

ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรีสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
The Effects of Learning Management using Augmented Reality
with Cartoon Animation on Signs and Musical Symbols for Students in Secondary School

วารัณญา ลีมิ่งสวัสดิ์¹ ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี² และสมเกียรติ ตันตวงศ์วานิช³
Waranya Leemingsawat¹, Sirirat Petsangri² and Somkiat Tuntinongwanich³

¹นักศึกษาหลักสูตร คบ. (สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ³อาจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

c--iw@hotmai.com, kpsirira@kmitl.ac.th, and ktusomki@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน เรื่องเครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน เรื่องเครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดใหม่กรงทองในพระราชูปถัมภ์ฯ ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 กลุ่ม ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนจำนวน 50 คน ใช้เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนจำนวน 50 คน ใช้เพื่อทดลองหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนจำนวน 50 คน ใช้เป็นกลุ่มควบคุม ที่เรียนด้วยวิธีการปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน แบบประเมินคุณภาพ แบบสอบถามความพึงพอใจ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ t-test (independent)

ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.40/87.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรีสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน เรื่องเครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี พบว่าความพึงพอใจของนักเรียน มีระดับความพึงพอใจ มากที่สุด ($\bar{X}=4.65$)

คำสำคัญ: สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง การตูนแอนิเมชัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประสิทธิภาพ เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี

Abstract

The purposes of this research were as follows; 1) to create and develop lesson plan using augmented reality with cartoon animation on sings and musical symbols for students in secondary school ,2) to determine the efficiency of learning management using augmented reality with cartoon animation on sings and musical symbols for students in secondary school, 3) to compare achievement between students learned through augmented reality with cartoon animation and those who learned with normal teaching, 4)

to determine the satisfaction of the students learning with augmented reality with cartoon animation on signs and musical symbols.

The samples were randomly selected by Custer Sampling. They were divided into three groups. The first group was to find the efficiency of learning. The second group was experimented with augmented reality with cartoon animation, and compared the achievement scores. The third was a control group. The instruments used in this study were lesson plan using augmented reality, quality assessment tools, a satisfaction survey and achievement tests. The content validity (IOC) of the achievement test was 1.00 and the reliability was 0.86. The data were analyzed by mean, standard deviation and t-test (independent)

The results of this study were, 1) The efficiency of learning management using augmented reality with cartoon animation on signs and musical symbols was at 88.40:87.33 which met the standard criteria of 80/80, 2) the achievement scores of students learning with learning management using augmented reality with cartoon animation on signs and musical symbols was higher than those who studied in traditional method at the .05 level of significant, 3) the learners expressed the highest level of satisfaction towards the developed learning package ($\bar{X}=4.65$).

Keywords : Augmented Reality; Cartoon Animation; Efficiency; Achievement; Signs and Musical Symbols

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน ปีพุทธศักราช 2558 ระบบการสื่อสารและการส่งต่อข้อมูลสามารถทำได้ในขั้นตอนที่ง่ายและรวดเร็ว จึงทำให้โลกเล็กลง โดยเฉพาะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่สามารถเข้าถึงหรือเชื่อมต่อระบบเพื่อใช้งานเครือข่ายระดับโลกอย่างอินเทอร์เน็ต ในประเทศที่เจริญแล้ว ผู้คนจะนิยมใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นหลักในการเข้าถึงสิ่งที่พวกเขาต้องการในอินเทอร์เน็ต การออกแบบโครงสร้างทางอินเทอร์เน็ตต้องเหมาะสม เพื่อให้การรับส่งข้อมูลระหว่างกันเป็นไปอย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ซึ่งย่อมจะส่งผลกระทบต่อสังคมในหลากหลายระบบ โดยเฉพาะระบบการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ ช่วยในการออกแบบ พัฒนาการใช้นวัตกรรมการศึกษากลายเป็นเครื่องมือสำคัญ

สำหรับด้านการศึกษา เทคโนโลยีความเสมือนจริง (Augmented Reality) หรือ AR ได้เริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้น แนวคิดหลักของเทคโนโลยีเสมือนจริง คือการพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสานโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ เช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ บนเครื่อง ฉายภาพ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่น ๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ทั้งลักษณะที่เป็นภาพนิ่งสามมิติ ภาพเคลื่อนไหวหรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ ขึ้นกับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าให้ออกมาแบบใด โดยกระบวนการภายในของเทคโนโลยีเสมือนจริง [1] ผลจากการสำรวจเกี่ยวกับการนำ

เทคโนโลยีความเสมือนจริง ไปใช้ในการเรียนการสอน พบว่าครูและนักเรียนที่เคยใช้เทคโนโลยีความเสมือนจริง มีความเห็นตรงกันเป็นส่วนใหญ่ว่าสื่อเสริมการเรียนรู้จากเทคโนโลยีความเสมือนจริงนี้มีข้อดีแตกต่างจากสื่อประเภทอื่น ๆ ที่เด่นชัดคือ สามารถสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียนในชั้นเรียน ทำให้เรื่องที่เรียนเป็นเรื่องสนุก น่าสนใจ และนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดีขึ้น [2]

เนื่องจากวัยและพัฒนาการการเรียนรู้ พบว่าการรับรู้ประกอบเสียงเป็นเรื่องเป็นรavnนั้นเป็นวัยที่มีจินตนาการสูง เนื่องจากมีคุณสมบัติในการนำเสนอภาพที่เป็นลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง สื่อความหมายได้ดีและละเอียดชัดเจนทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกลึกซึ้งและยังช่วยทำให้เกิดความสนใจในบทเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้กับการเคลื่อนที่ซึ่งอธิบายด้วยตัวอักษร หรือภาพนิ่งไม่ได้ ถึงแม้ว่าจะเป็นภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพก็ตาม [3]

การจัดการเรียนการสอนวิชาดนตรี เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษา ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมวัดใหม่กรงทอง ในพระราชูปถัมภ์ฯ ซึ่งผู้วิจัยมีประสบการณ์สอนวิชาดนตรีตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2554 จนถึงปัจจุบันได้รวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการณ์สอน การสัมภาษณ์นักเรียน และการพูดคุยกับครูผู้สอน ทำให้ทราบปัญหาของการจัดการเรียนการสอนคือ การจัดแบ่งนักเรียนหลายห้องโดยนักเรียนแต่ละห้องมีพื้นฐานความรู้ความเข้าใจ และความสามารถทางดนตรีต่างกันในการเรียนการสอนจะใช้เนื้อหาหรือสื่อการสอน อุปกรณ์การสอนชนิดเดียวกัน เช่นการบรรยาย รูปภาพ หรือวีดิทัศน์ ซึ่งไม่

สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และในระยะเวลาการสอนเท่ากัน ผู้เรียนมีจำนวนมากทำให้ ครูผู้สอนดูแลได้อย่างไม่ทั่วถึง สังเกตได้ในกิจกรรมการเรียน การสอนแต่ละชั่วโมง การที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติไปพร้อมกับ การทำตามที่ครูอธิบายหรือนักเรียนลงมือปฏิบัติเอง หลังจากฟังที่ฟังครูอธิบายจบแล้ว พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ สามารถลงมือปฏิบัติ ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ใน แต่ละชั่วโมงได้ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนรายวิชา ดนตรี- นาฏศิลป์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาจะเรียนวิชาดนตรี เพียง สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมงเท่านั้น ทำให้การเรียนการสอนไม่ต่อเนื่อง เพราะทั้งระยะเวลาไปหลายวัน กว่าจะมาเรียนอีกครั้ง นักเรียนส่วนใหญ่ก็ลืมเนื้อหาเดิมไปแล้ว ทำให้ผู้เรียนไม่บรรลุ ตามวัตถุประสงค์ตามผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเท่าที่ควร จาก ปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่า ความสำคัญของการ พัฒนาสื่อที่ใช้ประกอบการเรียนรู้จะช่วยเพิ่มคุณภาพการเรียน การสอน โดยสร้างและพัฒนาเนื้อหาบางส่วนด้วยเทคโนโลยี ความเสมือนจริง (Augmented Reality) โดยมีการ์ตูน แอนิเมชันเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาการเรียนการสอนวิชา ดนตรีให้มีประสิทธิภาพ เป็นการช่วยพัฒนาและกระตุ้นความ สนใจของนักเรียน ทำให้ประสิทธิภาพและการเรียนการสอน ในรายวิชาดนตรีเพิ่มขึ้น ทำให้กระบวนการเรียนการสอน ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง เครื่อง หมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี สำหรับนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง เครื่อง หมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี เสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน กับนักเรียนที่เรียนด้วย วิธีปกติเรื่องเครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการ เรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ด้วย การ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ขึ้นไป

