

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับ
วิธีเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์

The development of Academic Achievement in Mathematics on
“Greatest Common Divisor” by Prathom Sueksa Six Students Learning
Management Based on Constructivist Theory and the STAD
Cooperative Learning Technique Through the Online Teaching Process

ชนิษฐา ทาสีภู^{1*} จิตราภรณ์ บุญถนอม² และ นพพร แหยมแสง²

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Kanittha Thaseepho¹ Chitraporn Boonthanom² and Nopporn Yamsang²

E-mail : 6214620023@rumail.ru.ac.th¹

Mathematics Education, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

²Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

*Corresponding author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนากิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ (3) ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) โดยการจับสลากมาจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 53 คน ผลการวิจัยพบว่าสามารถพัฒนากิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบ

ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ระดับ 83.26/80.19 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้พบว่าระดับความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านมีค่าเท่ากับ 4.70 โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, วิธีเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD, ความพึงพอใจของนักเรียน, การสอนแบบออนไลน์

Abstract

The purpose of this study was to (1) improve learning mathematics about the greatest common divisor of grade 6 students who used teaching and learning management based on constructivist theory together with methods Collaborative learning with STAD techniques through an online teaching process. Efficacy on 80/80 criteria. (2) To compare the learning achievements in mathematics about the greatest common divisor before and after study of the students in grade 6 who received learning management based on the concept of constructivist theory together with the cooperative learning method with STAD technique by the online teaching process. (3) To study the students' satisfaction in learning mathematics on the greatest common divisor of the grade 6 students that have been organized learning based on theory constructivism together with the learning method Collaborative model with STAD technique via online teaching process. The sample population consisted used in this research is a grade 6 student in the first semester of the academic year 2021, Assumption College Samutprakarn School Samutprakarn Province which were obtained through cluster sampling by drawing lots for 1 classroom with 53 students. The instruments used in this research consisted of: A learning management plan based on the concept of constructivist theory combined with a collaborative learning method using STAD techniques through an online teaching process of 10 plans, lasting 12 lessons, 50 minutes each, for a period of 4 weeks. The study achievement of 20 items on the greatest common divisor and the Mathematics Learning Satisfaction Scale on the greatest common divisor of grade 6 students who received constructivist theory learning management together with A cooperative learning method with STAD technique through an online teaching process of 20 items using mean, percentage, standard deviation, and statistical methods. and t test statistic (*t* test dependent)

The results showed that:

1. Able to develop mathematics learning activities on the greatest common divisor as much as possible of grade 6 students who used instructional management based on constructivist theory and STAD cooperative learning method through online teaching process to achieve 80/80 criteria at the level 83.26/80.19 above the set threshold.

2. Mathematics learning achievement on the greatest common divisor before and after school of grade 6 students who received learning management based on the concept of constructivist theory combined with the cooperative learning method with STAD technique through an online teaching process. After school was significantly higher than before at the .05 level.

3. The level of satisfaction with learning mathematics on the greatest common divisor of grade 6 students who received learning management based on constructivist theory combined with STAD cooperative learning method. through the online teaching process, the overall mean in all aspects was 4.70. Overall, the students' satisfaction was at the highest level.

Keyword: Mathematics achievement; Constructivist Theory; STAD Cooperative Learning Technique; Students Satisfaction; Online Teaching Process

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ คิดเป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545, บทนำ)

จากการรายงานผลสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของสถาบันการทดสอบแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2561 ของการสอบทั่วประเทศได้รายงานผลการทดสอบได้ดังนี้ คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ร้อยละ 37.50 คะแนนเฉลี่ยระดับสังกัด ร้อยละ 43.10 และคะแนนเฉลี่ยจำแนกตามขนาดโรงเรียน ร้อยละ 40.41 ตามลำดับ โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ ในสังกัดงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ผลการทดสอบปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 ได้รับคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ร้อยละ 37.50 คะแนนเฉลี่ยระดับสังกัด ร้อยละ 43.10 และคะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัด ร้อยละ 39.81 ตามลำดับ ผลการทดสอบปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 ได้รับคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ร้อยละ 32.90 คะแนนเฉลี่ยระดับสังกัด ร้อยละ 36.71 และคะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัด ร้อยละ 34.37 ตามลำดับ และผล

การทดสอบปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 ได้รับคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ร้อยละ 29.99 คะแนนเฉลี่ยระดับสังกัด ร้อยละ 33.98 และคะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัด ร้อยละ 30.40 ตามลำดับ จาก การที่ให้เห็นคะแนนเฉลี่ยผลสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ย้อนหลังของปีการศึกษา 2561 ถึง ปีการศึกษา 2563 ของโรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการแล้วนั้น จะเห็นได้ชัดเจนว่าในแต่ละปีมีคะแนนเฉลี่ยลดลงทุกปีอย่างต่อเนื่องและจากคะแนนเฉลี่ยนี้ มีความสัมพันธ์กับสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการ ดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและการนำไปใช้ เนื่องจาก นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจในหลักการอย่าง ถูกต้องส่งผลให้นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบที่ยังไม่ชัดเจน และทำให้คำตอบนั้นยังไม่สมบูรณ์ หรือกระบวนการหา คำตอบมักจะไม่ใช้วิธีที่ไม่ถูกต้องตรงตามกระบวนการคิด

ปัจจุบันนี้มีนักการศึกษาหลายคนได้นำนวัตกรรมและเทคโนโลยีในการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลายรูปแบบมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดคุณภาพและบรรลุเป้าหมายของหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน โดยการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถ เป็นผู้สร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง และวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นกระบวนการกลุ่มที่นักเรียน สามารถทำงานร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ตลอดจนส่งผลให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และมีความสุขในการเรียนรู้อีกยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียน แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ก่อนเรียนและ หลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับ วิธีเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุดของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์

สมมติฐานของการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 6 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 316 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) โดยการจับสลากมา จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวน 53 คน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ ในรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การจัดการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ได้แนวทางการจัดการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์

3. เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไป

ทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ จากเอกสาร ตำรา แนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541, หน้า 15) กล่าวถึงแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีความเชื่อว่าเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมเกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาและผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้โดยการจัดสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือภาวะไม่สมดุลย์ทางปัญญาขึ้นและ บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์ (2540, หน้า 42) กล่าวว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเองแล้วนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง

2. เอกสารที่เกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ ทิศนา ขัมมณี (2545, หน้า 105) ลักษณะการเรียนร่วมมือว่าการเรียนแบบร่วมมือทุกรูปแบบย่อมมีความแตกต่างกันและมีกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องพึ่งพาอาศัยกันและกัน มีการใช้ทักษะ

