

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้

ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอน

แบบร่วมมือเทคนิค STAD

**A Comparison of Learning Achievement in Mathematics on Probability
of MatthayomSuksa 5 Students during Learning Activities
according to Constructivist and STAD
Cooperative Learning Technique**

เยาวรัช ทองเสริม

มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

Yaowarat Thongserm

Ramkhamhaeng University, Thailand

E-mail : waratyao@gmail.com

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนจำเป็นต้องฝึกคิดค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เชื่อมโยงความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่และลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนจะทำให้มีความรู้ความเข้าใจที่คงทน การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ให้มีประสิทธิภาพ 80/80 (2) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนตามแนวการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ให้มีประสิทธิภาพ 80/80 (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD (4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD และ (5) ศึกษาความคงทนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนที่ 1 จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ห้องเรียนที่ 2 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน (2)

* วันที่รับบทความ: 4 ตุลาคม 2566; วันที่แก้ไขบทความ 20 พฤศจิกายน 2566; วันที่ตอบรับบทความ: 21 พฤศจิกายน 2566

Received: October 4 2023; Revised: November 20 2023; Accepted: November 21 2023

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน (3) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) ใช้ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในระหว่างการจัดกิจกรรม/ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรมโดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ใช้การทดสอบค่าที ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความคงทนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใช้สถิติค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.57/84.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตามแนวการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.90/84.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ไม่แตกต่างกัน ที่นัยสำคัญสถิติที่ระดับ .05
4. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก
5. ความคงทนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 67.89 มีความคงทนในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 16.89 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 66.22 มีความคงทนในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 18.11 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์; จำนวนเชิงซ้อน; แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์; การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

Abstracts

In learning management, teacher have to set the learning experiences that students could seek for and construct the knowledge themselves. Furthermore, they have to connect their prior knowledge and new experiences to process the work, and sharing knowledge with others for the retention of knowledge.

The purposes of the research were to 1) develop learning activities on complex number instructed by constructivism theory satisfying the set efficiency standard of 80/80, 2) develop learning activities on complex number instructed by applications of STAD technique satisfying the set efficiency standard of 80/80, 3) compare student's academic achievements prior to and

after the study was completed, 4) determine the satisfaction levels of the students with learning activities as instructed on the basis of constructivism theory and STAD technique, and 5) study the retention of learning on complex number as instructed on the basis of constructivism theory and STAD technique. The subjects were Matthayom Sueksa 5 students in the first semester of the academic year 2022. The cluster random sampling method was used to select 2 classrooms. One classroom was a group using learning activities based on constructivism theory. The other classroom was a group using learning activities based on STAD technique.

The research instruments consisted of lesson plans as based on constructivism and STAD technique, an academic achievement test, and a questionnaire eliciting to student satisfaction with the learning activities based on constructivism and STAD technique. Data analysis for the learning activities efficiency was determined using the percentage of mean scores during and after the study. The comparison of academic achievement was determined using Independent Samples t test. The satisfaction with learning activities was determined using mean and standard deviation.

Findings are as follows:

1. The learning activities on complex number instructed by constructivism satisfied the efficiency standard at 83.57/84.78 in consonance with criteria 80/80.
2. The learning activities on complex number instructed by applications of STAD teaching technique satisfied the efficiency standard at 83.90/84.33 in consonance with criteria 80/80.
3. The academic achievement in mathematics shown by 2 classroom samples was not differences at the statistically significant level of .05.
4. Students' satisfaction with learning activities based on constructivism and STAD was at high level.
5. Students' retention after the study by the learning activities based on constructivism was 67.89 percent. That was the retention of the learning was 16.89 percent which was consistent with the hypothesis. Likewise, students' retention after the study by the learning activities based on STAD was 66.22 percent. That was the retention of the learning was 18.11 percent which was consistent with the hypothesis.

Keywords: Academic Achievement in Mathematics; Complex Number; Constructivism; STAD Teaching Technique

บทนำ

ในปัจจุบันมนุษย์ต้องใช้ความรู้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาสังคมผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะเฉพาะด้าน ความชำนาญการและความรู้เท่าทันด้านต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยเฉพาะคณิตศาสตร์ มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ไขปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้าน

วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากการศึกษาวิเคราะห์การเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งคำนึงถึงความต้องการและความแตกต่างของนักเรียนส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการเต็มศักยภาพ รู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลรักการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีความเชื่อว่าบุคคลเรียนรู้ด้วยวิธีต่างกัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ เมื่อเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นจะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรองนำไปสู่การสร้างสรรคทางปัญญาที่ได้รับจากการตรวจสอบทั้งโดยตนเองและผู้อื่นว่าสามารถแก้ปัญหาเฉพาะในเรื่องต่าง ๆ ได้ ซึ่งอยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้นและใช้เป็นเครื่องมือสำหรับโครงสร้างใหม่อื่น ๆ การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการจัดลำดับ การคิดในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน ได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาเกิดการปรับเปลี่ยนแนวคิดจนเป็นแนวคิดใหม่ที่ได้มาจากการประสบการณ์และข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าของตนเองมาอภิปรายแลกเปลี่ยนร่วมกับผู้อื่น โดยนักเรียนประเมินความคิดใหม่ที่เกิดขึ้นด้วยการคิดอย่างลึกซึ้ง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 188) ที่ระบุไว้ว่าการจัดการเรียนรู้ เน้นกระบวนการเรียนรู้เพราะเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะความสนใจ และความถนัดของนักเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงจากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหากระบวนการเรียนการสอนต้องผสมผสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านทักษะและกระบวนการ

การจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน ควรเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและในการจัดการเรียนการสอนจึงควรที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านการเรียนรู้และมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนโดยมีการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีม นั้น ย่อมส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานเป็นทีมมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเองคือการจัดการเรียนซึ่ง Slavin (1990 : 83) การจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะวิธีการแบบนี้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและช่วยส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม วิธีการที่กล่าวถึงก็คือ STAD (Student Teams Achievement Divisions) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดให้ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กกลุ่มละประมาณ 4 คน มีระดับสติปัญญาและความสามารถแตกต่างกัน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน โดยครูเป็นผู้กำหนดบทเรียนและงานของกลุ่ม ครูเป็นผู้สอนบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้กลุ่มทำงานตามที่ครูกำหนด นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน คนที่เรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อน ๆ เวลาสอบทุกคนต่างทำข้อสอบของตน จากนั้นครูนำคะแนนของสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มมาคิดเป็นคะแนนของกลุ่มและอาจจัดลำดับคะแนนของทุกกลุ่ม ประกาศให้ทุกคนทราบ (ยุรพงษ์ ฉัตรสุกสิริ, 2553 : 43)

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองนั้นควรเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองหรือได้ร่วมกันทำกิจกรรมในลักษณะกลุ่มที่ร่วมมือกับเพื่อนภายในกลุ่ม เพราะเมื่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มหรือมีการระดมสมองของทุกคนภายในกลุ่มก็ย่อมทำให้เกิดองค์ความรู้ได้ โดยที่ครูผู้สอนเป็นผู้ใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไปถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ให้มีประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ให้มีประสิทธิภาพ 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD
5. เพื่อศึกษาความคงทนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ Two Group Pre - Test Post-Test Design เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวน 232 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วย (Sampling Unit) และจับฉลากมา 2 ห้องจากทั้งหมด 6 ห้องได้กลุ่มตัวอย่าง 2 ห้องละ 30 คน จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องละ 30 คน จากนั้นใช้วิธีการจับฉลากกลุ่มทดลอง ห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยนักเรียนแต่ละห้องเป็นการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์แต่ละห้องไม่แตกต่างกัน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยเครื่องมือจำนวน 3 ประเภท ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน อย่างละ 8 แผน แล้วนำแผนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความถูกต้องและความสอดคล้องของเนื้อหา วัตถุประสงค์ สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และการประเมินผล ด้วยเทคนิคการหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective--IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) ฉบับละ 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน การวัดและประเมินผลจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective--IOC) และความเหมาะสมของภาษา ทั้ง 2 ฉบับ ได้ค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและผ่านการเรียนรู้เนื้อหา เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน เพื่อนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อ ได้ค่า

ความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.33-0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.27-0.73 และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้ง 2 ฉบับ เท่ากับ 0.84 และ 0.87 ตามลำดับ

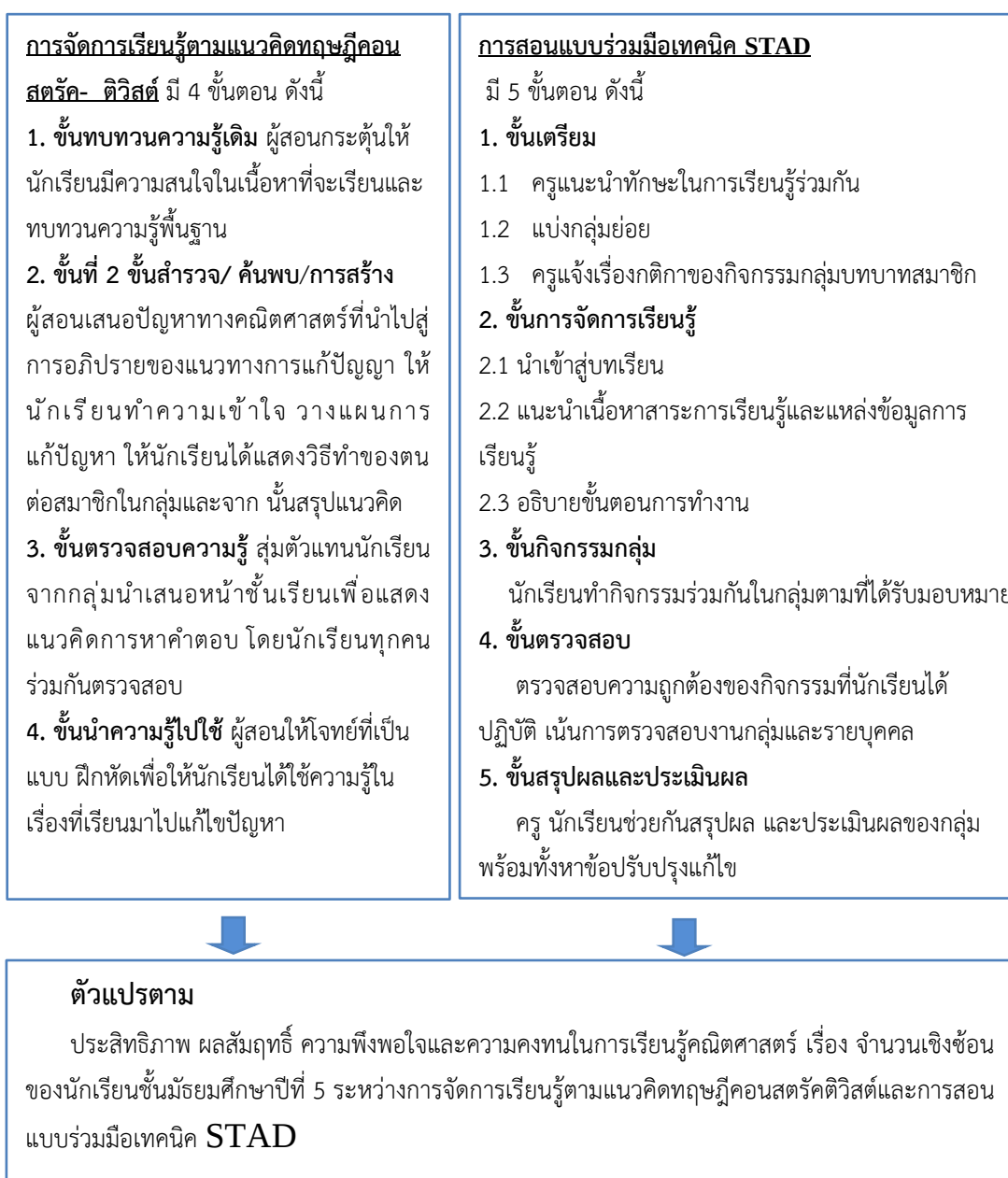
3. แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบด้วยข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ อย่างละ 10 ข้อ แล้วนำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน การวัดและประเมินผลจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective--IOC) และความเหมาะสมของภาษาได้ค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีการคำนวณสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.93 และ 0.94 ตามลำดับ

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติเพื่อประมวลผลข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยและสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้ (1) ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยการวิเคราะห์หาค่าร้อยละ (2) วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อน หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ด้วยการทดสอบค่าที (Independent Samples) (3) การวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation--SD) และ (4) การวัดความคงทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องจำนวนเชิงซ้อนจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของความคงทนในการเรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การจัดการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ และความคงทนของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งได้แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบด้วยผลการวิจัยจำนวน 4 ตอน ดังนี้ (1) ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD และ ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความคงทนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

การทดสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างการจัดกิจกรรม	30	70	58.50	83.57
หลังการจัดกิจกรรม	30	30	25.43	84.78

จากตารางที่ 1 พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.57/84.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

การทดสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างการจัดกิจกรรม	30	70	58.73	83.90
หลังการจัดกิจกรรม	30	30	25.30	84.33

จากตารางที่ 2 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตามแนวการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.90/84.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

กลุ่มทดลอง	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	t	Sig.
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	30	30	25.433	2.19	0.217	.829
เทคนิค STAD	30	30	25.300	2.55		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ไม่แตกต่างกัน ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 0.217$, $df = 58$, $Sig. = .829$)