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการ จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ด้วยการ์ตูน แอนิเมชัน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี สูงกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ

4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี เสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน

ตามแนวคิด ADDIE model [4] ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง เครื่องมือ 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ตอน 1 คือ การวิเคราะห์ (Analysis)

ขั้นที่ตอน 2 คือ การออกแบบ (Design)

ขั้นที่ตอน 3 คือ การพัฒนา (Development)

ขั้นที่ตอน 4 คือ การนำไปใช้ (Implementation)

ขั้นที่ตอน 5 คือ การประเมินผล (Evaluation)

4.2 กรอบแนวคิดการหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้โดยใช้ เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน

ในการหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี เสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ผู้วิจัยได้สร้างและ พัฒนาขึ้น ใช้กรอบแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ [5] มาเป็น กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพการเรียนรู้โดยใช้ เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน ซึ่งประกอบไปด้วย

1) ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

2) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

4.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็น เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) โดยยึดกรอบแนวคิดของ Bloom's Taxonomy [6]

ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจะวัดความรู้ในด้านพุทธิ พิสัยทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) และการนำไปใช้ (Application)

4.4 กรอบแนวคิดในการศึกษาความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน โดยกำหนดตัว แปรที่ศึกษาความพึงพอใจ ด้านความสนใจของผู้เรียน ด้าน เนื้อหา ด้านภาษา ด้านรูปแบบการนำเสนอ ด้านการใช้งาน

เทคโนโลยีเสมือนจริงและคุณค่าและประโยชน์โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยวิธี Likert Scale [7] และกำหนดระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

4.5 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของการจัดการเรียนรู้โดยเทคโนโลยีเสมือนจริง

ผู้วิจัยได้ใช้การตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านเนื้อหา ดังนี้

1. เนื้อหาและการนำเสนอ
2. เสียงและภาษาที่ใช้
3. ทบทวนความรู้เดิม
4. การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน
5. ให้เสียงและภาษาที่ใช้
6. เวลาเรียน

คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังนี้

1. ด้านการประเมินด้านตัวอักษร
2. ด้านการประเมินด้านภาพและการเคลื่อนไหว
3. ด้านการประเมินด้านสี
4. ด้านการประเมินด้านกราฟิก
5. ด้านการประเมินด้านรูปแบบการนำเสนอ
6. ด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง
7. ด้านการใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดใหม่กรงทองในพระราชูปถัมภ์ฯ ปีการศึกษา 2557 (จำนวน 8 ห้อง) จำนวนรวมทั้งสิ้น 400 คน

5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดใหม่กรงทองในพระราชูปถัมภ์ฯ ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 กลุ่ม รวม 150 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster sampling) โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 นักเรียนจำนวน 50 คน ใช้เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน

- กลุ่มที่ 2 นักเรียนจำนวน 50 คน ใช้เพื่อทดลองหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรีและศึกษาความพึงพอใจ

- กลุ่มที่ 3 นักเรียนจำนวน 50 คน ใช้เป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการปกติ

5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่

- 1) วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน

- 2) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวิธีปกติ

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี

- 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน

7. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมัธยมวัดใหม่กรงทอง ในพระราชูปถัมภ์ฯ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ด้วยการนำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพในครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน และหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มกลาง และกลุ่มอ่อน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง จากนั้นนำบทเรียนที่ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องเสร็จสมบูรณ์แล้ว นำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนจำนวน 50 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เวลา 30 นาที จากนั้นให้นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน ทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี

คาบที่ 1-2

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับประเภทของเครื่องดนตรี เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน

2. ครูให้นักเรียนดูรูปภาพเครื่องดนตรีต่าง ๆ หลังจากนั้นครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเครื่องดนตรีแต่ละประเภทว่า มีความสำคัญต่อการแสดงดนตรีหรือไม่ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

