

# การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนภูเรือ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 3

## The Action Research for Development of Problem Solving on Mathematics Ability of Prathomsuksa 3 at Chumchonphuraa School Under Loei Primary Educational Service Area Office 3

ภคมน โกษาจันทร์, ภัทรพร เกษสังข์\*, นฤมล ศักดิ์ปกรณิกานต์\*\*

Phakhamon Gosachan, Patthraporn Kessung\*, Narumon Sakpakornkan\*\*

หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย  
Master of Education in Educational Research and Evaluation, Loei Rajabhat University

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ศึกษา  
ความคาดหวังและแนวทางการพัฒนาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 3) ศึกษาผลการพัฒนาและ  
เปรียบเทียบความสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังการ  
พัฒนา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนภูเรือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย  
เขต 3 จำนวน 21 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบ  
3) แบบทดสอบทำยวงจรและ 4) แบบสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ส่วนการวิเคราะห์  
ข้อมูลเชิงปริมาณโดยหา ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติวิลคอกซัน

ผลการวิจัย พบว่า

1. สภาพปัญหานักเรียนยังไม่เข้าใจเรื่องที่โจทย์กำหนดให้ ไม่รู้ว่าต้องใช้วิธีอะไรในการหาคำตอบ โจทย์ปัญหาซับซ้อน  
มากขึ้นจะวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ได้ ขาดทักษะการคำนวณ ขาดลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา

2. ผู้ให้ข้อมูลมีความคาดหวังอยากให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตนเอง สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา  
หาคำตอบ และแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริงได้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ผ่าน  
เกณฑ์ขั้นต่ำร้อยละ 65 จากคะแนนเต็ม และนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำจำนวน ร้อยละ 80 จากนักเรียนทั้งหมด

แนวทางในการพัฒนา ผู้ให้ข้อมูลเสนอว่าควรจัดทำแบบฝึกโจทย์ปัญหาจากง่ายไปยาก โจทย์ปัญหาใกล้ตัวที่ใช้  
ในชีวิตประจำวัน จัดหาวัสดุกรรมมาช่วยสอน ได้แก่ ชุดกิจกรรม แบบฝึกทักษะ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การวาดรูปบาร์  
โมเดล เวทคณิตแบบอินเดีย การ์ตูนโจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา สื่อจากอินเทอร์เน็ต กลุ่มสื่อการสอนคณิตศาสตร์  
ในเฟซบุ๊กหรือกลุ่มไลน์

3. ผลการพัฒนา พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องโจทย์ปัญหา โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 22.14  
คิดเป็นร้อยละ 73.81 ของคะแนนเต็ม นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของนักเรียน  
ทั้งหมด และผลการเปรียบเทียบ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังที่ได้รับการพัฒนามีความสามารถแก้โจทย์  
ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการพัฒนา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

คำสำคัญ : วิจัยปฏิบัติการ, พัฒนา, แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

\*ที่ปรึกษาหลัก

\*\*ที่ปรึกษาร่วม

## ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to study the problem state of problem solving on mathematics ability, 2) to obtain expectation and development guidelines, and 3) to study the development result and compare the student's mathematics ability on problem solving between the pre and post development. The target group used in research was 21 Prathomsuksa 3 students at Chumchonphurua school under Loei primary educational service area office 3 by purposive random sampling. The research instrument consisted of 1) learning plans, 2) tests, (3) ended-loop tests, and 4) interview form. Qualitative data was analyzed to content analysis, while quantitative data was analyzed to obtain percentage, mean, standard deviation and Wilcoxon match pairs sign rank test.

The research findings were as follows:

1. The problems of students did not understand about define on problem solving, disabilities to compute, to analyze complex problem, and to calculate disorders.
2. The development, stakeholder's expectations were: the students can problem solving result by themselves, analysis and calculate on problem solving. They passed the criteria scores at 65 percent of full score, which they pass 80 percent form all students.

The development guidelines which consisted organize learning activities that students learn through instruction much media for help in teaching such as: activity sets, instruction media from internet, Bar model, Vedic mathematics, group's media in facebook or line.

3. The development resulted found that mean scores of problem solving was 22.14 at 73.81 percent of full scores. 18 students passed the criteria of geometry at 85.71 percent from all students. The students after the post development of the students' ability on problem solving higher than before development with the statistical significance at .01 level.

**Keywords:** The Action Research, Development, Problem Solving On Mathematics

## บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิดและเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพทางสมอง จุดเน้นของการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากการเน้นให้จดจำข้อมูลทักษะพื้นฐานเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะพื้นฐานเพียงพอในการนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ ผู้เรียนจะต้องได้รับประสบการณ์ทางการเรียนรู้หลากหลายซึ่งจะช่วยให้เกิดความเข้าใจ (วรฉันทน์ ขุนศรี, 2549: 74) เป็นผู้มีความสามารถทางคณิตศาสตร์อย่างยั่งยืน กล่าวคือ เป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา มีความสามารถในการอุปนัยและนิรนัยสถานการณ์หรือปัญหาต่างๆ มีความสามารถในการคาดเดา ในการเชื่อมโยงและมีความสามารถการให้เหตุผล (ปานทอง กุลนาถศิริ, 2547: 13)

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมและเนื้อหาบางตอนก็ยากที่จะอธิบายให้เด็กเข้าใจ ต้องใช้ความคิดอย่างสมเหตุสมผล จึงจะเรียนรู้และเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ได้ นักเรียนส่วนใหญ่แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เป็น ขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (NT) ของโรงเรียนชุมชนภูเรือ ความสามารถด้านคำนวณ ปีการศึกษา 2557-2559 มีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน ร้อยละ 39.46, ร้อยละ 33.57 และร้อยละ 34.23 (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2559) ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีคะแนนต่ำลงเรื่อยๆอย่างต่อเนื่อง เมื่อเทียบคะแนนความสามารถด้านภาษา และด้านเหตุผลแล้ว พบว่า คะแนนความสามารถด้านคำนวณมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนภูเรือ ที่ผ่านมาผลการประเมิน ตัวชี้วัดที่ 4 วิเคราะห์ปัญหาและแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์

พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและการสร้างโจทย์ จากการสังเกตและวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนภูเรือ พบว่า เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ปีการศึกษา 2557-2559 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 55.45 ร้อยละ 60.92 และร้อยละ 59.61 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์การประเมินแบบทดสอบหลังเรียน ที่กำหนดไว้ร้อยละ 65 จึงควรพัฒนาผู้เรียนในเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน

การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงเป็นทักษะกระบวนการอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ขั้นตอน หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์กลวิธีและยุทธวิธีการแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์มักเป็นปัญหาที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน และต้องใช้ทักษะการคิดที่หลากหลาย เพื่อเป็นแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555 : 77) ครูควรที่จะส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นรูปธรรมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (นภดล กมลวิลาสเสถียร, 2549 : 42) บาร์โมเดลจะช่วยให้เห็นนักเรียนเห็นข้อมูลที่กำหนดไว้ในโจทย์ปัญหาได้เป็นรูปธรรมขึ้น ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดทั้งหมด และสามารถเชื่อมโยงสู่การหาคำตอบของข้อคำถามที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างชัดเจน และยังสามารถใช้วิธีการวาดแบบจำลองและใช้การนิรนัยได้ (Cheong, 2209: 47)

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงทำวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนภูเรือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 3 โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนภูเรือ อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย
2. เพื่อศึกษาความคาดหวังและแนวทางการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนภูเรือ อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย
3. เพื่อศึกษาผลของการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนภูเรือ อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังการพัฒนา

### ขอบเขตของการวิจัย

**ประชากร กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง**

**ประชากร** ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนภูเรือ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้อง รวมทั้งหมด 45 คน ประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 24 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 21 คน

**กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนชุมชนภูเรือชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 21 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงห้องเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 65 จำนวนมากที่สุด

**กลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง** ได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียน ศึกษาพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ครูผู้สอน ผู้ปกครองนักเรียน

### วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้มีดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ 1) แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน 2) แบบสัมภาษณ์นักเรียน 3) แบบทดสอบย่อยทำวงจริงเกณฑ์ และ 4) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย เป็นแบบทดสอบ มีลักษณะดังนี้ 1) แบบทดสอบวัดความสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ปรากฏว่ามีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.52 ถึง 0.80 อำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.69 และความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.92 และ 2) แบบทดสอบทำวงจริงที่ 1 ถึงวงจริงที่ 3 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบอัตนัยแสดงวิธีทำตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา จำนวน 1 ข้อ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 18 ชั่วโมง กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนชุมชนภูเรือ อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย จำนวน 21 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยอาศัยเครื่องมือ 3 ประเภท ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวัดและการประเมินผล เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้ในการประเมินผลทดลอง ซึ่งจะใช้ทดสอบกับนักเรียนหลังจากการดำเนินการตามวงจรปฏิบัติ การทั้งหมดเสร็จสิ้นลง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานจากแบบทดสอบ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานใช้การทดสอบลำดับเครื่องหมายแบบจับคู่ของวิลคอกซัน (The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test)

### สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนภูเรือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 3 ปรากฏผลดังนี้

1. สภาพปัญหาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า สภาพปัญหาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนยังไม่เข้าใจเรื่องที่โจทย์กำหนดให้ไม่รู้ว่าต้องใช้วิธีอะไรในการหาคำตอบ ถ้าเป็นโจทย์ปัญหาต่างๆ ไม่ซับซ้อนนักเรียนบางคนทำได้ แต่ถ้าโจทย์ซับซ้อนมากขึ้นจะวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ได้ ขาดทักษะการคำนวณ ขาดลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา
2. ผลการศึกษาความคาดหวังและแนวทางการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนภูเรือ พบว่า ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีความคาดหวังต่อผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยาให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตนเอง สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ หาคำตอบได้ แก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริงได้ มีความคาดหวังว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำร้อยละ 65 จากคะแนนเต็มและนอกจากนี้ยังคาดหวังว่านักเรียนต้องผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำต้องมีนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 จากนักเรียนทั้งหมด
- แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเสนอว่า ควรจัดทำแบบฝึกทักษะการทำโจทย์ปัญหาจากง่ายไปยากขึ้นเรื่อยๆ โจทย์ปัญหาใกล้ตัว โจทย์ปัญหาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน จัดหานวัตกรรมมาช่วยสอนให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น เช่น ชุดกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติ แบบฝึกทักษะ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หนังสือนวัตกรรมจากอินเทอร์เน็ต กลุ่มสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในเฟซบุ๊กหรือกลุ่มไลน์ สื่อการสอนตามโซเชียลต่างๆ
3. ผลการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการพัฒนาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังดำเนินการพัฒนา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาโดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ย 22.14 คิดเป็นร้อยละ 73.81 ของคะแนนเต็ม นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 มีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของนักเรียนทั้งหมด เมื่อพิจารณาในเนื้อหาของเรื่องโจทย์ปัญหา พบว่า เนื้อหาที่นักเรียนผ่านเกณฑ์มากที่สุด คือโจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคน จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 90.48 ของนักเรียนทั้งหมด รองลงมา คือ โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ระคน และโจทย์ปัญหาการบวกลบ คูณ หาร ระคน ผ่านเกณฑ์ 17 คน คิดเป็นร้อยละ 80.95 ของนักเรียนทั้งหมด

## ตารางที่ 1 แสดงผลการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการพัฒนา

รายการ	โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์			คะแนนรวม (30 คะแนน)
	โจทย์ปัญหา การบวก ลบ ระคน (10 คะแนน)	โจทย์ปัญหา การคูณ ทหาร ระคน (10 คะแนน)	โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ ทหาร ระคน (10 คะแนน)	
คะแนนเฉลี่ย	8.29	7.14	6.18	22.14
จำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์	19	17	17	18
ร้อยละคนที่เกณฑ์	90.48	80.95	80.95	85.71

ผลการเปรียบเทียบ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังที่ได้รับการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนการพัฒนา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เปรียบเทียบคะแนนการทดสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหา ระหว่างก่อนพัฒนาและหลังพัฒนา โดยใช้สถิติวิลคอกซัน (The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test) ผลปรากฏดังตาราง

## ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนกับหลังพัฒนา

การพัฒนา	N	$\bar{x}$	s	Mean Rank	Sum of Rank	Wilcoxon-Value	p-Value
ก่อนการพัฒนา	21	11.05	4.18	11.00	231.00	-4.028	.00
หลังการพัฒนา	21	22.14	4.77				

$p^{**} < .01$

## อภิปรายผล

1. สภาพปัญหาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนยังไม่เข้าใจเรื่องที่โจทย์กำหนดให้ ไม่รู้ว่าต้องใช้วิธีอะไรในการหาคำตอบ ถ้าเป็นโจทย์ปัญหาง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนนักเรียนบางคนทำได้ แต่ถ้าโจทย์ซับซ้อนมากขึ้นจะวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ได้ ขาดทักษะการคำนวณ ขาดลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ได้ ไม่รู้ว่าโจทย์อยากทราบอะไร ส่งผลให้ไม่รู้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ และหาคำตอบด้วยวิธีการใด ซึ่งถือว่าสิ่งเหล่านี้เป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาหรือคิดแปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ อีกทั้งนักเรียนไม่ชอบวิเคราะห์คำถามที่เป็นโจทย์ปัญหา เพราะต้องอ่านทำความเข้าใจ โจทย์การแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องแปลงค่าจากโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ ก่อนที่จะแสดงวิธีหาคำตอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ โกลินทร โทมลไฮย (2556) พบว่า ปัญหาที่นักเรียนมีความบกพร่องในเรื่องของการวิเคราะห์หรือคิดแปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ และไม่ชอบคิดวิเคราะห์เนื้อหาคณิตศาสตร์คำถามที่เป็นโจทย์ปัญหา

2. ผลการศึกษาความคาดหวังและแนวทางการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนภูเรือ พบว่า ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีความคาดหวังต่อผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยากให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตนเอง สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ หาคำตอบได้ แก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริงได้ และมีความคาดหวังว่านักเรียนสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำร้อยละ 65 จากคะแนนเต็ม และนอกจากนี้ยังคาดหวังว่าเรียนต้องผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำต้องมีนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 จากนักเรียนทั้งหมด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนต้องเห็นความสำคัญและสามารถเชื่อมโยงไปใช้กับชีวิตประจำวันได้ ถ้าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงกับชีวิตจริงได้จะทำให้ผู้เรียนมีความคิดวิเคราะห์เปรียบเทียบกับสภาพจริงอาจช่วยให้เกิดความเข้าใจในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ ซึ่งเกณฑ์

การผ่านคะแนนขั้นต่ำ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การผ่านคะแนนที่กำหนดในเป้าหมายของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ตามแผนปฏิบัติการของโรงเรียนชุมชนภูเรือ (โรงเรียนชุมชนภูเรือ, 2560)

แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเสนอว่า ควรจัดทำแบบชุดกิจกรรม แบบฝึกทักษะ การทำโจทย์ปัญหาจากง่ายไปจนยากขึ้นเรื่อยๆ โจทย์ปัญหาใกล้ตัว โจทย์ปัญหาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน จัดหาวัสดุกรรมมาช่วยสอนให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น เช่น ชุดกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หนังสือการสอนจากอินเทอร์เน็ต กลุ่มสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในเฟซบุ๊กหรือกลุ่มไลน์ สื่อการสอนตามโซเชียลต่างๆ เช่น การวาดรูปบาร์โมเดล เวทคณิตแบบอินเดีย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการให้ผู้เรียนฝึกทำแบบฝึกอาจช่วยให้เกิดความชำนาญ อีกทั้งการให้ผู้เรียนฝึกทำแบบฝึกจากเรื่องที่ยากไปสู่เรื่องที่ยากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการที่อยากจะทำ มีความรู้สึกที่เริ่มค่อยๆ เข้าใจ อีกทั้งเกิดทักษะในการตีความจากโจทย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งโจทย์ที่เป็นเรื่องในชีวิตประจำวันอาจช่วยให้ผู้เรียนนำมาเชื่อมโยงความคิดจากโจทย์ที่กำหนดให้กับสถานการณ์จริงในการวิเคราะห์โจทย์ได้ สอดคล้องกับแนวคิดการวาดรูปบาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีการนำโจทย์ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้เข้ากับกระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เพื่อให้ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหามาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเกิดความคิดรวบยอดและสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้อย่างง่ายและถูกต้อง (กรองทอง ไครีรี, 2554: 1-2) สอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทิมา บุญเทพ (2560) พบว่า แนวทางการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณ ควรเรียงลำดับเนื้อหาที่ต้องเรียนรู้ที่ง่ายก่อน มีการใช้เกม วิธีการสอนเทคนิคต่างๆ จากสื่ออินเทอร์เน็ต ทำแบบฝึกหัด การท่องสูตรคูณ การนำแท่งกระดุกเนเปียร์มาช่วยในการคูณและการหาร

3. ผลการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนา 3 วงจร ซึ่งนวัตกรรมที่ใช้ในการพัฒนา ประกอบด้วย ชุดกิจกรรม แบบฝึกทักษะ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การวาดรูปบาร์โมเดล เวทคณิตแบบอินเดีย ตัวการ์ตูนโจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา เมื่อสิ้นสุดวงจรพัฒนานักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหา โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 22.14 คิดเป็นร้อยละ 73.81 ของคะแนนเต็ม นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 มีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของนักเรียนทั้งหมด เมื่อพิจารณาในเนื้อหาของเรื่อง โจทย์ปัญหา เนื้อหาที่นักเรียนผ่านเกณฑ์มากที่สุด คือ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคน จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 90.48 ของนักเรียนทั้งหมด รองลงมา คือ โจทย์ปัญหาการคูณ หาร ระคน และโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ผ่านเกณฑ์ 17 คน คิดเป็นร้อยละ 80.95 ของนักเรียนทั้งหมด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าครูใช้นวัตกรรมในการพัฒนาที่หลากหลายและเอื้อต่อการส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา นอกจากนี้ยังให้นักเรียนท่องสูตรคูณเพื่อเป็นการช่วยในการคำนวณอย่างรวดเร็ว อีกทั้งเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคน นักเรียนผ่านเกณฑ์มากที่สุด เนื่องจากเป็นเนื้อเรื่องที่ไม่น่าซับซ้อน จึงทำให้นักเรียนผ่านเกณฑ์ได้มาก สอดคล้องกับงานวิจัยของโกสินทร์ โกลลสาย (2556) การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านปากนา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดเลย พบว่า กิจกรรมที่ใช้มาพัฒนาความต้องการของนักเรียน ทำให้นักเรียนพัฒนาได้อย่างเต็มศักยภาพ มีความรู้ความเข้าใจ ได้แก่ บทเรียน School online คอมพิวเตอร์ช่วยสอน บัตรกิจกรรมโจทย์ปัญหา บทเรียนสำเร็จรูป และแบบฝึกเสริมกิจกรรมส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและงานวิจัยของ จันทิมา บุญเทพ (2560) พบว่า การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ควรเรียงลำดับเนื้อหาที่ต้องเรียนรู้ที่ง่ายก่อน

4. ผลการเปรียบเทียบ พบว่า นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการพัฒนาโดยการวิจัยปฏิบัติการมีความสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวิธีการที่ครูพัฒนาผู้เรียนนั้นได้นำแบบฝึกทักษะการทำโจทย์ปัญหาจากง่ายไปยากขึ้นเรื่อยๆ โจทย์ปัญหาใกล้ตัว โจทย์ปัญหาที่ใช้ในชีวิตประจำวันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับเกษรา ภัทรเดชไพศาล (2541: 36-37) ที่กล่าวถึงว่าการสร้างแบบฝึกให้เหมาะสมกับนักเรียน เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก จึงจะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จ นอกจากนี้ชุดกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติ สื่อการสอนจากอินเทอร์เน็ต บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งกลุ่มสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในเฟซบุ๊กหรือกลุ่มไลน์ ทำให้นักเรียนสามารถทบทวนได้ตลอดเวลา ช่วยสร้างความสนใจเป็นวิธีการที่หลากหลายทำให้นักเรียนสนใจขึ้นเช่นเดียวกับ นิตยา ไพรสันต์ (2555 : 29) ที่กล่าวถึงชุดกิจกรรมมีประโยชน์ในการช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ช่วยให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน ฝึกการ

ตัดสินใจการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนและลักษณะเป็นนามธรรมสูงซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้เรียน ได้รับความสนใจของผู้เรียนไม่ทำให้เบื่อหน่ายในการเรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดการพัฒนาในทุกๆ ด้าน สอดคล้องกับงานวิจัยของนวลฤทัย ลาพาเว (2559 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละหลังเรียน เท่ากับ 87.67 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 57.67 เช่นเดียวกับงานวิจัยของกชกร พัฒเสนา (2558 : บทคัดย่อ) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ จันทิมา บุญเทพ (2560) พบว่า การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ควรเรียงลำดับเนื้อหาที่ต้องเรียนรู้ที่ง่ายก่อน มีการใช้เกม วิธีการสอนเทคนิคต่างๆ จากสื่อ อินเทอร์เน็ต ทำแบบฝึกหัด การท่องสูตรคูณ การนำแห่งกระดุกเนเปียร์มาช่วยในการคูณและการหาร นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์หลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากการสะท้อนผลการพัฒนาจะเห็นว่านักเรียนมีความบกพร่องเรื่องการอ่านจึงส่งผลให้การตีความโจทย์ปัญหาไม่ได้ ดังนั้นก่อนการพัฒนาโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คุณครูควรพัฒนาเรื่องการอ่านจับใจความ หรือการอ่านคิดวิเคราะห์ที่นักเรียนควรรู้ไปด้วย

1.2 การพัฒนาในครั้งนี้นั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาโดยใช้ชุดกิจกรรม แบบฝึกทักษะ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การวาดรูปบาร์โมเดล เวทคณิตแบบอินเดีย การ์ตูนโจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา มาใช้ในการพัฒนานักเรียนเรื่องความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา พบว่า นักเรียนมีความสามารถสูงขึ้น ดังนั้นถ้าคุณครูต้องการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนสามารถนำวิธีดังกล่าวไปใช้ได้

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรดำเนินการวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 และทำวิจัยติดตามความคงทนของความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน

2.2 ควรดำเนินการวิจัยพัฒนาความสามารถด้านคิดคำนวณควบคู่กับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

## เอกสารอ้างอิง

- กชกร พัฒเสนา. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร ระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). จันทบุรี: สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- กรองทอง ไครีรี. (2544). แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ : เอ ทีเอ็ม บิสซิเนส.
- เกษรา ภัทรเดชไพศาล. (2541). กิจกรรมเสริมทักษะการอ่านเขียนคำควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). เชียงใหม่ : สาขาวิชาการสอนภาษาไทย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- โกสินทร์ โกลมไสย. (2556). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านปากนา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดเลย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). เลย : สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- จันทิมา บุญเทพ. (2560). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านห้วยส้มใต้ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). เลย : สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- นภดล กมลวิลาศเสถียร. (2549). ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวลฤทัย ลาพาเว. (2559). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). เชียงราย : สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- นิตยา ไพรสันต์. (2555). ผลการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนประจิมพัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). นนทบุรี : สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปานทอง กุลนาถศิริ. (2547). สัมมนาหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ เอกสารประกอบการเรียนวิชา 506712. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โรงเรียนชุมชนกุฎเรือ. (2560 ก). แบบบันทึกข้อมูลการวัดและประเมินผลการเรียน (ปพ.5) ปีการศึกษา 2557-2559 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. เลย : โรงเรียนชุมชนกุฎเรือ.
- วณัน ชุนศรี. (2549). เส้นทางการปฏิรูปการเรียนการสอนการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการชีวิตจริง : กรณีตัวอย่างคณิตศาสตร์. ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2549.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555 ก). การจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2559). ผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (NT). [http://180.180.244.45/ExamWeb/AnnouncementExams/NTS Announcement Exams. aspx?mi=48](http://180.180.244.45/ExamWeb/AnnouncementExams/NTS%20Announcement%20Exams.aspx?mi=48) เข้าถึงวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2561.
- Cheong,Y. K . (2009). The model method in Singapore. <http://math.nie.edu.sg/.pdf> Retrieved March 4, 2018.