

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัด

การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

**A Study of Mathematical Problem Solving Abilities on Linear Equations
With One Variable Problems of Mathayomsuksa One Students After
Learning Through Learning Activities that Promote
the Use of Various Problem-Solving Strategies**

ภคลิษา ทวนทอง,

วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ และ สกล ตั้งเก้าสกุล

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Phaklisa Thuanthong,

Wandee Kasemsukpipat and Sakon Tangkawsakul

Kasetsart University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: feduwdk@ku.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า มีนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยมีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 78.75 และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ได้แก่ การส่งเสริมให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนเกี่ยวกับการเลือกยุทธวิธีที่ใช้ในการการทำความเข้าใจและวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนการดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

* วันที่รับบทความ : 5 มิถุนายน 2567; วันแก้ไขบทความ 12 มิถุนายน 2567; วันตอบรับบทความ : 19 มิถุนายน 2567

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์; ยุทธวิธีการแก้ปัญหที่หลากหลาย;
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Abstract

The purposes of this research were to study the ability of solve mathematical problems on linear equations with one variable problems of Mathayomsuksa one students after learning through learning activities that promote that promotes the use of various problem-solving strategies and to study guidelines for organizing learning activities that promote the use of various problem-solving strategies through action research. The participants were 40 Mathayomsuksa one students at Rattanakosinsomphot Bangkhunthian School in the second semester at the academic year 2023. The tools used for data collection include lesson plan on the problems on with linear equations with one variable using a variety of problem-solving strategies and a mathematical Problem-Solving. Ability test which was verified the content validity by experts. Quantitative data were analyzed using percentages, means, and standard deviations. The qualitative data was analyzed by using content analysis. The research results showed that 90 percent of the students were at a good level of mathematical problem solving ability. and the percentage of the average of the mathematical problem-solving scores was 78.75 The guidelines for organizing learning activities that promote the use of a variety of problem-solving strategies include encouraging students to engage in class discussion about choosing strategies for understanding and planning problem-solving, the steps in problem-solving process, and checking the reasonableness of the answers.

Keywords: Mathematical Problem-Solving Ability; Various Problem-Solving Strategies; Linear Equation With One Variable

บทนำ

การแก้ปัญหเป็นกิจกรรมพื้นฐานที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ปัญหาด้านการเมือง ปัญหาด้านเศรษฐกิจ หรือแม้แต่ปัญหาด้านสังคม ปัญหาบางปัญหาสามารถหาทางแก้ปัญหได้ทันที แต่บางปัญหาอาจต้องใช้เวลาในการค้นหาคำตอบ การแก้ปัญหของแต่ละบุคคลนั้น มีขั้นตอนวิธีการและเวลาที่ใช้แตกต่างกันตามความรู้และประสบการณ์ของบุคคลที่มี ดังนั้นผู้ประสบปัญหาจึงต้องมีทักษะในการเลือกวิธีการหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหให้เหมาะสมกับปัญหานั้น ๆ โดยคำตอบที่ได้มาจะมีความน่าเชื่อถือ ถูกต้อง และสามารถนำไปอ้างอิงต่อได้ (สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา, 2558 : B-C) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการแก้ปัญหานั้นเป็นทักษะที่จำเป็นและมีความสำคัญอย่างมาก

จากกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) ที่ได้กำหนดเป้าหมายและลักษณะของคนไทยใน 20 ปีข้างหน้า รวมถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) ที่มุ่งเน้นให้การศึกษาและการเรียนรู้มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล พัฒนาคอนไทยให้มีทักษะการคิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ ต่อยอดสู่นวัตกรรมและมีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต อีกทั้งแนวโน้มด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกให้ความสำคัญกับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณและการแก้ปัญห แต่การจัด

การศึกษาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร มีนักเรียนจำนวนมากที่ยังขาดทักษะและกระบวนการ ทั้งการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การนำเสนอแนวคิด การเชื่อมโยงเนื้อหาและความคิดสร้างสรรค์ ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560 : online) อย่างไรก็ตามจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2565 พบว่า รายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยระดับชาติร้อยละ 24.39 ส่วนคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน ได้คะแนนร้อยละ 33.47 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2565 : online) แม้ว่าจะมีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับชาติแต่จากผลการทดสอบข้างต้นเมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ย พบว่า คะแนนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนยังต่ำกว่าร้อยละ 50 นอกจากนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2565 : online) ได้รายงานผลการประเมินการสอบ PISA 2022 ของประเทศไทยที่ประเมินสมรรถนะของนักเรียนอายุ 15 ปี เกี่ยวกับการใช้ความรู้และทักษะในชีวิตจริง 3 ด้าน ได้แก่ การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ โดยในด้านคณิตศาสตร์จะเน้นประเมินว่าบุคคลที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ จะต้องเป็นบุคคลที่สามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่ซับซ้อนร่วมกับการหาวิธีการแก้ปัญหาโดยการคิด หรือแปลงปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ใช้คณิตศาสตร์ และตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 394 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของการสอบ PISA 2022 และเมื่อเทียบกับการสอบ PISA 2018 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทั้งสามด้านของประเทศไทยลดลงโดยด้านคณิตศาสตร์ลดลงจากเดิม 25 คะแนน และมีแนวโน้มว่าในอนาคตคะแนนเฉลี่ยอาจจะลดลงไปเรื่อย ๆ อีกทั้งนักเรียนไทยร้อยละ 87 มีผลการประเมิน PISA 2022 ต่ำกว่าระดับ 2 ซึ่งเป็นระดับพื้นฐานที่นักเรียนสามารถใช้ทักษะและความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตจริง สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยเฉพาะใน ด้านทักษะการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหา เป็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องเรียนรู้และฝึกฝน เพื่อพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน เพราะจะช่วยให้เขามีแนวความคิดที่หลากหลาย สามารถแก้ปัญหาที่พบทั้งในและนอกห้องเรียน ตลอดจนจนทักษะพื้นฐานเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ ได้ (สำนักพัฒนาวัตกรรมการจัดการศึกษา, 2558 : B) การส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ต้องการที่จะหาคำตอบ นักเรียนมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ สามารถมองหาแนวทางในการแก้ไขปัญหามีการใช้ยุทธวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา (Trueplookpanya Media, 2021 : online) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศศิพิมล กรณ์ยัญเจริญ (2563 : 66) และนฤกวิน วัฒนรัตน์ (2565 : 72) ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนสามารถเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น มีนักเรียนที่สามารถเขียนอธิบายกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ในการหาคำตอบได้มากขึ้น และมีความถูกต้อง ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนครูจำเป็นต้องนำเสนอยุทธวิธีการในการแก้ปัญหาที่

หลากหลาย โดยปัญหาเดียวกันครูอาจนำเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มากกว่าหนึ่งวิธี และมีกรให้นักเรียนแต่ละคนเป็นผู้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง รวมถึงมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลักษณะดังกล่าวจะทำให้ให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนสามารถเลือกและประยุกต์ใช้วิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้ (ปิยะมาศ คำโค, 2560 : 146)

ยุทธวิธี เป็นวิธีการหรือแนวทางที่นำมาช่วยในการแก้ปัญหา เป็นการประมวลความรู้ ประสบการณ์ และการเลือกวิธีการที่ดีที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหา (สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา, 2558 : D-E) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560 : online) ได้นำเสนอยุทธวิธีการที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนควรได้รับการพัฒนาและฝึกฝน ดังนี้ การวาดภาพ การหาแบบรูป การคิดย้อนกลับ การเดาและตรวจสอบ การทำปัญหาให้ง่ายหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย การแจกแจงรายการ หรือสร้างตาราง การตัดออก และการเปลี่ยนมุมมอง เป็นต้น ซึ่งครูผู้สอนจำเป็นต้องสอดแทรกยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน โดยที่ปัญหาทางคณิตศาสตร์บางปัญหาอาจมียุทธวิธีที่ใช้แก้ปัญหาได้หลายวิธี ผู้เรียนควรเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาและในบางปัญหาผู้เรียนอาจใช้ยุทธวิธีมากกว่าหนึ่งยุทธวิธีเพื่อแก้ปัญหานั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นความสอดคล้องและความเป็นไปได้ของการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับปัญหานั้น ๆ และในปัญหาเดียวกันนักเรียนสามารถเลือกใช้ได้มากกว่าหนึ่งยุทธวิธี เพื่อแสดงให้เห็นนักเรียนเห็นว่ามีทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหาดังกล่าว

จากประสบการณ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของผู้วิจัยที่ผ่านมา เมื่อผู้วิจัยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาได้ เนื่องจาก นักเรียนตีความโจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง ไม่เข้าใจเงื่อนไขของโจทย์ ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถสร้างสมการและหาคำตอบของปัญหาได้ แต่มีนักเรียนบางส่วนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ แต่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายอื่น ๆ ได้ ซึ่งนักเรียนจะใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบเดียวกันในทุกข้อ คือ การกำหนดตัวแปรแล้วสร้างสมการ เนื่องจาก ครูจะสอนตามหนังสือเรียน โดยเลือกที่จะนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องเพียงวิธีเดียว ส่งผลให้นักเรียนไม่ทราบว่าโจทย์ปัญหาหนึ่งข้อสามารถใช้วิธีการอื่นในการทำความเข้าใจและวางแผนแก้ปัญหาได้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาด่าง ๆ ในชีวิตจริงได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนรู้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย
2. ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 6 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 มีนักเรียนจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายในการสอน

2. เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย จำนวน 10 แผน แผนละ 50 นาที ซึ่งตรวจความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้โดยอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ และ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า มีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยในแต่ละคาบเรียน ผู้วิจัยได้มีการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การอภิปรายเกี่ยวกับยุทธวิธีที่นักเรียนเลือกใช้ในการวางแผนแก้ปัญหา การทำใบงาน ใบกิจกรรม พร้อมทั้งบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้วิจัยมีการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระหว่างเรียนจากการตรวจแบบฝึกหัด ใบงาน และใบกิจกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยพิจารณาจากการทำความเข้าใจกับปัญหาและยุทธวิธีที่นักเรียนเลือกใช้ในการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนการดำเนินการแก้สมการ การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ และการสรุปคำตอบ หลังจากจัดการเรียนการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการทดสอบนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที และนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ มีการนำคะแนนสอบที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการหาร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำผลคะแนนมาใช้เพื่อจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาตั้งแต่ระดับดีมากถึงปรับปรุง รายละเอียดแสดงดังตารางต่อไปนี้

