



การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง

**The development of mathematics problem-solving ability of Mathayomsuksa 5 students through
learning management that incorporated problem-solving processes with real-life situations**

จิรายุ อัทธการ¹ และมนตรี ทองมูล²

Jirayu Atthakorn¹ and Montri Thongmoon²

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม^{1,2}

Faculty of Education, Mahasarakham University^{1,2}

Corresponding author, E-mail: 64010554021@msu.ac.th¹, montri.t@msu.ac.th²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดร้อยเอ็ด ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน รูปแบบการวิจัย คือ การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งประกอบด้วย 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เรื่อง ลำดับและอนุกรม 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน 4) แบบสัมภาษณ์นักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่และร้อยละ เก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โดยผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์เพิ่มขึ้นดังนี้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 46.67 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผ่านเกณฑ์ มีจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 70 และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผ่านเกณฑ์ มีจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง

ABSTRACT

This research aimed to develop the mathematical problem-solving ability through learning management that incorporated problem-solving processes with real-life situations. The target group was 30 students of Mathayomsuksa 5 in the academic year 2023 from School in Roi Et Province. The research methodology is classroom action research, which comprises three cycles. The tools used in this research include 1) a mathematics learning plan which incorporated problem-solving with real-life situations on the topic of sequences and series, 2) mathematical problem-solving ability tests 3) observation form, and 4) interview form. Data were collected in the first semester of the academic year 2023. The data was analyzed by using percentages. The result of this research was as follows: the ability to solve mathematics problems of Mathayomsuksa 5 students after learning about mathematics using learning management that incorporated problem-solving processes with real-life situations including, 1) In the first cycle, there were 14 students whose mathematics problem-solving abilities scored higher than 70 percent of the full score of 30, accounting for 46.67, 2) In the second operational cycle, there were 21 students, accounting for 70 percent of all students, and 3) In the third operational cycle, there were 30 students, representing 100 percent of all students.

Keyword: Mathematical Problem-Solving Ability, learning management that incorporated problem-solving processes with real-life situations

บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญมากในการพัฒนาคุณภาพบุคคล เนื่องจากวิชานี้ได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต และการเตรียมตัวของนักเรียน เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม ส่งเสริมนักเรียนในการพัฒนาตนเองให้รู้จักวิธีการแก้ปัญหาและสามารถตัดสินใจในการเลือกอาชีพตามความถนัด ความสนใจและความสามารถของตนเอง การนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหากิจกรรมทางคณิตศาสตร์จำเป็นสำหรับคนเราในทุกๆอาชีพ เช่น ธุรกิจ วิทยาศาสตร์ สถาปัตยกรรม วิศวกรรม การพยากรณ์อากาศ การแพทย์ และเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น ดังนั้น หลักสูตรคณิตศาสตร์ในโรงเรียนจะต้องเน้นการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่นักเรียนไม่เคยพบมาก่อนและบทบาทของครูคณิตศาสตร์ก็ต้องเปลี่ยนไปจากเดิม ในปัจจุบันมีเครื่องคิดเลข นักเรียนไม่จำเป็นต้องคำนวณอย่างซับซ้อนแต่สิ่งสำคัญ คือยังคงต้องมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ปีการศึกษา 2564-2565 พบว่านักเรียน ทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 21.28, 21.61 ตามลำดับจะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า ร้อยละ 50 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ จากสภาพปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่ำดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้หาสาเหตุของปัญหาดังกล่าว ซึ่งจากการค้นคว้าพบว่า ทักษะการแก้ปัญหา เป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ด้วยเหตุดังกล่าวผู้วิจัยได้ทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 พบว่ามีนักเรียนจำนวน 30 คน ที่มีคะแนนไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังขาดความสามารถในการแก้ปัญหา การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนจะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นกระบวนการแก้ปัญหาถือว่ามีความสำคัญ สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งเป็นที่

ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในด้านคณิตศาสตร์อีกรูปแบบหนึ่ง ได้แก่ กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ โพลยา โดย Polya (1973) ได้เสนอรูปแบบการสอนแบบแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นระบบระเบียบมี ขั้นตอนชัดเจน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 การตรวจ จะเห็นว่าการแก้ปัญหาตามรูปแบบของ Polya มีขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนถ้านักเรียนได้ใช้การแก้ปัญหาตามขั้นตอนของ Polya ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาเป็นวิธีสอนอย่างหนึ่งที่ทำให้ให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระเบียบและมีเหตุผล มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้แนะนำปัญหาและเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งมี 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิม ขั้นที่ 2 สอนเนื้อหาใหม่ ขั้นที่ 3 สรุป ขั้นที่ 4 ฝึกทักษะ ขั้นที่ 5 นำความรู้ไปใช้ ขั้นที่ 6 ประเมินผล (สสวท., 2556) ร่วมกับสถานการณ์จริงที่ใช้เรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับผู้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ที่มีลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชีวิตมากกว่าโจทย์ปัญหาปกติ อีกทั้งการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นกระบวนการวิจัยที่มีความเหมาะสมกับการวิจัยผู้เรียนและระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากสามารถกระทำได้หลายวงจรปฏิบัติการ ซึ่งในแต่ละวงจรปฏิบัติการก็จะทำให้ได้ข้อมูลจากขั้นการสะท้อนผลที่เป็นประโยชน์ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนางานต่อไป

ดังนั้น ด้วยเหตุดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงสภาพปัญหาและเห็นความจำเป็นที่จะพัฒนา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกันสถานการณ์ในชีวิตจริง ผ่านการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผ่านการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเป็นรูปแบบในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีประสิทธิภาพต่อไป



วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง ให้มีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

วิธีดำเนินงานวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยมีวิธีการวิจัย ดังนี้

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ที่ได้เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้นักเรียนที่มีปัญหา โดยผู้วิจัยได้สำรวจความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการวัดด้วยแบบทดสอบ พบว่ามีนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามลักษณะการใช้ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผน รวม 9 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม 2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ 5) ขั้นนำไปใช้ 6) ขั้นประเมินผล ซึ่งสร้างให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และหลักสูตรสถานศึกษา จากนั้นวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้สาระการเรียนรู้ให้ครอบคลุม แล้วนำแผนการจัดการกิจกรรมเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายแบบมาตรา ส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert, 1967) ซึ่งผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 4.71

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ คือ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมและการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน และแบบสัมภาษณ์นักเรียน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่ผู้วิจัยทำการสร้างขึ้น แบบอัตนัย จำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 6 ข้อ สร้างจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (try-out) แล้วนำผลการวิเคราะห์เพื่อเลือกข้อสอบ ที่มีค่าความยากง่าย (p) โดยใช้สูตรของ Whitney and Sabers ซึ่งได้ค่าตั้งแต่ 0.40-0.80 มีค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตร (Discrimination: D) ซึ่งได้ค่าตั้งแต่ 0.55- 0.72 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 0.98

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ประชุมนิเทศนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกันสถานการณ์ในชีวิตจริง เรื่อง ลำดับและอนุกรม ตลอดจนชี้แจงวิธีการวัดและประเมินผลเกณฑ์การให้คะแนน

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 9 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง ดังนี้

วงจรถอบปฏิบัติที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3

วงจรถอบปฏิบัติที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6

วงจรถอบปฏิบัติที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-9



3. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแต่ละวงจรหลังจากเสร็จสิ้นการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติที่ 1 ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลพร้อมนำผลที่ได้มาปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อนำไปใช้ก่อนที่ จะนำไปใช้ในวงจรปฏิบัติที่ 2 และ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อีกครั้ง จากนั้นจึงนำคะแนนมาวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อีกต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ผลการทดสอบท้ายแผนและผลการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐานร้อยละ

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิง นำข้อมูลที่ได้รับรวบรวมจากเครื่องมือในการสะท้อนผลการปฏิบัติการ คือ แบบสัมภาษณ์นักเรียน โดยนำข้อมูลที่ได้มาสรุปเป็นความเรียง วิเคราะห์เชิงเนื้อหา เพื่อประเมินสภาพการณ์ว่ามีข้อบกพร่อง มีปัญหาอุปสรรคเกิดขึ้นหรือไม่อย่างไร แล้วหาทางแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

ผลการวิจัย

ในวงจรปฏิบัติที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นกระบวนการแก้ปัญหา ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงพร้อมกับเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 6 ข้อ คะแนนเต็ม 72 คะแนน ซึ่งผลการศึกษาได้สรุปจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับวงจรปฏิบัติที่ 1 ผลปรากฏดังที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปผลจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของวงจรปฏิบัติที่ 1

จำนวนนักเรียน (คน)	ผ่านเกณฑ์		ไม่ผ่านเกณฑ์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
30	14	46.67	16	53.33

จากตารางที่ 1 พบว่า มีในวงจรปฏิบัติที่ 1 พบว่า มีนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 46.67 และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในวงจรปฏิบัติที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ตามองค์ประกอบแต่ละชั้นผลปรากฏดังที่แสดงใน ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละชั้นตอนของนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์วงจรปฏิบัติที่ 1

จำนวนนักเรียน (16 คน)	คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา			
	ชั้นที่ 1 (18)	ชั้นที่ 2 (18)	ชั้นที่ 3 (18)	ชั้นที่ 4 (18)
$\bar{X}$	14.44 (80.21%)	11.69 (64.93%)	10.19 (56.60%)	5.31 (29.51%)

จากตารางที่ 2 พบว่าคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ในชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา มีค่าเฉลี่ย 14.44 คิดเป็นร้อยละ 80.21 ชั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ย 11.69 คิดเป็นร้อยละ 64.93 ชั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน มีค่าเฉลี่ย 10.19 คิดเป็นร้อยละ 56.60 และชั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ มีค่าเฉลี่ย 5.31 คิดเป็นร้อยละ 29.51

เมื่อผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และจากการสัมภาษณ์นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งเกิดจากนักเรียนยังไม่คุ้นเคยในรูปแบบของแบบวัด



ในลักษณะที่ให้เขียนอธิบายเป็นขั้นตอน และนักเรียนยังขาดทักษะในการคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ได้ ทำให้สามารถสรุปประเด็นปัญหา และแนวทางแก้ไขดังที่แสดงใน ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปัญหาและแนวทางแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 1

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
1. นักเรียนไม่คุ้นเคยกับโจทย์ปัญหาลักษณะนี้มาก่อน	ครูเพิ่มตัวอย่างโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนได้คุ้นเคยกับโจทย์ปัญหา
2. นักเรียนไม่สามารถระบุข้อมูลในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ครบทั้งหมด	ครูแสดงการระบุข้อมูลในโจทย์ปัญหาให้นักเรียนดูอย่างละเอียดเป็นตัวอย่างและค่อย ๆ อธิบายทีละขั้นตอน
3. นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง	ครูกำชับให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบให้ละเอียดทำเป็นขั้นตอนและให้รอบคอบเรื่องกระบวนการคำนวณทางคณิตศาสตร์ รวมถึงการระบุหน่วยของคำตอบ
4. นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีการตรวจสอบคำตอบของตนเอง	ครูยกตัวอย่างวิธีการทบทวนคำตอบตอบจากโจทย์ปัญหาให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม

ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นกระบวนการแก้ปัญหา ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง พร้อมกับเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 6 ข้อ คะแนนเต็ม 72 คะแนน ซึ่งผลการศึกษได้สรุปจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผลปรากฏดังที่แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปผลจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของวงจรปฏิบัติการที่ 2

จำนวนนักเรียน (คน)	ผ่านเกณฑ์		ไม่ผ่านเกณฑ์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
30	21	70.00	9	30.00

จากตารางที่ 4 พบว่า มีในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า มีนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 70.00 และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ตามองค์ประกอบแต่ละชั้นผลปรากฏดังที่แสดงใน ตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละขั้นตอนของนักเรียนของที่ไม่ผ่านเกณฑ์วงจรปฏิบัติการที่ 2

จำนวน นักเรียน (16 คน)	คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา			
	ขั้นที่ 1 (18)	ขั้นที่ 2 (18)	ขั้นที่ 3 (18)	ขั้นที่ 4 (18)
$\bar{X}$	15.78 (87.65%)	13.33 (74.07%)	9.78 (54.32%)	5.56 (30.86%)

