



**การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)
ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
Development of Mathematics Learning Activities Using Problem-Based Learning (PBL)
Together with Lesson Study on Application Percentage for Prathomsuksa 6 Students**

วิระสิทธิ์ มาตอำพร¹ มะลิวัลย์ ฤณพวรรณ² และนิภาพร ชุตินันต์³

Wirasit Matamphon¹ Maliwan Tunapan² and Nipaporn Chutiman³

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม^{1,2,3}

Corresponding author, E-mail: witasit_4.00@hotmail.com¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน และศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผล รวมถึงเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวกับเกณฑ์ (ร้อยละ 75) และเพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น โดยการวิจัยครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดงพญาสงเคราะห์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มโดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 18 ชั่วโมง ซึ่งอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการประยุกต์ร้อยละ แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.94 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ร้อยละ แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.92 และใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้ t - test แบบ one sample และ t-test แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัยปรากฏว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.45/78.11 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5364 นั่นคือ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 53.64 อีกทั้งนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 23.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 39.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 นอกจากนี้นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวมีความคงทนในการเรียนรู้ ดังจะเห็นได้จากคะแนนทดสอบหลังเรียน 14 วัน เฉลี่ยเท่ากับ 23.10 ซึ่งไม่แตกต่างกับคะแนนทดสอบหลังเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน; ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์; ความคงทนในการเรียนรู้



ABSTRACT

The purposes of this study were: to develop plans for mathematics learning activities using problem-based learning in thought of the lesson study; to study an effectiveness index of plans between this activity and traditional teaching activity by comparing learning achievements and the ability to solve mathematical problems; to study retention in learning taught. This research has the samples in the study were Prathomsuksa 6 students in Dongphayungsongkhro school, Donchan, Kalasin, enrolled in semester 2, 2019, selected amount 30 people by cluster random sampling. The research instruments were lesson plans using Problem-based learning in thought of the lesson study on percentage application for Prathomsuksa 6 students amount 18 plans at the most appropriate level. The before and after study-tests and test of learning retention in the subject of application percentage for Prathomsuksa 6 multiple-choice amount 30 items with reliability of 0.94. The problem-solving ability test in mathematics in the subject of percentage application for Prathomsuksa 6 of 10 questions with reliability of 0.92. Data were analyzed using percentage, average and standard deviation. one sample t - test and Dependent Samples t -test

The results of study were shown that: Efficiency of lesson plans which used Problem-based learning in thought of the lesson study on percentage application which the researcher created was 78.45/78.11; The effectiveness Index of Problem-based learning in thought of the lesson study on percentage application for Prathomsuksa 6 was 0.5364 which has learning progress 53.64 percent; The achievement of the students who studied by Problem-based learning in thought of the lesson study on percentage application for Prathomsuksa 6 with an average score of 23.43 which is higher than the criteria (75 percent); The students taught by Problem-based learning in thought of the lesson study on percentage application for Prathomsuksa 6 with an average score of ability to solve mathematical problems is 39.33 which is higher than the criteria (75 percent); The students taught by Problem-based learning in thought of the lesson study on percentage application for Prathomsuksa 6 with an average score of retention in learning is 23.10 which is retention in learning.

Keywords: Problem-based learning (PBL) together with lesson study model; ability to solve mathematical problems, retention in learning

บทนำ

คณิตศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอและการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ซึ่งเป็นทักษะที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 56)

แต่จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า ผู้เรียนยังขาดความสามารถในการแก้ปัญหา อันจะเห็นได้จาก พฤติกรรมผู้เรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะรอให้ครูบอกวิธีการ หรือแนวคิดในการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนไม่วิเคราะห์ โจทย์ปัญหา หรือหาแนวคิดในการแก้ปัญหาดด้วยตนเอง ส่งผลให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับพอใช้ กับระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ ซึ่งครูผู้สอนยังไม่เป็นที่พอใจ และผู้เรียนจดจำเนื้อหา วิธีการ หรือแนวคิดในการแก้ปัญหา