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 4 และ 5

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการ	$\bar{X}$	SD	ระดับ
1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	4.00	0.53	มาก
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	4.50	0.51	มาก
3. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ด้วยตนเองมากขึ้น	4.37	0.61	มาก
4. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กระตุ้นให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก	4.47	0.57	มาก
5. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กระตุ้นให้ผู้เรียนกล้าตัดสินใจ และมีความมั่นใจในตนเอง	4.53	0.57	มากที่สุด
6. การใช้คำถามในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของครูกระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิดที่ดี	4.63	0.56	มากที่สุด
7. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นลำดับขั้นตอน มีเหตุผล	4.07	0.78	มาก
8. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผู้เรียนเกิดความภูมิใจ และเห็นคุณค่าตนเอง	4.43	0.57	มาก
9. เนื้อหามีความน่าสนใจ เหมาะสมกับผู้เรียน	4.47	0.57	มาก
10. ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	4.33	0.61	มาก
รวม	4.38	0.29	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, $SD = 0.29$) เมื่อพิจารณา เป็นรายข้อโดยเรียงลำดับของค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ การใช้คำถาม ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของครูกระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิดที่ดีอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, $SD = 0.56$)รองลงมา คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กระตุ้นให้ ผู้เรียนกล้าตัดสินใจ และมีความมั่นใจในตนเองอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.57$) และนักเรียนมี ความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเอง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$, $SD = 0.53$)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวน เชิงซ้อน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการ	$\bar{X}$	SD	ระดับ
1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้คนที่ เรียนเก่งได้มีโอกาสช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนอ่อน	4.10	0.80	มาก
2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ทำให้ผู้เรียนรู้สึก เป็นกันเองกับเพื่อน กล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก	4.60	0.56	มากที่สุด
3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ทำให้ผู้เรียนได้ เรียนและทำงานได้ดีขึ้น	4.10	0.80	มาก
4. ผู้เรียนมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนขณะที่เรียนทำให้เกิดความภูมิใจ และเห็นคุณค่าตนเอง	4.37	0.49	มาก
5. ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มระหว่าง การเรียน และทำให้ผู้เรียนมีอิสระในความคิด	4.50	0.51	มาก
6. ผู้เรียนมีโอกาสได้อ่าน เขียนและวิเคราะห์ สิ่งใหม่ๆ เพิ่มขึ้น	4.37	0.49	มาก
7. ผู้เรียนได้ฝึกเป็นผู้ให้ ผู้รับ ได้เรียนรู้และยอมรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่นในขณะที่เรียน	4.07	0.83	มาก
8. ผู้เรียนได้ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีขณะเรียน	4.17	0.65	มาก
9. เนื้อหาที่น่าสนใจ เหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	0.50	มาก
10. ผู้เรียนมีความพึงพอใจการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	4.37	0.49	มาก
รวม	4.30	0.52	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, $SD = 0.52$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงลำดับของค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นกันเองกับเพื่อน กล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออกอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, $SD = 0.56$) รองลงมา คือ ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มระหว่างการเรียน และทำให้ผู้เรียนมีอิสระในความคิด อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, $SD = 0.51$) และนักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ผู้เรียนได้ฝึกเป็นผู้ให้ ผู้รับได้เรียนรู้และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นในขณะที่เรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.07$, $SD = 0.83$)

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความคงทนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 6 และ 7

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความคงทนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังเวลาผ่านไป 4 สัปดาห์ (1 เดือน)

ความคงทน	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ค่าความแตกต่าง (ร้อยละ)
คะแนนหลังการจัดกิจกรรม	25.43	84.78	16.89
4 สัปดาห์ (1 เดือน)	20.37	67.89	

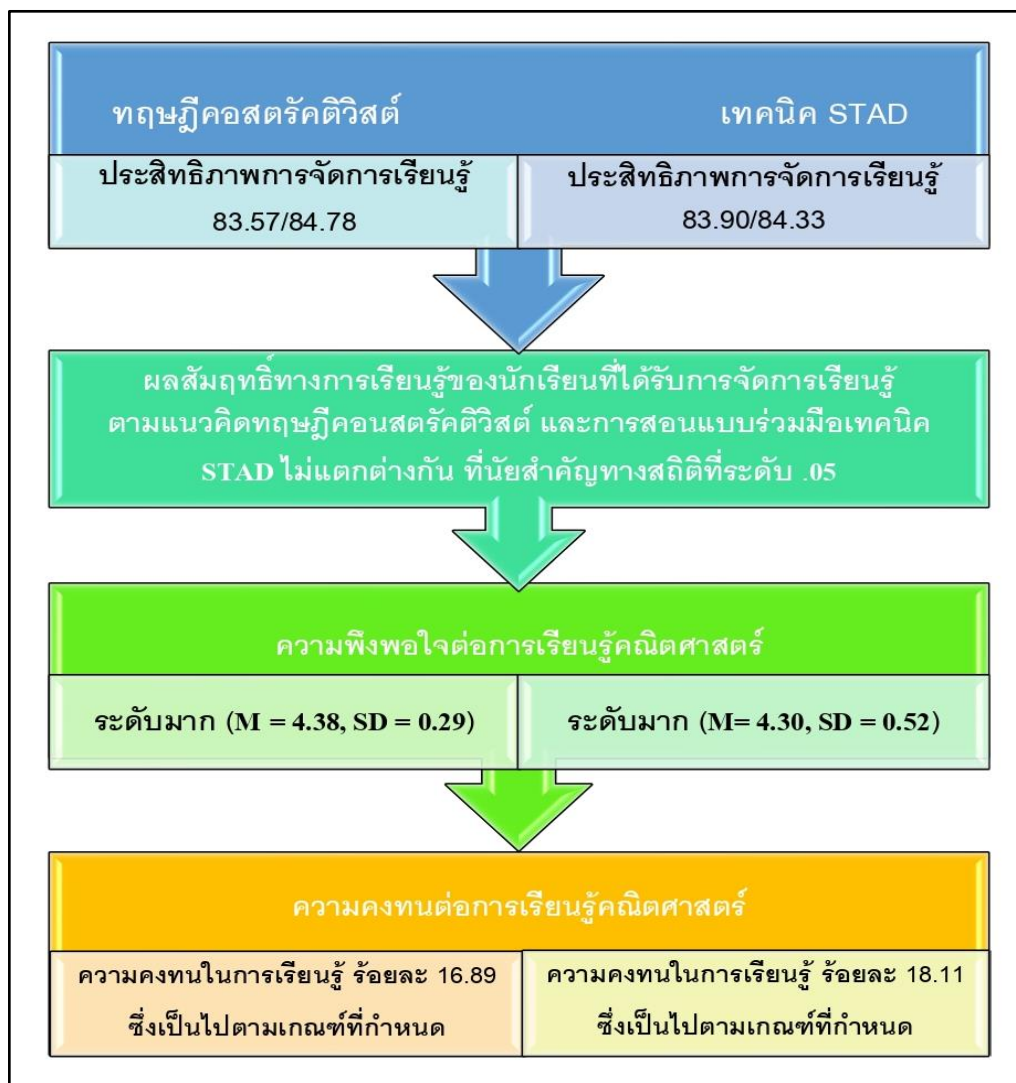
จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความคงทนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังเวลาผ่านไป 4 สัปดาห์ (1 เดือน) ทดสอบอีกครั้งด้วยแบบทดสอบฉบับเดิมและไม่มีการทบทวน มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 67.89 ซึ่งมีความคงทนในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 16.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าเมื่อเวลาผ่านไปไม่เกิน 1 เดือน ความคงทนทางการเรียนควรจะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 30

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความคงทนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเวลาผ่านไป 4 สัปดาห์ (1 เดือน)

ความคงทน	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ค่าความแตกต่าง (ร้อยละ)
คะแนนหลังการจัดกิจกรรม	25.30	84.33	18.11
4 สัปดาห์ (1 เดือน)	19.87	66.22	

จากตารางที่ 7 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความคงทนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเวลาผ่านไป 4 สัปดาห์ (1 เดือน) ทดสอบอีกครั้งด้วยแบบทดสอบฉบับเดิมและไม่มีการทบทวน มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็น ร้อยละ 66.22 ซึ่งมีความคงทนในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 18.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าเมื่อเวลาผ่านไปไม่เกิน 1 เดือน ความคงทนทางการเรียนควรลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 30

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
 และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของวิจัยได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.57/84.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ หมายความว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรม ใบงาน แบบทดสอบย่อยและแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ระหว่างการจัดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 83.57 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 84.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญคำนึงถึงความต้องการ และความแตกต่างของนักเรียนรายบุคคลส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการเต็มศักยภาพรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล การให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอนทำให้นักเรียนได้ฝึกการคิดอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา มีประสบการณ์ในการทำงาน มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่ได้เรียนรู้สามารถเชื่อมโยงความรู้ ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิม โดยรู้ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้างและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนร่วมกับผู้อื่นโดยนักเรียนประเมินความคิดใหม่ที่เกิดขึ้นด้วยการคิดอย่างลึกซึ้ง ดังนั้นนักเรียนจึงมีความมั่นใจ กล้าคิด และกล้าแสดงความคิดเห็น โดยไม่ต้องกังวลว่าแนวคิดนั้นจะถูกหรือผิด สามารถสรุปเป็นหลักการและกระบวนการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 9) ที่กล่าวไว้ว่า หลักการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ ชี้แนะข้อบกพร่องของผู้เรียน และจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะที่เรียนได้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แนวหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เปิดโอกาสให้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผล ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ/กระบวนการคิด และนอกจากนี้ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยเสรี คำอ้น (2558) ได้ศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัรรมคำแหง พบว่า การจัดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 81.49

