

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เนตรนารี ไพโรจน์พิริยะกุล¹

(วันที่รับบทความ: 27 กรกฎาคม 2564; วันที่แก้ไขบทความ: 11 ธันวาคม 2564; วันที่ตอบรับบทความ: 22 ธันวาคม 2564)

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ด้านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 3) เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น และ 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก จำนวน 24 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีปัญหาและอุปสรรคในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก และครูผู้สอนมีสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก 2) รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตั้งต้นค้นความรู้ (Start: S) 2) ขั้นสำรวจและค้นหาข้อมูล (Survey: S) 3) ขั้นรวมพลังเป็นทีมในการแก้ปัญหา (Solving Teams: S) 4) ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา (Share: S) และ 5) ขั้นสรุปความคิดรวบยอด (Summarize: S) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.10/87.22 3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนการสอน, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

¹ ครู, โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร



The Development of Teaching and Learning Management Model to Enhance Mathematics Problem-Solving Competency for Mattayomsuksa 6 Students

Natenaree Phairotphiriyakun¹

(Received: July 27, 2021; Revised: December 11, 2021; Accepted: December 22, 2021)

Abstract

Research on the development of teaching and learning management model to enhance mathematics problem-solving competency for mattayomsuksa 6 students purpose of the research were: 1) to study of the problems and needs in the learning management by mathematics problem-solving process for mattayomsuksa 6 students, 2) to develop teaching and learning management model by using mathematics problem-solving process on the criteria of 80/80, 3) to experiment with the developed teaching and learning management model to enhance mathematics problem-solving, and 4) to evaluate the students' satisfaction towards the teaching and learning management. The samples were 24 Mattayomsuksa 6/1 students of Tessaban 1 Kittikachorn School, Tak province, in the second semester of the 2020 academic year. They were selected by using cluster random sampling technique. The research instruments were: 1) the teaching and learning management model to enhance mathematics problem-solving competency, 2) the test form of academic achievement, 3) the estimation form of mathematics problem-solving competency, and 4) the questionnaire on students' satisfactions toward the teaching and learning management model. Statistics used in this research were: means, standard deviation, and t-test. The results of research were as follows: 1) the students have difficulties and obstacles in learning math, students' problem-solving mathematics process at a high level and the teacher needs teaching and learning activities at a high level, 2) the developed teaching and learning management model by using mathematics problem-solving process consists of principle, objective, content, teaching and learning process and evaluation. The teaching and learning process consists of 5 steps: 1) Start: S, 2) Survey: S, 3) Solving Teams: S, 4) Share: S, 5) Summarize: S and the efficiency was found at 85.10/87.22. 3) learning achievement of teaching and learning management model to enhance mathematics problem-solving competency for mattayomsuksa 6 students. After learning more than before with the developed teaching and learning management model at the statistically significant level .01 and mathematics problem-solving competency at a high level, and 4) the student's satisfaction toward the teaching and learning management model to enhance mathematics problem-solving competency was found at the highest level.

Keywords: Teaching and Learning Management Model, Mathematics Problem-Solving Competency, Learning Achievement

¹ Teacher, Tessaban 1 Kittikachorn school

ความสำคัญและปัญหาการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดทักษะเป็นสมรรถนะสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนพึงได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในการสื่อสาร เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมให้ดีขึ้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ และคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้องและเหมาะสม มีความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้อง จัดการกับชีวิตของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนที่สำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเชื่อมโยง ความสามารถในการให้เหตุผล และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 6-7)

จากการประเมินรายงานปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบการศึกษาของประเทศไทย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560: 67-69) พบว่า การจัดการศึกษาของชาติยังขาดคุณภาพและมาตรฐานในทุกระดับชั้นคุณภาพและการเรียนรู้ของคนไทยอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ โดยพิจารณาจากคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-Net) มีค่าเฉลี่ยต่ำในทุกกลุ่มสาระโดยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ย้อนหลัง 5 ปี ปีการศึกษา 2558 มีผลคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ 26.59 ปีการศึกษา 2559 มีผลคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ 24.88 ปีการศึกษา 2560 มีผลคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ 24.53 ปีการศึกษา 2561 มีผลคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ 30.72 และปีการศึกษา 2562 มีผลคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ 25.41 จะเห็นได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่ของประเทศทำคะแนนเฉลี่ยได้ไม่ถึงร้อยละ 50 โดยคะแนนเฉลี่ยประมาณร้อยละ 26.43 มาอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มที่จะเป็นไปในลักษณะที่ลดลง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน, 2562) จากการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า สารที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา คือ สารที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ โดยมีคะแนนเฉลี่ยคือ (17.35/24.56) สารที่ 2 การวัด (18.33/25.03) สารที่ 4 พิชคณิต (18.38/25.91) และ สารที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ (20.5/40.78) ตามลำดับ เมื่อนำไปพิจารณาในตัวแบบทดสอบระดับชาตินัยพื้นฐาน พบว่า เป็นเรื่องเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น (กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, 2562: 12) ซึ่งจากผลการประเมินดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ยังไม่บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดความคิดหาวิธีการ

แก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหาและประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการหาคำตอบ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยครูต้องช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา เมื่อพบปัญหาผู้เรียนสามารถใช้ความคิดและเลือกยุทธวิธีที่สามารถแก้ปัญหานั้น ๆ ได้ อีกทั้งการแก้ปัญหามathematics เป็นการทำให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด รู้จักวางแผน โดยใช้เหตุผล และทำตามระเบียบวิธีตามลำดับขั้นตอนอย่างถูกต้องและเหมาะสม ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหามathematics ในชีวิตประจำวันต่อไปได้ (ปฐมพร บุญลี, 2545: 35)

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามแนวคิดทฤษฎี Constructivism ที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหามathematics บนฐานความเชื่อว่า นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนจะเป็นผู้กำหนดหรือมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนและวิธีการเรียนของตนเอง สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในบริบทอื่นได้อย่างเหมาะสม การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division) มุ่งเน้นการทำงานร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ วิธีการสอนแบบนี้ช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ภูมิใจในตนเอง ตระหนักถึงความรับผิดชอบ และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เหมาะสำหรับการสอนคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี และแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน PBL (Problem Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยการเริ่มต้นด้วยปัญหาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน เป็นการประเมินผลตามสภาพจริงโดยพิจารณาจากการทำงานของผู้เรียน จากหลักการและแนวคิดที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหามathematics สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยเน้นเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ให้ผู้เรียนได้มีการสร้างความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจของตนเอง เรียนรู้ สืบค้นหาความรู้ และได้คำตอบจากปัญหา ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนเพื่อให้รู้จักการทำงานเป็นทีม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกับเพื่อนที่มีความรู้ความสามารถ ทักษะเจตคติที่แตกต่างกัน เพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในกระบวนการเรียนรู้ ควบคู่กับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ถือว่าเป็นการรวมพลังเป็นทีมในการแก้ปัญหามathematics (Co-operation) โดยผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหามathematics สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพและส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สมมติฐานการวิจัย

1. หลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนจัดการเรียนรู้
2. หลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียนและสำคัญที่สุดคือเหมาะสมกับนักเรียนโดยนำรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบผสมผสานตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน PBL มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นกระบวนการเรียนรู้ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของผู้เรียนให้เต็ม หรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ ๆ ของผู้เรียนแต่เป็น การพัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่แล้วของผู้เรียนการเรียนรู้เป็นการแปลงมโนคติที่เป็นการสร้างและการยอมรับความคิดใหม่ ๆ หรือเป็นการจัดโครงสร้างของความคิดที่มีอยู่แล้วใหม่ ซึ่งจะตระหนักว่านักเรียนเป็นผู้สร้างความคิดมากกว่าครูซึมความคิดใหม่ ๆ และผู้เรียนเป็นผู้สร้างความสามารถจากประสบการณ์ด้วยตนเอง Bell (1993)

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division: STAD) เป็นวิธีการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (Child Centered) โดยมุ่งเน้นการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกันในการเรียน วิธีการสอนแบบนี้ช่วยให้ ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น

ภูมิใจในตนเอง ตระหนักถึงความรับผิดชอบ และช่วยให้ผู้เรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เหมาะสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ (Slavin, 1987: 23-26)

3. การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem based Learning) เป็นการเรียนการสอนที่ทำให้ประสบการณ์ มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วย ตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการที่ครอบคลุมทั้งความสามารถทางสติปัญญาการใช้กระบวนการคิดขั้นสูงและการใช้เหตุผล (จารุมน หนูคง, และพัลลภ พิริยะสุวงศ์, 2557: 185-189)

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้มาพัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน ผู้วิจัยนำแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้มาพัฒนาร่วมกับการออกแบบการเรียนการสอน มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนสร้างความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจของตนเอง ร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่มโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ควบคู่กับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการรวมพลังเป็นทีมในการแก้ปัญหา (Co-operation) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

ระเบียบวิธีวิจัย

ประเภทของการวิจัย

เป็นการวิจัยและพัฒนา (R&D) มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัญหาและอุปสรรคในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอน คือ 1) ร่างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนจำนวน 12 ข้อ รายการประเมินเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) นำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scales) 5 ระดับ พิจารณาจากค่า IOC มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ได้ค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน (ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.797 และศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสังกัดเทศบาลเมืองตาก มีขั้นตอน คือ 1) ร่างแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนจำนวน 15 ข้อ รายการประเมิน เกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) นำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scales) 5 ระดับ พิจารณาจากค่า IOC มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ได้ค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับครูสังกัดเทศบาลเมืองตาก จำนวน 30 คน (ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.863

2. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอน คือ 1) การร่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ ของนักการศึกษาหลายท่าน ได้แก่ Joyce, Weil, & Calhoun (2000: 13-14), ทิศนา แจมณี (2554: 4), Maker (1982: 1) 2) การประเมินคุณภาพของร่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอน จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scales) 5 ระดับ โดยพิจารณาจากค่า IOC ซึ่งผลปรากฏว่าร่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 และตรวจสอบความเหมาะสมของร่างรูปแบบ 3) หาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองนำร่อง กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 32 คน (ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยพิจารณาจากค่า IOC ปรากฏว่าแบบทดสอบทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.40-0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.33-0.67 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.7830

3. การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ดำเนินการสอนด้วยแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design จำนวน 11 แผนการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 24 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ ชุดเดียวกันกับขั้นทดลองนำร่องและนำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ของครู โดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินกำหนดแนวทางการให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Scoring) 3 ระดับ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 และมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56, S.D. = 0.53$) โดยมีเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ 1) ผลรวมระดับคุณภาพได้ 11-15 คะแนน ได้ 3 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหามาก 2) ผลรวมระดับคุณภาพได้ 6-10 คะแนน ได้ 2 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหามาก

ปานกลาง 3) ผลรวมระดับคุณภาพได้ 0-5 คะแนน ได้ 1 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาน้อย โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่วันที่ 4 ธันวาคม 2563 – 25 กุมภาพันธ์ 2564 ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการด้วยตนเอง จากนั้นทำการวิเคราะห์ผลการใช้รูปแบบ โดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและทำการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ยของคะแนน ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้รูปแบบ การจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

4. ประเมินและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scales) 5 ระดับ มีรายการประเมิน จำนวน 10 ข้อ เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน การกำหนดเนื้อหา สื่อที่ใช้และ ขั้นตอนของรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจาก ค่า IOC ปรากฏว่าแบบสอบถามทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 มีค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับเท่ากับ 0.794

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก สังกัดเทศบาลเมืองตาก จำนวน 4 ห้องเรียน นักเรียน 82 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก สังกัดเทศบาลเมืองตาก จำนวน 24 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งการจัดห้องเรียนของโรงเรียนละความสามารถ ของผู้เรียน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์
ตัวแปรตาม ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3) แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและทำการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและใช้สถิติทดสอบ t-test แบบ Dependent Samples (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2537: 201) ที่ระดับนัยสำคัญ .01

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า

1) นักเรียนมีปัญหาและอุปสรรคในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อคือ นักเรียนขาดความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขาดความเข้าใจในกระบวนการและวิธีการของปัญหา ทำให้หาคำตอบโดยการเดาสุ่มและนักเรียนไม่สามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาทั้งหมดหรือบางส่วนเนื่องจากขาดประสบการณ์และขาดความเข้าใจในปัญหา และในส่วนของครูผู้สอนมีสภาพปัญหาด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.60) และความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.23$, S.D. = 0.60) พบว่า ครูมีปัญหาและความต้องการในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2) ผลการร่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้รูปแบบ “5S Model” ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตั้งต้นค้นความรู้ (Start: S) 2) ขั้นสำรวจและค้นหาข้อมูล (Survey: S) 3) ขั้นรวมพลังเป็นทีมในการแก้ปัญหา (Solving Teams: S) 4) ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา (Share: S) และ 5) ขั้นสรุปความคิดรวบยอด (Summarize: S) ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.51) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.10/87.22

3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 12.36$, S.D. = 1.05) ดังตารางที่ 1

ตาราง 1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 24 คน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	24	30	11.96	1.76	341	4,885	52.81*
หลังเรียน	24	30	26.17	1.86			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_{.01(23)} = 2.4999$)

4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.50)

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำประเด็นสำคัญที่ค้นพบมาอภิปราย ได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีปัญหาและอุปสรรคในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาในรายด้าน พบว่าปัญหาและอุปสรรคในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ข้อ 1 นักเรียนขาดความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.48) รองลงมาคือ ข้อที่ 7 นักเรียนขาดความเข้าใจในกระบวนการและวิธีการของปัญหา จึงทำให้หาคำตอบโดยการเดาสุ่ม ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.55) อยู่ในระดับมากที่สุด และรองลงมาคือ ข้อ 11 นักเรียนไม่สามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาทั้งหมดหรือบางส่วนเนื่องจากขาดประสบการณ์และขาดความเข้าใจในปัญหาคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.50) อยู่ในระดับมากที่สุด และในส่วนของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า โดยภาพรวมครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองตาก มีสภาพปัญหาด้านการจัดกิจกรรม

การเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.60) และความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.23$, S.D. = 0.60) เมื่อพิจารณาในรายด้าน พบว่า สภาพปัญหาและความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่อยู่ในระดับมากที่สุด คือ ข้อ 7 มีปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.37) รองลงมา คือ ข้อที่ 9 ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.47) อยู่ในระดับมากที่สุด และรองลงมาคือ ข้อ 13 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.49) อยู่ในระดับมากที่สุด และผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่า ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ใช้ทักษะการคิดคำนวณ คิดวิเคราะห์ ความมีเหตุผล และความเข้าใจ มากกว่าการท่องจำ ปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ ปัญหาบางข้อมีความซับซ้อนหลายขั้นตอนทำให้นักเรียนตีโจทย์ปัญหาไม่ได้ ไม่รู้ว่าปัญหาข้อนี้ให้ทำอะไร เกิดความไม่เข้าใจในโจทย์ปัญหานั้น ๆ สอดคล้องกับการสัมภาษณ์ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการเกี่ยวกับปัญหาที่พบในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ คือ ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์มีความเป็นนามธรรม ผู้เรียนต้องสร้างมโนทัศน์ได้ในการเชื่อมโยงในเนื้อหา ต้องอาศัยความเข้าใจมากกว่าการจดจำ และต้องมีสมาธิในการเรียนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 78) ที่ระบุว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่มีเนื้อหาสาระ กระบวนการ หรือความรู้ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที การหาคำตอบจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ประกอบกับความสามารถด้านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการตัดสินใจ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ใช้รูปแบบ “5S Model” ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนค้นคว้า (Start: S) 2) ขั้นตอนสำรวจและค้นหาข้อมูล (Survey: S) 3) ขั้นรวมพลังเป็นทีมในการแก้ปัญหา (Solving Teams: S) 4) ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา (Share: S) และ 5) ขั้นสรุปความคิดรวบยอด (Summarize: S) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.10/87.22 ซึ่งแสดงว่า สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบและประเมินความถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการทดลองและปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ จึงทำให้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับจอยซ์ เวลล์ และคัลฮูน (Joyce, Weil, & Calhoun, 2004: 7) ที่ระบุว่า รูปแบบการสอน (Model

of Teaching) คือ รูปแบบของการเรียน (Model of Learning) เป็นการช่วยผู้เรียนให้ได้รับข้อมูล ความคิดทักษะคุณค่า วิธีคิด วิธีที่จะแสดงความสามารถของตน และมีการสอนวิธีเรียนให้กับผู้เรียนอีกด้วยผลของการเรียนการสอนในระยะยาวที่สำคัญคือ การเพิ่มความสามารถในการเรียนทำให้สามารถเรียนได้ง่ายขึ้น และเรียนอย่างมีประสิทธิภาพในอนาคตเนื่องจากความรู้ทักษะและกระบวนการเรียนที่ผู้เรียนได้ฝึกจนเกิดความชำนาญมากขึ้น

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 คน พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 12.36$, S.D. = 1.05) ที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับกลุ่มเพื่อน ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นทีมในการแก้ปัญหา ได้ฝึกความคิดฝึกวางแผน ทำให้ได้เรียนรู้วิธีการจัดระบบความคิดและวิธีสืบเสาะแสวงหาความรู้ให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้วยวิธีการดังกล่าวจะสามารถให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาได้ และจากการที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่มของตนเอง เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรู้ กล้าแสดงออกและมีความมั่นใจในการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับดิกค์และเคาเรย์ (Dick, & Carey, 2005) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนไว้ว่าเป็นการจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยคำนึงถึงธรรมชาติ ความต้องการและพฤติกรรมและปัญหาของผู้เรียน โดยพิจารณาถึงแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้วิธีสอนต่าง ๆ รวมทั้งการประเมินในทุกด้าน ตั้งแต่ความรู้เดิมของผู้เรียน การประเมินในขณะที่เรียน และการประเมินหลังการเรียนการสอน รวมทั้งการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของวิชุดา มาลาสาย (2562: 110-111) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน จัดการเรียนรู้โดยศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหตามแนวคิดการสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหตามแนวคิดเกี่ยวกับการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) สังเคราะห์และพัฒนารูปแบบการสอนเป็น C4S Model ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูง และปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดียวกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 เช่นกัน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 12.36 คิดเป็นร้อยละ 82.40 อยู่ในระดับมาก อีกทั้งผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการเรียน

การสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ จนได้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพ อีกทั้งยังได้นำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพตามกระบวนการของการศึกษาค้นคว้า และนำไปปรับปรุงแก้ไข จนได้รูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นเมื่อนักเรียนได้เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้ว จึงสามารถเข้าใจและสรุปความทำให้เกิดความรู้เพิ่มขึ้นและประสบความสำเร็จจากการเรียนเป็นอย่างดี ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.50) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถให้นักเรียนทุกคนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนดีขึ้น ภาษาที่ใช้ศึกษาแล้วเข้าใจง่าย เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก และช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนดีขึ้น อีกทั้งขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนไม่ยุ่งยากและซับซ้อน จึงส่งผลให้การวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคำนึงถึงธรรมชาติของเนื้อหาวิชา และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการแบ่งผู้เรียนเป็น กลุ่ม ๆ ละ 4 คน คละความสามารถผู้เรียน ทุกคนมีบทบาทในการเรียนมีการหมุนเวียนหน้าที่กันภายในกลุ่มอย่างทั่วถึง ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสช่วยเหลือกัน ฝึกทำใบกิจกรรมจนทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในกระบวนการและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วราภรณ์ โชติรัตนากุล (2554: 181) ได้พัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่ ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6: การวิจัย แบบผสมวิธี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นำความรู้

และประสบการณ์ในการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ขั้นตอนที่ส่งผลต่อความรู้ความสามารถในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครูที่สำคัญมากคือการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ครูผู้สอนควรให้ข้อมูลกระตุ้นการเรียนรู้ และให้ข้อมูลย้อนกลับ ให้ข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ต่อยอด โดยใช้คำถามกระตุ้นการรู้คิด มุ่งเน้นการชี้แนะแนวทางและวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคล เพิ่มแรงบันดาลใจ ให้กำลังใจและเสริมพลังอย่างต่อเนื่องให้กับผู้เรียน เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

2. ครูผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อมในการสอน เตรียมคำถามที่ท้าทาย คำถามที่เหมาะสมกับวัยและเนื้อหา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความสามารถ กล้าแสดงออกภายในห้องเรียน เช่น ฝึกให้นักเรียนตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูล การเชื่อมโยงของนักเรียน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

2. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดหรือทฤษฎีอื่น ๆ

3. การศึกษาวิจัยด้านการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ผู้สนใจสามารถปรับปรุงหรือต่อยอดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เข้ากับบริบทของสถานศึกษาและลักษณะพื้นฐานของนักเรียน เพื่อสร้างความรู้และเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติจักร. (2562). *สารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. ตาก: กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.

- จารุมน หนูคง, และพัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (กรกฎาคม - ธันวาคม 2557). การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 5(2), 185-190.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2537). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตนา แหมมณี. (2545). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปฐมพร บุญดี. (2545). การสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรารณ ไซธิรัตนกุล. (2554). การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องเรขาคณิต 2 มิติและ 3 มิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6: การวิจัยแบบผสานวิธี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิชุดา มาลาสาย. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน.ทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-Net) ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ย้อนหลัง 5 ปี (2558-2562). สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2562, จาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/ReportSchoolBySchool.aspx?mi=2>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *สภาวะการศึกษาไทยปี 2559/2560 แนวทางการปฏิรูปการศึกษาไทยเพื่อก้าวสู่ยุค Thailand 4.0*. กรุงเทพฯ: פרקหวานกราฟฟิค.
- Bell. (1993). *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary School)*. Dubuque Iowa: WM.C. Brown Company Publishing.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). *The systematic design of instruction*. Boston, Massachusetts: Pearson/Allyn and Bacon.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2000). *Models of teaching*. (6th ed.). Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2004). *Models of teaching*. Boston: Allyn and Bacon.
- Maker, C. J. (1982). *Teaching Models in Education of the Gifted*. Texas: PRO-ED.
- Slavin, R. E. (1987). Cooperative Learning and Cooperative School. *Education Leadership*, 45, 7-13.
