



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต

A Study the learning achievement in mathematics and Problem Solving Abilities on Mathematics using the 5-Steps Learning Process Matthayomsuksa 1 students' from Srinagarindra The Princess Mother School, Phuket.

ปิยะภา สิทธิศักดิ์^{1*}, อนูวัตร จิรวattanapanit² และเจษฎา สุจริตธรรการ²

Piyada Sitthisak^{1*}, Anuwat Jirawattanapanit² and Jedsada Sutjaritturakan²

¹ นักศึกษาระดับปริญญาตรี, สาขาคณิตศาสตร์, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

¹ Undergraduate, Department of Mathematics, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University.

² อาจารย์สาขาคณิตศาสตร์, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

² Lecturer, Department of Mathematics, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University.

*Corresponding author, E-mail : s6010357217@pkru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) มีนักเรียนจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 63.89 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs), ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



Abstract

The purposes of this research were to investigate the learning achievement in mathematics and to study Matthayomsuksa 1 students' problemsolving abilities using the 5-Steps Learning Process. the samples that were purposively selected were 36 Matthayomsuksa 1 students from Srinagarindra The Princess Mother School, Phuket. Instruments were 1) the lesson plans using the 5-Steps Learning Process, 2) the mathematical word problem achievement test, and 3) the mathematical word problem solving ability test. Statistics used for data analysis are average, standard deviation, and percentage.

The findings revealed that 1) The learning achievement on mathematics being using the 5-Steps Learning Process learning after learning were higher than before Learning. 2) have 23 out of 36 student (accounting for 63.89 %) to pass the criterion of 70%. and 3) The problemsolving abilities on mathematics after being using the 5-Steps Learning Process learning were good.

Keywords: the 5-Steps Learning Process learning, Problem Solving Abilities on Mathematics

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2555) ยิ่งกว่านั้น คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดทั้งศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งที่ผ่านมามีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี แต่ยังมีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ยังขาดความสามารถด้านการแก้ปัญหา ด้านการให้เหตุผลหรือการอ้างเหตุผล การสื่อสารหรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง ระหว่างคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่าง ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ซึ่งปัญหาเหล่านี้ ทำให้นักเรียนไม่ สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 1) การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้อง มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคมและความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีการกำหนดให้ ผู้เรียนนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาการดำเนินชีวิตและการศึกษาต่อ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)



สภาพปัจจุบัน ชั้นเรียนคณิตศาสตร์ได้เน้นการสอนโดยพิจารณาตัวอย่าง อธิบายและตั้งคำถาม คำตอบ ที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ไม่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีระบบ จึงทำให้นักเรียนผิดพลาดในการหาคำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนไม่ค่อยได้แสดงความคิดเห็น ซึ่งจะเห็นได้จากผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ยังไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ต้องการพัฒนา (อังคณา กริณะรา, 2564) การพัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้ สร้างความรู้ ได้ด้วยตนเอง เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่เน้นให้จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งการเรียนการสอนในปัจจุบันได้เตรียมปรับกระบวนการทัศน์ให้มีกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ซึ่งจะเน้นให้นักเรียนพัฒนาไปสู่คุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยครูจะต้องมีความรู้ความเข้าใจและมีความสามารถในการพัฒนาผู้เรียนตามกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ประกอบด้วย 1) การเรียนรู้ระบุนคำถาม (Learning to Question) 2) การเรียนรู้ แสวงหาสารสนเทศ (Learning to Search) 3) การเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ (Learning to Construct) 4) การเรียนรู้เพื่อสื่อสาร (Learning to Communicate) และ 5) การเรียนรู้เพื่อตอบแทนสังคม (Learning to Service) (พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์, 2556)

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต ได้มีการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรสถานศึกษาที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) จากการสอบถามครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนขาดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนลดลง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เนื่องจากเป็นพื้นฐานที่จะต้องนำไปศึกษาต่อในเนื้อหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และเป็นเรื่องสำคัญที่นักเรียนต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน อีกปัญหาที่พบ คือนักเรียนขาดทักษะความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนควบคู่กันไป และปัญหาเหล่านี้หากนักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจและไม่ได้รับการพัฒนานักเรียนจะไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคกระบวนการต่าง ๆ พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครอบคลุม เป็นที่น่าสนใจ สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถเข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

