

Effect of 5E Inquiry-based Learning Combined with the Think-Talk-Write Technique to Enhance Mathematical Problem-solving Ability and Mathematics Learning Achievement of Ninth-grade Students

Adisaa Sealee¹, Suwana Juithong² and Tanwarat Pinthong³

¹Master of Education Student at Curriculum and Instruction Program, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, Thailand

^{2,3}Lecturer at the Curriculum and Instruction Program, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, Thailand

¹E-mail: phueng.adesha@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-1867-6250>

²Corresponding author e-mail: suwana@vru.ac.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-1391-5819>

³Corresponding author e-mail: tanwarat@vru.ac.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-6083-2063>

Received 13/03/2025

Revised 18/03/2025

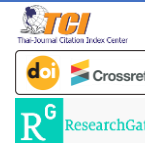
Accepted 20/04/2025

Abstract

Background and Aims: Problem-solving ability is crucial for learning mathematics, as it serves as a fundamental skill that not only helps learners understand mathematical concepts but also enables them to apply these skills to real-life problem-solving. Therefore, mathematics instruction aims to enhance students' learning achievement and mathematical problem-solving ability. Teachers must adjust their teaching methods and instructional approaches accordingly. This study explores the use of the 5E inquiry-based learning combined with the Think-Talk-Write technique to promote the mathematical problem-solving ability of ninth-grade students and to improve their learning achievement. The research objectives are as follows: 1) to compare the mathematical problem-solving ability of ninth-grade students after receiving the 5E inquiry-based learning combined with the Think-Talk-Write technique with a criterion of 70 percent of the full score; and 2) to compare the mathematics learning achievement of ninth-grade students after receiving the 5E inquiry-based learning combined with the Think-Talk-Write technique with a criterion of 70 percent of the full score.

Methodology: This study is a pre-experimental research design employing a one-group posttest-only design. Data were collected after the learning intervention using a mathematical problem-solving ability test and a mathematics achievement test. The sample group consisted of 33 ninth-grade students from room 7 at Wiangjedeewittaya School, under the Secondary Educational Service Area Office, Lampang-Lamphun, who were enrolled in the second semester of the 2024 academic year. The research instruments included: 1) seven lesson plans for mathematics instruction using the 5E inquiry-based learning combined with the Think-Talk-Write technique, with each lesson lasting two hours, totaling 14 hours; 2) a four-item subjective test to assess mathematical problem-solving ability; and 3) a 30-item multiple-choice mathematics





achievement test. Data were analyzed using the mean, standard deviation, and a one-sample t-test.

Results: 1) The mathematical problem-solving ability of ninth-grade students after receiving instruction through the 5E inquiry-based learning combined with the Think-Talk-Write technique had an average score of 39.15 points, accounting for 81.56 percent, which was higher than the specified criterion of 70 percent. This score was significantly higher than the predetermined criterion at the .05 level. 2) The mathematics learning achievement of ninth-grade students after receiving instruction through the 5E inquiry-based learning combined with the Think-Talk-Write technique had an average score of 25.36 points, accounting for 84.53 percent, which was higher than the specified criterion of 70. This score was significantly higher than the predetermined criterion at the .05 level.

Conclusion: Based on the research findings, which indicate that ninth-grade students achieved an average score in mathematical problem-solving ability and mathematics learning achievement significantly higher than the predetermined criterion of 70 percent at the .05 level, it can be concluded that the 5E inquiry-based learning combined with the Think-Talk-Write technique is an effective instructional method for enhancing students' learning achievement and problem-solving skills in mathematics. These findings provide valuable insights for mathematics educators, curriculum developers, and researchers in improving instructional strategies and fostering students' mathematical problem-solving abilities.

