

การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม วิชาเคมี

เรื่อง แบบจำลองอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Development of the Instructional Media with Augmented Reality Technology Entitled Atomic Model for Matthayomsuksa 4 Students.

เกียรติภูมิ อุเหล่า^{1*} ปวรัชชา ศิริโนนรัง² และ สุธธิกานต์ บ่อจักรพันธ์³

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี^{1,2} และ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี³

tanmyhin@gmail.com, taewhongyong@hotmail.com, sutthikarn@udru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม วิชาเคมี เรื่อง แบบจำลองอะตอม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม วิชาเคมี และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองบัวพิทยาคาร จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ สื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องแบบจำลองอะตอม แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ paired t-test

ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง แบบจำลองอะตอม มีค่า 87.55/80.19 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : สื่อการเรียนการสอน, เทคโนโลยีความจริงเสริม, แบบจำลองอะตอม, วิชาเคมี

ABSTRACT

This research aimed 1) to develop of the instructional media with Augmented reality technology entitled Atomic Model for Matthayomsuksa 4 students with the efficiency of 80/80 2) to compare pretest and posttest learning achievement of the student with learned using the developed in instructional media, and 3) to study students' satisfaction with learning rate developed instructional media, 3) The research sample consisted of 40 Matthayomsuksa 4 students at Nongbuapittayakhan School. The research tools included The instructional media with Augmented reality technology entitled Atomic Model, an quality evaluation form, a learning achievement test, a questionnaire. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation and paired t-test

The results revealed that the developed instructional media had an efficiency of 87.55/80.19 The students sherved gains in learning achievement from before learning via the at developed, instructional media at the .01 level of significance indicated learning via the developed instructional media a light level.

Keyword : Instruction media, Augmented reality, Atomic Model, Chemistry

บทนำ

การศึกษามีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้จัดขึ้นสำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางเพื่อใช้ในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาเด็ก และเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้มีคุณภาพในด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาในตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ กลุ่มสาระภาษาไทย กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศาสตร์ ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระสุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระศิลปะ กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551) ซึ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นมีบทบาทสำคัญยิ่งในการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างถ่องแท้รอบคอบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะ วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ วิทยาศาสตร์เป็น วัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ซึ่งทุกคน จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้วิทยาศาสตร์ สามารถนำไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมี คุณธรรม (กรมวิชาการ. 2551:92)

ในกระบวนการเรียนการสอนวิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วง ชั้นที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เน้นหนักด้านหลักการ ทฤษฎีและ เทคโนโลยี เป้าหมายในการจัดหลักสูตรนอกจากต้องการให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาวิชาแล้ว ยัง ต้องการให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติงานที่เหมาะสมและเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ด้วย แต่เนื่องจากวิชาเคมียังคงประสบปัญหาในการจัดกระบวนการเรียนการสอน ท าให้ผู้เรียนเกิดความไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาอย่างแท้จริง จึงได้มีการแก้ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนยกระดับ ความสามารถของตนเอง และตอบสนองความต้องการระหว่างบุคคลที่เกิดขึ้น โดยหลักของการ แก้ปัญหานั้น ผู้เรียนจะเป็นองค์ประกอบสำคัญในขณะที่ผู้สอนเป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการ เรียนรู้เท่านั้น (ศิริรัตน์ พรภักดิ์ 2548:1)

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทขึ้นในวงการศึกษามากขึ้น จึงได้มีการใช้คอมพิวเตอร์มาประยุกต์เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งสามารถถ่ายทอดเนื้อหาต่างๆ ได้ใกล้เคียงกับการเรียนในห้องเรียน ขณะเดียวกันก็มีหลากหลายเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) ซึ่งมีความนิยมสูงในการนำมาสร้างสื่อโต้ตอบทั้งบนเว็บไซต์ และเกมที่เป็นลักษณะของการเล่นแบบความเป็นจริงเสริม ยังไปรวมถึงสื่อต่างๆ ซึ่งเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สามารถทดแทนสื่อเดิมที่เข้าถึงได้ยาก โดยให้ผู้เรียนนั้นสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีความสนใจและสนุกกับการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา

ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเห็นถึงความเหมาะสมในการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมนี้มาผลิตสื่อการเรียนการสอนวิชาเคมี เรื่อง แบบจำลองอะตอม ในการแสดงภาพสามมิติในลักษณะทันที ซึ่งสามารถมองเห็นโมเดลของแบบจำลองอะตอม

ในรูปแบบต่างๆ แบบ 360 องศา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนและสร้างความสนุก น่าสนใจในการเรียนวิชาเคมีให้มากขึ้น

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม วิชาเคมี เรื่อง แบบจำลองอะตอม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม วิชาเคมี เรื่อง แบบจำลองอะตอม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม วิชาเคมี เรื่อง แบบจำลองอะตอม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จำรัส กลิ่นหนู (2555) ได้ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความปลอดภัยของสารสนเทศ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพดี มีค่า E1/E2 เท่ากับ 84.2/86.7 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 คะแนนผลการเรียนรู้อีกก่อนและหลังการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีความแตกต่างกัน โดยที่คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

มานพ สว่างจิตและไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2557) ได้พัฒนาสื่อความจริงเสมือน วิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายก ผลการวิจัยพบว่า สื่อมีประสิทธิภาพ 88.33/87.17 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และ ทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลาตามที่ต้องการ เรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น มีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 65 รวมทั้งมีความพึงพอใจต่อสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด

สหพร ขวัญวาและ ณรงค์ สมพงษ์ (2556) ได้พัฒนาหนังสือคำศัพท์ภาษาอังกฤษภาพความจริงเสมือน เรื่อง สัตว์ผ่านแท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า หนังสือคำศัพท์ภาษาอังกฤษภาพความจริงเสมือน เรื่อง สัตว์ผ่านแท็บเล็ต ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและด้านเทคนิคมีคุณภาพอยู่ในระดับดีและมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.17/82.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยหนังสือคำศัพท์ภาษาอังกฤษความจริงเสมือน เรื่อง สัตว์ผ่านแท็บเล็ต สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

อำนาจ ชิตทอง (2555) ได้พัฒนาการประยุกต์เทคนิคความเป็นจริงเสริมเพื่อผลิตสื่อการสอนสำหรับโครงสร้างไม้ ผลจากการประเมินการใช้งานโดยผู้ใช้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มผู้สอนและกลุ่มผู้เรียน ผลการประเมินโดยสรุปคือระบบที่พัฒนาขึ้นมีความน่าสนใจและสามารถกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุดร้อยละ 76.00 และผู้ใช้งานมีความเข้าใจในบทเรียนภายหลังจากใช้งานระบบมากขึ้นถึงร้อยละ 68.00

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนการสอนเรื่องวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม วิชา เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาระบบโดยใช้ข้อมูลลักษณะของโมเดลแบบจำลองอะตอม ศึกษาหลักการและวิธีการของเทคนิคความจริงเสริมจากตำรา เอกสาร งานวิจัยและสิ่งพิมพ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเอามาใช้ในการพัฒนาระบบ

1.2 สร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการประเมินผลบทเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด วิเคราะห์ความยากง่ายเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรสัดส่วนกำหนดเกณฑ์พิจารณาความยากง่ายอยู่ที่ค่าระหว่าง .020 - 0.80 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ เพื่อจำแนกกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน โดยกำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกที่ยอมรับได้ระหว่าง 0.20 - 1.00 จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ก่อนนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน

1.3 การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

1.3.1 การออกแบบและพัฒนาโมเดล

1.3.2 การออกแบบและพัฒนามาร์คเกอร์ โดยออกแบบให้มีความสัมพันธ์กับโมเดลที่ใช้

1.3.3 การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน ที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้โปรแกรม Unity 3D ร่วมกับ Vuforia (www.vuforia.com) เพื่อเชื่อมโยงมาร์คเกอร์ที่พัฒนาขึ้นมา ให้แท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถอ่านค่ามาร์คเกอร์ผ่านกล้องแล้วแสดงผลโมเดลสามมิติที่ตรงกันได้ กระบวนการเริ่มจากการอัปโหลดภาพมาร์คเกอร์ไปยังฐานข้อมูลของ Vuforia จากนั้นทำการดาวน์โหลดมาร์คเกอร์ดังกล่าวมาใช้ในโปรแกรม Unity

การทำงานร่วมกับโปรแกรม Unity ทำโดยใช้ Vuforia Engine ดึงเอาข้อมูลของมาร์คเกอร์ใน Unity ซึ่งใช้คำว่า Target ที่ดึงจาก Device Target Database หรือ Cloud Target Database การจัดการในส่วนนี้กระทำผ่าน Target Management System ที่สามารถใช้งานได้บนเว็บไซต์ www.vuforia.com

เมื่อทำการติดตั้งมาร์คเกอร์เสร็จแล้วจะใช้โปรแกรม Unity เชื่อมโยงมาร์คเกอร์กับโมเดลสามมิติ และนำข้อสอบที่สร้างขึ้นมาบรรจุในแอปพลิเคชัน เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นจึง Export ออกมาเป็นไฟล์นามสกุล .apk เพื่อให้สามารถนำไปติดตั้งบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้และใช้งาน

1.3.4 ออกแบบและพัฒนาหนังสือเล่มเล็ก เพื่อใช้ประกอบกับแอปพลิเคชัน ซึ่งหนังสือเล่มเล็กประกอบด้วยเนื้อหา เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม มาร์คเกอร์ในแต่ละเรื่องนั้นๆ

1.4 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลัง ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองบัวพิทยาคาร จำนวน 40 คน

1.5 เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล

2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 สื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง แบบจำลองอะตอม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แบบจำลองอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง แบบจำลองอะตอม

3. กลุ่มเป้าหมาย

3.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนหนองบัวพิทยาคาร จังหวัดหนองบัวลำภู ช่วงชั้นที่ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ทั้งหมด 650 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองบัวพิทยาคาร จังหวัดหนองบัวลำภู ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้คัดเลือกแบบเจาะจงกลุ่ม จำนวน 1 ห้อง 40 คน

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 176) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง

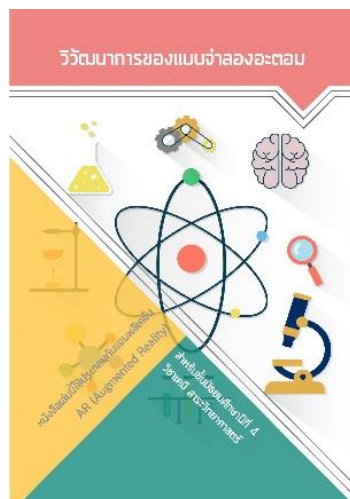
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

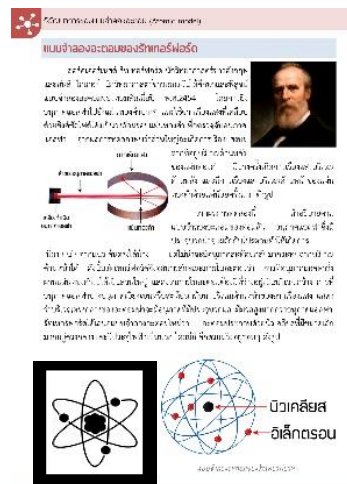
ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม วิชาเคมี เรื่อง แบบจำลองอะตอม

ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอน โดยออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันประกอบกับหนังสือเล่มเล็ก ดังรูปที่ 1-2 และนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อตามสูตร E_1/E_2 แสดงผลดังตารางที่ 1



รูปที่ 1 หน้าปกของสมุดเล่มเล็ก



รูปที่ 2 ตัวอย่างเนื้อหาภายในเล่ม

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง แบบจำลองอะตอม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการ	คะแนนเต็ม	$\sum X$	$\bar{X}$	SD.	E_1/E_2
ระหว่างเรียน	50	1751	43.78	2.86	87.55
หลังเรียน	40	1283	32.08	1.73	80.19

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน 43.78 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 32.08 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 87.55/80.19

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง แบบจำลองอะตอม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง แบบจำลองอะตอม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง แบบจำลองอะตอม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนสอบ	N	$\bar{X}$	SD.	t _{คำนวณ}
ก่อนเรียน	40	14.55	4.87	20.17**
หลังเรียน	40	32.08	1.73	

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง แบบจำลองอะตอม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง แบบจำลอง อะตอม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านกราฟิกและการออกแบบ	3.98	0.86	มาก
2. ด้านเทคนิค	4.02	0.75	มาก
3. ด้านการเรียนรู้	4.19	0.77	มาก
โดยรวม	4.07	0.80	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง แบบจำลอง อะตอม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมแต่ละด้านอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง แบบจำลองอะตอม กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าประสิทธิภาพ 87.55/80.19 ซึ่งเป็นค่าประสิทธิภาพที่สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า ได้ผ่านการออกแบบอย่างมีระบบ รวมถึงได้ผ่านการตรวจสอบในทุกขั้นตอนของการพัฒนา และได้ทำการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ อย่างถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของ ปัญญา

รัตน์ ทับเปีย (2555) ในการพัฒนาชุดสื่อประสมแบบโลกเสมือนผสานโลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/81.11 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากก่อนเรียนผู้เรียนไม่เคยมีความรู้เรื่องแบบจำลองอะตอม จึงทำให้ได้คะแนนทดสอบก่อนเรียนต่ำ หลังจากผู้เรียนได้รับการเรียนจากสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนด้วยตนเองตลอดเวลาตามที่ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จำรัส กลิ่นหนู (2556) มานพ สว่างจิตและไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2557) ที่พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เนื่องจากสื่อความจริงเสริมได้มีการออกแบบบทเรียนที่น่าสนใจ โดยใช้ภาพ โมเดล ประกอบในบทเรียน และได้ผ่านการตรวจสอบทดลองใช้ และประเมินประสิทธิภาพ ทำให้คะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง แบบจำลองอะตอม พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจ โดยรวมแต่ละด้านอยู่ในระดับมาก อาจเนื่องมาจากเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่สร้างความตื่นตาตื่นใจให้แก่ผู้เรียน สามารถเสริมข้อต่อของหนังสือเรียนซึ่งเป็นสื่อทางเดียว แตกต่างจากผลการวิจัยของ อำนาจ ชิดทอง (2555) การพัฒนาสื่อการประยุกต์เทคนิคความจริงเสริมเพื่อผลิตสื่อการสอนสำหรับโครงสร้างไม้ ผลการประเมินโดยสรุปคือระบบที่พัฒนาขึ้นมีความน่าสนใจและสามารถกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด จำรัส กลิ่นหนู (2555) ได้ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความปลอดภัยของสารสนเทศ นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และมานพ สว่างจิตและไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2557) ได้พัฒนาสื่อความจริงเสมือน วิชาวิทยาศาสตร์ โดยผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. สื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง แบบจำลองอะตอม ที่พัฒนาขึ้นนี้ ควรนำไปใช้จัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตามศักยภาพของแต่ละบุคคล ที่มีความแตกต่างกันจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ตามความต้องการของตนเอง สามารถค้นพบความสำเร็จด้วยตนเองและไม่รู้สึกรำคาญในขณะเรียน รวมทั้งยังสามารถนำสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมไปใช้ในการสอนทบทวนเนื้อหาได้หลายครั้งจนกว่าจะเข้าใจ
2. ผู้สอนสามารถนำวิธีการเรียนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม ไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนในรายวิชาอื่นๆ ได้
3. การที่ผู้เรียนจะเรียนโดยใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม ผู้เรียนควรจะมีความรู้เบื้องต้นกับการใช้โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ก่อน เพื่อความคล่องตัวในการใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร.
- จำรัส กลิ่นหนู. (2555). *การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความปลอดภัยของสารสนเทศเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ*. สำนักวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2525). *การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนประเภทวิทยุโทรทัศน์*. กรุงเทพมหานคร: สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปัญญารัตน์ ทับเปีย. (2555). *การพัฒนาชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสานโลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2531). *วิธีวิจัยทางพฤติกรรมและสังคมศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร.

มานพ สว่างจิตและไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2557). *การพัฒนาสื่อความจริงเสมือน วิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครนายก*. สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

ศิริรัตน์ พริกสี. (2548). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนทบทวน วิชาเคมี เรื่องอะตอมและธาตุ*. สาขาการศึกษา วิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง..

สหพร ขวัญวาและรศ.ดร.ณรงค์ สมพงษ์. (2556). *การพัฒนาหนังสือคำศัพท์ภาษาอังกฤษภาพความจริงเสมือน เรื่อง สัตว์ ผ่านแท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อำนาจ ชิตทอง. (2555). *การประยุกต์เทคนิคความเป็นจริงเสริมเพื่อผลิตสื่อการสอนสำหรับโครงสร้างไม้*. สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.