



การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา  
ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITY PACKAGE USING PROBLEM  
SOLVING PROCESSES OF POLYA WITH BAR MODEL DRAWING TECHNIQUE  
ON FRACTIONS TO PROMOTE SOLVING MATH PROBLEM ABILITY  
FOR PRIMARY 5 STUDENTS

วิทยานิพนธ์

ของ

มลิวัดย์ โพธิมณี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

พฤษภาคม 2567

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา  
ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITY PACKAGE USING PROBLEM  
SOLVING PROCESSES OF POLYA WITH BAR MODEL DRAWING TECHNIQUE  
ON FRACTIONS TO PROMOTE SOLVING MATH PROBLEM ABILITY  
FOR PRIMARY 5 STUDENTS

วิทยานิพนธ์

ของ

มลิวัลย์ โพรหมณี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

พฤศจิกายน 2567



## ใบรับรองวิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา  
ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Development of Learning Activity Package using Problem Solving Processes of Polya with  
Bar Model Drawing Technique on Fractions to Promote Solving Math Problem Ability  
for Primary 5 Students

มลิวัลย์ โพธิ์มณี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานสอบวิทยานิพนธ์

(รองศาสตราจารย์เมลา ประเสริฐสังข์)

ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขาวเรศ ใจเย็น)

กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(อาจารย์ ดร.ณัฐจินุช จุกคำวงศ์)

ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

เกษ รัชต์

รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

(อาจารย์ ดร.เจนวิทย์ วารีบ่อ)

วันที่ 25 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2567

มลิวัลย์ โพธิ์มณี. (2567). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา  
ของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริม  
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.  
วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

#### คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขาวเรศ ใจเย็น

ประธานกรรมการ

ปร.ค. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี

กรรมการ

กศ.ค. (หลักสูตรและการสอน)

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ  
แก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา  
ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา  
ของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา  
ของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่  
นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี  
ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่  
1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูป  
บาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน 2) แบบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ และ  
3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่  
ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา  
ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.23/81.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ :** ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล, ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เศษส่วน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Maliwan Phothimani. (2024). **The Development of Learning Activity Package using Problem Solving Processes of Polya with Bar Model Drawing Technique on Fractions to Promote Solving Math Problem Ability for Primary 5 Students.** Thesis M.Ed. (Curriculum and Instruction). Chanthaburi: Rambhai Barni Rajabhat University.

**Thesis Advisors**

|  |          |
|--|----------|
| Assistant Professor Dr. Yaowares Chaiyen<br>Ph.D. (Science Education)      | Chairman |
| Assistant Professor Dr. Wiwat Petsri<br>Ed.D. (Curriculum and Instruction) | Member   |

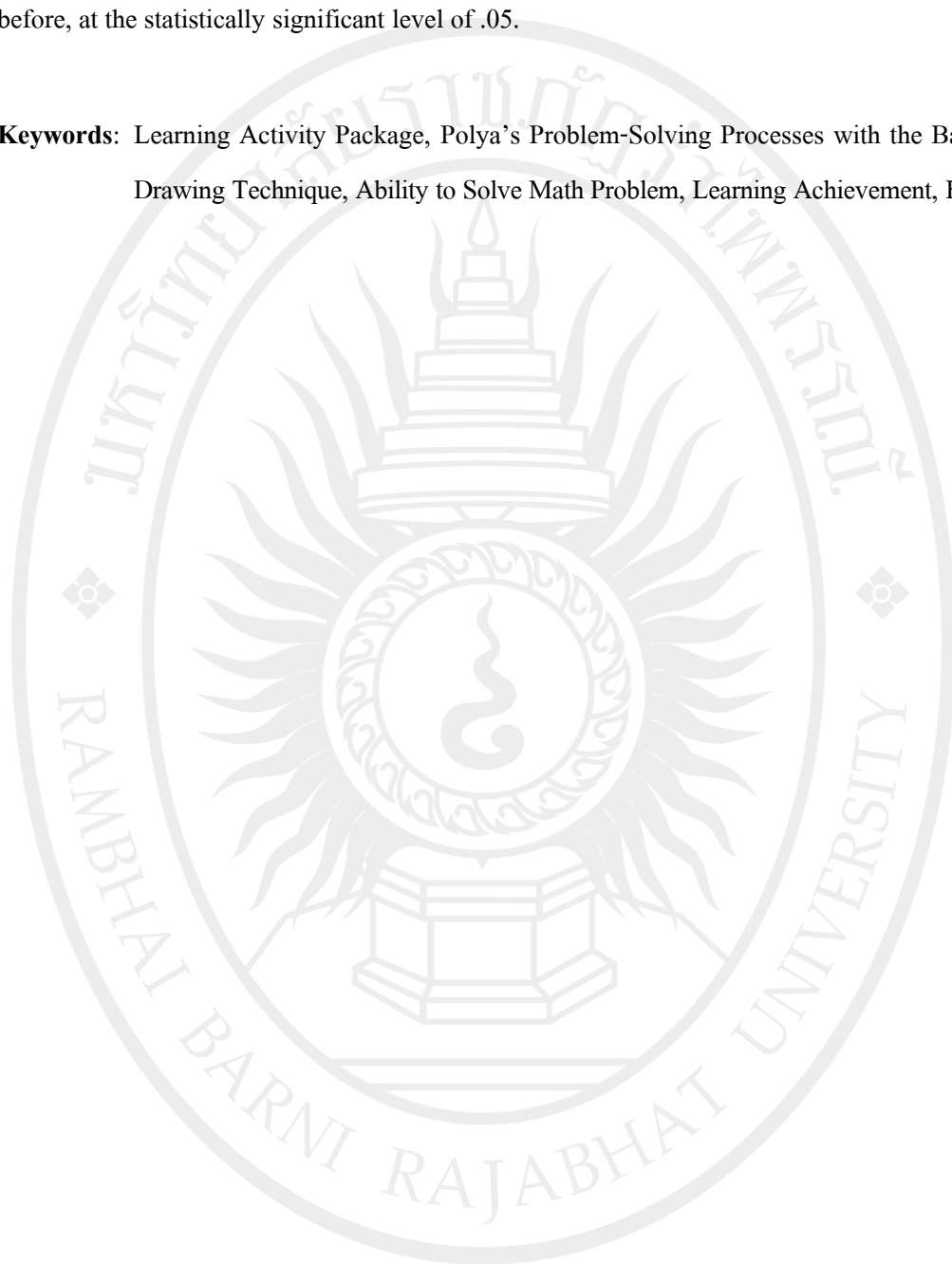
**Abstract**

The objectives of this research were to: 1) develop a learning activity package using Polya's problem-solving processes with the bar model drawing technique on fractions for Primary 5 students, ensuring effectiveness according to the 80/80 criteria; 2) compare the students' ability to solve math problems before and after using the learning activity package; and 3) compare the student's learning achievements before and after using the learning activity package. The sample used in this research was a group of 30 Primary 5 students from Watthapsai School, Pongnamron District, Chanthaburi Province, obtained through multi-step random sampling, consisting of one classroom. The research instruments were: 1) a learning activity package using Polya's problem-solving processes with the bar model drawing technique on fractions, 2) a test of the students' ability to solve math problems, and 3) a learning achievement test on fractions. The statistics used for analyzing the collected data were: percentage, mean, standard deviation (S.D.), and t-test.

The results revealed that: 1) the learning activity package using Polya's problem-solving processes with the bar model drawing technique on fractions for Primary 5 students had an effectiveness of 83.23/81.11, surpassing the established criterion of 80/80; 2) the students had a higher ability to solve math problems after using the learning activity package compared to their performance before, at the statistically significant level of .05; and 3) the students had a higher

learning achievement after using the learning activity package compared to their performance before, at the statistically significant level of .05.

**Keywords:** Learning Activity Package, Polya's Problem-Solving Processes with the Bar Model Drawing Technique, Ability to Solve Math Problem, Learning Achievement, Fractions



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณา และความช่วยเหลือเป็นอย่างดี จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เขาวเรศ ใจเย็น ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิวัฒน์ เพชรศรี กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำ และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในงานวิจัยด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ยินดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทั้งสามท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ เฉลลา ประเสริฐสังข์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร. ณัฐฉิน ชูคำวงศ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้แนวทาง และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้บริหาร โรงเรียน คณะครู โรงเรียน วัดทับไทร ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัย และนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจนเสร็จสิ้นด้วยดี รวมทั้งคณาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้และประสบการณ์อันมีคุณค่ายิ่งต่อผู้วิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยและการทำงานต่อไป

คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแต่บิดา มารดา ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จทางการศึกษา และทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

มลิวัลย์ โปธิมณี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



## สารบัญ

| บทที่ |   | หน้า |
|-------|---|------|
| 1     | บทนำ.....   | 1    |
|       | ความเป็นมา.....   | 1    |
|       | วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....  | 4    |
|       | ประโยชน์ของการวิจัย.....  | 4    |
|       | ขอบเขตของการวิจัย.....  | 4    |
|       | นิยามศัพท์เฉพาะ.....  | 6    |
|       | กรอบแนวคิดในการวิจัย.....   | 7    |
|       | สมมติฐานในการวิจัย.....   | 8    |
| 2     | แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....  | 9    |
|       | หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง<br>พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ..... | 9    |
|       | สาระการเรียนรู้ของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....  | 9    |
|       | มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....  | 10   |
|       | ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....                      | 11   |
|       | ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....  | 14   |
|       | ความหมายของชุดกิจกรรม.....  | 14   |
|       | ประเภทของชุดกิจกรรม.....  | 15   |
|       | องค์ประกอบของชุดกิจกรรม.....  | 19   |
|       | ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม.....  | 20   |
|       | การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม.....  | 23   |
|       | โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....   | 26   |
|       | ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....  | 26   |
|       | กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....  | 27   |
|       | การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา.....  | 30   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่   | หน้า |
|---|------|
| 2 (ต่อ)   |      |
| เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล.....                                       | 35   |
| ความหมายของบาร์โมเดล.....   | 35   |
| ประเภทของบาร์โมเดล.....   | 36   |
| รูปบาร์โมเดลแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ (Part-whole Model).. | 46   |
| รูปบาร์โมเดลแบบการเปรียบเทียบ (The Comparison Model).....           | 47   |
| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....                           | 48   |
| ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....                | 48   |
| การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....                     | 49   |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....  | 53   |
| ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....                               | 54   |
| การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....                                    | 55   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....  | 58   |
| งานวิจัยต่างประเทศ.....   | 58   |
| งานวิจัยในประเทศ.....   | 59   |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....   | 62   |
| การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....                        | 62   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....                                     | 63   |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล.....  | 71   |
| การวิเคราะห์ข้อมูล.....   | 72   |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                | 73   |
| 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....   | 74   |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....                            | 74   |
| การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                    | 75   |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....   | 77   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่  | หน้า |
|--|------|
| 5  |      |
| สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....  | 80   |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....   | 80   |
| วิธีดำเนินการวิจัย.....  | 80   |
| สรุปผลการวิจัย.....  | 83   |
| อภิปรายผล.....   | 83   |
| ข้อเสนอแนะ.....  | 88   |
| บรรณานุกรม.....  | 90   |
| ภาคผนวก.....   | 97   |
| ภาคผนวก ก  รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....  | 98   |
| ภาคผนวก ข  หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย.....   | 105  |
| ภาคผนวก ค  ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา<br>ของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริม<br>ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5..... | 108  |
| ภาคผนวก ง  แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถ<br>ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....   | 134  |
| ภาคผนวก จ  การหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์<br>โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูป<br>บาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....                       | 150  |
| ภาคผนวก ฉ  การหาคุณภาพแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหและแบบทดสอบ<br>วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้.....  | 172  |
| ประวัติย่อผู้วิจัย.....  | 187  |

## สารบัญตาราง

| ตาราง |   | หน้า |
|-------|---|------|
| 1     | ตารางแสดงตัวชี้วัด/สาระการเรียนรู้แกนกลางในสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต.....   | 12   |
| 2     | รูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา....  | 49   |
| 3     | ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวมของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....   | 51   |
| 4     | ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....  | 52   |
| 5     | เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....   | 53   |
| 6     | เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....   | 69   |
| 7     | แบบแผนการวิจัย.....   | 71   |
| 8     | การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม.....   | 72   |
| 9     | ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....        | 76   |
| 10    | ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5...            | 77   |
| 11    | ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 80/80.....              | 77   |
| 12    | ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....          | 78   |
| 13    | ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5..... | 79   |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตาราง  | หน้า |
|--|------|
| 14 แบบแผนการวิจัย.....   | 81   |
| 15 การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....                                     | 155  |
| 16 การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลเรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....               | 162  |
| 17 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....  | 164  |
| 18 การหาประสิทธิภาพของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....           | 166  |
| 19 คะแนนผลการเปรียบเทียบกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน ก่อนเรียนและหลังเรียน..... | 168  |
| 20 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน ก่อนเรียนและหลังเรียน.....                  | 170  |
| 21 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหากับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้.....   | 173  |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตาราง  | หน้า |
|--|------|
| 22 การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยสูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20).....            | 174  |
| 23 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา.....                           | 176  |
| 24 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ กับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้..... | 177  |
| 25 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยสูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20).....      | 179  |
| 26 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้.....                     | 185  |

## สารบัญภาพประกอบ

| ภาพประกอบ  | หน้า |
|--|------|
| 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....  | 7    |
| 2 เขียนคำอธิบายแทนจำนวนและสิ่งที่เกี่ยวข้องไว้ข้าง ๆ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า.....  | 37   |
| 3 ภาพส่วนย่อย - ส่วนรวม สำหรับใช้ในการบวกหรือการลบ.....  | 37   |
| 4 ภาพกำหนดส่วนย่อยมาให้แล้วหาส่วนรวมทั้งหมด.....   | 37   |
| 5 ภาพกำหนดส่วนรวมทั้งหมดและส่วนย่อยมาให้หนึ่งส่วน แล้วหาส่วนย่อยอีกหนึ่งส่วน.....  | 38   |
| 6 ภาพกำหนดให้มีส่วนย่อยที่เท่า ๆ กัน สำหรับใช้ในการคูณหรือการหาร.....  | 38   |
| 7 ภาพกำหนดส่วนย่อยที่เท่ากันและจำนวนของส่วนย่อยมาให้ แล้วหาค่าของส่วนรวมทั้งหมด.....   | 39   |
| 8 ภาพกำหนดส่วนรวมทั้งหมดและจำนวนของส่วนย่อยมาให้ แล้วหาค่าของส่วนย่อยแต่ละส่วนที่เท่า ๆ กัน.....   | 39   |
| 9 ภาพตัวอย่างกรณีที่ 1 : วาดรูปบาร์โมเดลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนให้จำนวนสองจำนวนที่กำหนดให้สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งยาวกว่าอีกรูปหนึ่ง แล้วหาค่าของส่วนที่แตกต่างกัน..... | 40   |
| 10 ภาพตัวอย่างกรณีที่ 2 : กำหนดจำนวนมาให้จำนวนหนึ่งและค่าของส่วนที่แตกต่างกันแล้วให้หาว่าอีกจำนวนหนึ่งมีค่าเท่าใด.....   | 40   |
| 11 ภาพแบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดเป็นส่วน ๆ ตัวอย่างที่ 1.....  | 41   |
| 12 ภาพแบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดเป็นส่วน ๆ ตัวอย่างที่ 2.....  | 42   |
| 13 ภาพแบบจำลองแบบเปรียบเทียบ ตัวอย่างที่ 3.....  | 43   |
| 14 ภาพแบบจำลองแสดงตามความเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างที่ 4.....  | 44   |
| 15 ภาพแสดงเปรียบเทียบความยาวของรูปบาร์โมเดล.....   | 45   |
| 16 ภาพแสดงจำนวนและสิ่งที่เกี่ยวข้องไว้ข้าง ๆ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตัวอย่างที่ 1.....  | 45   |
| 17 ภาพแสดงจำนวนและสิ่งที่เกี่ยวข้องไว้ข้าง ๆ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตัวอย่างที่ 2.....  | 46   |
| 18 ภาพแสดงข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วน ๆ ตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไปโดยสถานการณ์อาจอยู่ในรูปการบอกแต่ละส่วนมาให้ ตัวอย่างที่ 3.....   | 46   |
| 19 ภาพแสดงข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วน ๆ ตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไปโดยสถานการณ์อาจอยู่ในรูปการบอกแต่ละส่วนมาให้ ตัวอย่างที่ 4.....   | 47   |
| 20 ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไปตัวอย่างที่ 5.....  | 47   |

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมา

คณิตศาสตร์เป็นบทบาทสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560 : 1) ซึ่งสอดคล้องกับ (พิมพ์พร อสัมภินพงส์. 2562 : 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่สำคัญยิ่งต่อการดำรงชีวิตประจำวัน สามารถฝึกให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบ มีระเบียบ วิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้ ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นศาสตร์ที่ไม่ใช่เพียงการคิดคำนวณ แต่คณิตศาสตร์เป็นวิชาเกี่ยวกับมโนทัศน์ มีลักษณะสากลเป็นภาษาสัญลักษณ์ กำหนดสัญลักษณ์เพื่อสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ มีความเป็นเหตุเป็นผล ฝึกการคิดอย่างมีระบบระเบียบ ฝึกการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล (ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ. 2561 : 1) ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2560 : 2) ได้กล่าวว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ได้มีการปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัย คำนึงถึงการส่งเสริมให้ให้นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ ทั้งในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร ให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ สามารถควบคุมกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการคิดของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากความสำคัญดังกล่าว การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเป็นศาสตร์ของการคิดคำนวณเนื้อหาสาระเป็นนามธรรม เป็นเรื่องที่ไกลตัวผู้เรียน ยกสถานการณ์สมมติที่ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ต้องอาศัยการฝึกทักษะพื้นฐานของกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์เป็นรูปธรรม จากสิ่งที่ใกล้ตัวเพื่อนำเข้าสู่เนื้อหา นำกิจกรรมที่สามารถเพิ่มประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมให้กับผู้เรียน เพื่อสร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นในตัวของนักเรียนได้ (พิมพ์พร อสัมภินพงส์. 2562 : 3) ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในทุกระดับชั้นนั้น ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์โจทย์ การอธิบายโจทย์ การคิดคำนวณ การหาผลลัพธ์ของคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้การแก้ปัญหาจากโจทย์ ในการเรียนคณิตศาสตร์



ให้คตินั้นนอกจากการเรียนรู้ตามหลักสูตรแล้วยังต้องควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2560 : 4) ได้กล่าวว่า นักเรียนเป็นผู้ที่มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ทักษะและกระบวนการคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้แก่ 1) การแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 4) การเชื่อมโยงความรู้ และ 5) การคิดสร้างสรรค์ อีกทั้งเป้าหมายของการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นต้องการให้ผู้เรียนได้มี โนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีทักษะการคิดคำนวณ สามารถนำหลักการกฎ สูตร มาใช้และแก้ปัญหาได้ (สิริพร ทิพย์คง. 2558 : 5) ซึ่งสอดคล้องกับขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2561 : 166) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นโจทย์คำถามหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการหาคำตอบของปัญหาซึ่งต้องใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา อีกทั้งยังต้องอาศัยความสามารถในการแก้ปัญหาเข้ามาดำเนินการของขั้นตอนการหาคำตอบอีกด้วย

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาทับไทร จำนวน 9 โรงเรียน พบว่าในปีการศึกษา 2562 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 34.15 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. ออนไลน์. 2562) ปีการศึกษา 2563 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 34.00 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. ออนไลน์. 2563) และปีการศึกษา 2564 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.33 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. ออนไลน์. 2564) ซึ่งได้วิเคราะห์ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดพบว่า สารที่ส่งผลให้คะแนนไม่เป็นไปตามเป้าหมายนั้น คือ สารที่ 1 จำนวนและพีชคณิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560 : 2) ซึ่งจากการวิเคราะห์ตามตัวชี้วัดแล้ว เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นเรื่องที่พบว่ามีปัญหาในการเรียนมากที่สุด ซึ่งในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นั้นมีคะแนนการเรียนอยู่ในระดับต่ำ โดยเฉพาะเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการแสดงวิธีทำ กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล และการแก้ปัญหาในแต่ละข้อจะต้องอาศัยขั้นตอน และสมบัติที่หลากหลายในการแก้ปัญหา วิธีการแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือสำคัญในการแก้ปัญหา เมื่อพบปัญหาสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้นให้เหมาะสมกับปัญหา และสามารถแก้ปัญหาให้สำเร็จได้ ปัญหาบางปัญหาสามารถใช้วิธีการแก้ปัญหาได้มากกว่า 1 วิธี ผู้ที่เลือกวิธีแก้ปัญหาได้เหมาะสมจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้โดยง่าย อีกทั้งยังสอดคล้องกับ สุรพันธ์ อินทสังข์ (2558 : 27) ได้กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถทำได้หลายวิธี วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้ผลวิธีหนึ่ง คือการเขียนรูปของกล่องที่มีความสัมพันธ์กันกับสิ่งที่โจทย์

กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามช่วยให้เกิดการคิดตามข้อความในโจทย์ปัญหาทำได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับการทำงานของสมอง วิธีการเขียนรูปของกล่องนี้เป็นวิธีที่ครูคณิตศาสตร์โดยเฉพาะครูในระดับประถมศึกษาในประเทศไทยต้องรู้ เข้าใจ คู่ขนานและชำนาญด้วย ซึ่งมีชื่อเรียกว่า บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นยุทธวิธีการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ใช้การวาดรูปบาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยจะวาดเป็นรูปบล็อกหรือบาร์ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียกว่า Singapore Bar Model หรือ Singapore Block Model หรือเรียกสั้น ๆ ว่า Bar Model การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ Bar Model สามารถทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (กรองทอง ไครีรี, 2554 : 2) อีกทั้งยังสอดคล้องกับวิไลพร อุณจิตต์ธรรม (2558 : 1 - 2) กล่าวว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปบาร์โมเดล เป็นการแปลโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้แสดงออกมาในรูปแบบภาพ ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนที่กำหนดให้กับจำนวนที่ต้องการหาที่อยู่ในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นได้ง่าย ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล เป็นเครื่องมือการเรียนรู้คณิตศาสตร์เบื้องต้นที่ดีมากในช่วงเริ่มต้น การเรียน โจทย์ปัญหา และการวางแผนแก้ปัญหาโดยการวาดรูปบาร์โมเดลจะทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา สามารถนำมาเชื่อมโยงกับความคิดทางคณิตศาสตร์ได้ โดยนำเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลมาช่วยในการวางแผนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา (Polya, 1957 : 16 - 27) ในขั้นตอนที่ 2 คือ การวางแผนการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งมีทั้งหมด 4 ขั้นตอน นั่นคือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา คือ การอ่านโจทย์แล้ววิเคราะห์ว่า โจทย์ถามอะไรและ โจทย์กำหนดอะไร ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหาคือ การวางแผนการวาดรูปบาร์โมเดล จากการวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ประโยคสัญลักษณ์ ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน คือ การแสดงวิธีทำและการลงมือคิดคำนวณ และขั้นที่ 4 การตรวจสอบผลเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ ส่งผลให้นักเรียนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อจะช่วยให้ครูถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ที่ซับซ้อนให้เป็นรูปธรรม ทำให้นักเรียนเข้าใจถึงเนื้อหาในเศษส่วนมากขึ้น และทำให้นักเรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญในด้านการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา อีกทั้งคณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะที่ต้องอาศัยการฝึกฝนอยู่เสมอ ผู้วิจัยเห็นว่าควรพัฒนาชุดกิจกรรม

การเรียนรู้เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาควบคู่กับทฤษฎีการวาดรูปบาร์โมเดล เพราะชุดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาดังกล่าวได้ เป็นวิธีการที่ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอีกด้วย

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

### ประโยชน์ของการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเรียนให้ดีขึ้น เป็นประโยชน์สำหรับครูคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับครูนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ และเป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาระดับประถมศึกษาเพื่อส่งเสริมศักยภาพในการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 โรงเรียน จำนวน 231 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ดังนี้ผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจง

โดยมีเงื่อนไขคือ ห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่า 27 คน โดยพิจารณาจากวิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามวิธีของ โคลเฮน และคณะ (Cohen and et al. 2007 : 40) โดยกำหนดอำนาจการทดสอบ (Power of Test) เท่ากับ 0.7 และกำหนดขนาดอิทธิพล (Effect Size : d) เท่ากับ 0.6 ซึ่งการเปิดตารางของ โคลเฮน โดยกำหนดระดับความคลาดเคลื่อน เท่ากับ 0.05 พบว่าขนาดกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 27 คน จากนั้น ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับฉลากเลือกห้องเรียน คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน มีผู้เรียน 30 คน

#### ตัวแปรที่จะศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
  - 2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

#### ขอบเขตของเนื้อหา

สาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งประกอบด้วย

1. การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
2. การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
3. การบวกจำนวนคละ
4. โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน
5. การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
6. การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
7. การลบจำนวนคละ
8. โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน

#### ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ระยะเวลา 8 ชั่วโมง

### นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ มีนิยามศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยดังต่อไปนี้

**ชุดกิจกรรมการเรียนรู้** หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่มีการนำกิจกรรมหลาย ๆ กิจกรรมที่มีความสอดคล้องกันประกอบกัน เพื่อฝึกปฏิบัติอย่างมีระบบและต่อเนื่อง โดยจัดเรียงสาระการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก เป็นชุดกิจกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีส่วนประกอบ 3 ส่วนรายละเอียดสำคัญดังนี้ ส่วนที่ 1 ส่วนหน้า ได้แก่ คำชี้แจงและคำแนะนำในการใช้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ แบบฝึกกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน และส่วนที่ 3 ส่วนหลัง ได้แก่ การอ้างอิง เฉลย

**ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้** หมายถึง ผลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์ โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งกำหนดเกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

**กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา** หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยจัดกระบวนการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินใจว่าจะอะไรที่ต้องการค้นหา โดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา เป็นการค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า นำความสัมพันธ์ที่ได้มาผสมผสานกับประสบการณ์ กำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียด แล้วลงมือปฏิบัติจนได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาและทำการแก้ปัญหาจนสามารถแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา เริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ มีคำตอบหรือยุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหานี้หรือไม่

**เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล** หมายถึง ยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ซึ่งใช้การวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า การวาดแบบจำลอง แทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในโจทย์ปัญหานั้น ๆ ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์โดยตรงมองโจทย์ได้เป็นรูปธรรม เพื่อความเข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจคำถามและค้นหาคำตอบได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยประเภทของบาร์โมเดลมีทั้งหมด 3 ประเภท ดังนี้

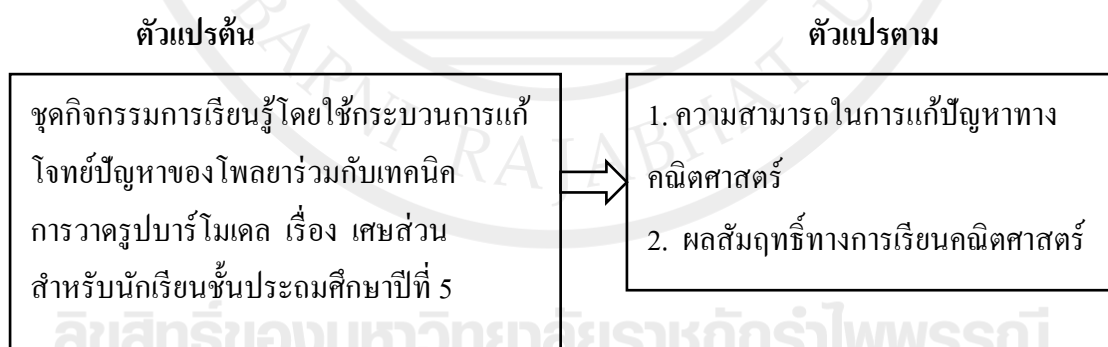
1. แบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดเป็นส่วน ๆ (The Part-whole model)
2. แบบจำลองแบบเปรียบเทียบ (The Comparison Model)
3. แบบจำลองแสดงตามความเปลี่ยนแปลง (The Change Model)

**ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์** หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่ประยุกต์ใช้ความรู้ ความเข้าใจที่จะแสดงถึงการค้นคว้าหาคำตอบโดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หรือสถานการณ์ ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งสามารถวัดได้จากคะแนนในการตอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนด้านพุทธิพิสัย ที่เป็นความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง เศษส่วน ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยมุ่งศึกษาดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของ โพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของ โพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล
5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เป็นหลักสูตรที่คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ดำเนินการพัฒนาหลังจากการใช้หลักสูตรการศึกษา พุทธศักราช 2551 เพื่อให้มีความเหมาะสม ชัดเจนยิ่งขึ้น ทั้งเป้าหมายของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ การกำหนดควิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจน โดยมอบหมายให้เขตพื้นที่และสถานศึกษาที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรและจัดการเรียนการสอน ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการกล่าวถึง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

#### **สาระการเรียนรู้ของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

การจัดการเรียนการสอนในปีพุทธศักราช 2560 ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยมีการปรับปรุงในรายวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์



ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น โดยได้แยกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ออกจากสาระการเรียนรู้ ซึ่งทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ยังคงประกอบไปด้วย 5 ทักษะเดิม ได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ โดยกำหนดให้มีการประเมินความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับการประเมินด้านเนื้อหาสาระ ดังจะเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดและผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้ในหลักสูตร โดยกระทรวงศึกษาธิการ (2560 : 2) ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ไว้ดังนี้

1. จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2. การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

#### มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2560 : 2 - 3) กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 7 มาตรฐาน โดยจำแนกตามสาระ ดังนี้

#### สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และการนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และการนำไปใช้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 5

มาตรฐานและตัวชี้วัดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ตัวชี้วัดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และสาระที่ผู้วิจัยสนใจคือ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต โดยมีมาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และการนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้ โดยมีตัวชี้วัดดังนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**ตาราง 1** ตารางแสดงตัวชี้วัด/สาระการเรียนรู้แกนกลางในสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต  
 สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค. 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

| ตัวชี้วัด  | สาระการเรียนรู้  |
|--|--|
|  | <b>ทศนิยม</b>  |
| 1. เขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม                                     | - ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม<br>- ค่าประมาณของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ที่เป็นจำนวนเต็ม ทศนิยม 1 ตำแหน่ง และ 2 ตำแหน่ง การใช้เครื่องหมาย $\approx$ จำนวนนับและ 0 การบวก การลบ การคูณ และการหาร |
| 2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์   | - การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์  |
| 3. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละ   | <b>เศษส่วน และการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน</b><br>- การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละ<br>- การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ  |
| 4. หาผลคูณ ผลหารของเศษส่วนและจำนวนคละ  | - การคูณ การหารของเศษส่วนและจำนวนคละ<br>- การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ   |
| 5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน 2 ขั้นตอน   | - การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ   |
|  | <b>การคูณ การหารทศนิยม</b>   |
| 6. หาผลคูณของทศนิยมที่ผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง   | - การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม  |
| 7. หาผลหารที่ตัวตั้งเป็นจำนวนนับหรือทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง และตัวหารเป็นจำนวนนับ ผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง | - การคูณทศนิยม<br>- การหารทศนิยม<br>- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม  |

## ตาราง 1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด   | สาระการเรียนรู้   |
|---|---|
| 8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา<br>การบวก การลบ การคูณ การหาร<br>ทศนิยม 2 ขั้นตอน       | ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์   |
| 9. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา<br>ร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน                              | - การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์<br>- การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ |
| มาตรฐาน ค. 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้ |   |
| ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้   | สาระการเรียนรู้   |
| -   | -   |
| มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้  |   |
| ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้   | สาระการเรียนรู้   |
| -   | -   |

จากตารางตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต ซึ่งประกอบด้วย 3 มาตรฐานตัวชี้วัด  
ซึ่งผู้วิจัยสนใจ เรื่อง เศษส่วน สอดคล้องกับ (ค1.1 ป.5/3) มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลาย  
ของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ  
สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ ตัวชี้วัดที่ 3 หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละ  
ในเนื้อหาตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางนั้น ยังต้องอาศัยทักษะกระบวนการทาง  
คณิตศาสตร์ เนื่องจากผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านเนื้อหา ความเข้าใจปัญหา ทิศวิเคราะห์  
วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

พร้อมทั้ง ตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย

### ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สื่อและนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยสื่อหลายรูปแบบ ยกตัวอย่าง เช่น สื่อสำเร็จรูป สื่อที่ครูผลิตขึ้น เป็นต้น การสร้างสื่อ และนำสื่อมาใช้จึงควรสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและความสนใจของนักเรียน ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความเหมาะสม เพราะสามารถออกแบบกิจกรรมได้อย่างหลากหลาย สารระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมมีดังนี้

#### ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ชุดของสื่อประสมที่จัดทำขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติในการเรียนการสอนซึ่งเหมาะสำหรับครูและนักเรียน นักการศึกษากล่าวถึงความหมายของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 51) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อประสมตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป อาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาและประสบการณ์ หรือจัดเป็นชุด ๆ บรรจุในกล่อง ซองหรือกระเป๋า ประกอบด้วย เนื้อหาสาระ บัตรคำสั่ง ใบงาน วัสดุอุปกรณ์ เอกสาร ใบความรู้ เครื่องมือหรือสื่อที่จำเป็น และแบบประเมินผลการเรียน

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550 : 41) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนหรือประกอบการเรียนในเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด

ทิสนา แคมมณี (2551 : 10) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้น ประกอบด้วยสื่อวัสดุอุปกรณ์หลายชนิดประกอบเข้ากันเป็นชุด เพื่อเกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอนและทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนรู้

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2552 : 14) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง นวัตกรรมที่ใช้จัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนจะได้ศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ประกอบด้วย คำแนะนำในการทำกิจกรรมนักเรียนได้ศึกษาชุดกิจกรรมด้วยตนเอง โดยครูเป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ จนกระทั่งนักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2552 : 12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดการเรียนการสอน ประเภทสิ่งตีพิมพ์และกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยกระบวนการกลุ่ม ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบได้แก่ 1) ชื่อกิจกรรม 2) คำชี้แจง 3) จุดประสงค์ 4) เวลาที่ใช้ 5) วัสดุอุปกรณ์ 6) เนื้อหาและใบความรู้ 7) สถานการณ์ 8) กิจกรรม และ 9) แบบทดสอบท้ายกิจกรรม

สุจิต เหมวัล (2555 : 33) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนประเภทหนึ่ง ประกอบด้วย ชุดสื่อประสมที่มีการนำสื่อและกิจกรรมหลากหลายมาประกอบกัน เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน มีความสมบูรณ์ในตัวเอง เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 50) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อประเภทที่ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ตามความปรารถนา ประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม แบบฝึก ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่มีการนำกิจกรรมหลาย ๆ กิจกรรมที่มีความสอดคล้องกันประกอบกัน เพื่อฝึกปฏิบัติอย่างมีระบบและต่อเนื่อง โดยจัดเรียงสาระการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก โดยจะมีทั้งชุดกิจกรรมสำหรับครูและชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน ซึ่งสามารถอำนวยความสะดวกให้กับครูนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจ และบรรลุวัตถุประสงค์

### ประเภทของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมได้มีการออกแบบไว้หลายประเภท ส่วนใหญ่จะคำนึงถึงความสะดวกในการนำไปใช้และสอดคล้องกับกิจกรรม นักวิชาการได้กล่าวถึง ประเภทของชุดกิจกรรม ดังนี้

ดวงแสง ณ นคร (2549 : 226 - 227) กล่าวถึงชุดกิจกรรมที่นำมาใช้จัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมแบบบรรยาย เป็นสื่อสำเร็จรูปที่จัดสำหรับครูใช้ในการบรรยาย ประกอบด้วย สื่อการเรียนรู้อื่น ๆ ประกอบการบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทของครู เนื้อหาจะแบ่งหัวข้อและกิจกรรมตามลำดับขั้น สื่อที่ใช้อาจเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อที่เหมาะสมกับนักเรียน เช่น แผ่นภาพ โปร่งใส สไลด์ ภาพยนตร์ อาจมีกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม ส่วนใหญ่บรรจุในกล่องที่มีขนาดพอเหมาะ หากไม่สามารถบรรจุในกล่องได้จะต้องกำหนดไว้ในคู่มือ

2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมกลุ่ม หรือชุดกิจกรรมที่ใช้กับศูนย์การเรียนรู้ เป็นสื่อสำเร็จรูปที่ใช้ในการเรียน โดยเน้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมเป็นกลุ่มเล็ก ๆ

ประมาณ 5 - 7 คน ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมย่อย ๆ ตามจำนวนศูนย์ ซึ่งสื่อการเรียนรู้จัดไว้ในรูปแบบสื่อประสม อาจเป็นสื่อรายบุคคลหรือสื่อสำหรับกลุ่มนักเรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกัน

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นสื่อสำเร็จรูปที่มีการจัดระบบ เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามลำดับขั้น ตามความสนใจและตามอัตราการเรียนของแต่ละบุคคลประเมินผล การเรียนได้ด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมประเภทนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติม ครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ นักเรียนอาจนำชุดกิจกรรมไปศึกษาเองที่บ้าน เป็นการส่งเสริมและฝึกฝนการรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

ศิวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 51) กล่าวถึง ชุดกิจกรรมที่นำมาใช้จัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยายของครู สำหรับเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือการสอนที่มุ่งเน้นการปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ช่วยลดเวลาในการอธิบายของครูและเพิ่มเวลาให้นักเรียนได้ปฏิบัติมากขึ้น

2. ชุดกิจกรรมกลุ่ม สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย ประมาณกลุ่มละ 4 - 8 คน โดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่บรรจุในชุดกิจกรรม ฝึกทักษะเนื้อหาวิชา นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ใช้ในการสอนกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ การสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ สำหรับเรียนด้วยตนเอง คือ นักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความต้องการและความสนใจ การทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติม นักเรียนสามารถประเมินผลการศึกษาด้วยตนเอง ส่วนใหญ่จัดในลักษณะหน่วยการสอนย่อย หรือ โมดูล เช่น ชุดวิชาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เป็นต้น

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551 : 16) กล่าวถึง ชุดกิจกรรมที่นำมาใช้จัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครู ประกอบด้วย คู่มือครู สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายมีการจัดกิจกรรมและสื่อประเภทการบรรยาย ชุดกิจกรรมมีเนื้อหาสาระวิชาเพียงหน่วยเดียวใช้กับนักเรียนทั้งชั้น แบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยายมีการกำหนดกิจกรรมตามลำดับขั้น

2. ชุดกิจกรรมกลุ่ม เป็นการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ร่วมกัน โดยปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม หรืออาจเรียนรู้ในชุดกิจกรรมศูนย์แต่ละศูนย์การเรียน จะมีชุดกิจกรรมในแต่ละหัวข้อย่อยของหน่วยการเรียนรู้ที่จะให้นักเรียนศึกษาแต่ละกลุ่ม จะหมุนเวียนศึกษาความรู้และทำกิจกรรมจนครบทุกศูนย์การเรียน

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งสามารถศึกษาได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และเมื่อศึกษาครบตามขั้นตอนแล้ว นักเรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

4. ชุดกิจกรรมแบบผสม เป็นชุดกิจกรรมที่มีการจัดกิจกรรมหลากหลายบางขั้นตอนครูอาจใช้วิธีบรรยายประกอบการใช้สื่อ บางขั้นตอนอาจให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และบางขั้นตอนอาจให้นักเรียนศึกษาความรู้โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2552 : 114) ได้จำแนกประเภทของชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการสอนแบบบรรยาย เพื่อลดบทบาทของครูให้น้อยลงและเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ชุดกิจกรรมแบบนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวซึ่งใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยายประกอบกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้นสื่อที่ใช้ อาจจะเป็นแผ่นคำสอน สไลด์ประกอบเสียงบรรยายในเทป แผนภูมิ แผนภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์หรือกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น

2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งอาจจะจัดกิจกรรมในรูปแบบศูนย์การเรียนรู้หรือกลุ่มกิจกรรมโดยชุดกิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยในแต่ละศูนย์ มีสื่อการเรียนหรือผลได้ครบชุดตามจำนวนนักเรียนในชุดกิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจะจัดในรูปแบบของรายบุคคลหรือผู้เรียนหนึ่งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้ หากผู้เรียนมีปัญหาสามารถซักถามครูผู้สอนได้เสมอเมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนรู้เสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้โดยการศึกษากิจกรรมในศูนย์สำรองซึ่งเตรียมไว้สำหรับนักเรียนบางคนหรือบางกลุ่มที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่นหรือกลุ่มอื่นจะได้มีกิจกรรมอย่างอื่นตามเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ได้กว้างและลึก

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาเสร็จแล้วก็จะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนสามารถปรึกษากันได้ สำหรับผู้สอนจะขอให้ความช่วยเหลือในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความสามารถของตนเอง เช่น กิจกรรมรายบุคคลอาจจะอยู่ในรูปของหน่วยการสอนย่อยหรือ “โมดูล” (Modules)



4. ชุดกิจกรรมทางไกล เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนที่อยู่ต่างถิ่นต่างเวลามุ่งให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนประกอบด้วยสื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ กระจายเสียงวิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์และการสอนเสริมตามศูนย์ด้วยบริการการศึกษา เช่น ชุดการสอนทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

สุดจิต เหมวัล (2555 : 35) กล่าวถึง ชุดกิจกรรมที่นำมาใช้จัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ จัดทำขึ้นเป็นชุด ๆ มี 2 ประเภท ได้แก่ ชุดกิจกรรมสำหรับครูและชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน

2. ชุดกิจกรรมประเภทวัสดุ อุปกรณ์ จัดทำเป็นชุด ๆ ให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามวัตถุประสงค์

3. ชุดกิจกรรมประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการนำองค์ความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และ กิจกรรม มาจัดทำในลักษณะเป็นแอปพลิเคชันเป็นชุด ๆ ปฏิบัติกิจกรรมตามโปรแกรมและขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแอปพลิเคชันนั้น ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพนักเรียน

จากการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้นำมาสรุปประเภทของชุดกิจกรรมได้ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ประกอบ คำบรรยายของครู เพียง 1 หน่วยการเรียนรู้เพื่อปูพื้นฐานให้ผู้เรียนได้รู้และเข้าใจยิ่งขึ้น

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนหรือชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบเป็นขั้นตอน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจศึกษาที่โรงเรียนหรือบ้านก็ได้ แล้วทำการประเมิน โดยทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการศึกษาชุดกิจกรรมนั้น

3. ชุดกิจกรรมสำหรับครูและนักเรียน เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม อาจสอนแบบศูนย์การเรียน หรือสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์โดยมีสื่อการสอน บรรจุ ไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด เพื่อฝึกทักษะในเนื้อหาตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้

ดังนั้นชุดกิจกรรมแต่ละประเภทจะมีความเหมาะสมที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับบทบาทของครูและผู้เรียน โดยแต่ละประเภทจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน มีผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบ คือ สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบเพื่อเป็นสื่งใหญ่ ทำให้เกิดเป็นรูปร่างขึ้น ดังนั้นชุดกิจกรรมที่นำมาใช้ในการฝึกทักษะย่อมมีรูปแบบหรือสาระที่เป็นองค์รวมให้เห็นอย่างเป็นรูปธรรม ดังแนวคิดของนักการศึกษาต่อไปนี้

ดวงแสง ณ นคร (2549 : 227) กล่าวว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

1. คู่มือครูและแบบปฏิบัติ สำหรับครูและนักเรียนที่ต้องเรียนจากชุดกิจกรรม
2. คำสั่งหรือการมอบหมายงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้กับนักเรียน
3. เนื้อหาสาระ ซึ่งแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ประกอบสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. แบบประเมินผล เป็นการประเมินกระบวนการและผลการเรียนรู้ ในการประเมินกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงาน ส่วนผลการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบเพื่อตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิม

สุจิต เหมวัล (2555 : 46) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

1. ปกนอก
2. ปกใน
3. คำนำ
4. สารบัญ
5. สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
6. แบบทดสอบก่อนเรียน
7. ใบความรู้
8. ชุดกิจกรรม/ชุดฝึกกิจกรรม
9. แบบฝึกกิจกรรม
10. แบบทดสอบหลังเรียน
11. บรรณานุกรม
12. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
13. เฉลย/แนวคำตอบชุดกิจกรรม
14. เฉลยทดสอบหลังเรียน
15. ปกหลัง

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 50 - 51) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

1. คู่มือ สำหรับครูและนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรม
2. คำสั่ง เพื่อเป็นแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาบทเรียนที่อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เทป ชุดการ์ตูน ฯลฯ
4. กิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนได้ทำหรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนแล้ว
5. แบบทดสอบ สำหรับประเมินผลเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียนนั้น

ทิสนา แวมมณี (2560 : 10 - 12) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรมสำหรับครู สรุปได้

ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลข ชื่อ และเนื้อหา
2. คำชี้แจง อธิบายจุดมุ่งหมายและลักษณะการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
3. จุดมุ่งหมาย ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรม
4. ความคิดรวบยอด ระบุเนื้อหาของกิจกรรม
5. สื่อ ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม
6. เวลา ระบุเวลาโดยประมาณ ว่ากิจกรรมควรใช้เวลาเพียงใด
7. ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรมเป็นขั้นตอน ประกอบด้วย

ขั้นนำ ขั้นจัดกิจกรรม ขั้นสรุป ขั้นฝึกปฏิบัติ และขั้นประเมินผล

กล่าวโดยสรุป ได้ว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมควรมี 3 ส่วนรายละเอียดสำคัญดังนี้ ส่วนที่ 1 ส่วนหน้า ได้แก่ คำชี้แจงและคำแนะนำในการใช้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และ จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งส่วนที่ 1 เป็นเป้าหมายหลักที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จึงควรมี ข้อมูลที่ชัดเจน ส่วนที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ แบบฝึก กิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน อาจจะแตกต่างกันไปในแต่ละวิชา หรือตามจุดเน้นของกิจกรรม ที่ครูออกแบบเอาไว้ ส่วนที่ 3 ส่วนหลัง ได้แก่ การอ้างอิง เฉลย ซึ่งควรมีคำตอบที่ชัดเจนแก่ครู และนักเรียน เพื่อให้มีความเข้าใจในเรื่องที่เรียน มีการอ้างอิงที่น่าเชื่อถือได้ นอกจากนี้ยังมี ส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ถ้าจัดทำเป็นรูปเล่มก็จะมีปกหน้า - หลัง คำนำ สารบัญ เป็นต้น

#### ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

การสร้างชุดกิจกรรมจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ เครื่องมือที่ใช้มี คุณภาพและมีความน่าเชื่อถือ ดังแนวคิดของนักการศึกษาต่อไปนี้

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2549 : 5) กล่าวถึง การสร้างชุดกิจกรรมมีขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการเรียนรู้
2. ออกแบบชุดกิจกรรม

3. ตรวจสอบความถูกต้องของชุดกิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียน

4. ทดสอบภาคสนาม

5. ทดลองหาประสิทธิภาพ

สวิตย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 53 - 55) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการผลิตชุดการสอนไว้ 11 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอน อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหา และลักษณะการใช้ชุดการสอนนั้น การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดการสอนในแต่ละระดับย่อมไม่เหมือนกัน

2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดหมู่วิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการ ได้ตามเหมาะสม

3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วยหนึ่ง ๆ จะใช้เวลานานเท่าใดนั้น ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นผู้เรียน

4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้ แต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4 - 6 หัวข้อ

5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไร ถ้าผู้สอนเองยังไม่ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง การกำหนดกรอบความคิด หรือหลักการก็จะไม่ชัดเจน ซึ่งจะรวมไปถึงการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อและส่วนประกอบอื่น ๆ ก็จะไม่ชัดเจนไปด้วย

6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน

7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็แนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพ การทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติแล้วผู้เรียนมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงอย่างไร เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพ การทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

9. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ ก่อร่าง/แฟ้มที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อหาความตรง ความเที่ยง ก่อนนำไปใช้ เรียกสื่อการสอนแบบนี้ว่า ชุดการสอน

10. สร้างข้อทดสอบก่อนและหลังการเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อ ทดสอบก่อนและหลังเรียนควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นครอบคลุมสำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจำเพียงอย่างเดียว และเมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

11. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องนำชุดการสอนนั้น ๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมและความตรงของเนื้อหา เป็นต้น

สุจิต เหมวัล (2555 : 41) กล่าวถึง การสร้างชุดกิจกรรมมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและเอกสารประกอบการใช้หลักสูตร
2. วิเคราะห์หลักสูตร
3. วิเคราะห์นักเรียน
4. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้าง พัฒนา และวิเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
5. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้
6. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้
7. ออกแบบการสร้างชุดกิจกรรม
8. สร้างชุดกิจกรรม
9. นำชุดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ชุดฝึกกิจกรรม แบบทดสอบ โดยสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน
10. นำชุดกิจกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
11. ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
12. นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก จำนวน 3 คน แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพ

13. นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มกลาง จำนวน 9 คน แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพ

14. นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพ

กล่าวโดยสรุป ลำดับขั้นตอนที่สำคัญในการสร้างชุดกิจกรรมมีดังนี้ 1) ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร 2) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้าง พัฒนา และวิเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรม 3) กำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหา 4) ออกแบบการสร้างชุดกิจกรรม 5) สร้างชุดกิจกรรม 6) นำชุดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องสาระการเรียนรู้ 7) นำชุดกิจกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) และ 8) นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้

#### การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเป็นขั้นตอนที่ทำให้ชุดกิจกรรมมีความน่าเชื่อถือ โดยการผ่านกระบวนการตรวจสอบโดยวิธีการต่าง ๆ นักการศึกษาได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

วาโร เฟ็งส์วส์ดี (2551 : 42) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มีดังนี้

1. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ คือ ระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ช่วยให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรม เป็นระดับที่ผู้ผลิตพอใจว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้มีคุณค่านำไปใช้ได้

2. กำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน ซึ่งมี 2 ประเภทคือ

2.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) หมายถึง ประเมินพฤติกรรมย่อย ๆ จากการทำกิจกรรมของผู้เรียนในบทเรียนทุกกิจกรรม (ทุกกรอบ/ข้อ) หรือจากการที่นักเรียนได้อ่านบทเรียนถูกมากน้อยเพียงใดนั่นเอง

2.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) หมายถึง การประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากผลการทดสอบหลังเรียน (Post-test)

ในการเขียนประสิทธิภาพของนวัตกรรมนั้นมักเขียนในลักษณะของ  $E_1/E_2$  เช่น 70/70, 80/80, 90/90 เป็นต้น

3. ขั้นตอนทดลองหาประสิทธิภาพ เมื่อพัฒนาชุดกิจกรรมต้องนำไปหาประสิทธิภาพ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 การทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองกับนักเรียน 3 คน คือ กลุ่มนักเรียนอ่อน ปานกลาง เก่ง โดยเริ่มกับคนเรียนอ่อนก่อน แล้วทำการปรับปรุงจึงนำไปทดลองกับคนเรียนปานกลางและเก่ง แต่ถ้าหากเวลาไม่เอื้ออำนวย สภาพการณ์ไม่เหมาะสมให้ทดลองคนเรียนอ่อนหรือปานกลางเพียงคนเดียว โดยปกติคะแนนที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์

3.2 การทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดลองกับนักเรียน 6 - 10 คน โดยละกันทั้งนักเรียนอ่อน ปานกลาง เก่ง เมื่อทดลองแล้วหาคะแนนประสิทธิภาพคะแนนจะเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10

3.3 การทดลองภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น ประมาณ 30 - 100 คน จะต้องมึนักเรียนทั้งเก่งและอ่อน เมื่อทดลองแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากครูจะต้องทำการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของวัตรกรรมใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

○ บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 103) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มีดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E<sub>1</sub>) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าชุดกิจกรรมนั้นสามารถพัฒนาให้นักเรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์หรือกิจกรรมที่กำหนดให้โดยเก็บข้อมูลของจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของนักเรียนได้ โดยทั่วไปคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อย หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียน

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าชุดกิจกรรมนั้น สามารถส่งผลให้นักเรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลหรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 11 - 12) กล่าวถึง ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้น เป็นต้นฉบับแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1 - 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าจงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการคือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบ

หลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6 - 10 คน (แต่ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง กับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วยให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่า 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม(1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น (ปกติให้ใช้กับผู้เรียน 30 คน แต่ในโรงเรียนขนาดเล็กก่อนุโลมให้ใช้กับนักเรียน 15 คนขึ้นไป) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2 - 3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ชั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

กล่าวโดยสรุปคือ เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ประกอบด้วย 2 ประเภท 1) ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และ 2) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) โดยกำหนดเกณฑ์ปกติของเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ จะตั้งไว้ 80/80, 85/85, 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะจะตั้งไว้ 70/70 หรือ 75/75 ซึ่งมีขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพอยู่ 3 ขั้นตอนดังนี้ 1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1 - 3 คน 2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6 - 10 คน 3) การทดสอบ



ประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น และเมื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการครบตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว จึงสามารถนำไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้ต่อไป

### ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นคำถามทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับในชีวิตประจำวัน ซึ่งต้องแปลความหมายจากโจทย์ปัญหาเพื่อให้ออกมาเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ต้องผ่านการวิเคราะห์ ทำความเข้าใจปัญหา ความรู้ ประสบการณ์ และทักษะในการแก้ปัญหา

#### ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักวิชาการได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สมปอง พรหมพิน (2543 : 15) ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่สร้างขึ้นในลักษณะต่าง ๆ ประกอบด้วยข้อความหรือตัวเลข โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนใช้ทักษะและใช้กระบวนการเพื่อหาวิธีทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคอื่น ๆ ประกอบกันเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 10) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่จะพบในการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งการแก้ปัญหาดัง ๆ จะต้องใช้ความสามารถในวิธีการแก้ปัญหาและความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมา

วิชัย พาณิชยสวาย (2546 : 9) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ซึ่งสามารถหาคำตอบได้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจ และทักษะต่าง ๆ ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์นั้นอย่างเป็นกระบวนการ

อัญชลา โชติวุฒิเดชา (2553 : 46) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษาและตัวเลขที่ต้องแปลเป็นประโยคสัญลักษณ์ โดยต้องใช้ทักษะในการคิดหาคำตอบ และการตัดสินใจที่จะแก้ปัญหามาตามขั้นตอนด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้คำตอบอย่างถูกต้อง

จากความหมายที่กล่าวสรุปได้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามที่เป็นข้อความหรือตัวเลขที่นักเรียนใช้ทักษะและใช้กระบวนการเพื่อหาวิธีทางคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยทักษะทางภาษาเพื่อให้เข้าใจและนำมาตีความหมายแปลประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบด้วยกระบวนการคิดคำนวณ

### กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่ต้องอาศัยกระบวนการหลายขั้นตอน ต้องผ่านการวิเคราะห์ ทำความเข้าใจปัญหา ทักษะในการแก้ปัญหารวมถึงการพิจารณาคำตอบ ดังนี้

โพลยา (Polya. 1973 : 40) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่พิจารณาถึงสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ และข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการหาคำตอบ จะทำให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน
2. ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดมาให้ แล้วใช้ความรู้ประกอบกับประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหาในการวางแผนเพื่อให้ได้วิธีการในการหาคำตอบของปัญหา
3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่ลงมือกระทำตามแผนที่วางไว้ จนได้คำตอบของปัญหา
4. ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาขั้นตอนต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาว่าครบถ้วน ถูกต้องทุกขั้นตอนหรือไม่ และคำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่

ครูลิค และเรย์ (Krulik and Reys. 1980 : 280 - 281) ได้เสนอขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่พิจารณาว่า ข้อมูลและเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์บอกมานั้นเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาหรือไม่ และสิ่งที่โจทย์ถามนั้นคืออะไร
2. วางแผนในการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอกกับสิ่งที่โจทย์ถาม ค้นหาทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม เพื่อนำมาใช้วางแผนในการแก้ปัญหา
3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่ดำเนินการตามแผนที่วางไว้
4. ตรวจสอบ เป็นขั้นที่ตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหาทั้งหมด และได้ผลเป็นไปตามที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่

ทรูชมัน และลิชเทนเบิร์ก (Troutman and Lichtenberg. 1995 : 4 - 7) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหา 6 ขั้นตอน ซึ่งใช้แนวคิดพื้นฐานจากกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของโพลยา ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหาไม่เพียงแต่ทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏในปัญหาเท่านั้น แต่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในปัญหา สิ่งหนึ่งที่สำคัญในการทำความเข้าใจปัญหา คือ การตั้งคำถามถามตนเองเพื่อให้เข้าใจปัญหาได้อย่างลึกซึ้ง

2. กำหนดแผนในการแก้ปัญหา โดยกำหนดอย่างน้อยที่สุดหนึ่งแผน การกำหนดแผนในการแก้ปัญหาหลาย ๆ แผน เป็นสิ่งที่มีประโยชน์เพราะสามารถเปรียบเทียบและเลือกใช้แผน ที่คิดว่าน่าจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด การกำหนดแผนเป็นการกำหนดยุทธวิธีที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาลงมือทำตามแผนที่กำหนดไว้ ซึ่งมีข้อเสนอแนะให้ทำงานเป็นกลุ่ม เพราะถ้าแต่ละคนดำเนินการตามแผนของตน คำตอบที่ได้สามารถนำมาตรวจสอบเปรียบเทียบกัน และได้เรียนรู้สิ่งที่แปลกใหม่จากเพื่อน ๆ ถ้าทุกคนในกลุ่มใช้แผนการแก้ปัญหาเดียวกัน ทั้งกลุ่มก็จะได้มีโอกาสช่วยเหลือกันแก้ปัญหาอย่างรอบคอบในปัญหาที่มีความซับซ้อน เมื่อสามารถวางแผนแบ่งงานได้เป็นส่วน ๆ ผู้แก้ปัญหสามารถแบ่งกันทำงานตามแผนคนละส่วนแล้วนำมาประกอบกันจะทำให้งานสำเร็จลุล่วงเร็วและมีความสมบูรณ์

