



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์
และความใฝ่เรียนรู้ โดยบูรณาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ
วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Development of Mathematical Achievement, Mathematical
Problem-Solving and Learning Motivation by Integrating Problem-Based
Learning with Inquiry-Based Teaching Methods for Grade 10 Students

ศรายุทธ เพ็งแจ่มแจ้ง¹ และ ยุภาติ ปณะราช²

Sarayuth Pengjamjang¹ and Yupadee Panarach²

Received: 10 February 2025, Revised: 17 September 2025, Accepted: 19 September 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน และหลังจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 เพื่อศึกษาการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาความใฝ่เรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 25 คน คัดเลือกโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์และแบบวัดความใฝ่เรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี ร้อยละ 88 รองลงมาเป็น ระดับดีมาก ร้อยละ 12 และความใฝ่เรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ความใฝ่เรียนรู้

¹ นักศึกษาปริญญาตรี สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อีเมล: 64040140101@udru.ac.th

² รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อีเมล: yupadee.p@udru.ac.th



ABSTRACT

This study aims to compare students' mathematical achievement before and after the implementation of the instruction, to assess their performance against a 70% mastery criterion, to examine their mathematical problem-solving skills and to examine learning motivation after participating in problem-based and inquiry-based learning. The sample group consisted of 25 Grade 10 students in the academic year 2024, selected through cluster random sampling. The research instruments included a lesson plan integrating problem-based learning with inquiry-based teaching methods, a mathematical achievement test, a mathematical problem-solving test, and an assessment for learning assessment. Data were analyzed using frequency, percentage, mean, standard deviation, and t-test. The research findings revealed that students' mathematical achievement after the intervention was significantly higher than before the learning process and exceeded the 70% criterion at .05 significance level. Mathematical problem-solving abilities were generally high, with 88% of students performing at a “good” level and 12% at an excellent level. Overall, students' learning motivation was at the highest level.

Keywords: problem-based learning with inquiry-based teaching methods, mathematical achievement, mathematical problem-solving, learning motivation

¹ Bachelor's degree, Mathematics Department, Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University, e-mail: 64040140101@udru.ac.th

² Associate Professor, Ph.D., Mathematics Department, Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University, e-mail: yupadee.p@udru.ac.th



บทนำ

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเชียงเพ็งวิทยา พบว่า คะแนนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์อยู่ที่ 13.35 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศที่ 19.96 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายยังมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้เรียนขาดทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และขาดความใฝ่เรียนรู้ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) โดยการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล มีการวิเคราะห์ วางแผน และเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมเพื่อหาคำตอบ (อัมพร ม้าคอง, 2553)

การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning: IBL) เป็นวิธีการที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ตั้งคำถาม และสรุปองค์ความรู้จากการสำรวจและค้นคว้าด้วยตนเอง (สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์ และคณะ 2549; ทิศนา ขมมณี, 2564) ขณะที่การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการทำงานร่วมกันและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา รวมทั้งยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่สูงขึ้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, สาริญา และสม, 2560) ทั้งสองแนวทางนี้มีจุดร่วมคือการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เนื่องจากนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำและขาดทักษะการแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ ลงมือค้นคว้า และแก้ปัญหาดด้วยตนเอง จึงอาจเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพ โดยงานวิจัยก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ส่วนวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สนับสนุนการคิดวิเคราะห์การตั้งคำถามและกระบวนการคิดเชิงวิพากษ์ (วีณา ประชากุล และประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2553)

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีการศึกษาเกี่ยวกับ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในบริบทของการศึกษาโดยรวม แต่ยังขาดการวิจัยที่บูรณาการทั้งสองแนวทางในการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในบริบทของประเทศไทยโดยเฉพาะ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายในการบูรณาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และส่งเสริมความใฝ่รู้ของผู้เรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อศึกษาความใฝ่เรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



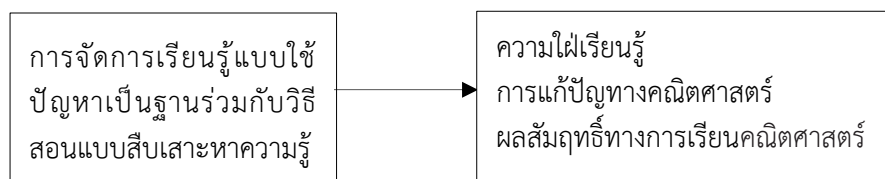
สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70

การทบทวนวรรณกรรม

อรจิรา พลราชม (2563) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับพัชริน สุวรรณอำไพ (2563) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมนี้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่า นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นหลังจากการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พงศกร ลอยล่อง (2564) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนี้มีทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนยังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 วารุณี บุณรอด (2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวสูงกว่านักเรียนที่เรียนในรูปแบบทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนยังมีทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พุทธชาติ ศักดิ์แสง (2562) ได้ทำการศึกษาผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับการศึกษาของ ญัฐพร ขำสุวรรณ (2556) ที่พบว่า ความรู้ที่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมไปถึง เชิดพงศ์ ขาชุมวงศ์ และคณะ (2557) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความรู้ที่เรียนสูงขึ้นหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การศึกษาทั้งหมดนี้แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการสืบเสาะหาความรู้สามารถส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนได้

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเชียงเพ็งวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ทั้งหมด 4 ห้องเรียน รวมมีนักเรียน 90 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนเชียงเพ็งวิทยา ปีการศึกษา 2567 รวม 25 คน มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบเขียนตอบจำนวน 5 ข้อ

2.4 แบบสอบถามความใฝ่เรียนรู้ เป็นแบบประเมินตนเองที่ใช้มาตราประเมินค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน ทั้งหมด 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่เรียนรู้ โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและกำหนดปัญหา เป็นการศึกษาเรียนรู้โดยประเด็นปัญหาเป็นประเด็นที่ผู้เรียนสนใจ หรือ สถานการณ์ที่ครูผู้สอนนำเสนอข้อมูลและประสบการณ์ให้ ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา เป็นการนำประเด็นปัญหาที่สนใจมาทำการศึกษารายละเอียดของปัญหา ซึ่งจะใช้กระบวนการกลุ่มในการศึกษาค้นคว้า ขั้นตอนที่ 3 สรุปและสังเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ ตรวจสอบและสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ของกลุ่ม ขั้นตอนที่ 4 อภิปรายและนำเสนอ นักเรียนทุกกลุ่มในชั้นเรียนออกมานำเสนอและอภิปรายผลการสรุปและสังเคราะห์ข้อมูล โดยมีครูและสมาชิกในชั้นเรียนกลุ่มอื่น ๆ ร่วมกันตรวจสอบ ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ด้วยวิธีวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 8 แผน มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกองค์ประกอบ แสดงว่าแผนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในระดับสูงมาก และเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริง

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่เน้นให้ผู้เรียนมีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และจากการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ด้วยวิธีวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) พบว่า ค่าความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 จากนั้นนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้ (tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นอาสาสมัคร จำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์



คุณภาพ พบว่า ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.50 - 0.77 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.93 และคุณภาพด้านความเชื่อมั่นโดยวิธีการของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR - 20) เท่ากับ 0.80

3.3 แบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผนและเชื่อมโยง 3) ขั้นดำเนินการตามแผน 4) ขั้นตรวจสอบและสรุปผล และจากการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ด้วยวิธีวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) พบว่า ค่าความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 จากนั้นนำแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นอาสาสมัคร จำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพด้านความเชื่อมั่นโดยวิธีการของครอนบาค (α - coefficient) เท่ากับ 0.81

3.4 แบบสอบถามความใฝ่เรียนรู้ เป็นแบบประเมินตนเองที่ใช้มาตราประเมินค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ซึ่งเน้นการวัดพฤติกรรมด้านความใฝ่เรียนรู้โดยจำแนกออกเป็น 8 พฤติกรรม ได้แก่ ความกระตือรือร้น ความเพียรพยายาม ความรับผิดชอบ ความช่างสังเกต การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การเข้าร่วมกิจกรรม การบันทึกความรู้ และความมีเหตุผล และจากการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ด้วยวิธีวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) พบว่า ค่าความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 และนำไปทดลองใช้ (tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นอาสาสมัครจำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพด้านความเชื่อมั่นโดยวิธีการของครอนบาค (α - coefficient) เท่ากับ 0.80

4. รูปแบบการวิจัย

4.1 การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Research) โดยใช้ One-Group Pretest-Posttest Design เพื่อตรวจสอบผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

O_1 คือ การวัดตัวแปรก่อนการทดลอง ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

X คือ การดำเนินการทดลอง

O_2 คือ การวัดตัวแปรหลังการทดลอง ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่เรียนรู้

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เวลาดำเนินการ 6 สัปดาห์ ดังนี้

5.1 สัปดาห์ที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

5.2 สัปดาห์ที่ 2 - 5 จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง

5.3 สัปดาห์ที่ 6 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสอบถามความใฝ่เรียนรู้



การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ใช้ t-test dependent sample โดยตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลด้วย Shapiro-Wilk Test พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติ
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ใช้ t-test one sample โดยตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลด้วย Shapiro-Wilk Test พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติ
3. การศึกษาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิเคราะห์โดยใช้คะแนนรวมแล้วนำเสนอด้วยความถี่และร้อยละ
4. การศึกษาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก และอำนาจจำแนก
2. สถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. สถิติอ้างอิง ได้แก่ t - test dependent และ t - test one sample

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนการจัดการเรียนรู้	25	16.76	2.58	14.97*	<.001
หลังการจัดการเรียนรู้	25	25.28	2.03		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับเกณฑ์ ร้อยละ 70

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	n	μ	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
หลังการจัดการเรียนรู้	25	21	25.28	2.03	10.53*	<.001

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การศึกษาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงคะแนน จำนวน และร้อยละของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	คะแนน	จำนวน	ร้อยละ
ดีมาก	36 - 40	3	12.00
ดี	21 - 35	22	88.00
ปานกลาง	16 - 20	0	0.00
พอใช้	11 - 15	0	0.00
ปรับปรุง	0 - 9	0	0.00
	รวม	25	100.00

