

# การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

## The Development of Grade 5 Students' Mathematical Problem-Solving Ability and Learning Achievement Using Problem-based Learning Management

ศศิวิมล ศรีวงษ์<sup>1</sup> ดุจเดือน ไชยพิชิต<sup>2</sup>

Sasiwimon Sriwong<sup>1</sup> and Dujduan Chaipichit<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และ 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองกุงเขินหนองโนพัฒนา ตำบลหนองกุงเขิน อำเภอภูเวียง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 27 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม จำนวน 12 แผน (2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

### ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับร้อยละ 87.41 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียน จำนวน 23 คน ที่ผ่านเกณฑ์ เท่ากับร้อยละ 85.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับร้อยละ 75.67 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียน จำนวน 23 คน ที่ผ่านเกณฑ์ เท่ากับร้อยละ 85.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

**คำสำคัญ :** การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, Master of Education Degree in Curriculum and Instruction, North Eastern University

<sup>2</sup>อาจารย์ ดร. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, A lecturer in the Department of Curriculum and Instruction, the Faculty of Education, North Eastern University

\*ผู้ติดต่อ, อีเมลล์: ศศิวิมล ศรีวงษ์, sasi.zata@gmail.com

รับเมื่อ 3 มีนาคม 2562 แก้ไข 28 มีนาคม 2562 ตอบรับเมื่อ 29 มีนาคม 2562

## ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to develop grade 5 students' mathematical problem-solving ability through problem-based learning (PBL) activities management so that the students could make a ability mean score of 70% of the full score and 70% or higher of the student group passed the criterion and, 2) to enhance the students' learning achievement through problem-based learning (PBL) activities management so that they could make a achievement mean score of 70% of the full score and 70% or higher of the student group passed the criterion. The sample consisted of 27 Grade 5 students in Nong-goong Sern Nong No Pattana School in Nong-goong Sern Sub-district, Puwiang District, under the Office of Khon Kaen Primary Education Service Area 5. The group was selected through a purposive sampling during the second semester of the 2018 academic year. Research instruments used in the study included 1) 12 lesson plans on grade 5 mathematics basing on problem-based learning (PBL) activities management on the subjects of addition, subtraction and decimal multiplication, 2) a 4-item essay test on addition, subtraction and decimal multiplication for testing the students' mathematical problem-solving ability and 3) a 4-choice objective learning achievement test on addition, subtraction and decimal multiplication, totaling 30 items. The statistics used in data analysis were mean, standard deviation and percentage.

The findings show that:

1. The students made a mean score of 87.41% of the full score on mathematical problem-solving ability through Problem-Based Learning (PBL) activities management, and 23 students or 85.19% of the sample passed the prescribed passing criterion of 70%.
2. The students made a learning achievement mean score of 75.67% of the full score, and 23 students or 85.19% of the sample passed the prescribed passing criterion of 70%.

**Keywords :** Problem-based learning, Mathematical problem-solving ability, Learning achievement

### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสาระหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เนื่องจากนักการศึกษาคณิตศาสตร์ตระหนักถึงความสำคัญและจำเป็น ไม่เพียงแต่ประเทศไทยเท่านั้นที่หันมาใส่ใจส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้นของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ยังมีประเทศอื่น ๆ อีกทั่วโลกที่สนใจส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วยเช่นกัน มาตรฐานทางด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนระดับโรงเรียนได้เรียนรู้ฝึกฝนทักษะและพัฒนาให้ดีขึ้น ประกอบด้วย การแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการพิสูจน์ การสื่อสาร การเชื่อมโยงและการนำเสนอ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลให้นักการศึกษาทั่วโลกรวมทั้งนักการศึกษาของไทยหันมาสนใจศึกษาเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสาระหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเพื่อให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ปัจจุบันในปีการศึกษา 2560 มีนักเรียนจำนวน 264 คน พบว่า จากผลการทดสอบการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับเขตพื้นที่การศึกษา (LAS: Local Assessment System) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์ ของโรงเรียนหนองกุงเซินหนองโนพัฒนา ตำบลหนองกุงเซิน อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 5 ปีการศึกษา 2558 ถึงปีการศึกษา 2560 พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละระดับโรงเรียนเท่ากับ 59.81, 54.48 และ 47.96 ตามลำดับ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละระดับโรงเรียนลดลง โรงเรียนหนองกุงเซินหนองโนพัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 5 ได้มีนโยบายที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น เนื่องจากผู้เรียนยังขาดทักษะพื้นฐาน ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการใช้ความคิดรวบยอด และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้ คือ ปัญหาที่นักเรียนไม่ชอบคิดริเริ่มและขาดความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งไม่สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยเฉพาะเรื่อง ทศนิยม ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญเพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับ และการใช้จำนวนนับในชีวิตจริง และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ต่อไป (โรงเรียนหนองกุงเซินหนองโนพัฒนา, 2559) จากการที่นักเรียนเข้าใจในเนื้อหา ด้านการคิด การแก้ปัญหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ และไม่สามารถแก้ปัญหาของโจทย์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง และถูกต้องแล้วนั้น สาเหตุนี้จึงเป็นที่มาของการทำวิจัยเพื่อเป็นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น

