การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย

STUDY OF MATHEMATICS ACHIEVEMENTS AND COMMUNICATION ABILITIES FROM STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION OF MATHAYOMSUKSA 6, PHUKETWITTAYALAI SCHOOL

เพชรรัตน์ จันทร์อุดม[1*], อนุวัตร จิรวัฒนพาณิช[2] , จุฑามาศ ชูจันทร์[3] และสมภพ อำพัน[4]
Petcharat Janudom[1*], Anuwat Jirawatpanit [2], Chuthamart Chuchan[3] and Sompop Umpun[4]

[1] นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู, สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
[1] Teaching Internship, Mathematics, Bachelor of Education, Phuket Rajabhat University
[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
[2] Assistant Professor, Mathematics, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University
[3] อาจารย์กลุ่มวิชาชีพครู, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
[3] Teacher profession group, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University
[4] ครูชำนาญการ, กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย
[4] Professional Level Teachers, Learning Area of Mathematics, Phuketwittayalai school
[*]**Corresponding author, E-mail:** s6110357114@pkru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/10 โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย จำนวน 37 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จำนวน 10 แผน 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีค่าเฉลี่ยเป็น 24.43 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.43 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.11 โดยนักเรียนจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 86.49 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ และพบว่าคะแนนการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยแล้วก่อนเรียน อยู่ในระดับควรปรับปรุง หลังเรียน อยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

Abstract

The purpose of this research was to study the mathematics learning achievement and mathematical communication ability from the cooperative learning management using STAD technique. The target group was 37 Mathayomsuksa 6/10 at Phuketwittayalai school students in the second semester of the academic year 2022.

The research tools were 1) Learning management plan using STAD-based cooperative learning management number 10 Learning Plans 2) Mathematics Achievement Test 3) Mathematical Communication Ability. Test The statistics used in the analysis were mean, standard deviation and percentage.

The results showed that Mathematics learning achievement of the students after school was higher than before, with an average of 24.43 out of 30, representing 81.43 percent and standard deviation of 4.11. There were 32 students, representing 86.49 percent, with academic achievement. Mathematics passed the criteria. And it was found that the students' mathematic communication scores were on average before learning. At a level that should be improved after studying at a good level.

Keyword: Student Teams Achievement Division (STAD), Mathematical Communication Ability, Mathematics Achievement

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน ดังนั้นการศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุล ทั้งด้านร่างกาย ด้านความรู้ ด้านคุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขมีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่ดีที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต ซึ่งมุ่งเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานของความเชื่อที่ว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ความสามารถในการสื่อสารและการนำเสนอเป็นความสามารถหนึ่งที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความเข้าใจ ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ รวมถึงการผสมผสานความรู้สู่สถานการณ์อื่น ซึ่งสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics : NCTM) ซึ่งกำหนดให้ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญที่จะต้องทำให้มีความหมายแก่นักเรียน หากนักเรียนต้องการสื่อสารความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิผล ความสามารถทั่วไปในการสื่อสารจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจภาษาคณิตศาสตร์ เป็นเสมือนสะพานที่จะช่วยให้นักเรียนแปลข้อความต่าง ๆ ให้เป็นภาษาเชิงนามธรรมและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การสื่อสารยังมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงสิ่งที่ใช้แทนความคิดทางคณิตศาสตร์ในด้านวัตถุ รูปภาพ กราฟ สัญลักษณ์ต่าง ๆ คำพูด และการแทน

ความคิดทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งการรับรู้ในคุณค่าของคณิตศาสตร์ ทั้งในฐานะเป็นชนิดของระบบสื่อสารและในฐานะที่เป็นเครื่องมือ การใช้คณิตศาสตร์ในการสื่อสารยังช่วยให้นักเรียนมีความรู้ชัดเจนในแนวคิดและเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น (NCTM, 1989) อีกทั้งกระทรวงศึกษาธิการได้เสนอว่าในการพัฒนาเยาวชนเข้าสู่ยุคแห่งศตวรรษที่ 21 ในหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์ ควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ และหนึ่งในนั้นคือความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: สสวท, 2560)

นอกจากนี้การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้ถูกอธิบายว่า “มีบทบาทสำคัญในฐานะการเป็นตัวแทนทางคณิตศาสตร์ของความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง” (Kuntari & Rosnawati, 2016) จะเห็น ได้ว่าหนึ่งในหัวใจของการเรียนรู้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (Tiffany, Surya, Panjaitan, & Syahputra, 2017) ซึ่งการสื่อสารนั้นไม่เป็นเพียงแค่การท่าความเข้าใจ แต่การสื่อสารนั้นเป็นสิ่งที่จ่าเป็นในการศึกษา ซึ่งในชั้นเรียนที่สอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด จะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเกิดขึ้นได้อย่างมากเมื่อเทียบกับชั้นเรียนทั่วไป (เอื้อจิตร, ไมตรี และนฤมล, 2551)

การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง เป็นการจัดการเรียนการสอนที่กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยที่นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีความรับผิดชอบและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้การเรียนแบบร่วมมือส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา มีทักษะการทำงานร่วมกันเกิดการยอมรับซึ่งกันและกันและมีความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดบรรยากาศการเรียนที่นักเรียนทุกคนได้พูดคุยปรึกษาหารือ ทำกิจกรรมร่วมกัน เป็นการช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น

การแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Division หรือ STAD) เป็นวิธีการเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องการเน้นให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แล้วมีการทดสอบย่อย โดยแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์นั้น คะแนนทดสอบย่อยของนักเรียนจะถูกนำมาพิจารณาเป็น 2 ตอน ตอนแรกดูคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ตอนที่สองดูคะแนนสอบรายบุคคล จุดสำคัญของการเรียน คือ ต้องลดการทำงานเพื่อตนเองให้ความร่วมมือ ความรับผิดชอบและการช่วยเหลือกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ตลอดจนการฝากการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยครูเป็นผู้กำหนดบทเรียนและงานของกลุ่ม กลุ่มทำงานตามที่ครูกำหนดในกลุ่มช่วยเหลือกัน คนที่เรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อนๆ (อุษา ยิ่งนารัมย์, 2552) การเรียนเป็นกลุ่มย่อย จะทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียน ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนมากขึ้น สามารถเรียนรู้จากกันและกันได้เข้าใจกว่าการเรียนจากครู ด้วยภาษาที่ใช้สื่อความเข้าใจได้ตรงกันมากกว่า สำหรับเด็กเก่งที่ได้รับการเรียนเป็นกลุ่มโดยทำหน้าที่สอนเด็กอ่อนจะทำให้เด็กเก่งได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ทันที (บุญชม ศรีสะอาด, 2541) รวมทั้งการเป็นกำลังใจสำหรับกันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองและร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของบุคคล คือ ความสำเร็จของกลุ่มเป็นวิธีการเรียนแบบร่วมมือ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย จังหวัดภูเก็ต ซึ่งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/10 เป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการเรียนการสอนและเกิดปัญหาในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงต้องการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการสื่อสาร มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเองและของเพื่อนร่วมกลุ่มทำให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด รวมถึงมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นเตรียมความพร้อม หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนสนทนากับผู้เรียนและทบทวนความรู้เดิมเพื่อเตรียมพร้อมให้เข้าใจในสิ่งที่จะเรียนและสามารถเชื่อมโยงไปสู่เรื่องที่จะเรียนได้

2) ขั้นนำเสนอความรู้ หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยนำเสนอความรู้ใหม่ สร้างความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนจนเกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน

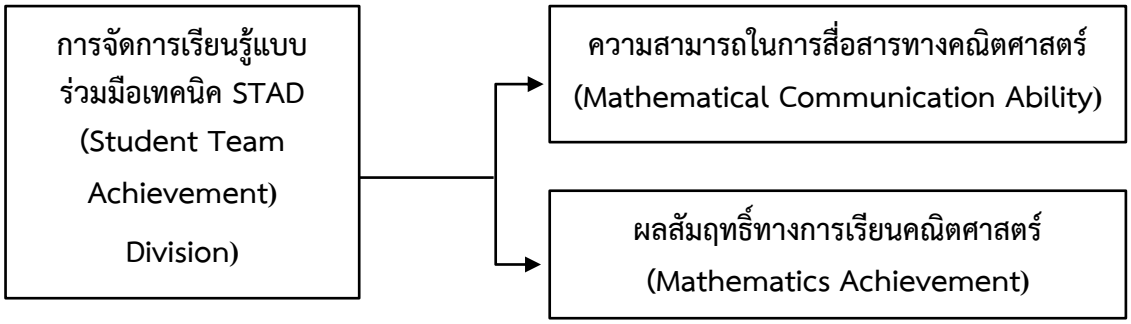
3) ขั้นกิจกรรมกลุ่มฝึกทักษะ หมายถึง เป็นการจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คนโดยคละความสามารถกันในแต่ละกลุ่ม ซึ่งสมาชิกในกลุ่มครูจะเป็นผู้กำหนดให้ และสมาชิกทุกคนจะต้องทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำใบงานและทบทวนความรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และเตรียมพร้อมสำหรับการทดสอบย่อย

4) ขั้นสรุปความรู้ หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันนำเนื้อหาสาระจากการเรียนรู้ มาสรุปเป็นความรู้รวบยอดอีกครั้งหนึ่ง

5) ขั้นการทดสอบย่อย หมายถึง นักเรียนทดสอบเป็นรายบุคคลแล้วนำคะแนนที่ได้ไปหาคะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน และคะแนนพัฒนาการของกลุ่มแล้วให้แต่ละกลุ่มนำคะแนนพัฒนาการของทีมไปเทียบกับเกณฑ์

6) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำโดยนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้สร้างสรรค์ผลงานที่มอบหมายให้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ตามกรอบแนวคิดในการทำวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/10 โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพังงา ภูเก็ต ระนอง ปีการศึกษา 2565 จำนวน 37 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ จำนวน 10 แผน

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วยคำถามแบบปรนัย 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 30 คะแนน)

3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (จำนวน 1 ชุด โดยประกอบด้วย 3 ข้อ ข้อละ 12 คะแนน)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ ให้นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ชั่วโมง เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ จึงทดสอบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น และตรวจให้คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ นำผลคะแนนจากการตรวจสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

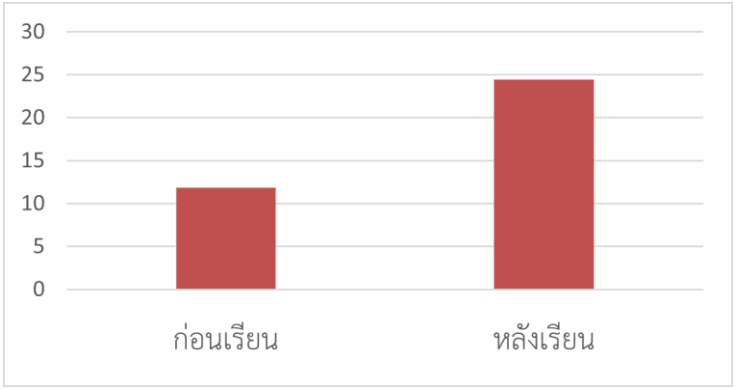
ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

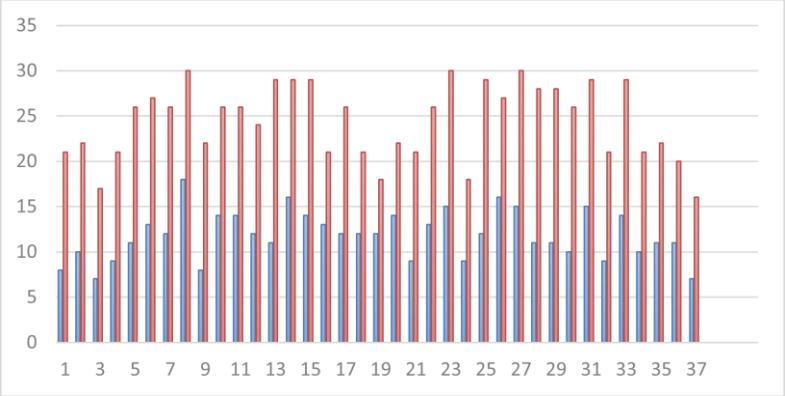
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียคณิตศาสตร์	N (คน)	μ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	σ
ก่อนเรียน	37	11.84	2.65
หลังเรียน	37	24.43	4.11

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 37 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 11.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.65 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 24.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.11



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

จากภาพที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 11.84 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 24.30



ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนรายบุคคล

จากภาพที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งผู้เรียนจำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 86.49 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีผู้เรียนจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 13.51 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนน้อยกว่าร้อยละ 70

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์	ก่อนเรียน		หลังเรียน		คะแนนเฉลี่ยแต่ละด้าน	SD
	คะแนนเฉลี่ย	SD	คะแนนเฉลี่ย	SD		
ด้านที่ 1	1.65	0.82	3.14	0.67	2.40	0.75
ด้านที่ 2	1.70	0.66	3.05	0.66	2.38	0.66
ด้านที่ 3	2.24	0.72	3.03	0.73	2.64	0.73
รวม	1.86	0.73	3.07	0.69	2.88	0.71

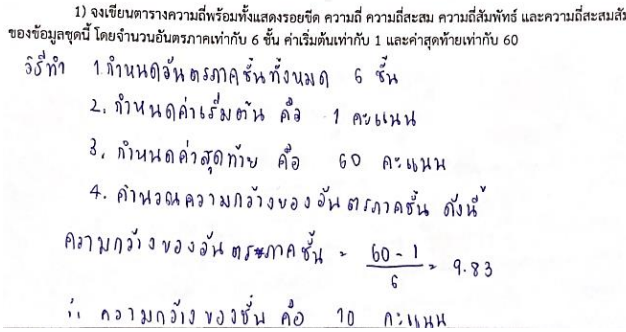
จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 37 คน มีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยเฉลี่ยแล้วก่อนเรียน อยู่ในระดับควรปรับปรุง หลังเรียน อยู่ในระดับดี โดยที่ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) การอธิบายรูปภาพหรือแผนภาพเป็นความคิดทางคณิตศาสตร์ 2) การวาดหรืออธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ และ 3) การเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งพบว่า หลังเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์สูงที่สุด ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยรองลงมาคือ การอธิบายรูปภาพหรือแผนภาพเป็นความคิดทางคณิตศาสตร์ และคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ การวาดหรืออธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์

ผลงานของผู้เรียนที่แสดงถึงความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน แสดงได้ดังต่อไปนี้

ด้านที่ 1 การอธิบายรูปภาพหรือแผนภาพเป็นความคิดทางคณิตศาสตร์

การอธิบายรูปภาพหรือแผนภาพเป็นความคิดทางคณิตศาสตร์ คือ การเขียนอธิบายจากภาพ กราฟ หรือตาราง ให้เป็นแนวคิดทางคณิตศาสตร์ สังเกตได้ชัดว่าในขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอความรู้ ได้มีการนำเสนอความรู้ใหม่ สร้างความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนจนเกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนซึ่งเป็นขั้นที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการอธิบายถึงแนวคิดในการหาคำตอบ ทำให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญในการอธิบายรูปภาพหรือแผนภาพเป็นความคิดทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งในขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่มฝึกทักษะ ยังเป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนภายในกลุ่ม ทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกันและร่วมกันอธิบายรูปภาพหรือแผนภาพเป็นความคิดทางคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปความรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันนำเนื้อหาสาระจากการเรียนรู้มาสรุปเป็นความรู้รวบยอด ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้รายละเอียดของการอธิบายรูปภาพหรือแผนภาพเป็นความคิดทางคณิตศาสตร์และขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ ผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำโดยนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้สร้างสรรค์ผลงานที่มอบหมายให้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ

ตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านการอธิบายรูปภาพหรือแผนภาพเป็นความคิดทางคณิตศาสตร์ที่ได้ 4 คะแนน (ดีมาก) ซึ่งพิจารณาจากการเขียนอธิบายแนวโน้มและลักษณะกาสร้างตารางความถี่ได้ถูกต้องและครบถ้วน ซึ่งแสดงได้ดังภาพที่ 4


1) จงเขียนตารางความถี่พร้อมทั้งแสดงรอยขีด ความถี่ ความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ และความถี่สะสมสัมพัทธ์ ของข้อมูลชุดนี้ โดยจำนวนอันตรภาคเท่ากับ 6 ชั้น ค่าเริ่มต้นเท่ากับ 1 และค่าสุดท้ายเท่ากับ 60

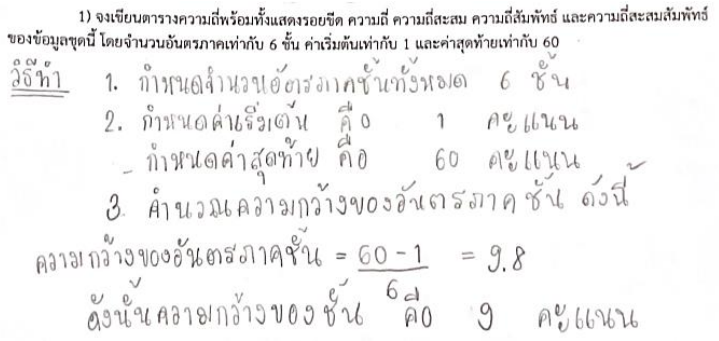
วิธีทำ 1. กำหนดจำนวนอันตรภาคชั้นทั้งหมด 6 ชั้น
2. กำหนดค่าเริ่มต้น คือ 1 คะแนน
3. กำหนดค่าสุดท้าย คือ 60 คะแนน
4. คำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น ดังนี้

ความกว้างของอันตรภาคชั้น = $\frac{60-1}{6} = 9.83$

∴ ความกว้างของชั้น คือ 10 คะแนน

ภาพที่ 4 ตัวอย่างผลงานของนักเรียนการอธิบายแผนภาพที่เป็นความคิดทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องและครบถ้วน

ตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านการอธิบายรูปภาพหรือแผนภาพเป็นความคิดทางคณิตศาสตร์ที่ได้ 3 คะแนน (ดี) ซึ่งพิจารณาจากการเขียนอธิบายแนวโน้มและลักษณะกาสร้างตารางความถี่ได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน ซึ่งแสดงได้ดังภาพที่ 5

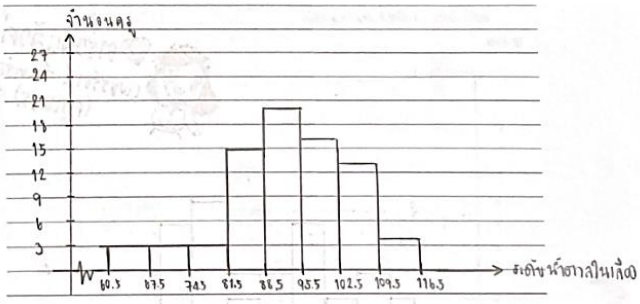


ภาพที่ 5 ตัวอย่างผลงานของนักเรียนการอธิบายแผนภาพเป็นความคิดทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน

ด้านที่ 2 การวาดหรืออธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์

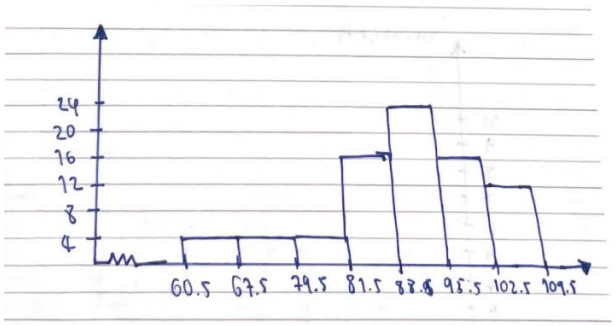
การวาดหรืออธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ คือ การวาดภาพ กราฟ หรือตารางในการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ สังเกตได้ชัดว่าในขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอความรู้ ได้มีนำเสนอความรู้ใหม่ สร้างความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนจนเกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน ซึ่งเป็นขั้นที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการวาดหรืออธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ และเห็นถึงความสำคัญของภาพ กราฟ หรือตาราง อีกทั้งในขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่มฝึกทักษะ ยังเป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนภายในกลุ่มทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกันและร่วมกันวาดหรืออธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปความรู้เป็นการเรียนรู้ที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันนำเนื้อหาสาระจากการเรียนรู้มาสรุปเป็นความรู้รวบยอด ทำให้นักเรียนได้รายละเอียดของการวาดหรืออธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ และขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ ผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำโดยนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้สร้างสรรค์ผลงานที่มอบหมายให้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ

ตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านการวาดหรืออธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ที่ได้ 4 คะแนน (ดีมาก) ซึ่งพิจารณาจากการวาดกราฟ แผนภาพหรือตารางได้ถูกต้องครบถ้วน ซึ่งได้ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ตัวอย่างผลงานนักเรียนด้านการวาดหรืออธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องครบถ้วน

ตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านการวาดหรืออธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ที่ได้ 3 คะแนน (ดี) ซึ่งพิจารณาจากการวาดกราฟ แผนภาพหรือตารางได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์เนื่องจากไม่มีการกำหนดแกน X และ Y ซึ่งแสดงได้ดังภาพที่ 7

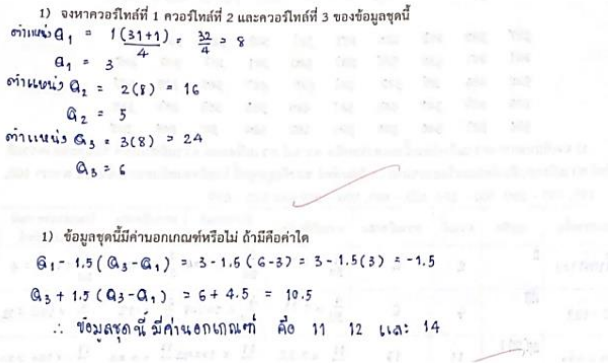


ภาพที่ 7 ตัวอย่างผลงานนักเรียนด้านการวาดหรืออธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน

ด้านที่ 3 การเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

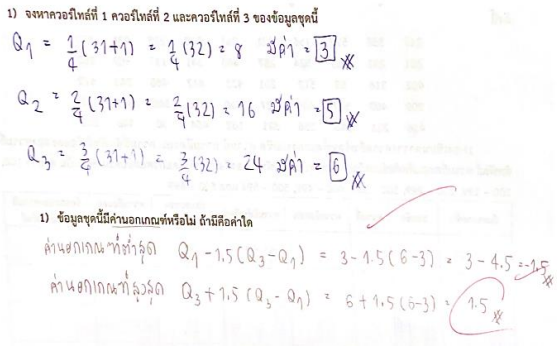
การเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ คือ การเขียนเพื่อแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์หรือแสดงสถานการณ์โดยการใช้สัญลักษณ์หรือภาษาทางคณิตศาสตร์ สังเกตได้ชัดว่าในขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอความรู้ ได้มีการนำเสนอความรู้ใหม่ สร้างความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนจนเกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน ซึ่งเป็นขั้นที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการอธิบายถึงแนวคิดในการในคำตอบ ทำให้นักเรียนมีเป้าหมายในการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งในขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่มฝึกทักษะ เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนภายในกลุ่ม ทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกันและร่วมกันเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปความรู้ ของการเรียนรู้ที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันนำเนื้อหาสาระจากการเรียนรู้ มาสรุปเป็นความรู้รวบยอดทำให้นักเรียนได้รายละเอียดของการเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ ผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำโดยนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้สร้างสรรค์ผลงานที่มอบหมายให้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ

ตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านการเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ 4 คะแนน (ดีมาก) ซึ่งพิจารณาจากการอธิบายแนวคิดในการหาคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วน ซึ่งได้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ตัวอย่างผลงานนักเรียนด้านการเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องครบถ้วน

ตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านการเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ 3 คะแนน (ดี) ซึ่งพิจารณาจากการอธิบายแนวคิดในการหาคำตอบได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน ซึ่งแสดงได้ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ตัวอย่างผลงานนักเรียนด้านการเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนเทคนิค STAD เพื่อการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD พบว่า นักเรียนจำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 86.49 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีผู้เรียนจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 13.51 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนน้อยกว่าร้อยละ 70 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 24.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.11 แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ทั้งนี้ เนื่องจากเมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มี 6 ขั้น ประกอบไปด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อม ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอความรู้ ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่มฝึกทักษะ ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปความรู้ ขั้นที่ 5 ขั้นการทดสอบย่อย ขั้นที่ 6 ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

2. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD นักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 37 คน มีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยแล้วก่อนเรียน อยู่ในระดับควรปรับปรุง หลังเรียน อยู่ในระดับดี โดยที่ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) การอธิบายรูปภาพหรือแผนภาพเป็นความคิดทางคณิตศาสตร์ 2) การวาดหรืออธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ และ 3) การเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งพบว่า หลังเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์สูงที่สุด ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยรองลงมา คือ การอธิบายรูปภาพหรือแผนภาพเป็นความคิดทางคณิตศาสตร์ และคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ การวาดหรืออธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 1.68 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 และคะแนนเฉลี่ยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 3.07 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 แสดงว่า คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิง

ปริมาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการการเรียนรู้แบบการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

จากผลการวิจัยข้างต้นได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ (กนกรดา มีชาญ, 2553) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD วิชา คณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 จากผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (อัจฉราพรรณ อาโน, 2555) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ของโรงเรียนที่กำหนดร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ไม่ต่ำกว่าระดับดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากอยู่ในระดับไม่ต่ำกว่าระดับความพึงพอใจมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ (อำไพ ธนะมูล, 2557) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E และ STAD เรื่องสถิติ จากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E และ STAD เรื่อง สถิติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ซึ่งนักเรียนที่อ่อนจะได้รับการกระตุ้นภายในกลุ่ม ซึ่งเพื่อนคนที่เก่งจะช่วยทำให้นักเรียนที่อ่อน เกิดการเรียนรู้ ได้ช่วยเหลือกันให้ผ่านเกณฑ์จากการทำใบงาน จึงทำให้นักเรียนรู้หลักการเรียนที่ดีขึ้นจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ข้อเสอนแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ควรคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน หากผู้เรียนมีความรู้ไม่เพียงพอ อาจได้ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้องหรือคลาดเคลื่อนได้

1.2 ในการจัดการเรียนการสอน ครูควรที่จะมีการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคลเพื่อที่ได้อธิบายเนื้อหาให้เข้าใจได้อย่างถ่องแท้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจหรือเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ควบคู่ไปด้วยกัน

เอกสารอ้างอิง

กนกรดา มีชาญ. (2553). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ ประยุกต์ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1* (การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

กระทรวงศึกษาธิการ (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

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

บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักพิมพ์ชมรมเด็ก.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. สุวีริยาสาส์น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

อัจฉราพรรณ อาโน. (2555). *การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิยาลัยราชภัฏเชียงราย.

อำไพ ธนะมูล. (2557). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนตรัคติวิสต์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างแบบ 5E กับ STAD* (วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อุษา ยิ่งนารัมย์. (2552). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับการสอนแบบปกติ* (การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เอื้อจิตร พัฒนจักร, ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และนฤมล อินทร์ประสิทธิ์. (2551). *การศึกษาการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่ใช้การศึกษาชั้นเรียน.*

Kuntari, Rosnawati. (2016). The Effect of Problem Based Learning (PBL) Model to Mathematical Communication Skills and Problem Solving 7 th Grade Students of Junior High School in MERGANGSAN DISTRICTS of YOGYAKARTA. *Jurnal Pendidikan Matematika-S1*, 5(4), 1-10.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1996) *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: The National council of teachers of Mathematics.

Tiffany, Surya, Panjaitan, Syahputra. (2017). Analysis Mathematical Communication Skills Student At The Grade IX Junior High School. *IJARIIE-ISSN (O)-2395-4396*, 3(2),2160-2164.