จากตารางที่ 5 พบว่าคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ในขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา มีค่าเฉลี่ย 15.78 คิดเป็นร้อยละ 87.65 ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ย 13.33 คิดเป็นร้อยละ 74.07 ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน มีค่าเฉลี่ย 9.78 คิดเป็นร้อยละ 54.32 และขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ มีค่าเฉลี่ย 5.56 คิดเป็นร้อยละ 30.86

เมื่อผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และจากการสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งเกิดจากนักเรียนยังไม่สา



มาตรฐานสิ่งที่โจทย์ถามไม่ครบถ้วน แทนค่าสูตรไม่ถูกต้อง และขาดความรอบคอบในการหาคำตอบ ผู้วิจัยจึงสรุปประเด็นปัญหาและแนวทางแก้ไขดังที่แสดงใน ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ปัญหาและแนวทางแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 2

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
1. นักเรียนระบุสิ่งที่โจทย์ถามไม่ครบถ้วน	ครูกำชับ และเน้นย้ำให้นักเรียนทบทวนโจทย์
2. นักเรียนแทนค่าสูตรไม่ถูกต้องทำให้ได้คำตอบที่ผิด	ครูแสดงตัวอย่างแทนค่าสูตรให้นักเรียนดูอย่างละเอียดเป็นตัวอย่างและค่อย ๆ อธิบายทีละขั้นตอน
3. นักเรียนขาดความรอบคอบหาคำตอบ	ครูกำชับและเน้นย้ำให้นักเรียนทบทวนกระบวนการหาคำตอบ
4. นักเรียนนำคำตอบที่ได้ไปตรวจสอบ พบว่าเมื่อแทนค่าที่ได้ลงในสมการแล้ว สมการไม่เป็นจริง ซึ่งนักเรียนไม่สามารถระบุได้ว่าสาเหตุเกิดจากอะไร	ครูกำชับและเน้นย้ำให้นักเรียนทบทวนกระบวนการหาคำตอบอย่างละเอียดทีละขั้นตอน

ตารางที่ 7 สรุปผลจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของวงจรปฏิบัติการที่ 3

จำนวนนักเรียน (คน)	ผ่านเกณฑ์		ไม่ผ่านเกณฑ์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
30	100	100.00	0	0

จากตารางที่ 7 พบว่า มีในวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า มีนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.00 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยได้การวิเคราะห์ตามองค์ประกอบแต่ละชั้นผลปรากฏดังที่แสดงใน ตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละขั้นตอนของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3

จำนวน นักเรียน (16 คน)	คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา			
	ขั้นที่ 1 (18)	ขั้นที่ 2 (18)	ขั้นที่ 3 (18)	ขั้นที่ 4 (18)
$\bar{X}$	18.00 (100.00%)	16.78 (93.20%)	15 (83.33%)	7.22 (40.12%)

จากตารางที่ 8 พบว่าคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ในขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา มีค่าเฉลี่ย 18.00 คิดเป็นร้อยละ 100.00 ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ย 16.78 คิดเป็นร้อยละ 93.20 ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน มีค่าเฉลี่ย 15 คิดเป็นร้อยละ 83.33 และขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ มีค่าเฉลี่ย 7.22 คิดเป็นร้อยละ 40.12

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกันสถานการณ์ในชีวิตจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 30 คน วงจรปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 46.67 ของนักเรียนทั้งหมด วงจรปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 70.00 ของนักเรียนทั้งหมด และวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 30 คน จากนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด เช่นนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกันสถานการณ์ในชีวิตจริง ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจปัญหาด้วยการอ่านและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่เพื่อสำรวจและวางแผนในการแก้ปัญหา ค้นหาคำตอบ การตรวจสอบความถูกต้องการพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนและการสร้างสรรค์ปัญหาที่น่าสนใจจากข้อปัญหาเดิมตามกระบวนการแก้ปัญหาของ ครูลิกและรูดนิค (Krulik & Rudnick, 1996) นอกจากนี้การแก้ปัญหาวงจรปฏิบัติการที่ 3 จำเป็นต้องอาศัย



ความสามารถในการสื่อสาร เพราะนอกจากการอ่านเพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและค้นหาคำตอบแล้วยังต้องพูดหรือเขียนเพื่ออธิบายความรู้ความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอข้อคาดการณ์ ตลอดจนการแสดงวิธีทำและการให้เหตุผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) โดยมีรายละเอียดแต่ละวงจรปฏิบัติการดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา ร่วมกันสถานการณ์ในชีวิตจริง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม 2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ 5) ขั้นนำความรู้ไปใช้ 6) ขั้นประเมินผล ซึ่งในขั้นตอนที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ นั้นทางผู้วิจัยได้นำเอากระบวนการแก้ปัญหาของโพลยามาใช้กับนักเรียนเพื่อที่จะให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง ซึ่งสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบมากขึ้น ฝึกการเขียนอธิบายในลักษณะต่างๆ ตามขั้นตอนของกระบวนการของโพลยา ทำให้เกิดการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ประกอบกับโจทย์ปัญหาสภาพจริงที่ใช้เรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับผู้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ที่มีลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชีวิตมากกว่าโจทย์ปัญหาปกติ จะช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ซึ่งหลังจากได้ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าวพบว่านักเรียนมีคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายถึงเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด จำนวน 14 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 46.67 ของจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกันสถานการณ์ในชีวิตจริง ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกันสถานการณ์ในชีวิตจริง เป็นวิธีที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลมุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง (Pizzini, et al. 1989) กล่าวคือ ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยเน้นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการซักถามและใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เบื้องต้นของผู้เรียนซึ่งยังไม่สามารถทำให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้มากพอ โดยผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปัญหาคือใช้คำถามพร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเพื่อให้นักเรียน

ทุกคนสามารถเห็นภาพในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้นขั้นที่ 2 ขั้นสอน ผู้วิจัยได้นำเอาโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มายกตัวอย่างและแสดงวิธีแก้ปัญหารวมทั้งให้เหตุผลสนับสนุนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่สอนอย่างแท้จริง ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้อ่านของผู้เรียน ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัดครูก็จะมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยให้นักเรียนได้ฝึกบันทึกลงในแบบบันทึกส่งผลให้นักเรียนเกิดความสับสนในชั้นการเขียนตอบคำตอบลงไปโดยที่นักเรียนไม่สามารถระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้โดยปัญหาลักษณะของนักเรียนก็คือ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้ได้ เพราะเป็นขั้นตอนแรกที่จะนำไปสู่การทำแบบฝึกหัด ซึ่งนักเรียนไม่ทราบว่าเขียนสิ่งที่โจทย์ให้มาและสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างไร ถ้านักเรียนไม่สามารถระบุได้ในขั้นตอนนี้ก็แสดงว่านักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาไม่สามารถเขียนระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้โดยช่วงแรกนั้นครูผู้สอนได้ประสบปัญหาคือนักเรียนไม่เข้าใจในสิ่งที่ครูให้ทำ ซึ่งช่วงแรกครูจะทำแบบฝึกหัดให้นักเรียนดูอย่างละเอียดค่อยๆ อธิบายในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียดและเขียนเป็นตัวอย่างให้นักเรียนดูและในตอนหลังพบว่านักเรียนส่วนมากสามารถทำแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเองอย่างถูกต้องแต่ต้องใช้เวลานานซึ่งครูจะต้องเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวในการทำแบบฝึกหัดตลอดเวลาเพื่อที่จะควบคุมเวลาในชั้นเรียนได้ ขั้นที่ 5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นตอนที่ครูยกตัวอย่างหรือสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงเพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ที่ได้อ่านมาว่าเอาไปใช้ในชีวิตอย่างไรซึ่งทำให้นักเรียนเข้าใจและจดจำความรู้ได้นานมากยิ่งขึ้น โดย กรมวิชาการ (2542, น.189) กล่าวว่า การนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันจะสามารถทำให้เข้าใจและจดจำความรู้นั้นได้ดีขึ้น ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล ครูผู้สอนต้องตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่า นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ กล่าวว่าการฝึกทักษะมีประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนหลายประการ เช่น ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะตามที่ผู้สร้างกำหนดไว้ ช่วยฝึกความรับผิดชอบในการทำงาน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญในการเรียนรู้ ช่วยตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน เนื่องจากการทำแบบฝึกทักษะผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง



นอกจากนั้นผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในด้านต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานให้ผู้เรียนดังนี้ 1) พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา 2) พัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา 3) พัฒนาความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหา 4) พัฒนาความสามารถในการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาและจากแบบสัมภาษณ์นักเรียนที่ยังมีคะแนนไม่ถึงเกณฑ์พบว่า นักเรียนกลุ่มนี้ยังขาดการวางแผนในการแก้ปัญหา ส่งผลให้การดำเนินการตามแผนและสรุปมีความผิดพลาด ซึ่งทำให้คะแนนที่ได้ไม่ถึงเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก นักเรียนอาจยังไม่คุ้นเคยปัญหาที่ไม่เคยเจอมาก่อน ทำให้เกิดความไม่มั่นใจ และกังวลในการวางแผนแก้ปัญหา ส่งผลให้นักเรียนใช้เวลาในการแก้ปัญหามากเกินไป ดังนั้นการจะพัฒนาให้นักเรียนกลุ่มนี้ให้มีความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้น ดังที่ Chin (1997) กล่าวว่า ครูผู้สอนต้องมีเทคนิคในการตั้งคำถามเพื่อที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนั้นได้คิดค้น สำรวจวิธีการแก้ปัญหาและให้ออกาสกับนักเรียนในทางเลือก หรือสืบเสาะหาปัญหาที่ตนเองสนใจ ซึ่งทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ของผู้เรียน และพรทิพา เมืองโคตร (2559) มีแนวคิดว่า นักเรียนต้องได้รับการฝึกฝนจากการทำใบงานซึ่งมีสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบของปัญหา ทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันกับผู้อื่น ดังนั้นจึงทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมทักษะการวางแผนแก้ปัญหาให้มากขึ้น

นำไปสู่การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ซึ่งในวงจรปฏิบัติการนี้ผู้วิจัยได้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกันสถานการณ์ในชีวิตจริงเช่นเดิม แต่เน้นไปที่กระบวนการแก้ปัญหาในขั้นที่ 4 ก็คือขั้น ฝึกทักษะ โดยผู้วิจัยได้เพิ่มตัวอย่างปัญหาในสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย และให้นักเรียนได้ลองแก้ปัญหากับสถานการณ์ปัญหาที่คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เพิ่มแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการวางแผนแก้ปัญหาเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้การแก้ปัญหามากขึ้น ซึ่งในวงจรปฏิบัติการนี้พบว่านักเรียนมีคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์รวมถึงเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 21 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 70.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้น

การแก้ปัญหาร่วมกันสถานการณ์ในชีวิตจริง ที่เน้นการฝึกทักษะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้นและคุ้นชินกับปัญหาที่หลากหลายขึ้น ทำให้ความสามารถในการกำหนดปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาเพิ่มมากขึ้นไปด้วย จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นสอดคล้องกับหลักการของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) ที่กล่าวว่า ในการแก้ปัญหานั้น ๆ นอกจากจะต้องมีความรู้พื้นฐานเพียงพอและเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหา การเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาและมีประสิทธิภาพมากที่สุดเป็นปัจจัยในการแก้ปัญหที่สำคัญมาก และเมื่อนักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและการค้นหาคำตอบที่ถูกต้องได้เหมาะสมมากขึ้น และจากแบบสัมภาษณ์นักเรียนที่ยังมีคะแนนไม่ถึงเกณฑ์พบว่า นักเรียนกลุ่มนี้ยังขาดการวางแผนในการแก้ปัญหา ส่งผลให้การดำเนินการตามแผนและสรุปมีความผิดพลาด ซึ่งทำให้คะแนนที่ได้ไม่ถึงเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก นักเรียนอาจยังไม่คุ้นเคยปัญหาที่ไม่เคยเจอมาก่อน ทำให้เกิดความไม่มั่นใจ กังวลในการวางแผนแก้ปัญหา ไม่สามารถดำเนินการคำนวณหาคำตอบ และขาดความแม่นยำในการคำนวณ

นำไปสู่การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ซึ่งในวงจรปฏิบัติการนี้ผู้วิจัยได้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกันสถานการณ์ในชีวิตจริงเช่นเดิม แต่เน้นไปที่กระบวนการแก้ปัญหาในขั้นที่ 2 และขั้นที่ 4 นั่นก็คือขั้นสอนเนื้อหาใหม่ และขั้นฝึกทักษะ ตามลำดับ โดยผู้วิจัยได้เพิ่มตัวอย่างปัญหาในสถานการณ์ปัญหาและวิธีแก้ที่หลากหลายเพิ่มมากขึ้น และให้นักเรียนได้ลองแก้ปัญหากับสถานการณ์ปัญหาที่คล้ายคลึงกับตัวอย่าง อีกทั้งผู้วิจัยยังเน้นไปที่ ขั้นที่ 3 ของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา นั่นคือขั้นดำเนินการตามแผน เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เพิ่มแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการดำเนินการตามแผนเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้การแก้ปัญหามากขึ้น ซึ่งในวงจรปฏิบัติการนี้พบว่านักเรียนมีคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์รวมถึงเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 30 คน



ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกัน สถานการณ์ในชีวิตจริง เน้นการฝึกทักษะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้นและคุ้นชินกับปัญหาที่หลากหลายขึ้น ทำให้ความสามารถดำเนินการทางพีชคณิตในชั้นการดำเนินการตามแผนถูกต้องและแม่นยำเพิ่มมากขึ้นไปด้วย จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น สอดคล้องกับหลักการของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) ที่กล่าวว่า ในการแก้ปัญหานั้นๆ นอกจากจะต้องมีความรู้พื้นฐานเพียงพอและเข้าใจกระบวนการแก้ปัญห การเลือกใช้ทฤษฎีแก้ปัญหามีประสิทธิภาพมากที่สุดเป็นปัจจัยในการแก้ปัญหที่สำคัญมาก

จากการวิจัยในครั้งนี้สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกันสถานการณ์ในชีวิตจริงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหให้กับนักเรียนได้ดี เนื่องจากเป็นวิธีที่มีขั้นตอนชัดเจนและง่ายต่อการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ยังเป็นวิธีที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการการเรียนรู้ด้วยตนเอง ประกอบกับโจทย์ปัญหาสภาพจริงเป็นช่วยกระตุ้นความสนใจในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาร่วมกันสถานการณ์ในชีวิตจริง ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนได้ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาวิธีการสอนที่ผสมผสานการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์เข้ากับสถานการณ์จริง โดยจัดทำบทเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหามาในชีวิตประจำวัน เช่น การคำนวณภาษีและรายจ่าย หรือการจัดการเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ควรนำผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อบกพร่องของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงสื่อการเรียนรู้หรือการออกแบบแบบทดสอบที่มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น แบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนต้อง

ประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง และมีความเชื่อมโยงกับความสามารถในการแก้ปัญหอย่างชัดเจน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรพิจารณาเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือขยายขอบเขตของกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมนักเรียนจากโรงเรียนหรือชั้นเรียนที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นตัวแทนที่ชัดเจนขึ้นและสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ได้กว้างขวางขึ้น

2.2 ควรติดตามผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนในระยะยาว เพื่อดูว่าการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหามาจากสถานการณ์จริงสามารถส่งผลต่อการพัฒนาทักษะและความสามารถของนักเรียนในระยะยาวหรือไม่ ซึ่งอาจนำไปสู่การพัฒนาแนวทางการเรียนรู้ที่ยั่งยืนในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ทองมูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2542). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ.
- ชญาภา ไช้โปร่ง และคณะ. (2554). กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหามากมาย เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิทยาศาสตร์ มศว., 27(2), 81-96.
- พรทิพา เมืองโคตร. (2559). ความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551).

คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์.
กรมวิชาการ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555).

ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ. 3-คิว มีเดีย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556).

คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระคณิตศาสตร์. กรมวิชาการ.

Chin, C. (1997). Promoting Higher Cognitive Learning in
Science Through a Problem-Solving Approach.
REACT, 1(15), 9-10.

Krulik, S., & Rudnick, A. (1996). *The New Sourcebook
for Teaching Reasoning and Problem Solving in
Junior and Senior School*. Allyn and Bacon.

Likert, R. (1967). *Attitude Theory and Measurement*.
Wiley & Son.

Pizzini, L., et al. (1989). A Rationale for and Development
of Problem Solving Model of Instruction in Science
Education. *Science Education*, 75(2), 523-524.

Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of
mathematical method* (2nd ed.). Princeton
University Press.