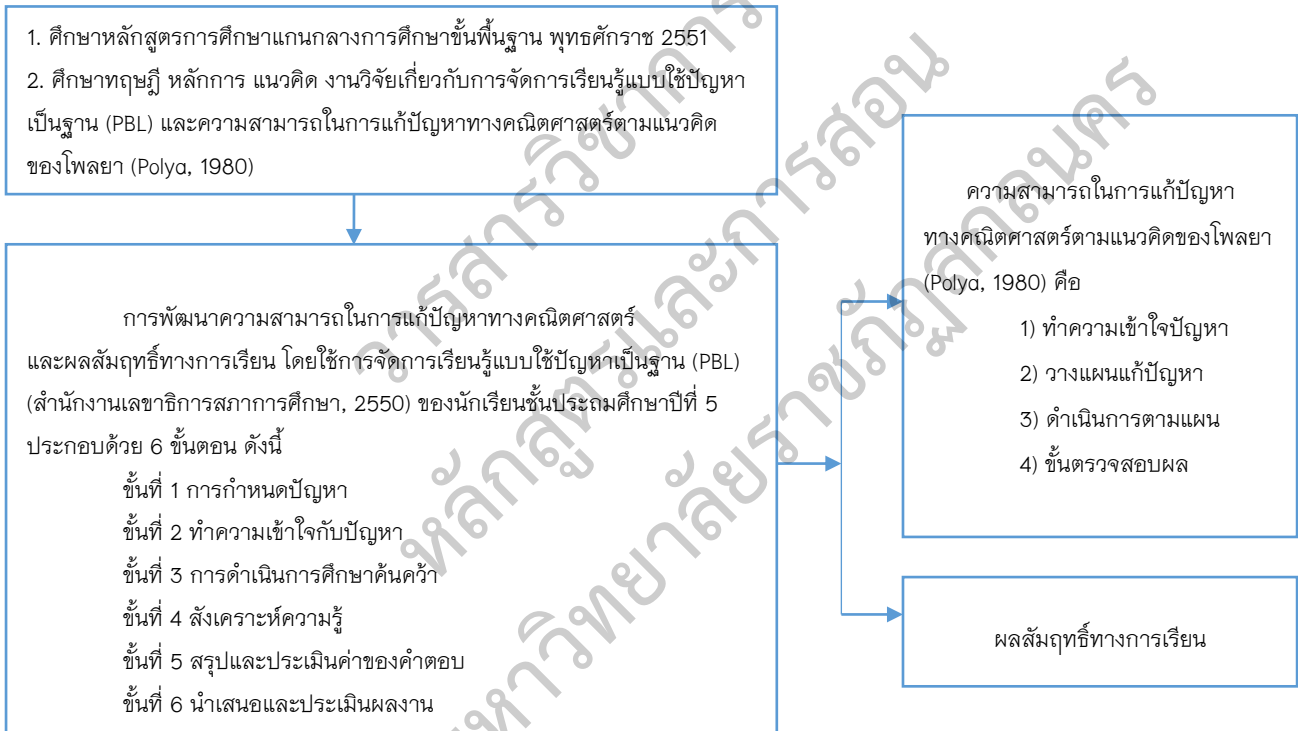
ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นในสิ่งที่เด็กอยากเรียนรู้ โดยสิ่งที่อยากเรียนรู้ดังกล่าว จะต้องเริ่มมาจากปัญหาที่เด็กสนใจ หรือพบในชีวิตประจำวันที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียน อาจเป็นปัญหาของตนเอง หรือปัญหาของกลุ่ม ซึ่งครูจะต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนการจัดการเรียนรู้ตามความสนใจของเด็กตามความเหมาะสมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและแก้ปัญหาเป็นหลัก (มัทธรา ธรรมบุศย์, 2545) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นเป็นทั้งยุทธวิธีการเรียนรู้และเป็นแนวทางในการจัดหลักสูตร ซึ่งมีลักษณะดึงดูดนักเรียนให้เข้าไปมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ครูจะเป็นผู้ที่คอยให้คำแนะนำและออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและสำรวจ สนับสนุนให้สร้างความรู้ด้วยตนเองและบูรณาการสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนรู้ในโรงเรียนกับชีวิตจริงเข้าด้วยกัน ในขณะที่เรียนรู้นักเรียนจะต้องแก้ปัญหาและพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ โดยการชี้นำตนเองได้ ในกระบวนการเรียนรู้นี้ครูจะเป็นผู้ร่วมแก้ปัญหา ที่มีหน้าที่ในการสร้างความสนใจ สร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ให้นักเรียนเป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ (บุญนำ อินทนนท์, 2551) ขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) มีขั้นตอนประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นเป็นรูปแบบการสอนที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ดีมากที่สุดวิธีหนึ่ง ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ ทำให้ผู้เรียนมีนั้นส่วนร่วมในการเรียนรู้ และได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น ผู้วิจัยได้เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดวิธีการแก้ไขปัญหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับ วาสนา ภูมิ (2555) และสิรินทรา มินทะขัติ (2556)

