

# **A STUDY OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING ABILITY. BY USING POLYA'S PROBLEM-SOLVING PROCESS TOGETHER WITH THE BAR MODEL TECHNIQUE ON ADDING, SUBTRACTING, MULTIPLYING, DIVIDING, MIXING FOR GRADE 3 STUDENTS**

Suapporn RITDECH<sup>1</sup>, Anuwat JIRAWATTANAPANIT<sup>1\*</sup> and Kantapon CHAISENA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Education, Phuket Rajabhat University, Thailand; s6110357225@pkru.ac.th (S. R.); anuwat.j@pkru.ac.th (A. J.) (Corresponding Author)

<sup>2</sup> Faculty of Science and Technology, Phuket Rajabhat University, Thailand; kantapon.c@pkru.ac.th

## **ARTICLE HISTORY**

**Received:** 24 February 2023

**Revised:** 15 March 2023

**Published:** 27 March 2023

## **ABSTRACT**

The purpose of this research was to study the learning achievement and ability to solve mathematical problems from the learning management after receiving the learning management that used the problem-solving process according to the concept of Polya with The bar model technique on adding, subtracting, multiplying, and dividing mixed numbers of Prathom Suksa 3 students at Plookpanya Municipal School under the Royal Patronage of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn. Phuket The target group is 40 grade 3/5 students in the academic year 2022. The research tools were 1) a learning management plan using the problem-solving process based on Polya's concept with the Bar model technique, 2) a learning achievement test, and 3) a problem-solving ability test. math problem. The results of the research revealed that 1) post-learning achievement in mathematics was higher than before, and there were 23 students, accounting for 57.50 percent, with post-learning achievement higher than the criteria of 70 percent, and 2) the ability to solve problems. The students' mathematics problems after learning management had an average score of 6.54 out of 8, which was higher than 70% when compared to the criteria.

**Keywords:** Learning Management by Polya's Problem-Solving Process, Bar Model Technique, Ability to Solve Mathematical Problems

**CITATION INFORMATION:** Ritdech, S., Jirawattanapanit, A., & Chaisena, K. (2023). A Study of Mathematics Learning Achievement and Problem Solving Ability. By Using Polya's Problem-Solving Process Together with the Bar Model Technique on Adding, Subtracting, Multiplying, Dividing, Mixing for Grade 3 Students. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 1(3), 21.

# ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สุภาพร ฤทธิ์เดช<sup>1</sup>, อนุวัตร จิรวัดพนพานิช<sup>1\*</sup> และ กันทภณ ชัยเสนา<sup>2</sup>

<sup>1</sup> คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต; s6110357225@pkru.ac.th (สุภาพร); anuwat.j@pkru.ac.th (อนุวัตร) (ผู้ประพันธ์บรรณกิจ)

<sup>2</sup> คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต; kantapon.c@pkru.ac.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลปลุกปัญญาในพระอุปถัมภ์ฯ จังหวัดภูเก็ต กลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/5 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีนักเรียนจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 57.50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 6.54 จากคะแนนเต็ม 8 ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วสูงกว่าร้อยละ 70

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา, เทคนิคบาร์โมเดล, ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

**ข้อมูลการอ้างอิง:** สุภาพร ฤทธิ์เดช, อนุวัตร จิรวัดพนพานิช และ กันทภณ ชัยเสนา. (2566). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 1(3), 21.

## บทนำ

การศึกษาในปัจจุบันมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศ เพราะการศึกษาเป็นรากฐานของการพัฒนาทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจและสังคม การศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ จำจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 ให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับ หลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ที่ต้องการให้เยาวชนมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ แต่ในปัจจุบันกลับพบว่าทักษะเหล่านี้ที่อยู่ในวิชาคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เห็นได้จากผลการพัฒนาการศึกษาในช่วงปี พ.ศ.2552-2559 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยต่ำกว่าหลายประเทศในแถบเอเชีย และมีแนวโน้มต่ำลงทุกปี รวมถึงจากที่วิจัยได้จัดการเรียนรู้ภายในชั้นเรียน พบว่านักเรียนในชั้นเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แปลความหมายโจทย์ไม่ได้ ขาดการคิดอย่างมีเหตุผล และขาดการคิดอย่างมีระบบ รวมไปถึงรูปแบบการสอนที่ใช้อยู่เป็นประจำอาจไม่เหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ นันทน์ กมขุนทด (2552) และบุณทริกา พงษ์ศิริวรรณ (2552) กล่าวว่าสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นเพราะนักเรียนขาดความสามารถในการคิด การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แก้โจทย์ปัญหา