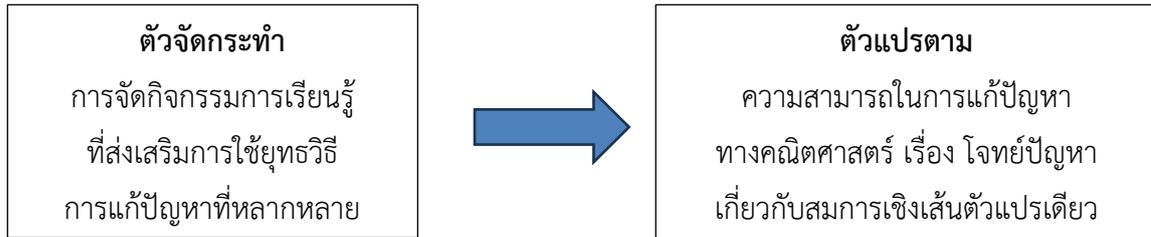
ตารางที่ 1 เกณฑ์ในการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ช่วงคะแนน	ระดับความสามารถ
16 - 20	ดีมาก
12 - 15	ดี
8 - 11	พอใช้
4 - 7	อ่อน
0 - 3	ปรับปรุง

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ มีการวิเคราะห์โดยการหาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็น การปฏิบัติที่ดี จากบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย และการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนจากการทำ แบบฝึกหัด ใบงานและใบกิจกรรม เพื่อนำข้อมูลไปสะท้อนแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ยุทธวิธี การแก้ปัญหาที่หลากหลายที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลจากคำตอบของ นักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อสรุปความสามารถ ร่วมของนักเรียนทั้ง 5 กลุ่ม

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

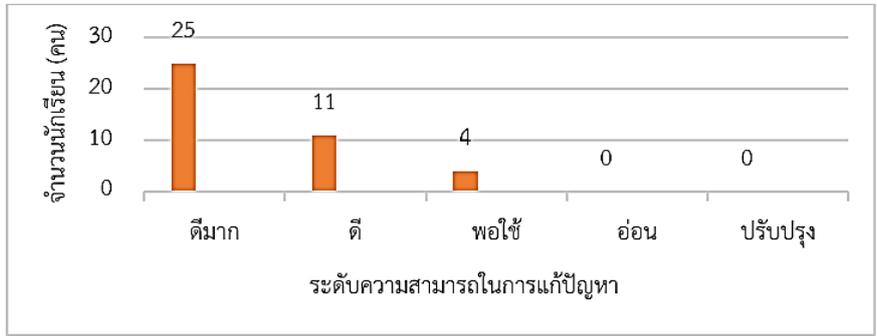
1. ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย พบว่า คะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 2 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตัวแปรที่ศึกษา	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละของคะแนนเต็ม
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	15.75	20	10	3.06	78.75

จากตาราง ผลการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียน เท่ากับ 15.75 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.75 ของคะแนนเต็ม มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.06 มีคะแนนสูงสุด 20 คะแนน และคะแนนต่ำสุด 10 คะแนน

เมื่อพิจารณาผลการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และแบ่งกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาคั้งแต่ระดับดีมากถึงปรับปรุง สามารถแสดงรายละเอียดดังแผนภูมิแท่งต่อไปนี้



แผนภาพที่ 2 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนนักเรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากแผนภาพที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 62.50 อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 27.50 อยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 10.00 และไม่มีนักเรียนที่อยู่ในระดับอ่อนหรือปรับปรุง จะเห็นได้ว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับระดับดีมากมีจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือ ได้ระดับดี และระดับพอใช้ ตามลำดับ และในการประเมินครั้งนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ได้ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 90.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่มระดับความสามารถจากผลการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 3 ตัวอย่างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละกลุ่มระดับความสามารถ

ตัวอย่างงานของนักเรียน	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
	<p>ระดับดีมาก: ในภาพรวมพบว่า นักเรียนสามารถใช้สิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบมาใช้ในการวางแผนแก้ปัญหา และสามารถเลือกใช้ข้อมูลวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และเหมาะสมกับโจทย์ปัญหาเพื่อนำไปสู่การเขียนสมการ และดำเนินการแก้สมการได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งมีการตรวจคำตอบ ได้อย่างสมเหตุสมผล และสามารถสรุปคำตอบได้ถูกต้องชัดเจน โดยพบข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหานักเรียนกลุ่มนี้ คือ นักเรียนไม่แสดงการตรวจคำตอบ หรือนักเรียนสามารถแก้สมการได้ถูกต้อง แต่ไม่ได้มีการนำไปแทนค่าต่อทำให้มีการสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง</p>
	<p>ระดับดี: ในภาพรวมพบว่า นักเรียนสามารถใช้เงื่อนไขหรือสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบในโจทย์ปัญหามาใช้ใน</p>

5) มีเหรียญบาทและเหรียญสองบาทรวมกันเป็นเงิน 90 เหรียญ รวมเป็นเงิน 160 บาท จงหามูลค่าของเหรียญสองบาท