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ในระดับดี มากที่สุด จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 88.00 รองลงมาเป็นระดับดีมาก จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 12.00 ตามลำดับ

4. การศึกษาความใฝ่เรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 4



ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความใฝ่เรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ความใฝ่เรียนรู้	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. นักเรียนมีความกระตือรือร้น	4.60	0.50	มากที่สุด
2. นักเรียนมีความเพียรพยายาม	4.80	0.41	มากที่สุด
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ	4.68	0.48	มากที่สุด
4. นักเรียนมีความช่างสังเกต	4.72	0.46	มากที่สุด
5. นักเรียนมีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	4.60	0.58	มากที่สุด
6. นักเรียนมีการเข้าร่วมกิจกรรม	4.60	0.58	มากที่สุด
7. นักเรียนมีการบันทึกความรู้	4.56	0.51	มากที่สุด
8. นักเรียนแสดงออกถึงความมีเหตุผล	4.76	0.44	มากที่สุด
รวม	4.65	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความใฝ่เรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเพียรพยายาม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.41) รองลงมา เป็น ความมีเหตุผล ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.44) ความช่างสังเกต ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.48) ความรับผิดชอบ ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.48) ความกระตือรือร้น การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การเข้าร่วมกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย เท่ากันคือ ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50, และ 0.58) และการบันทึกความรู้ ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ

อภิปรายผล

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยจะอภิปรายการเปรียบเทียบในสองมิติหลัก ได้แก่ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 หลังจัดการเรียนรู้ ซึ่งทั้งสองประเด็นนี้มีความเชื่อมโยงกันในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ผลดังกล่าวเนื่องจาก การจัดการเรียนรู้อย่างกล่าว เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และลงมือค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ประสบการณ์และการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมแล้วสรุปออกมาเป็นองค์ความรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น การบูรณาการแนวทางการเรียนรู้ทั้งสองลักษณะเข้าด้วยกันเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นได้ โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพื้นฐานในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาและสามารถสืบค้นข้อมูลด้วยตนเองได้ดี โดยควรคำนึงถึงความซับซ้อนของปัญหา และระดับการคิดวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรจิรา พลราชม (2563) ผลการวิจัยพบว่า



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ พงศกร ลอยล่อง (2564) ยังพบว่า นักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 อีกทั้ง พุชชาต ศักดิ์แสง (2562) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จาก การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระดับดี มากที่สุด จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 88.00 รองลงมาเป็นระดับระดับดีมาก จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อย ละ 12.00 ตามลำดับ ผลดังกล่าวเนื่องจาก การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบ เสาะหาความรู้ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่ง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วารุณี บุญรอด (2556) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ยังสอดคล้อง กับผลการวิจัยของ และ พัทธิน สุวรรณอำไพ (2563) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความใฝ่เรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเพียร พยายาม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา เป็น ความมีเหตุผล ความช่างสังเกต ความรับผิดชอบ และ ความ กระตือรือร้น การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ผลดังกล่าวเนื่องจาก การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนมีความ กระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ มีความเพียรพยายาม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ญัฐพร ขำสุวรรณ (2556) พบว่า ความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนการได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ เชิดพงศ์ ขาชุมวงศ์ มาลี ศรีพรหม และสมเกียรติ พลเจจิตต์ (2557) ยังพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้าง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. สถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ควรให้อยู่ในชีวิตจริง เพื่อให้ให้นักเรียนได้ ตระหนักถึงการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันอย่างแท้จริง
2. ครูผู้สอนต้องทำความเข้าใจกับขั้นตอนในแต่ละกิจกรรมให้ชัดเจน เพื่อการบริหารจัดการให้ เหมาะสมภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ไปพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ร่วมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านอื่นหรือคุณลักษณะของ ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21



2. ควรทำวิจัยและพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้เป็นนวัตกรรมที่ชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

- เชิดพงศ์ ชาชุมวงศ์ มาลี ศรีพรหม และสมเกียรติ พลเจตต์. (2557). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความรู้ใฝ่เรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 11(54), 51 – 62.
- ณัฐพร ขำสุวรรณ. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การให้เหตุผลโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความใฝ่เรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตนา แคมมณี. (2564). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 25. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พงศกร ลอยล่อง. (2564). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่และแรงด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL). (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- พัชริน สุวรรณอำไพ. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน). สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- พุดชาด ศักดิ์แสง. (2562). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ 5E เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดนทบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์) นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วารุณี บุญรอด. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษา นอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วีณา ประชากุล และประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2553). รูปแบบการเรียนการสอน. มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมบัติ กาญจนารักพงศ์ มานิก สว่างเพียร และบุญเจือ ดิษฐ์ไชยวงศ์. (2549). เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง : กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัท 21 เซนจูรี่ จำกัด.
- สาริญา และสม. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.



- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดีการพิมพ์.
- อรจิรา พลราชม. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา) มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.