Polya (1957) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน และขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ การแก้ปัญหามารูปของโพลยาที่มีขั้นตอนที่ชัดเจน นักเรียนได้ฝึกคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิมล (2550) ที่กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหามารูปของโพลยาเป็นกระบวนการที่ฝึกให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหามีลำดับขั้นตอน ซึ่งจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นยุทธวิธีการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ใช้การ วาดรูปบาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยจะวาดเป็นรูปบล็อกหรือบาร์ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียกว่า Singapore Bar Model หรือ Singapore Block Model หรือเรียกสั้นๆ ว่า Bar Model การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ Bar Model สามารถทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจาก โจทย์ปัญหามาเชื่อมโยงกับการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (กรองทอง ไครีรี, 2554: 2, อ้างถึงใน ธนาวิทย์ รัต คุปตคุณันท์, 2558: 3)

Branca (1980: 37-22) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาเป็นทักษะที่เรียนและสอนได้ยากที่สุดใน จำนวนเนื้อหาวิชาต่างๆ ในหลักสูตรประถมศึกษาทักษะการแก้ปัญหานั้นมีความสำคัญ เพราะในชีวิตประจำวันของมนุษย์ต้องประสบกับปัญหาต่างๆ มากมาย Bell (1978)กล่าวว่า การแก้ปัญหามีช่วยให้นักเรียนรู้ข้อเท็จจริง ทักษะ มโนคติและหลักการต่างๆ โดยการแสดงการประยุกต์ใช้ใน คณิตศาสตร์และที่สัมพันธ์กับสาขาอื่นๆ และความสามารถในการแก้ปัญหามารูปทางคณิตศาสตร์ สามารถถ่ายโยงไปสู่การแก้ปัญหามารูปทั่วๆ ไปได้โดย Muraski (1979)กล่าวว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับ การฝึกให้อ่านทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จะมีความสามารถในการแก้ปัญหามารูปสูงกว่าที่ไม่ได้รับการฝึก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาผลงานวิจัยของ ณัฐนันท์ แสนเรือน (2556: 44) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง พบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหานั้น เริ่มจากการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาก่อนว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้บ้างและต้องการให้หาสิ่งใด จากนั้นจึงวางแผนแบบจำลอง แทนปริมาณของข้อมูลในสิ่งที่อยู่ในโจทย์ปัญหา แล้วจึงเลือกแบบจำลองที่จะใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อนำไปสู่การเขียนประโยคสัญลักษณ์ แล้วจึงหาคำตอบของโจทย์ปัญหานั้น ซึ่งการวาดแบบจำลอง เป็นการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

แสดงปริมาณของข้อมูล แสดงการอธิบายสถานการณ์หรือแสดง ความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในโจทย์ปัญหา ซึ่งช่วยให้นักเรียนมองเห็นสิ่งที่เป็นามธรรม ทำให้นักเรียนเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ได้ถูกต้อง ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) มาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้มา เป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูในวิชาคณิตศาสตร์ ให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