Keywords: 5E Inquiry-based Learning; Think-Talk-Write Technique; Mathematical Problem-solving Ability; Mathematics Learning Achievement



ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

อดิศา แซ่ลี¹, สุวรรณ จัณฑ์ทอง² และ ธัญวรัตน์ ปิ่นทอง³

¹นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

²อาจารย์ประจำวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

³อาจารย์ประจำวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

บทคัดย่อ

ภูมิหลังและวัตถุประสงค์: ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสำคัญต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นทักษะพื้นฐานที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แล้ว ยังสามารถต่อยอดไปสู่ทักษะการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์จึงมีเป้าหมายสำคัญที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนจึงต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนและรูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกัน งานวิจัยนี้จึงสนใจใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค คิด-พูด-เขียน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเป็นแนวทางในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ระเบียบวิธีการวิจัย: การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental design research) โดยมีรูปแบบการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดเฉพาะหลังการทดลอง (One-group posttest only design) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 โรงเรียนเวียงเจดีย์วิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลำปาง ลำพูน จำนวน 33 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2567 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค Think-Talk-Write จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมจำนวน 14 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย 4 ข้อ และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบ 1 กลุ่ม

ผลการวิจัย: 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 39.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดย

ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.36 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผล: จากผลการวิจัย ที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค คิด-พูด-เขียน เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ซึ่งผลการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน นักวิจัยและพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ ในการพัฒนารูปแบบการสอนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E); เทคนิค คิด-พูด-เขียน; ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

บทนำ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดเป้าหมายหนึ่งของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือ เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, (2560) กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับฝึกให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสร้างกระบวนการคิดที่ต่อยอดไปสู่ความสามารถในการแก้ปัญห่อื่นๆ ที่นักเรียนจะต้องเผชิญในชีวิต (Nurhayati, Priatna and Juandi, 2021; Phonapichat et al, 2014) ดังนั้น การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงเป็นภารกิจสำคัญที่ครูจะต้องให้ความสำคัญเพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียน แต่อย่างไรก็ดี ตลอดหลายปีที่ผ่านมา ความสนใจและความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศมีจำนวนลดลงทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพนักเรียนโดยสำนักทดสอบทางการศึกษาที่มีการจัดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2566 ที่พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนผลการทดสอบคณิตศาสตร์ในภาพรวมระดับประเทศ เฉลี่ย 25.38 คะแนน ยิ่งไปกว่านั้น เมื่อจำแนกตามที่ตั้ง พบว่า นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนที่ตั้งอยู่นอกเมือง มีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์เพียง 23.37 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566) สอดคล้องกับรายงานขององค์กรเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา หรือ OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) เกี่ยวกับการประเมินผลด้านความรู้ความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการอ่านของนักเรียนอายุ 15 ปีร่วมกับนานาชาติ หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) ที่พบว่า ในปี 2022 นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 394 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD และมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่ปี 2018 เป็นต้นมา ยิ่งไปกว่านั้น จากรายงานยังพบว่า มีนักเรียนมากกว่าครึ่ง (ร้อยละ 68) ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าระดับ 2 ซึ่งหมายถึงนักเรียนไทย ยังไม่สามารถนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริงได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.], 2561) สอดคล้องกับการศึกษาส่วนหนึ่งที่ระบุว่า สาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ส่วนหนึ่งมาจาก นักเรียนมีความคิดว่าการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นเรื่องยาก นักเรียนมักไม่ให้ความสำคัญ กังวลและหลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมใดๆ ที่ต้องแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Baloglu and Kocak, 2006; Simamora and Saragih, 2019; ศรีสุตา อ่อนบัตร์, 2563)

ในทางกลับกัน การศึกษาบางส่วนระบุว่า เป็นเพราะวิธีการสอนและการประเมินผลของครูที่มักใช้วิธีสรุปกฎหรือสูตรให้นักเรียนท่องจำ เน้นการสอนแบบบรรยายตามตำรา ไม่เน้นการฝึกให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา ครูขาดการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนขาดการคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน เพื่อที่จะนำไปสู่ข้อสรุปหรือเป้าหมายของบทเรียนนั้น ๆ (ศรีสุตา อ่อนบัตร, 2563; สสวท., 2561)

ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ประสบปัญหาในการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เนื่องจากนักเรียนสอบท้ายบทได้คะแนนน้อย ทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองไม่ได้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและพบว่า มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และ เทคนิค คิด-พูด-เขียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมเทคนิค คิด-พูด-เขียน มาใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาจะทำให้ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

การทบทวนวรรณกรรม

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.3 ใช้ นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้ ตัวชี้วัด ม.3/3 ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้แกนกลาง คือ ระบบสมการ ประกอบด้วย ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา

2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

Bybee et al, (2006) ได้เพิ่มเติมและปรับเปลี่ยนขั้นตอนวงจรการเรียนรู้ตามแนวคิดของวงจรการเรียนรู้ที่ใช้ในการศึกษาและปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (SCIS) 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4. ขั้นขยายความรู้ (Evaluation) และ 5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมของการจัดกิจกรรมของเทคนิค คิด-พูด-เขียน

Dila (2012) ได้แบ่งขั้นตอนของเทคนิค คิด-พูด-เขียน เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การคิด นักเรียนจะได้อ่านคำถามด้วยตัวเอง คาคณะเนคำตอบที่เป็นไปได้ จดบันทึกอย่างย่อ ๆ ด้วยภาษาของตนเอง 2. การพูด นักเรียนพูดคุย ตรวจสอบ ทดสอบแนวความคิดผ่านการอภิปรายกลุ่ม 3. การเขียน นักเรียนเขียนแนวความคิดที่ได้รับจากขั้นการคิดและการพูด

4. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน (Think-Talk-Write) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการสำรวจ สืบค้นข้อมูลและเชื่อมโยงกับประสบการณ์หรือความรู้เดิมของนักเรียนร่วมกับการใช้เทคนิค คิด-พูด-เขียน ที่เน้นทักษะพัฒนาทักษะการคิด การพูด และการเขียน โดยคิดในสถานการณ์หรือประเด็นที่สงสัยหรือต้องการหาคำตอบ ส่งเสริมให้เกิดการพูดแลกเปลี่ยนอภิปรายความคิดและเขียนข้อสรุปจากการอภิปราย คำตอบและ/หรือแนวทางการหาคำตอบ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ กระตุ้นการคิด และพูด ขั้นที่ 2 สำรวจค้นคว้า กระตุ้นการคิด พูด และเขียน ขั้นที่ 3 อธิบาย ลงข้อสรุป กระตุ้นการคิด พูด และเขียน ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ กระตุ้นการคิด พูด และเขียน และ ขั้นที่ 5 ประเมินผล กระตุ้นการคิด และเขียน

5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นิชาพร เจริญวานิชกูร (2560) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยอาศัยความรู้ กระบวนการหรือขั้นตอนแก้ปัญหา และยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนประสบการณ์เดิมและทักษะพื้นฐานต่าง ๆ ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่

สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อหาวิธีการหรือคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยอาศัยความรู้ทักษะและประสบการณ์เดิมสติปัญญา คิววิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง วัดได้จาก แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ซึ่งมีรายการประเมิน 4 รายการ คือ 1) ความเข้าใจปัญหา 2) การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา 3) การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และ 4) การสรุปคำตอบ โดยใช้เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ในด้านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนความรู้ ความสามารถ และความสำเร็จของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยสอดคล้องกับระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญา ได้แก่ 1) ความรู้ความจำการคิดคำนวณ 2) ความเข้าใจ และ 3) การนำไปใช้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินของ Wilson (1971) ในเนื้อหาเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

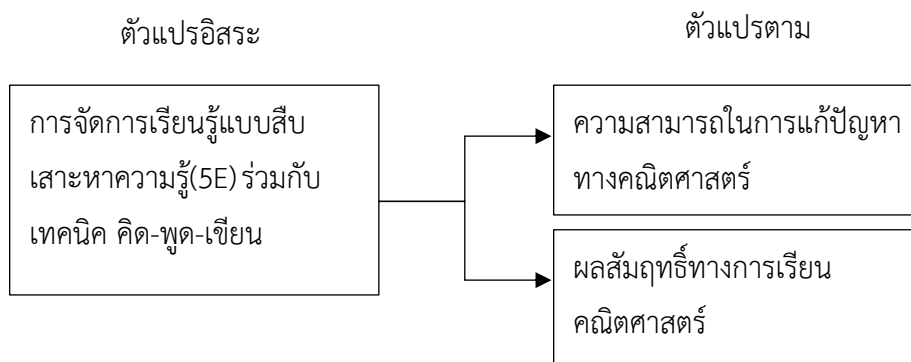
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เจิมจันทน์ ขวัญแก้ว (2558) ได้ทำการศึกษา การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่าง 5E และ STAD เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.7060 แสดงว่า นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 70.60

สุภกาญจน์ คำวารี (2566) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ (5E) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

