

การพัฒนาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL)  
ร่วมกับ Bar Model เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา  
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING MANUAL USING CREATIVITY-BASED LEARNING (CBL)  
AND BAR MODEL TO ENHANCE PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS' CREATIVE THINKING,  
PROBLEM SOLVING AND LEARNING ACHIEVEMENT

อุมาภรณ์ บุญกระจ่าง\* มารศรี กลางประพันธ์ และ สมเกียรติ พละจิตต์

Umaporn boongrajang\*, Marasri Klangprapan and Somkiat Palajit

สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร 47000

Program in Research and Educational Development, Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University,  
Sakon Nakhon 47000, Thailand

\*Corresponding author: E-mail: umaporn1506@gmail.com

รับบทความ 22 มกราคม 2564 แก้ไขบทความ 23 กุมภาพันธ์ 2564 ตอรับบทความ 4 มีนาคม 2564 เผยแพร่บทความ ตุลาคม 2564

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีดัชนีประสิทธิผลตามเกณฑ์ 0.50, 2) เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ 3) เปรียบเทียบการแก้โจทย์ปัญหา 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 5) เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนตามคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model จำแนกตามระดับความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านคำนางโอก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร ปีการศึกษา 2561 จำนวน 22 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ 3) แบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 5) แบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (One-Way MANCOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-Way ANCOVA)

ผลการวิจัย พบว่า

1. คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีประสิทธิผลตามเกณฑ์เท่ากับ 0.39, 0.61 และ 0.59 ตามลำดับ รวมเฉลี่ยแล้วเท่ากับ 0.54 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.50 ที่กำหนดไว้
2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. นักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ต่างกัน หลังเรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มีความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** คู่มือการเรียนรู้, การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL), Bar Model, ความคิดสร้างสรรค์, การแก้โจทย์ปัญหา

## ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to develop the mathematics learning manual using Creativity-Based Learning (CBL) and Bar Model for Prathomsuksa 6 students to meet the effectiveness index of at least 0.50, 2) to compare students' creative thinking, 3) to compare students' problem solving, 4) to compare students' learning achievement gained before and after learning through the developed manual, and 5) to compare creative thinking, problem solving, and learning achievement of students with different emotional intelligence of high, moderate and low levels before and after the intervention. The sample group, obtained through cluster random sampling using a classroom as the sampling unit, consisted of 22 Prathomsuksa 6 students studying at Ban Khamnangoke School under Mukdahan Primary Educational Service Area Office. The research instruments were: 1) constructed mathematics learning manuals, 2) a creative thinking test, 3) a problem-solving test, 4) a learning achievement test, and 5) an emotional intelligence test. Statistics for data analysis comprised percentage, mean, standard deviation, t-test for Dependent Samples, One-Way ANOVA, One-Way MANCOVA, and One-Way ANCOVA.

The study revealed that:

1. The developed mathematics learning manual using creativity-based learning (CBL) and Bar Model to enhance Prathomsuksa 6 students' creative thinking, problem solving and learning achievement reached the effectiveness index of 0.39, 0.61, 0.59, respectively with a total mean score of 0.54, which was higher than the defined criteria of 0.50.
2. Students' creative thinking after learning through the developed mathematics learning manual was higher than that of before at the .05 level of significance.
3. Students' problem solving after learning through the developed mathematics learning manual was higher than that of before at the .05 level of significance.
4. Students' learning achievement after learning through the developed mathematics learning manual was higher than that of before at the .05 level of significance.
5. Students with different emotional intelligence at high, moderate and low levels after the intervention reported different levels of creative thinking, problem solving, and learning achievement at the .05 level of significance.

**Keywords:** Learning Manual, Creativity-Based Learning (CBL), Bar Model, Creative Thinking, Problem Solving

## บทนำ

คณิตศาสตร์ เป็นศาสตร์สาขาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบ มีระเบียบแบบแผน มีเหตุมีผล สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ หรือปัญหาได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้สามารถวางแผนการแก้ปัญหา และตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 1) ยังสรุปไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังช่วยให้สามารถปรับตัวให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 135) เน้นว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความจำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน ครูต้องจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาให้มาก เพราะทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือสำหรับประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ คือ กระบวนการคิดของสมองซึ่งมีความสามารถในการคิดได้หลากหลายและแปลกใหม่จากเดิม โดยสามารถนำไปประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการได้อย่างรอบคอบและมีความถูกต้อง จนนำไปสู่การคิดค้นและสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่ หรือรูปแบบความคิดใหม่ จึงก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาการต่าง ๆ ซึ่งก็เป็นผลพวงมาจากความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ ที่คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ รวมทั้งแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ จะมีบุคลิกภาพเชื่อมั่นตนเอง มีความอดทน ไม่เลิกล้มความตั้งใจง่าย ๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการทำงานให้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นต่อสังคมโลกในปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการในอนาคต (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556, หน้า 12)

สำหรับทักษะในการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นอีกหนึ่งทักษะที่เป็นเป้าหมายสำคัญที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ความสามารถด้านการแก้ปัญหา สามารถฝึกฝนและเรียนรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก็เป็นกระบวนการหนึ่งของทักษะการแก้ปัญหา เพราะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา แปลภาษาโจทย์ มีกระบวนการคิดแก้ปัญหา และการค้นหาคำตอบของปัญหาโดยใช้ความรู้ ความคิด ทักษะ หลักการและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา ตลอดจนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553, หน้า 9) นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์แก่นักเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 6) นอกจากนี้ สิริพร ทิพย์คง (2558, หน้า 14) ยังได้กล่าวไว้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ เพราะจะช่วยส่งเสริมให้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน และรู้จักตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรให้ความสำคัญกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนับเป็นทักษะและกระบวนการหนึ่งตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

จากความสำคัญของสองทักษะข้างต้น จึงควรส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะความคิดสร้างสรรค์ และ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งถ้าหากนักเรียนมีสามารถทักษะทั้งสองด้าน ก็จะสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เพิ่มขึ้นได้อีกด้วย เพราะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นตัวชี้วัดหนึ่งที่ใช้วัดระดับความรู้ความสามารถของนักเรียน ซึ่งผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560 ระดับประเทศ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 37.12 ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพวงเขตการศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.94 และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนบ้านค่านางโอก จากการทดสอบครั้งเดียวกัน ปรากฏว่า มีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 35 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ เมื่อวิเคราะห์ถึงมาตรฐานและตัวชี้วัดที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ พบว่า มีหลายมาตรฐาน ได้แก่ มาตรฐาน ค 4.1 ค 4.2 ค 1.1 ค 1.2 ค 5.1 และ ค 3.1 (โรงเรียนบ้านค่านางโอก, 2561, หน้า 25) ซึ่งมาตรฐานเหล่านี้ล้วนเชื่อมโยงกับทักษะคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ และด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทั้งสิ้น

การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์อย่างแท้จริง (วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์ และ กิจวัฒน์ จันทร์ดี, 2556, หน้า 58) ทั้งนี้ อัมพร เลิศณรงค์ (2559, หน้า 100-108) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนภาษาไทยโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) เรื่องการเขียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การจัดการเรียนการสอนภาษาไทยโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) เรื่อง การเขียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนของนักเรียนให้สูงขึ้นตามศักยภาพของนักเรียน นอกจากนี้ไพลิน แก้วдук และทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ (2562, หน้า 206-223) ยังได้นำแนวการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ไปศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

Bar Model เป็นยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ดีมากสำหรับเด็กเล็กในช่วงเริ่มต้นการเรียนรู้โจทย์ปัญหา เพราะช่วยให้เด็กสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนที่ทราบกับจำนวนที่ต้องการหาที่อยู่ในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น เนื่องจาก Bar Model หรืออาจเรียกว่า Model Drawing คือ การเปลี่ยนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้แสดงออกมาในรูปแบบแผนภาพ (สุรชัน อินทสังข์, 2558, หน้า 27) ทั้งนี้สอดคล้องกับ ญัฐวลัญช์ เข็มทอง (2559, หน้า 1-14) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิค Bar Model พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิค Bar Model เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการวิจัยเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับงานวิจัยของ อิมรอน ขวัญคาริน (2559, หน้า 226-236) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูป Bar Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning: CBL) มาบูรณาการร่วมกับการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ Bar Model ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเรื่องบทประยุกต์ โดยผู้วิจัยจะพัฒนาเป็นคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตลอดจนนำความรู้และทักษะต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไปในอนาคตได้

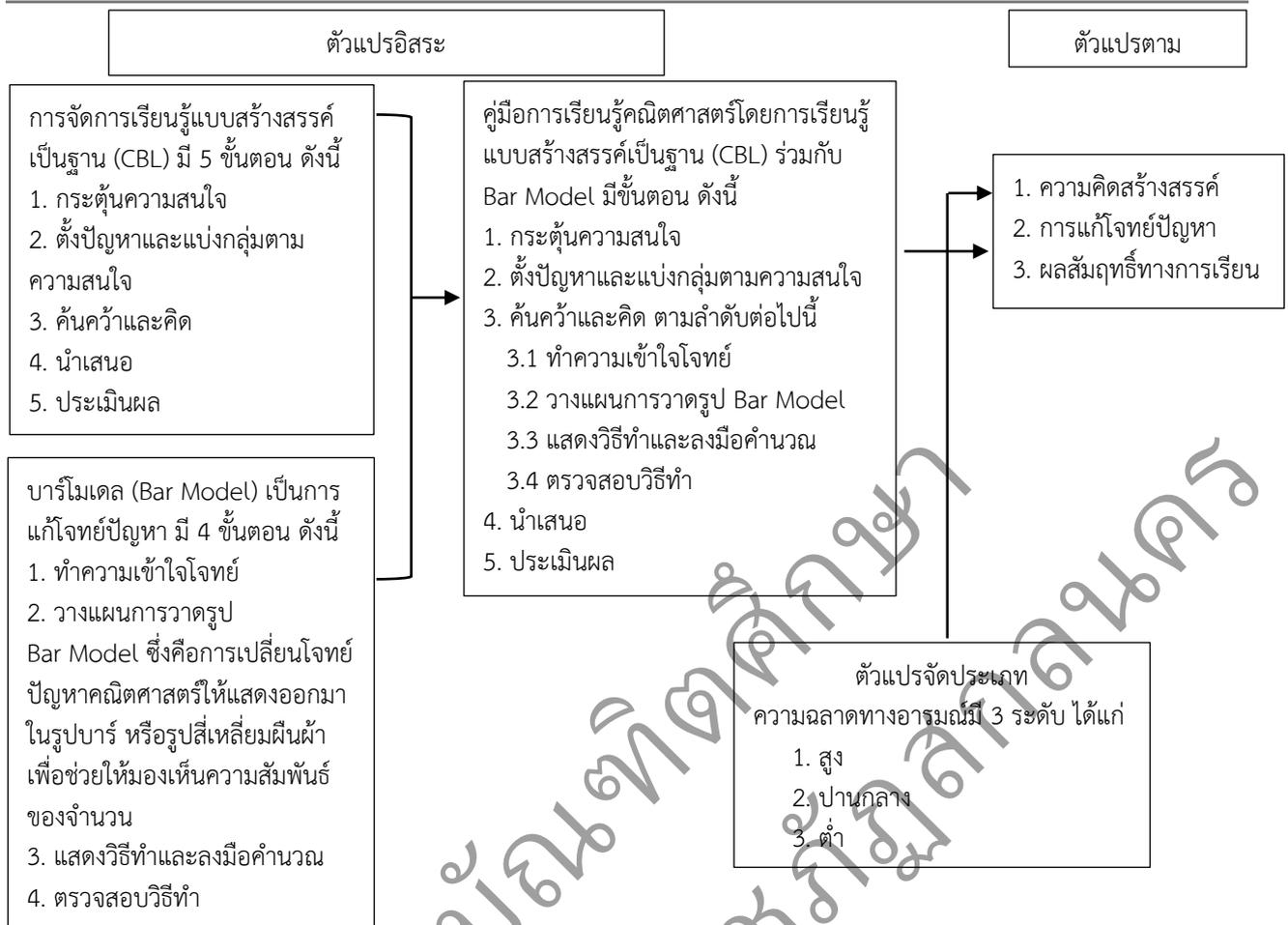
### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนตามคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ที่ได้รับการสอนตามคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการสอนตามคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
5. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์แตกต่างกัน ที่ได้รับการสอนตามคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

### กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดทฤษฎี หลักการ และแนวคิดการสอนมาพัฒนาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ซึ่งเป็นแนวคิดของ วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์ ร่วมกับยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหา Bar Model ที่เปลี่ยนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้แสดงออกมาในรูปแบบแผนภาพ ดังสุริยชน อินทสังข์กล่าวไว้ เพื่อพัฒนาให้กลุ่มตัวอย่างมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการพัฒนาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการจัดทำคู่มือตามกรอบแนวคิด ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลองเพื่อพัฒนาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ โดยมีส่วนประกอบ ดังนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

##### 1. ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครือข่ายพัฒนาการศึกษารวมกษัยพัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร ปีการศึกษา 2561 จำนวน 13 โรงเรียน 13 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 105 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังเรียนที่โรงเรียนบ้านค่านางโอก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน นักเรียน 22 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เพราะเป็นโรงเรียนที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความฉลาดทางอารมณ์ คือมีทั้งนักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ อยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ นอกจากนี้ยังมีการใช้หลักสูตรสถานศึกษาที่มีการบริหารจัดการเวลาเรียนเหมือนกัน ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O-Net, NT) ใกล้เคียงกัน อีกทั้งครูยังได้รับการอบรมสัมมนาการจัดการเรียนรู้ ภายในหน่วยงานเดียวกัน ดังนั้นจึงสามารถเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - 2.1 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance (TTCT)
  - 2.2 แบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์
  - 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์
  - 2.4 แบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ ได้จากแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กระบวนการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) แบบ One groups pretest-posttest design (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 248-249) ดังตาราง 1

ตาราง 1 รูปแบบการวิจัยแบบ One groups pretest-posttest design

การทดสอบก่อนการทดลอง	ตัวแปรทดลอง	การทดสอบหลังการทดลอง
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

T<sub>1</sub> คือ การสอบก่อนที่จะทำการทดลอง (Pretest)

X คือ คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

T<sub>2</sub> คือ การสอบหลังจากทำการทดลอง (Posttest)

#### วิธีรวบรวมข้อมูล

การทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านค่านางโกล ตำบลร่มเกล้า อำเภอนิคมคำสร้อย จังหวัดมุกดาหาร กลุ่มเครือข่ายพัฒนาการศึกษาร่วมกษัยพัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร จำนวน 22 คน โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

#### 1. ขั้นเตรียมการ

1.1 ขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านค่านางโกล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร เพื่อดำเนินการทดลอง

1.2 หลังจากได้รับอนุญาตแล้ว ผู้วิจัยเตรียมดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.3 ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบวิถีจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### 2. ขั้นดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ก่อนทำการทดลอง ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจัดเป็น 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ โดยประยุกต์ใช้เกณฑ์ร้อยละ 33 (ประยุกต์หลักการแบ่งกลุ่ม ซึ่งใช้หลักการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงกลุ่ม เทคนิค  $\frac{1}{3}$  โดยร้อยละ 33 ของกลุ่มที่มีระดับคะแนนความฉลาดทางอารมณ์เฉลี่ยสูง จัดให้เป็นนักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์สูง ร้อยละ 33 ของกลุ่มที่มีระดับคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ต่ำ จัดให้เป็นนักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ต่ำ ส่วนร้อยละ 34 ของนักเรียน ที่อยู่ระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ จัดให้เป็นนักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ปานกลาง โดยใช้แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข

2.2 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance (Torrance Test of Creative Thinking) โดยใช้เวลา 30 นาที ทำแบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา ใช้เวลา 1 ชั่วโมง และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์ ก่อนเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง รวมใช้เวลาในการทดสอบ 2 ชั่วโมง 30 นาที

2.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นเวลา 23 ชั่วโมง โดยไม่นับเวลาในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.4 หลังการทดลองนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance (TTCT) โดยใช้เวลา 30 นาที ทำแบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา ใช้เวลา 1 ชั่วโมง และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์ก่อนเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง รวมใช้เวลาในการทดสอบ 2 ชั่วโมง 30 นาที

2.5 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance (TTCT) แบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องบทประยุกต์ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์แตกต่างกัน มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

##### 1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

1.1 หาประสิทธิภาพของคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลที่ระดับ 0.50 โดยใช้สูตร E.I. ตาม ที่เฟซิญ กิจระการ (2550, หน้า 1-6) ได้ค่าดัชนีประสิทธิผล ที่ระดับ 0.54

1.2 วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.87

1.3 วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหา ตอนที่ 1 เท่ากับ 0.80 ถึง 1.00 ตอนที่ 2 เท่ากับ 0.80 ถึง 1.00 วิเคราะห์ความยากง่าย (p) ตอนที่ 1 ระหว่าง 0.47 ถึง 0.70 ตอนที่ 2 ระหว่าง 0.52 ถึง 0.61 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบด้วยวิธีการแบบอิงกลุ่ม ตอนที่ 1 ระหว่าง 0.45 ถึง 0.74 ตอนที่ 2 ระหว่าง 0.34 ถึง 0.48 และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยตอนที่ 1 ใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.84 ตอนที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.91

1.4 วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.60 ถึง 1.00 วิเคราะห์ความยากง่าย (p) มีค่า ระหว่าง 0.23 ถึง 0.73 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบด้วยวิธีการแบบอิงกลุ่มมีค่า ระหว่าง 0.22 ถึง 0.79 และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.94

##### 2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ คะแนนการคิดแก้โจทย์ปัญหา และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

2.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ (t-test for dependent samples) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2

2.3 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการแก้โจทย์ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ (t-test for dependent samples) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3

2.4 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ (t-test for dependent samples) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4

2.5 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกระดับความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนระดับสูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้คะแนนก่อนเรียนทั้งสามตัวแปรตาม ทดสอบด้วยสถิติ One-way ANOVA เพื่อวิเคราะห์ผลที่ได้ ให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการเลือกใช้สถิติ แล้วนำผลการทดสอบมาเลือกใช้สถิติที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของ 3 ตัวแปรตาม ดังนั้น คะแนนหลังเรียนอาจใช้สถิติทดสอบด้วย One-way MANCOVA หรือ One-way MANOVA หลังจากนั้นจึงทดสอบทีละตัวแปรด้วยสถิติ One-way ANCOVA เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 5

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

#### 1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สูตร บัญชี ศรีสะอาด

- 1.1 ร้อยละ (Percentage)
- 1.2 ค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )
- 1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

#### 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

สำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ มีดังนี้

2.1 การหาประสิทธิภาพของคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (เผชญิ กิจระการ, 2550, หน้า 1-6)

2.2 วิเคราะห์หาค่าระดับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของคู่มือการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553, หน้า 100)

2.3 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์และแบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา ตอนที่ 2 โดยคำนวณจากค่าดัชนีความยากง่าย ( $P_E$ ) โดยใช้เทคนิค 25% ในการแบ่งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนแล้วนำไปคำนวณจากสูตรของ Whitney & Sabers (Whitney & Sabers, 1970, pp. 214-215 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 199-200)

2.4 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์และแบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา ตอนที่ 2 โดยคำนวณจากค่าดัชนีอำนาจจำแนก (D) โดยใช้เทคนิค 25% ในการแบ่งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนแล้วนำไปคำนวณจากสูตรของ Whitney & Sabers (Whitney & Sabers, 1970, pp. 214-215 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539, หน้า 199-200)

2.5 วิเคราะห์หาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดแบบการแก้โจทย์ปัญหา ตอนที่ 1 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในแต่ละข้อ โดยใช้สูตร p (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 195)

2.6 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา ตอนที่ 1 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละข้อ โดยใช้สูตร r (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 195)

2.7 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา ตอนที่ 2 โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Alpha Coefficient:  $\alpha$ ) (มนต์ชัย เทียนทอง, 2556, หน้า 218-220)

2.8 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหา ตอนที่ 1 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตร KB-20 ของ Kuder Richardson (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 223)

#### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบ ความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อ 2, 3 และ 4 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2553, หน้า 179)

3.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังจากการที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามระดับความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนระดับสูง ปานกลาง และต่ำ เป็นการทดสอบสมมติฐานข้อ 5 ซึ่งผู้วิจัยจะดำเนินการวิเคราะห์ค่าสถิติด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS โดยใช้คะแนนก่อนเรียนทั้งสามตัวแปรตาม ทดสอบด้วยสถิติ One-way ANOVA เพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติ แล้วนำผลการทดสอบมาเลือกใช้สถิติที่เหมาะสม ซึ่งขึ้นอยู่กับความแตกต่างของ 3 ตัวแปรตาม ดังนั้น คะแนนหลังเรียนอาจใช้สถิติทดสอบด้วย One-way MANCOVA หรือ One-way ANCOVA ก็ได้ จากนั้นจึงทดสอบทีละตัวแปรด้วยสถิติ One-way ANCOVA

## สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์การแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผลตามเกณฑ์เท่ากับ 0.39, 0.61 และ 0.59 ตามลำดับ รวมเฉลี่ยแล้วเท่ากับ 0.54 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.50 ที่กำหนดไว้
2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. นักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ต่างกัน หลังเรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model มีความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่แล้ว พบว่า ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ จำแนกตามระดับความฉลาดทางอารมณ์ ของนักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ ต่างกันมีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 คู่ ได้แก่ นักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์สูง มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ปานกลางและต่ำ และนักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ปานกลาง มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ต่ำ สำหรับความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการแก้โจทย์ปัญหา จำแนกตามระดับความฉลาดทางอารมณ์ ของนักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ต่างกัน ก็มีผลการแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 คู่ เช่นเดียวกับความคิดสร้างสรรค์ คือ นักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์สูง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ปานกลางและต่ำ และนักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ปานกลาง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ต่ำ ส่วนความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกตามระดับความฉลาดทางอารมณ์ ของนักเรียนเป็นรายคู่ นั้น พบว่า นักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

## อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการพัฒนาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้อภิปรายผลตามสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์การแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) เท่ากับ 0.39, 0.61 และ 0.59 ตามลำดับ รวมเฉลี่ยแล้วเท่ากับ 0.54 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หมายความว่า นักเรียนมีคะแนนจากการประเมินความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่าคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิผล ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยพัฒนาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model อย่างเป็นขั้นตอน มีระบบ และวิธีการที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายและมีลักษณะที่เร้าใจดึงดูดใจได้เหมาะกับวัยของผู้เรียนตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคำสั่ง คำชี้แจงชัดเจนและเข้าใจง่ายมีตัวอย่างประกอบเนื้อหาพอเหมาะไม่มากหรือน้อยเกินไป สอดคล้องกับ วิลลิสัน สุนทรโรจน์ (2545, หน้า 131-132) ซึ่งกล่าวว่า คู่มือการเรียนรู้ที่ดีควรมีลักษณะ ด้านเนื้อหา ใช้ภาษาเข้าใจง่าย ชัดเจน มีรายละเอียดเป็นขั้นตอน เป็นระบบ มีความหลากหลาย เนื้อหาสาระตรงกับเรื่องที่ศึกษา เหมาะสมกับพื้นความรู้ของผู้ที่จะศึกษามีตัวอย่างประกอบเพื่อทำความเข้าใจได้ง่ายด้านรูปแบบ ขนาดรูปเล่มเหมาะสม น่าสนใจ ตัวอักษรชัดเจน อ่านง่ายมีภาพประกอบ การใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ ระบบการนำเสนอแยกเป็นเรื่อง ๆ ให้ชัดเจน จากง่ายไปยาก ด้านการนำไปใช้ ระบุขั้นตอนวิธีการใช้คู่มือการเรียนรู้อย่างชัดเจน ช่วยอธิบายเพื่อสามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อาภันตรา แสงวงศ์ (2557, หน้า 174) ที่ได้พัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ ความคิด

รวบยอด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.58, 0.61 และ 0.52 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้นำเอาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model มาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามกระบวนการแปลกใหม่ น่าสนใจ ไม่บังคับดูค่า สามารถเลือกกลุ่มได้ตามความสนใจ ซึ่งมีกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อให้อยากเรียน อยากรู้ อยากแสวงหาคำตอบ ด้วยการใช้เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน หรือสิ่งที่นักเรียนสนใจเป็นตัวกระตุ้น ใช้สื่อเทคโนโลยี เป็นการกระตุ้นความสนใจหรือสร้างแรงบันดาลใจในเนื้อหานั้น หรือใช้เกม เพลง และกิจกรรมที่หลากหลาย เป็นสิ่งเร้าสร้างความสนใจให้กับนักเรียน ขั้นที่ 2) ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ โดยให้นักเรียนค้นหาปัญหาที่ตนเองสนใจในบทเรียน เมื่อค้นพบปัญหาที่สงสัยแล้ว จึงแบ่งกลุ่มตามความสนใจ โดยจำนวนของกลุ่มนั้นจะตั้งขึ้นตามจำนวนปัญหาที่นักเรียนสงสัย ส่วนสมาชิกของแต่ละกลุ่มนั้น ขึ้นอยู่กับความพอใจของนักเรียน แล้วดำเนินการแก้ไขปัญหาค้นหาด้วยตนเอง ส่วนการค้นหาปัญหาที่ตนเองสนใจนั้น ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคปัญหาปลายเปิดมาบูรณาการร่วมกับการจัดกิจกรรมขั้นนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถตั้งคำถามที่ตนเองสงสัยได้จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ขั้นที่ 3) ค้นคว้าและคิด ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model โดยผู้วิจัยจะปล่อยให้ นักเรียนใช้เวลาในการเรียนรู้ คิดค้น วางแผน ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยใช้รูป Bar Model ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ ขั้นตอนที่ 2 วางแผนการวาดรูปบาร์โมเดล ผู้วิจัยจะบอกแหล่งเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง เช่น เว็บไซต์ต่าง ๆ ในวิดีโอยูทูป หรือเอกสารประกอบการสอนเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น ขั้นตอนที่ 3 แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ ให้นักเรียนศึกษาแล้วระดมสมองเพื่อลงมือคิดค้น คำถามหาคำตอบ ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ ให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบวิธีทำและคำตอบภายในกลุ่มของตนเอง หรือระหว่างกลุ่ม หลังจากนั้นก็เป็น ขั้นที่ 4) นำเสนอ ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยจะให้นักเรียนนำเสนอผลงานที่ตนเองและสมาชิกในกลุ่มได้ไปคิดค้นมา ด้วยวิธีการที่นักเรียนพึงพอใจ ผู้วิจัยจะให้นักเรียนนำเสนอจนจบ โดยจะไม่แทรกแซง แสดงความคิดเห็น หรือซักถามใด ๆ ระหว่างการนำเสนอ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริพัชร เจริญวิโรจน์ (2560, หน้า 5-7) ที่ศึกษาเรื่องกระบวนการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานในกระบวนการเรียน CEE2205 (ความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็ก) โดยพบว่าผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์จากกิจกรรม/ผลงานที่นักศึกษาปฏิบัติทั้งหมด นักศึกษามีผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 27.17 ระดับดี คิดเป็น ร้อยละ 47.22 และระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 23.61 ซึ่งผู้วิจัยได้อภิปรายว่า ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นผลที่เกิดเนื่องจากการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนได้ตามธรรมชาติ เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ หลายด้าน ฝึกคิดสร้างสรรค์ การทำงาน คิดหาวิธีการนำเสนอ การแก้ปัญหาการทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้อาจเป็นผลทำให้นักศึกษาเป็นคนช่างคิดริเริ่ม คิดได้คล่องแคล่วขึ้น ละเอียดลออและการทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนการแก้โจทย์ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้นำเอาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นข้อความและตัวเลขที่เป็นนามธรรม ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นทักษะระดับสูง ที่เน้นกระบวนการให้ได้มาซึ่งคำตอบมากกว่าผลลัพธ์ ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง นักเรียนต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าจำนวนต่าง ๆ ที่ปรากฏในโจทย์ปัญหานั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งค่อนข้างยากต่อการทำความเข้าใจของนักเรียนในระดับประถมศึกษา จึงไม่สามารถเปลี่ยนจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เนื่องจากไม่สามารถเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้ ในที่สุดจึงไม่สามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ดังนั้น การแก้โจทย์ปัญหาด้วยยุทธวิธีแบบ Bar Model จะทำให้นักเรียนมองโจทย์ปัญหาออกมาให้เป็นรูปบาร์ หรือบล็อกสี่เหลี่ยมผืนผ้า การวาดรูปบาร์จะแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับกรองทอง ไครีรี และ ฉวีวรรณ แก้วไทรยะ (2554, หน้า 2) ได้กล่าวว่า Bar Model เป็นยุทธวิธีที่ทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ข้อความจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์ ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น อิมรอน ขวัญคุณ (2560, หน้า 234-235) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง

โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์ พบว่า นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทศนีย์ เกตุจันตะ (2557, หน้า 163) ที่พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและลบโดยใช้รูปแบบบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 3 ผลการพัฒนาพบว่า นักเรียนมีผลการประเมินทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและลบโดยใช้รูปแบบบาร์โมเดลหลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนา และมีค่าเฉลี่ยร้อยละของความก้าวหน้าเท่ากับ 45.67 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพัตรา เล็งเอี่ยม (2554, หน้า 170) ที่ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการพัฒนาพบว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 4 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้คำนึงถึงหลักการ/แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยยึดนักเรียนเป็นสำคัญ อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการรูปแบบการสอนแบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาแบบ Bar Model ทำให้นักเรียน สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งกระบวนการจัดการเรียนรู้และบรรยากาศเอื้ออำนวยให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างกระตือรือร้น มีความตั้งใจในการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักแสวงหาความรู้ และกล้าซักถามมากยิ่งขึ้น ดังนั้น จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรันย์ เปรมปรีดา (2559, หน้า 77-80) ที่ศึกษาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ชุดฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยทฤษฎีบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยทฤษฎีบาร์โมเดล สูงกว่าการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

5. ความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ต่างกัน เมื่อเรียนโดยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้กับนักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ สูง ปานกลาง และต่ำ เรียนรู้ด้วยกันเพราะหลังเรียนด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model แล้วได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แจ่มจันทร์ พลศรีดา (2556, หน้า 237-247) ได้ศึกษาการพัฒนาคู่มือการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิกร่วมกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหา ความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า การแก้โจทย์ปัญหา ความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความฉลาดทางอารมณ์ต่างกัน มีการแก้โจทย์ปัญหา ความรับผิดชอบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิมา เชียงแสน (2561, หน้า 158-160) ได้พัฒนาชุดการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบโรสิกขา ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยพบว่า นักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังเรียนด้วยชุดการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบโรสิกขา มีความมีวินัยในตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์สูง มีความมีวินัยในตนเอง มีความสามารถในการแก้ปัญหา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ปานกลาง และต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภันตรา แสงวงศ์ (2557, หน้า 168-171) ที่ได้พัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ ความคิดรวบยอด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังเรียนด้วยคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีการคิดวิเคราะห์ ความคิดรวบยอด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์สูง มีการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ปานกลาง และต่ำ นักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ปานกลาง มีการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความฉลาดทาง

อารมณ์ต่ำ นักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์สูง มีความคิดรวบยอดสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ปานกลาง และต่ำ นักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ปานกลางมีความคิดรวบยอด สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ต่ำ และนักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์สูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ปานกลาง และต่ำ นักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ต่ำ

## ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

### 1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำการวิจัยไปใช้

1.1 ผลการวิจัยข้อ 1 พบว่า คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model เป็นนวัตกรรมที่มีประสิทธิผลดีมากใช้ได้กับนักเรียนทุกคน โดยไม่มีผลกับนักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์แตกต่างกัน ดังนั้น ครูผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีความพร้อมที่จะเรียน มีการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตลอดจนฝึกฝนให้นักเรียนทำงานเป็นหมู่คณะ กล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นและผู้สอนควรฝึกฝนเป็นประจำเพื่อให้เกิดความคุ้นเคย เมื่อผู้สอนสามารถสร้างสิ่งเหล่านี้ได้แล้วย่อมสามารถนำนักเรียนทั้งหลายสู่กระบวนการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมายได้

1.2 ผลการวิจัยข้อ 2, 3 และ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ส่งผลให้ความคิดสร้างสรรค์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้น ครูผู้สอนควรมีการทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อพัฒนาการของผู้เรียนในแต่ละกิจกรรมมีการออกแบบหรือพัฒนาการจัดการกระบวนการเรียนการสอนที่มีรูปแบบทฤษฎี แนวคิดที่เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ใหม่ๆอย่างมีคุณภาพจะส่งผลให้ผู้เรียนมีคะแนนในการทดสอบที่สูงขึ้น

1.3 ผลการวิจัยข้อ 5 พบว่า นักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ หลังจากเรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ดังนั้น ครูควรนำนวัตกรรมนี้ไปใช้กับนักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์แตกต่างกันได้ โดยไม่ต้องพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ให้สูงเท่ากัน

### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ไปทดลองใช้เพื่อพัฒนาตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คุณธรรมจริยธรรมด้านต่าง ๆ เช่น ความรับผิดชอบ ความมีวินัย เป็นต้น

2.2 ควรนำคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ Bar Model ไปทดลองใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นหรือระดับชั้นอื่น

2.3 ควรนำตัวแปรอิสระชนิดจัดประเภท เช่น ตัวแปรความวิตกกังวล แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความถนัดทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา เป็นต้น มาศึกษาเพื่อให้ได้องค์ความรู้เพิ่มเติม ในการนำไปใช้วางแผนจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิผลยิ่งขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

กรองทอง ไครีรี และฉวีวรรณ แก้วไพโรษะ. (2554). *คู่มือครูการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปบาร์โมเดล (Bar Model)*

ชั้น ป.4. กรุงเทพฯ: เอ. ที. บี. บิสซิเนส.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง*

*การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

\_\_\_\_\_. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

แจ่มจันทร์ พลศรีตา. (2556). *การพัฒนาคู่มือการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิกร่วมกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญาโท ค.ม. สกนนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

ชูศรี วงศ์รัตน์. (2553). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. (พิมพ์ครั้งที่ 12). นนทบุรี: ไทเนรมิตกิตติอินเตอร์โปรเกรสซิฟ จำกัด.

- ณัฐวลัญช์ เข้มทอง. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิค Bar Model. วิทยานิพนธ์. ศศ.ม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ทัศนีย์ เกตุจินต๊ะ. (2557). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและลบโดยใช้รูปแบบบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2. เชียงราย: โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 3.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิค ฟรินดิง.
- เผชชิกุ จิระการ. (2550). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพลิน แก้วดอก และทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน: การวิจัยผลานวธิ. วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 25(1), 206-224.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2556). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703 พัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์ และกิจวัฒน์ จันทร์ดี. (2556). สอนอย่างไรให้ผู้เรียนมีทักษะแห่งอนาคต ในคู่มือการออกแบบการสอนในศตวรรษที่ 21 สอนสร้างสรรค์ คอลัมน์ Education Ideas ประชาชาติธุรกิจ. เข้าถึงได้จาก Facebook.com/ajWiriya. 17 มิถุนายน 2561.
- ศรันย์ เปรมปรีดา. (2559). การพัฒนาชุดฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยทฤษฎีบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- ศศิมา เชียงแสน. (2561). การพัฒนาชุดการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2551). คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สิริพร ทิพย์คง. (2558). *Mathematical Problem Solving*. เข้าถึงได้จาก <https://www.facebook.com/mathsolv/posts/ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์-ตอน-1-การแก้ปัญหา-problem-solving> สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 30 ธันวาคม 2561.
- สิริพัชร เจริญภาวิโรจน์. (2560). กระบวนการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานในกระบวนการเรียน CEE2205 (ความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็ก). วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 32(2), 1-9.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. ภาพพิมพ์: ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2553). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุพัตรา เส็งเอี่ยม. (2552). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุรชัย อินทสังข์. (2558). การสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บาร์โมเดล (Bar Model). นิตยสาร สสวท, 43(194), 27-30.
- อัมพร เลิศณรงค์. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนภาษาไทยโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง การเขียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 17(1), 100-109.

- อาภันตรา แสงวงศ์. (2557). การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ที่มีผลต่อการ  
คิดวิเคราะห์ ความคิดรวบยอด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.  
วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- อิมรอน ขวัญควิน (2559). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค  
KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์. การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ ครั้งที่ 7 ณ มหาวิทยาลัยมหาดไทย  
วันที่ 23 มิถุนายน 2559.

วารสารบัณฑิตศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร