

**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้
เทคนิค STAD ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya
เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

**The Development of Mathematics Learning Activities Utilizing STAD
Cooperative Learning Model Emphasizing Polya's Problem Solving on
Pythagoras' Theorem for Matthayomsuksa 2**

ทักษยา วงศ์คำภา (Taksaya Wongkampha)^{1*} เกื้อจิตต์ ฉิมทิม (Kuaajit Chimtim)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป 3) ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องทฤษฎีบท พีทาโกรัส กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 11 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ คือ แบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ แบบทดสอบท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 81.13 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90.90 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 80.30 เมื่อพิจารณาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya พบว่า ในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผลมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86.67, 74.85, 80.61 และ 79.09 ตามลำดับ

¹ Correspondent author: joss.steep_50@hotmail.com

* นักศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ABSTRACT

The purpose of this study were, 1) to develop mathematics learning activities applying STAD cooperative learning model emphasizing on Polya's problem solving on the topic Pythagoras' theorem for grade 8th students in Demonstration school, Khon Kaen University 2) to enhance students' learning achievement of 70% of all students under the expected criteria over 70% 3) to study students' problem solving on Pythagoras theorem. The sample of the study was 33 students of grade 8th studying in the second semester of the topic Pythagoras theorem applying STAD cooperative learning. The research instruments were 1) The Experimental tool comprised of mathematics lesson plans. 2) The tools used to reflect the action research were, observation form on learning activities and end of action research test 3) The tools used for evaluating effectiveness of learning activities were, mathematics achievement test and mathematics problem solving skills test. The research was the action research which was composed of three cycles. Each cycle can be reviewed if the result will not meet at satisfactory level. The average score of students learning achievement was at 81.13 %. In addition, the number of students who pass were at 90.90 % of all students. This result meet expected result set by researcher. Students' skill on problem solving shown at satisfactory level, it was at the average of 80.30 % . Polya's stage of problem solving are studying problem, planning to solve problem, implementing, and checking result. Students' average score shown are 86.67%, 74.85%, 80.61%, and 79.09% respectively.

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Keywords: Cooperative learning, Polya's problem solving processes, Mathematics solving problem skills

บทนำ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดขั้นสูง ดังนั้นเด็กไทยต้องมีคุณลักษณะที่สำคัญในด้านทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีความรับผิดชอบ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีทักษะในการแก้ไขปัญหา มีไหวพริบ มีทักษะในการสื่อสาร การจัดการศึกษาผู้สอนจะมีบทบาทลดลง เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทมากขึ้น ประกอบกับแนวทางการจัดการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 และฉบับที่ 3 พุทธศักราช 2553 มาตราที่ 24 กล่าวว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ

กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น ใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ [1] นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงคิดอย่างมีระบบ มุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ [2]

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดกลาง จากการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2554 – 2556 พบว่า ในสาระการเรียนรู้ที่ 3 เรขาคณิต มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 43.29, 44.39 และ 42.86 ตามลำดับ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ต่ำกว่าคะแนนระดับชาติและมีแนวโน้มที่จะลดต่ำลง [3] ผวนกับโรงเรียนมีนโยบายในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง จะตั้งใจทำแบบฝึกหัดส่งตรงตามเวลา ส่วนนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ จะไม่ส่งแบบฝึกหัด และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นที่น่าพอใจในระดับโรงเรียน เพื่อยกระดับการศึกษาให้เท่าเทียมกับนานาชาติ และการก้าวเข้าสู่สังคมอาเซียน จากการรายงานคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับโรงเรียน สาระที่ 3 เรขาคณิต ปีการศึกษา 2554 – 2556 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.84, 76.93 และ 76.59 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์มีแนวโน้มที่จะลดต่ำลงเรื่อย ๆ [4] ดังนั้นผู้สอนจึงควรเร่งแก้ไขปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเกิดองค์ความรู้ที่พัฒนาขึ้น

จากเหตุผลข้างต้นผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมและจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD มาใช้เป็นกรอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งมีแนวคิดพื้นฐานมาจาก Slavin ซึ่งมีรูปแบบการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น ขั้นเรียนรู้กลุ่มย่อย

ขั้นทดสอบย่อย ขั้นการคิดคะแนนความก้าวหน้า และขั้นยกย่องระดับกลุ่ม ซึ่งเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ที่ท้าทาย มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น นักเรียนที่เรียนเก่งจะสามารถช่วยเหลือเพื่อนนักเรียนในกลุ่มที่เรียนอ่อนได้ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และเป็นการเรียนรู้ที่มีเป้าหมาย การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตนเองและกลุ่มร่วมกับเพื่อนสมาชิก ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้ร่วมมือกันเรียนรู้และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีภาวะความเป็นผู้นำ ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคม [5] กระบวนการแก้ปัญหาของ Polya เป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการตามแผน 4) ขั้นมองย้อนกลับ เป็นกระบวนการที่เหมาะสมกับการฝึกการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนสามารถสรุปกฎและกระบวนการแก้ปัญหา สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรือหาคำตอบโดยอาศัยการเรียนรู้และฝึกฝนไปพร้อม ๆ กัน ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และผู้เรียนกับผู้อื่น อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการที่สูงขึ้น [6]

จากผลการศึกษาสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิด Kemmis and McTaggart เพื่อเป็นแนวทางของการปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย
การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มีขั้นตอนการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการ 3) ขั้นสังเกตการณ์ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ เพื่อนำผลที่ได้จากการสะท้อนผลการปฏิบัติในแต่ละวงจรไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรต่อไป
2. กลุ่มเป้าหมาย
กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 33 คน
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำแนกออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้
 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 11 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 50 นาที

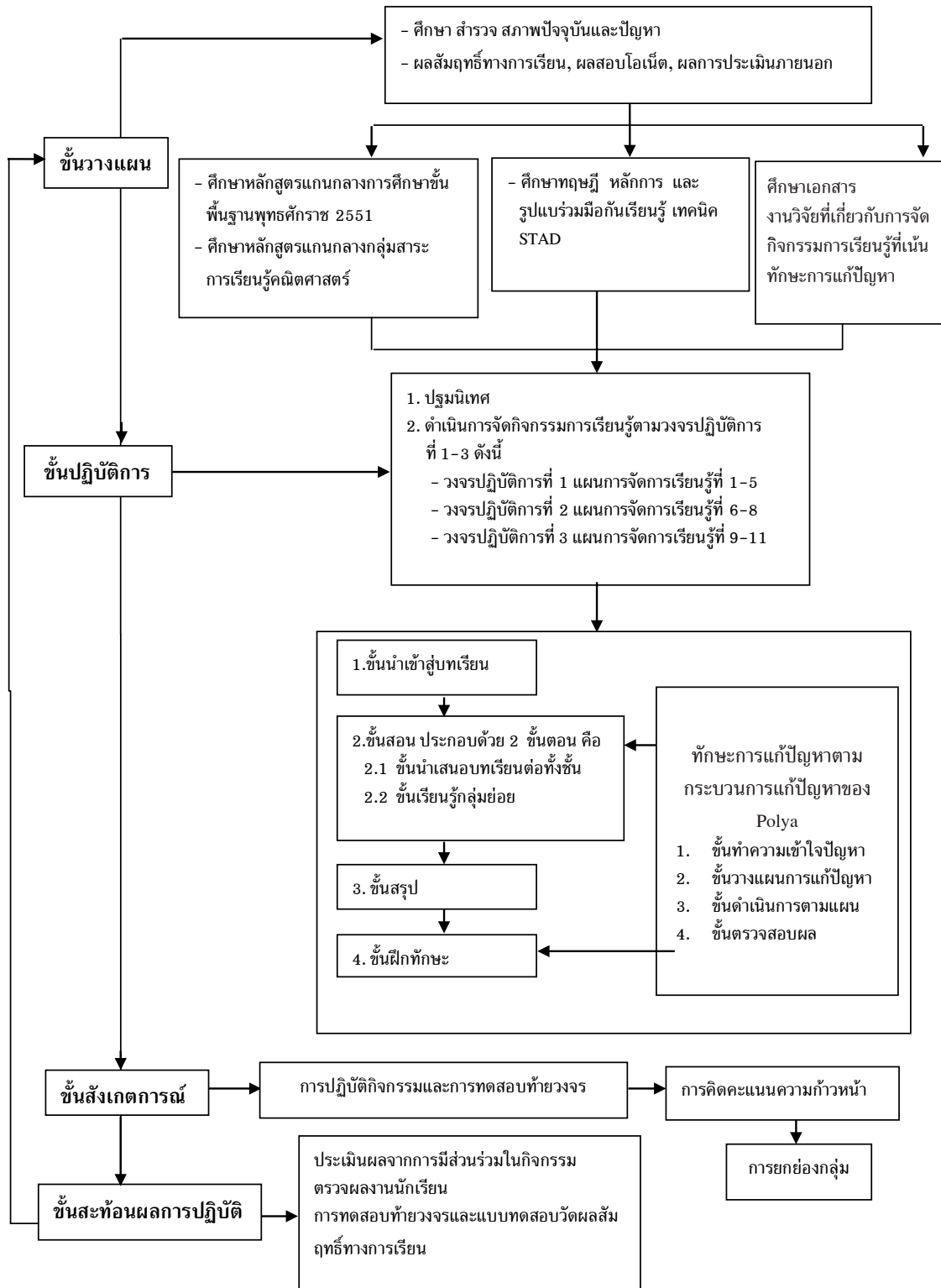
2. เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการ
3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยและผู้เรียนโดยให้ความรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การจัดกลุ่มผู้เรียน และแจ้งทั้งข้อตกลง บทบาทหน้าที่ เป้าหมายเกณฑ์ต่าง ๆ สำหรับผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเริ่มทดลองเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 11 แผน แบ่งเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ ดังนี้ วงจรปฏิบัติการที่ 1 แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-5 วงจรปฏิบัติการที่ 2 แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6-8 วงจรปฏิบัติการที่ 3 แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9-11
3. สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ จะมีการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน พฤติกรรมการสอนของผู้สอนและทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ เพื่อให้ได้ข้อมูลมาสะท้อนผลการปฏิบัติและปรับปรุงการสอนในวงจรปฏิบัติต่อไป
4. ประเมินผลการเรียนเมื่อผู้วิจัยสอนครบทั้ง 11 แผน แล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์สรุปและแปลผลต่อไป

กรอบแนวคิดการวิจัย



การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อมูลที่ได้จากการทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัย 2 ข้อ นำมาหาค่าเฉลี่ยและร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป และคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้จากการทดสอบจากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกผลการใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ผลงานนักเรียน โดยผู้วิจัยนำข้อมูลมาแจกแจงข้อค้นพบที่สำคัญในเชิงบรรยายอภิปรายผลและสรุปเป็นผลการวิจัยเพื่อให้ได้แนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการนำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้เพื่อพัฒนางิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปและอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

จากการนำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยประกอบด้วย 2 ด้าน ได้แก่ รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างความสนใจและเตรียมความพร้อมแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ และผู้วิจัยทบทวนความรู้เดิมให้กับผู้เรียนในเรื่องที่จำเป็นที่ต้องนำไปใช้ในการเรียนรู้ เพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่งมีกิจกรรมที่แตกต่างกันในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2) ชี้นำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น

ชี้นำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น เป็นขั้นที่ผู้วิจัยนำเสนององค์ความรู้โดยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่ท้าทาย และสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งเน้นการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการของ Polya เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนคติโดยการได้ลงมือปฏิบัติ

3) ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย

ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มตามที่คุณวิจัยจัดกลุ่มไว้ให้ ตั้งแต่ปฐมนิเทศและให้อยู่กลุ่มเดิมไปตลอด ได้ร่วมกันศึกษาสถานการณ์ปัญหา และแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย โดยแก้ปัญหามาตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya

4) ขั้นสรุป

ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่เรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีวิธีการสรุปที่แตกต่างกันในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และผู้วิจัยคอยช่วยเหลือให้ได้ข้อสรุปที่กระชับ ถูกต้อง และเข้าใจง่าย เพื่อให้ให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้ในการทำแบบฝึกทักษะรายบุคคล

