

# การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาร่วมกับบาร์โมเดล

A Study of Learning Achievement and Mathematics Problem-Solving Abilities Entitled “Division Unit” for Grade 2 Students Using Problem-Solving Process with Bar Model

ราชนก บรรหาร<sup>1,\*</sup>, ลีรินาถ จงกลกลาง<sup>2</sup> และอิสรา พลหงษ์<sup>3</sup>  
Ratchanok Banhan<sup>1,\*</sup>, Sirinat Jongkonhlang<sup>2</sup> and Isara Phonngong<sup>3</sup>

รับบทความ 10 กรกฎาคม 2563 แก้ไข 22 สิงหาคม 2563

ตอบรับ 29 สิงหาคม 2563

Received 10 July 2020 Revised 22 August 2020

Accepted 29 August 2020

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้โดยเป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาร่วมกับบาร์โมเดล มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านหลักร้อย อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 31 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 13 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา 30000  
M.Ed., Student in Curriculum and Instruction Program, Nakhon Ratchasima Rajabhat University,  
Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา 30000  
Asst. Prof. Dr., Faculty of Education, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

<sup>3</sup> อาจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา 30000  
Lecturer Dr., Faculty of Education, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

\* Corresponding author, e-mail: vagus.aaa@gmail.com

และการทดสอบค่าที่ ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหา บารโมเดล

## ABSTRACT

This research was a study of students' learning achievement and problem solving ability using problem solving process with Bar model. The objectives of this research were: 1) To compare learning achievement in grade 2 students before and after learning, and after implementation with 70% criteria; 2) To compare the mathematics problem-solving abilities of grade 2 students between the before and after implementation. Sample groups were 31 Grade 2 students in class 2/2 in second semester of 2020 academic year at Banlakroi School, Nakhon Ratchasima Primary Educational Service Area Office<sup>1</sup> selected by cluster random sampling. The research instruments were 13 lesson plans, the division's achievement test and the test related to mathematics-solving abilities. Statistic were percentage, mean, standard deviation and t-score. The result found that 1) students' learning achievement after learning was higher than the one before and was higher than the one set by the 70 % criterion with statistical significance at .05 level. 2) Mathematics problem-solving abilities after learning was higher than the one before and with statistically significance at .05 level.

**Keywords:** Mathematical process skills, Problems solving process, Bar model

## บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างดี ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560, น. 1) ด้วยความสำคัญของคณิตศาสตร์ จึงกำหนดเป็นหนึ่งในแปดกลุ่มสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรระดับชาติ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรระดับชาติ โดยกำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา ซึ่งการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จจะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ รวมทั้งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้แก่กระบวนการแก้ปัญหาทำให้เหตุผล การ

สื่อสาร การสื่อความหมายการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560, น. 1-3) และกำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิต อาทิเช่น ด้านความรู้ความเข้าใจ ความรู้เชิงจำนวนการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร ความตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายการใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ การให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม การใช้ภาษาและสัญลักษณ์ในการสื่อสารเป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560, น. 3)

แม้ว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญดังกล่าวข้างต้นแล้วนั้น แต่ที่ผ่านมามีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย ดังเช่นรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559-2561 ของโรงเรียนบ้านหลักร้อย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.01, 42.09 และ 44.47 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2559-2561, น. 2) ซึ่งเห็นได้ว่าคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50.00 และเมื่อศึกษาคะแนนรายมาตรฐาน พบว่า สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มาตราฐานที่ 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 64) และเมื่อวิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) จะตรงกับสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตราฐานที่ 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วน เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

จากผลการทดสอบ O-NET สะท้อนให้เห็นความสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อการสอนคณิตศาสตร์เนื่องจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมเข้าใจยาก และครูมุ่งสอนแต่เนื้อหาไม่เห็นสร้างความรู้ความเข้าใจไม่จัดการเรียนสอนคณิตศาสตร์ให้เป็นรูปธรรม (อัมพร ม้าคนอง, 2547, น. 43) นักเรียนไม่มีความเข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่สามารถตีความของโจทย์ปัญหาให้เป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ และไม่สามารถเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ให้ถูกต้องและเหมาะสมกับโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้ ดังนั้นจึงต้องพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหทั้ง 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตรวจสอบการแก้ปัญหา กระบวนการเหล่านี้จะส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดีโดยการประยุกต์ใช้

ขั้นตอนหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์วิธีการแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาและค้นหาคำตอบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น. 77-78)

นอกจากนั้น ยังมีวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ภาพเชื่อมโยงความคิดจากนามธรรมสู่รูปธรรม เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจ และมองเห็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นรูปธรรมมากขึ้น นั่นคือ บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นการวาดบล็อกสี่เหลี่ยมแทนค่าในสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถาม เพื่อเชื่อมโยงความคิดจากสถานการณ์หรือโจทย์ที่ได้รับในรูปแบบของภาพ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยให้เข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และสามารถหาคำตอบ ได้ (Cheong, 2009, p. 47) ทั้งนี้ บาร์โมเดลได้นำมาใช้พัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1983 และเป็นที่ยอมรับของครูในประเทศสิงคโปร์ นำมาใช้เป็นสื่อสำหรับอธิบายโดยใช้แผนผังประกอบโจทย์ปัญหา และจากการใช้บาร์โมเดลพบว่า การวาดแบบจำลองบาร์โมเดลช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี (Hsu and Lai, 2012, p. 1) ดังนั้น บาร์โมเดลจึงทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหาเชื่อมโยงกับการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ แล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดลที่ช่วยให้เข้าใจความคิดรวบยอด สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองทำให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างง่าย และถูกต้อง (กรองทอง ไครี, 2554, น. 2)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจนำการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาร่วมกับบาร์โมเดลมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต เรื่องการหาร โดยมีสาระเกี่ยวกับการแก้โจทย์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่องการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาร่วมกับ

บาร์โมเดลระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และหลังเรียนกับ เกณฑ์ร้อยละ 70

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์ โมเดลระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

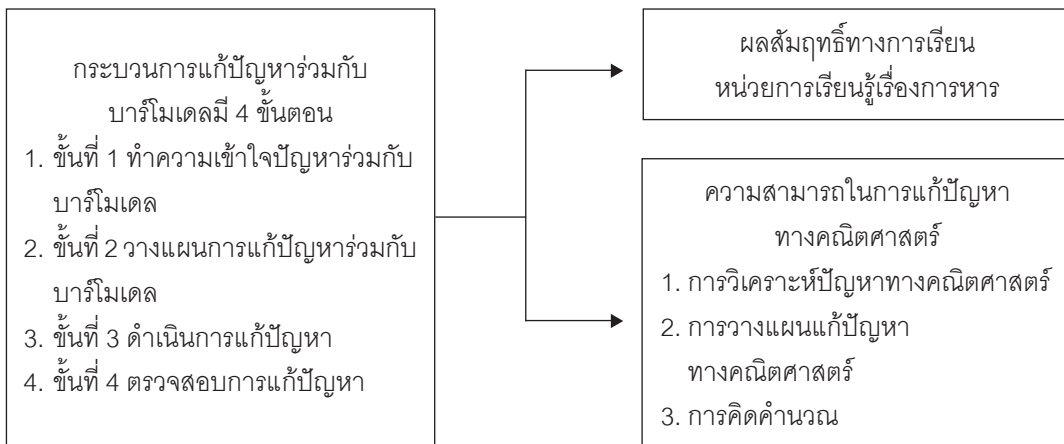
**สมมติฐานการวิจัย**

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการ เรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดลหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**กรอบแนวคิดในการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำการจัดการเรียนรู้แบบ กระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดลมาใช้ในการจัดการ เรียนการสอน โดยมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดล นักเรียนทำความเข้าใจกับโจทย์ ปัญหา และวาดรูปบาร์โมเดลบอกรายละเอียดของโจทย์ ปัญหาว่าเกี่ยวกับอะไร บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดและบอกสิ่ง ที่โจทย์ถามขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดล นักเรียนวางแผนโดยการวาดรูปบาร์โมเดล เพื่อเชื่อมโยง ระหว่างข้อมูลที่โจทย์มีให้กับสิ่งที่ไม่รู้ เพื่อให้ นักเรียนได้คิด วิเคราะห์จากข้อมูลที่ได้จากโจทย์ปัญหาขั้นที่ 3 ดำเนินการ แก้ปัญหานักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบตามที่วางแผนไว้ จากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 4 ตรวจสอบการแก้ปัญหานักเรียนมอง ย้อนกลับไปแต่ละขั้นต่างๆ เพื่อพิจารณาความถูกต้องของ คำตอบอย่างสมเหตุสมผล (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น. 78) เพื่อให้ นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ การ วิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การวางแผนแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ การคิดคำนวณ (ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2544, น. 125) สามารถสรุปกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหลักร้อย อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 62 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนบ้านหลักร้อย จำนวน 31 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) (กิติพงษ์ ลือนาม, 2561, น. 77)

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 13 แผน ประกอบด้วย แผนเตรียมความพร้อม 1 แผน และแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอาหาร 12 แผน รวมทั้งสิ้น 13 แผน 13 ชั่วโมง การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินความสอดคล้อง และเหมาะสมที่ใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.33-5.00 มีค่าเฉลี่ย 4.74 หรืออยู่ในระดับมากที่สุด

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ หาคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ พบว่า ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 44 คน จากนั้นคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.41-0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.40-0.80 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้ Kuder-Ricardson (KR-20) เท่ากับ 0.90 (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 288-289)

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การวางแผนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการคิดคำนวณ เป็นแบบอัตนัยประเภทเขียนตอบ จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 9 คะแนน รวม 18 คะแนน หาคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับข้อคำถาม พบว่า ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 แล้วนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น จำนวน 5 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน จากนั้นคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 2 ข้อ ที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.33-0.51 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.61-0.68 โดยใช้วิธีของ Whitney and Sabers (1970) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 292) เท่ากับ 0.70

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อเสร็จแล้ว ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบกระบวนการแก้ปัญหา ร่วมกับบาร์โมเดลตามแผนการจัดการเรียนรู้ 13 แผน จากนั้นทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ฉบับเดิม

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการหาค่าร้อยละค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test for dependent)

เพื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และการเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test for one sample)

**สรุปผลการวิจัย**

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดล

มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 7.48 คะแนน หลังเรียนเท่ากับ 15.16 คะแนน และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่องการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดล

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	31	20	7.48	3.30	12.758*	.000
หลังเรียน	31	20	15.16	2.51		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่องการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดล หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่องการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดลหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	คะแนนร้อยละ 70	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	31	20	14	15.16	2.51	2.582*	.015

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 7.65 คะแนน หลังเรียน 15.10 คะแนน และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดล

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	31	18	7.65	5.28	8.794*	.000
หลังเรียน	31	18	15.10	4.97		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และเมื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามองค์ประกอบ 3 ด้านพบว่า ด้านการวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ การคิดคำนวณ และด้านการวางแผนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามองค์ประกอบ 3 ด้าน หลังการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดล

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	คะแนนเต็ม	คะแนนร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
1. การวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	6	87.10	5.23	1.45
2. การวางแผนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	6	81.72	4.90	1.90
3. การคิดคำนวณ	6	82.80	4.97	2.15
รวม	18	83.87	15.10	4.97

### อภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่องการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามที่สมมติฐานไว้ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดลในขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา และขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหาเป็นวิธีการที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยทฤษฎีบาร์โมเดล เนื่องจากเป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปธรรมอธิบายความสัมพันธ์ข้อมูลในโจทย์ปัญหาซึ่งเป็นวิธีการใหม่ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยบาร์โมเดล เป็นวิธีการทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาแล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการเชื่อมโยงโจทย์ปัญหาเป็นภาพและสัญลักษณ์จากการคิด ปฏิบัติด้วยการวาดภาพส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจตั้งใจเรียนมากขึ้น ทำให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอนและถูกต้อง นอกจากนี้ ในขั้นตอนการคิดคำนวณและตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดคำนวณและการแสดงเหตุผลทางคณิตศาสตร์ซ้ำๆ ช่วยพัฒนาการคิดคำนวณได้เป็นอย่างดี ดังเช่นงาน

วิจัยของปิยะนันท์งานจัตุรัสและสิรินาถ จงกลกลาง (2562) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบขั้นตอน โดยทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุเมธกฤต นาลาภสุขพิพัฒน์ (2556) พบว่า นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้รูปแบบบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 มากกว่าร้อยละ 50 ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของ เรณุนุชบุญช่วย (2556) พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้รูปแบบบาร์โมเดล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่สอดคล้องตามแนวคิดของ Wong (2009) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดล เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โมเดล เป็นการสื่อสารการจัดการเรียนรู้ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ทฤษฎีที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหา ทำให้เข้าใจคำถามและคำนวณหาคำตอบได้ง่ายขึ้น เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภัทรา ไชยเชษฐา และสิรินาถ จงกลกลาง (2562) พบว่า นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาได้ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน



สูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เพราะกระบวนการแก้ปัญหาได้ฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและใช้วิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดล พบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามที่สมมติฐานไว้ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดลเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนตรวจสอบโดยการมองย้อนกลับไปที่แต่ละขั้นต่างๆ เพื่อพิจารณาความถูกต้องการแก้ปัญหาโดยบาร์โมเดลในการแก้ปัญหาขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยวาดเป็นภาพบาร์โมเดล ทำให้นักเรียนมองโจทย์ปัญหานั้นง่ายขึ้นส่งผลให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ที่สอดคล้องกับ Ferrucci, Kaur, Carter and Yeap (2008) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลเป็นวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์วิธีหนึ่งที่ใช้การวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นแบบจำลองในการแก้ปัญหาและช่วยพัฒนาการคิดทางพีชคณิตของนักเรียน โดยใช้การวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดแตกต่างกันแทนค่า ในสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการถามสอดคล้องกับงานของ BanHar (2008) ได้ศึกษาการใช้บาร์โมเดลเพื่อส่งเสริมการคิดทางพีชคณิตของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่ประเทศสิงคโปร์ พบว่า การใช้บาร์โมเดลช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการคิดทางพีชคณิตของนักเรียนได้เป็นอย่างดีนอกจากนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาได้ส่งผลต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของจันทรา ศิลปราชะ (2551) ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการส่งเสริมการแก้ปัญหา ผลวิจัย พบว่า

นักเรียนมีพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจากใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และงานวิจัยของสุภัทรา ไชยเชษฐ์ และสิรินาถ จงกลกลาง (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนจากการใช้วิธีการแก้ปัญหา พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้สอนต้องคำนึงถึงความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจ ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการวาดรูปบาร์โมเดลของนักเรียนก่อน จากในระยะแรกนักเรียนค่อนข้างใช้เวลา และนักเรียนเกิดความสับสนของการแยกแยะประเด็นปัญหา ดังนั้น ผู้สอนต้องวางแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องคอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำนักเรียนเพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนสำเร็จภายในเวลาที่กำหนด

1.2 การจัดการเรียนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรเน้น ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และส่งเสริมสนับสนุนความรู้ ความคิด และประสบการณ์เดิมของนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับบาร์โมเดลให้มีความหลากหลายทั้งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและชั้นอื่นๆ

2.2 ควรศึกษาตัวแปรตามเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ



## เอกสารอ้างอิง

- กรองทอง ไครีรี. (2554). แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 4. กรุงเทพฯ: เอ ทิม บิสซิเนส.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์  
ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิตติพงษ์ ลือนาม. (2561). วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา.  
นครราชสีมา: โคราชมาร์เก็ตติ้งแอนด์โปรดักชั่น.
- จันทรา ศิลปฉายะ. (2551). การปฏิบัติการพัฒนาทักษะ  
การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรม  
การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทาง  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
(วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
อุบลราชธานี).
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2544). การพัฒนารูปแบบการเรียน  
การสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถ  
ในการคิดขั้นสูง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปิยะนันท์ งานจัตุรัส และสิรินาถ จงกลกลาง. (2562).  
การศึกษผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้  
ปัญหาเศษส่วน ทศนิยม และทักษะและกระบวนการ  
ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L. วารสาร  
ราชพฤกษ์, 17(2), น. 80-87.
- ไพศาล วรคำ. (2559). การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม:  
ตักสิลาการพิมพ์.
- เรณู นุชบุญช่วย. (2556). รายงานการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ  
การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้  
รูปแบบบาร์โมเดล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านบางสีกัม.  
ระนอง: โรงเรียนบ้านบางสีกัม.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2559). รายงาน  
ผลการทดสอบ. สืบค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2562,  
จาก file:///C:/Users/oa/Downloads/SbjStatby  
School\_2559\_P6\_1030010028.pdf.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2560). รายงานผล  
การทดสอบ. สืบค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2562, จาก  
file:///C:/Users/oa/Downloads/SbjStatby  
School\_2560\_P6\_1030010028.pdf.
- \_\_\_\_\_. (2561). รายงานผลการทดสอบ. สืบค้นเมื่อ  
8 พฤษภาคม 2562, จาก file:///C:/Users/oa/  
Downloads/SbjStatbySchool\_2561\_  
P6\_1030010028.pdf.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.  
(2555). การจัดการการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์  
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบัน  
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560).  
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์  
การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุภัทรา ไชยเชษฐ และสิรินาถ จงกลกลาง. (2561).  
การศึกษผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้  
บูรณาการเรื่องอันตรายใกล้ตัว และความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วารสาร  
ชุมชนวิจัย, 12(2), น. 251-267.
- สุเมธกฤต นาลากสุขพิพัฒน์. (2556). ศึกษาผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหา  
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้รูปแบบบาร์โมเดล  
สำหรับห้องเรียนพิเศษภาษาอังกฤษ ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 1 โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา. นครปฐม: โรงเรียน  
ศรีวิชัยวิทยา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560).  
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์  
การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- อัมพร ม้าคนอง. (2547). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Ban, H. Y. et al. (2008). *Developing mathematical thinking in Singapore elementary schools*. Retrieved September 20, 2019, from [http://archive.criced.tsukuba.ac.jp/data/2009/02/Yeap\\_Ban\\_Har.pdf](http://archive.criced.tsukuba.ac.jp/data/2009/02/Yeap_Ban_Har.pdf)
- Cheong, Y. (2009). The model method in Singapore. *The mathematics teacher*, 6(2), pp. 47-104.
- Ferrucci, B. J., Kaur, B., Carter, J. A. & Yeap, B. H. (2008). Using a model approach to enhance algebraic thinking in the elementary school mathematics classroom. In Greenes, C. E. & Rubenstein, R. (Eds.), *Algebra and algebraic thinking in school mathematics* (pp. 195-209). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Hsu, M. H. & Lai, H. (2012). Re-examining the influence of trust on online repeat purchase intention: The moderating role of habit and its antecedents. *decision support systems*, 53(4), pp. 835-845.
- Wong, S. (2009). *Teaching mathematics*. New York: Harper & Raw.