จากความสำเร็จและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้จัดทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก การลบ และการคูณคณนิยม เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และหาผลลัพธ์ของโจทย์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดีขึ้นแล้วจะส่งผลให้คุณภาพของผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

### กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองกุงเขินหนองโนพัฒนา ตำบลหนองกุงเขิน อำเภอภูเวียง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 27 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก การลบ และการคูณคณนิยม จำนวน 12 แผน
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณคณนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

**วิธีรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 ชั่วโมง โดยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่อประสานงานอาจารย์ประจำสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อแจ้งกำหนดการและรายละเอียดในการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 12 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง เก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้และแบบบันทึกต่าง ๆ
3. หลังจากที่ดำเนินการสอนจนครบทุกแผนแล้ว ประเมินผลการเรียนโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและแปลผลข้อมูลต่อไป

**สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าร้อยละ (Percentage)

**ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย**

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับร้อยละ 87.41 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนจำนวน 23 คนที่ผ่านเกณฑ์ เท่ากับร้อยละ 85.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้เสนอผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังตาราง 1

ตาราง 1 คะแนนทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
					ผ่าน (ร้อยละ)	ไม่ผ่าน (ร้อยละ)
27	40	34.96	87.41	4.91	23 คน (85.19)	4 คน (14.81)

จากตาราง 1 พบว่า คะแนนทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวนคะแนน 40 คะแนน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด เท่ากับ 34.96 คะแนน มีร้อยละของคะแนนทั้งหมด เท่ากับ 87.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.91 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 23 คน เท่ากับร้อยละ 85.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 4 คน เท่ากับร้อยละ 14.81 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับร้อยละ 75.68 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียน จำนวน 23 คนที่ผ่านเกณฑ์ เท่ากับร้อยละ 85.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้เสนอผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังตาราง 2

ตาราง 2 คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
					ผ่าน (ร้อยละ)	ไม่ผ่าน (ร้อยละ)
27	30	22.70	75.67	4.00	23 (85.19)	4 (14.81)

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คะแนน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด เท่ากับ 22.70 คะแนน มีร้อยละของคะแนน

ทั้งหมด เท่ากับ 75.67 ของคะแนนเต็ม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.00 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 23 คน เท่ากับร้อยละ 85.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 4 คน เท่ากับร้อยละ 14.81 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

### อภิปรายผล

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 27 คน ได้ทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวม 40 คะแนน คะแนนที่นักเรียนทั้งหมดทำได้ คือ 34.96 คะแนน ทำให้ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 87.41 ของคะแนนเต็มจากเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มที่ได้กำหนดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 85.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya (1980) ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผน 3) การดำเนินการตามแผน 4) การตรวจสอบผล เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการทำความเข้าใจปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคือ ด้านการตรวจสอบผล มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.84 คิดเป็นร้อยละ 92.13 และด้านการดำเนินการตามแผน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.27 คิดเป็นร้อยละ 81.71 ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการวางแผน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.63 คิดเป็นร้อยละ 81.48 นั่นคือในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม อยู่ในระดับดี เพราะว่าพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ จะเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ ผูกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้นกับตัวนักเรียน เนื่องจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะทำให้นักเรียนมีแนวคิดที่หลากหลาย มีความมั่นใจในการแก้ปัญหา กล้าเผชิญปัญหา ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ตลอดชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ความสามารถในการแก้ปัญหาสามารถทำ

ด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยนักเรียนจะต้องมีกระบวนการในการแก้ปัญหา คือ 1) นักเรียนมีความสามารถในการเข้าใจปัญหา โดยเริ่มจากการตั้งคำถามให้นักเรียนฝึกตอบ ให้นักเรียนฝึกทำความเข้าใจเอง โดยอาจใช้กลยุทธ์ช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจ 2) นักเรียนมีความสามารถในการวางแผน ฝึกให้นักเรียนคิดวางแผนก่อนลงมือทำเสมอ ควรใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนให้คิดด้วยตนเอง 3) นักเรียนมีความสามารถในการดำเนินการตามแผน เมื่อจะลงมือดำเนินการตามแผนนักเรียนต้องมีการทำความเข้าใจแผน ก่อนนำแผนไปปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนตามลำดับขั้นตอน และ 4) นักเรียนมีความสามารถในการตรวจสอบ พิจารณาความถูกต้องของกระบวนการและผลลัพธ์ ควรปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งมีรูปแบบหรือวิธีการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากรู้ และปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นความสามารถในการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของวิล โพรซ์สัน (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วาสนา ภูมิ (2555) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ชญาภา ใจโปร่ง (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อเสริมสร้างความสามารถใน

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วย กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เรื่อง ฟังก์ชัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 73.93 ของคะแนนเต็ม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีจำนวนนักเรียน ทั้งหมด 27 คน ได้ทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 30 คะแนน คะแนนที่นักเรียนทั้งหมดทำได้ คือ 22.70 คะแนน ทำให้ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.67 ของคะแนนเต็ม จากเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มที่ได้กำหนดซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนด และมีจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบ ผ่านเกณฑ์จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 85.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นั่นหมายความว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 75.67 ของคะแนนเต็ม สูงขึ้นจากเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสร้างความรู้ด้วยตนเองสร้างโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบ ริเริ่ม และสร้างความรู้ ความคิด โดยมีจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ และนักเรียนจำนวน 27 คน สามารถผ่านการเรียนรู้จำนวนร้อยละ 85.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งมากกว่าจากเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของเมธาวิ พิมาวัน (2549) พบว่า ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2548 ที่ได้จากการอาสาสมัคร ผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิว ใช้เวลาสอน 21 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิว ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของ

จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่มีระดับนัยสำคัญ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมาก และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ รัชนิวรรณ สุขเสนา (2550) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการเรียนรู้ตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลเหมาะสม นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจในการเรียนในระดับมาก และความสามารถจดทบทวนความรู้ได้ทั้งหมด

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้ ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสามารถส่งเสริมการพัฒนาความรู้ และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) จะต้องคำนึงถึงพื้นฐานการเรียนรู้แบบกลุ่มของนักเรียน การกระตุ้นให้นักเรียนมีบทบาทในกลุ่ม ให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น
3. ทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะทำการสอน และจัดเตรียม ความพร้อมรวมทั้งสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม ที่สามารถเอื้ออำนวย และเพียงพอต่อการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งควรมีเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ที่ต้องการ เช่น อินเทอร์เน็ต เอกสาร ตำรา เป็นต้น

### ข้อเสนอแนะสำหรับารวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษามีการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. ควรศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร, ความสามารถในการคิด และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ฯลฯ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอื่นที่น่าสนใจ

3. ควรมีการวิจัยพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ เช่น เรื่อง เศษส่วน ปริมาตร และบทประยุกต์ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์, ภาษาอังกฤษ, ภาษาไทย ฯลฯ และในระดับชั้นอื่น ๆ อีกด้วย

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- \_\_\_\_\_. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชญาภา ใจโปร่ง. (2554). *กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เมธาวี พิมวัน. (2549). *ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นที่ผิว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มัทนธรา ธรรมบุศย์. (2545). *การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL(Problem-Based Learning)*. *วิชาการ*, 5(2), 11-17.
- โรงเรียนหนองกุงเชิงหนองโนพัฒนา. (2559). *รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปีการศึกษา 2559 โรงเรียนหนองกุงเชิงหนองโนพัฒนา*. ขอนแก่น: โรงเรียนหนองกุงเชิงหนองโนพัฒนา.
- รัชนิวรรณ สุขเสนา. (2550). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการเรียนรู้ตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วาสนา ภูมิ. (2555). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิไล โพธิ์ชื่น. (2555). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สกสศ.
- สิรินทรา มินทะขัติ. (2556). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.



สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: กลุ่มส่งเสริมวัตกรรมการเรียนรู้ของครู และบุคลากรทางการศึกษา สำนักงานมาตรฐานและพัฒนาการเรียนรู้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

Polya, G. (1980). On Solving Mathematical Problems in High school. In *Problems Solving in School Mathematics: Yearbook*. Virginia: The national Council of Teacher of Mathematics.

วารสารวิชาการ  
หลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร