตรีไทยและเครื่องดนตรีสากล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (เอกรินทร์ สัมหาศาล, 2560:1) แต่จะถูกย่อสัดส่วนให้อยู่ในรูปแบบเทคโนโลยีความจริงเสริม โดยการทำงานนั้นจะใช้เทคนิคความจริงเสริมในการเรียนรู้เครื่องดนตรีพื้นบ้านภาคอีสาน จะมีโมเดล 3 มิติเครื่องดนตรีพื้นบ้าน วิดีโอและเสียงเครื่องดนตรีนั้นๆ พร้อมมีแบบฝึกหัดให้ทดสอบความรู้ด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้านสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้านสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเครื่องดนตรีพื้นบ้านสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบรบือ (บรบือราษฎร์ผดุง) จังหวัดมหาสารคาม
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ผู้ให้ข้อมูลเฉพาะด้านจำนวน 3 คน ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน วิชาดนตรี-นาฏศิลป์ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 ใช้ในการทดลองคือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบรบือ(บรบือราษฎร์ผดุง) จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 35 คน โดยผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้าน
2. แบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนวิชา ดนตรี-นาฏศิลป์
3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้านสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยนำวงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle : SDLC) ซึ่งมีกระบวนการได้แก่ 1) การวางแผน 2) การวิเคราะห์ระบบ 3) ออกแบบแอปพลิเคชัน 4) การพัฒนาและติดตั้ง 5) ทดสอบระบบ 6) การบำรุงรักษา เพื่อมาเป็นแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ โดยได้วางแผนการดำเนินงานตามวงจรการพัฒนา ระบบดังรายละเอียดต่อไปนี้ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2566:1)

1. การวางแผน (Planning)

1.1 ศึกษาปัญหาโดยการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนรู้เครื่องดนตรีพื้นบ้านพบว่า เครื่องดนตรีพื้นบ้านอีสานเป็นเครื่องดนตรีที่มีความเฉพาะหาชมได้ยากในปัจจุบัน ทำให้การเรียนรู้จากหนังสือภาพแบบเดิมผู้เรียนไม่เกิดภาพจำและไม่สามารถได้ยินเสียงของเครื่องดนตรีชนิดนั้น ๆ ได้ รวมถึงการ

สัมภาษณ์ผู้เรียนและผู้สอนเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในงานวิจัยในครั้งนี้

1.2 วางแผนดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้เครื่องดนตรีพื้นบ้านสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

2. การวิเคราะห์ระบบ (Analysis)

นำข้อมูลที่ได้จากปัญหาและการศึกษาความเป็นไปได้มาวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้แอปพลิเคชันและเลือกใช้เครื่องมือการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้เครื่องดนตรีพื้นบ้าน

2.1 ส่วนของการเรียนรู้ของเครื่องดนตรีพื้นบ้าน มีการเรียนรู้เครื่องดนตรีต่าง ๆ โดยมีเสียงดนตรีของเครื่องดนตรีนั้น ๆ วิดีโอตัวอย่างการเล่นเครื่องดนตรี และโมเดล 3 มิติ ประกอบด้วย พร้อมอธิบายรายละเอียดของเครื่องดนตรี ประกอบด้วย 1) แคนอีสาน 2) พิณอีสาน 3) โหวตอีสาน 4) ซออีสาน 5) กลองตั้งอีสาน 6) กลองยาวอีสาน 7) โปงลางอีสาน

2.2 ส่วนของแบบฝึกหัด สร้างขึ้นเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ สามารถเก็บคะแนนแต่ละข้อ เมื่อทำแบบฝึกหัดครบหมดแล้ว สามารถสรุปคะแนนรวมได้

3. ออกแบบแอปพลิเคชัน (Application Design)

นำผลการวิเคราะห์ระบบมาออกแบบแอปพลิเคชันการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือนจริง (ฮานูณา มุสะอรรถ, กาญจนารัตน์ เทพณรงค์ และ ดารารัตน์ ดำรงฤทธิ์, 2564:1) บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ในรูปแบบโมเดล 3 มิติ ดังนี้

3.1 ออกแบบผังงานและโครงสร้างการทำงานของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย 3 เมนูหลักได้แก่ 1) การเข้าสู่หน้าเริ่มต้น 2) แบบทดสอบ และ 3) ออกจากระบบ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน

3.2 ออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชัน และโมเดล 3 มิติ รูปแบบหน้าจอแอปพลิเคชันประกอบด้วย 1) ส่วนแสดงโมเดล 3 มิติ 2) ส่วนวิดีโอ และ 3) เสียงของเครื่องดนตรี ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 หน้าต่างแสดงผลจากการสแกนมาร์คเกอร์รูปเครื่องดนตรีแคนจากโปสเตอร์

4. การพัฒนาและติดตั้ง การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาให้สามารถเรียนรู้เครื่องดนตรีพื้นบ้าน มีการเรียนรู้เครื่องดนตรีต่าง ๆ โดยมีเสียงดนตรีของเครื่องดนตรีนั้น ๆ วิดีโอตัวอย่างการเล่นเครื่องดนตรี และโมเดล 3 มิติประกอบด้วย พร้อมอธิบายรายละเอียดของเครื่องดนตรีนั้น ๆ โดยมีขั้นตอนดังนี้ (สุนันทา ศิริสุขพิมล, 2566:1)

4.1 นำโปสเตอร์ที่ได้ออกแบบเป็นมาร์คเกอร์ทำการอัปโหลดไปยังฐานข้อมูลของเว็บไซต์ Vuforia

4.2 ดาวน์โหลดและติดตั้งมาร์คเกอร์เพื่อนำไปใช้กับโปรแกรม Unity

4.3 ใช้โปรแกรม Unity เชื่อมโยงมาร์คเกอร์กับโมเดล 3 มิติ

4.4 พัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และสร้างไฟล์นามสกุล .apk เพื่อให้สามารถนำไปติดตั้งบนโทรศัพท์มือถือได้

5. ทดสอบระบบ ขั้นตอนการทดสอบแอปพลิเคชันก่อนนำไปใช้งานจริง เป็นการทดสอบเบื้องต้นก่อน โดยการนำแอปพลิเคชันที่พัฒนาเสร็จแล้วมาทดสอบ Black Box Testing เพื่อทดสอบฟังก์ชันการทำงานโดยพิจารณาจากความถูกต้องของข้อมูลนำเข้า และผลลัพธ์ที่ได้ โดยมีการประเมิน 5 ด้าน คือ

1) แอปพลิเคชันใช้งานง่ายและสะดวก 2) ความรวดเร็วในการทำงานของระบบ 3) ความชัดเจนถูกต้องของตัวหนังสือ 4) ความเหมาะสมของภาพ และเสียง และ 5) ภาพรวมการทำงานของแอปพลิเคชัน

6. การบำรุงรักษา การประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม โดยผู้เชี่ยวชาญ และดำเนินการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างโดยแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายความว่า มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายความว่า มาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายความว่า ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายความว่า น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายความว่า น้อยที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ได้แก่แบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนวิชาดนตรี-นาฏศิลป์ และแบบประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 3 คน ตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อ ด้านภาพและเสียง ด้านโมเดล 3 มิติ และการนำไปใช้งาน

ในการประเมินความพึงพอใจ ได้นำแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม ไปทดลองใช้งานเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบรือ (บรือราษฎร์ผดุง) จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 35 คน โดยผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการหาคุณภาพของแอปพลิเคชันเทคโนโลยีเสมือนจริง และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายความว่า มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายความว่า มาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายความว่า ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายความว่า น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายความว่า น้อยที่สุด

2. การวิเคราะห์ข้อมูลผลการเรียนรู้ ใช้สถิติ t-test for Dependent

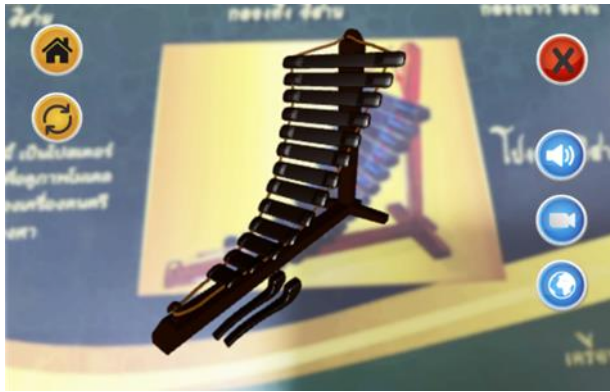
สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้านสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการพัฒนาตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ผลที่ได้จากการพัฒนามีดังนี้