น้ำเขียว จันทไชย (2566) ได้ทำการศึกษาพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการตั้งคำถามระดับสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการตั้งคำถามระดับสูง หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรอบแนวคิดการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental design research) โดยมีรูปแบบการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดเฉพาะหลังการทดลอง (One-group posttest only design) (ไพศาล วรคำ, 2562) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนการทดลอง	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลังการทดลอง
E	-	X	O

E หมายถึง

กลุ่มทดลอง

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ

เทคนิค คิด-พูด-เขียน

O₂ หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง (post-test)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ในโรงเรียนเวียงเจดีย์วิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลำปาง ลำพูน จำนวน 8 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 260 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 จำนวน 1 ห้องเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มีหน่วยการสุ่มเป็นห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 33 คน แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 39.40 และเพศหญิงจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 60.60

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคคิด พูด เขียน จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมจำนวน 14 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($M = 4.8$, $SD = 0.21$)

2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.50 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.95 – 0.99 ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Reliability Coefficient Alpha) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2553) มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 ซึ่งผ่านเกณฑ์ความเชื่อมั่น สามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.41 – 0.83 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.23 – 0.91 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ ส่วนค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร (KR-20) ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson Method) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2553) โดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคคิด พูด เขียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 7 แผน รวม 14 ชั่วโมง ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดเรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบขึ้นเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

2) ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง

3) ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง

4) ผู้วิจัยนำผลการทดสอบจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งก่อนและหลังเรียนมาตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนน เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

2) วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3) เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิคคิด พุด เขียน โดยใช้ t-test แบบ dependent samples

4) เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน โดยใช้ t-test แบบ One Sample

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐาน ได้แก่ 1) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่

1) ค่า t-test แบบ One Sample ในการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

1) ค่า IOC

2) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัย

1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 39.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 เมื่อพิจารณาในรายละเอียดแล้วพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 (คะแนนเต็ม 48 คะแนน)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม = 34 คะแนน					
	n	M	SD	df	t	p
	33	39.15	4.032	32	7.339*	.001

* มีค่านัยทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.36 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 เมื่อพิจารณาในรายละเอียดแล้วพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม = 21 คะแนน					
	n	M	SD	df	t	p
	33	25.36	2.47	32	10.14*	.001

* มีค่านัยทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1) จากการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 39.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 พบว่า สามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ที่ว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจกระตุ้นการคิด และพูด ขั้นที่ 2 สำรวจค้นคว้า กระตุ้นการคิด พูด และเขียน ขั้นที่ 3 อธิบาย ลงข้อสรุป กระตุ้นการคิด พูด และเขียน ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ กระตุ้นการคิด พูด และเขียน และขั้นที่ 5

ประเมินผล กระบวนการคิด และเขียน ซึ่งแต่ละขั้นตอนเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจกระบวนการในการแก้ปัญหา และช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง สอดคล้องกับนิชาพร เจริญวานิชกูร (2560) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยอาศัยความรู้ กระบวนการหรือขั้นตอนแก้ปัญหา และยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนประสบการณ์เดิมและทักษะพื้นฐานต่าง ๆ ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ สอดคล้องกับผลการวิจัยของอังคณา กริณะรา (2563) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนและใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแก่ง“วิทยสถาวร” พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนสอบทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของเจิมจันทน์ ขวัญแก้ว (2558) ได้ทำการศึกษา การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่าง 5E และ STAD เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.7060 แสดงว่า นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 70.60

2) จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.36 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ที่ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการสำรวจ สืบค้นข้อมูลและเชื่อมโยงกับประสบการณ์หรือความรู้เดิมของนักเรียนร่วมกับการใช้เทคนิค คิด-พูด-เขียน ที่เน้นทักษะพัฒนาทักษะการคิด การพูด และการเขียน โดยคิดในสถานการณ์หรือประเด็นที่สงสัยหรือต้องการหาคำตอบ ส่งเสริมให้เกิดการพูด แลกเปลี่ยนอภิปรายความคิดและเขียนข้อสรุปจากการอภิปราย คำตอบและ/หรือแนวทางการหาคำตอบ สอดคล้องกับผลการวิจัยของสุภาภรณ์ คำวาริห์ (2566) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ (5E) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของน้ำเขียว จันทไชย (2566) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้อคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการตั้งคำถามระดับสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการตั้งคำถามระดับสูง หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน ให้เข้าใจก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และดำเนินการจัดเตรียมเนื้อ ในการจัดกิจกรรมและแบบฝึกหัด ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ ความเข้าใจไปใช้ในการ การแก้ปัญหา

2) ผู้สอนควรสร้างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน ไว้ ล่วงหน้า ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของกิจกรรมและทดลองปฏิบัติกิจกรรมก่อนนำไปใช้ในการจัดการเรียน การสอน เพื่อให้เข้าใจวิธีการจัดกิจกรรมและปัญหาที่อาจเกิดขึ้นขณะจัดกิจกรรม

3) ในขณะจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน ผู้สอนควรชี้แจง ขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้ชัดเจน

4) ในจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน นั้นใช้เวลาในการจัด กิจกรรมมาก ผู้สอนควรวางแผนการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน เพื่อสามารถควบคุมเวลาในการทำ กิจกรรมได้เหมาะสม

5) ในขั้นที่ 4 ขยายความรู้ กระตุ้นการคิด พูด และเขียน ผู้เรียนยังไม่กล้าพูดคุยกอธิบายแลกเปลี่ยนภายใน กลุ่ม ผู้สอนควรใช้คำถามชักถามผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดบันทึกข้อสรุปการอธิบายของกลุ่ม และสรุปแนวทางการ แก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละกลุ่มอีกครั้งเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจตรงกัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน ที่มี ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ และ เนื้อหาอื่น ๆ

2) ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค คิด-พูด-เขียน ที่มี ต่อความสามารถในด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร และความสามารถในการเชื่อมโยง เป็นต้น

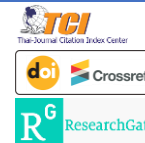
เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

เจิมจันทน์ ขวัญแก้ว. (2558). *การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่าง 5E และ STAD เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยบูรพา.

- ณิชาพร เจริญวานิชภูธร. (2560). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นแบบและกลวิธีตามแนวคิดของ เมย์เนสและจูเลียน-ซูลต์ซที่มีต่อความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น้ำเขียว จันทไชย. (2566). การพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการตั้งคำถามระดับสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ. 3 (5), 201-218.
- ไพศาล วรคำ. (2562). การวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 10). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2553). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ : สุวีริยา สาส์น.
- ศรีสุตา อ่อนบัตร. (2563). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2566). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O- NET) ปีการศึกษา 2566. Retrieved on 22 พฤศจิกายน 2566 from <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูนิคส์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). ผลการประเมิน Pisa 2018 - 2022. Retrieved on 12 พฤศจิกายน 2566 from <https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa-results/>
- สุภาภรณ์ คำวารี (2566). การศึกษาความสามารถในการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และ ความรับผิดชอบโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ราชภัฏสุรินทร์ วิชาการ. 1 (6), 31-44.
- อังคณา กริณะรา. (2563). ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นและใช้กระบวนการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแก่ง “วิทยสถาวร”. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Baloglu, M., and Kocak, R. (2006). A multivariate investigation of the differences in mathematics anxiety. *Personality and Individual Differences*, 40(7), 1325–1335.
- Bybee, R.W., and Joseph A.T. (2006). *The BSCS 5E Instruction Model: Origin, Effectiveness. and Application*. Retrieved on 20 November 2566 from <http://www.bscs.org>
- Dila, D. O. (2012). *Think talk write strategies*. Retrieved on 21 November 2566 from http://syahputri90dila.blogspot.com/2012/01/metode-pembelajaran-bahasa-inggris_12.html



- Nurhayati, Priatna, N and Juandi, D. (2021). Improving students' mathematical problem-solving abilities through online project-based learning models with the STEM approach. *Journal of Physics: Conference Series*: 1806 (2021) 012213.
- Phonapichat, P., Wongwanich, S., and Sujiva, S. (2014). An analysis of elementary school students' difficulties in mathematical problem-solving. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116(1), 3169–3174.
- Simamora, R. E., & Saragih, S. (2019). Improving students' mathematical problem-solving ability and self-efficacy through guided discovery learning in local cultural context. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 61–72.
- Wilson, Jame W. (1971). *Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics, Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. Benjamin S. Bloom. U.S.A. : McGraw-Hill.

