การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีบุณยานนท์

อัฏนา สุขจิรัฐิติกาล*[1] อุไร ซิรัมย์[2] นพพร แหยมแสง[3]
auttana@sb.ac.th*

ส่งบทความ 30 ธันวาคม 2568 แก้ไข 1 มีนาคม 2569 ตอบรับ 3 มีนาคม 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ และ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนศรีบุณยานนท์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน แบบแผนการวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบการทดลองกลุ่มเดียว สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานทางสถิติโดยใช้สถิติทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.18/80.40 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันโดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ, การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD, คอนสตรัคติวิสต์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ
[1-3] คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

The Development of Mathematics Learning Achievement on Ratios, Proportions, and Percentages Based on the Constructivist Approach and the Student Teams-Achievement Divisions (STAD) Cooperative Learning Technique for Matthayom Sueksa One Students at Sriboonyanon School

Auttana Sukjirattitikarn*[1] Urai Siram[2] Nopporn Yamsang[3]
auttana@sb.ac.th*

Received: December 30, 2025 Revised: March 1, 2026 Accepted: March 3, 2026

Abstract

The objectives of this research were: (1) to develop a learning management approach for Ratio, Proportion, and Percentage based on the Constructivist concept combined with the Student Teams - Achievement Divisions (STAD) cooperative learning process, meeting the efficiency criterion of 80/80; (2) to compare students' mathematics learning achievement before and after receiving the learning management; and (3) to study students' satisfaction with the learning management. The sample consisted of 34 Matthayom Sueksa 1/1 students at Sriboonyanon School, during the second semester of the 2024 academic year, obtained through cluster random sampling. The research instruments included: (1) lesson plans; (2) a mathematics learning achievement test on Ratio, Proportion, and Percentage; and (3) a student satisfaction questionnaire. This study employed a quasi-experimental research design. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and a t-test.

The research findings were as follows:

1. The efficiency of the mathematics learning management was 86.18/80.40, which exceeded the specified criterion.

2. The students' mathematics learning achievement before and after the intervention were different; the post-test achievement was significantly higher than the pre-test achievement at the .05 level of significance.

3. The overall level of students' satisfaction toward the learning activities was at the highest level.

Keywords: Ratio Proportion and Percentage, STAD Cooperative Learning, Constructivism, Learning Achievement

* Corresponding Author

[1-3] Faculty of Education Ramkhamhaeng University

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพด้านการคิดของผู้เรียน โดยเฉพาะการเสริมสร้างทักษะการวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานสู่ความสำเร็จในการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 นอกจากจะเป็นเครื่องมือในการวางแผน การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันแล้ว คณิตศาสตร์ยังเป็นรากฐานสำคัญในการต่อยอดองค์ความรู้สู่ศาสตร์แขนงอื่น ๆ อาทิ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และเศรษฐศาสตร์ สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ที่กำหนดเป้าหมายให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม ในสภาพการณ์ปัจจุบันกลับพบว่านักเรียนจำนวนมากยังประสบปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ดังจะเห็นได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีบุณยานนท์ ในปีการศึกษาที่ผ่านมา พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 58.42 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดไว้ที่ร้อยละ 80 ตลอดจนมีเจตคติเชิงลบต่อรายวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนเรื่อง “อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งจากการศึกษาผ่านกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะในการคำนวณและไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเพื่อเชื่อมโยงสู่การแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ปัญหานี้จึงเป็นประเด็นเร่งด่วนที่ครูผู้สอนในฐานะผู้มีบทบาทสำคัญควรเร่งแก้ไข โดยการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้มีความหลากหลายและสอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงให้ความสนใจนำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) มาประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นปรัชญาการเรียนรู้ที่เชื่อว่าความรู้ไม่สามารถถ่ายทอดได้โดยตรง แต่ผู้เรียนต้องเป็นผู้ “สร้าง” องค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับข้อมูลใหม่ผ่านกระบวนการคิดไตร่ตรองและการลงมือปฏิบัติจริง จุดเด่นของแนวคิดนี้คือการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาและแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้จะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ผู้วิจัยจึงนำกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student Teams-Achievement Divisions) เข้ามาบูรณาการร่วมด้วย เทคนิค STAD เป็นการจัดกิจกรรมที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยแบบคละความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกันและต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จุดเด่นของ STAD คือการประเมินผลจาก “คะแนนพัฒนาการ” ของสมาชิกแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนไม่รู้สึกกดดันและกล้าซักถามเพื่อน ในขณะที่ผู้เรียนที่เรียนเก่งได้ทบทวนความรู้ผ่านการอธิบายให้เพื่อนฟัง

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติและกระบวนการกลุ่มที่คละความสามารถของนักเรียน เพื่อส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการช่วยเหลือเกื้อกูลกันภายในกลุ่ม การบูรณาการทั้งสองรูปแบบนี้ไม่เพียงแต่จะช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละให้สูงขึ้น แต่ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความรับผิดชอบ อันจะนำไปสู่การสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเติบโต ได้เต็มตามศักยภาพในโลกยุคการเปลี่ยนแปลง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD

ขอบเขตการวิจัย

1 ประชากร / ตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ณ โรงเรียนศรีบุณยานนท์ จังหวัดนนทบุรี รวมทั้งสิ้น 12 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 451 คน โดยมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

ตัวอย่างสำหรับการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนศรีบุณยานนท์ จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาโดยกระบวนการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. ตัวแปร

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD

2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจของนักเรียน

3. เนื้อหาในการวิจัย

เนื้อหาสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) รายวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

4. ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 14 คาบ คาบละ 50 นาที โดยมีรายละเอียดดังนี้ ทดสอบก่อนเรียน จำนวน 1 คาบ, อัตราส่วนที่เท่ากัน จำนวน 2 คาบ, อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน จำนวน 1 คาบ, สัดส่วน จำนวน 3 คาบ, การแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน จำนวน 2 คาบ, ร้อยละ จำนวน 2 คาบ, การแก้ปัญหาโจทย์ร้อยละ จำนวน 2 คาบ, ทดสอบหลังเรียน จำนวน 1 คาบ

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) หมายถึง ปรัชญาการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับบทบาทของผู้เรียนในฐานะผู้สร้างความรู้ โดยกระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนนำประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาเชื่อมโยงและสังเคราะห์ร่วมกับข้อมูลใหม่ ผ่านการไตร่ตรองและการลงมือปฏิบัติจริง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก โดยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้ 3 ขั้นตอนได้แก่

1) ขั้นนำ ทบทวนความรู้เดิมและแจ้งจุดประสงค์

2) ขั้นสอน ประกอบด้วยการไตร่ตรองปัญหาระดับบุคคล ระดับกลุ่ม และระดับชั้นเรียน เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาร่วมกัน

3) ขั้นสรุป สรุปหลักการและตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

2. กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการทำงานเป็นทีม โดยจัดกลุ่มผู้เรียนให้มีความหลากหลายทางด้านความสามารถ (คละเก่ง ปานกลาง และอ่อน) สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกันในการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความสำเร็จของกลุ่มจะถูกประเมินจากพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน ซึ่งจะนำไปสู่การยกย่องหรือให้รางวัลแก่กลุ่มที่ทำคะแนนได้ตามเป้าหมาย

3. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD หมายถึง การบูรณาการทั้งสองแนวคิดเพื่อใช้ในเนื้อหาเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มี 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1) ขั้นเสนอบทเรียน (Presenting Lessons) ครูแจ้งจุดประสงค์ คะแนนฐาน และสอนเนื้อหาใหม่โดยใช้สื่อประกอบ

2) ขั้นการเรียนกลุ่มย่อย (Small Group Learning) นักเรียนคละความสามารถร่วมกันแก้ปัญหาและไตร่ตรองตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

3) ขั้นการทดสอบย่อย (Subtests) ทดสอบรายบุคคลเพื่อประเมินความเข้าใจหลังจบกิจกรรม

4) ขั้นคิดคะแนนพัฒนาการ (Self-improvement and Group Score) เปรียบเทียบคะแนนทดสอบกับคะแนนฐานเพื่อหาความก้าวหน้า

5) ขั้นการยกย่องกลุ่ม (Appreciation) มอบรางวัลหรือยกย่องกลุ่มที่ทำคะแนนได้ตามเกณฑ์

4. ประสิทธิภาพการจัดพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD (E_1/E_2) การจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ โดย E_1 คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากกิจกรรมระหว่างเรียน และ E_2 คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนความรู้ความสามารถในเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6. ความพึงพอใจต่อการเรียน หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับ STAD ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) แบบการทดลองกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนทดลอง และหลังทดลอง (The one group pretest posttest design)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จำนวน 6 แผน รวม 12 คาบ โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเป็นกรอบในการสร้าง จากนั้นนำร่างแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมด้วยแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=4.52) และมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.67–1.00 จากนั้นนำแผนฯ ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 38 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องด้านการสื่อสารและความเหมาะสมของเวลาก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความเข้าใจและการนำไปใช้ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67–1.00 เมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 75 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ ได้ทำการคัดเลือกข้อสอบให้เหลือ 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริง ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) มีค่าตั้งแต่ 0.21-0.67 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.23-0.77 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.93 ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 19 ข้อ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาและภาษา พบว่าข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปทุกข้อ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและหาค่าความเชื่อมั่น โดยพบว่าแบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.84 จึงจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. ขั้นตอนการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เวลาในการดำเนินการทดลอง ทั้งหมด 14 คาบเรียน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 12 คาบเรียน และการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2 คาบเรียน ซึ่งมี รายละเอียดการดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนศรีบุณยานท์ จำนวน 34 คน ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เพื่อให้นักเรียนทุกคนได้เข้าใจตรงกัน

2. ทำแบบสอบก่อนเรียน กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เวลา 50 นาที

3. ดำเนินการสอน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD จำนวน 12 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที

4. ทดสอบหลังเรียน กับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เวลา 50 นาที พร้อมทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD

5. นำผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ก่อนเรียนและหลังเรียนเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ Paired dependent T-Test

4. การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้สถิติที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ซึ่งจำแนกสถิติที่ใช้ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน Paired dependent T-Test

3. การศึกษาความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมแปลผลตามเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2553) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 คือ มีความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 คือ มีความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 คือ มีความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 คือ มีความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 คือ มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ปรากฏผลดัง ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (E_1/E_2)

คะแนน	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	$\overline{x}$	S.D.	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	34	60	51.71	5.13	86.18
หลังเรียน	34	30	24.12	4.01	80.40
ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2)			86.18/80.40		

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 86.18/80.40

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ ปรากฏผลดัง ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\overline{x}$	S.D.	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	34	30	12.21	3.09	33.165*	33	0.00
หลังเรียน	34	30	24.12	4.01			

*นัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.21 คะแนน (S.D. = 3.09) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.12 คะแนน (S.D. = 4.01) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test for Dependent Samples พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ปรากฏผลดัง ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\overline{x}$	S.D.	ความหมาย
1. การทบทวนความรู้เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ใหม่	4.88	0.33	มากที่สุด
2. เนื้อหาที่เรียนมีลำดับความง่าย ยาก เหมาะสม	4.82	0.39	มากที่สุด
3. เนื้อหาที่เรียนสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน	4.74	0.45	มากที่สุด
4. การสรุปข้อเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มและห้องเรียน	4.85	0.36	มากที่สุด
5. การตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหา อย่างบ่อยครั้ง และต่อเนื่อง	4.88	0.33	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียน	4.88	0.33	มากที่สุด
7. นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\overline{X}$	S.D.	ความหมาย
8. นักเรียนมีความใกล้ชิดเป็นกันเองระหว่าง เพื่อนร่วมห้องและครูผู้สอน	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายน่าค้นหาเรียนรู้ร่วมกัน	4.97	0.17	มากที่สุด
10. นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างอิสระ มีการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน	4.91	0.29	มากที่สุด
11. นักเรียนให้ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้	4.94	0.24	มากที่สุด
12. สื่อการจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจมากยิ่งขึ้น	5.00	0.00	มากที่สุด
13. สื่อการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียนรู้	4.71	0.46	มากที่สุด
14. สื่อการจัดการเรียนรู้มีความพอเพียงต่อนักเรียนในแต่ละกลุ่ม	4.82	0.39	มากที่สุด
15. สื่อการจัดการเรียนรู้มีความคุ้มค่า คงทน แข็งแรง	4.85	0.36	มากที่สุด
16. นักเรียนได้รับรู้ข้อผิดพลาด ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของตนเอง	4.74	0.45	มากที่สุด
17. การตรวจสอบความรู้ของนักเรียนสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.79	0.41	มากที่สุด
18. ผลของการตรวจสอบความรู้มีการเปิดเผยเพื่อให้นักเรียนทราบและนำไปพัฒนาความรู้ของตนเอง	4.85	0.36	มากที่สุด
19. นักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินผลล่วงหน้า	4.94	0.24	มากที่สุด
รวม	4.87	0.29	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.87, S.D.=0.29) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\overline{X}$ =5.00) ได้แก่ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ นักเรียนมีความใกล้ชิดเป็นกันเอง, และสื่อการจัดการเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ สื่อการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียนรู้ ($\overline{X}$ =4.71) ซึ่งจากการสอบถามนักเรียนเพิ่มเติมพบว่า สาเหตุเกิดจากสื่อกิจกรรมบางกิจกรรมมีกฎกติกาที่ซับซ้อน ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในครั้งแรกและต้องได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัยมากกว่า 1 ครั้ง

อภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.18/80.40 ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนได้จริง ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ได้ยึดหลักการสำคัญ 2 ส่วนที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ กิจกรรมการเรียนรู้ถูกออกแบบให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่ท้าทาย เพื่อกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ทำให้นักเรียนต้องพยายามเชื่อมโยงความรู้เดิมที่มีอยู่กับข้อมูลใหม่เพื่อหาคำตอบ ซึ่งกระบวนการนี้ทำให้นักเรียนไม่ได้เป็นเพียงผู้รับความรู้ แต่เป็นผู้ “สร้าง” องค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ Fosnot (1996) ที่อธิบายว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดนี้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากการสร้างความรู้ผ่านประสบการณ์และการไตร่ตรอง ส่วนที่ 2 การผนวกกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD การจัดกลุ่มแบบคละความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) ทำให้นักเรียนเกิดการช่วยเหลือพึ่งพากัน สมาชิกในกลุ่มต่างมีบทบาทหน้าที่และเป้าหมายร่วมกัน ส่งผลให้คะแนนเก็บระหว่างเรียน (E_1) มีค่าสูงถึงร้อยละ 86.18 ซึ่งแสดงถึงความใส่ใจและการมีส่วนร่วมตลอดกระบวนการเรียนรู้ สอดคล้องกับ Slavin (1995) ที่ระบุว่า STAD เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสูงในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะเมื่อนำไปใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เพราะช่วยกระตุ้นความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและกลุ่ม ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ บริสุทธิ์ธรรม พิมพ์ศิริ และสุเทพ อ่วมเจริญ (2561) ที่ได้สร้างรูปแบบการสอนโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อยกระดับทักษะทางคณิตศาสตร์ พบว่ารูปแบบดังกล่าวมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.13/82.63 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 80/80 และส่งผลให้ทักษะทางคณิตศาสตร์ของ

ผู้เรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชษาพิมพ์ สัมมา และ พันธุ์ธัช ศรีทิพันธุ์ (2560) ที่ได้นำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มาใช้กับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งพบว่ามีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) อยู่ที่ 81.13/83.83 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้เช่นเดียวกัน อีกทั้งนักเรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจในระดับมาก

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ผลการเปรียบเทียบพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 12.21 เป็น 24.12 คะแนน การเพิ่มขึ้นของคะแนนเกือบเท่าตัวนี้ เป็นผลโดยตรงจากการที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้น “กระบวนการคิด” ควบคู่กับ “กระบวนการกลุ่ม” กล่าวคือ การเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติและแก้โจทย์ปัญหา ทำให้เกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญาที่ถูกต้องและแม่นยำขึ้น และการใช้เทคนิค STAD ช่วยลดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่เรียนอ่อนกล้าที่จะถามเพื่อนในกลุ่ม ในขณะที่นักเรียนที่เรียนเก่งได้ทบทวนความรู้ผ่านการอธิบายให้เพื่อนฟัง (Peer Tutoring) ซึ่งเป็นการตอกย้ำความเข้าใจให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ตามแนวคิดของ Eggen & Kauchak (1994) ที่กล่าวว่าปฏิสัมพันธ์ทางสังคมช่วยให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ที่ลึกซึ้งและยั่งยืน นอกจากนี้ การใช้ระบบคะแนนความก้าวหน้าและการยกย่องชมเชยกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี ยังเป็นแรงจูงใจสำคัญที่กระตุ้นให้นักเรียนทุกคนพยายามพัฒนาตนเองเพื่อความสำเร็จของทีม ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีของ Slavin (1995) ที่พบว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จสูงขึ้นหากได้รับแรงสนับสนุนจากเพื่อนร่วมกลุ่ม ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ วัลลดา เกตุจันทร (2558) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สาระอัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้รูปแบบการสอนที่บูรณาการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เข้ากับเทคนิคแบบร่วมมือ STAD ในกลุ่มผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิชากร ทองระยับ, ธนิน กระแสร์ และวันทนีย์ นามสวัสดิ์ (2558) ที่ได้นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผลการประเมินพบว่า ผู้เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สะท้อนให้เห็นว่าการบูรณาการกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเข้ากับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นแนวทางที่ช่วยยกระดับความสามารถและพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม

3. ความพึงพอใจของนักเรียน

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.87) ซึ่งถือเป็นระดับที่สูงมากสำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความพึงพอใจนี้ ได้แก่ บรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นมิตร การเรียนแบบร่วมมือช่วยลดช่องว่างระหว่างครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง ทำให้นักเรียนรู้สึกปลอดภัย กล้าแสดงออก และมีความสุขในการเรียน กิจกรรมที่หลากหลายและมีความหมาย สื่อการเรียนรู้และกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือทำจริง ช่วยเปลี่ยนภาพลักษณ์ของคณิตศาสตร์จากเรื่องนามธรรมที่เข้าใจยาก ให้เป็นเรื่องที่จับต้องได้และสนุกสนาน แม้ความพึงพอใจด้านสื่อการเรียนรู้จะอยู่ในระดับมากที่สุด แต่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าด้านอื่นเล็กน้อย ($\overline{X}$ =4.71) เนื่องจากความซับซ้อนของกติกาในบางกิจกรรม สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนใส่ใจในรายละเอียดของกระบวนการเรียนรู้ และต้องการความชัดเจนเพื่อให้การร่วมกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่นที่สุด ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ พรสวรรค์ สีป้อ (2550) ที่กล่าวว่าความรู้และความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง ความรู้สึกถึงความสำเร็จ การที่นักเรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ด้วยตนเอง และจากการช่วยเหลือเพื่อน ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541) ที่อธิบายว่า ความพึงพอใจในการเรียนจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และพัฒนาความเข้าใจของตนเองได้อย่างลึกซึ้งข้อสังเกตเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1.1 การขยายผลสู่เนื้อหาอื่น ควรนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิค STAD ไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนอื่น ๆ เช่น ร้อยละ หรือสมการ เนื่องจากช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

1.2 ความยืดหยุ่นในการจัดกิจกรรม ควรปรับกิจกรรมให้เหมาะกับบริบทและธรรมชาติของผู้เรียน ทั้งขนาดกลุ่ม การเสริมแรง และการประเมินผล เพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดและช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การศึกษาผลระยะยาว ควรติดตามผลสัมฤทธิ์และความคงทนของความรู้หลังจบการทดลอง 1 ภาคเรียน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนยังรักษาความเข้าใจและเจตคติที่ดีไว้ได้หรือไม่

2.2 การเพิ่มรูปแบบการทดลอง ควรเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ เพื่อให้เห็นผลต่างชัดเจนและเพิ่มความน่าเชื่อถือว่าผลลัพธ์เกิดจากรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นจริง

2.3 การขยายขอบเขตกลุ่มตัวอย่าง ควรเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือขยายพื้นที่วิจัยให้ครอบคลุมมากขึ้น เพื่อเพิ่มความแม่นยำทางสถิติและสามารถสรุปอ้างอิงผลในวงกว้างได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ชษาพิมพ์ สัมมา และพันธุ์ธัช ศรีทิพันธุ์ (2560). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD. *วารสารสถาบันวิจัยญาณสังวร, 10*(1), 37-53. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/yri/issue/view/13997

ทิชากร ทองระยับ ธนิน กระแสร์ และวันทนีย์ นามสวัสดิ์. (2558). ผลการใช้แบบฝึกทักษะเรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 7*(2), 15-38. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/bruj/article/view/75119

บริสุทธิ์ธรรม พิมพ์ศิริ และสุเทพ อ่วมเจริญ (2561). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Constructivism เพื่อส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา. *Veridian E-Journal Silpakorn University, 11*(1), 616-632. https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/issue/view/9493

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 8). สุวีริยาสาส์น.

พรสวรรค์ สีป้อ. (2550). *สุดยอดวิธีสอนภาษาอังกฤษ นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่.* อักษรเจริญทัศน์.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.* เลิฟแอนด์เพรส.

วัลลดา เกตุจันทร. (2558). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD.* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง]. https://digital.lib.ru.ac.th/m/b11949764/WalladaKatejuntara.pdf

Eggen, P., & Kauchak, D. (1994). *Education psychology.* Imprint of Prentice Hall.

Fosnot, C. T. (1996). Constructivism: Theory, perspectives, and practice. Teachers College Press.

Slavin, R. E. (1995). Cooperative learning: Theory, research, and practice (2nd ed.). Prentice-Hall.