

การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1
Development of Augmented Reality on Computer Operation
for Grade 7 Students

เสาวภา กลิ่นสูงเนิน¹ สมเกียรติ ตันตวงค์วานิช² และศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี³

Saowapa Klinsungnoen, Somkiat Tuntiwongwanich² and Sirirat Petsangsi³

¹นักศึกษาคณะครุศาสตร์ คอ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²อาจารย์ ³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

saowapa52035310@gmail.com, ktusomki@kmitl.ac.th, kpsirira@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ เป็นเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่มีการนำระบบความจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นสื่อที่มีความสมบูรณ์ในตัวเองทั้งด้านเนื้อหา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ และเสียง ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนจำนวน 40 คน ใช้เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนจำนวน 40 คน เป็นกลุ่มทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนจำนวน 40 คน ใช้เป็นกลุ่มควบคุม ที่เรียนด้วยวิธีปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ แบบประเมินคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.45 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.40 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ และสถิติทดสอบ t-test แบบ Independent Samples

ผลการวิจัยพบว่า สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.90$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.92$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.88$) ประสิทธิภาพของบทเรียนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 89.67/87.31 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80/80 และนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: เทคโนโลยีเสมือนจริง บทเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ประสิทธิภาพของบทเรียน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

Development of Augmented Reality on Computer Operation was virtual technology systems which were combined with virtual reality technology to create a virtual image to the user. This was a complete media content in 3D still images, animation and sound. To encourage students for learning on their own efficiently, also allows learners to learn more effectively. The purposes of this research were 1) to develop and find efficiency of Augmented Reality on Computer Operation for grade 7 students 2) to compare achievement between students learned through Augmented Reality of Computer Operation and those who studied in a lecture method. The samples in this research were Grade 7 students in the first semester of 2015, who study in Information Technology1 at Assumption College (Bangkok). The samples were randomly selected by Custer Random Sampling. They were divided into three groups. The first group was to find the efficiency of Augmented Reality in number of 40 peoples. The second group was experimented with Augmented Reality of Computer Operation, and compared the achievement scores in number of 40 peoples. The third group was a control group that studied in a lecture method in number of 40 peoples. The instruments of research were Augmented Reality on Computer Operation, the quality evaluation, and an achievement test comprised of 40 items with the index of item objective congruence (IOC) is between 0.67 to 1.00 ,the difficulty is between 0.45 to 0.78 , the discrimination is between 0.20 to 0.40 and the reliability coefficient of 0.93. The data was analyzed by mean, standard deviation, efficiency of process/efficiency of product and t-test for independent samples.

The results of the research were as follows. The quality of Augmented Reality of Computer Operation is at very good level ($\bar{X} = 4.90$) that includes content quality is at very good level ($\bar{X} = 4.92$) and the quality of media technique is at very good level ($\bar{X} = 4.88$). The efficiency of Augmented Reality of Computer Operation (E_1/E_2) are 89.67/87.31 in accordance with required criteria at 80/80. Also the learning achievement of students learning with Augmented Reality on Computer Operation was significantly higher than the students who studied in a lecture method with a statistical significance level at .05.

Keywords : Augmented reality; Lesson of Augmented reality; Computer operation; Efficiency of augmented reality; Learning achievement

1. บทนำ

สภาพปัจจุบันในศตวรรษที่ 21 เป็นสภาพการเรียนรู้แบบดิจิทัล ซึ่งมีรูปแบบการเรียนรู้ ที่ต้องอาศัยข้อมูลที่มีความหลากหลาย และเป็นยุคแห่งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Knowledge Sharing) ที่เน้นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Social Media) ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนรู้จะต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การฝึกทักษะกระบวนการคิด ข้อมูลการจัดการ การเผชิญสถานการณ์ในการเรียนรู้ และนำความรู้ต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถฝึกการปฏิบัติ ให้คิดเป็น ทำเป็น และส่งเสริมสนับสนุนการจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมในห้องเรียน [1]

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ในหมวดที่ 4 มาตรา 22 ระบุแนวทางการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในหมวดที่ 9 มาตรา 66 ซึ่งกล่าวว่าผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกๆ ที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ซึ่งจะสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ คือ ความสามารถในการเลือก ใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้

การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม [2] ซึ่งทำให้การจัด การศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามเจตนารมณ์พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545

การพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกแห่งความเป็นจริงและ ความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ เชื่อมต่อต่างๆ เช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่ เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่าน หน้า จอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ บนเครื่องฉายภาพ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่นๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้น จะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่ง สามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ ขึ้นกับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าให้ออกมาแบบใด จึง ถือได้ว่าเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality : AR) เป็นเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่มีการนำระบบความจริง เสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งทีเสมือนจริง ให้กับผู้ใช้งาน [3]

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการ เรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานการสอน คอมพิวเตอร์) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญ เขตบางรัก ปีการศึกษา 2556 จากรายงานการพัฒนาคุณภาพ การศึกษาของโรงเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่ำกว่า เป้าหมายของโรงเรียน เมื่อศึกษาในรายละเอียดพบว่าสาระ คอมพิวเตอร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องหลักการทำงานของ คอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าทุกสาระในกลุ่ม สาระนี้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนของครูใช้วิธีสอน แบบบรรยาย ใช้เพียงสื่อที่เป็นเอกสารใบความรู้ประกอบ เท่านั้น ไม่มีการใช้สื่อการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่จะตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน ในปัจจุบันสื่อการ สอนที่สามารถตอบสนองต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในสาระคอมพิวเตอร์ได้คือสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เพราะเป็น สื่อที่มีความสมบูรณ์ในตัวทั้งด้านเนื้อหา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ และเสียง ส่งเสริมให้นักเรียนได้ เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ ช่วยให้ผู้ใช้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะของ ครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานการสอนคอมพิวเตอร์) มีความสนใจที่จะพัฒนาสื่อ เทคโนโลยีเสมือนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้มีความรู้และมีความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ โดยจะนำเทคโนโลยีเสมือน

จริงมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และจะช่วยให้นักเรียน เกิดความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดี และเป็นการส่งเสริมให้ นักเรียนเกิดความสนใจ และมีความกระตือรือร้นต่อการ เรียนรู้นวัตกรรมการศึกษาในรูปแบบใหม่ และเพื่อให้การ เรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรส่งผลต่อ การพัฒนาการเรียนการสอนในสถานศึกษา ทำให้การจัด กิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและส่งผลให้มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยี เสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ เรื่องหลักการทำงานของ คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อ เทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ

4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาและออกแบบสื่อ เทคโนโลยีเสมือนจริง

การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง หลักการทำงานของ คอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยใช้ขั้นตอนในการพัฒนาและออกแบบ ตามแนวคิด ADDIE Model [4] ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

- ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)
- ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)
- ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development)
- ขั้นตอนที่ 4 การนำไปทดลองใช้ (Implementation)
- ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

4.2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของสื่อ เทคโนโลยีเสมือนจริง

การหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ผู้วิจัย ใช้หลักการหาประสิทธิภาพของชัยยงค์ พรหมวงศ์ [5] ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)
2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

4.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดของบลูม (Revised Bloom's Taxonomy)[6] มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งมุ่งเน้นทางด้านสติปัญญา มีทั้งหมด 6 ระดับ คือ ความจำ (Remembering) ความเข้าใจ (Understanding) การประยุกต์ใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analyzing) การประเมินค่า (Evaluating) ความสร้างสรรค์ (Creating) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำมาใช้ 3 ระดับคือ

1. ความจำ (Remembering)
2. ความเข้าใจ (Understanding)
3. การประยุกต์ใช้ (Applying)

