



ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The results of learning activities using Simulation-Based Learning with FOPS Strategy to develop the 9th grade students of mathematical problem-solving ability

อาทิตยา แก้วพิกุล¹ และ มนตรี วงษ์สะพาน²

Athittaya Kaewpikul¹ and Montree Wongsaphan²

สาขาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม^{1,2}

Master of Education Program in Teaching of Science and Mathematics, Faculty of Education, Mahasarakham University^{1,2}

Corresponding author, E-mail: 64010554020@msu.ac.th¹, montree.v@msu.ac.th²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมาย คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งในจังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อยู่จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 90 และมีนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อยู่จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10 2) คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.97 (S.D. = 0.18) ซึ่งด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านสื่อการเรียนรู้ เท่ากับ 5.00 (S.D. = 0.00) ด้านการวัด/ประเมินผล เท่ากับ 5.00 (S.D. = 0.00) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ เท่ากับ 4.96 (S.D. = 0.20) และด้านเนื้อหา เท่ากับ 4.92 (S.D. = 0.20)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง, กลวิธีเอฟโอพีเอส, ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์



ABSTRACT

The purposes of this research were as follows: 1) To compare the problem-solving ability in mathematics of Mathayomsuksa 3 students who participated in learning activities using simulation scenarios combined with the FOPS strategy against a criterion of 70% of the total score. 2) To study the satisfaction of Mathayomsuksa 3 students regarding the learning activities using simulation scenarios combined with the FOPS strategy. The samples group of this research were 40 students of Mathayomsuksa 3/6, Currently studying in the first semester of the 2024 academic year at the junior high school in, Roi Et Province. Selected by cluster random sampling technique. The research tools used include: 1) A lesson plan utilizing simulation scenarios combined with the FOPS strategy on trigonometric ratios, consisting of 12 plans, each lasting 1 hour, for a total of 12 hours. 2) A test to measure problem-solving ability in mathematics. 3) A satisfaction questionnaire for students who participated in learning activities using simulation scenarios combined with the FOPS strategy. The statistics used in the research include percentages, means, and standard deviations. The research findings revealed that: 1) The comparison of the problem-solving ability scores in mathematics of Mathayomsuksa 3 students who participated in learning activities using simulation scenarios combined with the FOPS strategy on trigonometric ratios revealed that after the learning activities, 36 students (90%) scored above the 70% criterion of the total score with a statistically significant of 0.05 level, while 4 students (10%) scored below this criterion. 2) The satisfaction scores of Grade9 students regarding the learning activities using simulation scenarios combined with the FOPES strategy were at the highest level, with an overall mean of 4.97 (S.D. = 0.18). The areas with the highest average scores were in learning media at 5.00 (S.D. = 0.00), assessment at 5.00 (S.D. = 0.00), learning activities at 4.96 (S.D. = 0.20), and content at 4.92 (S.D. = 0.20).

Keywords: Simulation-Based Learning, FOPS Strategy, problem-solving ability in mathematics problems

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (Ordinary National Education Test: O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมแล้วพบว่ามีความเห็นคล้ายกันว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ และจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ การสังเกตสภาพปัญหาของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งในจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่า เมื่อครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ ไม่ทราบข้อมูลที่โจทย์กำหนด โจทย์มีความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกันอย่างไร หากทราบตัวแปรมาแล้วนักเรียนจะพยายามหาสูตรเพื่อแทนค่าตัวแปรจากที่โจทย์กำหนดทันที นอกจากนี้ ขณะสอนครูส่วนใหญ่มักจะคำนึงถึงแต่เนื้อหาที่จะสอนทันเวลาหรือไม่ ส่งผลให้ครูผู้สอนเลือกที่จะใช้วิธีการสอนแบบบรรยายแทนวิธีการสอนที่ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมเอง ซึ่งการสอนแบบบรรยายทำให้นักเรียนขาดความสนใจหรือใส่ใจในการเรียน (พงษ์ศักดิ์ ขจรจิต, 2559) จึงส่งผลให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนไม่ดีเท่าที่ควร และเมื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนจากแบบฝึกหัดที่นักเรียนเคยทำในห้องเรียน

และแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา พบว่าในส่วนของ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น นักเรียนไม่สามารถคิดแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอนว่าควรเริ่มจากตรงไหน และยังไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ในการจัดการเรียนการสอนของครูเองยังเน้นวิธีการสอนแบบบรรยาย ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายที่จะเรียน การเรียนการสอนยังมุ่งเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชามากกว่า การเรียนรู้จากสภาพที่เป็นจริง ขาดการเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาการคิด วิเคราะห์ วิจัย สังเคราะห์ ประเมินค่า การแสดงความคิดเห็น การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (อรนุช ลิมาศิริ, 2556)

กระบวนการแก้โจทย์ปัญหานี้มีหลากหลายรูปแบบและหลากหลายขั้นตอน แต่ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา คือ กลวิธีเอฟโอพีเอส (FOPS Strategy) ที่เป็นกลวิธีหนึ่งในการแก้โจทย์ปัญหาตามแนว การเรียนการสอน โดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐาน (Schema-Bases Instruction: SBI) ที่ประกอบด้วยขั้นตอนในการแก้โจทย์ ปัญหาควบคู่กับการเตือนตนเอง (Self-Monitoring) ในทุกขั้นตอนของกลวิธี เพื่อตรวจสอบตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่ง Jitendra and Star (2011) ได้นำเสนอรายละเอียด 4 ขั้นตอน ของกลวิธีเอฟโอพีเอสไว้ ดังนี้ ขั้นที่ 1 การพิจารณาประเภทของโจทย์ปัญหา (F-Find the problem type) เป็นขั้นตอนในการอ่านและการพิจารณาข้อมูลในโจทย์ปัญหาอย่างละเอียด พร้อมทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหาและพิจารณาประเภทของ โจทย์ปัญหา ด้วยวิธีการสอนตนเองให้เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่ได้จากโจทย์ปัญหา และพิจารณาว่าโจทย์ปัญหามีความเหมือนหรือความแตกต่างจากโจทย์ปัญหาที่นักเรียนเคยพบเห็นอย่างไร ขั้นที่ 2 การจัดข้อมูลของโจทย์ปัญหาลงในแผนภาพ (O-Organize the information in the problem using the diagram) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องสอนตนเองให้อ่านปัญหา เพื่อระบุข้อมูลที่สำคัญของโจทย์ปัญหา โดยนำเสนอข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์โดยใช้แผนภาพ รูปภาพ เส้น หรือสัญลักษณ์ต่างๆในการแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ขั้นที่ 3 การวางแผนแก้โจทย์ปัญหา (P-Plan to solve the problem) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องเปลี่ยนข้อมูลในขั้นที่ 2 ไปสู่การวางแผนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการวางแผนเลือกใช้สูตร การอธิบายสูตร การคิดวางแผนหรือใช้สัญลักษณ์ ขั้นที่ 4 การแก้โจทย์



ปัญหา (S-Solve the problem) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยวิธีการต่างๆ โดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐานที่ตนเองสร้างขึ้น เป็นเครื่องมือในการนำไปสู่การแก้ปัญหาคำถาม กระบวนการคำนวณหาค่าที่ต้องการเพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการทราบและคำตอบที่ถูกต้อง

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาใช้ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคำถามทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาคำถามทางคณิตศาสตร์เรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา และสามารถเชื่อมโยงความคิดเดิม ๆ ไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคำถามทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส มีความสามารถในการแก้ปัญหาคำถามทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษา

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดร้อยเอ็ด

จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธี FOPS

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาคำถามทางคณิตศาสตร์และความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

งานวิจัยนี้ใช้เนื้อหาบทเรียน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตด้านระยะเวลา

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 12 แผนการเรียนรู้ รวมระยะเวลา 12 ชั่วโมง

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง ดังนี้

ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556) เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีเกณฑ์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ และความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้โดยผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 12 แผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีระดับความเหมาะสมเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.73-4.91 ซึ่งหมายถึงมีความเหมาะสมมากที่สุด

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคำถามทางคณิตศาสตร์



ผู้วิจัยออกแบบแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาแบบอัตนัยตามแนวคิดของพิราวรรณ วังทะพันธ์ มีการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของ Whitney & Sabers โดยมีเกณฑ์ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่า 0.20 ขึ้นไป ผลปรากฏว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำนวน 10 ข้อ ที่คัดเลือกมา 5 ข้อ มีความยากง่าย (p) อยู่ในช่วง 0.53-0.57 และค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ในช่วง 0.20-0.43 และนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เลือกแล้ว มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) (ทรงศักดิ์ ภูศรีอ่อน, 2561) ผลปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.76