การทำงานกลุ่มและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในการทำงานกลุ่มหรือการเรียนรู้ร่วมกันและวิลสัน สุนทรโรจน์ (2545, หน้า 51) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความรู้แตกต่างกันโดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม 3. เอกสารที่เกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ระวีวรรณ ศรีศรีรามศรี (2552, หน้า 16) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันในกลุ่มมีกิจกรรมร่วมกัน มีความรับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน รวมทั้งช่วยเหลือซึ่งกันและกันส่งเสริมการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มและ Slavin (1995, pp. 71-73) กล่าวว่า STAD เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกัน มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้ (1) การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น ซึ่งครูผู้สอนจะใช้เทคนิควิธีการสอนรูปแบบใดขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน (2) การเรียนกลุ่มย่อย กลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4-5 คนซึ่งมีความสามารถแตกต่างกัน นักเรียนแยกทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้พร้อมที่จะทำแบบทดสอบ (3) การทดสอบย่อย กระทำหลังจากเรียน นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบ ทุกคนจะทำแบบทดสอบด้วยความสามารถของตนเอง (4) คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคน คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนสำหรับกลุ่มขึ้นอยู่กับคะแนนของเขาห่างจากคะแนน “ฐาน” มากน้อยเพียงใด (5) กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือการยอมรับ กลุ่มแต่ละกลุ่มจะได้รับการรับรองหรือได้รับรางวัลต่าง ๆ ก็ต่อเมื่อ สามารถทำคะแนนของกลุ่มได้มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 4. เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน Good (1973, p. 7) ผลสัมฤทธิ์ หมายถึงการได้รับรู้ (knowledge attained) การพัฒนาทักษะทางการเรียนในโรงเรียนซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานหรือใช้แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นหรืออาจใช้แบบทดสอบทั้งสองชนิดและ พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546, หน้า 1171) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หมายถึงความสามารถทางด้านสติปัญญา ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางด้านสติปัญญาออกเป็น 4 ระดับ คือ (1) ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (2) ความเข้าใจ เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า (3) การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย (4) การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อนซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง 5. เอกสารที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546, หน้า 775) ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง รักชอบใจและ ชูศักดิ์ เจนประโคน (2550, หน้า 123) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลตอบแทนคือผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกมีความกระตือรือร้นที่จะทำงานให้สำเร็จ 6. เอกสารที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนออนไลน์ อาณัติ รัตนธิกุล (2558, หน้า 26) เป็นการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยที่ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้ตามอัธยาศัยได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ในรูปแบบสื่อมัลติมีเดียไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ อีกทั้งผู้ใช้งานสามารถทำการโต้ตอบได้เสมือนการนั่งเรียนในห้องเรียนปกติและกองเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2562, หน้า 5-37) เป็นเรียนทางผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยอยู่ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ เป็นการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ บวกเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์คุณภาพสูง โดยไม่จำเป็นต้องเดินทาง เกิดความสะดวกและเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ทุกสถานที่ ทุกเวลา เป็นการสร้างการศึกษาตลอดชีวิตให้กับประชากร 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สมศรี คงวงษ์ (2542) ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบร่วมมือการเรียนรู้ พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบร่วมมือการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 74.14 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และมีจำนวนผู้ที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 85 สูงกว่าเกณฑ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 และนักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ การสร้างความรู้ด้วยตนเองการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลความเชื่อมั่นในตนเองความกล้าในการแสดงออกทักษะในการทำงานกลุ่มความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มและช่วยเหลือซึ่งกันและกันและ ประภัสรา โคตะขุน (2545) ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวความคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า (1)ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ในภาพรวมเท่ากับ 88.89 / 81.67 เฉพาะเด็กเก่งเท่ากับ 97.79 / 92.00 และเด็กปานกลางเท่ากับ 89.64 / 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ส่วนเด็กอ่อนเท่ากับ 78.23 / 63.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (2) นักเรียนทั้งเด็กเก่งเด็กปานกลางและเด็กอ่อนมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 มาตรฐานและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือครู และแบบเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด

1.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD จำนวน 10 แผน

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงและแก้ไข

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษามาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและเหมาะสม

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่แก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เพื่อปรับปรุงแก้ไขโดยใช้หลักเกณฑ์ในการกำหนดคะแนนดังนี้

คะแนน +1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

คะแนน 0 หมายถึง ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

คะแนน -1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

จากนั้นทำการบันทึกผลพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน โดยนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับมีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 เป็นค่าความเที่ยงตรงที่ใช้ได้

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) นำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อีกครั้ง

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้ว นำไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 52 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ขั้นตอนในการสอน ตลอดจนระยะเวลาที่ใช้ในการสอนมาวิเคราะห์แก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง

1.11 หลังจากผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการจำนวน 53 คน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพดังนี้

2.1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 มาตรฐานและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือครู แบบเรียน และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสารและตำราเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด

2.3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา

2.5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการพิจารณาไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญได้ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตั้งแต่ 0.67-1.00 เป็นค่าความเที่ยงตรงที่ใช้ได้

2.7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ จำนวน 30 คน ที่ได้ผ่านการเรียน เรื่องตัวหารร่วมมากที่สุดแล้ว เพื่อนำผลการตรวจสอบที่ได้หาค่าความยากง่าย มีค่า 0.43-0.73 ค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.28-0.69 และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.878

2.8. จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว นำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องตัวหารร่วมมากที่สุด จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความพึงพอใจวิชาคณิตศาสตร์เพื่อนำหลักการและแนวคิดมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด

3.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดและกำหนดรูปแบบของแบบวัดความพึงพอใจจากเอกสารตำราและทฤษฎี

3.3 กำหนดประเด็นที่จะศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน

3.4 สร้างแบบวัดความพึงพอใจจำนวน 20 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินความพึงพอใจมีดังนี้

4.51-5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
2.51-3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
1.5-2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1.00-1.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

3.5 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ที่สร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และนำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับจุดประสงค์ของแบบวัดความพึงพอใจทางคณิตศาสตร์เป็นรายข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 เป็นค่าความเที่ยงตรงที่ใช้ได้

3.6 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุดไปใช้ในงานวิจัย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจากมหาวิทยาลัยรามคำแหงไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ อำเภอเมืองจังหวัดสมุทรปราการเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ดำเนินการนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานเรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด

3. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD จำนวน 10 แผน

4. เมื่อจัดการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดครบถ้วนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. ทำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอน-สตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

6. นำผลการทดสอบที่ได้มาตรวจและวิเคราะห์ผลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ก่อนเรียนและหลังเรียน

7. นำผลการวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนมาวิเคราะห์ผลค่าทางสถิติของความพึงพอใจของผู้เรียนในแต่ละหัวข้อตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1 / E_2
2. ใช้สถิติ t test dependent เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
3. ใช้ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการตรวจสอบสมมติฐานการศึกษาระดับความพึงพอใจ

ผลการวิจัย

1. สามารถพัฒนากิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์

คะแนน	จำนวน(คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
ระหว่างเรียน	53	100	86.15	83.26
หลังเรียน	53	20	16.04	80.19

จากตารางที่ 1 พบว่าการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.26/80.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	\bar{X}	SD	t	df	p-value
หลังเรียน	53	16.04	2.19	34.05	52	.000*
ก่อนเรียน	53	4.64	1.59			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ มีค่าดังนี้ ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.64 และหลังเรียนเท่ากับ 16.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนเท่ากับ 1.59 หลังเรียนเท่ากับ 2.19 ค่าสถิติที่ใช้การทดสอบ t test dependent เท่ากับ 34.05 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน เท่ากับ 0.000* นั่นคือกระบวนการสอนแบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ระดับความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าการวัดความพึงพอใจหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ครูมีบุคลิกภาพ การแต่งกายและการพูดจาเหมาะสม	4.94	0.23	มากที่สุด
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน	4.43	0.69	มาก
3. การจัดบรรยากาศห้องเรียนออนไลน์เอื้อต่อการเรียนการสอน	4.53	0.50	มากที่สุด
4. ครูทบทวนความรู้เดิมก่อนขึ้นเนื้อหาใหม่	4.85	0.36	มากที่สุด
5. มีการถาม-ตอบ ในชั้นเรียน ให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด	4.45	0.50	มาก
6. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ	4.89	0.32	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ	4.91	0.30	มากที่สุด
8. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย	4.83	0.38	มากที่สุด
9. ครูให้ออกาสนักเรียนซักถามปัญหา	4.42	0.50	มาก
10. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน	4.92	0.27	มากที่สุด
11. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	4.47	0.50	มาก
12. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	4.62	0.56	มากที่สุด
13. มีการแบ่งกลุ่มอย่างยุติธรรมโดยมีคนเก่ง กลางและอ่อน	4.74	0.45	มากที่สุด
14. ครูให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำกิจกรรมกลุ่ม	4.42	0.66	มาก
15. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปรายกลุ่ม	4.25	0.70	มาก
16. แบบทดสอบย่อยสอดคล้องกับเนื้อหา และตรงประเด็นกับเนื้อหา	4.74	0.45	มากที่สุด
17. นักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินผล	4.89	0.32	มากที่สุด
18. เพื่อนในกลุ่มมีส่วนช่วยให้นักเรียนได้คะแนนแบบฝึกหัดสูงขึ้น	4.83	0.38	มากที่สุด
19. ครูประเมินผลอย่างยุติธรรม	4.92	0.27	มากที่สุด
20. มีการชมเชย/ยกย่อง กลุ่มที่ได้คะแนนดี และให้กำลังใจ/ข้อคิด กับกลุ่มที่ได้คะแนนน้อย	4.89	0.32	มากที่สุด
รวม	4.70	0.43	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าระดับความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ จะเห็นว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหัวข้อเรื่องต่าง ๆ มีคะแนนเฉลี่ยแต่ละข้ออยู่ที่ 4.25-4.94 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่านักเรียนส่วนใหญ่คิดว่าครูมีบุคลิกภาพ การแต่งกายและการพูดจาเหมาะสมในการสอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 รองลงมาคือรู้สึกว่าคุณครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียนและครูประเมินผลอย่าง

ยุติธรรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.92 และกิจกรรมการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.91 ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และร่วมกันอภิปรายกลุ่มมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 3.51 ทุกข้อ และคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.70 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุดที่ใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์อยู่ในระดับพอใจมากที่สุด

อภิปรายผล

1. การพัฒนาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีประสิทธิภาพ 83.26/80.19 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 เมื่อพิจารณาจากผลจะเห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ และมีกิจกรรมกลุ่มที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนนั้นมีความกล้าแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน มีความสุขสนทนา ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น และคิดว่าการเรียนคณิตศาสตร์นั้นไม่ใช่เรื่องยากในยุคการเรียนออนไลน์เนื่องจากสถานการณ์แพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 9) อธิบายว่าหลักการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญคือการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้สอนมีหน้าที่ช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความความถนัดและความสนใจของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน ดังนั้นการจัดกิจกรรมจะประกอบไปด้วยการเรียนรู้ในลักษณะที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งเป็นแนวการจัดเหตุผลการเรียนรู้แนวทางหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือแสดงความคิดเห็นและอภิปรายด้วยเหตุผลซึ่งส่งผลช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาความรู้ ทักษะ กระบวนการคิดและมีประสบการณ์มากยิ่งขึ้นและสอดคล้องกับงานวิจัยของวันเพ็ญ ผลอุดม (2543) ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนเรียนผลการศึกษพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์การเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 คิดคิดเป็นร้อยละ 80.88 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 และนักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ การสร้างความรู้ด้วยตนเองการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลความเชื่อมั่นในตนเองความกล้าในการแสดงออกทักษะในการทำงานกลุ่มความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุด ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยในการจัดการเรียนจัดการสอนในครั้งนี้ได้จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนแบบคอนสตรัคติวิสต์เป็นการจัดการเรียนรู้ภายใต้แนวคิดที่ว่าความรู้ที่ดีที่สุดเกิดจากนักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่จนเกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา มีการอภิปรายในกลุ่มย่อยทำให้ผู้วิจัยสนใจรูปแบบการเรียนรู้อตามแนวคิดของทฤษฎีคอน

สตรัคติวิสต์มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 4-5 คน คละระดับความสามารถ แลกเปลี่ยนความรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกันสอดคล้องกับงานวิจัยของ มลฤดี สิงห์นุกูล (2555) *ศึกษาเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD* ผลการศึกษาพบว่า (1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ระดับ 80.88/81.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากคิดเป็นระดับคะแนนเฉลี่ย 4.02 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชชุดา อ้วนศรีเมือง (2554) *ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT* ผลการศึกษาพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ระดับความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ ผลปรากฏว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหัวข้อเรื่องต่าง ๆ มีคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.70 ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นหมายถึงความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากที่สุดที่ใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์อยู่ในระดับพอใจมากที่สุด จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนพบว่านักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและพยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกันส่งผลให้งานกลุ่มสามารถบรรลุตามเป้าหมายได้เป็นอย่างดีและในขณะที่เข้ากลุ่มมีความสุขสนุกสนานกับการทำกิจกรรมร่วมกันเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น ๆ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้อย่างอิสระเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้เรียนทำให้เกิดแรงจูงใจมีความสนใจมากกว่าการจัดกิจกรรมในรูปแบบเดิมและ สอดคล้องกับแนวคิดของ ลีริออร์ วิชชาวุธ (2544, หน้า 226) ที่กล่าวว่า การสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนและผลการปฏิบัติงานที่ดีควรนำไปประยุกต์ใช้ทั้งสองแนวทางโดยครูผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจในความต้องการพื้นฐานของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างผลงานของตนเองและเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนอย่างเต็มที่ ความพึงพอใจต่อการเรียน

มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งหากผู้เรียนได้รับการตอบสนองตามความต้องการทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจก็จะส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับแนวคิดของไพรินทร์ ยิ้มศิริ (2548) ศึกษาเรื่อง *ความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนตามรูปแบบ STAD ผลการศึกษาพบว่า การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD คือการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ หลังจากครูนำเสนอบทเรียนนักเรียนจะทำงานร่วมกันแล้วนักเรียนสามารถอภิปรายเมื่อมีความเห็นไม่ตรงกันและช่วยอธิบายเมื่อเพื่อนไม่เข้าใจมีการหาแนวทางในการแก้ปัญหา และมีการประเมินกันในกลุ่มว่าเกิดการเรียนรู้น้อยแค่ไหนเพื่อให้ทุกคนสามารถทำแบบทดสอบได้ แต่นักเรียนไม่สามารถช่วยเหลือกันเมื่อถึงเวลาทดสอบ ซึ่งกลุ่มจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนเกิดการเรียนรู้เพราะคะแนนของกลุ่มจะมาจากคะแนนพัฒนาการของสมาชิกในกลุ่ม*

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า หากต้องการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในหัวข้ออื่น กิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้นควรใช้สื่อที่สามารถเรียนรู้แล้วทำให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยเพื่อที่จะนำประเด็นเหล่านั้นมาเชื่อมโยงสู่คำถามที่นำไปสู่การอภิปรายร่วมกันเพื่อให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองมากยิ่งขึ้น

2. จากผลการวิจัยพบว่า ครูควรใช้เวลาในการอภิปรายหลังจากทำกิจกรรมกลุ่มย่อยให้มากขึ้นเพื่อให้ นักเรียนได้มีเวลาในการแลกเปลี่ยนความรู้หรือสรุปความรู้ในภาพรวมกับนักเรียนทั้งชั้นก่อนทำแบบทดสอบ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านกระบวนการสอนแบบออนไลน์ ไปใช้ในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ และระดับชั้นอื่นให้มากขึ้น

เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

2. เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ ได้วิจัยในช่วงการเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) จึงต้องวิจัยโดยระบบออนไลน์ อาจส่งผลให้ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ลดลง โดยผู้วิจัยสามารถนำวิธีการจัดการเรียนการสอนนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบปกติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์มหาวิทยาลัยรามคำแหงที่อบรมสั่งสอนให้ความรู้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาอิสระที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการทำวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญที่ให้การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและขอบคุณโรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ ตลอดจนคุณคณะครู กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กองเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2562). *Multimedia e-News*. 67(5), 5-37

- ชูศักดิ์ เจนประโคน. (2550). *เทคนิคการสร้างแรงจูงใจ* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์แห่งมหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ทิตนา แคมมณี. (2545). *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพมหานคร: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2540). *วิธีสอนแบบ Constructivist*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, คณะศึกษาศาสตร์.
- ประภัสรา โคตะขุน. (2545). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวความคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. (2546). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์นานมีบุ๊ค.
- ไพรินทร์ ยิ้มศิริ. (2548). *ความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนรู้ตามรูปแบบ STAD*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- มฤดี สิงห์กุล. (2555). *การศึกษามลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ระวีวรรณ ศรีศรีรัมย์. (2552). *เทคนิคการสอน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วิษชุดา อ้วนศรีเมือง. (2554). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT*. วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). *เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนาการเรียนการสอน.มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, คณะศึกษาศาสตร์.*
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เลิฟแอนด์ลิฟเพรส.
- วันเพ็ญ ผลอุดม. (2543). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวความคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบ ร่วมมือกันเรียนเรียน*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551). *การอบรมครูระบบทางไกล*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค.
- สมศรี คงวงษ์. (2542). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวความคิดคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบร่วมมือการเรียนรู้*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สิริอร วิชชาวุธ . (2544). *จิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การเบื้องต้น*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อาณัติ รัตนธิรกุล. (2558). *ติดตั้งและบริหารระบบ eLearning ด้วย moodle*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- Good, C. V. (Ed.). (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw-Hill.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning* (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.