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีจำนวนทั้งหมด 10 ห้องเรียน รวม 400 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ นักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้มาจากการ สุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 3 กลุ่ม รวม 120 คน ซึ่งนักเรียนมีความรู้คละกันทั้งผลการเรียน ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 นักเรียนจำนวน 40 คน ใช้เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของวิธีการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
- กลุ่มที่ 2 นักเรียนจำนวน 40 คน ใช้เพื่อทดลองหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
- กลุ่มที่ 3 นักเรียนจำนวน 40 คน ใช้เป็นกลุ่มควบคุม ที่เรียนด้วยวิธีปกติ

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือ วิธีการเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่

- 1) วิธีการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง

2) วิธีการเรียนแบบปกติ

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

1) ประสิทธิภาพของการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

5.3 ด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญ เขตบางรัก มีเนื้อหาดังนี้

1. องค์ประกอบพื้นฐานของหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
2. หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
3. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
4. หน่วยความจำหลัก (Main Memory Unit)
5. หน่วยความจำรอง (Secondary Memory Unit)
6. หน่วยแสดงผล (Output Unit)

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้แบบทดสอบระหว่างเรียน เนื้อหาของบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ประวัติผู้จัดทำ และแหล่งที่มา โดยส่วนของบทเรียนมีจำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยจำแนกเป็นหน่วยการเรียนรู้หน่วยละ 5 ข้อ รวม 30 ข้อ

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียน มี 2 ด้าน คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งภาพรวมของคุณภาพสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.90 , S.D. = 0.20) เมื่อจำแนกเป็นรายด้านพบว่ามีความรู้ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.92 , S.D. = 0.18) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.88 , S.D. = 0.22)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.45 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.40 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

7. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ โดยการนำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงที่มีคุณภาพไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน ในครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน และหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง จากนั้นนำบทเรียนที่ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องเสร็จสมบูรณ์แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 40 คน โดยให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแต่ละหัวข้อและทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หลังจากนั้นนักเรียนศึกษาเนื้อหาครบทุกหัวข้อจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ โดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 40 คน โดยการชี้แจงวิธีการเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เมื่อนักเรียนเรียนจบครบทุกหัวข้อให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 จำนวน 40 คน โดยการชี้แจงวิธีการเรียนด้วยแบบปกติ เมื่อนักเรียนเรียนจบครบทุกหัวข้อให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ โดยใช้สถิติ t-test แบบ Independent Samples

9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ผลการทดลอง	n	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละค่าเฉลี่ย	เกณฑ์
ระหว่างเรียน (E_1)	40	30	26.90	89.67	80
หลังเรียน (E_2)	40	40	34.93	87.31	80

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ได้คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบระหว่างเรียนเท่ากับ 26.90 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.67 (E_1) และมีคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 34.93 คิดเป็นร้อยละ 87.31 (E_2) แสดงว่าสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) 89.67/87.31 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ไม่ต่ำกว่า 80/80

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
วิธีเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง	40	40	35.00	3.479	6.26*	.00
วิธีเรียนแบบปกติ	40	40	29.10	4.840		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, df=78

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยวิธีการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เท่ากับ 35.00 และค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยวิธีเรียนปกติ เท่ากับ 29.10

10. สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.90 , S.D. = 0.20) เมื่อจำแนกเป็นรายด้านพบว่ามีความรู้ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.92 , S.D. = 0.18) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.88 , S.D. = 0.22)

2. ประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 89.67/87.31 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของ คอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียน ด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

11. อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญ กรุงเทพมหานคร โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ปรากฏว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.67/87.31 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย เมื่อพิจารณาค่า $E_1/E_2 = 89.67/87.31$ จะเห็นว่าประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่าสูงกว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เนื่องจากนักเรียนได้เรียน เนื้อหาในแต่ละหัวข้อจบแล้ว จึงทำแบบทดสอบระหว่างเรียนทันที ทำให้นักเรียนตอบคำถามได้ดี ส่วนแบบทดสอบหลังเรียน นักเรียนจะต้องเรียนเนื้อหาในแต่ละหัวข้อให้ครบ ทั้งหมดก่อนจึงจะสามารถทำแบบทดสอบได้ ทำให้นักเรียน อาจลืมเนื้อหาในช่วงแรกๆได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของปัญจรัตน์ ทับเปีย [7] ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดสื่อ ประสม แบบโลกเสมือนผสานโลกจริง เรื่องโครงสร้างและการ ทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดย นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบางระจันวิทยา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง พบว่า ชุดสื่อ ประสม แบบโลกเสมือนผสานโลกจริง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/81.11 และได้สอดคล้องกับงานวิจัยของนวรรตน์ แซ่ไคว้ว [8] ได้ศึกษาเรื่องความจริงเสมือนเพื่อการพัฒนา บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์แนะนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ใน สถาบันอุดมศึกษาเอกชนขนาดใหญ่ ผลการวิจัยพบว่า การ พัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบความจริง เสมือน เรื่องแนะนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในสถาบันอุดมศึกษา เอกชนขนาดใหญ่ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.92/84.44 และมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบความจริงเสมือนสูงกว่าก่อนเรียน

2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อ เทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญ กรุงเทพมหานคร จะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ด้วยวิธีการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงสูงกว่านักเรียน ที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยวิธีการเรียนโดย ใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เท่ากับ 35.00 และค่าเฉลี่ยของ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยวิธีเรียนปกติ เท่ากับ 29.10 ทั้งนี้อาจเนื่องจากสื่อที่ผู้วิจัยได้ทำขึ้นเป็นสื่อ การเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และ ใช้เทคโนโลยีร่วมกับการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และได้สอดคล้องกับ งานวิจัยของวรัญญา ลีมีงสวัสดิ์ [9] ที่ได้ศึกษาเรื่องผลของการ จัดการเรียนรู้อาศัยเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการคูณ แอนิเมชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ทางดนตรี สำหรับนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วย การคูณแอนิเมชัน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.40/87.33 และสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้อาศัยเทคโนโลยี เสมือนจริงด้วยการคูณแอนิเมชัน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรีสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการอภิปรายผลการวิจัย พบว่าการพัฒนาสื่อ เทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นการ จัดการเรียนรู้อาศัยการนำเนื้อหาการเรียนการสอนมาใช้ร่วมกัน กับเทคโนโลยีเสมือนจริง ซึ่งจะช่วยให้การจัดการเรียนรู้เป็น มิติใหม่แห่งด้านการศึกษา และมีการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ ระหว่างสื่อกับนักเรียน โดยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงนี้จะ เป็น สื่อกลางในการเชื่อมโยงกิจกรรมการเรียนรู้ และจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี เป็นการ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมีความกระตือรือร้นต่อ การเรียนรู้วัตรกรรมการศึกษาในรูปแบบใหม่

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. สามารถนำไปเผยแพร่ เพื่อเป็นสื่อสำหรับนักเรียน ระดับชั้นอื่น หรือผู้ที่สนใจในการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ และสามารถนำไปใช้สอนใน ชั่วโมงเรียน หรือนำไปใช้สอนเสริม หรือสอนซ่อมเสริมได้

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ในรายวิชาอื่นๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

3. การเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา เพื่อตอบสนองความแตกต่างในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

4. ควรมีหน่วยงานสนับสนุนการสอนที่มีความรู้เกี่ยวกับสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อให้บริการและให้คำแนะนำกับผู้สนใจ ได้เข้ามาศึกษาและอบรมเกี่ยวกับการผลิตสื่อด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ในเรื่องอื่นและรายวิชาอื่นๆ เพื่อพัฒนาเป็นสื่อในการเรียนรู้ ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้อื่นๆ เช่น การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้เกิดความหลากหลาย

2. ควรสร้างสื่อด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ในกลุ่มสาระอื่นๆ ควรมีการศึกษาให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระของกลุ่ม จะทำให้นักเรียนได้รับประโยชน์ เกิดความใฝ่เรียนเพิ่มมากขึ้น