3. ครูอธิบายเชื่อมโยงให้นักเรียนเข้าใจเรื่องบรรทัด 5 เส้น และ เรื่องเครื่องหมายและสัญลักษณ์ก่อน ว่าเครื่องดนตรีชนิดไหนใช้กับกฎแฉประจําหลักอะไร และกฎแฉประจําหลักแต่ละชนิดแตกต่างกันอย่างไร

4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-7 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแยกประเภทของเครื่องดนตรีที่ใช้กับกฎแฉซอลและกฎแฉฟา แล้วให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

5. ครูอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Marker ชุดที่ 1 เป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ในกิจกรรมนี้ ใช้เวลาศึกษาและอธิบาย 30 นาที ซึ่งประกอบด้วย Marker 3 ใบ แต่ละใบจะแสดงภาพ 3 มิติ ที่การ์ตูนแอนิเมชันและเสียงประกอบ

6. ครูให้นักเรียนรับชุดการสอน Marker ชุดที่ 1 ไปศึกษาด้วยตนเอง พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยจนเข้าใจชัดเจน

7. ให้นักเรียนแบบทดสอบระหว่างเรียนตอนที่1ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 20 นาที โดยใช้แบบทดสอบระหว่างเรียนตอนที่ 1 เมื่อครบ 20 นาที ครูเก็บกระดาษคำตอบจากนักเรียน

คาบที่ 3-4

1. ครูทบทวนความรู้เดิมพร้อมทั้งอธิบายเชื่อมโยงให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของลักษณะตัวโน้ต รวมถึงการปฏิบัติทำนองและจังหวะ

2. ครูให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันศึกษาความรู้เรื่องลักษณะตัวโน้ตและการปฏิบัติจังหวะ

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Marker ชุดที่2 เป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ในกิจกรรมนี้ ใช้เวลาศึกษาและอธิบาย 30 นาที ซึ่งประกอบด้วย Marker 3 ใบ แต่ละใบจะแสดงภาพ 3 มิติที่การ์ตูนแอนิเมชันและเสียงประกอบ

4. ให้นักเรียนเขียนตัวโน้ตเพลง และเครื่องหมายต่าง ๆ ลงในบรรทัด 5 เส้น ตามที่กำหนด แล้วเก็บรวบรวมผลงานส่งร่วมกันสรุปความรู้

5. นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนตอนที่ 2

คาบที่ 5-6

1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ในดนตรีสากล พร้อมทั้งอธิบายเชื่อมโยงให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของลักษณะตัวโน้ต ให้เชื่อมโยงคู่กับลักษณะตัวหยุดของโน้ตนั้น ๆ

2. ครูให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม ช่วยกันศึกษาความรู้เรื่องลักษณะตัวโน้ตและการปฏิบัติ

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Marker ชุดที่ 3 เป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ในกิจกรรมนี้ ใช้เวลาศึกษาและอธิบาย 30 นาที ซึ่งประกอบด้วย Marker 3 ใบ แต่ละใบจะแสดงภาพ 3 มิติ ที่การ์ตูนแอนิเมชันและเสียงประกอบ โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือ

4. ครูเปิดเพลงให้นักเรียนฟังและยกตัวอย่างการเขียนโน้ตที่ถูกต้องตามจังหวะ จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันเขียนตัวโน้ตเพลง และเครื่องหมายหยุด ลงในบรรทัด 5 เส้น ตามวรรคเพลงที่ครูกำหนด

5. ครูและนักเรียนช่วยกันร่วมสรุปความรู้ที่ได้เกี่ยวกับเรื่องลักษณะตัวหยุด

6. นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนแบบฝึกหัดที่ 3

7. หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 30 ข้อ

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำบทเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม จากนั้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน เพื่อทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนแล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูล การประเมินคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ซึ่งนำผลที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน ทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาหาค่าทางสถิติโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยหาค่า E_1/E_2

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงและนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ โดยใช้สถิติทดสอบ

4. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงมาหาค่าทางสถิติโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