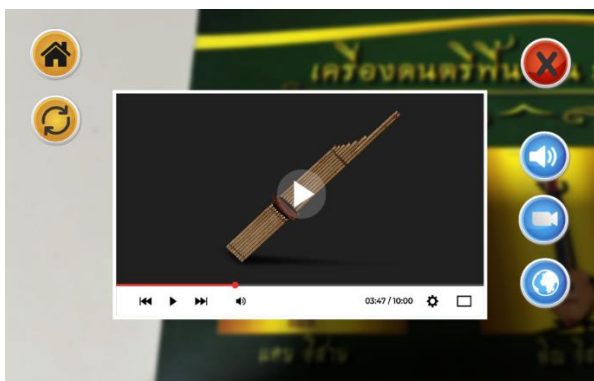
1. ได้แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้านสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีรูปแบบการนำเสนอผ่านสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต สามารถแสดงโมเดล 3 มิติของเครื่องดนตรีพื้นบ้าน และมีวิดีโอและเสียงของเครื่องดนตรีนั้นๆ ด้วย มีเครื่องดนตรีพื้นบ้าน ภาคอีสานทั้งหมด 7 เครื่องด้วยกันคือ 1) แคน 2) พิณ 3) โหวด 4) ซอ 5) กลองตั้ง 6) กลองยาว และ 7) โปงลาง และยังมีส่วนของแบบฝึกหัดเก็บคะแนนและสรุปคะแนนได้ ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 4 पोสเตอร์เครื่องดนตรีพื้นบ้าน ใช้เป็นมาร์คเกอร์สำหรับสแกน



ภาพที่ 5 ตัวอย่างเมื่อนำแอปพลิเคชันมาสแกนมาร์คเกอร์



ภาพที่ 6 วิดีโอประกอบรายละเอียดของเครื่องดนตรีพื้นบ้าน



ภาพที่ 7 แบบทดสอบ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. แอปพลิเคชันใช้งานง่ายและสะดวก	4.54	0.54	มากที่สุด
2. ความรวดเร็วในการทำงานของระบบ	4.43	0.47	มาก
3. ความชัดเจนถูกต้องของตัวหนังสือ	4.47	0.45	มาก
4. ความเหมาะสมของภาพ และเสียง	4.16	0.78	มาก
5. ภาพรวมการทำงานของแอปพลิเคชัน	4.74	0.41	มากที่สุด
โดยรวม	4.46	0.53	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้านสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน โดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยระดับดีมาก เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ภาพรวมการทำงานของแอปพลิเคชัน ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.41) และ แอปพลิเคชันใช้งานง่ายและสะดวก ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.54) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยระดับมาก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ความชัดเจนถูกต้องของตัวหนังสือ ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.45) ความรวดเร็วในการทำงานของระบบ ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.47) และ ความเหมาะสมของภาพ และเสียง ($\bar{X} = 4.16$, S.D. = 0.78)

3. ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเครื่องดนตรีพื้นบ้านสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม จากกลุ่มตัวอย่าง ตามรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเครื่องดนตรีพื้นบ้านจากกลุ่มตัวอย่าง 35 คน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.64	0.56	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมเนื้อหาให้กับผู้ใช้งาน	4.51	0.49	มากที่สุด
3. ความน่าสนใจในการนำเสนอเสียงและภาพประกอบ	4.42	0.45	มาก
4. ขนาด และสี ตัวอักษรในการนำเสนอ	4.47	0.18	มาก
5. มีความเสถียร รวดเร็วในการแสดงผลภาพและตัวอักษร	3.91	0.62	มาก
6. ความง่ายต่อการใช้งานของระบบ	4.15	0.53	มาก
โดยรวม	4.35	0.47	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้าน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยระดับดีมาก เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.56) และ ความเหมาะสมเนื้อหา กับผู้ใช้งาน ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.49) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยระดับมาก เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ขนาด และสี ตัวอักษรในการนำเสนอ ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.18) ความน่าสนใจในการนำเสนอเสียงและภาพประกอบ ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.45) ความง่ายต่อการใช้งานของระบบ ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.53) และ มีความเสถียร รวดเร็วในการแสดงผลภาพและตัวอักษร ($\bar{X} = 3.91$, S.D. = 0.62)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้านสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามวงจรการพัฒนาแบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ได้แก่ การวางแผน การวิเคราะห์ระบบ ออกแบบแอปพลิเคชัน การพัฒนาและติดตั้ง ทดสอบระบบ และการบำรุงรักษา ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้ 1) หน้าแรกของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ 2) หน้าจอสำหรับสแกนบาร์โค้ด 3) เมนูวิดีโอ ประกอบการเล่นเครื่องดนตรี 4) เมนูเล่นเสียงเครื่องดนตรี 5) เมนูอธิบายรายละเอียดเครื่องดนตรี 6) แบบฝึกหัด ซึ่งจะเห็นว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง เป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับเรียนรู้เครื่องดนตรีพื้นบ้านอีสานที่อยู่ในหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเนื้อหาที่น่าสนใจ ช่วยกระตุ้นความสนใจให้

ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนรู้อย่างแท้จริง ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น (ภาณุวัฒน์ เรืองกุลทรัพย์, ศรีณยู บุตรโคตร และ อธิชัย อินลุมพท, 2565:298)

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้าน พบว่า ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน โดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.56) ดังนั้นแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ จึงเป็นสื่อแอปพลิเคชันที่มีคุณภาพ เหมาะสำหรับการนำไปใช้ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเครื่องดนตรีพื้นบ้าน พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.47) เนื่องจากมีเนื้อหาเหมาะสมกับผู้ใช้งาน มีวิดีโอและภาพโมเดล 3 มิติประกอบ ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานในการเรียน ได้การรับรู้มากกว่าในหนังสือเรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ผู้ใช้แอปพลิเคชันควรรู้ใช้ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เท่านั้น ใช้ได้ทั้งสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต และจะไม่สามารถใช้ในระบบปฏิบัติการอื่นได้ ควรชี้แจงรายละเอียดและวัตถุประสงค์ของการใช้แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับทำวิจัยครั้งต่อไป

ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรขยายขอบเขตให้กว้างขึ้น เพิ่มชนิดของเครื่องดนตรีของการเรียนรู้ในภาคอื่น ๆ ด้วยจะทำให้การเรียนรู้มีความหลากหลายมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] นฤมล อินทิกษ์. (2561). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง. ทุนอุดหนุนวิจัย. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- [2] นพรัตน์ น้ำคำ และ เหมมิณซ์ ธนปัทม์มีมณี. (2566). การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้ชุดการสอนด้วยความเป็นจริงเสริม เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านออกเสียงคำศัพท์ภาษาจีน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, 6(20), 108-120.
- [3] ประทีป นกปี. (2560). พื้นฐานดนตรี-นาฏศิลป์ ระดับชั้น ป.6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษร อินส์ปรี.

- [4] ภาณุวัฒน์ เรืองกุลทรัพย์, ศรัณยู บุตรโคตร และ อธิชัย อินลู่เพท. (2565). การพัฒนาสื่อแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นระดับพื้นฐานด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม. *วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 12(2), 298-312.
- [5] ระเบียบร่างกายมนุษย์ AR 3 มิติ. (2566). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เอ็มไอเอส.
- [6] วุฒิภัทร หนูยอด, เจษฎา สิงห์ทองชัย และ มานิตย์ สิงห์ทองชัย. (2565). การพัฒนาแอปพลิเคชันแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดจันทบุรี. *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, 14(19), 96-106.
- [7] สุนันทา ศิริสุขพิมล. (2566). พัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบเสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เรื่องระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. *ทุนสนับสนุนการวิจัยด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักการศึกษา
- [8] เอกรัฐ วรรษาโก และ อรวรรณ แท่งทอง. (2562). สื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality(AR)กรณีศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกวาดวิชา IMaths&Robots child's Lopburi. *วารสารโครงการวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 5(2), 77-83.
- [9] เอกรินทร์ สัมหาศาล. (2560). แบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ *ดนตรี - นาฏศิลป์* ระดับชั้น ป.6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษร อินสไปร์.
- [10] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์.(2566). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [11] ฮานูณา มุสะอะรง, กาญจนารัตน์ เทพณรงค์ และ ดารารัตน์ ดำรงฤทธิ์. (2564). *การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ความจริงเสมือนเรื่องดนตรีบ้านโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง*. ทุนอุดหนุนวิจัย. ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา