

GRADE 5 STUDENTS' LEARNING ACHIEVEMENT AND MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITY FROM CO-OPERATIVE LEARNING MANAGEMENT USING COOPERATIVE LEARNING OF STAD AND POLYA'S PROBLEM SOLVING TECHNIQUES: A CASE STUDY OF PLUKPUNYA MUNICIPALITY SCHOOL UNDER THE ROYAL PATRONAGE OF H.R.H., PHUKET

Suchanari DUANGSIKO¹, Anuwat JIRAWATTANAPANIT^{1*} and Jedsada SUTJARITTURAKAN¹

¹ Faculty of Education, Phuket Rajabhat University, Thailand; suchanari2453@gmail.com (S. D.); anuwat.j@pkru.ac.th (A. J.) (Corresponding Author); toy.jedsada@gmail.com (J. S.)

ARTICLE HISTORY

Received: 24 February 2023

Revised: 15 March 2023

Published: 27 March 2023

ABSTRACT

Currently, learner-centered learning has been promoted as the main teaching methodology in mathematical learning management. This was quiet in the same line with cooperative learning of STAD and Polya's problem solving techniques which emphasizes on the learners' helping and sharing knowledges together and systematical solving problem basing on the Polya's problem solving techniques. This study attempted to study Mathematical achievement learning and ability in mathematical word problem-solving ability affecting from co-operative learning management using cooperative learning of STAD and Polya's problem solving techniques of grade 5/4 students studying at Plukpunya Municipality School under the Royal Patronage of H.R.H., Phuket. The participants participated in this study were chosen by using purposive sampling including 50 students who were studying in grade 5 of semester 2 in academic year 2565) The data were collected through 3 instruments consisting of 1). Lesson plan, 2). Learning achievement test, and 3). Learning achievement and mathematical problem-solving ability. The findings highlighted that not less than 60 percentages of students got learning achievement after learning higher than before learning not less than 70% of the full score. The result, moreover, revealed that the students' mathematical problem-solving ability after learning were not less than 70% of the full score.

Keywords: Cooperative Learning Using STAD Technique, Polya's Problem Solving Process, Mathematical Problem-Solving Ability

CITATION INFORMATION: Duangsiko, S., Jirawattanapanit, A., & Sutjaritturakan, J. (2023). Grade 5 Students' Learning Achievement and Mathematical Problem-Solving Ability from Co-Operative Learning Management Using Cooperative Learning of STAD and Polya's Problem Solving Techniques: A Case Study of Plukpunya Municipality School under the Royal Patronage of H.R.H., Phuket. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 1(3), 26.

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5: กรณีศึกษาโรงเรียนเทศบาลปลุกปัญญา ในพระอุปถัมภ์ฯ จังหวัดภูเก็ต

สุชานรี ตังสีเกาะ¹, อนุวัตร จิรวัดนพพานิช^{1*} และ เจษฎา สุจริตธุการ¹

¹ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต; suchanari2453@gmail.com (สุชานรี); anuwat.j@pkru.ac.th (อนุวัตร) (ผู้ประพันธ์บรรณกิจ); toy.jedsada@gmail.com (เจษฎา)

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันจำเป็นต้องยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นให้ผู้เรียนช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแก้ปัญหายังเป็นระบบขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลปลุกปัญญาในพระอุปถัมภ์ฯ จังหวัดภูเก็ต กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อีกทั้ง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD, กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา, ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อมูลการอ้างอิง: สุชานรี ตังสีเกาะ, อนุวัตร จิรวัดนพพานิช และ เจษฎา สุจริตธุการ. (2566). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5: กรณีศึกษาโรงเรียนเทศบาลปลุกปัญญาในพระอุปถัมภ์ฯ จังหวัดภูเก็ต. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 1(3), 26.

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือพื้นฐานในการดำรงชีวิตและการพัฒนาตนเองไปสู่ความเจริญก้าวหน้าในด้านการศึกษา การเพิ่มสติปัญญาแก่มนุษย์ ความสามารถในการคิดคำนวณ และการคิดอย่างมีระบบ คณิตศาสตร์จึงจำเป็นต่อการเรียนรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน กระทรวงศึกษาธิการ (2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ครูมีหน้าที่จัดการเรียนการสอนโดยให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของตนเองอย่างเต็มศักยภาพที่มีอยู่ โดยอาศัยความร่วมมือซึ่งกันและกันในห้องเรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมและมีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเอง กระทรวงศึกษาธิการ (2553) ซึ่งแนวทางการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีรูปแบบหนึ่งก็คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ มีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันมีบทบาทที่ชัดเจนในการเรียนหรือการทำกิจกรรมอย่างเท่าเทียมกัน มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544 อ้างถึงใน ศารทูล อารีวรวิทย์กุล, 2554) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ มีการทำงานร่วมกัน ปรึกษากัน มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ซึ่งมีอยู่หลากหลายรูปแบบ (Slavin, 1995) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division) เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนแบบร่วมมือที่จะช่วยให้นักเรียนได้ช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยให้ความสำคัญกับการรับผิดชอบรายบุคคลและรายกลุ่ม โดยมีการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อย 4-5 คน แบ่งกลุ่มนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ลักษณะเด่นของวิธีการสอนแบบร่วมมือ คือ เน้นเรื่องความร่วมมือร่วมแรงกันระหว่างสมาชิกกลุ่มในกลุ่มทุกคน กำหนดความสำเร็จของกลุ่ม การเรียนแบบนี้สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเรียนรู้กับสิ่งที่ครูสอนเพื่อช่วยเพื่อนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อจะได้รับความสำเร็จร่วมกัน (ทิตนา แชมมณี, 2545 อ้างถึงใน อรษา เกมกาเมน, 2559)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันจำเป็นต้องเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา เพราะการที่มนุษย์จะประสบความสำเร็จในเรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้นจะต้องพบเจอกับปัญหาและจะต้องหาวิธีการแก้ปัญหา เพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้นเสมอ ดังนั้นครูควรเลือกวิธีการสอนที่สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้ปัญหา โดยผ่านกระบวนการคิด การวิเคราะห์ การทำความเข้าใจกับสิ่งที่โจทย์ถาม เพื่อค้นหาวิธีการไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง โพลยา (Polya, 1957) ได้เสนอขั้นตอนวิธีสอนแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา (Carrying out the plan) และขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ (Looking back)

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบ STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เนื่องจากจัดการเรียนรู้แบบปกติที่ผ่านมาเป็นการเน้นให้ผู้เรียนท่องจำและทำเลียนแบบตัวอย่าง โดยครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ อธิบายและยกตัวอย่างให้กับผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเกิดความสงสัยครูเพียงแต่อธิบายคำตอบที่ถูกต้องให้แก่ผู้เรียนไม่สามารถแสวงหาวิธีในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อให้ นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม นักเรียนที่เก่งจะได้ฝึกความเป็นผู้นำและการอธิบายสิ่งที่ตนเข้าใจ นักเรียนที่เรียนปานกลางจะได้พัฒนาตนเองและนักเรียนที่ระดับการเรียนต้องพัฒนาจะมีความแรงจูงใจและเกิดความพยายามจากการช่วยเหลือของเพื่อน นักเรียนจะมีความภาคภูมิใจร่วมกันในหมู่คณะและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเพื่อวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดประสิทธิภาพ มุ่งให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้นและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปขยายผลต่อไป

วิธีการวิจัย

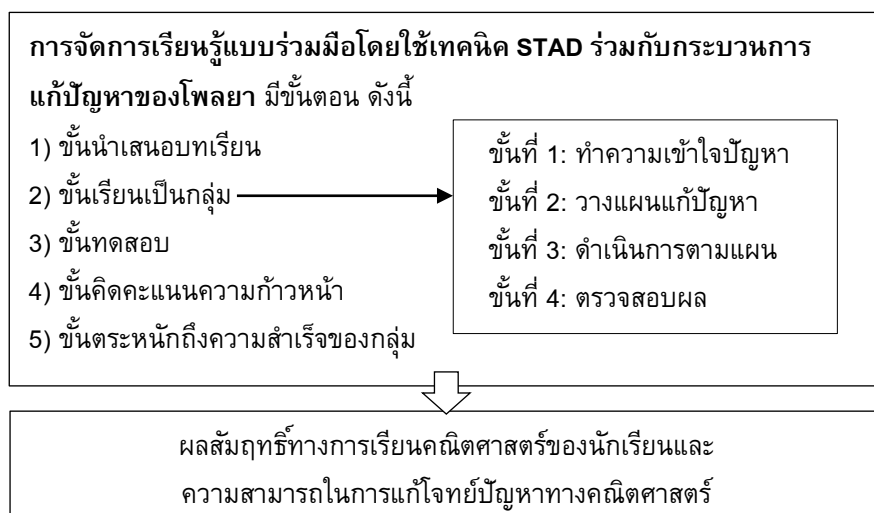
กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ที่เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โรงเรียนเทศบาลปลุกปัญญาในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต จำนวน 50 คน

การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล เรื่อง ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง โดยจัดกลุ่มนักเรียน แต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-3 คน และอ่อน 1 คน และจะมีสมาชิกแต่ละกลุ่ม 4-5 คน โดยนำคะแนนฐานที่มาจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 มาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วจัดกลุ่มสมาชิกกลุ่มละ 5 คน จำนวน 10 กลุ่ม ตั้งชื่อ กลุ่ม A-J ดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ จึงวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

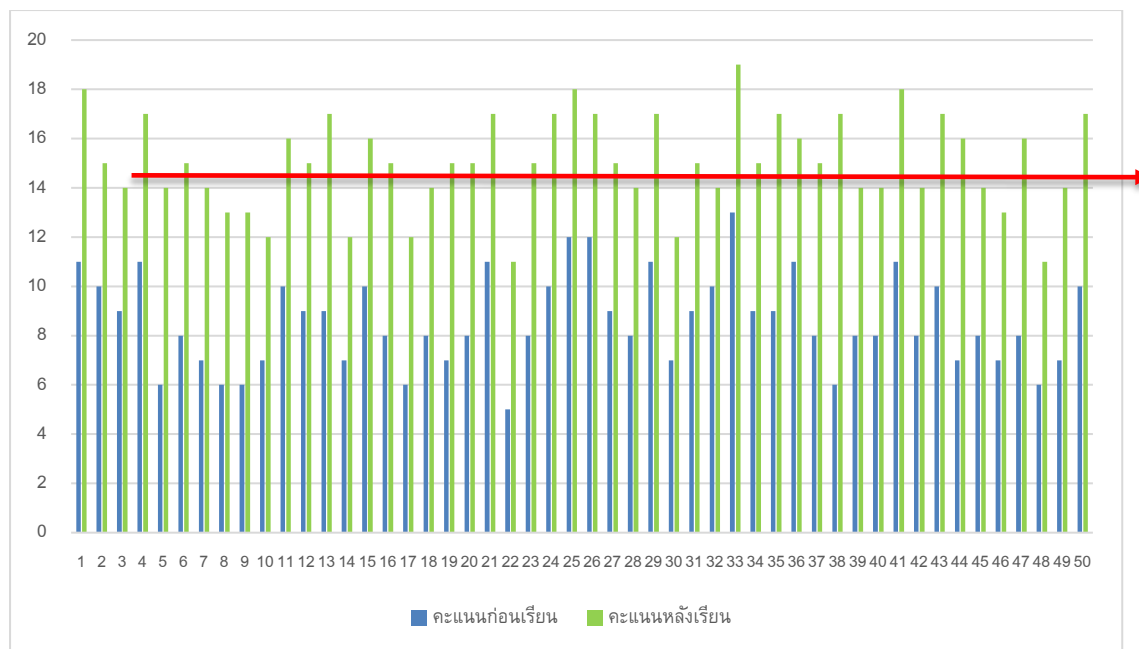
ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	N (คน)	μ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	σ
ก่อนเรียน	50	8.58	1.84
หลังเรียน	50	15.02	1.89

จากตารางที่ 1 เห็นว่าผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 50 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 8.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.84 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 15.02 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.89 ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับการกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับการกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนรายบุคคล

จากภาพที่ 2 พบว่า หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับการกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีนักเรียนจำนวน 9 คน ที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 70 มีนักเรียนจำนวน 11 คน ที่ได้คะแนนร้อยละ 70 และมีนักเรียนจำนวน 30 คนที่ได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 70 สำหรับนักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 82

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับการกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับการกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา แสดงคะแนนเฉลี่ยในแต่ละข้อ

ข้อที่	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	50	10	7.92	1.47
2	50	10	7.32	1.42
รวม				
คะแนนเฉลี่ยรวม			15.24	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน σ			1.46	
ร้อยละคะแนนเฉลี่ย			76.2	