## วิธีการวิจัย

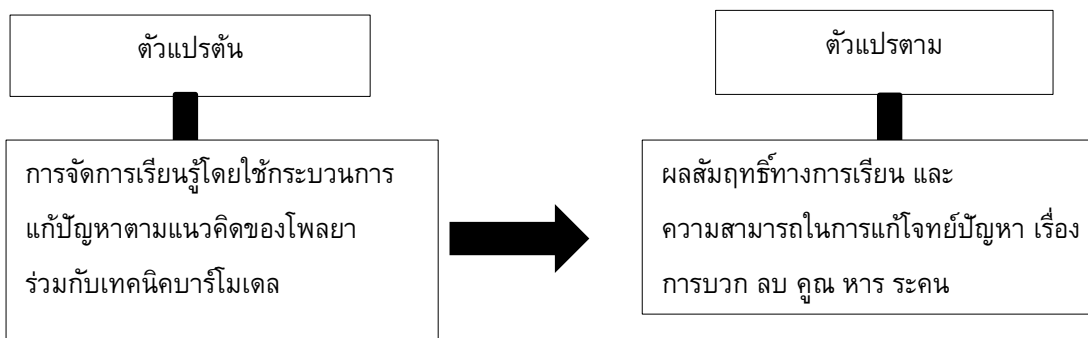
### กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/5 จำนวน 40 คน โรงเรียนเทศบาลปลุกปัญญาในพระอุปถัมภ์

### การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ให้นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนแล้วดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา จำนวน 8 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผน จึงทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

### กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

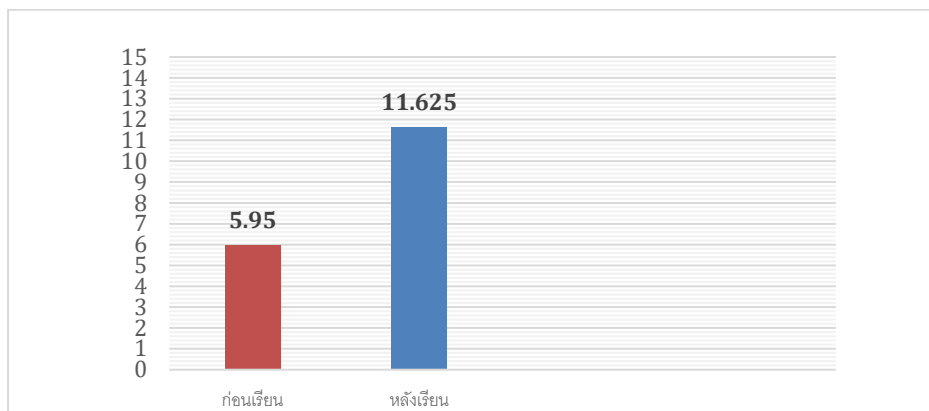
## ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล

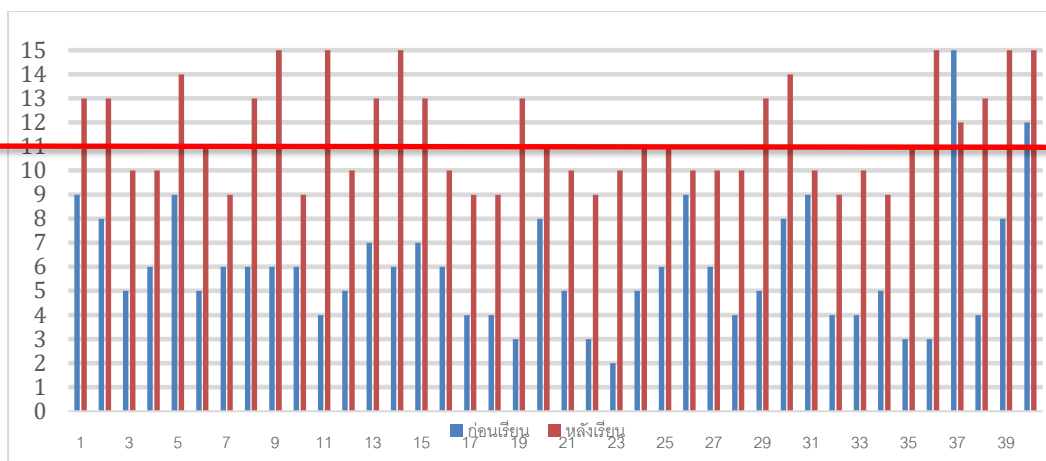
ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล

ข้อมูล	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ )
ก่อนเรียน	40	15	5.95	4.12
หลังเรียน	40	15	11.625	2.30

จากตารางที่ 1 นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 40 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศศาสตร์ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 5.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.12 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศศาสตร์หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 11.625 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.30



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล



ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนรายบุคคล

จากภาพที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล ซึ่งนักเรียนจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 57.50 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ได้แก่เลขที่ 1, 2, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 17, 19, 22, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 37, 38 และ 40 และมีนักเรียนจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 42.50 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนน้อยกว่าร้อยละ 60 ได้แก่เลขที่ 3, 5, 7, 10, 12, 15, 16, 18, 20, 21, 23, 24, 29, 32, 35, 36 และ 39

ตอนที่ 2 การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับนักเรียน ดังนี้

ตารางที่ 2 การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล

ข้อมูล	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ )
หลังเรียน	40	8	6.54	2.65

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 6.54 จากคะแนนเต็ม 8 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังเรียนเท่ากับ 2.65 ซึ่งจากการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนมีกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล ดังนี้

### ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

### ภาพที่ 4 แนวคิดของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

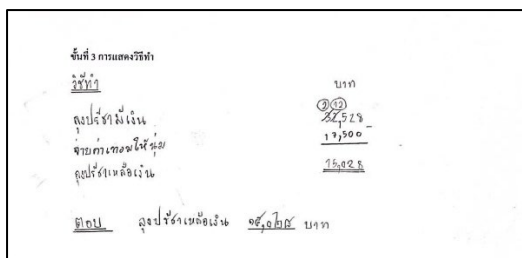
จากภาพที่ 4 พบว่านักเรียนสามารถระบุได้ว่าโจทย์เป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร โจทย์กำหนด อะไรมาให้บ้างและโจทย์ถามอะไร ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 60 แนวคิดที่นักเรียนสามารถระบุได้ว่าโจทย์เป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร โจทย์กำหนด อะไรมาให้บ้างและโจทย์ถามอะไร ถูกต้องบางส่วน ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 32.5 และมีแนวคิดที่นักเรียนสามารถระบุได้ว่าโจทย์เป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้างและโจทย์ถามอะไร ได้ไม่ถูกต้อง ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 7.5

### ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

### ภาพที่ 5 แนวคิดของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

จากภาพที่ 5 พบว่านักเรียนสามารถวาดภาพบาร์โมเดลได้ถูกต้องบางส่วน และเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 25 แนวคิดที่นักเรียนสามารถวาดภาพบาร์โมเดลได้ถูกต้องบางส่วน แต่เขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 45 และแนวคิดที่นักเรียนวาดภาพบาร์โมเดลไม่ถูกต้อง และเขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 30

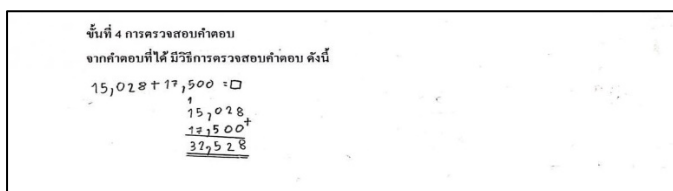
### ขั้นที่ 3 ขั้นการแสดงผลวิธีทำ



ภาพที่ 6 แนวคิดของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ชั้นการแสดงวิธีทำ

จากภาพที่ 6 พบว่านักเรียนสามารถแสดงการตรวจสอบคำตอบถูกต้องมีการสรุปคำตอบ อย่างถูกต้อง ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 82.5 แนวคิดที่นักเรียนสามารถแสดงการตรวจสอบคำตอบถูกต้อง แต่ไม่มีการสรุปคำตอบ ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 และแนวคิดที่นักเรียนแสดงการตรวจสอบคำตอบที่ไม่ถูกต้องและไม่มีการสรุปคำตอบ ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5

#### ชั้นที่ 4 ชั้นการตรวจสอบคำตอบ



ภาพที่ 7 แนวคิดของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ชั้นการตรวจสอบคำตอบ

จากภาพที่ 7 พบว่านักเรียนสามารถแสดงการตรวจสอบคำตอบถูกต้อง แต่ไม่มีการสรุปคำตอบ ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 90 และพบว่านักเรียนไม่มีการแสดงการตรวจสอบคำตอบ และการสรุปคำตอบ ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10

#### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/5 จำนวน 40 คน มีผลการเรียนรู้ก่อนเรียนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.95 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.12 และมีผลการเรียนรู้หลังเรียนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 11.625 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.30 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/5 จำนวน 40 คน จากผลการวิเคราะห์พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.12 จากคะแนนเต็ม 8 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนเท่ากับ 1.65

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า

ผู้วิจัยได้นำวิธีการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาและเทคนิคบาร์โมเดล มีความสำคัญและเป็นประโยชน์ คือ ช่วยให้นักเรียนคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ครูจึงต้องคอยแนะนำ ชี้แนะแนวทางให้นักเรียนได้คิดพิจารณา และวิเคราะห์ให้หลากหลายมากที่สุด และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา แต่ละขั้นตอนให้เพื่อนและครูได้ ฟัง และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการนำเสนอของกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนกล้าแสดงออกมีความเชื่อมั่นในตนเอง ได้เรียนรู้การแก้ปัญหาที่หลากหลายจากกลุ่มอื่น ๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงหรือใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ (นฤมล ทิพย์พิณี, 2560) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/5 จำนวน 40 คน ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลปลุกปัญญา ในพระอุปถัมภ์ฯ จังหวัดภูเก็ต หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล สอดคล้องกับงานวิจัย ดารณี เกตุประกอบ (2564) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกและการลบ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล สำหรับประถมศึกษาปีที่ 4 ผลวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบ มีค่ามัธยฐาน เท่ากับ 38.00 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 (30 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p < 0.05$ )

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล เมื่อนำมาวิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่ามีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้เกิดผลและสะท้อน ผลได้หลายรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี นอกจากให้นักเรียนคิดพิจารณาจากข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดไว้ให้ซึ่งเป็นการกำหนดกรอบแนวคิดไม่ให้เบี่ยงเบนหรือหลุดนอกรอบ ทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเปรียบเทียบการคิดก่อนการสรุปด้วยตนเอง และยังช่วยให้นักเรียนอ่อนปานกลางและเก่งมี โอกาสได้เรียนรู้และรับวิธีการคิดอย่างเป็นระบบและขั้นตอนร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ฉัตรกาญจน์ ธานีพูน และ นางลักษณะ วิริยะพงษ์ ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล ผลการวิจัยพบว่า 1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่า เกณฑ์ 75/75 2. พัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียน ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ย จากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 17.20 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดลเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับ บาร์โมเดลเพื่อ



พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- นวลฤทัย ลาพาแว. (2558). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย,
- ภัทรา นิคมานนท์. (2543). *การประเมินผลการเรียน*. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทิพย์วิสุทธิ .
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). *วิธีการจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- Branca. (1980). *A Problem Solving as a Goal, Process, and Basic Skills in Problem Solving in School Mathematics 1980 Yearbook, Fifth Printing*. Virginia: The National Council of Teacher of Mathematics Inc., 1980.
- Ministry of Education. (2017). *Indicators and core learning content of the mathematics learning subject group (2017 revised edition) according to the basic education core curriculum, 2008*. Bangkok, printing house, Agricultural Cooperative Association of Thailand. Ltd.
- Nuanruethai Lapawe. (2015). *Organizing learning activities to develop mathematical problem solving skills according to Polya's problem-solving process combined with the bar model drawing technique. For students in grade 2*. (Master of Education Thesis), Chiang Rai Rajabhat University,
- Pattra Nikmanon. (2000). *Assessment of learning outcomes*. Bangkok: Thipayawisut Limited Partnership .
- Luan Saiyot and Angkhana Saiyot. (1996). *Techniques for measuring learning outcomes*. Bangkok: Suwiriyan.
- Suwit Mulkham and Orathai Mulkham. (2002). *Methods of learning management: to develop knowledge and skills*. Bangkok: Print Limited Partnership.

**Data Availability Statement:** The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

**Conflicts of Interest:** The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

**Publisher's Note:** All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



**Copyright:** © 2023 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).