วิธีทำ

	เหรียญ 1 บาท	เหรียญ 2 บาท
1	$90-x$	$90-x$
2	x	$2x$

เขียนสมการได้เป็น

$$2x + (90-x) = 160$$

$$2x + 90 - x = 160$$

$$x + 90 = 160$$

$$x = 70$$

ตรวจสอบคำตอบ

เหรียญ 1 บาท 20 เหรียญ มีเหรียญ 2 บาท 70
 รวม 90 เหรียญ $20 + 140 = 160$ บาท

∴ ถูกต้อง

การวางแผนแก้ปัญหา สามารถเลือกใช้ยุทธวิธีการที่หลากหลาย และเหมาะสมกับโจทย์ปัญหา เพื่อนำไปสู่การเขียนสมการ และดำเนินการแก้สมการได้อย่างถูกต้อง แต่มีบางข้อนักเรียนขาดการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน พบว่า นักเรียนขาดการสรุปคำตอบที่เป็นมูลค่าของเหรียญสองบาทตามที่โจทย์ต้องการทราบ

5) มีเหรียญบาทและเหรียญสองบาทรวมกันเป็นเงิน 90 เหรียญ รวมเป็นเงิน 160 บาท จงหามูลค่าของเหรียญสองบาท

วิธีทำ

	บาท	มูลค่า
๑	x	$1x$
2	$90-x$	$2(90-x) = 180-2x$

เขียนสมการได้เป็น

$$x + (180-2x) = 160$$

$$56x - 180 = -20$$

$$x = 20$$

เหรียญ 1 บาท 20 เหรียญ
 เหรียญ 2 บาท 70 เหรียญ $= 140$ บาท

ตรวจสอบคำตอบ

เหรียญ 1 บาท 20 บาท 20 บาท 20 เหรียญ
 1 บาท มี 20 เหรียญ 2 บาท มี 70 เหรียญ
 $20 + 140 = 160$
 มูลค่า $20 + 140 = 160$ บาท
 ตอบ 160 บาท

ระดับพอใช้: ในภาพรวมพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถใช้เงื่อนไขหรือสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบในโจทย์ปัญหา มาวางแผนแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การเขียนสมการที่ถูกต้อง แต่ข้อผิดพลาดที่พบคือ นักเรียนส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้ดำเนินการแก้สมการไม่ถูกต้อง ทำให้ได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน พบว่า นักเรียนดำเนินการแก้สมการไม่ถูกต้อง โดยนักเรียนไม่สามารถเขียนนิพจน์พีชคณิต $x + (180 - 2x)$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่ายได้ถูกต้อง

2. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

2.1. การอภิปรายเกี่ยวกับการเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ครูแนะนำยุทธวิธีต่าง ๆ ที่ใช้ในการวางแผนแก้ปัญหาโดยในโจทย์หนึ่งข้อครูมีการแสดงการแก้ปัญหาให้นักเรียนพิจารณามากกว่าหนึ่งยุทธวิธี รวมถึงการใช้ยุทธวิธีนั้น ๆ กับโจทย์ที่มีบริบทที่หลากหลาย เช่น ยุทธวิธีการสร้างตารางใช้กับโจทย์ที่มีบริบทเกี่ยวกับอายุ เงิน หรือเป็นการสรุปข้อมูลจากกราฟให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และครูมีการกระตุ้นให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อน จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนเกี่ยวกับยุทธวิธีที่นักเรียนเลือกใช้ว่าเหมือนหรือแตกต่างจากยุทธวิธีของเพื่อนอย่างไร เพื่อเป็นการเน้นว่าในโจทย์ปัญหาหนึ่งข้อนักเรียนสามารถเลือกใช้ยุทธวิธีมาช่วยในการวางแผนแก้ปัญหาเพื่อช่วยในการเขียนสมการได้มากกว่าหนึ่งยุทธวิธี ดังตัวอย่างงานของนักเรียนในรูปที่ 1

1) อีโก่อสร้างชนิด A ราคาถ่อนละ 10 บาท ชนิด B ราคาถ่อนละ 12 บาท ถ้าช่างซื้ออิฐที่ถ่อนละเป็นเงิน 620 บาท โดยซื้ออิฐชนิด A มากกว่า ชนิด B จำนวน 40 ถ่อน แล้วช่างซื้ออิฐชนิด B มาจำนวนกี่ถ่อน

วิธีแก้

อิฐยี่ห้อ	จำนวน	ราคา	รวม
A	$X+40$	10	$10(X+40)$
B	X	12	$12X$
รวม	$X+(X+40)$		620

เขียนสมการได้เป็น

$$10(X+40) + 12X = 620$$

$$10X + 400 + 12X = 620$$

$$22X + 400 = 620$$

$$22X = 620 - 400$$

$$22X = 220$$

$$X = 10$$

ดังนั้น จำนวนอิฐยี่ห้อ B 10 ถ่อน

ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าซื้ออิฐยี่ห้อ A $40 + 10 = 50$ ถ่อน $50 \times 10 = 500$ บาท
 และซื้ออิฐยี่ห้อ B 10 ถ่อน $12 \times 10 = 120$ บาท
 รวมเงินทั้งหมด $500 + 120 = 620$ บาท เป็นจริงตามเงื่อนไข
 ตอบ) ช่างซื้ออิฐยี่ห้อ B มาจำนวน 10 ถ่อน