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในข้อที่ 1 นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 7.92 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.47 และข้อที่ 2 นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 7.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.42 คะแนนหลังเรียนเฉลี่ยรวม เท่ากับ 15.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.46 คิดเป็นร้อยละ 76.2

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แสดงการจำแนกตามระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหากับจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

รายการประเมิน (คะแนนเต็ม)	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	จำนวนนักเรียน		เฉลี่ย	ร้อยละ
		ข้อ 1	ข้อ 2		
1) ชั้นทำความเข้าใจ ปัญหา	2 (ดีมาก)	50	50	50	100.00
(2 คะแนน)	1 (ดี)	0	0	0	00.00
	0 (ปรับปรุง)	0	0	0	00.00
2) ชั้นวางแผนการ แก้ปัญหา	2 (ดีมาก)	45	39	42	84.00
(2 คะแนน)	1 (ดี)	5	11	8	16.00
	0 (ปรับปรุง)	0	0	0	00.00
3) ชั้นดำเนินการ ตามแผน	3 (ดีมาก)	32	26	29	58.00
(3 คะแนน)	2 (ดี)	17	22	19.5	39.00
	1 (พอใช้)	1	2	1.5	03.00
	0 (ปรับปรุง)	0	0	0	00.00
4) ชั้นตรวจสอบผล	3 (ดีมาก)	10	6	8	16.00
(3 คะแนน)	2 (ดี)	12	7	9.5	19.00
	1 (พอใช้)	16	21	18.5	37.00
	0 (ปรับปรุง)	12	16	14	28.00

จากตารางที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ขั้นตอนที่มีจำนวนนักเรียนเฉลี่ยมากที่สุดในชั้นทำความเข้าใจปัญหา และรองลงมา คือ ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา และขั้นตอนที่มีจำนวนนักเรียนเฉลี่ยที่ได้น้อยที่สุด คือ ชั้นตรวจสอบผล

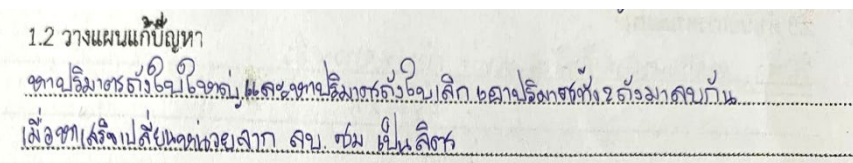
ตัวอย่างผลงานความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูล อะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหา ปัญหาต้องการให้หาอะไร คำตอบอยู่ในรูปแบบใด รวมทั้งพิจารณา ถึงเงื่อนไขที่ให้เพียงพอจะแก้ปัญหาหรือไม่ มากเกินความจำเป็นหรือขัดแย้งกันเองหรือไม่



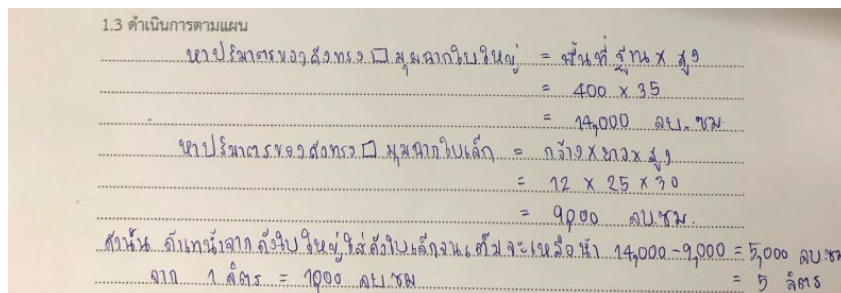
ภาพที่ 3 ผลงานนักเรียนที่สามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามหาได้ถูกต้องครบถ้วน

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด อย่างไร ค้นหาความสัมพันธ์ที่มีในปัญหา ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รู้กับที่ไม่รู้



ภาพที่ 4 ผลงานนักเรียนที่สามารถระบุขั้นตอนหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม สอดคล้อง และมีความสัมพันธ์กับปัญหาที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เพิ่มเติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อความชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งพบคำตอบหรือพบวิธีการแก้ปัญหาได้



ภาพที่ 5 ผลงานนักเรียนที่สามารถแสดงวิธีทำตามขั้นตอนหรือวิธีการที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องชัดเจนและได้คำตอบก่อนการตรวจสอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นการตรวจสอบที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมาเพื่อดูความถูกต้องของคำตอบและวิธีการในการแก้ปัญหา พิจารณาว่ายังมีคำตอบอื่น หรือวิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่น ๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจสอบว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่

