



**การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์
ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

วิมาน ใจดี

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

อีเมล: wiman@webmail.npru.ac.th

ซัชชญา ออมพรมราช

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

อีเมล: wiman@webmail.npru.ac.th

มนัสสินี ใจดี

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

อีเมล: wiman@webmail.npru.ac.th

Received : June 2, 2021 Revised : September 20, 2021 Accepted : December 20, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 2) หาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน 4) หาดัชนีประสิทธิผลของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน และ 5) หาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 3 ประชาชนดี จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 2) แบบประเมินด้านเนื้อหา 3) แบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ 4) แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน



ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาความคิดเห็นต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.63$, S.D. = 0.27) และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการมีความคิดเห็นต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.71$, S.D. = 0.14) 2) สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขันมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.64/80.95 3) นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขันมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6911 และ 5) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขันอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.64$, S.D. = 0.28)

คำสำคัญ: สื่อการเรียนรู้, เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม, การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน



The Development of Learning Media with Augmented Reality Technology in Mathematics Subjects Together with Cooperative Learning by Team Games Tournament Technique for Improving Grade 6 Students' Learning Achievement

Wiman Jaidee

Department of Computer Education,
Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University
Email: wiman@webmail.npru.ac.th

Chatchaya Athomprommarat,

Department of Computer Education,
Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University
Email: wiman@webmail.npru.ac.th

Manutnit Jaidee

Department of Computer Education,
Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University
Email: wiman@webmail.npru.ac.th

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop the learning media with augmented reality technology, 2) to find the efficiency of the learning media with AR technology together with cooperative learning by TGT technique, 3) to compare the learning achievement of the students before and after learning with the learning media with AR technology together with cooperative learning by TGT technique, 4) to find the effectiveness index of the learning media with AR technology together with cooperative learning by TGT technique, and 5) to find the satisfaction of students on the learning media with AR technology together with cooperative learning by TGT technique. The sample group used in this research was 28 students of grade 6 students of Tessabarn 3 Prachayindee School. The instruments used in this research were 1) the learning media



with AR technology, 2) the assessment form of the content, 3) the assessment form of the techniques and methodology, 4) the learning achievement test, and 5) the assessment form of student satisfaction.

The research findings showed that 1) the opinion of the content experts on the learning media with AR technology was at the highest level ($\bar{x} = 4.63$, S.D. = 0.27) and the technique and methodology experts was at the highest level ($\bar{x} = 4.71$, S.D. = 0.14), 2) the efficiency of the learning media with AR technology together with cooperative learning by TGT technique was 88.64/80.95, 3) the students who studied with the learning media with AR technology together with cooperative learning by TGT technique had post-test scores higher than pre-test scores at .05 significance level, 4) the effectiveness index of the learning media with AR technology together with cooperative learning by TGT technique was .6911, and 5) the students' satisfaction on the learning media with AR technology together with cooperative learning by TGT technique was at the highest level ($\bar{x} = 4.64$, S.D. = 0.28).

Keywords: Learning media, Augmented Reality Technology, Cooperative Learning by Team Games Tournament Technique



บทนำ

จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2562 พบว่า รายวิชาคณิตศาสตร์ มีผู้เข้าสอบ จำนวน 701,420 คน มีคะแนนเฉลี่ย 37.50 เมื่อพิจารณาจำแนกตามสาระ พบว่า สาระที่มีคะแนนสูงสุดคือ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มีคะแนนเฉลี่ย 62.40 รองลงมา คือ สาระที่ 4 พีชคณิต มีคะแนนเฉลี่ย 40.83 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มีคะแนนเฉลี่ย 33.47 สาระที่ 2 การวัด มีคะแนนเฉลี่ย 30.15 และสาระที่มีคะแนนต่ำสุดคือ สาระที่ 3 เรขาคณิต มีคะแนนเฉลี่ย 28.92 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562, หน้า 6) และเมื่อพิจารณาตามช่วงคะแนน พบว่า ผู้เข้าสอบได้คะแนนระหว่าง 0.00 - 50.00 คะแนน มีจำนวน 558,291 คน คิดเป็นร้อยละ 79.59 และผู้เข้าสอบได้คะแนนระหว่าง 50.01 - 100.00 คะแนน มีจำนวน 143,129 คน คิดเป็นร้อยละ 20.41 สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนจำนวนมากต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบระหว่างปีการศึกษา 2557 ถึงปีการศึกษา 2561 พบว่า คะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ทุกปี และมีแนวโน้มลดลง โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากปี 2557 ถึง 2561 ตามลำดับ ดังนี้ 38.06 43.47 40.47 37.12 และ 37.50 ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการส่งเสริมและพัฒนาอย่างเร่งด่วนเนื่องจากคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56)

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ ผู้สอนต้องพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับกิจกรรม นำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 25-26) แต่กลับพบว่าผู้สอนส่วนใหญ่ยังจัดการเรียนการสอนที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง ใช้วิธีการบรรยาย และให้นักเรียนท่องจำ โดยไม่เห็นความจำเป็นในการใช้สื่อการสอน ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย และมีเจตคติไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ (กฤษฎกร สุขอนันต์, 2558, หน้า 2) นักเรียนจึงเลือกที่จะหลีกเลี่ยงคณิตศาสตร์มากกว่าพยายามทำความเข้าใจ และพบว่าการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนยังขาดกระบวนการกลุ่ม นักเรียนไม่มีการช่วยเหลือแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน นักเรียนที่เรียนอ่อนขาดความมั่นใจในการเรียน (กฤษฎกร สุขอนันต์, 2558, หน้า 3) ไม่สนใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ยาก น่าเบื่อ แต่นักเรียนที่เรียนเก่งกลับชอบเรียนและสนใจวิชาคณิตศาสตร์ แต่ไม่ยอมอธิบายและช่วยเหลือเพื่อนนักเรียนที่อ่อนกว่า และขาดความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในทางที่ถูกต้อง ทำให้นักเรียนที่อ่อนกว่าคิดลอกการบ้านหรือแบบฝึกหัดของเพื่อนที่เก่งกว่ามาส่ง เพราะไม่เข้าใจในเนื้อหาจึงทำการบ้านหรือ



แบบฝึกหัดไม่ได้ (ประภาศิริ ปราโมทย์, 2561, หน้า 3) ซึ่งสาเหตุปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ ส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาสาระการเรียนรู้อย่างถ่องแท้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ (พิชรา หารไชย และชาญชัย สุกใส, 2560, หน้า 18)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน สามารถกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความภาคภูมิใจที่สามารถสร้างความรู้ได้ (กฤษกร สุขอนันต์, 2558, หน้า 56) ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกพฤติกรรมการทำงานกลุ่มร่วมกัน และช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ เช่น งานวิจัยของ นฤเทพ สุวรรณธาดา (2559, หน้า 144) เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค TGT ที่พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนหลังเรียนด้วยเทคนิค TGT สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรวิรุทธิ์ วัฒนอมคุณ (2555, บทคัดย่อ) ซึ่งได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ TGT ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และพบว่า สื่อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการสอน ทำให้การเรียนรู้มีความคงทน (กฤษกร สุขอนันต์, 2558, หน้า 2) เพราะสื่อเป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 27) ถ้าครูผู้สอนใช้สื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ แนวความคิด เจตคติ และทักษะให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน จะทำให้เกิดการเรียนรู้ง่ายและรวดเร็วขึ้น จดจำไปนาน สิ่งที่เป็นนามธรรมที่เข้าใจยากสามารถทำให้เป็นรูปธรรมที่เข้าใจง่าย ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย เป็นการลดปัญหาที่เกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของผู้สอน (กฤษกร สุขอนันต์, 2558, หน้า 2) และเมื่อนำเทคนิคความจริงเสริมมาประยุกต์ใช้กับสื่อสำหรับการเรียนรู้จะสามารถช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ได้มากขึ้นกว่าการดูภาพจากหนังสือโดยทั่วไป หรือการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากเมื่อนำมาผสมผสานกับหนังสือหรือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ นักพัฒนาสามารถใส่มิติได้หลายมิติ ทั้งภาพสามมิติ เสียง และดนตรี ซึ่งจะช่วยให้สื่อการเรียนรู้เกิดความน่าสนใจมากกว่าสื่อต่างๆ ที่เคยมีมา (อเนก พุทธิเดช กานต์พิชชา แดงอ่อน และวาทฤทธิ์ กันแก้ว, 2561, หน้า 2)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งมีเนื้อหาอยู่ในสาระที่ 3 เรขาคณิต ซึ่งเป็นหนึ่งในสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56) และเป็นสาระที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐานในปีการศึกษา 2561 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562, หน้า 6) โดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ช่วยกระตุ้นและดึงดูดความสนใจให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ เข้าใจและเห็นภาพรูปเรขาคณิตสามมิติ รูปลักษณ์ของรูปเรขาคณิตสามมิติ และการประดิษฐ์รูป



เรขาคณิตสามมิติ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขันที่มีกิจกรรมการแข่งขันด้วยเกม เพราะการใช้เกมช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง นักเรียนจะได้รับความสนุกสนานและเกิดการเรียนรู้จากการเล่น ทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายและอยู่คงทน (ทีศนา แคมมณี, 2562, หน้า 368)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน
4. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน
5. เพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีกรอบแนวคิด ดังนี้





วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 3 ประชาอินดี อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 56 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนเทศบาล 3 ประชาอินดี อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 28 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบประเมินด้านเนื้อหา
3. แบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 พัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตาม ADDIE Instructional Designed Model ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล (จินตวิทย์ คล้ายสังข์, 2554, หน้า 27) มีรายละเอียด ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ ผู้วิจัยวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ศึกษาเนื้อหา รายวิชา และวัตถุประสงค์รายวิชา ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความรู้พื้นฐานและทักษะของนักเรียนที่จำเป็นต้องมี เพื่อนำมากำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และใช้ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน

2. ขั้นตอนการออกแบบ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาใช้ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน แบบประเมินสื่อการเรียนรู้ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน และออกแบบสื่อด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

3. ขั้นตอนการพัฒนา ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แบบทดสอบ จำนวน 50 ข้อ ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 4 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาที่มีประสบการณ์การสอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ และหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการประเมิน พบว่า แบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.50-1.00 สามารถ



นำไปใช้ได้ จำนวน 46 ข้อ จากนั้นได้นำแบบทดสอบจำนวน 46 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนเทศบาล 3 ประชาอินดี ที่ได้ศึกษาเนื้อหา เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติมาแล้วจำนวน 28 คน เพื่อคำนวณหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผลการทดสอบพบว่า ได้แบบทดสอบ จำนวน 32 ข้อ ที่สามารถนำไปใช้ได้ โดยมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.27-0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.60 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.83 และผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมโดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop และโปรแกรม Vedinoti

4. ขั้นตอนการทดลองใช้ ผู้วิจัยเป็นผู้ทดลองใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในระหว่างการพัฒนา ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

5. ขั้นตอนการประเมินผล เป็นขั้นตอนการประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 3 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากผู้มีความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือมีประสบการณ์ด้านสื่อการสอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี เพื่อตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่พัฒนาขึ้น ผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด

ระยะที่ 2 ศึกษาผลการใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน

ผู้วิจัยนำสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน มาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design มีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมนักเรียน ผู้สอนชี้แจงรายละเอียดรายวิชา แนะนำวิธีการใช้งานสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ขั้นศึกษา นักเรียนร่วมกันเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน ตามขั้นตอน ดังนี้ จัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 คน ตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำละกัน นักเรียนร่วมกันศึกษาเนื้อหาจากสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม นักเรียนแยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับตัวแทนกลุ่มอื่นโดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ สมาชิกแต่ละคนกลับสู่กลุ่มและรวมคะแนนเป็นคะแนนของกลุ่ม

3. ขั้นหลังเรียน นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

4. ขั้นสรุปผล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาหาค่าประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาดัชนีประสิทธิผล หาค่าความพึงพอใจของนักเรียน และสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีประสิทธิผล และการทดสอบสถิติ t-test โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชุม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 121-127)



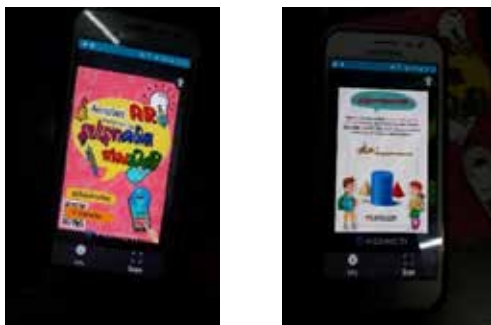
ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

1.1 ผู้วิจัยพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์ ได้บทเรียน จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ รูปเรขาคณิตสามมิติ รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ และการประดิษฐ์รูปทรงเรขาคณิตสามมิติ ตัวอย่างดังภาพที่ 1 และ 2



ภาพที่ 1 สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์



ภาพที่ 2 การใช้งานสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนสมาร์ตโฟน

1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 4 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านวิธีการจัดการเรียนการสอน	4.92	0.17	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหา	4.55	0.34	มากที่สุด
3. ด้านวัสดุประสงค์ของบทเรียน	4.75	0.17	มากที่สุด
4. ด้านการวัดผลและการประเมินผล	4.29	0.28	มาก
โดยรวม	4.63	0.27	มากที่สุด



จากตารางที่ 1 พบว่า สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27

1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเทคนิคและวิธีการของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 3 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเทคนิคและวิธีการ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านตัวอักษรและสี	4.73	0.46	มากที่สุด
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง	4.67	0.42	มากที่สุด
3. ด้านเนื้อหา	4.89	0.19	มากที่สุด
4. ด้านการใช้งานของผู้เรียน	4.56	0.51	มากที่สุด
โดยรวม	4.71	0.14	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมด้านเทคนิคและวิธีการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.14

2. ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่พัฒนาขึ้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขันกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน (คะแนนจากพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และคะแนนจากการแข่งขัน) และแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปผลได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
1. คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	50	44.32	1.02	88.64
2. คะแนนหลังเรียน (E_2)	30	24.29	2.32	80.95

จากตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน รายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปได้ว่า มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.64/80.95 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80



3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	df	t	Sig
1. ก่อนเรียน	28	11.50	3.23	27	19.16	0.000*
2. หลังเรียน	28	24.29	2.32			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.50 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.29 และค่า t ที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 19.16 มากกว่าค่า t ที่ได้จากตารางคือ 1.70 สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน พบว่า ดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.6911 แสดงว่ามีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6911 หรือคิดเป็นร้อยละ 69.11

5. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังการใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม	4.82	0.48	มากที่สุด
2. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.43	0.57	มาก
3. บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	4.64	0.68	มากที่สุด
4. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	4.39	0.79	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.57	0.63	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด	4.68	0.61	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ	4.68	0.61	มากที่สุด



รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
8. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ	4.68	0.55	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น	4.68	0.48	มากที่สุด
10. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	4.61	0.57	มากที่สุด
11. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน	4.71	0.46	มากที่สุด
12. การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.46	0.64	มาก
13. การจัดการเรียนรู้ทำให้จำเนื้อหาได้นาน	4.75	0.52	มากที่สุด
14. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.64	0.73	มากที่สุด
15. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	4.75	0.44	มากที่สุด
16. การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น	4.68	0.48	มากที่สุด
17. กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.64	0.68	มากที่สุด
โดยรวม	4.64	0.28	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 14 ข้อ และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จำนวน 3 ข้อ ข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ได้บทเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 หน่วย ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคและวิธีการ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งสองด้าน เนื่องจากผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน ครอบคลุม และครบถ้วนตามเนื้อหาของรายวิชา นำวัตถุประสงค์มาใช้ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมตามแนวทางของ ADDIE Instructional Designed Model ผ่านการทดลองใช้โดยผู้วิจัย ปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ เมื่อนำมาประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจึงมีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ พัชรินทร์ บุญสมธป (2562, หน้า 104) ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า



ผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของเทคโนโลยีความจริงเสริม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ ประภาศิริ ปราโมทย์ (2561, หน้า 159) ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และพบว่า ด้านที่มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ได้แก่ ด้านเนื้อหา รองลงมาคือ ด้านสื่อการเรียนการสอน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดผลประเมินผล

2. สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.64/80.95 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 เนื่องจากสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่พัฒนาขึ้นสามารถดึงดูดความสนใจ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการศึกษาหาความรู้ นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ช่วยกันแสวงหาความรู้ และร่วมมือกันทำกิจกรรมด้วยความเต็มใจ ส่งผลให้มีคะแนนระหว่างเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับ อนnek พุทธิเดช กานต์พิชชา แดงอ่อน และวาทฤทธิ์ กันแก้ว (2561, หน้า 54) ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า บทเรียนเรื่องการประยุกต์บริพันธ์จำกัดเขต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.00/87.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับ พัชรา หารไชย และชาญชัย สุกใส (2560, หน้า 21) ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า แผนการจัดการเรียนเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 92.26/77.22

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขันสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่พัฒนาขึ้นช่วยให้สิ่งที่เป็นนามธรรมซึ่งเข้าใจยากสามารถทำให้เป็นรูปธรรมที่เข้าใจง่าย และการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขันช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการแข่งขัน ทำให้การเรียนรู้มีความหมายและอยู่คงทน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ อนnek พุทธิเดช กานต์พิชชา แดงอ่อน และวาทฤทธิ์ กันแก้ว (2561, หน้า 54) ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนเรื่องการประยุกต์บริพันธ์จำกัดเขตโดยประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ พัชรา หารไชย และชาญชัย สุกใส (2560, หน้า 21) ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ดัชนีประสิทธิผลของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขันมีค่าเท่ากับ 0.6911 แสดงว่ามีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6911 หรือคิดเป็นร้อยละ 69.11 เนื่องจาก สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่พัฒนาขึ้นร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขันช่วยให้ครูผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ และความเข้าใจให้เกิดขึ้นกับ



นักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับ อนเนก พุทธิเดช กานต์พิชชา แต่งอ่อน และวาฤทธิ์ กันแก้ว (2561, หน้า 54) ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์จำกัดเขต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟน มีค่าเท่ากับ 0.70 และสอดคล้องกับ พัทธรา หารไชย และชาญชัย สุกใส (2560, หน้า 21) ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม มีค่าเท่ากับ 0.6168

5. ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการเรียนรู้ที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมช่วยทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ เห็นภาพรูปเรขาคณิตสามมิติ รูปคี่ และการประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ เมื่อนำมาจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน ทำให้นักเรียนได้รับความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ พัทธรินทร์ บุญสมธป (2562, หน้า 107) ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจเมื่อนำเทคโนโลยีความจริงเสริมมาใช้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ นฤเทพ สุวรรณธาดา (2559, หน้า 150) ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค TGT ในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ และช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ และในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

2. การจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจะประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ เช่น แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน ที่มีซอฟต์แวร์ หรือแอปพลิเคชันที่รองรับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กฤษกร สุขอนันต์. (2558). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิต ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI และเทคนิค TGT*. คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.



- จินตวิทย์ คล้ายสังข์. (2554). หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา: ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัท สยามพริ้นท์ จำกัด.
- นฤเทพ สุวรรณธาดา. (2559). ผลการจัดกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค TGT: กรณีศึกษา โครงการ Pre-Calculus 2557. วารสารปัญญาภิวัฒน์, 8(2): 144-152.
- บุญชุม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปรวีร์ ถนอมคุณ. (2555). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ TGT (Teams-Games-Tournaments) ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5. คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ประภาศิริ ปราโมทย์. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. คุรุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- พัชรา หารไชย และชาญชัย สุกใส. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ, 11(2): 17-24.
- พัชรินทร์ บุญสมธป. (2562). การสร้างความสนใจในชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม. วารสาร มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 38(1): 98-109.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (ONET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561. สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2562 จาก <https://campus.campus-star.com/onet/33361.html>
- อเนก พุทธิเดช, กานต์พิชชา แดงอ่อน, และ วาฤทธิ์ กันแก้ว. (2561). การพัฒนาบทเรียนเรื่องการ ประยุกต์ใช้ฟังก์ชันจำกัดเขต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ต โฟน. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.