รูปที่ 1A

1) อีโก่อสร้างชนิด A ราคาถ่อนละ 10 บาท ชนิด B ราคาถ่อนละ 12 บาท ถ้าช่างซื้ออิฐที่ถ่อนละเป็นเงิน 620 บาท โดยซื้ออิฐชนิด A มากกว่า ชนิด B จำนวน 40 ถ่อน แล้วช่างซื้ออิฐชนิด B มาจำนวนกี่ถ่อน

วิธีแก้

วางแผนแก้ปัญหา

10 บาท A X 40 620
 12 บาท B X $12X + 10X + (10 \times 40)$

เขียนสมการได้เป็น

$$12X + 10X + (10 \times 40) = 620$$

$$22X + 400 = 620$$

$$22X = 620 - 400$$

$$22X = 220$$

$$X = 10$$

∴ ช่างซื้ออิฐยี่ห้อ B มาจำนวน 10 ถ่อน

ผลงักคำตอบ

A ราคา 10 บาท ซื้อมา 50 ถ่อน $10 \times 50 = 500$ บาท
 B ราคา 12 บาท ซื้อมา 10 ถ่อน $12 \times 10 = 120$ บาท
 $500 + 120 = 620$ บาท

ตอบ) ช่างซื้ออิฐยี่ห้อ B มาจำนวน 10 ถ่อน

รูปที่ 1B

รูปที่ 1 ตัวอย่างงานของนักเรียนในการตัดสินใจเลือกใช้ยุทธวิธีการในการทำความเข้าใจกับปัญหา จากรูปที่ 1A และ รูปที่ 1B พบว่า โจทย์ปัญหาเดียวกันแต่นักเรียนมีการเลือกใช้ยุทธวิธีการในการวางแผนแก้ปัญหาก็แตกต่างกัน ในรูปที่ 1A นักเรียนเลือกใช้ยุทธวิธีการสร้างตาราง ส่วนรูปที่ 1B นักเรียนเลือกใช้ยุทธวิธีการวาดภาพ ซึ่งนักเรียนสามารถวางแผนแก้ปัญหาก็สามารถสร้างสมการจากทั้งสองยุทธวิธีได้ถูกต้อง และยุทธวิธีทั้งสองมีความเหมาะสมกับโจทย์ปัญหา โดยหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะนี้แล้ว พบว่า นักเรียนมีการใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหาก็ทั้งในใบกิจกรรมและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก็คณิตศาสตร์

2.2 การอภิปรายขั้นตอนการดำเนินการแก้ปัญหาก็ นักเรียนบางส่วนมีการดำเนินการแก้สมการไม่ถูกต้อง จากบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีปัญหาก็ในการดำเนินการแก้สมการ เช่น $-5x = -600$ นักเรียนใช้สมบัติของการเท่ากันไม่ถูกต้อง ซึ่งนักเรียนบางส่วนมีการนำ 5 บวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ โดยนักเรียนเข้าใจว่า -5 ลบกับ x อยู่ เป็นการดำเนินการแก้สมการที่ไม่ถูกต้อง ส่งผลทำให้ได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังจากที่นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาก็และสร้างสมการได้ถูกต้องแล้ว ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันว่าสมการแต่ละสมการมีวิธีในการดำเนินการหาคำตอบอย่างไร มีการใช้สมบัติของการเท่ากันอะไรบ้างในการหาคำตอบ เมื่อนักเรียนได้ข้อสรุปร่วมกันแล้วว่าแต่ละสมการนั้นมีวิธีดำเนินการในการหาคำตอบอย่างไร ครูจึงให้นักเรียนลองทำใบกิจกรรมและดำเนินการแก้สมการด้วยตนเอง ดังตัวอย่างงานของนักเรียนในรูปที่ 2

ไรอันและกิลส์ สละผมร้อยละ 10 บาท และ 5% บาท รวมกันได้ 150 เหรียญ คิดเป็นเงิน 900 บาท จงหารจำนวนเหรียญแต่ละชนิด

เหรียญ	จำนวนเหรียญ	จำนวนเงิน
๑	$150 - r$	$40(150 - r) = 1500 - 40r$
๒	r	$5r$

$5r + (1500 - 40r) = 900$
 $-5r = 900 - 1500$
 $-5r = -600$
 $r = \frac{-600}{-5}$
 $r = 120$

ในเหรียญ ๑ มี 120 เหรียญ
 ในเหรียญ ๒ มี $150 - 120 = 30$ เหรียญ

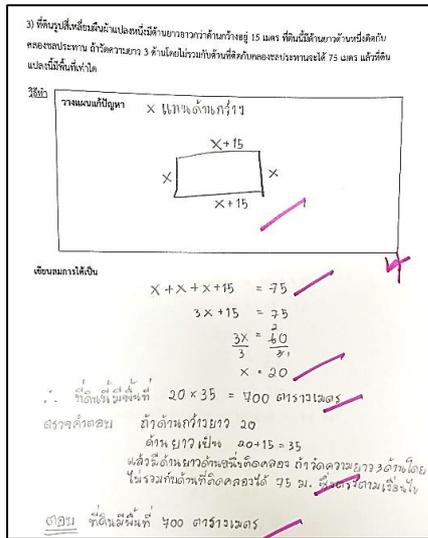
ตรวจสอบ ๑ $\rightarrow 120 \times 5 = 600$
 ๒ $\rightarrow (150 - 120) \times 40 = 1200$