ทบทวนวรรณกรรม

1. กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) มีลักษณะลำดับขั้นตอนที่บ่งบอกถึงพัฒนาการของนักเรียน สามารถนำพานักเรียนไปสู่คุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้ โดยครูจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนและเทคนิคในการพัฒนานักเรียนเป็นอย่างดี กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ประกอบด้วยขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตารางที่ 1 (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข, 2557, หน้า 80)

ตารางที่ 1 ขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)

กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)	ขั้นตอนย่อย
1. ระบุคำถาม	1.1 สังเกตสิ่งเร้าเพื่อเกิดความสงสัย 1.2 ตั้งคำถามสำคัญ/คำถามหลัก 1.3 ตั้งสมมติฐาน/คาดคะเนคำตอบ
2. แสวงหาสารสนเทศ	2.1 วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล 2.2 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดด้วยวิธีเก็บข้อมูลต่างๆ 2.3 วิเคราะห์และสื่อความหมายข้อมูล
3. สร้างความรู้	3.1 อภิปรายเพื่อสร้างคำอธิบายด้วยตัวนักเรียนเอง 3.2 เชื่อมโยงความรู้สู่คำอธิบายที่ถูกต้องโดยครู
4. สื่อสาร	4.1 เขียนเพื่อเสนอความรู้ที่ได้จากการสร้างด้วยตนเอง 4.2 นำเสนอด้วยวาจาหน้าชั้นเรียนหรือในสถานที่ต่างๆ
5. ตอบแทนสังคม	5.1 นำความรู้ไปใช้หรือประยุกต์ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ 5.2 สร้างผลงานหรือภาระงานเพื่อบริการสังคม

2. กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

โพลยา (1975 อ้างถึงใน ศิริลักษณ์ ไชยสงคราม, 2562) ได้เสนอ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

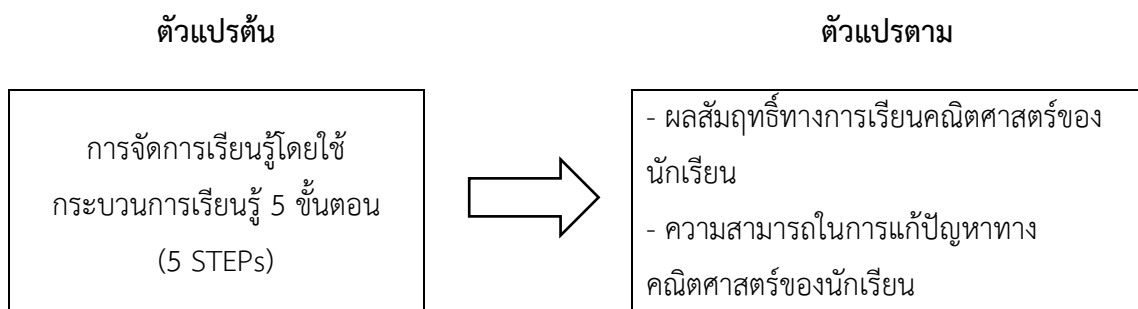
1) **ขั้นเข้าใจปัญหา (Understanding the problem)** การทำความเข้าใจ และระบุได้ว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการทราบ อะไรคือข้อมูล โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรบ้าง และเงื่อนไขนั้นเพียงพอที่จะแก้ไขหรือไม่ หากเกิดความกำกวมหรือขัดแย้งในการทำความเข้าใจ ควรใช้การวาดรูป โดยแยกสถานการณ์หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วน ๆ แล้วเขียนเป็นโครงสร้างสถานการณ์หรือเงื่อนไขนั้น ๆ เพื่อทำความเข้าใจต่อไป

2) **ขั้นวางแผน (Devising a plan)** เป็นขั้นที่ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการทราบ ถ้าหากยังไม่สามารถหาความเชื่อมโยงได้ ก็ควรใช้ขั้นตอนเหล่านี้ในการแก้ปัญหา คือ (1) พิจารณาว่าเป็นโจทย์ปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือไม่หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ที่เคยประสบมาก่อน หากแตกต่างกันรูปแบบเท่านั้น (2) พิจารณารู้อีกโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้อง หรือสัมพันธ์กับโจทย์ที่จะแก้และรู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหานั้น ๆ หรือไม่ (3) พิจารณาสິงที่โจทย์ต้องการทราบ และพยายามนึกถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ต้องการทราบเหมือนกัน และเปรียบเทียบดูว่าจะนำวิธีการแก้ปัญหาคือเคยประสบมาใช้กับโจทย์ปัญหาที่กำลังจะแก้ไขได้หรือไม่ อย่างไร (4) อ่านโจทย์อีกครั้งและวิเคราะห์เพื่อทราบความแตกต่างที่มีโดยเทียบกับโจทย์ที่เคยประสบมา