5) ขั้นฝึกทักษะ

ขั้นฝึกทักษะเป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกทักษะเป็นรายบุคคลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและฝึกทักษะการแก้ปัญหามาตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya

6) ขั้นการทดสอบย่อย

ขั้นการทดสอบย่อย เป็นขั้น
 ที่ให้ผู้เรียนทดสอบย่อยในเรื่องที่เรียน เมื่อสิ้นสุดแต่ละ
 วงจรปฏิบัติการ ผู้เรียนทำแบบทดสอบตามความสามารถ
 ของตนเองเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาและทักษะ
 การปัญหา

7) ขั้นการคิดคะแนนความก้าวหน้า

ขั้นการคิดคะแนนความ
 ก้าวหน้า เป็นขั้นที่นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อย
 เปรียบเทียบกับคะแนนฐานให้เป็นคะแนนพัฒนาการ
 ของผู้เรียน นักเรียนทุกคนมีโอกาสดังได้คะแนนสูงสุด
 เพื่อเป็นคะแนนช่วยเหลือกลุ่ม หรืออาจจะไม่ได้คะแนนเลย
 ถ้าหากได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน

8) ขั้นยกย่องกลุ่ม

ขั้นยกย่องกลุ่มที่ประสบ
 ความสำเร็จ เป็นขั้นที่กลุ่มจะได้รับรางวัลหรือคำชื่นชม
 จากเพื่อนเมื่อคะแนนของกลุ่มเกินกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้
 โดยจัดระดับกลุ่มเพื่อรับรางวัลเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม
 กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่ง

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็น
 ร้อยละ 81.13 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน
 30 คน จากนักเรียน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 90.90
 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
 คือ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้
 นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวน
 นักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ
 70 ขึ้นไป

1.3 นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักเรียนได้คะแนนทักษะการ
 แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.30
 เมื่อพิจารณาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya พบว่า
 ในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา
 ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล มีคะแนน
 เฉลี่ยร้อยละ 86.67, 74.85, 80.61 และ 79.09
 ตามลำดับ โดยภาพรวมของทุกขั้นตอน อยู่ในระดับดี
 ขึ้นไป

2. อภิปรายผล

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD ที่เน้น
 กระบวนการแก้ปัญหาของ Polya เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการ
 เรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ จากผล
 การวิจัยแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD
 ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ช่วยให้นักเรียนมี
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากเป็นการ
 จัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพ
 ของตนเองอย่างเต็มที่ มีการช่วยเหลือและแลกเปลี่ยน
 ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทุกคนมีส่วนช่วยเหลือกลุ่ม
 ให้ประสบความสำเร็จ เนื่องจากทุกกลุ่มมีเป้าหมาย
 ในความสำเร็จนั้น และแต่ละคนมีโอกาสที่จะช่วยเหลือ
 กลุ่มเท่าเทียมกัน ขึ้นอยู่กับความขยัน ความพยายาม
 ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละครั้งที่มีการทดสอบทำวงจร นักเรียน
 ได้มีการอภิปรายถึงแนวทางการปัญหา สรุปหลักการ
 และสาระของเรื่องที่เรียนอย่างชัดเจน นอกจากนี้การจัด
 กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบร่วมมือกัน
 เรียนรู้เทคนิค STAD ยังช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะ
 การทำงานกลุ่ม ฝึกความรับผิดชอบ และฝึกการพัฒนา
 ตนเองอย่างต่อเนื่อง และผู้วิจัยมีการปรับปรุงแก้ไข
 กิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน เมื่อสิ้นสุด
 วงจรการปฏิบัติการแต่ละวงจร ทำให้การจัดกิจกรรมการ
 เรียนรู้ในวงจรต่อไปมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้
 นักเรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการวิเคราะห์คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 หลังจากได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD
 ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ครบ 3 วงจร
 ปฏิบัติการพบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 48.68 คะแนน
 คิดเป็นร้อยละ 81.13 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน
 30 คน จากนักเรียนทั้งหมด 33 คน คิดเป็นร้อยละ
 90.90 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่
 กำหนดไว้คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ กมลทิพย์ [7] ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ แบบ STAD ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังจากได้รับการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนได้ดำเนินการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงกระบวนการคิดเป็นลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้คะแนนเฉลี่ย 8.67 คิดเป็นร้อยละ 86.67 ชั้นวางแผนแก้ปัญหาได้คะแนนเฉลี่ย 7.48 คิดเป็นร้อยละ 74.85 ชั้นดำเนินการตามแผนได้คะแนนเฉลี่ย 8.06 คิดเป็นร้อยละ 80.61 และชั้นตรวจสอบผลได้คะแนนเฉลี่ย 7.91 คิดเป็นร้อยละ 79.09 รวมคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย 8.58 คิดเป็นร้อยละ 80.30 ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลการแก้ปัญหา พบว่า ชั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนทำคะแนนได้มากที่สุด ซึ่งเป็นขั้นแรกของกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya นักเรียนได้ฝึกการเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบอย่างครบถ้วน มีเพื่อนในกลุ่มคอยช่วยเหลือและเพิ่มเติม ทำให้นักเรียนเขียนได้สมบูรณ์และเกิดความเคยชิน รองลงมาคือ ชั้นดำเนินการตามแผนเป็นขั้นแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบของปัญหา ลำดับที่สามเป็นชั้นวางแผนการปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนอธิบายขั้นตอนการหาคำตอบ และขั้นที่ได้คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือชั้นตรวจสอบผล นักเรียนให้เหตุผลว่าเป็นขั้นที่ไม่สำคัญเนื่องจากแสดงวิธีหาคำตอบในขั้นดำเนินการตามแผนแล้วเป็นการตรวจสอบไปในตัว และไม่ได้สรุปความ

สมเหตุสมผลของคำตอบ จากการดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ Polya 4 ขั้นตอน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ได้ฝึกคิด ฝึกแก้ปัญหา โดยผู้วิจัยใช้คำถามกระตุ้นการคิดของนักเรียนให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรนภา [8] และทิวพร [9] ซึ่งได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีวิธีคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน มีกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล มีทักษะในการทำงานกลุ่ม กล้าแสดงออกและมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ได้กำหนดกรอบสาระและมาตรฐานการคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน เพื่อเป็นเกณฑ์กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเมื่อจบในแต่ละระดับ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ซึ่งได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จะเห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นที่นักเรียนควรได้รับการพัฒนาและส่งเสริม ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะในด้านต่างๆ อย่างต่อเนื่องในทุกระดับชั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้รับทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการ และเรียนรู้อย่างมีความสุข

เอกสารอ้างอิง

1. Board of Education. National Education Act, revised Edition 2545. Bangkok; 2010.
2. Ministry of Education. The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008). Bangkok: Agricultural cooperative printing demonstrations of Thai Ltd; 2009.
3. National Institute of Educational Testing Service Report on the results of the tests of basic national education O–NET 2014. Available from: <http://www.niets.or.th/>
4. Demonstration school, Khon Kaen University . The result of the development of quality education in 2013. Khon Kaen: Demonstration school, Khon Kaen University; 2013.
5. Slavin, R.E.(1990). Cooperrative Learning : Research and Practive. New Jersey.
6. Suwannason A. Ability in Mathematic Problem Solving Emphasized on Polya’s Problem Solving steps of Prathomsuksa 6 Student. [Master Thesis in Curriculum and Instruction]. Khon Kaen: The Graduate School, Khon Kaen University; 2007. Thai.
7. Kulkit.K. The delopment of learning activities focused on mathematical problem solving skill on using STAD model cooperative learning in mixed operation prathomsuksa 4 [Master Thesis in Curriculum and Instruction]. Khon Kaen: The Graduate School, Khon Kaen University; 2011. Thai.
8. Ratrongmuang P. The development of mathematics learning activities using the instructional model based on constructivist theory emphasizing polya’s problem solving processes on linear equation for mathayomsuksa 1. [Master Thesis in Curriculum and Instruction]. Khon Kaen: The Graduate School, Khon Kaen University; 2013. Thai.
9. Sakulhuha T. The development of mathematic pblem solving Activities based on the constructivist thery in the application emphasized on polya’s problem solving steps for prathomsuksa 6. [Master Thesis in Curriculum and Instruction]. Khon Kaen: The Graduate School, Khon Kaen University; 2009. Thai.