/80.14 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 รวมถึงงานวิจัยของธัญชา จันทกาญจน์ และกรวิกา ก้องกุล (2561) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 79.72 /77.53 สอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรี เรืองสวัสดิ์ (2562) ได้ศึกษา การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องความ น่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัค- ติวิสต์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.90/83.57 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของศุภณัฐ นงศ์นวล (2562) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพ 75.93/75 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตามการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.90/84.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ กำหนดไว้ หมายความว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรม ใบงาน แบบทดสอบย่อยและแบบประเมินพฤติกรรมการ เรียนรู้ระหว่างการจัดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 83.90 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้หลังการจัดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 84.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 เป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็น การจัดการเรียนการสอนรูปแบบกระบวนการกลุ่ม ในการเรียนการสอนครูเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยความสามารถของนักเรียน เก่ง ปานกลางและอ่อน กลุ่มละ 4-5 คนเพื่อศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ด้วยตนเอง ได้ทำงานร่วมกับเพื่อน ได้ปรึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายใน กลุ่ม ฝึกทักษะการสื่อสาร การคิด การตั้งคำถามทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งได้เปิดโอกาส ให้เพื่อนได้ช่วยเหลือตนเองและได้รับโอกาสในการช่วยเหลือเพื่อน ซึ่งเป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อน ด้วย ทำให้เกิดความรักและสามัคคีภายในกลุ่ม ถ้าคิด ถ้าทำและถ้าแสดงออกอย่างมีเหตุผล ซึ่งในทุก ๆ ครั้งจะต้องเก็บคะแนนของนักเรียนรายบุคคล และรายกลุ่มนำมาเปรียบเทียบคะแนนเพื่อดูพัฒนาการของ นักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทิตินา แคมมณี (2563 : 266-267) ที่กล่าวไว้ว่า การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม โดยความสามารถ เพื่อศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน เนื้อหาสาระอาจมีหลายตอน ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบ ในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนไว้เพื่อดูพัฒนาการและเปรียบเทียบการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกกาญจน์ เชียงจง (2560) ได้ศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการ

เรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสองนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ กรุงเทพมหานคร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.10/81.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ รวมถึงงานวิจัยของเสรี คำอ้น และกิริณา จิรโชติเดโช (2562) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎี สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องเซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.84/75.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75/75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของนิชา เมทา และคณะ (2563) ได้ศึกษา การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.73/82.40 ซึ่งมีค่า สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมกลุ่มที่ลดความสามารถแก่ ปานกลางและอ่อน ร่วมกันแก้ไขปัญหา ทำให้นักเรียนทุกคนสามารถค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยการทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนได้ร่วมมือกันทำกิจกรรม นักเรียนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกในกลุ่มที่เข้าใจจะต้องคอยอธิบายช่วยเหลือเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเพื่อให้เพื่อนภายในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ให้ได้ ทำให้การปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนเป็นไปด้วยความราบรื่น ทั้ง ๆ ที่เป็นักเรียนที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน ทุกคนในกลุ่มได้ฝึกการทำงานและการเรียนรู้ร่วมกัน ตลอดจนการรับผิดชอบต่อตนเองจนช่วยทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ โดยพบว่านักเรียนสามารถค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเองและยังค้นพบความรู้ได้ด้วยกระบวนการกลุ่ม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างผลงานของตนเองได้อย่างเหมาะสมเต็มความสามารถของผู้เรียน รวมถึงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับวิธีการจัดการเรียนรู้ เหมาะสมกับเนื้อหาที่ใช้สอน เหมาะสมกับตัวนักเรียน โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบกับแผนการจัดการเรียนรู้ทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบได้ผ่านการหาคุณภาพอย่างเป็นระบบโดยได้รับการชี้แนะจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการสอนคณิตศาสตร์และด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัค

ติวิสต์ของ กรรณิการ์ หาญพิทักษ์ (2559) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของวันชลมา ปานากาแข็ง (2560) ได้ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้นโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม GSP มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของธณัชชา จันทกาญจน์ และกรวิกา ก้องกุล (2561) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ของเพ็ญศิริ ศรีชมภู (2559) ได้ศึกษา การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา สุวินทวงศ์ พบว่า ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของกนกกาญจน์ เชียงจง (2560) ได้ศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสองนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ กรุงเทพมหานคร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องฟังก์ชันกำลังสองมีความสามารถในการเรียนฟังก์ชันกำลังสอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจากงานวิจัยที่สอดคล้องกันทั้งสองเรื่องจะสังเกตได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD นักเรียนมีทักษะในการเรียนรู้ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทั้งสองแบบ