3. ควรมีการวิจัยสภาพปัญหาและผลกระทบการเรียนการสอนด้วยสื่อความจริงเสมือน เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาและปรับใช้ให้เหมาะสมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิวัฒน์ มีสุวรรณ. 2554. การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง. **วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนครสวรรค์**, 13, น.121-127. ค้นเมื่อ 30 เมษายน 2557, จาก https://www.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/download/9351/8462.
- Wiwat Meesuwan. 2011. Augmented Reality Technology For Learning Mix Reality by Amire. **Education Journal**, 13, P.121-127. Retrieved April 30, 2014, from https://www.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/download/9351/8462.
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. Ministry of Education. 2008. **The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)**. Bangkok : Agricultural Cooperatives of Thailand printer.
- [3] พนิดา ต้นศิริ. 2553. **โลกเสมือนผสมผสานโลกจริง**. ค้นเมื่อวันที่ 9 เมษายน 2557, http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/30_2/pdf/aw28/pdf Panida Tunsiri. 2010. **Augmented Reality**. Retrieved April 9, 2014, from http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/30_2/pdf/aw28/pdf
- [4] ADDIE Model. 2552. **ทฤษฎีและหลักการออกแบบเว็บไซต์**. ค้นเมื่อ 9 เมษายน 2557 จาก http://202.29.15.37/wbt/menu_7_3.php ADDIE Model. 2009. **Theory and Website Design**. Retrieved April 9, 2014, from http://202.29.15.37/wbt/menu_7_3.php
- [5] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. Chaiyong Brahmawong. 1978. **Instructional Media System**. Bangkok : Chulalongkorn University printer.
- [6] Bloom's Taxonomy Revised. 2549. **ทฤษฎีการเรียนรู้ Bloom's Revised**. ค้นเมื่อวันที่ 9 เมษายน 2557, จาก <http://sirikanya926.wordpress.com/2014/01/18/blooms-revised-taxonomy-2001/>
- [6] Bloom's Taxonomy Revised. 2001. **Bloom's Revised Taxonomy in 2001**. Retrieved April 9, 2014, from <http://sirikanya926.wordpress.com/2014/01/18/blooms-revised-taxonomy-2001/>
- [7] ปัญจรัตน์ ทับเปีย. 2555. **การพัฒนาชุดสื่อประสมแบบโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง เรื่องโครงสร้างและการทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ Punjarat Tubphea. 2012. **The development of augmented reality multimedia package about the structure and functioning of the heart for Mathayomsuksa 5 students**. Master of Science Thesis, Major is Education of Technology. Phitsanulok : Naresuan University.

- [8] นวรัตน์ แซ่ไคว้. 2553. ความจริงเสมือนเพื่อการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์แนะนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในสถาบันอุดมศึกษาเอกชนขนาดใหญ่. **วารสารวิจัยรามคำแหง สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**, 16, น.28-36. ค้นเมื่อ 30 เมษายน 2557, จาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/vrurdihsjournal/article/download/33436/28361>.
Naowarat Sae-kow. 2010. Virtual Reality for the Construction Computer Assisted Instruction Interactive Multimedia Courseware in Introduction Hardware for Personal Computer in the Big Private Universities. **Ramkhamhaeng Research Journal of Sciences and Technology**, 16, P.28-36. Retrieved April 30, 2014, from <https://www.tci-thaijo.org/index.php/vrurdihsjournal/article/download/33436/28361>.
- [9] วรัญญา ส้มิ่งสวัสดิ์. 2557. ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรี สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**, 14(3), น. 82-91. ค้นเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2558, จาก <http://www.indeed.kmitl.ac.th/journal/file/789.doc>.
Waranya Leemingsawat. 2014. The effect of Learning Management using Augmented Reality with Cartoon Animation on Signs and Musical Symbols for Students in Secondary School. **Journal of Industrial Education**, 14(3), P. 82-91. Retrieved August 30, 2015, from <http://www.indeed.kmitl.ac.th/journal/file/789.doc>.