3) **ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan)** เป็นขั้นของการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

4) **ขั้นของการตรวจสอบกลับ (Looking back)** เป็นการตรวจสอบการแก้ปัญหว่าถูกต้องหรือไม่ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้นั้น อาจใช้วิธีการแก้ปัญหาก็วิธีหนึ่งที่แตกต่างกัน เพื่อตรวจสอบดูว่าผลลัพธ์ที่ได้ในตอนต้นตรงกันหรือไม่ หรืออาจใช้การประมาณคำตอบอย่างคร่าวๆ ในการตรวจสอบ

จากการทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยเลือกใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ตามแนวคิดของพิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2557) ร่วมกับการใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา (Polya, 1957, อ้างถึงใน ศิริลักษณ์ ไชยสงคราม, 2562) โดยสามารถนำเสนอกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ ดังภาพที่ 1



ภาพประกอบที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการทำวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 36 คน โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 แผน 12 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ใช้วัดก่อนเรียนและหลังเรียน แบบทดสอบนี้มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.75 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.78
3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ใช้สำหรับวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) โดยมีการให้คะแนนตามเกณฑ์ของกาญจนา การสมทรัพย์ และคณะ (2561) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา	เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง	เข้าใจปัญหาบางส่วน ไม่ถูกต้อง	เข้าใจปัญหาน้อยมาก หรือไม่ถูกต้อง
ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา	เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ เหมาะสม	เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ ถูกแต่ยังมีบางส่วนของผิด	เลือกวิธีการส่วนใหญ่ ไม่ถูกต้อง
ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน	นำวิธีการแก้ปัญหาไป ใช้ได้ถูกต้อง	นำวิธีการแก้ปัญหาไป ใช้ได้ถูกต้องเป็นบางครั้ง	นำวิธีการแก้ปัญหาไป ใช้ไม่ถูกต้อง
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล	ตรวจคำตอบได้ถูกต้อง และสรุปได้ตรงประเด็น	ตรวจคำตอบได้ถูกต้อง และสรุปได้บางประเด็น	ตรวจคำตอบได้เป็น บางส่วนหรือไม่ได้เลย



การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 8 แผน 12 ชั่วโมง นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย เพื่อพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงจากข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) และตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบและนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเครื่องมือแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาคุณภาพ ตรวจสอบค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก เพื่อคัดลอกแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ และสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 12 คะแนน นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้

2. ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) จำนวน 12 ชั่วโมง เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้วัดก่อนเรียน และทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ทางสถิติ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และนำข้อมูลที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ หลังเรียนนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยพิจารณาจากเกณฑ์ของวิฑู มุลวงศ์ (2559) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2.50 – 3.00	ดี
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ปรับปรุง

ผลการวิจัย

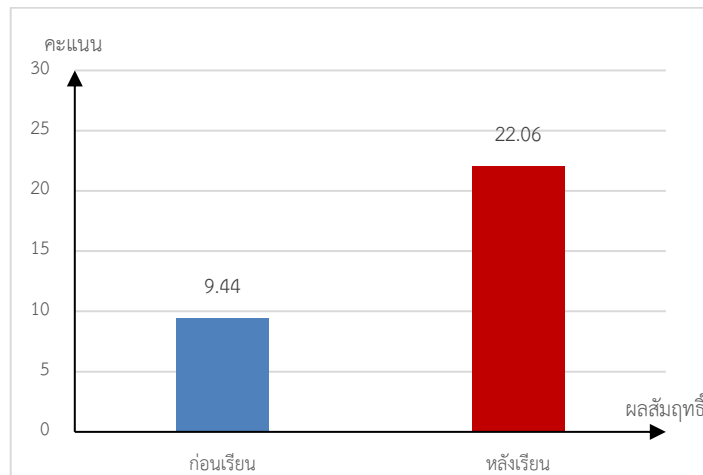
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ก่อนเริ่มการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยทำการทดสอบนักเรียนก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังจากนั้นผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้จนครบจำนวน 12 ชั่วโมงแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน ได้ผลการทดสอบ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)