รูปที่ 2 ตัวอย่างงานของนักเรียนในการดำเนินการแก้สมการ

จากรูปที่ 2 พบว่านักเรียนสามารถสร้างสมการได้ถูกต้อง นักเรียนดำเนินการแก้สมการโดยเริ่มจากการใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก และใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ ได้ผลลัพธ์ $n = 120$ เป็นการดำเนินการแก้สมการที่ถูกต้อง พร้อมทั้งมีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

หลังจากที่นักเรียนทำใบกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ครูมีการให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกันตรวจสอบการดำเนินการแก้สมการของเพื่อนว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องให้นักเรียนลองอธิบายให้เพื่อนฟังในจุดที่ยังไม่ถูกต้อง พบว่าการที่ให้นักเรียนอภิปรายกันเอง ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นและนักเรียนที่เข้าใจอยู่แล้วมีโอกาสได้สอนหรืออธิบายกับเพื่อน ทำให้มีความเข้าใจและจดจำได้ดียิ่งขึ้นเช่นกัน โดยหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะเช่นนี้พบว่า นักเรียนสามารถดำเนินการแก้สมการได้ถูกต้องมากขึ้นทั้งใบงาน ใบกิจกรรมและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การอภิปรายเกี่ยวกับการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ นักเรียนส่วนใหญ่คุ้นเคย และสามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ได้จากการแก้สมการ เช่น แทนค่าตัวแปรที่ได้ลงในสมการ แล้วตรวจสอบดูว่าค่าที่ได้ของฝั่งซ้ายเท่ากับฝั่งขวาหรือไม่ เมื่อนักเรียนตรวจสอบว่าเป็นจริงแล้วนักเรียนก็จะตอบเลย โดยที่ในบางโจทย์ปัญหาคำตอบที่แก้สมการได้นั้น ยังไม่ใช่คำตอบของโจทย์ปัญหา เพราะ นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบกับเงื่อนไขของโจทย์ ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังจากที่นักเรียนวางแผนแก้ปัญหา สร้างสมการ และดำเนินการแก้สมการได้ถูกต้องแล้ว ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาความเป็นไปได้ของคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขของโจทย์ปัญหา ดังตัวอย่างงานของนักเรียนในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ตัวอย่างงานของนักเรียนในการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

จากรูปที่ 3 พบว่านักเรียนสามารถวางแผนแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการวาดภาพ สามารถสร้างสมการและดำเนินการแก้สมการได้อย่างถูกต้อง โดยคำตอบที่ได้จากการแก้สมการยังไม่ใช่คำตอบของโจทย์ปัญหา นักเรียนจึงได้มีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขของโจทย์ปัญหาด้วย

หลังจากนักเรียนทำใบกิจกรรมด้วยตนเองเสร็จแล้ว ครูมีการให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิดและวิธีการในการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่นักเรียนแก้สมการได้พบว่า การที่ให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนช่วยให้นักเรียนฝึกการตรวจสอบคำตอบ และตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้นั้นเป็นคำตอบของปัญหาหรือไม่ และยังช่วยให้นักเรียนทราบว่าต้องแทนค่าต่อเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาหรือไม่ โดยหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะเช่นนี้แล้ว พบว่า นักเรียนสามารถตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้องมากขึ้นทั้งในใบงาน ใบกิจกรรมและแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการจัดกิจกรรมเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้นไป และไม่มีนักเรียนที่อยู่ในระดับอ่อนหรือปรับปรุง ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการที่หลากหลายในการทำความเข้าใจและวางแผนแก้ปัญหา ซึ่งการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น ขั้นตอนการทำความเข้าใจกับปัญหาและการวางแผนในการแก้ปัญหาก็เป็นสิ่งสำคัญ เพราะ ถ้านักเรียนไม่เข้าใจเงื่อนไขของโจทย์ปัญหา หรือตีความสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้อง จะส่งผลให้นักเรียนสร้างสมการไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถสร้างสมการได้ ทำให้ได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องเช่นกัน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายในการทำความเข้าใจและวางแผนเพื่อแก้ปัญหาเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือวางแผนแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูมีการใช้คำถามให้นักเรียนเข้าใจเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้ พร้อมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนอภิปรายถึงยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกใช้ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่าโจทย์ปัญหาหนึ่งข้อสามารถใช้ยุทธวิธีมาช่วยในการทำความเข้าใจและวางแผนแก้ปัญหาได้มากกว่าหนึ่งยุทธวิธี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิพิมล กรณ์ธัญเจริญ, (2562 : 66) ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายร่วมกับการใช้คำถามเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผลการวิจัยพบว่า มีนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 50 ของนักเรียนทั้งหมด และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายสามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของนฤกวิณ วัฒนรัตน์ (2565 : 72) ที่พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลายร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเรื่อง ร้อยละ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนสามารถเลือกใช้วิธีการในการแก้ปัญหาได้หลากหลายมากขึ้น จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายสามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้เพิ่มสูงขึ้นได้

2. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งการวิเคราะห์เนื้อหาจากบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย และข้อมูลจากการตรวจแบบฝึกหัด ใบงานและใบกิจกรรมของนักเรียน พบว่า 1) การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายในการทำความเข้าใจและวางแผนแก้ปัญหา ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ กล่าวคือ นักเรียนที่ไม่สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ส่วนหนึ่ง

เป็นผลมาจากการที่นักเรียนตีความโจทย์ปัญหา หรือใช้เงื่อนไขที่โจทย์ปัญหาให้มาไม่ถูกต้อง ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถสร้างสมการได้ เพราะ นักเรียนขาดเครื่องมือหรือวิธีการที่จะมาช่วยในการทำความเข้าใจและวางแผนแก้ปัญหา ดังนั้น แนวทางที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยครูผู้สอนสอนยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายในขั้นตอนการทำความเข้าใจและการวางแผนแก้ปัญหา และครูผู้สอนเรียกนักเรียนที่ใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ออกมานำเสนอแนวทางการวางแผนแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้บนกระดาน จากนั้นให้นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายว่าการเลือกใช้อุทธวิธีเหล่านั้นเหมาะสมกับโจทย์ปัญหานั้น ๆ อย่างไร ในการแก้ปัญหาครั้งต่อไปนักเรียนจะเลือกใช้อุทธวิธีการแก้ปัญหาใดกับโจทย์สถานการณ์เช่นนี้ เพราะเหตุใด โดยเมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะนี้แล้วพบว่า นักเรียนสามารถเลือกยุทธวิธีมาใช้ได้อย่างหลากหลายในการแก้โจทย์ปัญหาทั้งในแบบฝึกหัด ใบงาน ใบกิจกรรมและในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับสำนักพัฒนาวัตกรรมการจัดการศึกษา (2558 : D-E) กล่าวถึง แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่ายุทธวิธีเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการแก้ปัญหา ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้แก้ปัญหาหลาย ๆ ข้อที่มีการใช้อุทธวิธีเดียวกัน เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะ และส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาเดียวกันด้วยหลาย ๆ ยุทธวิธี เพื่อให้เห็นว่ามีทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหา และที่สำคัญคือควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างและวิเคราะห์ปัญหา และอภิปรายถึงยุทธวิธีที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาด้วย 2) ขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างมากในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนบางส่วนสามารถทำความเข้าใจและวางแผนแก้ปัญหาโดยใช้อุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายได้ถูกต้องและเหมาะสม ส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างสมการได้ถูกต้อง แต่นักเรียนดำเนินการแก้สมการไม่ถูกต้องทำให้ได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง จากปัญหาที่พบผู้วิจัยได้แก้ปัญหาโดยการให้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน และครูมีการให้นักเรียนจับคู่แลกเปลี่ยนกันตรวจสอบการดำเนินการแก้สมการของเพื่อน หลังการจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้แล้วพบว่า นักเรียนสามารถดำเนินการแก้สมการได้ถูกต้องมากขึ้น สอดคล้องกับสมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย (2564 : online) กล่าวถึง แนวทางการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า ครูควรใช้เทคนิคการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นการเรียนรู้แบบเพื่อนสอนเพื่อน (Peer Teaching) ช่วยให้ผู้เรียนจดจำบทเรียนได้ดีขึ้นจากการได้ทบทวนและตกลึกความรู้ ได้ค้นคว้า แลกเปลี่ยนมุมมองกับผู้อื่น และสรุปเป็นความคิดรวบยอดของตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นไปแบบร่วมมือ เกิดการยอมรับซึ่งกันและกันจากการได้ถ่ายทอดความรู้ของตนเองให้ผู้อื่นได้เข้าใจ 3) การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่มีความสำคัญอย่างมากในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนบางส่วนสามารถทำความเข้าใจและวางแผนแก้ปัญหาโดยใช้อุทธวิธีการที่หลากหลาย และดำเนินการแก้สมการได้ถูกต้อง แต่นักเรียนขาดการตรวจสอบคำตอบกับเงื่อนไขของปัญหา

ทำให้นักเรียนตอบไม่ถูกต้อง จากปัญหาที่พบผู้วิจัยมีการใช้คำถามกระตุ้นและให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน พิจารณาความเป็นไปได้ของคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขของโจทย์ปัญหา หลังการจัด การเรียนรู้ในลักษณะนี้แล้ว พบว่า นักเรียนสามารถตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้องมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมชาย โพธิจาทุม (2564 : 112-113) กล่าวว่า การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ครูควรตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบ และควรส่งเสริมให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันใน ชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิดในการตรวจสอบความสมเหตุสมผล

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหามากมาย เป็นกิจกรรมที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญซึ่งนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมในทุกขั้นตอน มีการส่งเสริมให้นักเรียนอภิปราย ร่วมกันในห้องเรียนเพื่อนำไปสู่การค้นพบข้อสรุปร่วมกัน ดังนั้น ครูควรให้นักเรียนได้วางแผนแก้ปัญหามา จากเงื่อนไขหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เขียนสมการ ดำเนินการแก้สมการ และสรุปคำตอบที่ได้ด้วยตนเองก่อนเพื่อ เป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