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมาก ซึ่งจากผลวิจัยพบว่า ระดับความพึงพอใจในภาพรวมมีเท่ากับ $\bar{X} = 4.38$, $SD = 0.29$ และ $\bar{X} = 4.30$, $SD = 0.52$ ตามลำดับ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนมีความสนใจและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ไม่ว่าการแสดงความ

คิดเห็น มีความสนุกสนานในการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย มีการอภิปรายภายในกลุ่มของนักเรียนเอง เมื่อนักเรียนมีความรู้สึกรักชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์อันเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านความคิด การให้เหตุผลและการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 1) คณิตศาสตร์ เป็นความรู้พื้นฐานของวิทยาการแขนงต่าง ๆ เป็นเครื่องมือที่นำความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานของการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท และคณิตศาสตร์ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดได้อย่างมีระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ สอดคล้องกับ Shelly (1975 : 252-268) ที่กล่าวว่า ในการทำงานใด ๆ ผู้ร่วมงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในการทำงานสำหรับในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีแรงจูงใจที่จะอยากเรียน ซึ่งผู้สอนต้องคำนึงถึงสิ่งที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในหลาย ๆ ด้าน เช่น การสร้างสถานการณ์ปัญหา เทคนิควิธีการสอน การเสริมแรงโดยการให้คะแนน เพิ่มหรือให้รางวัล รวมถึงการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ ให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึภาคภูมิใจในความสำเร็จ หรือผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการจัดกิจกรรม ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของวันชัยมา ปานากาแข็ง (2560) ได้ศึกษา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้นโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม GSP อยู่ในระดับมากขึ้นไป รวมถึงงานวิจัยของเพ็ญศิริ ศรีชมภู (2559) ได้ศึกษา การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา สุวินทวงศ์ พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา สุวินทวงศ์ พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.42$, $SD = 0.22$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของนพกร สิริณพนธ์ และคณะ (2563) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ระดับความพึงพอใจทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังใช้เทคนิคการเรียนรู้ แบบร่วมมือ STAD โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

5. ความคงทนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 67.89 ซึ่งมีความคงทนในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 16.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 66.22 ซึ่งมีความคงทนในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 18.11 ซึ่งเป็นไปตาม

เกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าเมื่อเวลาผ่านไปไม่เกิน 1 เดือน ความคงทนทางการเรียนควรจะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 30 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ด้วยกิจกรรมกลุ่ม อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอน และเพื่อนในกลุ่มคอยให้ความช่วยเหลือในการกระตุ้นเพื่อให้เกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ดังนั้นความรู้ที่เกิดจากการสร้างขึ้นมาด้วยความเข้าใจของตัวนักเรียนเอง และส่งเสริมให้นำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นประจำ ช่วยย้ำความทรงจำและระลึกได้ เกิดจินตนาการอย่างเป็นรูปธรรมซึ่งทำให้ความรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนมีความคงทนพร้อมทั้งสามารถนำความรู้เดิมไปต่อยอดความรู้ใหม่ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของศุภณัฐ นงศ์นวล (2562) ได้ศึกษา การพัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สถิติเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 57.17 (โดยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง 14 วัน) และสอดคล้องกับงานวิจัยของแก้วมะณี เลิศสนธิ์ และ สพลณภัทร ทองสอน (2558) ได้ศึกษา การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน 2 สัปดาห์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางหลังเรียน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของยุวธิดา อัครฮาดและวีระยุทธ จันลา (2565) ได้ศึกษา การศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการผ่านบทเรียนออนไลน์ เรื่อง “รักเรา รักโลก” สำหรับนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) พบว่า ความคงทนทางการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) ที่ได้เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการผ่านบทเรียนออนไลน์ เรื่อง “รักเรา รักโลก” เมื่อเรียนจบบทเรียนทันที คิดเป็นร้อยละ 89.48 ค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ และทดสอบอีกครั้งด้วยแบบทดสอบชุดเดิมโดยไม่มีการทบทวน คิดเป็นร้อยละ 79.00 โดยลดลงหลังการสอบทันทีร้อยละ 10.48 และค่าเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนเมื่อผ่านไป 4 สัปดาห์ ด้วยแบบทดสอบชุดเดิมและไม่มีการทบทวน คิดเป็นร้อยละ 66.48 โดยลดลงจากการทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 12.52 ซึ่งไม่เกินร้อยละ 30

ข้อเสนอแนะ

ผลจากการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบมีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการกลุ่มเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน โดยในกลุ่มมีทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน ดังนั้นก่อนเรียนครูจะต้องอธิบายวิธีการ แนวปฏิบัติ ตลอดจนข้อตกลงในการเรียนกับนักเรียนให้ชัดเจน