4. ประเมินแผนและคำตอบในขั้นตอนนี้ดำเนินการ โดย

4.1 พิจารณาว่าคำตอบมีความเป็นไปได้หรือมีความสมจริงหรือไม่

4.2 ตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้มีความสอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดในปัญหา

4.3 ลองแก้ปัญหาใหม่โดยวางแผนใช้วิธีการอื่นแล้วเปรียบเทียบผลที่ได้

4.4 เปรียบเทียบคำตอบของตนเองกับคำตอบของเพื่อน ๆ

5. ขยายปัญหา ผู้แก้ปัญหจะต้องค้นหารูปแบบทั่วไปของคำตอบของปัญหา ซึ่งต้องเข้าใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจนจึงจะสามารถขยายปัญหาได้ การขยายปัญหาจะช่วยสร้างทักษะในการแก้ปัญหา การขยายปัญหาทำได้โดย

5.1 เขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิม

5.2 เสนอปัญหาใหม่ เพื่อที่ว่าผู้แก้ปัญหอาจค้นหารูปแบบทั่วไป กฎ หรือสูตรในการหาคำตอบ

6. บันทึกการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาคิดจะจดบันทึกการทำงานของเขไว้เพื่อที่จะได้สามารถรื้อฟื้นหรือทบทวนความพยายามของเขาได้ การจดบันทึกอาจเก็บข้อมูลจากการร่วมกันคิดร่วมกันทำ ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาคือไป สิ่งที่ต้องจดบันทึกได้แก่

6.1 แหล่งของปัญหา

6.2 ตัวปัญหาที่กำหนด

6.3 แนวคิดในการแก้ปัญหา หรือแบบแผนการคิดอย่างคร่าว ๆ

6.4 ยุทธวิธีแก้ปัญหาคือจะนำมาใช้หรือสามารถนำมาใช้

6.5 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการขยายผลการแก้ปัญหา

สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย (2538 : 55) กล่าวถึง กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา พิจารณาว่าปัญหานั้นต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วย เช่น การเขียนรูปภาพ หรือแผนภูมิ

2. ขั้นวางแผน เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาคด้วยวิธีใดจะแก้ อย่างไร ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ ขั้นวางแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาคพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหานั้นผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาค ที่ผู้แก้ปัญหาคมีอยู่ กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาค

3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาคใหม่

4. ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาคย้อนกลับไปที่ยขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาคมีวิธีแก้ปัญหาคอย่างอื่นอีกหรือไม่ พิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหาคให้กะทัดรัด ชัดเจน เหมาะสมดีขึ้นกว่าเดิม

นวนน้อย เจริญผล (2542 : 38) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาค ซึ่งพัฒนามาจากหลักของ George Ploy นักคณิตศาสตร์ผู้มีชื่อเสียงทางด้าน Mathematical Discovery เพื่อเป็นแนวทางให้ครูนำไปประยุกต์ใช้โดยฝึกให้นักเรียน ได้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาคเป็นขั้น ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 อ่านโจทย์อย่างระมัดระวังและตัดสินใจว่าโจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 เลือกตัวแปรและพิจารณาความจริงใจที่โจทย์กำหนดให้เพื่อโยงไปสู่สิ่งที่

โจทย์ถาม

ขั้นที่ 3 เขียนสมการโดยอาศัยความจริงตามที่โจทย์กำหนด

ขั้นที่ 4 แก้สมการ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบโดยแทนค่าในโจทย์

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 96 - 97) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาค ซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนต้องแยกแยะว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ต้องการให้หาอะไรหรือโจทย์ถามอะไร หรือโจทย์ต้องการให้พิสูจน์อะไร

2. การวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ซึ่งผู้เรียนต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการ กฎ สูตร หรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ เช่น การเขียนภาพลายเส้น การเขียนตาราง แผนภาพ ช่วยในการแก้ปัญหา บางครั้งในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า การคาดเดาคำตอบมาประกอบด้วย

3. การดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งอาจใช้ทักษะการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การพิสูจน์

4. การตรวจสอบหรือการมองย้อนกลับ มีวิธีการอื่นในการหาคำตอบอีกหรือไม่ ตลอดจนการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

สมศักดิ์ โสภณพินิจ (2547 : 17) ได้สรุปกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งอาจใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ช่วย เช่น กราฟ แผนภูมิตาราง

2. แสวงหาความรู้เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหานั้น ๆ พิจารณาถึงเหตุและหนทางที่จะแก้ปัญหา

3. วางแผนในการแก้ปัญหา เป็นการวางโครงการหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

4. แก้ปัญหา โดยดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งอาจจะมีความจำเป็นต้องใช้การคำนวณช่วย

5. ตรวจสอบ เป็นการทบทวนเหตุผลที่ได้ดำเนินการแก้ปัญหาไปแล้วว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด คำนวณถูกต้องหรือไม่ คำตอบน่าเชื่อถือเพียงใด

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ ต้องทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้ได้ วางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามที่วางแผนไว้ และตรวจสอบคำตอบ

#### การแก้ปัญหามathematicsตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา

การแก้ปัญหามathematicsตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ได้แบ่งเป็นขั้นตอนไว้ 4 ขั้นตอน นักวิชาหลายท่านได้ให้วิธีการ ขั้นตอนในการแก้ปัญหตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาไว้ ดังนี้

โพลยา (Polya. 1957 : 16 - 27) ได้กล่าวถึงขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหามathematicsไว้ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) เป็นการมองไปที่ตัวปัญหาโดยพิจารณาว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง มีสาระความรู้ที่เกี่ยวข้องบ้าง มีความเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาหรือไม่ และคำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด จนกระทั่งสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ ถ้าหากยังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วย เช่น การวาดรูป เขียนแผนภูมิ หรือแยกแยะสถานการณ์โดยเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของนักเรียนเอง แล้วแบ่งเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น

ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไง นักเรียนต้องมองเห็นความสำคัญของข้อมูลต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาอย่างชัดเจนมากขึ้น ซึ่งเป็นขั้นที่ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ถ้าหากไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ก็ควรอาศัยหลักการของการวางแผนการแก้ปัญหา ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาลักษณะนี้เคยพบมาก่อนหรือไม่ และมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่เคยทำมาแล้วอย่างไร
2. เคยพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้เมื่อไรและใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา
3. ถ้าอ่าน โจทย์ปัญหาครั้งแรกไม่เข้าใจควรอ่าน โจทย์ปัญหาอีกครั้งแล้ววิเคราะห์ความแตกต่างของปัญหานี้กับปัญหาที่เคยทำมาก่อน ดังนั้นการวางแผนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่แล้วนำมากำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาและเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying Out the Plan) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิด คำนวณ กฎ หรือสูตรที่เหมาะสมมาใช้โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์โดยพิจารณาและตรวจสอบว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหาซึ่งอาจจะใช้วิธีการอีกวิธีหนึ่งตรวจสอบเพื่อผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่หรืออาจใช้การประมาณค่าของคำตอบอย่างคร่าว ๆ แล้วพิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัดชัดเจนเหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมาขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม

พรรษา เชื้อวีระชน (2553 : 14) การเรียนการสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา เป็นการฝึกให้นักเรียนมีวิธีการที่ดีในการแก้ปัญหามากกว่าที่จะสอนให้ได้รับคำตอบของปัญหา โดยพยายามส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบรูปแบบหรือวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง ดังนั้น การเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาจึงเน้นทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน โดยจัดกระบวนการแก้ปัญหาลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) นั่นคือเข้าใจว่าอะไรคือสิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือข้อมูล โจทย์กำหนดอะไรมาให้ และเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ สามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ ถ้ายังไม่ชัดเจนและโจทย์อาจใช้การวาดรูปและแยกแยะสถานการณ์หรือเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็นบางส่วนซึ่งจะช่วยให้เข้าใจปัญหามากขึ้น

ดังนั้นการเรียนการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาจะเริ่มจากการนำโจทย์ปัญหาให้นักเรียนศึกษาทำความเข้าใจ โดยให้นักเรียนอ่านหรือพิจารณาโจทย์ปัญหาและบอกรายละเอียดจากตัวอย่างตามความเข้าใจของนักเรียน พิจารณาลักษณะของคำตอบและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหานี้ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการจับใจความ ทักษะการตีความ และทักษะการแปลความ ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดควรฝึกให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาให้ถูกต้องตามวรรคตอนของโจทย์ปัญหา และบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีทั้งหมดกี่ตอน อะไรบ้างและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาต่าง ๆ เป็นอย่างดีแล้ว ถึงเริ่มขั้นตอนต่อไป

ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นที่ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ถ้าหากไม่สามารถเชื่อมโยงได้ก็ควรอาศัยหลักการของการวางแผนปัญหา ดังนี้

1. เป็นโจทย์ปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือไม่ มีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่เคยทำมาแล้วอย่างไร
2. รู้จักโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับ โจทย์ที่จะแก้หรือไม่ และรู้จักทฤษฎีที่จะใช้แก้หรือไม่
3. พิจารณาสິงที่ไม่รู้เลขใน โจทย์และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกันและดูว่าจะใช้วิธีแก้ปัญหาคู่ประสบมาเข้ากับ โจทย์ปัญหาที่กำลังแก้
4. ควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้งและวิเคราะห์เพื่อดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยประสบมาหรือไม่

การวางแผนแก้ปัญหาเป็นการตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งควรใช้เวลาและมีความละเอียดอ่อนในการวางแผนซึ่งจะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหามากขึ้น การจัดกิจกรรมตามขั้นตอนนี้ควรฝึกให้เรียนรู้ยุทธวิธีการแก้ปัญหอย่างหลากหลาย เพื่อจะได้เป็นข้อมูลในการวางแผนการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ปัญหานั้น ๆ เนื่องจากโจทย์ปัญหาบางอย่างอาจเลือกใช้ยุทธวิธีใช้ในการแก้ปัญหาคู่กันหลายวิธี เช่น

1. เขียนแผนภาพ
2. จำลองสถานการณ์
3. เดาและตรวจสอบ
4. จดรายการที่ได้ลองคิดไว้
5. เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์
6. ค้นหารูปแบบหรือหาความสัมพันธ์
7. นำไปสัมพันธ์กับปัญหาที่คล้ายกัน

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying Out the Plan) เป็นขั้นตอนการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณ สมบัติ กฎ หรือ สูตรที่เหมาะสมมาใช้

เมื่อนักเรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจ โจทย์และวางแผนการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการลงมือปฏิบัติตามแผน โดยการคำนวณหาคำตอบและแสดงวิธีทำ ในการคิดคำนวณหาคำตอบนักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการคิดคำนวณ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง การแก้สมการ เป็นต้น ในการเขียนแสดงวิธีทำก็เช่นเดียวกันนักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการย่อความและสรุปความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อนำมาเขียนข้อความแสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล (Looking Back) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายครูผู้สอนส่วนใหญ่ มักมองข้ามความสำคัญของขั้นนี้ เนื่องจากปัจจุบันมักจะให้ความสำคัญของคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าจะคำนึงถึงกระบวนการในการคิดหาวิธีที่ถูกต้อง จึงมีแนวโน้มว่าครูจะหยุดทำการสอนทันทีเมื่อได้ผลลัพธ์แล้ว ครูไม่ควรปล่อยให้สภาพการจัดการเรียนการสอนมีลักษณะดังที่กล่าวนี้ แต่ควรจัดกิจกรรมในแบบฝึกทักษะให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาแล้ว โดยพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบและพิจารณาว่าน่าจะมีคำตอบอื่นหรือวิธีการคิดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่ แต่ครูอาจจะให้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับหรือตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ในลักษณะต่อไปนี้ เช่น



1. วิธีการที่ใช้แก้ปัญหาสมเหตุสมผลหรือไม่
2. ใช้ข้อมูลทั้งหมดที่โจทย์กล่าวถึงครบหรือไม่
3. สามารถพิสูจน์ผลลัพธ์ที่ได้ว่าเป็นความจริงหรือไม่
4. วิธีการที่นักเรียนใช้สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่น ๆ ได้บ้างหรือไม่

อัมพร ม้าคนอง (2554 : 41) การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการของโพลยา นับเป็นสิ่งที่ทั้งผู้สอนและนักเรียนคุ้นเคยและถูกใช้มานานมากในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งในทางปฏิบัติการดำเนินการตามกระบวนการนี้อาจทำบางขั้นตอนให้กระชับขึ้น เช่น ตรวจสอบเพียงความสมเหตุสมผลในขั้นตอนย้อนกลับ ทั้งนี้ เพื่อให้การแก้ปัญหามีความกระชับรวดเร็วขึ้น และไม่ให้นักเรียนรู้สึกว่าการแก้ปัญหาคือสิ่งที่ซับซ้อน กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เป็นกระบวนการที่มีประโยชน์มาก เนื่องจากช่วยให้นักเรียนมีหลักคิด ทำให้นักเรียนได้ฝึก การแก้ปัญหายังเป็นระบบ มีการวางแผนและกำกับการทำงานอย่างต่อเนื่อง

○ กรองทอง ไครี (2554 : 1 - 2) การนำยุทธวิธีการทำโจทย์ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน มาประยุกต์ใช้กับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล มีดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) อ่านโจทย์อย่างน้อย 3 ครั้ง

ครั้งที่ 1 อ่านในใจ

ครั้งที่ 2 อ่านแล้วจดข้อความสำคัญ

ครั้งที่ 3 อ่านแล้วตั้งคำถามย่อย

ขั้นตอนนี้เป็นการเริ่มให้นักเรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยให้นักเรียนอ่านหรือพิจารณาโจทย์ปัญหา ทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจโจทย์โดยสามารถบอกรายละเอียดของโจทย์ปัญหาได้ว่า เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับอะไร บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด และบอกสิ่งที่โจทย์ถาม ช่วยให้นักเรียนเข้าใจโจทย์มากขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผน (Devising a Plan) วางแผนการวาดรูปบาร์โมเดลเป็นขั้นที่ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้ อาศัยหลักการวางแผนวาดรูปบาร์โมเดล เป็นการวางแผนการวาดรูปบาร์โมเดล เพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจาก โจทย์ปัญหามาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์หลักคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเกิดความคิดรวบยอดและสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้อย่างง่ายและถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นแสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ (Carrying Out the Plan) เป็นขั้นตอนที่จะลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบวิธีทำ (Looking Back) เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปที่ขั้นต่าง ๆ ที่ผ่านมา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหามาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหาก็ให้กระตือรือร้น ชัดเจน เหมาะสมดีขึ้น

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เป็นกระบวนการที่มีความต่อเนื่องและเกี่ยวข้องกันทุกขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจโจทย์ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติตามแผน และการตรวจสอบ ชุดกิจกรรมจึงจำเป็นต้องจัดสถานการณ์ให้นักเรียนได้ดำเนินการไปตามขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนมีกระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ และได้ทำความเข้าใจ และวางแผนการแก้โจทย์ปัญหาให้ออกมาเป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน หาคำตอบที่ถูกต้อง และยังสามารถมองย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบคำตอบได้อีกครั้ง อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น ส่งผลไปถึงนักเรียนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น

### เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล

เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล (Bar Model) เป็นยุทธวิธีในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถมองโจทย์จากนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ดังที่นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

#### ความหมายของบาร์โมเดล

แบน เฮอร์ (Ban Her, 2008 : 174) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาเป็นอย่างมาก ซึ่งในหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในสิงคโปร์ บางครั้งอ้างอิงใน “Singapore Math” โดยประเทศอื่น ๆ ใช้บล็อกสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดแตกต่างกันแทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าโจทย์ปัญหานั้น ๆ และบาร์โมเดลใช้แนะนำความคิดรวบยอดของพีชคณิตของนักเรียนประถมศึกษา

เฟอร์รูชี (Ferrucci, 2008 : 196) กล่าวว่า บาร์โมเดลเป็นวิธีการแก้ปัญหามathematics วิธีหนึ่งที่ใช้การวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นแบบจำลองในการแก้ปัญหามาและพัฒนาการคิดทางพีชคณิตของนักเรียน โดยใช้การวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดแตกต่างกันแทนค่าในสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการถาม

หวอง (Wong. 2009 : 57) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โมเดลเป็นการสื่อสารการจัดการเรียนรู้เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ยุทธวิธีที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหา ทำให้เข้าใจคำถามและคำนวณหาคำตอบได้ง่ายขึ้น

มาโฮนี (Mahoney. 2012 : 22) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ผังภาพเพื่ออธิบายโจทย์ปัญหาจำนวนเต็ม

กรองทอง ไคริริ (2554 : 2) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีการทำโจทย์ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้เข้ากับกระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เพื่อให้ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหานั้นมาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้ว วาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจถึงความคิดรวบยอดและสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างง่ายและถูกต้อง

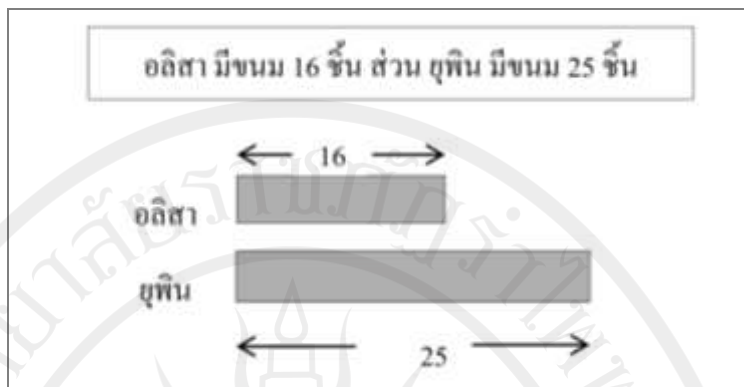
จากความหมายของ บาร์โมเดล สรุปได้ว่า บาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์อีกวิธีหนึ่ง ซึ่งใช้การวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า การวาดแบบจำลอง แทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในโจทย์ปัญหานั้น ๆ ช่วยให้นักเรียนมีประสบการณ์โดยตรงมองโจทย์ได้เป็นรูปธรรม เพื่อความเข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเข้าใจคำถามและค้นหาคำตอบได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ประเภทของบาร์โมเดล

บาร์โมเดล เป็นยุทธวิธีในการวางแผนการแก้โจทย์ปัญหาให้ออกมาเป็นรูปภาพ เพื่อให้การวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้น มองภาพได้ง่ายขึ้น ซึ่งมีอยู่หลายประเภท ดังนี้

กรองทอง ไคริริ (2554 : 2 - 5) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลเป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่มีต้นกำเนิดมาจากประเทศสิงคโปร์ได้กำหนดให้ใช้การวาดรูปบาร์โมเดลในการทำโจทย์ปัญหา ซึ่งวาดแบบบล็อกหรือบาร์ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งการวาดรูปบาร์โมเดลและการนำไปใช้ตามขั้นตอนได้ดังนี้

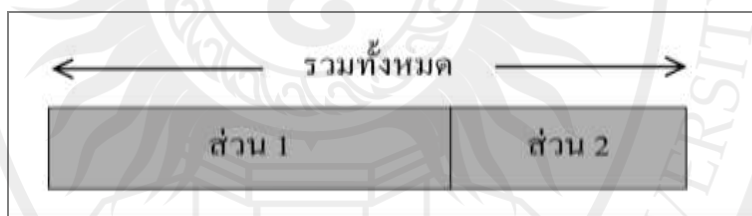
1. วาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 หรือ 3 รูปแทนจำนวนที่ต้องการเปรียบเทียบ
  - 1.1 ให้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความกว้างประมาณ 1 เซนติเมตร
  - 1.2 ส่วนความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้พิจารณาจากค่าของจำนวนที่เกี่ยวข้องให้จำนวนที่มีค่ามากมีความยาวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวกว่าความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าของจำนวนที่มีค่าน้อย
2. เขียนคำอธิบายแทนจำนวนและสิ่งที่เกี่ยวข้องไว้ข้าง ๆ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังภาพประกอบ 2



**ภาพประกอบ 2** เขียนคำอธิบายแทนจำนวนและสิ่งที่เกี่ยวข้องไว้ข้าง ๆ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า  
ที่มา : นวลฤทัย ลาพาแวง, 2558 : 33

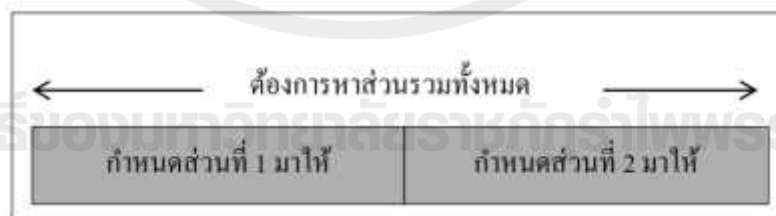
3. วาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนรูปบาร์โมเดลที่แสดงความสัมพันธ์ที่เป็นส่วนรวมทั้งหมดและส่วนย่อยแต่ละส่วน (Part-whole Model)

รูปแบบที่ 1 : ส่วนย่อย - ส่วนรวม สำหรับใช้ในการบวกหรือการลบ ดังภาพประกอบ 3



**ภาพประกอบ 3** ภาพส่วนย่อย - ส่วนรวม สำหรับใช้ในการบวกหรือการลบ  
ที่มา : นวลฤทัย ลาพาแวง, 2558 : 33

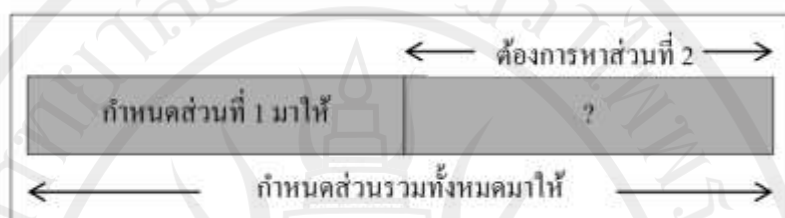
กรณีที่ 1 : กำหนดส่วนย่อยมาให้แล้วหาส่วนรวมทั้งหมด ดังภาพประกอบ 4



**ภาพประกอบ 4** ภาพกำหนดส่วนย่อยมาให้แล้วหาส่วนรวมทั้งหมด  
ที่มา : นวลฤทัย ลาพาแวง, 2558 : 33

จากรูป : ส่วนรวมทั้งหมด = ส่วนที่ 1 + ส่วนที่ 2

กรณีที่ 2 : กำหนดส่วนรวมทั้งหมดและส่วนย่อยมาให้หนึ่งส่วน แล้วหาส่วนย่อยอีกหนึ่งส่วน ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ภาพกำหนดส่วนรวมทั้งหมดและส่วนย่อยมาให้หนึ่งส่วน แล้วหาส่วนย่อยอีกหนึ่งส่วน  
ที่มา : นवलฤทัย ลาพาแวง, 2558 : 34

จากรูป : ส่วนที่ 2 = ส่วนรวมทั้งหมด - ส่วนที่ 1

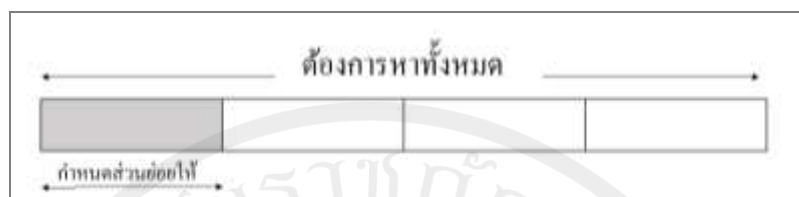
รูปแบบที่ 2 : กำหนดให้มีส่วนย่อยที่เท่า ๆ กัน สำหรับใช้ในการคูณหรือการหาร  
ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ภาพกำหนดให้มีส่วนย่อยที่เท่า ๆ กัน สำหรับใช้ในการคูณหรือการหาร  
ที่มา : นवलฤทัย ลาพาแวง, 2558 : 34

กรณีที่ 1 : กำหนดส่วนย่อยที่เท่ากันและจำนวนของส่วนย่อยมาให้ แล้วหาค่าของ  
ส่วนรวมทั้งหมด ดังภาพประกอบ 7

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

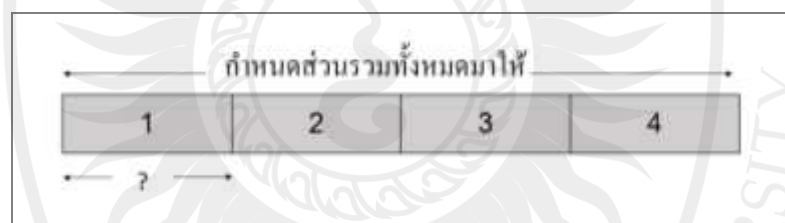


**ภาพประกอบ 7** ภาพกำหนดส่วนย่อยที่เท่ากันและจำนวนของส่วนย่อยมาให้ แล้วหาค่าของส่วนรวมทั้งหมด

ที่มา : นवलฤทัย ลาพาแวง, 2558 : 34

จากรูป : ส่วนรวมทั้งหมด = จำนวนส่วนย่อย x ส่วนย่อยแต่ละส่วน

กรณีที่ 2 : กำหนดส่วนรวมทั้งหมดและจำนวนของส่วนย่อยมาให้ แล้วหาค่าของส่วนย่อยแต่ละส่วนที่เท่า ๆ กัน ดังภาพประกอบ 8



**ภาพประกอบ 8** ภาพกำหนดส่วนรวมทั้งหมดและจำนวนของส่วนย่อยมาให้ แล้วหาค่าของส่วนย่อยแต่ละส่วนที่เท่า ๆ กัน

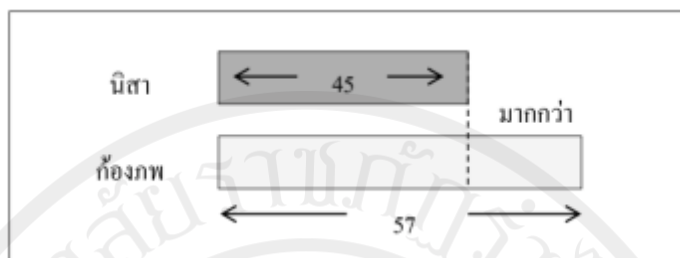
ที่มา : นवलฤทัย ลาพาแวง, 2558 : 35

จากรูป : ส่วนย่อยแต่ละส่วน = ส่วนรวมทั้งหมด ÷ จำนวนของส่วนย่อย

#### 4. การเปรียบเทียบระหว่างจำนวนสองจำนวน

กรณีที่ 1 : วาดรูปบาร์โมเดลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนให้จำนวนสองจำนวนที่กำหนดให้ สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งยาวกว่าอีกรูปหนึ่ง แล้วหาค่าของส่วนที่แตกต่างกัน

ตัวอย่าง นิสามีน้ำหนัก 45 กิโลกรัม ก้องภพมีน้ำหนัก 57 กิโลกรัม ก้องภพมีน้ำหนักมากกว่านिसาเท่าใด

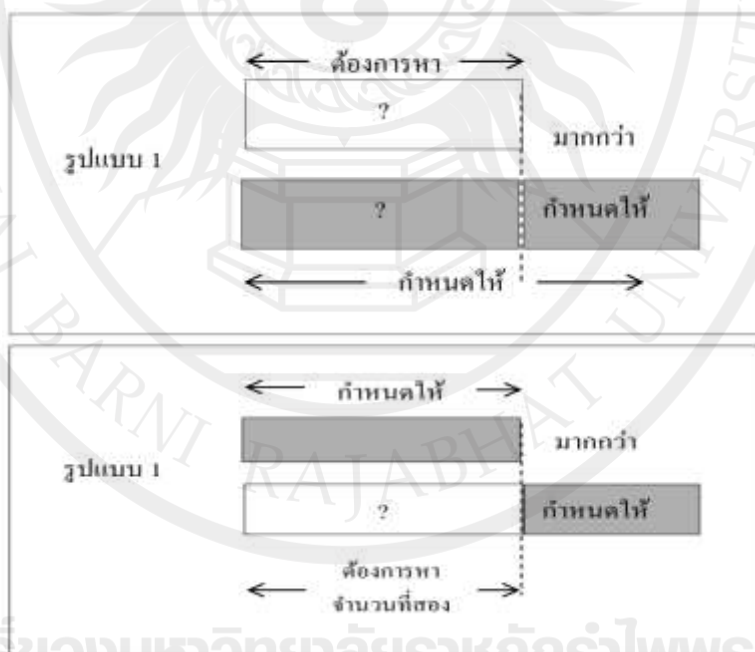


ก้องภพ มีน้ำหนักมากกว่า นิสา =  $57 - 45$

**ภาพประกอบ 9** ภาพตัวอย่างกรณีที่ 1 : วาดรูปบาร์โมเดลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนให้จำนวนสองจำนวนที่กำหนดให้สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งยาวกว่าอีกรูปหนึ่ง แล้วหาค่าของส่วนที่แตกต่างกัน

ที่มา : นवलฤทัย ลาพาแวง, 2558 : 35

กรณีที่ 2 : กำหนดจำนวนมาให้จำนวนหนึ่งและค่าของส่วนที่แตกต่างกันแล้วให้หาว่าอีกจำนวนหนึ่งมีค่าเท่าใด



**ภาพประกอบ 10** ภาพตัวอย่างกรณีที่ 2 : กำหนดจำนวนมาให้จำนวนหนึ่งและค่าของส่วนที่แตกต่างกันแล้วให้หาว่าอีกจำนวนหนึ่งมีค่าเท่าใด

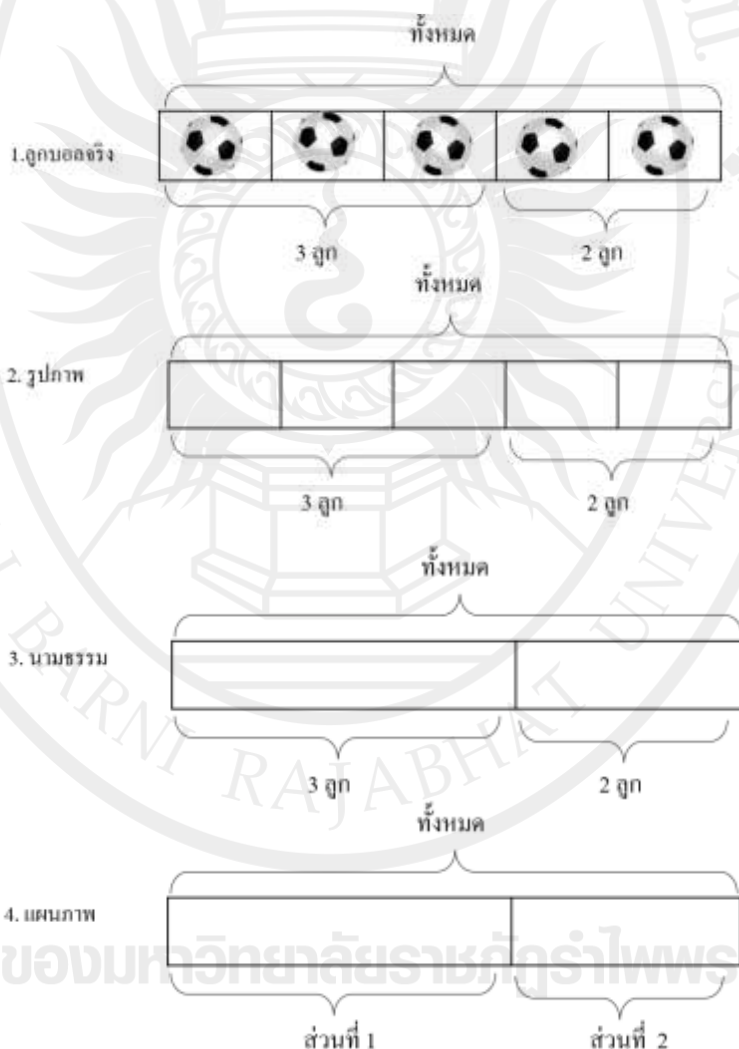
ที่มา : นवलฤทัย ลาพาแวง, 2558 : 35

เสน่ห์ หมายจากกลาง (2549 : 44 - 48) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลมีทั้งหมด 3 ประเภท โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. แบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดเป็นส่วน ๆ (The Part-whole model)

สำหรับแบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ นั้นจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนขึ้นไปโดยสถานการณ์อาจอยู่ในรูปการบอกแต่ละส่วนมาให้ และให้หาข้อมูลทั้งหมดหรือหาข้อมูลบางส่วนมาและข้อมูลทั้งหมดมาแล้วให้หาข้อมูลที่เหลือ โดยแบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 ถ้าแดงมีลูกบอล 3 ลูก และดำมีลูกบอล 2 ลูก จงหาว่าจำนวนลูกบอลทั้งหมดมีจำนวนเท่าใด

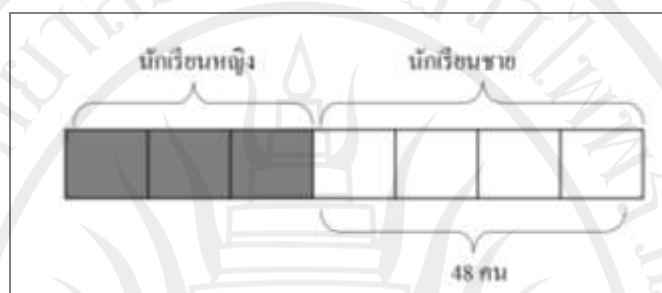


ภาพประกอบ 11 ภาพแบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดเป็นส่วน ๆ ตัวอย่างที่ 1

ที่มา : เสน่ห์ หมายจากกลาง. 2549 : 44



ตัวอย่างที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนหญิงเล่นบาสเกตบอล คิดเป็น  $\frac{3}{7}$  ของนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนชายทั้งหมด 48 คน จงหาว่ามีนักเรียนหญิงจำนวนกี่คนที่เล่นบาสเกตบอล

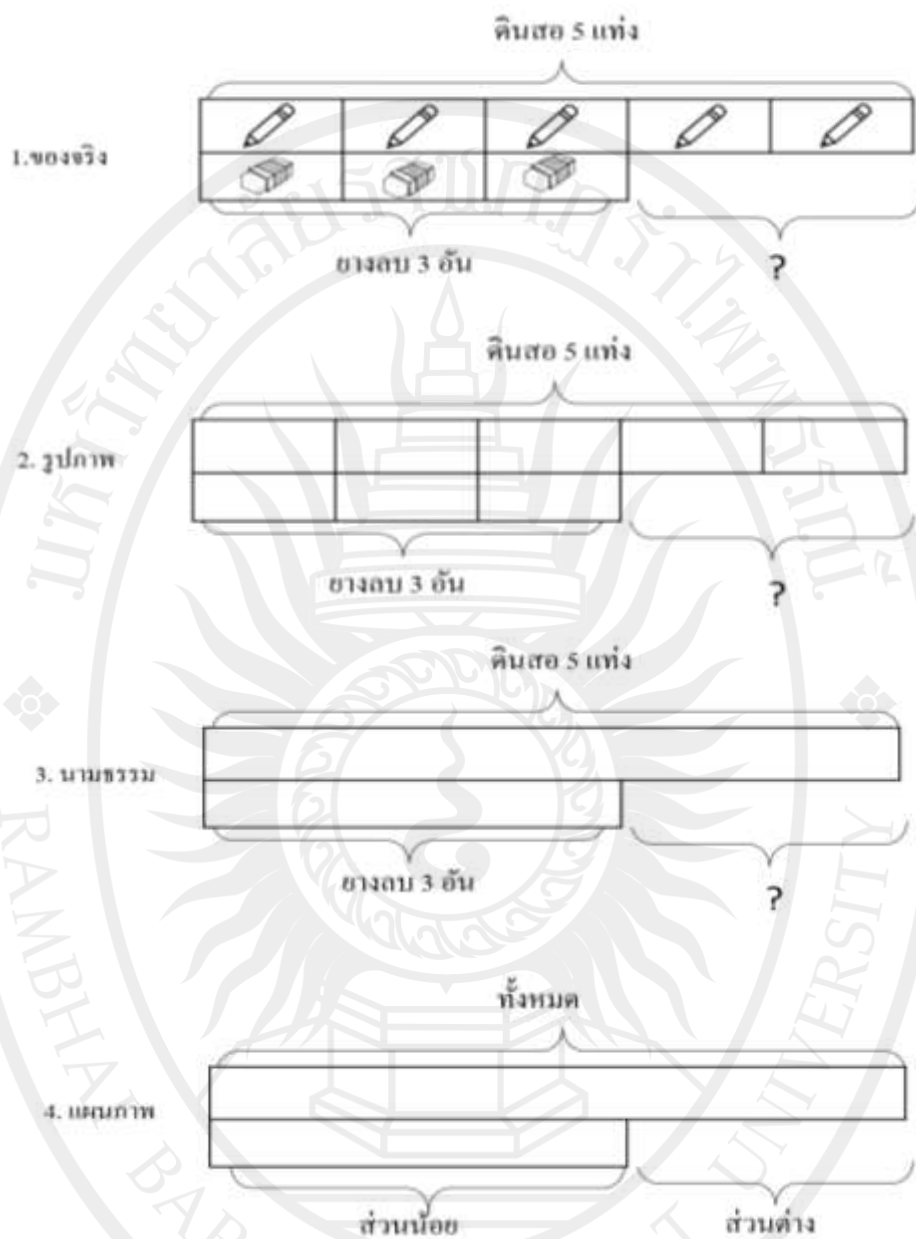


ภาพประกอบ 12 ภาพแบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดเป็นส่วน ๆ ตัวอย่างที่ 2  
ที่มา : เสน่ห์ หมายจากกลาง. 2549 : 45

## 2. แบบจำลองแบบเปรียบเทียบ (The Comparison Model)

สำหรับแบบจำลองแบบเปรียบเทียบนี้เป็นการจำลองความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไป เมื่อข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นอยู่ในรูปแบบของการเปรียบเทียบหรือข้อมูลที่แตกต่างกัน ดังตัวอย่างดังนี้

ตัวอย่างที่ 3 ถ้ามีดินสอจำนวน 5 แท่ง และมียางลบอยู่ 3 อัน จงหาว่าดินสอต่างจากยางลบเท่าใด



ภาพประกอบ 13 ภาพแบบจำลองแบบเปรียบเทียบ ตัวอย่างที่ 3  
ที่มา : เสน่ห์ หมายจากกลาง. 2549 : 46

### 3. แบบจำลองแสดงตามการเปลี่ยนแปลง (The Change Model)

สำหรับแบบจำลองแสดงการเปลี่ยนแปลงนี้จะเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณที่เป็นอัตราส่วนเป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อแปลงเศษส่วนให้อยู่ในรูปธรรมสามารถเข้าใจง่ายมองเห็นถึงปริมาณที่แท้จริงของเศษส่วนที่เป็นตัวเลขทางคณิตศาสตร์นั้น ๆ ดังตัวอย่างดังนี้

ตัวอย่างที่ 4 ฟาร์ม A และ ฟาร์ม B เลี้ยงสุกรคิดเป็นอัตราส่วน 5 : 7 ต่อมาฟาร์ม B ให้ พันธุ์สุกรกับ ฟาร์ม A จำนวน 160 ตัว เมื่อนับแล้วปรากฏว่า สุกรทั้งสองฟาร์มมีจำนวนเท่ากัน ถ้ามว่า เดิมแต่ละฟาร์มเลี้ยงสุกรกี่ตัว

ขั้นที่ 1 อัตราส่วน 5 : 7



ขั้นที่ 2 ต่อมาฟาร์ม B ให้ฟาร์ม A 160 ตัว



ขั้นที่ 3 หลังจากให้ อัตราส่วน 6 : 6

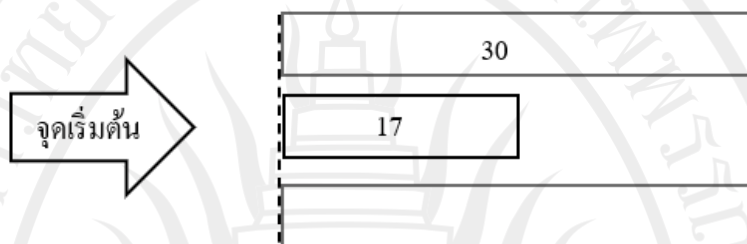


**ภาพประกอบ 14** ภาพแบบจำลองแสดงตามความเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างที่ 4  
ที่มา : เสน่ห์ หมายถึงกลาง, 2549 : 48

อรทัย สุกฉบับ (2556 : 1 - 9) กล่าวว่า การวาดรูปบาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีการทำโจทย์ เพื่อช่วยให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์แล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้อย่างง่าย ตามขั้นตอนการวาดรูปบาร์โมเดลและการนำไปใช้ดังนี้

1. วาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แทนจำนวนที่ต้องเปรียบเทียบให้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความกว้างประมาณ 1 เซนติเมตร

2. ความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้พิจารณาจากค่าของจำนวนที่เกี่ยวข้องให้จำนวนที่มีค่ามากมีความยาวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวกว่าความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าของจำนวนที่มีค่าน้อย จุดเริ่มต้นของบาร์โมเดล (Bar Model) แต่ละรูปต้องตรงกันเพื่อเปรียบเทียบความยาวของรูปบาร์โมเดลได้

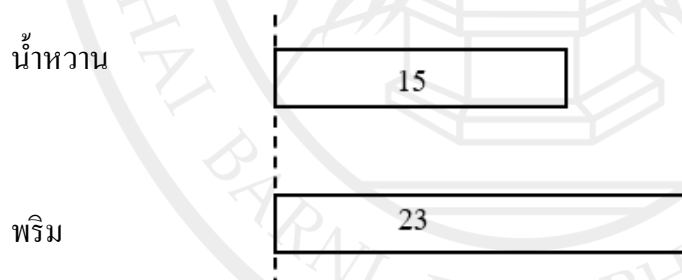


ภาพประกอบ 15 ภาพแสดงเปรียบเทียบความยาวของรูปบาร์โมเดล

ที่มา : อรทัย สูดบับ, 2556 : 1

1. เขียนคำอธิบายแทนจำนวนและสิ่งที่เกี่ยวข้องไว้ข้าง ๆ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าดังตัวอย่างต่อไปนี้

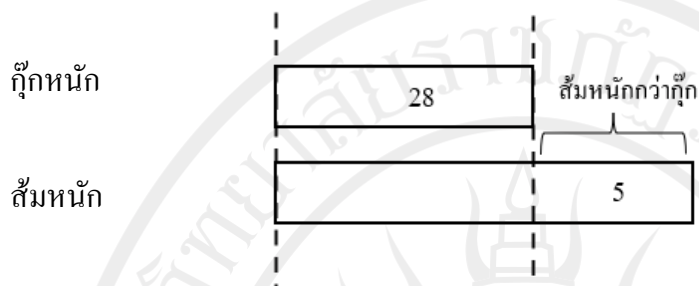
ตัวอย่างที่ 1 น้ำหวานมีขนม 15 ชิ้น ส่วนพริมน้ำหวานมีขนม 23 ชิ้น



ภาพประกอบ 16 ภาพแสดงจำนวนและสิ่งที่เกี่ยวข้องไว้ข้าง ๆ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตัวอย่างที่ 1

ที่มา : อรทัย สูดบับ, 2556 : 1

ตัวอย่างที่ 2 กู้กน้ำหนัก 28 กิโลกรัม ส้มมีน้ำหนักมากกว่ากูกี้ 5 กิโลกรัม

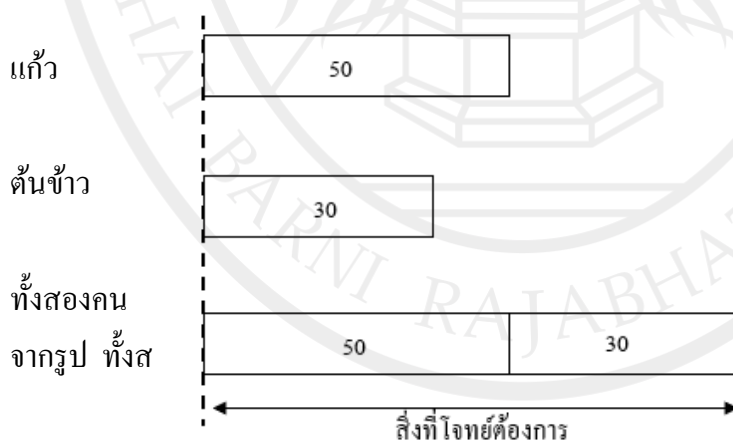


ภาพประกอบ 17 ภาพแสดงจำนวนและสิ่งที่เกี่ยวข้องไว้ข้าง ๆ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตัวอย่างที่ 2  
ที่มา : ורתัย สดดับ. 2556 : 2

### รูปบารโมเดลแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วน ๆ (Part-whole Model)

รูปบารโมเดลชนิดนี้จะแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วน ๆ ตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไป โดยสถานการณ์อาจอยู่ในรูปการบอกแต่ละส่วนมาให้ แล้วให้หาข้อมูลทั้งหมดหรือให้ข้อมูลทั้งหมดและข้อมูลบางส่วนมาให้ แล้วให้หาข้อมูลส่วนที่เหลือ

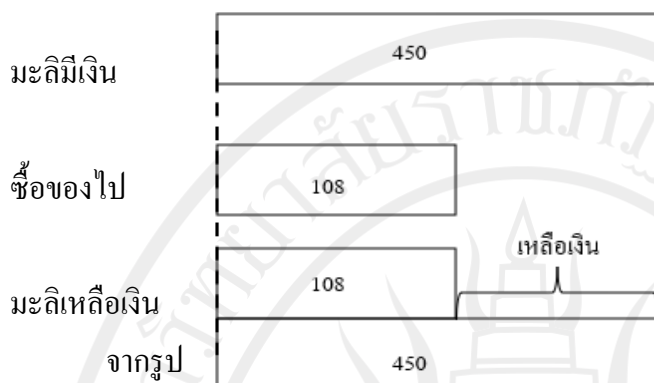
ตัวอย่างที่ 3 แก้วมีเงิน 50 บาท ต้นข้าวมีเงิน 30 บาท ทั้งสองคนมีเงินรวมกันกี่บาท



ภาพประกอบ 18 ภาพแสดงข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วน ๆ ตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไปโดยสถานการณ์  
อาจอยู่ในรูปการบอกแต่ละส่วนมาให้ ตัวอย่างที่ 3

ที่มา : ורתัย สดดับ. 2556 : 3

ตัวอย่างที่ 4 มะลิมีเงินอยู่ 450 บาทซื้อของไป 108 บาท มะลิลือเงินกี่บาท



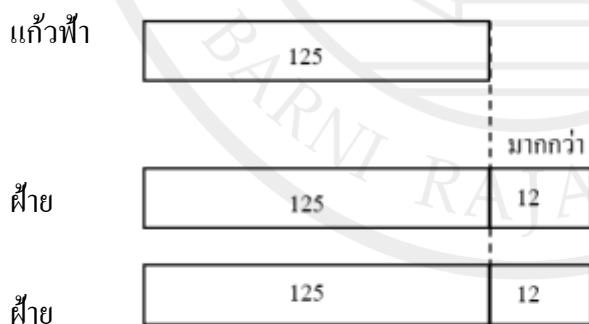
**ภาพประกอบ 19** ภาพแสดงข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วน ๆ ตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไปโดยสถานการณ์อาจอยู่ในรูปการบอกแต่ละส่วนมาให้ ตัวอย่างที่ 4

ที่มา : อรทัย สูดบับ. 2556 : 4

### รูปบาร์โมเดลแบบการเปรียบเทียบ (The Comparison Model)

เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไป เมื่อข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นอยู่ในรูปแบบของการเปรียบเทียบหรือข้อมูลที่แตกต่างกันรูปบาร์โมเดลชนิดนี้จะมีประโยชน์เช่นเดียวกับรูปบาร์โมเดลแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วน ๆ

ตัวอย่างที่ 5 ในหนึ่งวันแก้วฟ้าเย็บผ้าได้ 125 ผืน ฝ้ายเย็บได้มากกว่าแก้วฟ้า 12 ผืน ฝ้ายเย็บผ้าได้วันละกี่ผืน



จากรูป ฝ้ายเย็บผ้าได้ =  $125 + 12 = 137$  ผืน

**ภาพประกอบ 20** ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไปตัวอย่างที่ 5

ที่มา : อรทัย สูดบับ. 2556 : 5

จากการประเภทของบาร์โมเดลข้างต้น สรุปได้ว่า ประเภทของบาร์โมเดลมีทั้งหมด 3 ประเภท นั่นคือ แบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดเป็นส่วน ๆ (The Part-whole Model) แบบจำลองแบบเปรียบเทียบ (The Comparison Model) และแบบจำลองแสดงตามความเปลี่ยนแปลง (The Change Model) ซึ่งประเภทของการวาดรูปบาร์โมเดลสามารถนำมาใช้ในการวางแผนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

### ความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการประยุกต์ความรู้ขั้นตอน หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาคำตอบอย่างเป็นระบบ และเป็นการวัดความสามารถในการแก้ปัญหของผู้เรียน ทั้งด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้

#### ○ ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550 : 77) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญห เป็นความสามารถในการประยุกต์ความรู้ขั้นตอน หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลวิธีและยุทธวิธีการแก้ปัญห นำประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการแก้ปัญห ซึ่งปัญหทางคณิตศาสตร์มักเป็นปัญหที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน และต้องใช้ความคิดที่หลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์คิดเชื่อมโยง คิดเชิงตรรกะ เพื่อหาแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ความสามารถในการแก้ปัญหของผู้เรียนขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญห เป็นความสามารถในการให้ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่มาใช้แปลความหมาย ตีความ หรือวิเคราะห์เพื่อให้มีความเข้าใจในปัญห รวมถึงการเลือกใช้เทคนิคหรือกลวิธีที่จะช่วยทำให้ปัญหมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น เพื่อจะนำไปสู่แนวทางการหาคำตอบ

2. ความรู้พื้นฐาน ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนมีอยู่ เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนคิดและหาวิธีแก้ปัญห ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานดีจะสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่มีไปใช้ในการแก้ปัญหได้อย่างหลากหลายและมีประสิทธิภาพ

3. ประสบการณ์ในการแก้ปัญห ผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหมักจะสามารถระลึกถึงขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหรวมถึงกลวิธีแก้ปัญหได้หลากหลาย ทำให้สามารถตัดสินใจเลือกใช้แก้ปัญหที่มีประสิทธิภาพได้อย่างรวดเร็ว

4. เจตคติต่อการแก้ปัญหา ผู้เรียนที่มีเจตคติต่อการแก้ปัญหามีความพยายามและความอดทนในการแก้ปัญหา ซึ่งในกระบวนการแก้ปัญหานั้นไม่ว่าจะได้คำตอบหรือไม่ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้และพัฒนาประสบการณ์จากการคิดและการทำงานเพื่อแก้ปัญหา

จากความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าความสามารถของนักเรียนที่ประยุกต์ใช้ความรู้ ความเข้าใจที่จะแสดงถึงการค้นคว้าหาคำตอบโดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หรือสถานการณ์ ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งสามารถวัดได้จากคะแนนในการตอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญห

#### การวัดความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์

การวัดความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ เป็นการเครื่องมือเพื่อตรวจสอบความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ทั้งด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ โพลยา (Polya, 1973 : 5 - 40 อ้างถึงใน จันทรจักร มะลิจันทร์, 2554 : 68 - 69) ได้เสนอรูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

#### ตาราง 2 รูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ โพลยา

| ขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา | พฤติกรรมชี้วัดความสามารถ  |
|---------------------------|---|
| ขั้นทำความเข้าใจปัญหา     | หลังจากอ่านโจทย์แล้วจะต้องบอกได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้ ต้องการทราบอะไร และข้อเท็จจริงเป็นอย่างไร |
| ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา     | ให้เงื่อนไขความจริงในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง                       |
| ขั้นดำเนินการตามแผน       | สามารถสร้างตามร่าง เขียนไดอะแกรม เขียนสมการ หรือประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคำนวณ     |
| ขั้นตรวจสอบผล             | พิจารณาความสมเหตุสมผลและการสรุปความหมายของคำตอบ   |

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



สิริพร ทิพย์คง (2544 : 113 - 114) ได้กล่าวถึง แนวทางการประเมินการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ความเข้าใจปัญหา
  - 2 หมายถึง สำหรับความเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง
  - 1 หมายถึง สำหรับความเข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง
  - 0 หมายถึง เมื่อมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจน้อยมากหรือไม่เข้าใจเลย
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา
  - 2 หมายถึง สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
  - 1 หมายถึง สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องแต่ยังมีบางส่วนผิดโดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง
  - 0 หมายถึง สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา
  - 2 หมายถึง สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง
  - 1 หมายถึง สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง
  - 0 หมายถึง สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
4. การตอบ
  - 2 หมายถึง สำหรับการตอบคำถามได้ถูกต้อง สมบูรณ์
  - 1 หมายถึง สำหรับการตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ผิด
  - 0 หมายถึง เมื่อไม่ได้ระบุคำตอบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 127 - 128) ได้กล่าวว่า แนวคิด การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้พิจารณาจากรายการประเมิน 4 ประเด็น คือ 1) ความเข้าใจปัญหา 2) การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา 3) การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และ 4) การสรุปคำตอบ ซึ่งเกณฑ์รวมที่พิจารณาขั้นตอนการแก้ปัญหาของผู้เรียนในภาพรวม โดยกำหนดระดับคุณภาพเป็น 4 ระดับ ดังตาราง 3

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 3 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวมของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

| คะแนน(ระดับคุณภาพ) | เกณฑ์การพิจารณา  |
|--------------------|--|
| 4 (ดีมาก)          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน</li> <li>- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องและแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน ได้อย่างชัดเจน</li> <li>- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์</li> </ul>                                  |
| 3 (ดี)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน</li> <li>- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องแต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน</li> <li>- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์</li> </ul>                             |
| 2 (พอใช้)          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง</li> <li>- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน</li> <li>- สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน</li> </ul> |
| 1 (ต้องปรับปรุง)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง</li> <li>- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา</li> <li>- ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง</li> </ul>  |

ในกรณีที่ผู้ประเมินต้องการตรวจสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในประเด็นย่อยตามกระบวนการแก้ปัญหา อาจกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยที่มีการกำหนดระดับคุณภาพของแต่ละประเด็นย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 ดังตาราง 4

ตาราง 4 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

| รายการประเมิน                  | คะแนน (ระดับคุณภาพ) | เกณฑ์การพิจารณา   |
|--------------------------------|---------------------|---|
| 1. ความเข้าใจปัญหา             | 3 (ดี)              | - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง   |
|                                | 2 (พอใช้)           | - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง  |
|                                | 1 (ต้องปรับปรุง)    | - เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา  |
| 2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา | 3 (ดี)              | - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหา                     |
|                                | 2 (พอใช้)           | - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ยังไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา |
|                                | 1 (ต้องปรับปรุง)    | - เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้                    |
| 3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา   | 3 (ดี)              | - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้องและแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน |
|                                | 2 (พอใช้)           | - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้องแต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน    |
|                                | 1 (ต้องปรับปรุง)    | - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา                    |
| 4. การสรุปคำตอบ                | 3 (ดี)              | - สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์  |
|                                | 2 (พอใช้)           | - สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน                                    |
|                                | 1 (ต้องปรับปรุง)    | - ไม่มีการสรุปคำตอบหรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง  |

จากการศึกษาเกณฑ์การวัดและการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ข้างต้น ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา เนื่องมาจากกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีลำดับขั้นตอนที่นักเรียน

สามารถเข้าใจได้ใน ขั้นตอน เช่น ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นตอนดำเนินการตามแผน และขั้นตอนตรวจสอบผล โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพ ด้วยคะแนน 2, 1, 0 สอดคล้องกับแนวทางการประเมินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาของสิริพร ทิพย์คง (2544 : 113 - 114) ดังตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

| ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา | แนวทางการประเมินการแก้ปัญหา   |
|----------------------------|---|
| ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา   | 2 หมายถึง เข้าใจโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง<br>1 หมายถึง เข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง<br>0 หมายถึง เข้าใจน้อยมากหรือไม่เข้าใจเลย   |
| ขั้นตอนวางแผนการแก้ปัญหา   | 2 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง<br>1 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่ยังมีบางส่วนผิดโดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง<br>0 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง |
| ขั้นตอนดำเนินการตามแผน     | 2 หมายถึง นำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง<br>1 หมายถึง นำยุทธวิธีการแก้ปัญหบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง<br>0 หมายถึง นำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง   |
| ขั้นตอนตรวจสอบผล           | 2 หมายถึง ตอบคำถามได้ถูกต้อง สมบูรณ์<br>1 หมายถึง ตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ผิด<br>0 หมายถึง ไม่ได้ระบุคำตอบ  |

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่จะกล่าวต่อไปนี้ได้แก่ ความหมายการวัดและประเมิน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวรายละเอียดดังนี้

### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เวลมิเออร์ (Wehmeier, 2000 : 9) ได้ให้ความหมายไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรประกอบด้วยส่วนสำคัญอย่างน้อย 3 ส่วน คือ ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านอื่น ๆ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 145) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียน ไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับให้นักเรียนปฏิบัติ (Performance Test)

พัชรินทร์ จันทร์หวัโตน (2544 : 9) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยผู้ที่ตอบได้คะแนนมากคือผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ส่วนผู้ที่ตอบได้คะแนนน้อยคือผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ชัญญารัตน์ ผ่องนารอด (2547 : 6) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความรู้ความเข้าใจความสามารถในการเรียนของนักเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550 : 46) ได้ให้ความหมายการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบ

นันทน้อย แพงบัสสา (2551 : 79) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะความรู้ความสามารถ และมวลประสบการณ์ของบุคคล อันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ และเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วันวิษา อังคะนา (2553 : 40) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดใดที่ต้องอาศัยทักษะ ความรอบรู้ โดยอาศัยเครื่องมือเพื่อตรวจสอบความสามารถเช่นแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้ซึ่งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถของสมอง

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความรู้ความเข้าใจ ความสามารถในการเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอน และเป็นผลให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ

### การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถจำแนกเพื่อวัดประเมินผลทางการเรียนได้หลายหลายรูปแบบทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ดังนักวิชาการได้มีการจำแนก ดังนี้

วิลสัน (Wilson. 1971 : 56 - 70) ได้จำแนกการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับคำศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกถึงหรือจำคำศัพท์และนิยามต่าง ๆ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability of Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่าแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการกฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements Form One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow to Read and Interpret a Problem) เป็นความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่มีาก พฤติกรรมระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหามาได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง ในการหาคำตอบจากข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญหาคือใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยก โจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้รับคำตอบ หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปแบบปัญหาการจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูล หรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่เฝ้าพบ

4. การวิเคราะห์ (Analyze) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็น โจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างภาษาเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่างที่เรียนมาแล้วมาพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่า พฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่า ถูกต้องหรือไม่มีตอนใดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหาและพิสูจน์ว่าใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป

บุญรักษ์ ตัณฑ์เจริญรัตน์ (2541 : 244) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การตรวจสอบว่านักเรียนได้บรรลุถึงจุดหมายทางการศึกษาตามหลักสูตรได้กำหนดไว้เพียงใด ทั้งนี้ยกเว้นในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและการปรับตัวและ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ยกเว้นการวัดทางด้านร่างกาย ความถนัด และทางบุคคล-สังคม ซึ่งแบ่งแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ออกเป็นสองชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. แบบทดสอบที่ครูทำขึ้นเอง (Teacher-made Test) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน วิชาต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษา เป็นต้น แบบทดสอบนี้สามารถพลิกแพลงให้เหมาะสมกับสภาพและเหตุการณ์ได้ ซึ่งแบบทดสอบที่ทำขึ้นเองอาจแบ่งได้ 2 รูปแบบ คือ แบบให้ตอบเสรีและแบบจำกัดคำตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) แบบทดสอบมาตรฐานเป็นตัวอย่างของการกระทำหรือความรู้ของบุคคลแต่ละคนของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ซึ่งได้รับมาภายใต้สภาพการณ์ที่กำหนดให้การให้คะแนนที่เป็นไปตามตารางเกณฑ์ปกติ (Norm) แบบทดสอบชนิดนี้ทำได้ยากแต่มีคุณค่าในทางการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จากการใช้แบบทดสอบชนิดนี้ครูจะวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์หรือปัญหาของนักเรียนได้อย่างแจ่มชัด

การวัดผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาโดยการสอบข้อเขียนนั้น เป็นที่นิยมแพร่หลายในโรงเรียน อันเป็นการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หรือความรู้และความคิด โดยประเมินผลจากการเรียนการสอน ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นดังต่อไปนี้



1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในอันที่จะทรงไว้หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนการสอนและจากประสบการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งสิ่งที่สัมพันธ์กับประสบการณ์นั้น ๆ และสามารถถ่ายทอดสิ่งที่จดจำไว้นั้นออกมาได้ถูกต้อง

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความ และสรุปความเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ได้พบได้เห็นหรือเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับอย่างถูกต้องและสามารถสื่อความเข้าใจที่ตนเองมีอยู่นั้น ไปสู่ผู้อื่นได้อย่างถูกต้องด้วย

3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ วิธีการดำเนินการต่าง ๆ ซึ่งได้รับจากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน ได้ถูกต้องเหมาะสม

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ใด ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ และสามารถบอกได้ว่าส่วนย่อย ๆ นั้นแต่ละส่วนสำคัญอย่างไร ส่วนใดสำคัญที่สุด แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร และมีหลักการใดร่วมกัน

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าด้วยกันให้เป็นส่วนใหญ่ ทำให้ได้ผลผลิตที่แปลกใหม่และดีกว่าเดิม พฤติกรรมด้านนี้เน้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ใหม่ใหม่นั้นเอง

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการวินิจฉัย ตีราคาสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างมีหลักเกณฑ์เป็นที่ยอมรับ โดยทั่วไปกลุ่มพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยนี้พฤติกรรมย่อยด้านความรู้ความจำเป็นพฤติกรรมระดับต่ำสุดถือเป็นพฤติกรรมขั้นพื้นฐาน ส่วนพฤติกรรมย่อยด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นพฤติกรรมที่สูงขึ้นตามลำดับในการเรียนการสอนนั้น โดยทั่วไปต้องการให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมสูงกว่าความรู้ความจำ

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ กระบวนการที่วัด โดยใช้เครื่องมือ โดยนิยมนวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เพื่อตรวจสอบดูว่านักเรียนได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้เพียงใด

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยต่างประเทศ

ฮอล (Hall, 1979 : 6324 - 6325A) ได้ศึกษาผลของการสอนการวิเคราะห์การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วย

นักเรียนที่คาดคะเนเก่งและไม่เก่ง กลุ่มละ 15 คน ทดลองได้เรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์เป็นเวลา 8.5 ชั่วโมง แล้วทำการทดสอบการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์สูง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ที่ได้เรียนการวิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนไม่ได้เรียนการวิเคราะห์

เลปปาโฮ (Leppaaho, 2004 : 298 - 343) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหและการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กับนักเรียนเกรด 6 (อายุ 11 ปี) ในประเทศฟินแลนด์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหและการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เข้าร่วมในการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 2 ห้อง คือ ห้องทดลองที่สอนโดยการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และห้องควบคุม ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ 2 ห้อง ก่อนที่จะสอน และหลังจากการสอน โดยใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาส่งเสริม ผลการวิจัยพบว่า ในการทดสอบการแก้ปัญหากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม จากการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับเจตคติต่อคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหานักเรียนมีเจตคติในทางที่ดีขึ้น

#### งานวิจัยในประเทศ

นวลฤทัย ลาพาแว (2558 : 71) ได้ทำการศึกษาผลจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาของโพลยาร์ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาของโพลยาร์ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกการลบ จำนวน 8 แผน มีประสิทธิภาพรวมเท่ากับ 80.58/89.67 จึงเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาของโพลยาร์ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกการลบ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละหลังเรียน เท่ากับ 87.67 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 57.67

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาของโพลยาร์ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในด้านครูผู้สอน ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนรู้

และด้านการวัดและประเมินผล ทุกด้านอยู่ในระดับมากโดยมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.09, 4.15, 4.10 และ 4.25 ตามลำดับ

ศรันย์ เปรมปรีดา (2559 : 77) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยทฤษฎีบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยทฤษฎีบาร์โมเดล มีคุณภาพ ในระดับดีมาก 2) ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยทฤษฎีบาร์โมเดล ประสิทธิภาพ 82.13/ 83.11 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะด้วยทฤษฎีบาร์โมเดล สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธี ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฉัตรกาญจน์ ธาณีพูน (2562 : 64) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 2) พัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 17.20 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา เลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นภสร ชัยยีน (2562 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวก และลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการสร้าง แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะ การแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.81/75.26 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนที่เรียน โดยใช้กระบวนการโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมากที่สุด

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูป บาร์โมเดลนั้น ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สูงขึ้น นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะ ความชำนาญในการเรียนคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้ครูผู้สอน ได้นำผลการประเมินมาพัฒนา ปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

##### การกำหนดประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 โรงเรียน จำนวน 231 คน

##### การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ดังนี้ผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจง โดยมีเงื่อนไขคือ ห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่า 27 คน โดยพิจารณาจากวิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามวิธีของโคเฮน และคณะ (Cohen and et al. 2007 : 40) โดยกำหนดอำนาจการทดสอบ (Power of Test) เท่ากับ 0.7 และกำหนดขนาดอิทธิพล (Effect Size : d) เท่ากับ 0.6 ซึ่งการเปิดตารางของโคเฮน โดยกำหนดระดับความคลาดเคลื่อน เท่ากับ 0.05 พบว่าขนาดกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 27 คน จากนั้น ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากเลือกห้องเรียน คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 30 คน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 กิจกรรม จำนวน 8 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 ชั่วโมง
3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ
4. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดิม

### การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

#### 1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

- 1.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
- 1.2 ศึกษาเอกสารหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม
- 1.3 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 กิจกรรม จำนวน 8 ชั่วโมง

กิจกรรมที่ 1 เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

กิจกรรมที่ 2 เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

กิจกรรมที่ 3 เรื่อง การบวกจำนวนคละ

กิจกรรมที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน

กิจกรรมที่ 5 เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

กิจกรรมที่ 6 เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

กิจกรรมที่ 7 เรื่อง การลบจำนวนคละ

กิจกรรมที่ 8 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน

1.4 นำชุดกิจกรรมที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอแนะ

1.5 นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของภาษา เนื้อหาของชุดกิจกรรม โดยประเมินผลตามวิธีของลิเคอร์ต (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ กำหนดคะแนนการประเมินระดับความเหมาะสม ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

1.6 วิเคราะห์ผลการประเมินชุดกิจกรรมของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์เพื่อหาระดับคุณภาพความเหมาะสม ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 มีคุณภาพความเหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 มีคุณภาพความเหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยระดับคุณภาพความเหมาะสม 4.73 เป็นชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด (ภาคผนวก จ) และยอมรับว่าเป็นชุดกิจกรรมที่นำไปใช้ได้

1.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปดำเนินการหาค่าประสิทธิภาพกระบวนการและหาค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ โดยพิจารณาคะแนนเฉลี่ย 80/80 ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1.7.1 การหาประสิทธิภาพเป็นแบบเดี่ยว (1 : 1) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยมีสัดส่วนของนักเรียน เก่ง : ปานกลาง : อ่อน คือ 1 : 1 : 1 เพื่อหาข้อบกพร่องโดยพิจารณาภาษา เนื้อหา เวลา ขั้นตอนของกิจกรรมและสื่อต่าง ๆ และหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยวซึ่งมีค่าเท่ากับ 79.69/53.33 จากนั้นปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมด้าน ความชัดเจน ความถูกต้องของภาษา เนื้อหา กับเวลาและขั้นตอนของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยปรับปรุงชุดกิจกรรมให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำไปทดลองประสิทธิภาพแบบกลุ่มย่อยต่อไป

1.7.2 การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1 : 10) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่แก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเดิมและกลุ่มตัวอย่าง โดยมีสัดส่วนของนักเรียน เก่ง : ปานกลาง : อ่อน คือ 3 : 3 : 3 เพื่อหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 75.52/70.74 ผู้วิจัยนำไปปรับปรุงให้ชัดเจนยิ่งขึ้น แล้วนำไปทดลองประสิทธิภาพภาคสนามต่อไป

1.7.3 การหาประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

1.8 นำชุดกิจกรรมที่ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน

## 2. แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)



2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิค การวาดรูปบาร์โมเดล

2.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีจำนวน 8 แผน ใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 ชั่วโมง

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ทั้งทางทฤษฎี ภาษา เนื้อหาและความเที่ยงตรงต่าง ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยประเมินผลตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ กำหนดคะแนนการประเมินระดับความเหมาะสม ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2.7 วิเคราะห์ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ เพื่อหาระดับคุณภาพความเหมาะสม ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121)

- คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด
- คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 มีคุณภาพความเหมาะสมมาก
- คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 มีคุณภาพความเหมาะสมปานกลาง
- คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อย
- คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยระดับคุณภาพความเหมาะสม 4.78 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด (ภาคผนวก จ) และยอมรับว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ได้

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ของ สสวท. หลักสูตรสถานศึกษา คู่มือครูรายวิชาคณิตศาสตร์ และหนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เศษส่วน

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากตำราเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงแนวทางในการวัดประเมินความสามารถในการแก้ปัญหามathematics เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหามathematics

3.3 กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ จุดประสงค์ของการเรียนรู้สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบ โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้

3.4 ดำเนินการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยสร้างแบบทดสอบเป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์จุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของโพลยา

3.5 สร้างเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Assessment) ซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงมาจากขั้นตอนการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา และแนวทางการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของสิริพร ทิพย์คง

3.6 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเกณฑ์การประเมินเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.7 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อทำการตรวจหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

|             |               |    |
|-------------|---------------|----|
| สอดคล้อง    | จะมีคะแนนเป็น | +1 |
| ไม่แน่ใจ    | จะมีคะแนนเป็น | 0  |
| ไม่สอดคล้อง | จะมีคะแนนเป็น | -1 |

3.8 นำคะแนนที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC: Item Objective Congruency Index) ของแต่ละข้อ แล้วพิจารณาคัดเลือกค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยผลการวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 (ภาคผนวก ฉ)

3.9 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปทดลองใช้ (Try Out)

3.10 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดทับไทร ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบแล้วนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.11 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและหาค่าอำนาจจำแนก โดยคำนวณจากสูตรของวิทนีย์ และซาเบอร์ส (ไพศาล วรคำ, 2554 : 292 - 293) พบว่า แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.45 - 0.52 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 - 0.28 จึงถือว่าข้อสอบใช้ได้ (ภาคผนวก ฉ)

3.12 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค พบว่ามีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 อยู่ในเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นสูง แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ก่อนนำไปใช้จริง

3.13 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ โพลยาและแนวทางการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของสิริพร ทิพย์คง (2544 : 123 - 125) ดังตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 6 เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

| ขั้นตอนการแก้ปัญหา<br>ของโพลยา | แนวทางการประเมินการแก้ปัญหา  |
|--------------------------------|--|
| ขั้นทำความเข้าใจปัญหา          | 2 หมายถึง เข้าใจโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง   |
|                                | 1 หมายถึง เข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง   |
|                                | 0 หมายถึง เข้าใจน้อยมากหรือไม่เข้าใจเลย  |
| ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา          | 2 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเขียนประโยค<br>คณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง                                       |
|                                | 1 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง<br>แต่ยังมีบางส่วนผิดโดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง |
|                                | 0 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง   |
| ขั้นดำเนินการตามแผน            | 2 หมายถึง นำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง   |
|                                | 1 หมายถึง นำยุทธวิธีการแก้ปัญหบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง   |
|                                | 0 หมายถึง นำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง  |
| ขั้นตรวจสอบผล                  | 2 หมายถึง ตอบคำถามได้ถูกต้อง สมบูรณ์   |
|                                | 1 หมายถึง ตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ผิด  |
|                                | 0 หมายถึง ไม่ได้ระบุคำตอบ  |

#### 4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการ  
แก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล มีขั้นตอนการสร้างและวิธีหาคำตอบ  
ดังนี้

4.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

4.2 ศึกษาหลักการและวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จากเอกสาร ตำรา หนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วกำหนดกรอบในการสร้าง

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ที่สร้างขึ้นเสนอต่อ คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบตามความเหมาะสม

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาจาก ความสอดคล้องของเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

4.6 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (นพพร ณะชัยจันทร์, 2555 : 309 - 310) ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความสอดคล้อง ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 (ภาคผนวก ฉ)

4.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ และได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้วนำไปทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

4.8 นำกระดาษคำตอบที่ได้มาตรฐานให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน สำหรับคำตอบที่ถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับคำตอบที่ผิด แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาความยากง่ายและ อำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ พบว่าแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.26 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.56 จึงถือว่าข้อสอบ ใช้ได้ (ภาคผนวก ฉ)

4.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์ วิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์และแอลฟาของครอนบัก พบว่ามีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 อยู่ในเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นสูง แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ก่อนนำไปใช้จริง

4.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental Research) แบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) (มาเรียม นิลพันธุ์. 2553 : 148) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัย

ตาราง 7 แบบแผนการวิจัย

| สอบก่อน        | ทดลอง | สอบหลัง        |
|----------------|-------|----------------|
| T <sub>1</sub> | X     | T <sub>2</sub> |

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการแบบแผนการวิจัย

|                |     |  |
|----------------|-----|--|
| T <sub>1</sub> | แทน | การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pretest)  |
| X              | แทน | การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน |
| T <sub>2</sub> | แทน | การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Posttest)   |

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ปฐมนิเทศนักเรียน เพื่อทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ บทบาทของนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
2. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ กับกลุ่มทดลอง ด้วยแบบทดสอบวัดผลความสามารถในการแก้ปัญห จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน กับกลุ่มทดลองดังกล่าว จำนวน 8 แผน ชุดกิจกรรม จำนวน 8 กิจกรรม ใช้เวลาทั้งหมด 8 ชั่วโมง โดยใช้เวลาเรียนปกติ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง มีการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง ดังตาราง 8

ตาราง 8 การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม

| กิจกรรม        | เนื้อหา                                    | วัน/เดือน/ปี | เวลา            |
|----------------|--|--------------|-----------------|
| ทดสอบก่อนเรียน |  |              |                 |
| กิจกรรมที่ 1   | เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน    | 20 ก.พ. 67   | 8.20 - 9.20 น.  |
| กิจกรรมที่ 2   | เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน | 21 ก.พ. 67   | 8.20 - 9.20 น.  |
| กิจกรรมที่ 3   | เรื่อง การบวกจำนวนคละ                      | 22 ก.พ. 67   | 9.20 - 10.20 น. |
| กิจกรรมที่ 4   | เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน             | 23 ก.พ. 67   | 8.20 - 9.20 น.  |
| กิจกรรมที่ 5   | เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน     | 27 ก.พ. 67   | 8.20 - 9.20 น.  |
| กิจกรรมที่ 6   | เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน  | 28 ก.พ. 67   | 8.20 - 9.20 น.  |
| กิจกรรมที่ 7   | เรื่อง การลบจำนวนคละ                       | 29 ก.พ. 67   | 9.20 - 10.20 น. |
| กิจกรรมที่ 8   | เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน              | 1 มี.ค. 67   | 8.20 - 9.20 น.  |
| ทดสอบหลังเรียน |  |              |                 |

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E<sub>1</sub>) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>)

2. วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการทดสอบค่าที่แบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t - test for Dependent Samples)

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

##### สถิติพื้นฐาน

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

##### สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ดังนี้
  - 1.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ
  - 1.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์
2. ค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยใช้วิธีของเบรนนัน

4. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำนวณจาก

สูตร KR-20 คูเดอร์ริชาร์ดสัน

##### สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

การทดสอบค่าที่แบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t - test for Dependent Samples)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

$E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

$E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

$\sum x_1$  แทน ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังหน่วยการเรียนรู้

$\sum X_2$  แทน ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$\bar{x}$  แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)

S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบค่าที (t-test)

\* แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอเป็นตอน ๆ ดังนี้

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้การหาค่า  $E_1$  /  $E_2$

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_p$ ) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| กิจกรรมที่                                      | n   | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |           |      |        |
|---|-----|-----------|-------------|-----------|------|--------|
|   |     |           | $\sum X_i$  | $\bar{x}$ | S.D. | ร้อยละ |
| 1   | 30  | 8         | 205         | 6.83      | 0.79 | 85.42  |
| 2   | 30  | 8         | 198         | 6.60      | 0.50 | 82.50  |
| 3   | 30  | 8         | 199         | 6.63      | 0.49 | 82.92  |
| 4   | 30  | 8         | 200         | 6.67      | 0.61 | 83.33  |
| 5   | 30  | 8         | 197         | 6.57      | 0.57 | 82.08  |
| 6   | 30  | 8         | 198         | 6.60      | 0.56 | 82.50  |
| 7   | 30  | 8         | 204         | 6.80      | 0.89 | 85.00  |
| 8   | 30  | 8         | 197         | 6.57      | 0.50 | 82.08  |
| รวม   | 240 | 64        | 1598        | 53.27     | 0.61 | 83.23  |
| ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_p$ ) เท่ากับ 83.23 |     |           |             |           |      |        |

จากตาราง 9 แสดงว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เท่ากับ 53.27 คะแนน จากคะแนนเต็ม 64 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.23 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_p$ ) เท่ากับ 83.23

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| จำนวนนักเรียน                             | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |           |      |        |
|---|-----------|-------------|-----------|------|--------|
|   |           | $\sum X_2$  | $\bar{x}$ | S.D. | ร้อยละ |
| 30  | 30        | 730         | 24.33     | 1.60 | 81.11  |
| ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ $E_2$ เท่ากับ 81.11 |           |             |           |      |        |

จากตาราง 10 แสดงว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เท่ากับ 24.33 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.11 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 81.11

ตาราง 11 ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 80/80

| ประสิทธิภาพ                       | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |      |        |
|-----------------------------------|-----------|-------------|------|--------|
|                                   |           | $\bar{x}$   | S.D. | ร้อยละ |
| ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) | 64        | 53.27       | 0.61 | 83.23  |
| ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )   | 30        | 24.33       | 1.60 | 81.11  |

จากตาราง 11 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 83.23 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 81.11 ดังนั้นชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 83.23/81.11

**ตอนที่ 2** การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

**ตาราง 12** ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

n = 30

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | t     | p     |
|--------------------------------------|-----------|-----------|------|-------|-------|
| ก่อนเรียน                            | 80        | 41.27     | 4.35 | 18.91 | 0.00* |
| หลังเรียน                            | 80        | 68.40     | 6.73 |       |       |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เท่ากับ 41.27 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.35 คะแนน หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 68.40 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.73 คะแนน ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 18.91, p = 0.00$ )

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**ตอนที่ 3** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

**ตาราง 13** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| n = 30                |           |           |      |       |       |
|-----------------------|-----------|-----------|------|-------|-------|
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | t     | p     |
| ก่อนเรียน             | 30        | 17.50     | 4.07 | 12.38 | 0.00* |
| หลังเรียน             | 30        | 24.77     | 2.18 |       |       |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 13 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 17.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.07 คะแนน หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 24.77 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.18 คะแนน ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 12.38, p = 0.00$ )

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปเป็นขั้นตอน ได้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. สรุปผลการวิจัย
4. อภิปรายผล
5. ข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 โรงเรียน จำนวน 231 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ดังนี้ผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจง โดยมีเงื่อนไขคือ ห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่า 27 คน

โดยพิจารณาจากวิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามวิธีของโคเฮน และคณะ (Cohen and et al. 2007 : 40) โดยกำหนดอำนาจการทดสอบ (Power of Test) เท่ากับ 0.70 และกำหนดขนาดอิทธิพล (Effect size : d) เท่ากับ 0.60 ซึ่งการเปิดตารางของโคเฮน โดยกำหนดระดับความคลาดเคลื่อน เท่ากับ 0.05 พบว่า ขนาดกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 27 คน จากนั้นผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากเลือกห้องเรียน คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 30 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 กิจกรรม จำนวน 8 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 ชั่วโมง
3. แบบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ
4. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดิม

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Research) แบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) (มาเรียม นิลพันธุ์. 2553 : 148) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัย

ตาราง 14 แบบแผนการวิจัย

| สอบก่อน | ทดลอง | สอบหลัง |
|---------|-------|---------|
| $T_1$   | X     | $T_2$   |



สัญลักษณ์ที่ใช้ในการแบบแผนการวิจัย

$T_1$  แทน การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pretest)

$X$  แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร์ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

$T_2$  แทน การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Posttest)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ปฐมนิเทศนักเรียน เพื่อทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ บทบาทของนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
2. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ กับกลุ่มทดลอง ด้วยแบบทดสอบ วัดผลความสามารถในการแก้ปัญหาจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
3. เมื่อสิ้นสุดการสอนทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร์ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกัน กับแบบทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร์ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )
2. วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
3. วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
4. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการทดสอบค่าทีของกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม (t-test One Sample Group)

## สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ 83.23/81.11 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เท่ากับ 41.27 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.35 คะแนน หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 68.40 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.73 คะแนน ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 18.91, p = 0.00$ ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน

3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 17.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.07 คะแนน หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 24.77 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.18 คะแนน ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 12.38, p = 0.00$ ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน

## อภิปรายผล

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่นำมาใช้กับ โรงเรียน

วัดทับไทร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.23/81.11 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และจะเห็นว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) สูงกว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) นั้น หมายความว่า นักเรียนทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังการจัดการเรียนรู้ได้มากกว่าการทำคะแนนแบบทดสอบย่อยหลังชุดกิจกรรม ซึ่งอาจจะเนื่องมาจาก เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันและเรียนรู้ชุดกิจกรรม และทำกิจกรรมย่อยหลังชุดกิจกรรม นักเรียนจะมีการตรวจคำตอบและทราบคะแนนของตนเองทันที รวมถึงทราบข้อบกพร่องของตนเอง ในแต่ละเนื้อหา แล้วร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ ช่วยกันอธิบายข้อสงสัยกับเพื่อนในกลุ่มของตนเอง ซึ่งทำให้เมื่อผู้เรียน เรียนจบชุดกิจกรรมทั้ง 8 กิจกรรมแล้วนั้น นักเรียนได้เกิดกระบวนการการเรียนรู้ ทั้งการเรียนรู้กับกลุ่มเพื่อน และการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มากขึ้น จึงสามารถทำคะแนนแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ได้คะแนนที่สูงขึ้น และประกอบกับชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ สร้างตามหลักการต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ได้ผ่านการตรวจสอบและการให้คำแนะนำจาก อาจารย์ที่ปรึกษา อีกทั้งได้ผ่านการประเมินคุณภาพและความเหมาะสม ตลอดจนขอเสนอแนะจาก ผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อย่างเป็นระบบ ทั้งการศึกษาและวิเคราะห์ หลักสูตร ตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดประเมินผล การเรียนรู้ รวมทั้งศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ชุดกิจกรรม และรูปแบบเทคนิควิธีการสอน โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับ เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลอย่างละเอียดและเข้าใจ จากนั้นได้นำไปสร้างเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แล้วนำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและให้คำแนะนำ แล้วจึงนำไปให้ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงก่อนนำไป ทดลองใช้ (Try Out) และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งเพื่อให้ได้คุณภาพก่อนจะนำไปใช้กับ กลุ่มตัวอย่างจริง จึงทำให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีองค์ประกอบ ของชุดกิจกรรมครบถ้วน

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลที่เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บาร์โมเดลสามารถทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งสอดคล้องกับการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา (Ploya. 1957 : 16 - 27) ที่ได้กล่าวไว้ว่า มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน นั่นคือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา คือการอ่านโจทย์แล้ววิเคราะห์ว่าโจทย์ถามอะไรและโจทย์กำหนดอะไร ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา คือการวางแผนการจากการวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ประโยคสัญลักษณ์ ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน คือการแสดงวิธีทำและการลงมือคิดคำนวณ และขั้นที่ 4 การตรวจสอบผลเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้อาศัยกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล ครูเลือกปัญหาหรือสถานการณ์ โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่นักเรียนควรรู้จากเรื่องเศษส่วน โดยเริ่มจากการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน การบวกจำนวนคละไปจนกระทั่งโจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน จากนั้นครูกระตุ้นนักเรียนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ทั้งหมด 4 ขั้นตอน อีกทั้งยังสอดคล้องกับสุรชัน อินทสังข์ (2558 : 27) ได้กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถทำได้หลายวิธี วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้ผลวิธีหนึ่ง นั่นคือ นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาค้นคว้าและศึกษาข้อมูล วางแผนปัญหา หาทางเลือกที่หลากหลาย และลงมือแก้ปัญหา โดยจะนำบาร์โมเดลเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการคิดในขั้นตอนแต่ละขั้นตอนได้ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำให้การสนับสนุน และประเมินการทำงานและผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในการแก้ปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับนภสร ยั่งยืน (2562 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ศึกษาทำการศึกษาผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดลเพื่อส่งเสริมทักษะ การแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลการวิจัยพบว่า ผลการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดลเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.81/75.26 อีกทั้งยังสอดคล้องกับ นวลฤทัย ลาพาแวง (2558 : 71) ได้ทำการศึกษาผลจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิค การวาดรูปบาร์โมเดลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิค การวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกการลบ จำนวน 8 แผน มีประสิทธิภาพรวมเท่ากับ 80.58/89.67 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกการลบ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ หลังเรียน เท่ากับ 87.67 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 57.67 ตามที่กำหนดไว้

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนที่ใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูป บาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 68.40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.50 สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 41.27 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 51.58 มีค่า t-test เท่ากับ 18.91 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ เป็นการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างเป็นขั้นตอน ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา 4 ขั้นตอน อีกทั้ง ยังเป็นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่ใช้เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลมาผสมผสานในแต่ละขั้นตอน ของโพลยา ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โจทย์จากนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน และนักเรียน สามารถใช้วิธีคิดที่หลากหลายนำมาใช้ในการแก้ปัญหาวของนักเรียนได้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ว่า ลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหาวจะเป็นลักษณะของปัญหาเริ่มจากครูจัดสถานการณ์หรือตั้งโจทย์ ให้นักเรียนสนใจและกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา ให้นักเรียนทำความเข้าใจ กับปัญหา วิเคราะห์ปัญหาที่ต้องการ สามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัปัญหา ได้ฝึกให้ นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยที่ครู เป็นผู้กระตุ้นและคอยปรับบองค้ความรู้ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องฉัตรกาญจน์ ธานีพูน (2562 : 64)

ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดลเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 24.77 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.56 สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 17.50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 58.33 มีค่า t-test เท่ากับ 12.38 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนที่ได้เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพและได้เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ที่ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น เนื่องจากชุดกิจกรรมเป็นสื่อที่สามารถช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนให้สนใจเรียนได้ดีขึ้น กิจกรรมในการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานกับการได้เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เห็นถึงความกระตือรือร้นของนักเรียนมากขึ้น รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่มทำให้นักเรียนสามารถกระตุ้นเพื่อนภายในกลุ่มได้ และส่งเสริมในด้านของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ Active Learning ทำให้นักเรียนมีความคิดรวบยอด ช่วยส่งเสริม การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในการเรียนได้ อีกทั้งเป็นการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ภายในกลุ่ม ช่วยลดเวลาในการเรียนรู้และมีเวลาในการค้นคว้าหรือทำกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้อื่นได้มากขึ้น จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น ยังสอดคล้องกับนวลฤทัย ลาพาแว (2558 : 71) ได้ทำการศึกษาผลจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามกระบวนการ

แก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกการลบ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละหลังเรียน เท่ากับ 87.67 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 57.67 ตามที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับ ฉัตรกาญจน์ ธานีพูน (2562 : 64) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 17.20 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหามาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดลเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหามาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดลเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

#### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูควรศึกษารายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน ให้เข้าใจและจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้ครบตามที่ระบุไว้ เพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนดำเนินไปอย่างมีลำดับขั้นตอน และบรรลุวัตถุประสงค์

2. ครูควรพิจารณาการใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความยาก-ง่ายของเนื้อหา ในกรณีที่เนื้อหาที่มีความยากและซับซ้อนก็ควรเพิ่มระยะเวลาในการเรียนรู้ให้มากขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการการเรียนรู้อย่างแท้จริง

3. ครูควรกำหนดขอบเขตของเนื้อหาในเรื่อง เศษส่วน ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ นอกจากการบวก การลบ ควรเพิ่มเติม การคูณและการหาร รวมไปถึงขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างครบถ้วน

#### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยในลักษณะเดียวกันกับผู้เรียนในระดับชั้นต่าง ๆ โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาระดับชั้นกับนวัตกรรมอื่น เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้อย่างกว้างขวางขึ้น

2. ควรทำการศึกษาวิจัยการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เปรียบเทียบกับการเรียนการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ เพื่อเป็นการสร้างและพัฒนานวัตกรรมด้านการเรียนการสอนที่หลากหลายสามารถนำไปแก้ปัญหาให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลยิ่งขึ้นไป





ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## บรรณานุกรม

- กรองทอง ไครีรี. (2554). แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้บาร์โมเดล  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ : เอทีมบิสซิเนส.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จันทร์ขจร มะลิจันทร์. (2554). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์  
เรื่อง อสมการและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์  
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ฉัตรกาญจน์ ธาณีพูน. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล.  
วิทยานิพนธ์ วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2561). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2552). เอกสารการสอนชุดวิชา พื้นฐานการศึกษา หน่วยที่ 8 - 15. นนทบุรี :  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- \_\_\_\_\_. (2556). “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน,” วารสารศิลปการ  
ศึกษาศาสตร์วิจัย. 5 (1) : 7 - 20.
- ดวงแสง ณ นคร. (2549). การใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ทิสนา เขมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้  
ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2560). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้  
ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญญารัตน์ ผ่องนารอด. (2547). การพัฒนาแผนการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เกม  
เรื่อง การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม :  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- นพพร ณะชัยขันธุ์. (2555). สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : วิทยาพัฒนา.
- นภสร ยั่งยืน. (2562). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาพร้อมกับเทคนิค บาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (วิจัยและประเมินทางการศึกษา). พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นวนน้อย เจริญผล. (2542). “ยุทธศาสตร์สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. 14(3) : 12 - 18.
- นวนฤทัย ลาพาแว. (2558). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). เชียงราย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- นันทน้อย แพงปีสสา. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และการประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหา เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้ง ไม่เกิน 100 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทาลัยมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญรักษ์ ตันท์เจริญรัตน์. (2541). เอกสารคำสอนการประเมินผลการเรียนกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ครุศาสตร์. พิษณุโลก : สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.
- พรรษา เชื้อวีระชน. (2553). การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. (การวิจัยและประเมินผลการศึกษา (วิจัยและพัฒนาการศึกษา). พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พัชรินทร์ จันท์หัวโทน. (2544). การศึกษาผลการสอนตามหลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พิมพ์พร อสัมภินพงศ์. (2562). กิจกรรมประกอบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล วรคำ. (2554). การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- มาเรียม นิลพันธ์. (2553). วิธีวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2549). การสร้างและวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย. อุดรดิตต์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วลีพร อุ่ณจิตต์ธรรม. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีโดยใช้รูปแบบบาร์โมเดล (BarModel). (ออนไลน์). แหล่งที่มา : [http://swis.act.ac.th/html\\_edu/act/temp\\_emp\\_research/2720.pdf](http://swis.act.ac.th/html_edu/act/temp_emp_research/2720.pdf). 8 สิงหาคม 2564.
- วันวิษา อังคณา. (2553). การพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอน ของโพลยาโดยใช้การเรียนรู้ แบบร่วมมือเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วาโร เฟิงสวัสดิ์. (2551). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิชัย พาณิชย์สว. (2546). สอนอย่างไรให้เด็กเก่งคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- ศรันย์ เปรมปรีดา. (2559). การพัฒนาชุดฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วย ทฤษฎีบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธนบุรี.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). ประกาศผลการสอบโอเน็ตประจำปี 2562. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/ReportSchoolBySchool.aspx?mi=2>. 8 สิงหาคม 2564.
- \_\_\_\_\_. (2563). ประกาศผลการสอบโอเน็ตประจำปี 2563. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/ReportSchoolBySchool.aspx?mi=2>. 8 สิงหาคม 2564.
- \_\_\_\_\_. (2564). ประกาศผลการสอบโอเน็ตประจำปี 2564. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/ReportSchoolBySchool.aspx?mi=2>. 8 สิงหาคม 2564.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2555). การจัดการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- สมปอง พรหมพิน. (2543). การพัฒนาความสามารถทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเน้นประสบการณ์ภาษาและร่วมมือกันเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมศักดิ์ โสภณพินิจ. (2547). “ยุทธวิธีการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ (กับการสอน),” วารสารคณิตศาสตร์. ฉบับเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา สมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ. 14 - 25.
- สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย. (2538). การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). หนังสือเสริมประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือ.
- \_\_\_\_\_. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- \_\_\_\_\_. (2558). มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ความรู้คณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ. (2552). การจัดกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2551). การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่ เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียน. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินต์.
- สุจิต เหมวัล. (2555). ศาสตร์การสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม. ขอนแก่น : โรงพิมพ์ทรัพย์สุนทรการพิมพ์.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2550). แนวการเขียนรายงาน เอกสารประกอบการอบรมปฏิบัติการของสมาคมพัฒนาวิชาชีพผู้เรียน. ราชบุรี : ธรรมรักษ์การพิมพ์.
- สุรพันธ์ อินทพงษ์. (2558). “การสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บาร์โมเดล (Bar Model),” นิตยสาร สสวท. 43 (194) : 27 - 30.

- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2550). **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด**. กรุงเทพฯ : อี เก บู้คส์.
- เสนห์ หมายจากกลาง. (2549). **ความสัมพันธ์ระหว่าง Model Method และ Algebraic Method. นิตยสารคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรทัย สูดบับ. (2556). **เอกสารประกอบการอบรม การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้รูปแบบโรโมเดล โรงเรียนบ้านปากปาด สพป. อุตรดิตถ์ เขต 2. อุตรดิตถ์ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 2.**
- อัญชลา โชติวุฒิเดชา. (2553). **ผลการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอนิชั่น ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเมตาคอนิชั่นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). สกลนคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.**
- อัมพร ม้าคนอง. (2554). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Ban Her, Yeap. (2008). **Developmental Thinking in Singapore Elementary Schools.** (Online). Available : [//archive.criced.tsukuba.ac.jp/data/2022/20/Yeap\\_Ban\\_Har.PDF](http://archive.criced.tsukuba.ac.jp/data/2022/20/Yeap_Ban_Har.PDF). 28 April 2021.
- Cohen, L. and et al. (2007). **Research Methods in Education**. 6th ed. New York : Routledge Falmer.
- Ferrucci and et al. (2008). **Using a Model Approach to Enhance Thinking in the Elementary School Mathematics Classroom.** Algebra and algebraic think in school mathematics.
- Hall, Dudy William. (1979). "A Stud of the Relationship between Estimation and Mathematical Problem Solving Among Fifth Grade Students," **Dissertation Abstracts International**. 37 (4) : 6324 - 6325A.
- Krulik, Stephen and Robert E. Reys. (1980). **Problem Solving in School Mathematics.** Washington D. C. : The National Council of Teacher of Mathematics.
- Leppaaho, Henry. (2004). "Teaching Mathematical Problem Solving Skill in the Finish Comprehensive School," **Finland : Psychology and Social Research**. 62 (298) : 343.
- Mahoney, Kevin. (2012). **Effects of Singapore's model method on elementary student Problem Solving Performance.** (Online). Available : <http://ProQuest> Didertation and These database. 28 April 2021.

- Polya, G. (1957). **How to Solve It**. 3rd ed. Doublebay Anchor Books.
- \_\_\_\_\_. (1973). **How to Solve It : A New Aspect of Mathematical Method**. 2nd ed.  
Princeton, New Jersey : Princeto University Press.
- Troutman, A. P. and Lichtenberg, B. K. (1995). **Mathematics A Good Beginning**. 5th ed. USA. :  
Brooks/Cole Publishing.
- Wehmeier. (2000). **OXFORD Advanced Learner's Dictionary**. Sixth edition. USA. :  
OXFORD University Press.
- Wilson, Jame W. (1971). **Secondary School Mathematioocs Handbook on Formative  
and Summative Evaluation of Student Learning Edited by Benjamins Bloom**.  
New York : McGrew-Hill.
- Wong, S. (2009). **Teaching Mathematics**. New York : Harper and Raw Publishers.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





ภาคผนวก ก  
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อติราช เกิดทอง หัวหน้าภาคทดสอบและวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี
2. นางอารีย์ หาญสมศักดิ์กุล ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2
3. นางขวัญดาว พลอยแหวน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2
4. นางสาวจิราวรรณ ท่าม่วง ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนวัดมะทาย อ. มะขาม จ.จันทบุรี
5. นางสาวเกศรา จันทะจร ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดทับไทร อ.โป่งน้ำร้อน จ.จันทบุรี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/๑๖๓

คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๓๑ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์อติราช เกียรติทอง

ด้วย นางมลวิมลย์ โพธิมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษารวบรวมขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๑-๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐



ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/๑๖๔

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๓๑ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ  
เรียน นางอารีย์ หาญสมศักดิ์กุล

ด้วย นางมลวิมลย์ โพธิมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๓๑-๙๑๓๓ ตั๋ว ๓๐๒๙๐, ๓๐๒๐๐



ที่ อว ๐๖๓๓.๐๒/๑๖๕

คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๓๑ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นางขวัญดาว พลอยแหวน

ด้วย นางมลวิมลย์ โพธิ์ฉิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๓-๙๕๑๑๑ ต.อ ๓๐๒๙๐, ๓๐๒๐๐



ที่ ยว ๐๖๓๑.๐๒/๑๖๖

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๓๑ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นางสาวจิราวรรณ ท่วม่วง

ด้วย นางมลิวัดย์ โพธิมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๑-๙๑๑๑ ต่อ ๓๐๒๙๐, ๓๐๒๐๐



ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/๑๖๗

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๓๓ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ  
เรียน นางสาวเกศรา จันทะจร

ด้วย นางมลิวลัย โพธิมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๑-๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐



ภาคผนวก ข  
หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/๒๑๑๐

คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน รองผู้อำนวยการโรงเรียนวัดทับโไพ (รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนวัดทับโไพ)

ด้วย นางมลิวลัย โพธิมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูป บารโมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นางมลิวลัย โพธิมณี เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยและนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนในสถานศึกษาของท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่นักศึกษารวบรวมขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมาก  
โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๑-๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐



ที่ ฮว ๐๖๓๑.๐๒/๒๓๘

คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน รองผู้อำนวยการโรงเรียนวัดทับไทร (รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนวัดทับไทร)

ด้วย นางมลิวลัย โพธิมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูป บาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นางมลิวลัย โพธิมณี เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

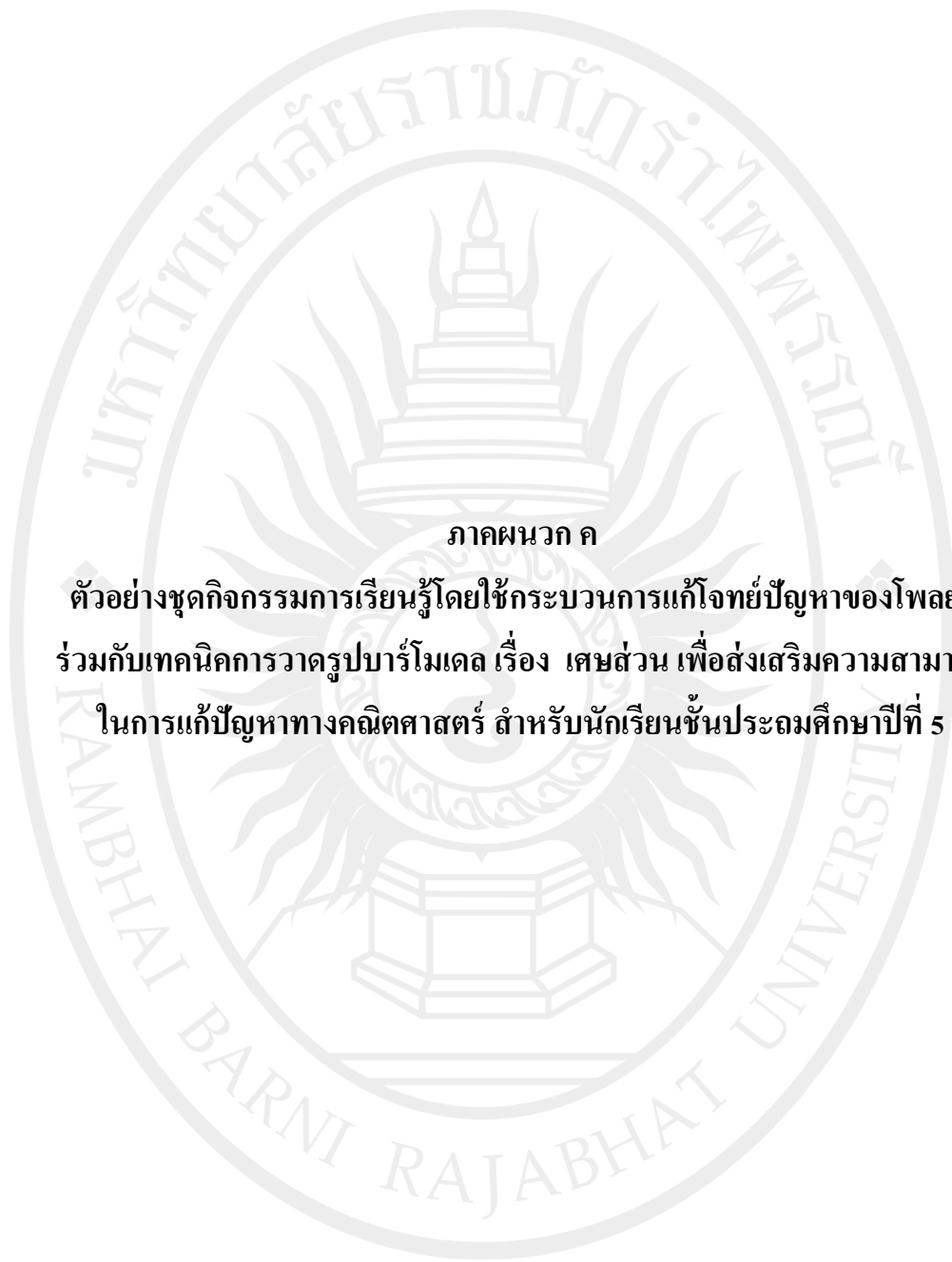
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

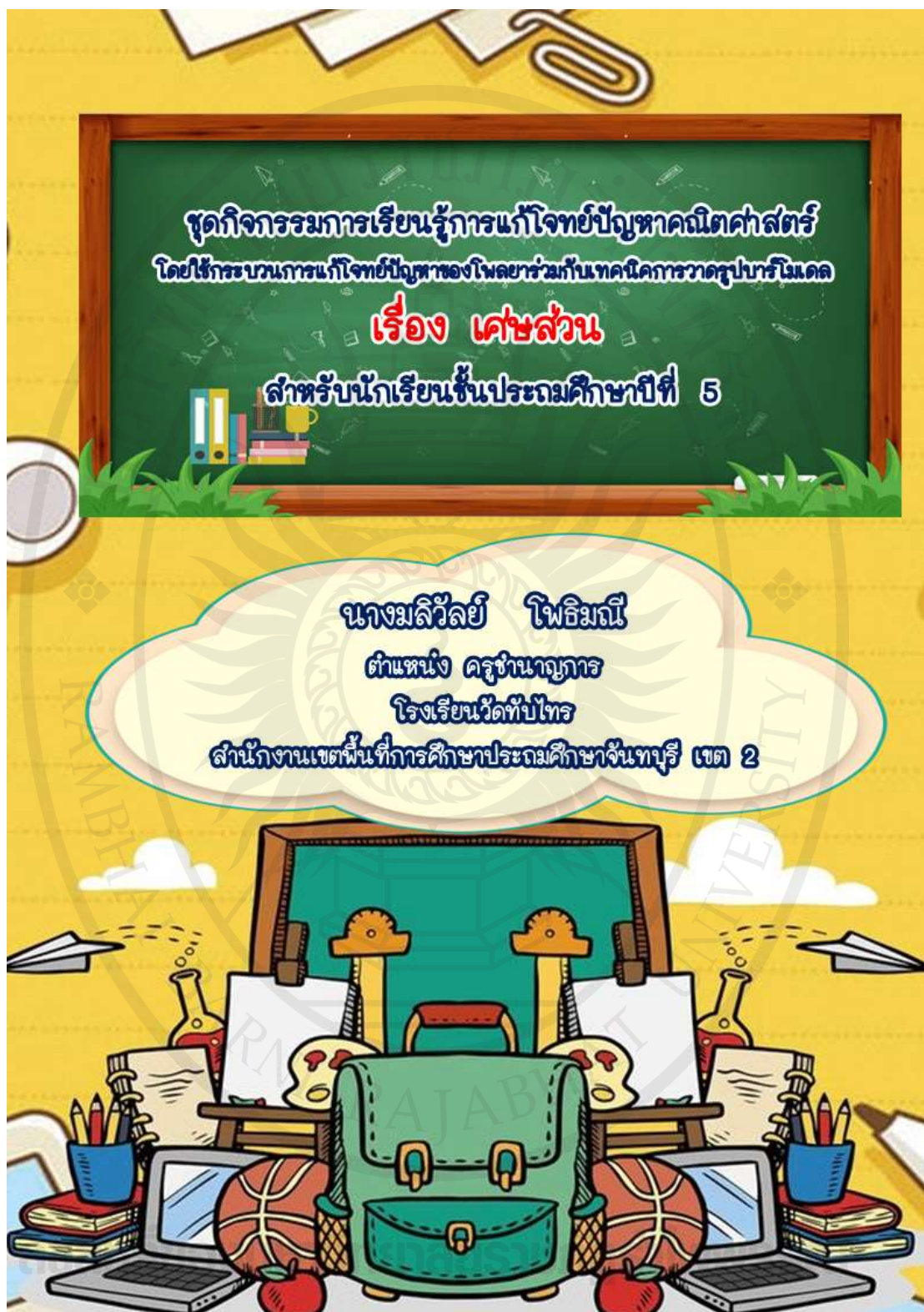
โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๑-๙๑๑๑ ตั๋ว ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐



ภาคผนวก ค

ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา  
ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จัดทำขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบ การจัดการเรียนรู้อันเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับการวางแผนการแก้ปัญหาด้วยเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เพื่อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและความเข้าใจปัญหาและค้นหาคำตอบของปัญหานั้นด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียน เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และมีความสามารถในการแก้ปัญหาตามทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้เต็มศักยภาพและมีคุณภาพในด้านการเรียนมากยิ่งขึ้น

มลิวลัย โพลิมณี



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

### สารบัญ

| เรื่อง   | หน้า |
|--|------|
| คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรม  |      |
| คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับครู                      |      |
| คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน                 |      |
| มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้                      |      |
| <b>ชุดกิจกรรมการบวกเศษส่วน</b>   | 2    |
| ใบความรู้ที่ 1.1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน                          | 5    |
| ใบกิจกรรมที่ 1.1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน (กิจกรรมกลุ่ม)           | 9    |
| แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน      | 14   |
| ใบความรู้ที่ 1.2 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน                       | 18   |
| ใบกิจกรรมที่ 1.2 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน (กิจกรรมกลุ่ม)        | 22   |
| แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน   | 27   |
| ใบความรู้ที่ 1.3 การบวกจำนวนคละ  | 31   |
| ใบกิจกรรมที่ 1.3 การบวกจำนวนคละ(กิจกรรมกลุ่ม)                              | 35   |
| แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การบวกจำนวนคละ                        | 40   |
| ใบความรู้ที่ 1.4 โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน                                   | 44   |
| ใบกิจกรรมที่ 1.4 โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน(กิจกรรมกลุ่ม)                     | 48   |
| แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน               | 53   |
| <b>ชุดกิจกรรมการลบเศษส่วน</b>  | 57   |
| ใบความรู้ที่ 2.1 การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน                           | 61   |
| ใบกิจกรรมที่ 2.1การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน (กิจกรรมกลุ่ม)             | 65   |
| แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน       | 70   |
| ใบความรู้ที่ 2.2 การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน                        | 74   |
| ใบกิจกรรมที่ 2.2 การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน (กิจกรรมกลุ่ม)         | 78   |
| แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน    | 83   |
| ใบความรู้ที่ 2.3 การลบจำนวนคละ   | 87   |
| ใบกิจกรรมที่ 2.3 การลบจำนวนคละ(กิจกรรมกลุ่ม)                               | 91   |
| แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การลบจำนวนคละ                         | 96   |
| ใบความรู้ที่ 2.4 โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน                                    | 100  |
| ใบกิจกรรมที่ 2.4 โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน(กิจกรรมกลุ่ม)                      | 104  |
| แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน                | 109  |
| แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ( 30 ข้อ) | 113  |
| แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง เศษส่วน ( 10 ข้อ )               | 117  |

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

## คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรม

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีทั้งหมด 8 กิจกรรมดังนี้

- กิจกรรมที่ 1 เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- กิจกรรมที่ 2 เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
- กิจกรรมที่ 3 เรื่อง การบวกจำนวนคละ
- กิจกรรมที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน
- กิจกรรมที่ 5 เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- กิจกรรมที่ 6 เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
- กิจกรรมที่ 7 เรื่อง การลบจำนวนคละ
- กิจกรรมที่ 8 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

- 2.1 ชื่อกิจกรรม
- 2.2 คำชี้แจง
- 2.3 จุดประสงค์ของกิจกรรม
- 2.4 เวลา
- 2.5 สื่อ
- 2.6 เนื้อหาสาระ (ใบความรู้)
- 2.7 กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ (ใบกิจกรรม)
- 2.8 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม
- 2.9 การประเมินผล แบบทดสอบ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

### คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรม (ต่อ)

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา  
พร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน ใช้เวลาทั้งหมด 8 ชั่วโมง โดยแบ่งการจัดการเรียนการสอน  
ดังตารางต่อไปนี้

| กิจกรรม        | เนื้อหา                                    | มาตรฐาน/<br>ตัวชี้วัด    | จำนวนชั่วโมง |
|----------------|--|--------------------------|--------------|
| ทดสอบก่อนเรียน |  |                          |              |
| กิจกรรมที่ 1   | เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน    | ค1.1 ป.5/3               | 1            |
| กิจกรรมที่ 2   | เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน | ค1.1 ป.5/3               | 1            |
| กิจกรรมที่ 3   | เรื่อง การบวกจำนวนคละ                      | ค1.1 ป.5/3               | 1            |
| กิจกรรมที่ 4   | เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน             | ค1.1 ป.5/3<br>ค1.1 ป.5/5 | 1            |
| กิจกรรมที่ 5   | เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน     | ค1.1 ป.5/3               | 1            |
| กิจกรรมที่ 6   | เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน  | ค1.1 ป.5/3               | 1            |
| กิจกรรมที่ 7   | เรื่อง การลบจำนวนคละ                       | ค1.1 ป.5/3               | 1            |
| กิจกรรมที่ 8   | เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน              | ค1.1 ป.5/3<br>ค1.1 ป.5/5 | 1            |
| ทดสอบหลังเรียน |  |                          |              |
| รวม            |  |                          | 8            |



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา  
ของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชุดกิจกรรมการบวกเศษส่วนและการลบเศษส่วน ครูผู้สอนต้องดำเนินการดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยคละ  
ความสามารถ

2. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้  
โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา คือ ครูจัดสถานการณ์หรือตั้งโจทย์ให้นักเรียนสนใจและ  
กระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้  
อยากเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2.2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา คือ ครูอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยแนะนำ  
เทคนิคการวาดภาพแบบบาร์โมเดล พร้อมทั้งเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

2.3 ขั้นดำเนินการตามแผน คือ ครูให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยนำ  
แผนภาพมาแสดงการคิดคำนวณ ตามที่วางแผนไว้

2.4 ขั้นการตรวจสอบผล คือ ครูนำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยที่ครู  
เป็นผู้กระตุ้น และคอยปรับองค์ความรู้ของนักเรียน พร้อมทั้งสรุปคำตอบ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

## คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียน

ข้อควรปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการ  
แก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีดังนี้

1. ฟังคำแนะนำ/จุดประสงค์การเรียนรู้จากครูให้เข้าใจ
2. การทำใบกิจกรรมกลุ่มนักเรียนควรช่วยกัน และให้ความร่วมมือ รับฟังความคิดเห็น  
เพื่อนในกลุ่ม
3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ให้เข้าใจ ถ้ามีข้อสงสัยให้ถามครูหรือปรึกษาเพื่อน
4. นักเรียนทำกิจกรรมให้ครบทุกกิจกรรม
5. นักเรียนทำแบบวัดความสามารถแก้ปัญหาลงจบกิจกรรม จำนวน 1 ข้อ
6. ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยด้วยความซื่อสัตย์ไม่แก้ไขคำตอบเพื่อเพิ่มคะแนนให้ ตนเอง  
และเพื่อน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

## มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

### มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

### ตัวชี้วัด

ค1.1 ป.5/3 หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละ

ค1.1 ป.5/5 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน 2 ขั้นตอน

### จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) วิเคราะห์โจทย์ วางแผนแก้โจทย์การบวกและการลบเศษส่วน จำนวนคละ และโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วนที่กำหนดให้ได้ (K)
- 2) แสดงวิธีทำโจทย์การบวกและการลบเศษส่วน จำนวนคละ และโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วนที่กำหนดให้ได้ (P)
- 3) หาคำตอบโจทย์การลบเศษส่วน จำนวนคละ และโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน พร้อมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ (P)
- 4) รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)



ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล

## เรื่อง เศษส่วน

### ชุดกิจกรรมที่ 1 การบวกเศษส่วน (4 ชั่วโมง)

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ศึกษาใบความรู้การบวกเศษส่วน

ศึกษาสถานการณ์/ โจทย์ที่ได้รับ

ใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
ในการแก้สถานการณ์/ โจทย์ที่ได้รับ (รายกลุ่ม)

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา
3. ขั้นดำเนินการตามแผน
4. ขั้นการตรวจสอบผล

ประเมินผลแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาในแต่ละกิจกรรม  
(รายบุคคล)

## มาทำความรู้จักกับบาร์โมเดล (Bar Model)

### เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล

(เส้นที่ หมายถึงกลาง, 2549 : 44-48) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลมีทั้งหมด 3 ประเภท โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

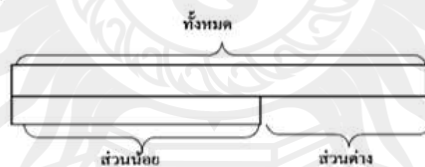
#### แบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดเป็นส่วนๆ (The Part-whole model)

สำหรับแบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ นั้นจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนขึ้นไปโดยสถานการณ์อาจอยู่ในรูปการบอกแต่ละส่วนมาให้ และให้หาข้อมูลทั้งหมด หรือหาข้อมูลบางส่วนมาและข้อมูลทั้งหมดมาแล้วให้หาข้อมูลที่เหลือ



#### แบบจำลองแบบเปรียบเทียบ (The Comparison Model)

สำหรับแบบจำลองแบบเปรียบเทียบนี้เป็นการจำลองความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ ตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไป เมื่อข้อมูลต่างๆ เหล่านั้นอยู่ในรูปแบบของการเปรียบเทียบหรือข้อมูลที่แตกต่างกัน



#### แบบจำลองแสดงตามความเปลี่ยนแปลง (The Change Model)

สำหรับแบบจำลองแสดงการเปลี่ยนแปลงนี้จะเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณที่เป็นอัตราส่วนเป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อแปลงเศษส่วนให้อยู่ในรูปธรรม สามารถเข้าใจง่ายมองเห็นถึงปริมาณที่แท้จริงของเศษส่วนที่เป็นตัวเลขทางคณิตศาสตร์ นั้น ๆ ดังตัวอย่าง ดังนี้

เช่น อัตราส่วน 5 : 7



## มาทำความรู้จักกับขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา

### ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา

**ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา** โดยนักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหา โดยจำแนกเป็นส่วน ๆ ดังนี้

- 1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องให้
- 1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องถาม

**ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา** ค้นหาความเชื่อมโยงของข้อมูล นำความสัมพันธ์และข้อมูลมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์เพื่อกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

**ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน** เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดและลงมือปฏิบัติจนสำเร็จ ถ้าหากไม่สำเร็จ ถ้าหากไม่สำเร็จต้องค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมและปฏิบัติจนสำเร็จ

**ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ** เป็นการตรวจสอบคำตอบที่ได้รับว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ ถ้าหากไม่สมเหตุสมผล ต้องย้อนกลับไปพิจารณาขั้นตอนแต่ละขั้นตอนใหม่ และลงมือปฏิบัติแต่ละขั้นตอนใหม่จนได้รับคำตอบที่สมเหตุสมผล

## ใบความรู้ที่ 1.1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

### คำชี้แจง

จงศึกษาการวิเคราะห์โจทย์ แสดงวิธีทำ การหาคำตอบและตรวจคำตอบ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปแบบบาร์โมเดล

1

จงหาผลบวกของ  $\frac{7}{23} + \frac{14}{23} = \square$

จากโจทย์นักเรียนสามารถหาคำตอบได้อย่างไร



ขั้นตอนที่ 1 ชั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ถามอะไร

ผลบวกของ  $\frac{7}{23} + \frac{14}{23}$

โจทย์ให้อะไรมา

$\frac{7}{23}$

$\frac{14}{23}$

ขั้นตอนที่ 1 ชั้นทำความเข้าใจปัญหา

นำสิ่งที่โจทย์ให้มาวาดแผนภาพบาร์โมเดล

เขียนข้อความ เพื่ออธิบายแต่ละภาพ โดยเขียนไว้ด้านบน ด้านข้าง หรือด้านล่างของภาพนั้น

$\frac{7}{23}$



$\frac{14}{23}$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



## ใบความรู้ที่ 1.1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

### คำชี้แจง

จงศึกษาการวิเคราะห์โจทย์ แสดงวิธีทำ การหาคำตอบและตรวจคำตอบ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปแบบบาร์โมเดล

1

$$\text{จงหาผลบวกของ } \frac{7}{23} + \frac{14}{23} = \square$$

จากโจทย์นักเรียนสามารถหาคำตอบได้อย่างไร



### ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนวางแผนการแก้ปัญหา

วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

พิจารณา  $\frac{7}{23}$  และ  $\frac{14}{23}$

จากหลักการของเศษส่วน เมื่อตัวส่วนเท่ากัน สามารถนำเศษมาบวกกันได้

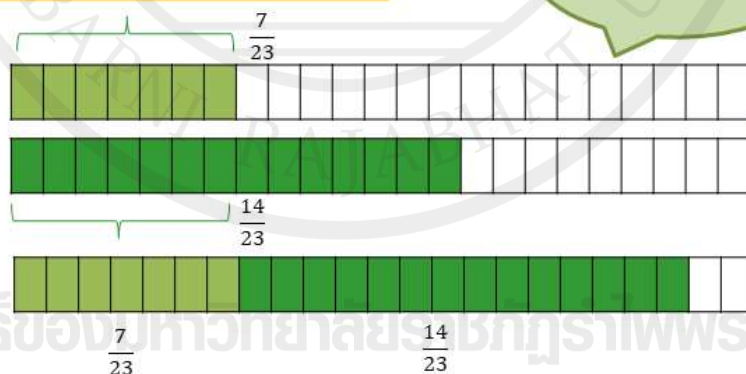
ประโยคสัญลักษณ์

$$\frac{7}{23} + \frac{14}{23} = \square$$

### ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนวางแผนการแก้ปัญหา

นำสิ่งที่โจทย์ให้มาวาดแผนภาพบาร์โมเดล

ส่วนเท่ากัน สามารถนำเศษมาบวกกันได้



## ใบความรู้ที่ 1.1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

คำชี้แจง

จงศึกษาการวิเคราะห์โจทย์ แสดงวิธีทำ การหาคำตอบและตรวจคำตอบ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปแบบบาร์โมเดล

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

แสดงวิธีคิด

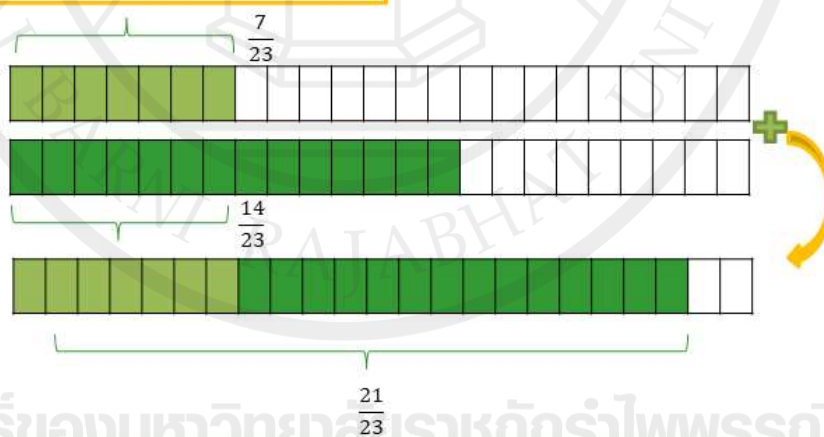
$$\frac{7}{23} + \frac{14}{23} = \frac{7+14}{23}$$

$$= \frac{21}{23}$$

ตอบ  $\frac{21}{23}$

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

นำสิ่งที่โจทย์ให้มาวาดแผนภาพบาร์โมเดล



## ใบความรู้ที่ 1.1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

**คำชี้แจง**

จงศึกษาการวิเคราะห์โจทย์ แสดงวิธีทำ การหาคำตอบและตรวจคำตอบ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปแบบบาร์โมเดล

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบ

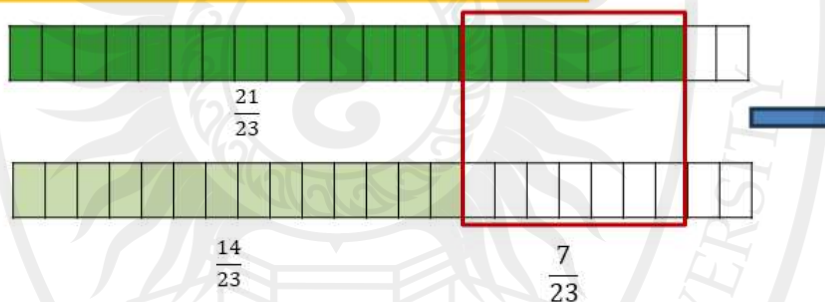
ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

$$\frac{21}{23} - \frac{14}{23} = \frac{21-14}{23}$$

$$= \frac{7}{23}$$

$$\therefore \frac{7}{23} + \frac{14}{23} = \frac{21}{23} \quad \text{สมเหตุสมผล}$$

วาดบาร์โมเดลเพื่อตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ



สรุปคำตอบ

จากการตรวจสอบความสมเหตุสมผล

คำตอบ



$$\frac{7}{23} + \frac{14}{23} = \frac{21}{23}$$

## ใบกิจกรรมที่ 1.1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน (กิจกรรมกลุ่ม)

คำชี้แจง

จงศึกษาการวิเคราะห์โจทย์ แสดงวิธีทำ การหาคำตอบและตรวจคำตอบ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปแบบบาร์โมเดล

บัตรคำสั่งโจทย์ปัญหา

จงหาผลบวกของ  $\frac{3}{17} + \frac{12}{17}$

สมาชิกในกลุ่ม

Blank area for student names, featuring a large watermark of Rajabhat University.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์



ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

นำสิ่งที่โจทย์ให้มาวาดแผนภาพบาร์โมเดล

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1

จงหาผลบวกของ  $\frac{3}{17} + \frac{12}{17} = \square$

จากโจทย์นักเรียนสามารถหาคำตอบได้อย่างไร



ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ถามอะไร



Blank dashed box for writing the answer to the question.

โจทย์ให้อะไรมา



Blank dashed box for writing the given information.

นำสิ่งที่โจทย์ให้มาวาดแผนภาพบาร์โมเดล

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

แสดงวิธีคิด



ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

นำสิ่งที่โจทย์ให้มาวาดแผนภาพบาร์โมเดล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

#### ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบ

ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

Blank area for drawing a bar model to check the answer.

วาดบาร์โมเดลเพื่อตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

#### สรุปคำตอบ

จากการตรวจสอบความสมเหตุสมผล

คำตอบ



Blank area for writing the final answer.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา  
เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน(รายบุคคล)

คำชี้แจง

จงศึกษาการวิเคราะห์โจทย์ แสดงวิธีทำ การหาคำตอบและตรวจคำตอบ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปแบบบาร์โมเดล

1

จงหาผลบวกของ  $\frac{14}{19} + \frac{5}{19} = \square$



จากโจทย์นักเรียนสามารถหาคำตอบได้อย่างไร

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ถามอะไร



โจทย์ให้อะไรมา



ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

นำสิ่งที่โจทย์ให้มาวาดแผนภาพบาร์โมเดล

ชื่อ

เลขที่

ชั้น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

นำสิ่งที่โจทย์ให้มาวาดแผนภาพบาร์โมเดล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการตามแผน

แสดงวิธีคิด



ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการตามแผน

นำสิ่งที่โจทย์ให้มาวาดแผนภาพบาร์โมเดล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

#### ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบ

ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

Three dashed rectangular boxes for writing the student's response.

วาดบาร์โมเดลเพื่อตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

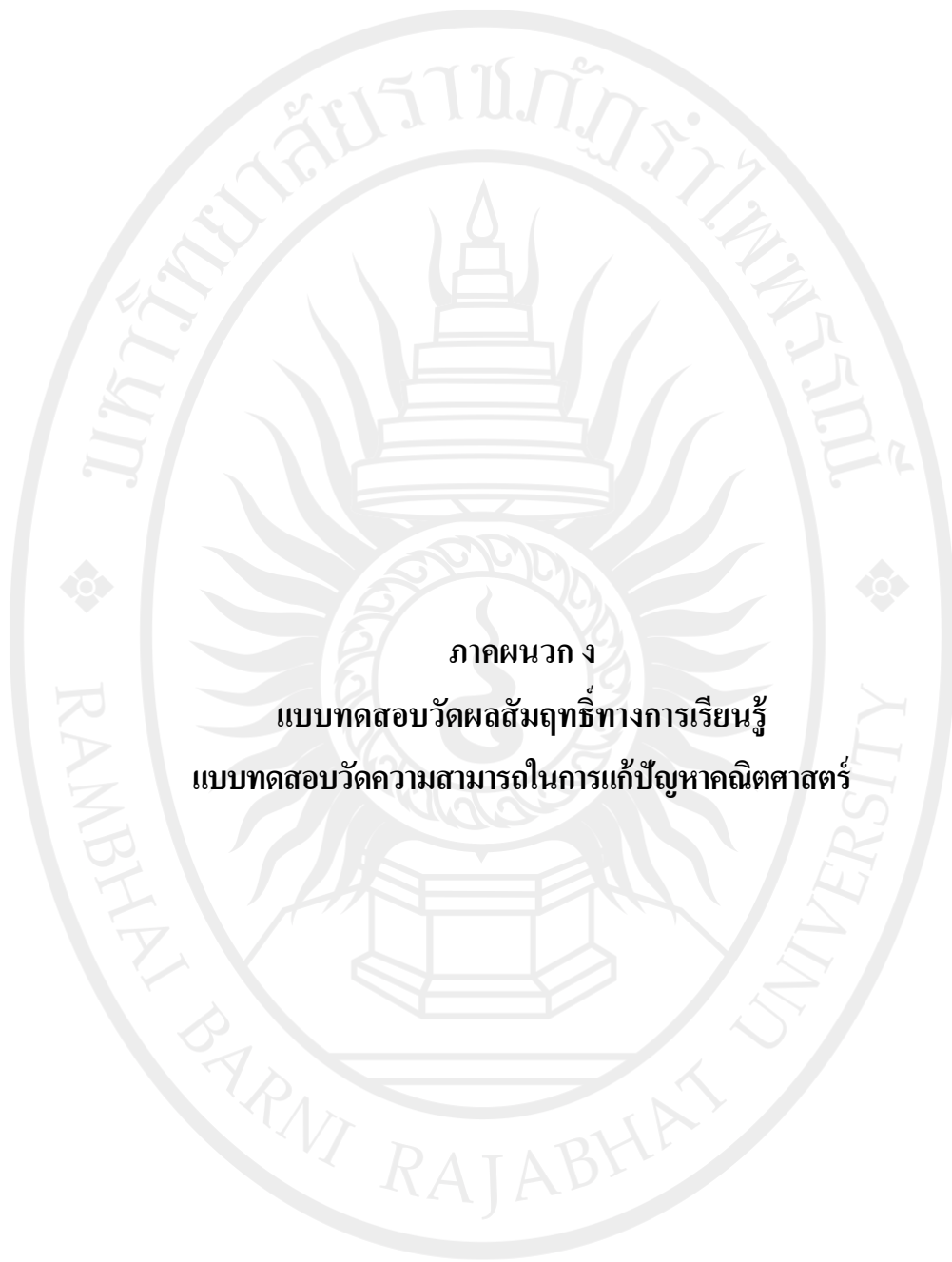
#### สรุปคำตอบ

จากการตรวจสอบความสมเหตุสมผล

คำตอบ



A dashed rectangular box for the final answer.



ภาคผนวก ง  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้  
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียน X ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1.  $\frac{2}{8} + \frac{3}{8} = \square$  คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

1.  $\frac{3}{8}$

2.  $\frac{4}{8}$

3.  $\frac{5}{8}$

4.  $\frac{6}{8}$

2.  $\frac{3}{11} + \frac{4}{11} = \square$  คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

1.  $\frac{3}{11}$

2.  $\frac{4}{11}$

3.  $\frac{6}{11}$

4.  $\frac{7}{11}$

3.  $\frac{4}{7} + \square = \frac{6}{7}$  คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

1.  $\frac{2}{7}$

2.  $\frac{3}{4}$

3.  $\frac{3}{7}$

4.  $\frac{2}{4}$

4.  $\frac{1}{6} + \frac{4}{12} = \square$  คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

1.  $\frac{1}{2}$

2.  $\frac{2}{6}$

3.  $\frac{1}{12}$

4.  $\frac{5}{16}$

5.  $\frac{2}{5} + \frac{3}{9} = \square$  คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

1.  $\frac{3}{5}$

2.  $\frac{4}{9}$

3.  $\frac{11}{15}$

4.  $\frac{32}{45}$

6.  $1\frac{2}{5} + \frac{2}{3} = \square$  คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

1.  $\frac{3}{15}$

2.  $\frac{1}{15}$

3.  $2\frac{1}{15}$

4.  $2\frac{6}{15}$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

7. ข้อใดคือผลบวกของ  $1\frac{12}{25} + 1\frac{9}{25} = \square$

1.  $2\frac{10}{25}$       2.  $2\frac{13}{25}$       3.  $2\frac{21}{25}$       4.  $2\frac{24}{25}$

8. เงาะหนัก  $\frac{1}{4}$  กิโลกรัม องุ่นหนัก  $\frac{1}{4}$  กิโลกรัม เงาะและองุ่นรวมกันหนักเท่าไร

1.  $\frac{1}{4}$  กิโลกรัม      2.  $\frac{2}{4}$  กิโลกรัม      3.  $\frac{3}{4}$  กิโลกรัม      4.  $\frac{5}{4}$  กิโลกรัม

9. จารุณีซื้อแป้ง  $\frac{3}{10}$  กิโลกรัม ซื้อน้ำตาล  $\frac{1}{2}$  กิโลกรัม จารุณีซื้อแป้ง และน้ำตาลรวมกี่ กิโลกรัม

1.  $\frac{2}{10}$  กิโลกรัม      2.  $\frac{3}{10}$  กิโลกรัม      3.  $\frac{8}{10}$  กิโลกรัม      4.  $\frac{9}{10}$  กิโลกรัม

10. วินัยวิ่งออกจากบ้านไปไกล  $\frac{7}{10}$  กิโลเมตร และเดินต่ออีก  $\frac{1}{5}$  กิโลเมตร วินัยอยู่ห่างจากบ้านกี่กิโลเมตร

1.  $\frac{2}{10}$  กิโลเมตร      2.  $\frac{3}{10}$  กิโลเมตร      3.  $\frac{8}{10}$  กิโลเมตร      4.  $\frac{9}{10}$  กิโลเมตร

11. ครูมีน้ำส้มในแก้ว  $\frac{1}{5}$  มิลลิลิตร นำมาเติมอีก  $\frac{2}{5}$  มิลลิลิตร ครูมีน้ำส้มในแก้วกี่มิลลิลิตร

1.  $\frac{2}{5}$  มิลลิลิตร      2.  $\frac{3}{5}$  มิลลิลิตร      3.  $\frac{4}{5}$  มิลลิลิตร      4.  $\frac{9}{5}$  มิลลิลิตร

12. ขนมหั้วอยู่ในถาดกลิ้งใบเตยมี  $\frac{3}{10}$  ของถาด นำกลิ้งใบเตยมาใส่อีก  $\frac{1}{2}$  ของถาด ในถาดมีปริมาณขนมหั้วเท่าใดของถาด

1.  $\frac{2}{5}$  ของถาด      2.  $\frac{3}{5}$  ของถาด      3.  $\frac{5}{10}$  ของถาด      4.  $\frac{8}{10}$  ของถาด

13. เชือกเส้นที่ 1 ยาว  $\frac{9}{15}$  เมตร เชือกเส้นที่ 2 ยาว  $\frac{8}{15}$  เมตร เมื่อนำมาต่อกันเชือกเส้นนี้จะยาวกี่เมตร

1.  $1\frac{2}{15}$  เมตร      2.  $1\frac{2}{5}$  เมตร      3.  $2\frac{2}{15}$  เมตร      4.  $1\frac{2}{11}$  เมตร

14. มะพร้าวหนัก  $1\frac{2}{5}$  กิโลกรัม ขนุนหนัก  $1\frac{2}{7}$  กิโลกรัม ทั้งสองอย่างรวมกันหนักกี่กิโลกรัม

1.  $2\frac{23}{35}$  กิโลกรัม    2.  $2\frac{24}{35}$  กิโลกรัม    3.  $\frac{23}{35}$  กิโลกรัม    4.  $\frac{24}{35}$  กิโลกรัม

15. ลูกสิงโตแรกกระโดดได้ไกล  $\frac{7}{12}$  เมตร ลูกสิงโตที่สองกระโดดได้ไกล  $\frac{5}{10}$  เมตร ทั้งสองตัวกระโดดได้ไกลรวมกันกี่เมตร

1.  $1\frac{2}{15}$  เมตร    2.  $1\frac{1}{12}$  เมตร    3.  $2\frac{2}{15}$  เมตร    4.  $1\frac{2}{11}$  เมตร

16.  $\frac{7}{8} - \frac{6}{8} = \square$  คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

1.  $\frac{1}{8}$     2.  $\frac{3}{8}$     3.  $\frac{5}{8}$     4.  $\frac{7}{8}$

17.  $\frac{15}{19} - \frac{6}{19} = \square$  คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

1.  $\frac{7}{19}$     2.  $\frac{9}{19}$     3.  $\frac{11}{19}$     4.  $\frac{14}{19}$

18.  $\frac{12}{20} - \square = \frac{7}{20}$  คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

1.  $\frac{3}{20}$     2.  $\frac{4}{20}$     3.  $\frac{5}{20}$     4.  $\frac{7}{20}$

19.  $\frac{7}{10} - \frac{3}{20} = \square$  คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

1.  $\frac{7}{20}$     2.  $\frac{9}{20}$     3.  $\frac{11}{20}$     4.  $\frac{14}{20}$

20.  $\frac{9}{15} - \frac{11}{30} = \square$  คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

1.  $\frac{7}{30}$     2.  $\frac{9}{30}$     3.  $\frac{11}{30}$     4.  $\frac{14}{30}$



21. ข้อใดคือผลลบของ  $1\frac{2}{5} - \frac{3}{5}$
1.  $\frac{1}{5}$                       2.  $\frac{2}{5}$                       3.  $\frac{3}{5}$                       4.  $\frac{4}{5}$
22.  $2\frac{1}{2} - 1\frac{3}{10} = \square$  ผลลัพธ์มีค่าเท่าไร
1.  $1\frac{1}{5}$                       2.  $1\frac{1}{10}$                       3.  $2\frac{1}{5}$                       4.  $2\frac{1}{10}$
23. ส้มโอผลหนึ่งหนัก  $\frac{6}{10}$  กิโลกรัม ทูเรียนผลหนึ่งหนัก  $\frac{4}{5}$  กิโลกรัม ทูเรียนหนักกว่าส้มโอเท่าไร
1.  $\frac{1}{5}$  กิโลกรัม                      2.  $\frac{2}{5}$  กิโลกรัม                      3.  $\frac{3}{10}$  กิโลกรัม                      4.  $\frac{4}{10}$  กิโลกรัม
24. ไม้ท่อนแรกยาว  $\frac{3}{4}$  เมตร ไม้ท่อนที่สองยาว  $\frac{1}{2}$  เมตร ไม้ท่อนที่แรกยาวกว่าท่อนที่สองเท่าไร
1.  $\frac{1}{4}$  เมตร                      2.  $\frac{2}{4}$  เมตร                      3.  $\frac{1}{2}$  เมตร                      4.  $\frac{2}{2}$  เมตร
25. ขวดใบหนึ่งมีน้ำมัน  $\frac{8}{15}$  ลิตร ใช้ไป  $\frac{2}{5}$  ลิตร เหลือน้ำมันในขวดกี่ลิตร
1.  $\frac{1}{4}$  ลิตร                      2.  $\frac{2}{5}$  ลิตร                      3.  $\frac{1}{15}$  ลิตร                      4.  $\frac{2}{15}$  ลิตร
26. น้ำแก้วหนึ่งบรรจุได้  $\frac{46}{50}$  มิลลิลิตร มะลิทำน้ำหกไป  $\frac{25}{50}$  มิลลิลิตร น้ำในแก้วจะเหลือกี่มิลลิลิตร
1.  $\frac{20}{50}$  มิลลิลิตร                      2.  $\frac{21}{50}$  มิลลิลิตร                      3.  $\frac{40}{50}$  มิลลิลิตร                      4.  $\frac{46}{50}$  มิลลิลิตร

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

27. รับบิ้นยาว  $1\frac{3}{10}$  เมตร ตัดไปใช้แล้ว  $\frac{4}{5}$  เมตร รับบิ้นเหลือกี่เมตร
1.  $\frac{1}{2}$  เมตร                      2.  $\frac{2}{5}$  เมตร                      3.  $\frac{1}{10}$  เมตร                      4.  $\frac{3}{10}$  เมตร

28. ลูกหมูเดินทางวันแรกได้ระยะทาง  $\frac{4}{15}$  เมตร วันที่สองเดินทางได้ระยะทาง  $\frac{13}{15}$  เมตร

ลูกหมูเดินทางวันที่สองได้ระยะทางมากกว่าวันแรกกี่เมตร

1.  $\frac{1}{5}$  เมตร      2.  $\frac{3}{5}$  เมตร      3.  $\frac{1}{15}$  เมตร      4.  $\frac{3}{15}$  เมตร

29. แม่ซื้อแตงโมหนัก  $1\frac{5}{12}$  กิโลกรัม ซื้องุ่นหนัก  $1\frac{1}{2}$  กิโลกรัม แม่ซื้องุ่นหนักกว่า

แตงโมกี่กิโลกรัม

1.  $\frac{1}{2}$  กิโลกรัม      2.  $\frac{2}{2}$  กิโลกรัม      3.  $\frac{1}{12}$  กิโลกรัม      4.  $\frac{5}{12}$  กิโลกรัม

30. เชือกฟางเส้นหนึ่งยาว  $\frac{4}{5}$  เมตร พ่อนำไปใช้  $\frac{3}{25}$  เมตร เชือกฟางของพ่อเหลือกี่เมตร

1.  $\frac{11}{15}$  เมตร      2.  $\frac{17}{15}$  เมตร      3.  $\frac{11}{25}$  เมตร      4.  $\frac{17}{25}$  เมตร

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อ 1. เมื่อวานครูเดินออกกำลังกายได้ระยะทาง  $\frac{5}{10}$  กิโลเมตร วันนี้ครูเดิน  
ออกกำลังกาย อีก  $\frac{4}{10}$  กิโลเมตร รวม 2 วัน ครูเดินออกกำลังกายได้กี่กิโลเมตร



ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1) โจทย์ถามอะไร

.....  
โจทย์บอกอะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2) ประโยคสัญลักษณ์

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

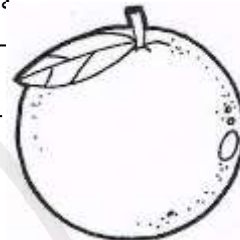
3) แสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล

4) ตรวจสอบคำตอบ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ข้อ 2. สมศรีทำน้ำส้มคั้นไว้  $\frac{19}{20}$  ของเหยือก หลังเลิกเรียนสมศรีนำน้ำส้มคั้น  
มาดื่ม  $\frac{5}{20}$  ของเหยือก สมศรีเหลือน้ำส้มคั้นเท่าไร



ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1) โจทย์ถามอะไร

.....

โจทย์บอกอะไร

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2) ประโยคสัญลักษณ์

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

3) แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล

4) ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ข้อ 3. วันแรกฟ้าอ่านหนังสือได้  $\frac{3}{5}$  ชั่วโมง วันที่สองอ่านได้มากกว่าวันแรก  $\frac{1}{15}$  ชั่วโมง  
วันที่สอง ฟ้าอ่านหนังสือได้กี่ชั่วโมง



ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1) โจทย์ถามอะไร

.....

โจทย์บอกอะไร

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2) ประโยคสัญลักษณ์

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

3) แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล

4) ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

ข้อ 4. บอลมีเงินอยู่  $40\frac{7}{10}$  บาท ใช้เดินทางไปเที่ยว  $5\frac{1}{5}$  บาท

ซื้อข้าวไปอีก  $9\frac{7}{20}$  บาท บอลจะเหลือเงินอยู่ที่บาท



ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1) โจทย์ถามอะไร

.....

โจทย์บอกอะไร

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2) ประโยคสัญลักษณ์

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

3) แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล

4) ตรวจสอบคำตอบ

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

.....

ข้อ 5. แต่งโมน้ำน้ำในบ่อโปรดต้นไม้  $\frac{8}{7}$  ลิตร นำไปถูพื้นที่อีก  $1\frac{5}{7}$  ลิตร และมีน้ำในบ่อ  
 คงเหลือ อยู่  $\frac{6}{14}$  ลิตร แต่งโมน้ำน้ำอยู่ในบ่อทั้งหมด



ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1) โจทย์ถามอะไร

.....

โจทย์บอกอะไร

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2) ประโยคสัญลักษณ์

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

3) แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล

4) ตรวจสอบคำตอบ

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

.....





ข้อ 7. คุณแม่มีน้ำตาลอยู่  $2\frac{3}{8}$  กิโลกรัม แบ่งไปทำขนม  $1\frac{3}{24}$  กิโลกรัม จากนั้นแบ่ง  
ไปทำอาหาร  $\frac{7}{8}$  กิโลกรัม จะเหลือน้ำตาลกี่กิโลกรัม



ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1) โจทย์ถามอะไร

.....

.....

.....

โจทย์บอกอะไร

.....