2. จากการวิจัยพบว่า เมื่อครูผู้สอนสุ่มเรียกนักเรียนที่ใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างกันให้ออกมา นำเสนอแนวทางในการวางแผนแก้ปัญหาคำตอบที่ได้บนกระดาน จากนั้นให้นักเรียนในห้องเรียนร่วมกัน อภิปรายว่าการเลือกใช้ยุทธวิธีเหล่านั้นเหมาะสมกับโจทย์ปัญหานั้น ๆ อย่างไร และในการแก้ปัญหาค้างต่อไป นักเรียนจะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหากับโจทย์สถานการณ์เช่นนี้ เพราะเหตุใด ช่วยส่งเสริมการเลือกใช้ ยุทธวิธีที่หลากหลายและเหมาะสมในการแก้ปัญหานั้น ดังนั้น จึงเสนอให้มีการอภิปรายร่วมกันในห้องเรียนโดยใช้ ยุทธวิธีการแก้ปัญหที่หลากหลายน

3. จากการวิจัยพบว่า อุปสรรคที่สำคัญที่ทำให้นักเรียนขาดความสามารถในการแก้ปัญหามทาง คณิตศาสตร์ คือ นักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และนักเรียนบางส่วนขาดความรู้ พื้นฐานในการคำนวณ เช่น การบวก ลบ คูณและหารจำนวนเต็ม และยังพบว่านักเรียนบางส่วนใช้สมบัติ การเท่ากันไม่ถูกต้องในการแก้สมการที่มีนิพจน์พีชคณิตอยู่ในรูปการคูณกันของจำนวนเต็มลบและตัวไม่ทราบ ค่า เช่น $-x = 12$ นักเรียนจะใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกใน การหาคำตอบของสมการ ทำให้ได้คำตอบ ที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้น ครูผู้สอนควรตรวจสอบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่จะนำมาใช้ในการแก้สมการของ นักเรียนก่อน ถ้านักเรียนขาดหรือบกพร่องในเนื้อหาเรื่องใด ครูควรทบทวนเนื้อหาเรื่องนั้นให้กับนักเรียน เพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนสามารถดำเนินการแก้สมการได้อย่างถูกต้อง

4. จากการตรวจแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนบางส่วนที่มี ความสามารถในการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ระดับพอใช้ เพราะ นักเรียนสามารถวางแผน แก้ปัญหโดยใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหที่หลากหลายนได้ถูกต้อง เหมาะสม นักเรียนสามารถสร้างสมการ และดำเนินการแก้สมการได้ถูกต้อง แต่เมื่อนักเรียนแก้สมการได้คำตอบแล้ว นักเรียนจะตอบคำตอบที่ได้นั้น

เลย ไม่ได้มีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ หรือตรวจคำตอบไม่ถูกต้อง จึงทำให้ไม่ได้คะแนนในส่วนนี้ ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูผู้สอนควรยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่ต้องมีการนำคำตอบที่ได้จากการแก้สมการไปแทนค่าต่อ และมีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ หรือควรเน้นย้ำความสำคัญของขั้นตอนการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ และแสดงให้นักเรียนเห็นว่าการตรวจคำตอบมีความสำคัญอย่างไร

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ควบคู่ไปกับเทคนิคหรือวิธีการอื่น ๆ เช่น การใช้คำถามโต้ความคิด เพราะ การใช้คำถามในระหว่างการจัดการเรียนการสอนมีส่วนช่วยในการเชื่อมโยงความคิดของนักเรียนในการทำ ความเข้าใจกับปัญหาและยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกใช้อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนสามารถอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนจนได้ข้อสรุปร่วมกัน

2. ควรมีการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- นฤกวิน วัฒนรัตน์. (2565). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครตีส เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิจัยและประเมินทางการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปิยะมาศ คำโค. (2560). แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดและยุทธวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหา เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศศิพิมล กรณ์ยัญญเจริญ. (2562). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายร่วมกับการใช้คำถามที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขา การสอนคณิตศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2566). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2565. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2567. แหล่งที่มา: <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx?ReturnUrl=%2fAnnouncementWeb%2fSchool%2fReportSchoolBySchool.aspx%3fmi%3d&mi=>

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2567. แหล่งที่มา : <https://www.scimath.org/ebook-mathematics/item/8380-2560-2551-8380>
- สมชาย โปธิจำทุม. (2564). การศึกษาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาณ ปริภูมิและรูปทรงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย. (2564). การเรียนรู้แบบเพื่อนสอนเพื่อน (Peer Teaching). ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 12 มกราคม 2567. แหล่งที่มา : <https://www.thailandpod.org/>
- สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา. (2558). เอกสารความรู้คณิตศาสตร์"ยุทธวิธีช่วยคิดคณิตศาสตร์" เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- Trueplookpanya Media. (2021). Study Tips Life. Online. Retrieved February 15, 2024. From : <https://www.trueplookpanya.com/plookfriends/blog/content/detail/90309>