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบมีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการกลุ่มเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้นั้นในการกิจกรรมการเรียนรู้จึงอาจต้องใช้เวลาให้กับนักเรียนพอสมควร ซึ่งอาจจะต้องใช้ทั้งเวลาและทั้งตัวกิจกรรม ซึ่งเวลาเรียน 1-2 คาบ อาจไม่พอที่จะทำให้ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ เพราะฉะนั้นการปรับรูปแบบอาจจะลดกิจกรรมรองแต่ยังคงตัวกิจกรรมหลักและไม่ให้กระทบกับการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียน ในระหว่างที่นักเรียน ทำกิจกรรมครูผู้สอนสามารถสังเกตการทำกิจกรรมว่านักเรียนติดปัญหาจุดไหนนานเกินไปครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิด เพื่อให้นักเรียนจะสามารถดำเนินกิจกรรมไปได้ตามลำดับขั้นตอนและตามเวลาที่กำหนด

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 2 แบบมีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการกลุ่มเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน โดยในกลุ่มมีทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน เนื่องจากสมาชิกในกลุ่มมีความสามารถรายบุคคลที่แตกต่างกัน ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องสังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมร่วมกันของแต่ละกลุ่มและกระตุ้นเตือนให้คนเก่งช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่อ่อนกว่า หรือเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจ ให้เข้าใจไปด้วยกันตามเวลาที่กำหนด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ในห้องเรียนเดียวกัน เพื่อจะได้พัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้เต็มอย่างความสามารถของนักเรียน

2. ควรมีการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์หรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยการเปรียบเทียบกับจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เช่น การสอนแบบบูรณาการ การสอนแบบ CIPPA MODEL ร่วมกับการใช้สื่อวัตกรรมการเรียนรู้ หรือจัดควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ เพื่อเปรียบเทียบกับวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนวิธีเดียวอาจจะไม่รู้ว่าผลที่ได้ดีจริงหรือไม่ หรืออาจจะดูว่าการจัดกิจกรรมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลต่อความสามารถของนักเรียนด้านไหนอีกบ้าง

เอกสารอ้างอิง

- กนกกาญจน์ เชื้อจง. (2560). การพัฒนาผลการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2565. แหล่งที่มา: <http://www.edu-journal.ru.ac.th/index.php/abstractData/viewIndex/2027.ru>
- กรรณิการ์ หาญพิทักษ์. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสามเหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- แก้วมะณี เลิศสนธิ์ และสพลณภัทร ทองสอน. (2558). การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดฉะเชิงเทรา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 26 (1), 147-158.
- ทศนา แหมมณี. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ณิชา เมทา, จิตราภรณ์ บุญอนอม และ นพพร แหมมแสง. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2565. แหล่งที่มา: http://www.edu-journal.ru.ac.th/AbstractPdf/2563-3-1_1626158518_6114621008.pdf

- ธัญชา จันทกาญจน์ และกรวิกา ก้องกุล. (2561, กรกฎาคม). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BASED ON CONSTRUCTIVISM ON SEQUENCES FOR MATHAYOMSUKSA 5. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติด้านนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้และสิ่งประดิษฐ์ครั้งที่ 2 ประจำปี 2561 (หน้า 195-205) ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี.
- พัชรี เรืองสวัสดิ์. (2562). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- เพ็ญศิริ ศรีชมภู. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา สุวินทวงศ์. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 13 พฤศจิกายน 2565. แหล่งที่มา: <http://www.edujournal.ru.ac.th /index.php/abstractData/viewIndex/23.ru>
- ยุรพงษ์ ฉัตรสุภสิริ. (2553). การเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กับการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ยุวธิดา อัครชาติ และวีระยุทธ จันลา (2565). การศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการผ่านบทเรียนออนไลน์ เรื่อง “รักเรา รักโลก” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม). *Journal of Roi Kaensarn Academi*. 7 (3), 1-16.
- วันชลมา ปานากาแข็ง. (2560). กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้นโดยใช้โปรแกรม *The Geometer's Sketchpad* สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศุภนัส นงคั่นวล. (2562). การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- เสรี คำอ้น. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

เสรี คำอ้น และกิริณา จิรโชติเดโช. (2562, ตุลาคม - ธันวาคม). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
ทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนคณิตศาสตร์. *Journal of Education Studies* วารสารครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 47
(ฉบับเพิ่มเติม 2), 328-344.

Shelly, M. W. (1975). Responding to social change. Stroudsburg, PA: Dowden Hutchison & Press.

Slavin, R. E. (1995). Cooperative learning: Theory, research, and practice. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.