1.4 ตรวจสอบผล

1) หาความสูงของกิ่งไม้ในรูปจากปริมาตรคือใบไม้ใหญ่ \div พื้นที่ฐาน
 \dots กิ่งไม้ความสูงคือใบไม้ใหญ่ $= 14,000 \div 400 = 35$ ซม.
 สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา ปริมาตรกิ่งไม้ใหญ่ 14,000 ลบ.ซม. กิ่งไม้

2) หาความสูงของกิ่งไม้เล็กจากปริมาตรคือใบไม้เล็ก \div พื้นที่ฐาน
 \dots กิ่งไม้ความสูงคือใบไม้เล็ก $= 9,000 \div 700 = 70$ ซม.
 สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา ปริมาตรกิ่งไม้เล็ก 9,000 ลบ.ซม. กิ่งไม้

ภาพที่ 6 ผลงานนักเรียนที่สามารถแสดงการตรวจสอบคำตอบที่ได้มาให้สัมพันธ์กับเงื่อนไขที่กำหนดไว้และสรุปคำตอบที่ถูกต้อง

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 8.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.84 และหลังเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 15.02 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.89 มีนักเรียนจำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 82 พบว่านักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนภายหลังจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยรวม 15.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.46 คิดเป็นร้อยละ 76.2 มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยครูทำการสอนทั้งชั้นก่อน โดยครูจะเป็นผู้ตั้งประเด็นคำถาม ยกตัวอย่างประกอบการจัดกิจกรรม มีกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลาสั้นๆ เพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนกระตือรือร้น เกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ ซักถามเมื่อเกิดความสงสัยหรือไม่เข้าใจจะหว่างที่ครูนำเสนอบทเรียนทั้งชั้นและการจัดกิจกรรมการเรียนรูแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเป็นกลุ่มคณะและความสามารถของผู้เรียนที่มีนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อยู่ในกลุ่มเดียวกันจนกว่าจะจบบทเรียน เน้นให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ซึ่งเด็กเก่งจะต้องช่วยเหลือรับผิดชอบเด็กอ่อนหรือสมาชิกคนใดในกลุ่มที่เรียนบทเรียนนั้นๆ ไม่เข้าใจ ซึ่งหน้าที่ในการอธิบายนี้อาจไม่จำเป็นต้องเป็นเด็กเก่งเพียงอย่างเดียว อาจเป็นเด็กที่เรียนรู้เข้าใจในเนื้อหาแล้วก็สามารถอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจได้เช่นกัน เพราะการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคนไม่ได้เกิดจากครูเพียงอย่างเดียว การเรียนแบบร่วมมือนั้นช่วยสร้างความภาคภูมิใจในตัวเองแก่นักเรียนเก่งและสร้างความซาบซึ้งในน้ำใจแก่นักเรียนอ่อน ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ทักษะทางสังคม การใช้ภาษาในการสื่อสาร ระหว่างเพื่อนในการกล้าแสดงความคิดเห็นและกล้าถามเมื่อไม่เข้าใจในบทเรียน อันเป็นจุดกำเนิดเกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อการเรียนรู้ร่วมกันทั้งปัจจุบันและอนาคตนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สอดคล้องกับแนวคิดของ ชนาธิป พรกุล (2554) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกระดับความสามารถและช่วยส่งเสริมการช่วยเหลือร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชีรวัดน์ แสงศรี (2560) ได้การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ .05

และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพล ยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด จากผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลัง เรียนไม่น้อยกว่าค่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้นำกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาเข้าไปแทรกอยู่ในขั้นตอนการเรียนเป็นกลุ่มของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD นั้นได้ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือ พร้อมทั้งฝึกให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีแก้ โจทย์ปัญหาให้ชัดเจนทั้ง 4 ขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นของการทำความเข้าใจปัญหา โดยให้ระบุส่วนสำคัญของปัญหาและ ตัดสินใจว่าอะไรคือสิ่งที่โจทย์ต้องการค้นหา พิจารณาหลากหลายมุมมองหรือนักเรียนอาจใช้วิธีต่างๆ มาช่วยในการทำ ความเข้าใจปัญหานั้น หลังจากให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาแล้วผู้วิจัยก็ให้นักเรียนฝึกในขั้นตอนที่ 2 คือ การ วางแผนแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล แล้วนำความสัมพันธ์นั้นมา ผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อกำหนดแผนการหรือแนวทางในการแก้ปัญหาและเลือก ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ซึ่งจะส่งผลต่อเนื่องมายังขั้นที่ 3 ซึ่งเป็นขั้นดำเนินการตามแผนการที่ได้วางไว้ โดยผู้เรียนจะลง มือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน การเพิ่มเติมรายละเอียด ของแผนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เลือกไว้ ไม่สามารถใช้แก้ปัญหาให้สำเร็จได้ นักเรียนก็ต้องกลับไปในขั้นตอนที่สองเพื่อค้นหาแผนหรือยุทธวิธีใหม่อีกครั้ง แต่ ถ้าแผนการที่วางไว้สามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ ผู้วิจัยก็จะฝึกให้ผู้เรียนทำขั้นที่ 4 คือขั้นตรวจสอบคำตอบหรือการมอ งย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ และยุทธวิธีที่ใช้ ในการแก้ปัญหา แล้วพิจารณาว่ามีแนวทาง มีคำตอบ หรือมียุทธวิธีอื่นๆ ในการแก้ปัญหานี้ได้อีกหรือไม่ ซึ่งจะเป็นการ ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้มีความรอบคอบและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการวางแผนหาวิธีการใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ต่อไป ซึ่งการใช้เทคนิค STAD ทำให้ขั้นตอนของการเรียนเป็นกลุ่มมีขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา 4 ขั้นตอน ซึ่งเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาที่เป็นระบบส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาที่หลากหลายในชีวิตจริง ดังนั้น การมีพื้นฐานในการแก้ปัญหาที่เป็นระบบมีกระบวนการที่ชัดเจนจะสามารถเป็นพื้นฐานการแก้ปัญหานั้นๆ ได้ สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคอง (2553) ที่กล่าวว่า การสอนการแก้ปัญหาโดยทั่วไปมักเริ่มต้นที่ปัญหาที่กำหนดให้และ ดำเนินการแก้ไขโดยใช้ปัญหา ที่เหมาะสมกับปัญหานั้นๆ และเมื่อเปลี่ยนเป็นปัญหาอื่นที่มีบริบทและวิธีการแก้ปัญหา ต่างจากปัญหาเดิมผู้เรียนก็จะเรียนรู้วิธีการที่แตกต่างออกไปทำให้ผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ ดังนั้น การสร้างประสบการณ์หรือพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้ผู้เรียนจึงต้องใช้หลักวิชาเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา ที่ผู้เรียนจะสามารถนำไปคิดประกอบในการแก้ปัญหาต่างๆ ไปได้หนึ่งโน้น คือกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สอดคล้องกับ อัจฉราภรณ์ บุญจริง (2552) ได้ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในขั้นทำความเข้าใจ ปัญหาได้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 91.48 รองลงมาคือขั้นวางแผนการแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 75.56 และขั้นที่ได้ คะแนนน้อยที่สุด คือขั้นตรวจสอบหรือมอ งย้อนกลับ คิดเป็นร้อยละ 58.89

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรวัฒน์ แสงศรี. (2560). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ ไพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD [วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี]*. Ubon Ratchathani University Portal site for E-Thesis & E-Research. http://www.esanpedia.oar.ubu.ac.th/e-research/sites/default/files/Theerawat_Saengsri.pdf
- ศารทูล อารีวรวิทย์กุล. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]*. DSpace at Srinakharinwirot University. <https://ir.swu.ac.th/jspui/handle/123456789/736>
- อัจฉราภรณ์ บุญจริง. (2552). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 34 (ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา), 160-161* <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ/article/view/50247/41635>
- อัมพร ม้าคนอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรษา เกมกาเมน. (2559). *ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ผสานกลวิธี STAR [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี]*. DSpace at Rajamangala University of Technology Thanyaburi. <http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/handle/123456789/2992>
- Polya, G. (1957). *How to solve it. A new aspect of mathematical method (Penguin Science)*. New York: Doubleday and Company Garden City.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research and practice (2 nded)*. Massachusetts: A Simon & Schuster Company.

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any

product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



Copyright: © 2023 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).