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยออกแบบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของปรานวดี อุณญาติ มีการตรวจคุณภาพของแบบสอบถาม ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การแปลผลของระดับความเหมาะสมพิจารณาจากค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ของ Best (1981) พบว่า ความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ซึ่งหมายถึงมีความเหมาะสมมากที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการขอความอนุเคราะห์ผู้อำนวยการโรงเรียนในการดำเนินการวิจัย
2. ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จากห้องละความสามารถทั้งหมด 11 ห้องเรียน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธี FOPS กับนักเรียนห้องกลุ่มทดลองเป็นเวลา 12 คาบ คาบละ 55 นาที

4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ และให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจ ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5. ผู้วิจัยทำการตรวจให้คะแนนจากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

6. ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปัญหาข้อเสนอแนะต่าง ๆ และสรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธี FOPS เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยการนำคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติ One sample t-test

2. ผู้วิจัยวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธี FOPS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธี FOPS มีคะแนนเท่ากับ 30.78 คะแนนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.94 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.14 และจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 90 ของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาทั้งหมด

เมื่อพิจารณาตามขั้นตอนกลวิธี FOPS พบว่า ขั้นที่ 1 รูปแบบของโจทย์ปัญหา นักเรียนกลุ่มที่ศึกษาทั้งหมดสามารถเขียนอธิบายคำตอบได้ทุกข้อ มีคะแนนเฉลี่ย 10.00 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 เนื่องจากนักเรียนเคยวิเคราะห์โจทย์ปัญหาจากการเรียนในรูปแบบอื่นมาแล้ว จึงมีความคุ้นเคยกับการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ขั้นที่ 2 จัดลงแผนภาพ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย 9.05 คะแนน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.99 ในขั้นตอนที่ 3 วางแผนแก้โจทย์ปัญหามีคะแนนเฉลี่ย 5.05 คะแนน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.46 และในขั้นตอนที่ 4 แก้โจทย์ปัญหามีคะแนนเฉลี่ย 6.68 คะแนน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.75 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับFOPS

ขั้นตอนกลวิธี	รูปแบบของ โจทย์ปัญหา	จัดข้อมูลลง แผนภาพ	วางแผนแก้ โจทย์ปัญหา	แก้โจทย์ ปัญหา	ร้อยละ
FOPS	(10)	(10)	(10)	(10)	
ค่าเฉลี่ย	10.00	9.05	5.05	6.68	76.94
S.D.	0.00	0.99	2.46	1.75	9.14

และผู้วิจัยได้ทดสอบสมมติฐานด้วยการนำคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติ One sample t-test โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

μ_0 (70%)	t	df	p
28.00	4.800	39.00	0.00

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส (FOPS) มีคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีค่าเฉลี่ย 30.78 และเมื่อทดสอบ One sample t-test พบว่า มีค่า p น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส (FOPS) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธี FOPS

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ศึกษา โดยแบ่งเป็นเพศชาย 14 คน คิดเป็นร้อยละ 35 และเพศหญิงจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 65 ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.97$, S.D. = 0.18) โดยนักเรียนมีความพึงพอใจด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.20) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.96$, S.D. = 0.20) ด้านสื่อการเรียนรู้ ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) และด้านการวัด/ประเมินผล ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) ซึ่งมีความพึงพอใจด้านสื่อการเรียนรู้และด้านการวัด/ประเมินผลมากที่สุด และมีความพึงพอใจด้านเนื้อหา น้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธี FOPS

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
ด้านเนื้อหา	4.92	0.20	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.96	0.20	มากที่สุด
ด้านสื่อการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านการวัด/ประเมินผล	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.97	0.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งพิจารณา 4 ด้าน จำนวน 20 ข้อ ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 7 ข้อ ด้านสื่อการเรียนรู้ จำนวน 4 ข้อ และด้านการวัด/ประเมินผล จำนวน 4 ข้อ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด พบว่าหลังจากนักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.97$, S.D. = 0.18) โดยนักเรียนมีความพึงพอใจด้านเนื้อหามากที่สุด ($\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.20) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ($\bar{X} = 4.96$, S.D. = 0.20) ด้านสื่อการเรียนรู้มากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) และด้านการวัด/ประเมินผลมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ พบว่าหลังได้รับการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ มีนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อยู่จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 90 และมีนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อยู่จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10

2. คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.97 (S.D. = 0.18) ซึ่งด้านที่มีคะแนนเฉลี่ย มากที่สุด คือ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านการวัด/ประเมินผล ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านเนื้อหา เท่ากับ ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00), ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00), ($\bar{X} = 4.96$, S.D. = 0.20), ($\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.20) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม พบว่าคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 30.78 คิดเป็นร้อยละ 76.94 จะเห็นได้ว่าคะแนนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียน กลุ่มที่ศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้โดยมีการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ลงมือทำด้วยตนเอง ได้วิเคราะห์ จัดการข้อมูล วางแผน แก้ปัญหา พุดคุยแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกับเพื่อนร่วมชั้น และนำเสนอผลการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วย ขั้นที่ 1 การพิจารณารูปแบบของโจทย์ปัญหา คือขั้นที่นักเรียนต้องพิจารณาว่าโจทย์ปัญหามีความเหมือนหรือความแตกต่างจากโจทย์ปัญหาที่



เคยพบเห็นอย่างไร แล้ววิเคราะห์ชนิดของโจทย์ปัญหาเป็นคำสำคัญในโจทย์ปัญหาหรือสัญลักษณ์ ซึ่งพบว่าขั้นตอนนี้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ขั้นที่ 2 การจัดข้อมูลของโจทย์ปัญหาลงในแผนภาพ คือ ขั้นที่นักเรียนจะต้องนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้จากโจทย์ปัญหามาเขียนลงเป็นแผนภาพ หรือสัญลักษณ์อย่างง่ายต่อความเข้าใจ ซึ่งในขั้นตอนนี้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 9.05 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ขั้นที่ 3 การวางแผนแก้โจทย์ปัญหา คือ ขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลรูปภาพ หรือสัญลักษณ์ในขั้นตอนที่ 3 มาใช้เพื่อวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา ในขั้นตอนนี้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ย 5.05 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ขั้นที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหา คือ ขั้นที่นักเรียนสามารถคำนวณแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามแผนในขั้นตอนที่ 3 ในขั้นตอนนี้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 6.68 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ซึ่งจะเห็นว่าในขั้นที่ 1 นักเรียนทุกคนสามารถพิจารณา วิเคราะห์รูปแบบของโจทย์ปัญหาออกมาได้ ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่สามารถนำข้อมูลโจทย์ปัญหามาเขียนลงในแผนภาพ หรือแปลงเป็นสัญลักษณ์ที่เข้าใจง่ายยิ่งขึ้นได้ แต่ก็มีนักเรียนบางคนที่ยังไม่สามารถนำข้อมูลจากโจทย์ปัญหามาเขียนลงในแผนภาพได้ เนื่องจากไม่สามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ได้ สอดคล้องกับ พิศาวรรณ วังทะพันธ์ (2564) กล่าวว่านักเรียนบางส่วนไม่สามารถจัดข้อมูลของโจทย์ปัญหาลงในแผนภาพได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ หรือไม่มีการจัดข้อมูลของโจทย์ปัญหาลงในแผนภาพ เนื่องจากนักเรียนเคยชินกับการแก้โจทย์ปัญหาแบบเดิม และไม่เคยได้รับการจัดการเรียนรู้ที่มีการจัดข้อมูลของโจทย์ปัญหาลงในแผนภาพ ทำให้เกิดความสับสนไม่สามารถแสดงกระบวนการในการจัดข้อมูลลงในแผนภาพได้ ในขั้นตอนที่ 3 เป็นขั้นตอนที่นักเรียนส่วนใหญ่ได้รับคะแนนน้อยที่สุด เนื่องจากขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการวางแผน แก้โจทย์ปัญหา นักเรียนตั้งคำถามในห้องเรียน “ทำไมต้องวางแผน แก้โจทย์ปัญหาเลยได้หรือไม่” ทำให้เห็นว่านักเรียนไม่เห็นความสำคัญในขั้นตอนนี้ สอดคล้องกับสุธิดา แสนวง (2562) กล่าวว่า นักเรียนบางส่วนเขียนขั้นตอนการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาไม่ครบทุกขั้นตอน แต่เมื่อดำเนินการตามแผนที่วางไว้กลับสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้

เนื่องจากนักเรียนมีการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาไปพร้อมกัน ทำให้ทราบถึงขั้นตอนที่ไม่ครบถ้วน จึงเพิ่มเติมลงในการดำเนินการตามแผนไม่ได้และเพิ่มในขั้นการ วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา และในขั้นตอนสุดท้าย ขั้นที่ 4 คือขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนหลายคนได้รับคะแนนน้อย ซึ่งหลายคนเป็นผลมาจากการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาในขั้นที่ 3 ผิดพลาด แต่บางคนก็เกิดจากการคำนวณที่ผิดพลาดในขั้นนี้เอง อย่างไรก็ตามการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ คิด วิเคราะห์ด้วยตนเอง และร่วมกันแบ่งปันความคิดกับเพื่อนร่วมชั้น นักเรียนจะเห็นความผิดพลาดและสามารถแก้ไขได้ การส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องอาศัยกลวิธีหรือเทคนิคที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหานักเรียนจึงจะสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Bruceckner, Grossnickle, 1974) นอกจากนั้นการวิเคราะห์ลักษณะคำตอบจากงานของนักเรียนยังสะท้อนให้เห็นว่า นักเรียนบางส่วนไม่สามารถทำการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ ทำให้ระบุตัวแปรและคำถามของโจทย์ผิด จดจำสูตรไม่ได้ รวมถึงคำนวณหาคำตอบผิด ซึ่งความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาจำเป็นต้องอาศัยทั้งความสามารถในการอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และความสามารถในการคำนวณพื้นฐาน (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2553) รวมถึงการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดความชำนาญในการแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว (เสฏฐวุฒิ มุลอมาตย์, 2549)

2. คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอสหลังเรียนในภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด โดยในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.97 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟโอพีเอส มีการตอบคำถามตามข้อคำถามของคุณครู นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ภาพจากโจทย์ปัญหายในกลุ่ม และนักเรียนแต่ละกลุ่มยังช่วยกันแก้โจทย์ปัญหา พร้อมทั้งนำเสนองานกลุ่มร่วมกัน ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจมากที่สุด เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวัยกลวิธีเอฟโอพีเอสในการพิจารณา รูปแบบของโจทย์ปัญหา แล้วนำข้อมูลมาจัดลงเป็นแผนภาพ

จากนั้นดำเนินการวางแผนและแก้ไขข้อบกพร่องจนสำเร็จ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ร่วมกันแก้ไขข้อบกพร่องตามสถานการณ์ที่ได้รับ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคย ส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมจำลองสถานการณ์ตามโจทย์ปัญหาที่ได้รับ ทำให้มีความพึงพอใจในด้านการจัดการเรียนรู้มากที่สุด สอดคล้องกับ Herzberg (1993, p. 71) ที่กล่าวว่า การมีส่วนร่วมในการทำงานและการมีอิสระในการทำงาน จะทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองร่วมกับกลวิธีเอฟไอพีเอสมีการจัดกิจกรรมแบบกลุ่มให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน สร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนนักเรียน รวมถึงเกิดบรรยากาศที่ดีกับครูผู้สอน สอดคล้องกับ อนุสรณ์ พุ่มพิกุล (2562) กล่าวว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากขึ้นไป เนื่องจากนักเรียนใช้การคิดและมีส่วนร่วม นักเรียนสามารถแสดงทัศนคติหรือความคิดของตนเองร่วมกับเพื่อน ๆ ได้อย่างอิสระ นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับปาริชาติ ประเสริฐสังข์ (2563) กล่าวว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ร่วมกัน สร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนนักเรียน และเกิดบรรยากาศที่เป็นกันเองกับครูผู้สอน ซึ่งสอดคล้องกับปรานวดี อุ่นญาติ (2564) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ระดมความคิดเห็นเป็นกลุ่ม พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด เนื่องจากการจัดกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหา นักเรียนมีส่วนร่วม มีอิสระในการคิด และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ร่วมกันแก้ปัญหตามสถานการณ์ที่นักเรียนทุกคนสามารถเข้าถึงได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ก่อนเริ่มนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมนักเรียนโดยการอธิบายลำดับขั้นตอน และลักษณะกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในชั้นเรียนให้ชัดเจนพร้อมยกตัวอย่างในขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยกลวิธีเอฟไอพีเอส

1.2 ครูผู้สอนควรกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับระดับความยากง่ายของโจทย์ปัญหา และการทำงานกิจกรรมต่างๆเพื่อไม่ให้ผู้เรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมนานเกินไป จะได้สามารถจัดการเรียนรู้ได้ครบทุกขั้นตอน

1.3 แผนการสอนนี้มีกิจกรรมที่นักเรียนต้องได้ลงมือปฏิบัติเอง ครูผู้สอนควรเตรียมสื่อ/อุปกรณ์ที่จะให้นักเรียนใช้ให้พร้อม และหาได้ไม่ยากเพื่อที่นักเรียนอาจจะได้นำไปฝึกจำลองสถานการณ์ด้วยตนเองเพิ่มเติม

1.4 แผนการสอนนี้มีกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนลงมือทำร่วมกัน ครูผู้สอนควรจัดการแบ่งกลุ่มให้นักเรียนอย่างชัดเจนเพื่อความเป็นระเบียบในชั้นเรียน และครูผู้สอนควรดูแลนักเรียนให้ทั่วถึงพร้อมให้คำแนะนำตลอดเวลา

1.5 ในขั้นตอนการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนมีปัญหามากที่สุด ครูผู้สอนควรยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่ระดับง่ายก่อน จากนั้นยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่ยากมากขึ้น เพื่ออธิบายให้เห็นถึงความสำคัญของขั้นตอนนี้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 นำกลวิธีเอฟไอพีเอสไปใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2 ในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยควรเพิ่มเครื่องมือวิจัย เช่น แบบสังเกตพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในเชิงคุณภาพ เพื่อนำมาใช้ในสนับสนุนการสรุปผลวิจัยให้มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก จากอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย และอาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตร สาขาวิชาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขติดตามการวิจัยครั้งนี้ ให้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ และคณะครูเสลภูมิพิทยาคม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่อนุญาตให้ดำเนินการทำวิจัย และขอขอบใจ



นักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี ทำให้นักวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2561). *การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา*. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- ทิศนา ชวนมณี. (2556). *รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย (พิมพ์ครั้งที่ 8)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสาท เนืองเฉลิม. (2556). *การวิจัยการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรานวดิ อุ่นญาติ. (2564). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สู่เต็มศึกษาตามแนวทางกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ร่วมกับเทคนิคสแคมเปอร์ (SCAMPER) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). *การแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์, ในประมวลสาระชุดวิชาสาระและวิทยวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12-15*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปาริชาติ ประเสริฐสังข์. (2563). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยใช้กิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา*. วารสารศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิราวรรณ วงทะพันธ์. (2564). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอส*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- สุณีย์ เหมาะประสิทธิ์. (2553). *การพัฒนาชุดการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (ปริญาณินพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนานา.
- สุธิดา แสนวัง. (2562). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเคมีเรื่องปริมาณสัมพันธ์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับเทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ปริญาณการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เสถียรจุฑา มุลอามาตย์. (2549). *การศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์โดยใช้ชุดการเรียนตามแนวรอยัล 4 (สารนิพนธ์ กศ.ม. การมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย.
- อนุสรณ์ พุ่มพิกุล. (2562). *ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่เน้นการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาลักษณะการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ กศ.ม.)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อมรรัตน์ บัวจรัส. (2560). *การศึกษาศาสนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์)*. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- Brueckner, L.J., & Grossnickle. (1974). *How to make arithmetic meaningful*. Philadelphia of Fourth: The John C. Winston.
- Herganhahn, B.R. and Olson, M. (1993). *An introduction to theories of learning 4th ed*. United States: Prentice Hall.



Jitendra, A.K. and Star, J.R. (2011). Meeting the Needs of Students with Learning Disabilities in Inclusive Mathematics Classrooms: The Role of Schema-Based Instruction on Mathematical Problem Solving. *Theory into Practice*, 50(1), 12-19.

Reys, R.E., Suydam, M.N., & Lindquist, M. M. (1995).

Helping children learn Mathematics (4th ed).

Boston: Allyn and Bacon.

Rockwell Sarah, B. (2012). *Teaching students with*

autism to solve additive word problems using

shema-based strategy instruction. Ed.D.