

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Development of mathematics learning activities Using a cooperative learning model STAD techniques that enhance problem-solving skills and mathematics achievement Logic matters For Mathayom 4 students.

แสงเดือน พิมพ์เสน^{1*}

Seangduen Pimsana ^{1*}

¹โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (วังชมภูวิทยาคม) อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67210

¹ Phetchabun Provincial Administrative Organization School (Wangchomphuwitthayakhom)

Muaeng Phetchabun 67210

*Corresponding author E-mail: Krusangduen.2528@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนเรียนและหลังเรียน และ 5) ได้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (วังชมภูวิทยาคม) อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยได้มาจากกลุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนั้นจับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม อย่างละ 1 ห้อง ดังนี้ (1) กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 38 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD และ (2) กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 38 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test dependent) และการทดสอบค่าที (t-test for independent samples)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพของแผนกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความเหมาะสมอยู่ใน

ระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.21 และผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.33/80.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนและหลังเรียน พบว่า ค่าเฉลี่ยระหว่างผู้เรียนโดยการจัด การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และ 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีกระบวนการเรียนจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นนำ (2) ขั้นสอน มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นการทำงานกลุ่ม ขั้นที่ 3 ขั้นการทดสอบ ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจคำตอบของแบบทดสอบ ขั้นที่ 5 ขั้นการรับรองผลงาน และ (3) ขั้นสรุป

คำสำคัญ : รูปแบบการจัดการเรียนรู้, การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD, การแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์

Abstract

The objectives of this research are to 1) develop and find out the efficiency of STAD collaborative learning with traditional learning 2) compare academic achievement and problem solving skills using STAD cooperative learning. with normal learning management. 3) Compare academic achievement and problem-solving skills by organizing cooperative learning using the STAD technique before and after learning. 4) Compare academic achievement and problem-solving skills using traditional learning arrangements. before class and after class, and 5) get a format for organizing mathematics learning activities Using the STAD collaborative learning model that enhances problem-solving skills and mathematics 4 academic achievement. The sample group used in the research was Mathayom 4 students at Phetchabun Provincial Administrative Organization School. (Wang Chomphu Witthayakhom), Mueang District, Phetchabun Province, Semester 1, Academic Year 2022, 2 classrooms, obtained from Simple Random Sampling, then drawn into experimental groups. and control group, 1 room each. As follows: (1) the experimental group is 38 Mathayomsuksa 4/2 students who received learning through STAD cooperative learning techniques and (2) the control group is 38 Mathayomsuksa 4/3 students. that received normal learning management The tools used in the research consisted of 1) a plan for organizing mathematics learning activities. Using the collaborative learning

management model, STAD technique, with normal learning management. Logic matters For Mathayom 4 students and 2) a test to measure academic achievement and mathematical problem-solving skills. Logic matters It is a multiple-choice test with 4 options, 30 questions. Statistics used in data analysis are percentage, mean, and standard deviation. t-test dependent and t-test for independent samples.

The results of the research found that: 1) Results of evaluating the quality of mathematics learning activity plans using the STAD collaborative learning model that enhances problem-solving skills and mathematics learning achievement. Logic matters For Mathayom 4 students. From the evaluation of experts, it was found that the mathematics learning activity plan Using the collaborative learning management format STAD technique and normal learning management. Logic matters For Mathayom 4 students, the suitability is at the most appropriate level. has a mean of 4.94 and a standard deviation of 0.21 and the results of finding the efficiency of the mathematics learning activity plan Using the collaborative learning management model, STAD technique, with normal learning management. Logic matters For Mathayom 4 students, there is an efficiency value. E_1/E_2 equals 80.33/80.70, which is higher than the set 80/80 criteria and consistent with the set assumptions. 2) Comparative results of academic achievement and problem-solving skills The topic of logic for Mathayom 4 students who received learning through cooperative learning using the STAD technique and normal learning. Before and after studying, it was found that the average between students by organizing Collaborative learning using STAD techniques is higher than traditional teaching. Statistically significant at the .05 level. 3) Results of comparing achievement Studying and problem solving skills Logic matters For Mathayom 4 students, learning is organized through cooperative learning techniques. Before studying and after studying, it was found that students' test scores after studying were significantly higher than before studying at the .05 level. 4) Results of comparing academic achievement and problem solving skills in logic. For Mathayom 4 students who receive learning management by organizing normal learning Before studying and after studying, it was found that students' test scores after studying were significantly higher than before studying at the .05 level. and 5) organizing mathematics learning activities Using the organizing format Collaborative learning STAD techniques that enhance problem-solving skills and mathematics achievement. There are 3 steps of the learning process: (1) the introduction step (2) the teaching step. There are 5 steps of teaching: Step 1, introduction into the lesson, Step 2, group work step, Step 3, testing step. The 4th stage is checking the answer of the test, the 5th stage is the work certification stage, and (3) the summary stage.

Keywords : Learning management model, Cooperative learning management using STAD , techniques problem solving and achievement

บทนำ

การศึกษาเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนามนุษย์ให้มีคุณภาพ ทำให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิต อยู่ในสังคม ได้อย่างมีความสุข รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเทคโนโลยี ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ และเป็นกระบวนการพัฒนาอันจะนำไปสู่ความสำเร็จในอนาคต การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 และโลกในศตวรรษที่ 21 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560 : คำนำ) การศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด โดยกำหนดกระบวนการจัดการเรียนการสอนจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ และกำหนดให้ผู้สอนจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ โดยจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญและการประยุกต์ใช้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพ เกิดจิตวิทยาศาสตร์และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต และกำหนดแนวการจัดการเรียนการสอนใหม่ จึงมุ่งเน้นการลงมือปฏิบัติที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ดังจะเห็นได้จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีพร้อมทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรมมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองที่ดี ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 4)

กระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดนโยบายสำคัญและเร่งด่วนให้มีการปรับปรุงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งได้กำหนดกรอบและทิศทางในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่จำเป็น โดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้ง จะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งนอกเหนือไปจากความรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับในสาระที่เกี่ยวกับเรื่องของจำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็นแล้ว ผู้เรียนยังต้องได้เรียนรู้ในสาระที่เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้งาน หรือนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริง โดยมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการคิดสร้างสรรค์ ครูผู้สอนจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสร้างสิ่งเหล่านี้ให้เกิดกับตัวผู้เรียน อีกทั้งต้องมีการประเมินควบคู่ไปด้วย ดังนั้นกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ครูผู้สอนจัดขึ้น จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ โดยยึด

หลักการว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 ดังนั้นครูผู้สอนจะเป็นผู้ทำหน้าที่คอยดูแลอำนวยความสะดวก และให้คำชี้แนะหรือแนวทางต่าง ๆ ตามความจำเป็น ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างตื่นตัวเป็นไปอย่างรอบด้านทั้งทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม มีความสามารถในการใช้ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่แท้จริง

ปัจจุบันคณิตศาสตร์มีบทบาทอย่างมาก เนื่องจากสังคมโลกได้เปลี่ยนเป็นสังคมที่ให้ความสำคัญกับข้อมูล มีการติดต่อสื่อสารกันด้วยข้อมูลและมีการใช้ข้อมูลประกอบการกระทำและตัดสินใจอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ซึ่งมีการใช้และสื่อสารข้อมูลสากลทางคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน ดังนั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาคนให้เป็นผลผลิตที่ดีทางสังคม มีความสร้างสรรค์ มีเหตุผล สามารถแก้ปัญหา และสามารถทำการสื่อสาร ซึ่งรวมถึงการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ จนกล่าวได้ว่า ประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเราจะเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น จุดมุ่งหมายสูงสุดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือการที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนต้องเน้นการพัฒนาความคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา เป้าหมายเบื้องต้นของการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ก็คือ การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนอย่างหลากหลายในวงกว้าง (ประเทือง ชนะพันธ์. 2552 : 2 ; อ้างอิงมาจากฉวีวรรณ เศรษฐมัลย์. 2544 : 8)

ดังนั้นในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้มีคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์ในตัวผู้เรียน โดยผู้เรียนจะต้องมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในด้านความคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในการดำรงชีวิต โดยมีความมุ่งหวังให้เกิดคุณภาพกับผู้เรียน ดังนี้ 1) มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้ 2) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การมีความคิดสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และ 3) มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556 : 3) แต่สถานภาพและคุณภาพด้านการศึกษาของไทยนั้น ทำให้เห็นปัญหาด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนท่องจำสูตร มิได้ปลูกฝังให้มีกระบวนการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาการเรียนการสอนในโรงเรียนไม่ได้ให้ความสำคัญกับการทดลองในห้องเรียน เนื่องจากต้องการเร่งสอนเนื้อหาให้ได้มากที่สุด เพื่อมุ่งสู่การสอบเข้ามหาวิทยาลัย ทำให้นักเรียนขาดทักษะในการวางแผนการทำงาน และไม่มีคามอดทนที่จะขบคิดปัญหาเป็นเวลานาน ๆ ซึ่งเป็นจุดอ่อนต่อการสอบภาคปฏิบัติต่อไป (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2554 : 54) การปรับปรุงการจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพตาม เกณฑ์มาตรฐานที่ดีกว่าในปัจจุบันนี้ครูผู้สอนหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาควรจะมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการสอนเสียใหม่ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็น “ผู้เรียนรู้” อย่างแท้จริงโดยการจัดกระบวนการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตัวเองได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำและชี้แนะข้อบกพร่องของผู้เรียน

ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความจำเป็นและสำคัญดังได้กล่าวมาแล้วนั้นก็ตาม แต่ในสภาพความเป็นจริงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (วังชมภูวิทยาคม) พบว่า ไม่บรรลุเป้าหมายทั้งในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งพิจารณาได้จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O - NET) ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (วังชมภูวิทยาคม) พบว่า ในปีการศึกษา 2562 คะแนนในระดับโรงเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 16.74 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศที่ได้ 21.74 คะแนน สำหรับปีการศึกษา 2563 คะแนนในระดับโรงเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 20.02 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศที่ได้ 26.59 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยทั้งสองปียังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 และมีแนวโน้มว่าจะลดลงทุก ๆ ปี จึงจำเป็นต้องเร่งพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนและเป็นพื้นฐานที่ดีในการเรียนระดับสูงต่อไป และพิจารณาจากการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (วังชมภูวิทยาคม) ในปีการศึกษา 2562 นักเรียนมีคะแนนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 56.12 และสำหรับปีการศึกษา 2563 นักเรียนมีคะแนนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 54.12 ถ้าแยกตามสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 9.14 ซึ่งหน่วยการเรียนรู้ เรื่องตรรกศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (วังชมภูวิทยาคม) ก็จัดอยู่ในสาระดังกล่าว จากผลการประเมินที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในหน่วยการเรียนรู้เรื่องตรรกศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ

ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (วังชมภูวิทยาคม) มานานมากกว่า 10 ปี และได้ศึกษาปัญหาของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า ปัจจุบันนักเรียนยังขาดความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผลและการคิดสร้างสรรค์ และสิ่งเหล่านี้คือทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั่นเอง สาเหตุเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่จะเน้นที่เนื้อหาวิชาการมากกว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จึงทำให้ครูไม่คุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะทางคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดคำถามบ่อยครั้งว่า “เรียนคณิตศาสตร์ไปทำไม” สิ่งเหล่านี้เกิดจากผู้เรียนขาดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และขาดความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญมากต่อการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์คือเนื้อหาเรื่องตรรกศาสตร์ อีกทั้งครูผู้สอนส่วนใหญ่ยังคงใช้การสอนแบบบรรยาย โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ช้าหรือฟังบรรยายไม่ทันหรือไม่เข้าใจในเนื้อหาที่บรรยายก็จะเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน เมื่อยิ่งเรียนเรื่องใหม่จะยิ่งประสบปัญหามากขึ้น เพราะขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องเดิมที่เป็นพื้นฐาน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยเห็นว่าครูผู้สอนควรปรับปรุงและพัฒนาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และเหมาะสมกับผู้เรียน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD (Student Teams – Achievement Division) เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณกลุ่มละ 4 - 5 คน ครูจะเป็นผู้เลือกวิธีสอนตามความเหมาะสมกับเนื้อหา หลังจากครูสอนเนื้อหาแล้วแต่ละกลุ่มจะได้รับใบงาน เพื่อนำไปศึกษาร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซักถามภายในกลุ่มหรือระหว่างกลุ่ม ผู้ที่เข้าใจดีแล้วต้องอธิบายให้ความช่วยเหลือ

สมาชิกที่ยังไม่เข้าใจ จนทำให้เกิดความสำเร็จของกลุ่ม แต่เวลาสอบต่างคนต่างสอบ คะแนนสอบที่ผู้เรียนทำได้จะนำมาพิจารณาเป็นคะแนนความก้าวหน้าของบุคคลและรายกลุ่ม และผู้สอนจะต้องใช้วิธีเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย ยกย่อง สอดคล้องกับชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559 : 183) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD (Student teams - achievement divisions) เป็นเทคนิคหนึ่งของการจัดการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นเทคนิคการสอนที่ครบวงจร ผู้เรียนเรียนรู้ได้โดยการลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน เน้นให้มีการแบ่งงานกันทำ ช่วยเหลือกันร่วมกัน ทำงานที่ได้รับมอบหมายในกลุ่มหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันในขณะเรียน สมาชิกในกลุ่มสามารถช่วยเหลือกันในการทำงานในเนื้อหานั้น ๆ แต่เมื่อจบบทเรียนจะทดสอบเป็นรายบุคคลแล้วนำคะแนนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม มีการประกาศคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดมีคะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะได้รับรางวัลเมื่อเรียนครบ 5 - 6 สัปดาห์ แล้วผู้เรียนสามารถเปลี่ยนกลุ่มได้ นอกจากนี้ยังมีการวิจัยที่สนับสนุนการเรียนแบบร่วมมือกันว่าสามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังเช่น อีรวัดน์ แสงศรี และบรรทม สุระพร (2560 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ .05 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของฉัตรสุดา นิลจันทร์ โกมินทร์ บุญชู และมาลินี สิงห์ลอ (2560 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับเจตสริน ชูศรี (2559 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ “มาเรียนรู้ทศนิยมกันเถอะ” โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม และการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ “มาเรียนรู้ทศนิยมกันเถอะ” โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD จะเป็นแนวทางในการช่วยแก้ไขปัญหาการเรียนของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีที่สุด และ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้ครูผู้สอนได้เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน เพื่อปรับปรุงและแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดของแต่ละบุคคล ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จึงได้สนใจที่จะพัฒนานักกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน และเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนเรียนและหลังเรียน
5. ได้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (วังชมภูวิทยาเขต) อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่เรียนในปีการศึกษา 2565 จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 150 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (วังชมภูวิทยาเขต) อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยได้มาจากสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนั้นจับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม อย่างละ 1 ห้อง ดังนี้

1) กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 38 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

2) กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 38 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยจัดตารางเวลาในการทดลอง โดยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
2. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ชุดเดียวกัน
3. ดำเนินการทดลองกับทั้ง 2 กลุ่ม ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังนี้

3.1 กลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

3.2 กลุ่มควบคุม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4. ทำการทดสอบหลังเรียนกับผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนการทดลอง

5. ตรวจสอบผลการทดสอบ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

การพัฒนาและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างและพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยใช้วิธีดำเนินการวิจัยในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R & D) ซึ่งได้ดำเนินการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดำเนินการศึกษารายละเอียดดังนี้

- 1.1 ศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

- 1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการ ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (วังชมภูวิทยาเขต) ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

1.3 ศึกษาเอกสารกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หนังสือเรียนและคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ครอบคลุมเนื้อหาสาระตามหลักสูตร โดยผู้วิจัยเลือกเนื้อหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.4 กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้แกนกลาง สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.5 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา สาระสำคัญ และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 สร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดำเนินสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

2.1 เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหาและความเหมาะสม เมื่อพบข้อบกพร่องนำมาปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะ ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญถือว่าเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยดำเนินการศึกษาผลการใช้ ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ปรับปรุงตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (วังชมภูวิทยา) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมของภาษา เวลา เนื้อหา และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นว่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้เพียงใด

3.2 นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาตรวจสอบความถูกต้องทางวิชาการ ตรวจพิสูจน์อักษร และแก้ไขปรับปรุงอีกครั้ง จัดพิมพ์เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (วังชมภูวิทยา) ปีการศึกษา 2565 ต่อไป

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ วิธีการหาความเที่ยงตรงความยาก อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวนทั้งหมด 40 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา การใช้ภาษา และความเหมาะสมของคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และผู้วิจัยได้รับข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับด้านภาษาในคำถามและตัวเลือกจึงได้นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำมาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำไปทดลองใช้ (Try out) ต่อไป

5. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์(วังชมภูวิทยา) อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการศึกษา 2564 จำนวน 40 คน

6. นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ซึ่งผลจากการวิเคราะห์แบบทดสอบ จำนวน 40 ข้อ ปรากฏว่ามีข้อที่อยู่เกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 30 ข้อ

7. นำแบบทดสอบที่คัดเลือก จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยวิธีการของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) สูตร KR - 20 ด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

8. จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างปีการศึกษา 2565 ต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีการใช้สถิติ ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งกลุ่ม
 N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มีสูตร ดังนี้

$$S.D. = \frac{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)}$$

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ จุดประสงค์การเรียนรู้ หรือ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยคำนวณจากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.1.2 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ สูตร

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.1.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร

$$D = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

R_u แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_l แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด

2.1.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2 \left[\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right]}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา

x_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

x_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

s_1 แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง

s_2 แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

n_1 แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลอง

n_2 แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มควบคุม

2.1.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้สูตร

$$\text{สูตร } t = \frac{\frac{\sum D}{n} - \bar{X}}{\frac{\sqrt{n \sum D^2 - (\sum D)^2}}{n-1}}$$

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปให้เชี่ยวชาญ ประเมินคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.94 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.21 โดยมีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 38 คน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

รายการ	ทดสอบสอบหลังเรียน				รวม	แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	1	2	3	4		
คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40	30
จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	38	38	38	38		
คะแนนรวมทุกคน	303	316	299	303	1,221	920
คะแนนเฉลี่ย	7.97	8.32	7.87	7.97	32.13	24.21
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	79.74	83.16	78.68	79.74	80.33	80.70
E_1/E_2	80.33					80.70

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนผลการสอบระหว่างเรียนของนักเรียน จำนวน 38 คน ในแต่ละแผนได้คะแนนรวม 1,221 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 80.33 และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจำนวน 38 คน ได้คะแนนรวม 920 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 80.70 สรุปผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการ

เรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.33/80.70 ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ที่ 80/80 สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังแสดงในตารางที่ 2 – 4

ตารางที่ 2 แสดงผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้	N	Mean	S.D.	ผลต่างของ ค่าเฉลี่ย	t	df	Sig 1 tailed
รูปแบบ STAD	38	24.21	2.04				
				5.03	8.768	74	0.000
การสอนแบบปกติ	38	19.18	2.88				

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.21 กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.18 และเมื่อเปรียบเทียบมีค่าแตกต่างกันเท่ากับ 5.03 ดังนั้นจากการทดสอบสถิติ t (t-test) พบว่า ค่าเฉลี่ยระหว่างผู้เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่า การจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{D}$	S.D. _D	t	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	20.03	2.77				
			4.18	1.86	13.88*	0.0000
หลังเรียน	24.21	2.04				

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.03 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.21 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{D}$	S.D. _D	t	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	14.63	2.36				
			4.76	2.39	12.30*	0.0000
หลังเรียน	19.39	2.76				

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.63 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.39 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ผลการประเมินคุณภาพของแผนกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 และผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33/80.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนและหลังเรียน พบว่า ค่าเฉลี่ยระหว่างผู้เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ดำเนินการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีกระบวนการเรียนจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นนำ (2) ขั้นสอน มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นการทำงานกลุ่ม ขั้นที่ 3 ขั้นการทดสอบ ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจคำตอบของแบบทดสอบ ขั้นที่ 5 ขั้นการรับรองผลงาน และ(3) ขั้นสรุป

สรุปผล

1. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ดำเนินการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพ มีกระบวนการเรียนสอน 3 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นนำ (2) ขั้นสอน มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นการทำงานกลุ่ม ขั้นที่ 3 ขั้นการทดสอบ ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจคำตอบของแบบทดสอบ ขั้นที่ 5 ขั้นการรับรองผลงาน และ(3) ขั้นสรุป โดยที่รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ 80.33/80.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และผลจากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ประเมินในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.21 หมายความว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2. ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.21 กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.18 และเมื่อเปรียบเทียบมีค่าแตกต่างกันเท่ากับ 5.03 ดังนั้นจากการทดสอบสถิติ t (t-test) พบว่า ค่าเฉลี่ยระหว่างผู้เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย ข้อที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของธีรวัฒน์ แสงศรี และบรรทม สุระพร (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลาร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนศรีแก้วประชาสรรค์ ปีการศึกษา 2559 จำนวนนักเรียน 34 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบที (t-independent samples test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลาร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ .05

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.03 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.21 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกมลชนก เช่นแก้ว (2560 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 30 คน โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ กำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.63 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.39 ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของทาริม และแอคเดนิซ (Tarim and Akdeniz. 2008) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนประถมศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI และผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI สูงกว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ก่อนและหลังการทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญ ผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียน ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยให้การวิจัยครั้งนี้ลุล่วงด้วยดี ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กัญญา จันทะไพร. 2559. การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม. KKU Res J HS (GS). 3, 3 (September – December 2015): 1-10.

นภารัตน์ นามบุญลา. 2556. การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนางโทพัฒนา จากการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (STAD). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.

ธีรวัฒน์ แสงศรี และบรรทม สุระพร. 2560. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลาร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. อุบลราชธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

- วรรัตน์ พันธะโน. 2556. การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องกำหนดการเชิงเส้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD. วิทยานิพนธ์. (หลักสูตรและ การสอน) : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556. ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สิทธิพล อัจฉินทร์. 2554. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา. 5, 3 (กรกฎาคม - กันยายน 2554): 162-168.
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการกระทรวงศึกษาธิการ. 2560. สรุปการประชุมแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- อัจฉราพรรณ อาโน. 2555. การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์. (หลักสูตรและการสอน) : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.