ได้น้อยหรือผู้เรียนบางคนจำไม่ได้เลย ส่งผลให้คะแนนผลการทดสอบระดับชาติ O-NET ในปีการศึกษา 2560 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์ 37.12 คะแนน และโรงเรียนดงพญาสงคราม ซึ่งอยู่สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 มีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์เป็น 30.71 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ และค่าสถิติระดับโรงเรียนแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐาน ค.1.1 ปีการศึกษา 2560 ก่อนข้างต่ำ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละทำให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ยังเป็นปัญหาที่สำคัญมากทั้งในระดับประเทศและระดับสถานศึกษา

ซึ่งอาจเกิดธรรมชาติของเนื้อหา ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรม ซึ่งยากต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจ และอีกสาเหตุที่สำคัญมากอีกประการหนึ่ง คือ การสอนของครู วิธีการสอนส่วนใหญ่ของครู สอนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง เน้นการให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง ทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสพัฒนาศักยภาพเท่าที่ควร ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ และคิดแก้ปัญหา เป็นเทคนิคการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ แล้วให้นักเรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเองเพื่อใช้แก้ปัญหาและมีการประเมินผลจากสถานการณ์จริง (ไพศาล สุวรรณน้อย, 2558, น. 8)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจ และการแก้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เป็นแนวคิด และกระบวนการเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนของผู้เรียนในบริบทการทำงานร่วมกันในชั้นเรียนอย่างเป็นระบบ (ชาโรนิตร์วิรัช, 2557, น. 2) เป็นการเน้นให้นักเรียนแสวงหาคำตอบ โดยได้ร่วมกันคิด นักเรียนแต่ละคนจะมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่แตกต่าง และการหาเหตุผลมาสนับสนุน และเด็กนักเรียนจะได้อภิปรายผล ร่วมกันโดยครู และนักเรียนจะร่วมสรุปประเด็นความรู้ได้ ซึ่งรูปแบบนี้จะสามารถพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

แต่ละบุคคลได้โดยมี 3 ขั้นตอนพื้นฐาน คือ ขั้นตอนของการวางแผน (Plan) ขั้นตอนของการปฏิบัติ (Do) และขั้นตอนการสะท้อนผล (See) (จตุพร นาสินสร้อย, นฤมล ช่างศรี และไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2558, น. 9)

จากที่กล่าวมาข้างต้น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะทำให้ผู้เรียนจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการให้เหตุผลดีขึ้น สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำงานเป็นกลุ่ม การสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และความคงอยู่ของความรู้แน่นกว่าการเรียนรู้แบบบรรยาย และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน จะช่วยให้เห็นวิธีคิดของผู้เรียนแต่ละคน และช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนแสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ รวมทั้งมีช่วงเวลาให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ด้วยตนเองและแลกเปลี่ยนแนวคิดร่วมกัน (นภาพร วรเนตรสุตาพิทย์, 2554, น. 13)

เหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยตระหนักถึงปัญหาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสนใจที่จะพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการจัดชั้นเรียนเรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อปรับปรุงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และมีความรู้ที่คงทนแล้วสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้ เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางสำหรับครูผู้สอน และผู้ที่สนใจ ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและเพื่อบรรลุตามความมุ่งหมายทางการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียนเรื่องการประยุกต์ร้อยละชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่อง การประยุกต์ร้อยละกับเกณฑ์ (ร้อยละ 75)

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่อง การประยุกต์ร้อยละกับเกณฑ์ (ร้อยละ 75)

5. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่อง การประยุกต์ร้อยละกับเกณฑ์ ประถมศึกษาปีที่ 6

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการจัดชั้นเรียน เรื่อง การประยุกต์ร้อยละ สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการจัดชั้นเรียน เรื่อง การประยุกต์ร้อยละ สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75

3. นักเรียนที่ได้รับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่อง การประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความคงทนในการเรียนรู้

ขอบเขตการวิจัย

1. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการจัดชั้นเรียน เรื่อง การประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรตาม คือ

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์
- 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 3) ความคงทนในการเรียนรู้

2. ระยะเวลาในการวิจัย

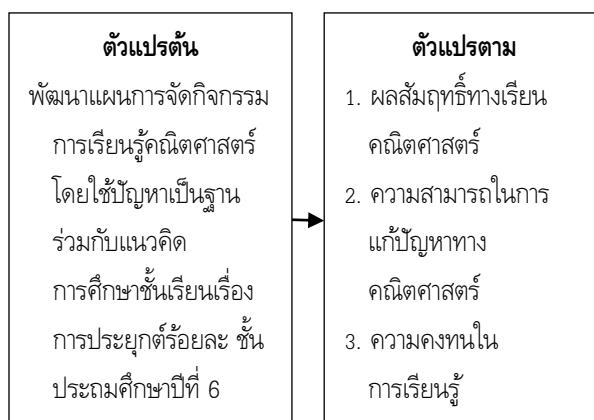
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ระยะเวลา 5 สัปดาห์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์สาระที่ 1 จำนวน

และพีชคณิตมาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ตัวชี้วัด ค 1.1 ป.6/11 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน และ ค 1.1 ป.6/12 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ 2-3 ขั้นตอน

กรอบแนวความคิด



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษากลุ่มทดลองกลุ่มเดียวรูปแบบ คือ แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อน-หลัง ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง one-group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน ใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการจัดชั้นเรียน



T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 กลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาตอนล่าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตรเขต 1 จำนวน 14 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดงพญาสงคราม จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2558)

เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรวมทั้งสิ้น 3 ฉบับ ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการจัดชั้นเรียน รวม 18 ชั่วโมง อยู่ในระดับเหมาะสมมาก และเหมาะสมมากที่สุด

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ร้อยละ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (75% ของคะแนนเต็ม) เท่ากับ 0.94

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ร้อยละ มีลักษณะเป็นอัตนัย จำนวน 10 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 50 คะแนน มีค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนนาค เท่ากับ 0.92

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เรื่อง การประยุกต์ร้อยละ

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการจัดชั้นเรียน เรื่อง การประยุกต์ร้อยละเป็นระยะเวลา 18 ชั่วโมง

3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับกลุ่มตัวอย่างใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนานกับข้อสอบก่อนเรียน

4. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมาย

5. ทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังจากเรียนจบบทเรียนไปแล้ว 14 วัน โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ทดสอบหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบตามเกณฑ์ 75/75 (E₁/E₂)

3. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2558, น. 45-60)

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับเกณฑ์ (ร้อยละ 75) โดยใช้ t-test (one sample)

5. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกับเกณฑ์ (ร้อยละ 75) โดยใช้ t-test (one sample) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553, น. 56-70)

6. วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียน โดยใช้ t-test (Dependent Samples) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553)

ผลการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.45/78.11 เป็นไปตามที่กำหนดไว้ คือ 75/75

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.5364 ซึ่งมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 53.64

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย



เท่ากับ 23.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์

การทดสอบ	n	μ_0	$\bar{x}$	S.D.	df	t	Sig.
คะแนนหลังเรียน	30	22.5	23.43	2.41	29	2.11	0.043

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 39.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์

การทดสอบ	n	μ_0	$\bar{x}$	S.D.	df	t	Sig.
คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา	30	37.5	39.33	2.29	29	2.33	0.02

5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีคะแนนทดสอบหลังเรียน 14 วันเฉลี่ยเท่ากับ 23.10 ซึ่งไม่แตกต่างกับคะแนนทดสอบหลังเรียน ดังนั้นจึงมีความคงทนในการเรียนรู้อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้

การทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	df	t	Sig.
หลังเรียน	30	23.43	2.41	29	1.836	.077
หลังเรียน 14 วัน		23.10	2.32			

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการศึกษาค้นเรียน เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.45/78.11 ทั้งนี้เพราะแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวได้ผ่านขั้นตอนในการจัดทำอย่างเป็นระบบ แล้วนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบคุณภาพ และความถูกต้อง ก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อค้นหาวิธีแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ทำให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สิริภัสรา สิงขิมมาตร (2558, น. 99-103) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ 2 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.28/75.81 และ 81.13/77.36 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุภาภรณ์ศรี โทแหล่ง (2559, น. 1148-1163) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.75/81.88 ซึ่งเป็นไปตามที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการศึกษาค้นเรียน เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 0.5364 ซึ่งมีความหนาทางการเรียนร้อยละ 53.64 ทั้งนี้เพราะกลุ่มทดลองไม่เคยเรียนเนื้อหาใหม่มาก่อน เมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้มากขึ้น รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการศึกษาค้นเรียน มีกระบวนการศึกษาชั้นเรียนที่จะช่วยให้ครูมีการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมอยู่เสมอ และเน้นการจัดการ



เรียนรู้เป็นกระบวนการกลุ่ม ร่วมกันแก้สถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ที่ครูกำหนดให้ โดยครูเป็นผู้แนะนำ และกระตุ้นให้นักเรียนแก้สถานการณ์ปัญหา จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นริศรา คณานันท์ (2555, น. 91) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5751 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สิริกัลยา สิงหิมাত্র (2558, น. 99-103) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหา และการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ 2 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยปรากฏว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ PBL เรื่อง บทประยุกต์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6663

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่องการประยุกต์ร้อยละ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.43 คิดเป็นร้อยละ 78.11 ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้และลงมือปฏิบัติแก้สถานการณ์ปัญหาด้วยตนเอง ได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันโดยผ่านการทำงานแบบกลุ่ม แล้วยังได้สะท้อนความคิดร่วมกันผ่านการนำเสนอแนวทางแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนสามารถประมวลผลความรู้ได้ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นโดยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ขจรศักดิ์ จำไทยสงค์, โกมินทร์ บุญชู และวิโรจน์ ตั้งวงศ์กุล (2560, น. 1-9) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังจากการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 75) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ

15.5105 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ณัฐพร เอี่ยมทอง (2561, น. 53-60) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยรูปแบบ Problem-based Learning กับรูปแบบการสอนปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยรูปแบบรูปแบบ Problem-based Learning มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่องการประยุกต์ร้อยละ มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 39.33 คิดเป็นร้อยละ 78.67 ทั้งนี้เพราะกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติแก้สถานการณ์ปัญหา และได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนได้เห็นแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย และเลือกแนวทางที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้ จึงส่งผลคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นโดยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุพรรณิกา เอื้อศิลป์ (2559, น. 161-173) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าดว่งพิทยาคม พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยมีค่าเฉลี่ย 40.07 คิดเป็นร้อยละ 80.14 และสอดคล้องกับการวิจัยของ พรชนก จันทลโท (2563, น. 38-51) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียน 14 วันเฉลี่ยเท่ากับ 23.10 ซึ่งไม่แตกต่างกับคะแนนทดสอบหลังเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .05 ดังนั้นจึงมีความคงทนในการเรียนรู้การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้คิดหาแนวทาง และแก้สถานการณ์ปัญหาร่วมกัน ซึ่งเป็นปัญหาที่ใกล้ตัวนักเรียน และเกิดขึ้นจริงในการดำเนินชีวิต ส่งผลให้มีการจดจำความรู้ที่ได้คงทนและยาวนานยิ่งขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นริศรา คณานันท์ (2555, น. 91) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ นอกจากนี้นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความคงทนในการเรียนรู้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อมรรัตน์ เถาว์โท และ จิรณญา สราวุธ (2561, น. 245-254) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับหลังเรียนไปแล้ว 14 วัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 นั่นคือ นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง อีกทั้งเป็นเรียนรู้แบบกลุ่ม และมุ่งให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในทั้งกลุ่ม และชั้น ดังนั้นการแนะนำเนื่องเกี่ยวกับพื้นฐานของการเรียนรู้แบบกลุ่มจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้ตระหนักถึงบทบาทของ

สมาชิกกลุ่ม การอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ให้นักเรียนเกิดความตระหนัก และกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น

1.2 การกำหนดสถานการณ์ปัญหาเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องคำนึงสถานการณ์ หรือเหตุการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน อยู่ในความสนใจ และท้าทายความสามารถ

1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นตอน เช่น ขั้นตอนวางแผน ขั้นหาคำตอบ ขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ครูควรกำหนดเวลาที่ชัดเจน และกระตุ้นนักเรียนให้คิดแก้สถานการณ์ปัญหาอยู่ในกรอบเวลาที่กำหนด

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาถึงลักษณะของการจัดกลุ่มที่จะทำการเรียนรู้มีประสิทธิผลมากขึ้นระหว่างกลุ่มที่ครูจัดให้กับกลุ่มที่นักเรียนเลือกเอง

2.2 ควรมีการศึกษาลักษณะผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความพึงพอใจ เจตคติต่อการเรียนรู้ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จและสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์และการให้คำปรึกษาแนะนำอย่างดียิ่งตลอดการทำวิทยานิพนธ์จาก ผศ.ดร.มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ และ รศ.ดร.นิภาพร ชุตินันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณ ดร.อินทรา ไชยะ ดร.วัชร บานภูมิ นายสิทธิชัย ยุบลวัฒน์ นางสาวธัญญา ภารประดับ นางสาวศรีอัมพร ศรีวิไลย ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำแนะนำตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องมือในการวิจัย ผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนโรงเรียน ดงพญาสงเคราะห์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.



ขจรศักดิ์ จำไทยสงค์, โกมินทร์ บุญชู และวิโรจน์ ตั้งวงศ์สกุล. (2560)..

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สืบค้นเมื่อ วันที่ 1 กันยายน 2563

จาก <https://edu.kpru.ac.th/math//contents/.pdf>.

จตุพร นาสินสร้อย, นฤมล ช่างศรี และไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2558).

การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การคูณในชั้นเรียน

ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีแบบเปิด. วารสารศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น, กรกฎาคม, 38(3), 133-142.

ชาธิณี ตีรวิธัญญ. (2557). เอกสารประกอบการบรรยาย/การอบรม

เชิงปฏิบัติการ การพัฒนาบทเรียนร่วม (Lesson study)

ทางเลือกใหม่เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ:

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐพร เอี่ยมทอง. (2561). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของ

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยรูปแบบ

Problem-based Learning กับรูปแบบการสอนปกติ.

วารสารสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา,

16(2), 53-60.

นภาพร วรเนตรสุตทิพย์. (2554). การศึกษาชั้นเรียน (Lesson

study): แนวคิดใหม่ในการพัฒนาวิชาชีพครู. วารสารวิจัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น, กรกฎาคม, 1(2), 88-99.

นริศรา คณานันท์. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง บทประยุกต์ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อ

วิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา

เป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. (วิทยานิพนธ์

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและ

การสอน). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พรชนก จันทพลโท. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วิทยาเขตปัตตานี, 31(2), 38-51.

ไพศาล สุวรรณน้อย. (2558). เอกสารประกอบการบรรยาย

โครงการพัฒนาการเรียนการสอน การเรียนรู้โดยใช้

ปัญหาเป็นฐาน. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สิริกัลยา สิงธิมাত্র. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วารสารมนุษยศาสตร์และ

สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 34, 170-180.

สุพรรณิกา เอื้อศิลป์. (2559). การพัฒนาความสามารถในการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้

เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา

เป็นฐาน (PBL) เรื่อง ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติ ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าด่างพิทยาคม. รายงาน

สืบเนื่องการประชุมสัมมนาวิชาการ (Proceedings)

การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 17, 161-173.

สุภางค์ศิริ โทแหลม. (2559). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหา

เป็นฐานและการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT.

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 10, 1148-1163.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2553). ระเบียบวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์

และสังคมศาสตร์. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมนึก ภัททิยธนี. (2558). พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. ตักสิลาการพิมพ์:

มหาสารคาม.

อมรรัตน์ เถาว์โท และจิรัญญา สราวุธ. (2561). การพัฒนา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ตาม

รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิษณุพรรณ,

13(2), 245-254.