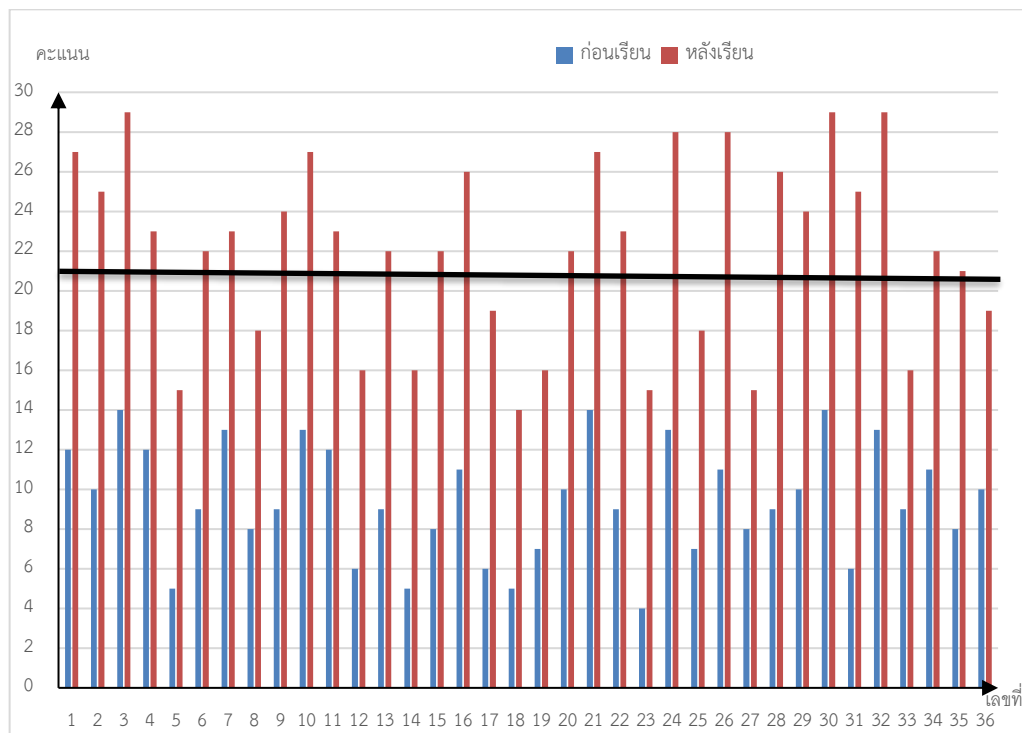
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน (N)	คะแนนเต็ม	μ	σ
ก่อนเรียน	36	30	9.44	2.82
หลังเรียน	36	30	22.06	4.60

จากตารางที่ 4 พบว่า ก่อนเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ย 9.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.82 และหลังเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) มีค่าคะแนนเฉลี่ย 22.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.60



ภาพประกอบที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)

จากภาพประกอบที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) สูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)



ภาพประกอบที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) รายบุคคล

จากภาพประกอบที่ 3 พบว่า หลังเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) มีนักเรียนจำนวน 23 คน ได้แก่ เลขที่ 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 20, 21, 22, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32 และ 34 คิดเป็นร้อยละ 63.89 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนจำนวน 13 คน ได้แก่ เลขที่ 5, 8, 12, 14, 17, 18, 19, 23, 25, 27, 33, 35 และ 36 คิดเป็นร้อยละ 36.11 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภายหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภายหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 12 คะแนน ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	คะแนนเต็ม	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3		ค่าเฉลี่ยรวม		ระดับ
		μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ ปัญหา	3.00	3.00	0.00	2.94	0.23	3	0.00	2.98	0.08	ดี
ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา	3.00	2.81	0.40	2.64	0.54	2.92	0.28	2.79	0.40	ดี
ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน	3.00	2.59	0.55	2.25	0.72	2.56	0.55	2.46	0.61	พอใช้
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล	3.00	2.39	0.6	2.14	0.71	2.39	0.64	2.31	0.68	พอใช้
ค่าเฉลี่ยรวม								2.63	0.44	ดี



จากตารางที่ 5 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าคะแนนเฉลี่ย 2.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นรายชั้นตอน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในชั้นความทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาและชั้นวางแผนแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี และมีความสามารถในชั้นดำเนินการตามแผนและชั้นการตรวจสอบผลอยู่ในระดับพอใช้

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต สามารถนำสู่การอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีการคำนึงถึงความเหมาะสมกับนักเรียนและประโยชน์ที่นักเรียนควรได้รับ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างคงทนถาวร ดังความเห็นของวูริ วงศ์สมศรี (2560) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีศักยภาพ มีทักษะในการค้นคว้า แสวงหาความรู้ และมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็น โดยครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อ และแบ่งปันประสบการณ์จัดสถานการณ์เร้าให้นักเรียนได้คิด ตั้งคำถามและลงมือตรวจสอบ ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถบนพื้นฐานของความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนมีบทบาทในการสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิม แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ สรุปข้อความรู้ ขยายและสร้างปัญหาได้ด้วยตนเอง รวมทั้งประเมินและสะท้อนผลการเรียนรู้สุดท้ายและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งพบว่าผลการวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยของจุฬาลักษณ์ ใจอ่อน และ ศศิวิภา พระสุธาพิทักษ์ (2561) เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้เรื่องเลขยกกำลังโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ทำให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 73.08 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 16.63 คิดเป็นร้อยละ 83.15 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 1.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด



และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุนิษา ศิริสุข, ไพศาล หวังพานิช และสงวนพงศ์ ชวนชม (2562) เรื่อง การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน อยู่ในระดับมาก

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งผลให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการตั้งคำถามเพื่อก่อให้เกิดความอยากรู้ อยากรเรียน มีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปความคิดรวบยอด แนวคิดที่สำคัญ และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ภายหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบของโจทย์ที่กำหนด อาศัยการใช้ความรู้ ประสบการณ์ ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา แนวคิดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ผสมผสานกับการอ่านจับใจความ จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) เพื่อค้นหาคำตอบของปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วรางคณา สำอาง, พรชัย ทองเจือ และผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ (2560) เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ โพลยาโดยภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พัชรินทร์ ทิทยา (2562) เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหานักเรียนร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหานักเรียนร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI นักเรียนทุกคนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหานักเรียนร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด



เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : 3-คิว มิเดีย.
- กาญจนา การสมทรัพย์, สุวรรณ จุ้ยทอง และอุษา คงทอง. (2561). การศึกษาความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ รูปแบบซิปปาร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 8(2), 129-139.
- จุฬาลักษณ์ ใจอ่อน และ ศศิวิภา พระสุธาพิทักษ์. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น (5 STEPs). *วารสาร AL-NUR บัณฑิตวิทยาลัย*, 13(25). 137-144.
- พัชรินทร์ ทิตะยา. (2562). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจ บัณฑิตย.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ และ เพียว ยินดีสุข. (2557). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2556). *เอกสารประกอบการพัฒนาครู (ผู้บริหารโรงเรียน และศึกษานิเทศก์) โครงการพัฒนาครูโดยใช้กระบวนการสร้างระบบการชี้แนะและเป็นพี่เลี้ยง โดย สพม.1 สพม. 42 สพป. ระยอง 2 และสพป.ตราด กับคณะครุศาสตร์*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- วรางคณา สำอาง, พรชัย ทองเจือ และ ผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ. (2560). การพัฒนาความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด ของโพลยา.
- วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 11(1). 52-61.
- วสุรี วงศ์สมศรี. (2560). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาภาษาไทย สาระที่ 4 หลักการใช้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น (5 STEPs)*. สืบค้นจาก https://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=150503&bcat_id=16
- วิภู มุลวงค์. (2559). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา*. วิทยานิพนธ์ ศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.



- ศิริลักษณ์ ไชสงคราม. (2562). การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model). วิทยานิพนธ์ ศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุนิษา ศิริสุข, ไพศาล หวังพานิช และ สงวนพงศ์ ชวนชม. (2562). การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน. *ลิกษา วารสารศึกษาศาสตร์*, 7(1). 63 – 72.
- อังคณา กริณะรา. (2564). การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, *วารสารออนไลน์ครุศาสตร์ปริทรรศน์*, 8(1), 119-128.