9. ผลการวิจัย

จากการทดลองผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง และรวบรวมข้อมูล สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการนำเสนอ	4.50	0.43	ดีมาก
2. เสียงและภาษาที่ใช้	4.66	0.27	ดีมาก
3. ทบทวนความรู้เดิม	4.83	0.23	ดีมาก
4. การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	4.22	0.19	ดี
5. เสียงและภาษาที่ใช้	4.73	0.31	ดีมาก
6. เวลาเรียน	4.88	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.61	0.29	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.29 แสดงว่าสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง มีคุณภาพในระดับดีมาก

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.ด้านตัวอักษร	4.55	0.19	ดี
2.ด้านภาพและการเคลื่อนไหว	4.50	0.23	ดีมาก

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
3.ด้านสี	4.55	0.19	ดี
4.ด้านกราฟิก	4.66	0.33	ดีมาก
5.รูปแบบการนำเสนอการเรียนรู	4.50	0.23	ดีมาก
6.ด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality)	4.78	0.38	ดีมาก
7.ด้านการใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality)	4.66	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.58	0.14	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.14 แสดงว่าสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน มีคุณภาพในระดับดีมาก

ตารางที่ 3 แสดงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน (n=50)

รายการ	คะแนนทดสอบ		ร้อยละ	เกณฑ์ที่ E1/E2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย		
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	30	26.52	88.40	80
คะแนนทดสอบหลังเรียน	30	26.20	87.33	80

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีเสมือนจริง ได้คะแนนทดสอบระหว่างเรียนเท่ากับ 26.52 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.52 (E₁) และมีคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 26.20 คิดเป็นร้อยละ 87.33 (E₂) แสดงว่าสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชันที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีประสิทธิภาพ (E1/E2) 88.40/87.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ไม่ต่ำกว่า 80/80

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ

รายการ	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig
นักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง	50	27.14	1.66	14.56	0.00
นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ	50	22.56	1.47		

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของสื่อของเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความสนใจของนักเรียน	4.66	0.03	มากที่สุด
2. เนื้อหา	4.70	0.06	มากที่สุด
3. ภาษา	4.62	0.49	มากที่สุด
4. รูปแบบการนำเสนอ	4.66	0.11	มากที่สุด
5. การใช้งานเทคโนโลยี	4.58	0.11	มากที่สุด
6. คุณค่าและประโยชน์	4.77	0.06	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.65	0.09	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.09 แสดงว่าสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชันมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

10. สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรีมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 88.40/87.33

2. คุณภาพของการจัดการเรียนรู้โดยเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้ผลการประเมินคะแนนเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้านได้คะแนนเฉลี่ย 4.58 แสดงว่าคุณภาพของสื่ออยู่ในเกณฑ์ดีมาก

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี แตกต่างกับนักเรียนเรียนด้วยวิธีปกติ อย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชันมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

11. อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชันที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. จากการหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชันที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี ในด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งมีผลการเรียนในระดับเก่ง ปานกลางและอ่อน ระดับละ 1 คน จำนวน 3 คน จากนั้นทำการทดสอบแบบกลุ่มลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียน จำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนในระดับเก่ง ปานกลางและอ่อน ระดับละ 2 คน ทดสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่าง ๆ ทางด้านเนื้อหาและการใช้งาน รวมถึงเวลาที่ใช้ในการเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 88.40/87.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสริชาติ เรือนนาค [8] ได้ศึกษาเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนแบบทางสถาปัตยกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.37/86.72 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนันทรัตน์ กลินหอม [9] ได้ศึกษาเรื่องพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น ผลการวิจัย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/80.48

2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดการเรียนรู้โดยเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน ของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชันแตกต่างกันกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ทั้งนี้อาจเนื่องจากสื่อที่ผู้วิจัยได้ทำขึ้นเป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และใช้เทคโนโลยีร่วมกับการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอัญชลี บุญฤทธิ์ [10] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริง ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนจากห้องเรียนปกติ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอำนาจ ชนพิทักษ์ [11] ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วในระบบนิวแมติกส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนเสมือนจริง เรื่องอุปกรณ์ทำงานและวาล์วในระบบนิวแมติกส์ สูงกว่าผู้เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 3) จากการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน มีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน ได้ค่าเฉลี่ย \bar{x} 4.65 ซึ่งอยู่ในระดับดีมากและค่า S.D. มีค่า 0.09 แสดงว่าเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอัญชลี บุญฤทธิ์ [10] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงผลการวิจัย พบว่าความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริง สามารถใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับงานวิจัยของอำนาจ ชนพิทักษ์ [11] ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วในระบบนิวแมติกส์ ระหว่างการใช้ชุดการเรียนเสมือนจริงกับการเรียนปกติ ผลการวิจัยสรุปได้ว่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนเสมือนจริงเรื่องอุปกรณ์ทำงานและวาล์วใน ระบบนิวแมติกส์ อยู่ในระดับมากที่สุด

จากการอภิปรายผลการวิจัย พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชันที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการนำการ์ตูนแอนิเมชันมาใช้ร่วมกันกับเทคโนโลยีเสมือนจริง ซึ่งจะเป็นการช่วยให้การจัดการเรียนรู้เป็นมิติใหม่ทางการศึกษา ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่รู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้เพิ่มมากขึ้น เกิดการปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงเข้าสู่ห้องเรียน นำประสบการณ์เข้าสู่สถานการณ์จริงที่ผสมผสานเข้ากับสถานการณ์เสมือนจริง ได้เรียนรู้สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของตนเอง สามารถสร้างความรู้และประสบการณ์ได้โดยตรง เกิดการเรียนรู้ด้วยสังคมหรือการร่วมกันเรียนรู้

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สถาบันการศึกษา นำผลการวิจัยไปเป็นฐานข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดนโยบายด้านการบริหารสารสนเทศในสถาบันการศึกษา เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

2. หน่วยงานที่คอยสนับสนุนการสอน ควรจัดให้มีหน่วยงานให้บริการและให้คำแนะนำรวมถึงการจ้ดอบรมการผลิตสื่อให้กับอาจารย์ ในการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง

3. ผู้สอนสามารถสามารถนำวิธีการเรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ได้

4. การที่ผู้เรียนจะเรียนได้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชันผู้เรียนควรที่จะมีความรู้เบื้องต้นกับการใช้โปรแกรม และทำความเข้าใจกับคอมพิวเตอร์และการใช้อุปกรณ์ก่อน เพื่อความคล่องตัวในการใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง

12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลการเรียนจากสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชันสำหรับการเรียนกับตัวแปรหรือวิธีการสอนแบบอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบสาธิต ความรับผิดชอบในการเรียน ความคงทนในการเรียน

2. ควรมีการวิจัยและการพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงการ์ตูนแอนิเมชันที่มีปฏิบัติการที่ต่างกัน เช่น IOS Android Windows Phone เพื่อให้มีระบบการจัดการที่เหมาะสมและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์.
- [2] รักษาพล ธนาบุญศรี. 2555. สื่อเสริมการเรียนรู้โลกเสมือนผสานโลกจริง (Augmented Reality) เรื่อง การจมนและลอย. ค้นเมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2557, จาก <http://secondsci.ipst.ac.th>.
- [3] วิวัฒน์ มีสุวรรณ. 2556. การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผสานโลกจริง. ค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2557, จาก http://www.tcithaijo.org/index.php/education_journal_nu/article/viewFile/9351/8462
- [4] ADDIE Model. 2552. ทฤษฎีและหลักการออกแบบเว็บไซต์. ค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2557. จาก http://202.29.15.37/wbt/menu_7_3.php.
- [5] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2543. เทคโนโลยีและสื่อการสอน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1-4. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [6] Bloom Taxonomy. 1956. Bloom et al.'s taxonomy of Educational Objectives, the classification of educational Goals – Handbook I: Cognitive Domain. New York: McKay.
- [7] Likert, R. 1932. A Technique for the measurement of Attitude. Arch. Psychol. No. 140
- [8] สลธิชาติ เรือนนาค. 2555. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 11 (3), น.110-108.
- [9] นันทรัตน์ กลิ่นหอม. 2555. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 11 (2), น.48-54.
- [10] อัญชลี บุญฤทธิ์. 2554. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริง. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [11] อานาจ ขนพิทักษ์. 2554. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วในระบบนิวแมติกส์ระหว่างการใช้ชุดการเรียนเสมือนจริงกับการเรียนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.