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญา

2) ประโยคสัญลักษณ์

.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

3) แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล

4) ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ข้อ 8. แก้วใบที่หนึ่งใส่น้ำได้  $\frac{8}{32}$  มิลลิลิตร แก้วใบที่สองใส่น้ำได้  $\frac{3}{16}$  มิลลิลิตร  
แก้วใบที่สามใส่น้ำได้  $\frac{3}{4}$  มิลลิลิตร แก้วทั้งสามใบใส่น้ำรวมกันได้ทั้งหมดเท่าไร



ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1) โจทย์ถามอะไร

.....  
 โจทย์บอกอะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2) ประโยคสัญลักษณ์

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

3) แสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล

4) ตรวจสอบคำตอบ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ข้อ 9. ถ้าวิ่งและต้นวิ่งได้  $3\frac{13}{24}$  กิโลเมตร ถ้าวิ่งได้  $2\frac{2}{12}$  กิโลเมตร  
ต้นจะวิ่งได้กี่กิโลเมตร



ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1) โจทย์ถามอะไร

.....

โจทย์บอกอะไร

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2) ประโยคสัญลักษณ์

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

3) แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล

4) ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

สืบเสาะเรื่องอภินิหารวิทยาศาสตร์ไฟฟฟ้า

ข้อ 10. กายเก็บเห็ดได้  $4\frac{1}{2}$  กิโลกรัม วันต่อมาเก็บได้  $6\frac{3}{4}$  กิโลกรัม  
ทั้งสองวันเก็บเห็ดรวมกันกี่กิโลกรัม



ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1) โจทย์ถามอะไร

.....

โจทย์บอกอะไร

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2) ประโยคสัญลักษณ์

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

3) แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล

4) ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### ภาคผนวก จ

การหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล  
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

- แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรม
- การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดกิจกรรม
- แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
- การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้
- การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
- การหาประสิทธิภาพของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- คะแนนผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้**  
**การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา**  
**ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ)**

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความเหมาะสมตามองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ที่กำหนดหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสม ในช่องทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด  
 ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก  
 ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง  
 ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย  
 ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

| รายการประเมิน   | ระดับความเหมาะสม |   |   |   |   | หมายเหตุ |
|---|------------------|---|---|---|---|----------|
|   | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |          |
| <b>ด้านคำชี้แจง</b>   |                  |   |   |   |   |          |
| 1.1 องค์ประกอบมีความชัดเจน ครบถ้วนเพียงพอ                           |                  |   |   |   |   |          |
| 1.2 จำนวนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้               |                  |   |   |   |   |          |
| 1.3 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                 |                  |   |   |   |   |          |
| 1.4 ข้อปฏิบัติในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เข้าใจง่ายชัดเจน               |                  |   |   |   |   |          |
| <b>ด้านคู่มือครู</b>  |                  |   |   |   |   |          |
| 2.1 บทบาทครูผู้สอน สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากเรียนรู้ |                  |   |   |   |   |          |
| 2.2 ระบุหน้าที่ครูผู้สอนได้ละเอียดครบถ้วนเพียงพอ                    |                  |   |   |   |   |          |

| รายการประเมิน  | ระดับความเหมาะสม |   |   |   |   | หมายเหตุ |
|--|------------------|---|---|---|---|----------|
|  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |          |
| 2.3 สามารถชี้แนะแนวทางให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม  |                  |   |   |   |   |          |
| 2.4 ระบุสิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียมในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างครบถ้วน   |                  |   |   |   |   |          |
| <b>ด้านคู่มือนักเรียน</b>  |                  |   |   |   |   |          |
| 3.1 กำหนดนำการปฏิบัติชัดเจน  |                  |   |   |   |   |          |
| 3.2 การวัดและประเมินผลได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับจุดประสงค์  |                  |   |   |   |   |          |
| 3.3 ระบุกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติชัดเจนและสอดคล้องกับจุดประสงค์  |                  |   |   |   |   |          |
| <b>ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (ชุดการบวกลบเศษส่วน)</b>  |                  |   |   |   |   |          |
| 4.1 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี และสาระการเรียนรู้ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) |                  |   |   |   |   |          |
| 4.2 สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด  |                  |   |   |   |   |          |
| 4.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจุดประสงค์   |                  |   |   |   |   |          |
| 4.4 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน   |                  |   |   |   |   |          |
| 4.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา  |                  |   |   |   |   |          |
| 4.6 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์  |                  |   |   |   |   |          |
| 4.7 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการเรียนในเนื้อหาแต่ละชุดกิจกรรม  |                  |   |   |   |   |          |
| 4.8 ใบบทความรู้มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้  |                  |   |   |   |   |          |

| รายการประเมิน  | ระดับความเหมาะสม |   |   |   |   | หมายเหตุ |
|--|------------------|---|---|---|---|----------|
|  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |          |
| 4.9 ใบบกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ทักษะกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา           |                  |   |   |   |   |          |
| 4.10 เหมาะสมกับผู้เรียน  |                  |   |   |   |   |          |
| 4.11 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้   |                  |   |   |   |   |          |
| 4.12 วัดและประเมินผลตามสภาพจริง  |                  |   |   |   |   |          |
| 4.13 เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้  |                  |   |   |   |   |          |
| <b>ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (ชุดการลบเศษส่วน)</b>   |                  |   |   |   |   |          |
| 4.1 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี และสาระการเรียนรู้ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) |                  |   |   |   |   |          |
| 4.2 สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกับตัวชี้วัด   |                  |   |   |   |   |          |
| 4.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจุดประสงค์   |                  |   |   |   |   |          |
| 4.4 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน   |                  |   |   |   |   |          |
| 4.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา   |                  |   |   |   |   |          |
| 4.6 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์  |                  |   |   |   |   |          |
| 4.7 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการเรียนในเนื้อหาแต่ละชุดกิจกรรม  |                  |   |   |   |   |          |
| 4.8 ใบบความรู้มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้   |                  |   |   |   |   |          |
| 4.9 ใบบกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ทักษะกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา           |                  |   |   |   |   |          |



| รายการประเมิน  | ระดับความเหมาะสม |   |   |   |   | หมายเหตุ |
|--|------------------|---|---|---|---|----------|
|  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |          |
| 4.10 เหมาะสมกับผู้เรียน  |                  |   |   |   |   |          |
| 4.11 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ |                  |   |   |   |   |          |
| 4.12 วัดและประเมินผลตามสภาพจริง                                      |                  |   |   |   |   |          |
| 4.13 เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้      |                  |   |   |   |   |          |

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**ตาราง 15** การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| รายการประเมิน  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |   |   |   |   | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับความเหมาะสม |
|--|----------------------------|---|---|---|---|-----------|------|------------------|
|  | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |           |      |                  |
| <b>ด้านคำชี้แจง</b>  |                            |   |   |   |   |           |      |                  |
| 1.1 องค์ประกอบมีความชัดเจนครบถ้วนเพียงพอ                                       | 5                          | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.60      | 1.34 | มากที่สุด        |
| 1.2 จำนวนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้                          | 5                          | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด        |
| 1.3 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                            | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด        |
| 1.4 ข้อปฏิบัติในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เข้าใจง่าย ชัดเจน                         | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด        |
| <b>ด้านคู่มือครู</b>   |                            |   |   |   |   |           |      |                  |
| 2.1 บทบาทครูผู้สอน สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากเรียนรู้            | 5                          | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.40      | 1.34 | มาก              |
| 2.2 ระบุหน้าที่ครูผู้สอนได้ละเอียดครบถ้วนเพียงพอ                               | 4                          | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.40      | 1.34 | มาก              |
| 2.3 สามารถชี้แนะแนวทางให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม                                    | 5                          | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.40      | 1.34 | มาก              |
| 2.4 ระบุสิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียมในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างครบถ้วน | 4                          | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.40      | 1.34 | มาก              |

ตาราง 15 (ต่อ)

| รายการประเมิน   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |   |   |   |   | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับ<br>ความ<br>เหมาะสม |
|---|----------------------------|---|---|---|---|-----------|------|--------------------------|
|   | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |           |      |                          |
| <b>ด้านคู่มือนักเรียน</b>   |                            |   |   |   |   |           |      |                          |
| 3.1 คำแนะนำการปฏิบัติชัดเจน   | 4                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด                |
| 3.2 การวัดและประเมินผลได้<br>ครอบคลุมและสอดคล้องกับ<br>จุดประสงค์   | 5                          | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด                |
| 3.3 ระบุกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ<br>ชัดเจนและสอดคล้องกับ<br>จุดประสงค์   | 4                          | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.60      | 1.34 | มากที่สุด                |
| <b>ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้<br/>(ชุดการบวกเศษส่วน)</b>   |                            |   |   |   |   |           |      |                          |
| 4.1 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด<br>ชั้นปี และสาระการเรียนรู้ตรง<br>ตามหลักสูตรแกนกลาง<br>การศึกษาขั้นพื้นฐาน<br>พุทธศักราช 2551<br>(ฉบับปรับปรุง 2560) | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด                |
| 4.2 สาระการเรียนรู้และ<br>จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้อง<br>กับตัวชี้วัด   | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด                |
| 4.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม<br>กับจุดประสงค์  | 5                          | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด                |
| 4.4 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและ<br>ความสนใจของผู้เรียน  | 4                          | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.60      | 1.34 | มากที่สุด                |

ตาราง 15 (ต่อ)

| รายการประเมิน   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |   |   |   |   | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับ<br>ความ<br>เหมาะสม |
|---|----------------------------|---|---|---|---|-----------|------|--------------------------|
|   | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |           |      |                          |
| 4.5 กิจกรรมการเรียนรู้<br>มีความสอดคล้องตามขั้นตอน<br>กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา   | 5                          | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.40      | 1.34 | มาก                      |
| 4.6 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วย<br>ส่งเสริมความสามารถในการ<br>แก้ปัญหาคณิตศาสตร์   | 5                          | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด                |
| 4.7 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม<br>เหมาะสมต่อการเรียนในเนื้อหา<br>แต่ละชุดกิจกรรม   | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด                |
| 4.8 ใบความรู้มีความสอดคล้อง<br>กับสาระการเรียนรู้   | 5                          | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด                |
| 4.9 ใบกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียน<br>สามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ<br>กระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหา<br>เป็นลำดับขั้นตอนตาม<br>กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา | 5                          | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด                |
| 4.10 เหมาะสมกับผู้เรียน   | 4                          | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.40      | 1.34 | มาก                      |
| 4.11 เครื่องมือที่ใช้วัดและ<br>ประเมินผลครอบคลุมกับ<br>จุดประสงค์การเรียนรู้  | 5                          | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด                |
| 4.12 วัดและประเมินผล<br>ตามสภาพจริง   | 5                          | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด                |
| 4.13 เกณฑ์ที่ใช้วัดและ<br>ประเมินผลครอบคลุมกับ<br>จุดประสงค์การเรียนรู้   | 4                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด                |

ตาราง 15 (ต่อ)

| รายการประเมิน   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |   |   |   |   | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับ<br>ความ<br>เหมาะสม |
|---|----------------------------|---|---|---|---|-----------|------|--------------------------|
|   | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |           |      |                          |
| <b>ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้</b>  |                            |   |   |   |   |           |      |                          |
| <b>(ชุดการลบเศษส่วน)</b>  |                            |   |   |   |   |           |      |                          |
| 4.1 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด<br>ชั้นปี และสาระการเรียนรู้ตรง<br>ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา<br>ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551<br>(ฉบับปรับปรุง 2560) | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด                |
| 4.2 สาระการเรียนรู้และ<br>จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้อง<br>กับตัวชี้วัด   | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด                |
| 4.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม<br>กับจุดประสงค์  | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด                |
| 4.4 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและ<br>ความสนใจของผู้เรียน  | 5                          | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด                |
| 4.5 กิจกรรมการเรียนรู้<br>มีความสอดคล้องตามขั้นตอน  |                            |   |   |   |   |           |      |                          |
| กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา   | 5                          | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.40      | 1.34 | มาก                      |
| 4.6 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วย<br>ส่งเสริมความสามารถในการ<br>แก้ปัญหาคณิตศาสตร์   | 5                          | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด                |
| 4.7 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม<br>เหมาะสมต่อการเรียนในเนื้อหา  |                            |   |   |   |   |           |      |                          |
| แต่ละชุดกิจกรรม   | 5                          | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.40      | 1.34 | มาก                      |

ตาราง 15 (ต่อ)

| รายการประเมิน   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |      |      |      |      | $\bar{X}$ | S.D.  | ระดับ<br>ความ<br>เหมาะสม |
|---|----------------------------|------|------|------|------|-----------|-------|--------------------------|
|   | 1                          | 2    | 3    | 4    | 5    |           |       |                          |
| 4.8 ใบบทความรู้มีความ<br>สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้   | 5                          | 5    | 4    | 5    | 5    | 4.80      | 0.89  | มากที่สุด                |
| 4.9 ใบบทกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียน<br>สามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ<br>กระบวนการคิดแก้โจทย์<br>ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนตาม<br>กระบวนการแก้ปัญหาของ<br>โพลยา | 5                          | 4    | 5    | 5    | 5    | 4.80      | 0.89  | มากที่สุด                |
| 4.10 เหมาะสมกับผู้เรียน   | 5                          | 4    | 5    | 5    | 5    | 4.80      | 0.89  | มากที่สุด                |
| 4.11 เครื่องมือที่ใช้วัดและ<br>ประเมินผลครอบคลุมกับ<br>จุดประสงค์การเรียนรู้  | 5                          | 4    | 5    | 5    | 5    | 4.80      | 0.89  | มากที่สุด                |
| 4.12 วัดและประเมินผลตาม<br>สภาพจริง   | 5                          | 4    | 5    | 5    | 4    | 4.60      | 1.34  | มาก                      |
| 4.13 เกณฑ์ที่ใช้วัดและ<br>ประเมินผลครอบคลุมกับ<br>จุดประสงค์การเรียนรู้   | 4                          | 4    | 5    | 5    | 5    | 4.60      | 1.34  | มาก                      |
| รวม   | 177                        | 167  | 175  | 180  | 176  | 175       | 31.66 | มากที่สุด                |
| เฉลี่ย  | 4.78                       | 4.51 | 4.73 | 4.86 | 4.76 | 4.73      | 0.86  | มากที่สุด                |

**แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์**  
**โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล**  
**เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ)**

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาความเหมาะสมต่อข้อความในรายการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ฯ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสม ในช่องทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด  
 ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก  
 ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง  
 ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย  
 ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

| รายการประเมิน  | ระดับความเหมาะสม |   |   |   |   | หมายเหตุ |
|--|------------------|---|---|---|---|----------|
|  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |          |
| <b>1. สาระสำคัญและเนื้อหา</b>  |                  |   |   |   |   |          |
| 1.1 สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษา<br>ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) |                  |   |   |   |   |          |
| 1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา และสอดคล้องกับ<br>จุดประสงค์การเรียนรู้                           |                  |   |   |   |   |          |
| 1.3 เนื้อหาเหมาะสมกับนักเรียน ชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย<br>รูปแบบเหมาะสม                     |                  |   |   |   |   |          |
| <b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>  |                  |   |   |   |   |          |
| 2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย   |                  |   |   |   |   |          |
| 2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องและครอบคลุม<br>ตัวชี้วัด                                |                  |   |   |   |   |          |
| 2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระ<br>การเรียนรู้                                  |                  |   |   |   |   |          |

| รายการประเมิน   | ระดับความเหมาะสม |   |   |   |   | หมายเหตุ |
|---|------------------|---|---|---|---|----------|
|   | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |          |
| 2.4 จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดและประเมินผลได้               |                  |   |   |   |   |          |
| <b>3. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ๑</b>  |                  |   |   |   |   |          |
| 3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้          |                  |   |   |   |   |          |
| 3.2 การแบ่งกลุ่มผู้เรียนมีความเหมาะสม                           |                  |   |   |   |   |          |
| 3.3 การจัดลำดับกิจกรรมมีความเหมาะสม                             |                  |   |   |   |   |          |
| 3.4 ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา                        |                  |   |   |   |   |          |
| 3.5 กิจกรรมมีความเป็นขั้นตอนตามกระบวนการ                        |                  |   |   |   |   |          |
| 3.6 ส่งเสริมการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน                       |                  |   |   |   |   |          |
| 3.7 เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม                  |                  |   |   |   |   |          |
| <b>4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้</b>                         |                  |   |   |   |   |          |
| 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                            |                  |   |   |   |   |          |
| 4.2 การวัดและประเมินผลเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา |                  |   |   |   |   |          |
| 4.3 เกณฑ์การประเมินเหมาะกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้             |                  |   |   |   |   |          |
| <b>รวม</b>  |                  |   |   |   |   |          |
| <b>เฉลี่ย</b>   |                  |   |   |   |   |          |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....



**ตาราง 16** การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลเรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| รายการประเมิน   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |   |   |   |   | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับความเหมาะสม |
|---|----------------------------|---|---|---|---|-----------|------|------------------|
|   | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |           |      |                  |
| <b>1. สารสำคัญและเนื้อหา</b>  |                            |   |   |   |   |           |      |                  |
| 1.1 สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด        |
| 1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา และ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                           | 5                          | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.60      | 1.34 | มาก              |
| 1.3 เนื้อหาเหมาะสมกับนักเรียน ชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย รูปแบบเหมาะสม                     | 5                          | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด        |
| <b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>   |                            |   |   |   |   |           |      |                  |
| 2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย                                      | 4                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด        |
| 2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องและครอบคลุมตัวชี้วัด                                | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด        |
| 2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้                                  | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด        |
| 2.4 จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดและประเมินผลได้                                     | 5                          | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.80      | 0.89 | มากที่สุด        |

ตาราง 16 (ต่อ)

| รายการประเมิน   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |      |      |      |      | $\bar{X}$ | S.D.  | ระดับ<br>ความ<br>เหมาะสม |
|---|----------------------------|------|------|------|------|-----------|-------|--------------------------|
|   | 1                          | 2    | 3    | 4    | 5    |           |       |                          |
| <b>3. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฯ</b>           |                            |      |      |      |      |           |       |                          |
| 3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้              | 5                          | 5    | 5    | 5    | 4    | 4.80      | 0.89  | มากที่สุด                |
| 3.2 การแบ่งกลุ่มผู้เรียนมีความ<br>เหมาะสม                               | 5                          | 4    | 5    | 5    | 4    | 4.60      | 1.34  | มาก                      |
| 3.3 การจัดลำดับกิจกรรมมี<br>ความเหมาะสม                                 | 5                          | 4    | 5    | 5    | 4    | 4.60      | 1.34  | มาก                      |
| 3.4 ส่งเสริมความสามารถใน<br>การแก้โจทย์ปัญหา                            | 5                          | 4    | 5    | 4    | 5    | 4.60      | 1.34  | มาก                      |
| 3.5 กิจกรรมมีความเป็น<br>ขั้นตอนตามกระบวนการ                            | 5                          | 4    | 5    | 5    | 5    | 4.80      | 0.89  | มากที่สุด                |
| 3.6 ส่งเสริมการพัฒนา<br>ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน                           | 4                          | 4    | 5    | 5    | 5    | 4.60      | 1.34  | มาก                      |
| 3.7 เวลาที่ใช้ในการจัดการ<br>เรียนรู้มีความเหมาะสม                      | 5                          | 4    | 5    | 4    | 4    | 4.40      | 1.34  | มาก                      |
| <b>4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้</b>                                 |                            |      |      |      |      |           |       |                          |
| 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>การเรียนรู้                                | 5                          | 5    | 5    | 5    | 5    | 5.00      | 0.00  | มากที่สุด                |
| 4.2 การวัดและประเมินผล<br>เหมาะสมกับจุดประสงค์การ<br>เรียนรู้และเนื้อหา | 5                          | 5    | 5    | 5    | 5    | 5.00      | 0.00  | มากที่สุด                |
| 4.3 เกณฑ์การประเมินเหมาะ<br>กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้                 | 5                          | 5    | 5    | 5    | 5    | 5.00      | 0.00  | มากที่สุด                |
| รวม   | 83                         | 77   | 85   | 82   | 79   | 81.4      | 12.49 | มากที่สุด                |
| เฉลี่ย  | 4.88                       | 4.59 | 5.00 | 4.82 | 4.65 | 4.76      | 0.39  | มากที่สุด                |

ตาราง 17 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| เลขที่  | กิจกรรม<br>ที่ 1 | กิจกรรม<br>ที่ 2 | กิจกรรม<br>ที่ 3 | กิจกรรม<br>ที่ 4 | กิจกรรม<br>ที่ 5 | กิจกรรม<br>ที่ 6 | กิจกรรม<br>ที่ 7 | กิจกรรม<br>ที่ 8 |
| 1   | 6                | 6                | 6                | 6                | 6                | 6                | 6                | 6                |
| 2   | 7                | 6                | 7                | 7                | 6                | 5                | 6                | 7                |
| 3   | 6                | 7                | 6                | 6                | 5                | 7                | 7                | 6                |
| 4   | 7                | 7                | 7                | 7                | 7                | 6                | 8                | 7                |
| 5   | 6                | 6                | 7                | 6                | 6                | 7                | 6                | 7                |
| 6   | 6                | 7                | 6                | 6                | 7                | 7                | 7                | 6                |
| 7   | 7                | 7                | 7                | 7                | 7                | 6                | 8                | 7                |
| 8   | 6                | 6                | 7                | 6                | 6                | 7                | 6                | 7                |
| 9   | 7                | 7                | 6                | 7                | 7                | 7                | 7                | 6                |
| 10  | 8                | 7                | 7                | 7                | 7                | 6                | 8                | 7                |
| 11  | 7                | 6                | 7                | 7                | 6                | 7                | 6                | 7                |
| 12  | 6                | 7                | 6                | 6                | 7                | 7                | 7                | 6                |
| 13  | 5                | 7                | 7                | 5                | 7                | 6                | 5                | 6                |
| 14  | 8                | 6                | 7                | 7                | 6                | 7                | 6                | 7                |
| 15  | 7                | 7                | 6                | 7                | 7                | 7                | 7                | 6                |
| 16  | 7                | 7                | 7                | 7                | 7                | 7                | 8                | 7                |
| 17  | 8                | 6                | 7                | 7                | 6                | 6                | 6                | 7                |
| 18  | 7                | 7                | 6                | 7                | 7                | 7                | 7                | 6                |
| 19  | 7                | 7                | 7                | 7                | 6                | 6                | 8                | 7                |
| 20  | 7                | 6                | 7                | 7                | 7                | 7                | 6                | 6                |
| 21  | 8                | 7                | 6                | 8                | 7                | 7                | 7                | 6                |
| 22  | 6                | 7                | 7                | 6                | 6                | 6                | 8                | 7                |

ตาราง 17 (ต่อ)

| เลขที่    | ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|-----------|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|           | กิจกรรม<br>ที่ 1                                | กิจกรรม<br>ที่ 2 | กิจกรรม<br>ที่ 3 | กิจกรรม<br>ที่ 4 | กิจกรรม<br>ที่ 5 | กิจกรรม<br>ที่ 6 | กิจกรรม<br>ที่ 7 | กิจกรรม<br>ที่ 8 |
| 23        | 8   | 6                | 7                | 7                | 7                | 7                | 6                | 7                |
| 24        | 7   | 7                | 6                | 7                | 7                | 7                | 7                | 6                |
| 25        | 7   | 7                | 6                | 7                | 6                | 6                | 8                | 7                |
| 26        | 8   | 6                | 7                | 7                | 7                | 7                | 6                | 7                |
| 27        | 7   | 6                | 7                | 7                | 7                | 7                | 6                | 6                |
| 28        | 6   | 6                | 7                | 6                | 6                | 6                | 6                | 7                |
| 29        | 7   | 7                | 6                | 7                | 7                | 7                | 7                | 6                |
| 30        | 6   | 7                | 7                | 6                | 7                | 7                | 8                | 7                |
| $\sum x$  | 205   | 198              | 199              | 200              | 197              | 198              | 204              | 197              |
| $\bar{x}$ | 6.83  | 6.60             | 6.63             | 6.67             | 6.57             | 6.60             | 6.80             | 6.57             |
| S.D.      | 0.31  | 0.12             | 0.12             | 0.18             | 0.16             | 0.16             | 0.39             | 0.13             |
| ร้อยละ    | 85.42   | 82.50            | 82.92            | 83.33            | 82.08            | 82.50            | 85.00            | 82.08            |
| N         | คะแนน<br>เต็ม                                   | คะแนนที่ได้      |                  |                  |                  | ร้อยละ           |                  |                  |
|           | ผลรวม   | ค่าเฉลี่ย        | S.D.             |                  |                  |                  |                  |                  |
| 30        | 8   | 205              | 6.83             | 0.79             | 85.42            |                  |                  |                  |
| 30        | 8   | 198              | 6.60             | 0.50             | 82.50            |                  |                  |                  |
| 30        | 8   | 199              | 6.63             | 0.49             | 82.92            |                  |                  |                  |
| 30        | 8   | 200              | 6.67             | 0.61             | 83.33            |                  |                  |                  |
| 30        | 8   | 197              | 6.57             | 0.57             | 82.08            |                  |                  |                  |
| 30        | 8   | 198              | 6.60             | 0.56             | 82.50            |                  |                  |                  |
| 30        | 8   | 204              | 6.80             | 0.89             | 85.00            |                  |                  |                  |
| 30        | 8   | 197              | 6.57             | 0.50             | 82.08            |                  |                  |                  |
| 240       | 64  | 1598             | 53.27            | 0.61             | 83.23            |                  |                  |                  |

**ตาราง 18** การหาประสิทธิภาพของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| เลขที่ | คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน) |
|--------|---------------------------|
| 1      | 23                        |
| 2      | 25                        |
| 3      | 22                        |
| 4      | 25                        |
| 5      | 25                        |
| 6      | 21                        |
| 7      | 24                        |
| 8      | 22                        |
| 9      | 25                        |
| 10     | 25                        |
| 11     | 27                        |
| 12     | 24                        |
| 13     | 25                        |
| 14     | 27                        |
| 15     | 25                        |
| 16     | 25                        |
| 17     | 26                        |
| 18     | 23                        |
| 19     | 26                        |
| 20     | 25                        |
| 21     | 27                        |
| 22     | 22                        |
| 23     | 26                        |

ตาราง 18 (ต่อ)

| เลขที่    | คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน) |
|-----------|---------------------------|
| 24        | 24                        |
| 25        | 25                        |
| 26        | 24                        |
| 27        | 22                        |
| 28        | 23                        |
| 29        | 24                        |
| 30        | 23                        |
| รวม       | 730                       |
| $\bar{X}$ | 24.33                     |
| S.D.      | 1.60                      |
| ร้อยละ    | 81.11                     |

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**ตาราง 19** คะแนนผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้  
กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน  
ก่อนเรียนและหลังเรียน

| เลขที่ | ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ |           | ผลต่าง |
|--------|-----------------------------------|-----------|--------|
|        | ก่อนเรียน                         | หลังเรียน |        |
| 1      | 36                                | 72        | 36     |
| 2      | 42                                | 70        | 28     |
| 3      | 45                                | 70        | 25     |
| 4      | 36                                | 72        | 36     |
| 5      | 42                                | 70        | 28     |
| 6      | 45                                | 66        | 21     |
| 7      | 46                                | 56        | 10     |
| 8      | 36                                | 60        | 24     |
| 9      | 42                                | 56        | 14     |
| 10     | 45                                | 68        | 23     |
| 11     | 36                                | 62        | 26     |
| 12     | 42                                | 60        | 18     |
| 13     | 36                                | 62        | 26     |
| 14     | 42                                | 58        | 16     |
| 15     | 45                                | 56        | 11     |
| 16     | 46                                | 72        | 26     |
| 17     | 36                                | 70        | 34     |
| 18     | 42                                | 78        | 36     |
| 19     | 45                                | 70        | 25     |
| 20     | 36                                | 68        | 32     |
| 21     | 36                                | 72        | 36     |
| 22     | 42                                | 70        | 28     |

ตาราง 19 (ต่อ)

| เลขที่    | ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ |           |        |
|-----------|-----------------------------------|-----------|--------|
|           | ก่อนเรียน                         | หลังเรียน | ผลต่าง |
| 23        | 36                                | 76        | 40     |
| 24        | 42                                | 70        | 28     |
| 25        | 36                                | 76        | 40     |
| 26        | 42                                | 76        | 34     |
| 27        | 45                                | 74        | 29     |
| 28        | 46                                | 76        | 30     |
| 29        | 52                                | 78        | 26     |
| 30        | 40                                | 68        | 28     |
| รวม       | 1238                              | 2052      | 814    |
| $\bar{X}$ | 41.27                             | 68.40     |        |
| S.D.      | 9.48                              | 22.68     |        |
| ร้อยละ    | 51.58                             | 85.50     |        |

จากตาราง 19 พบว่า ผลรวมคะแนนผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิค การวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน ก่อนเรียน เท่ากับ 1238 คะแนน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 41.27 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 51.58 และผลรวมคะแนนผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิค การวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน หลังเรียน เท่ากับ 2052 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 68.40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.50 ผลต่างผลรวมคะแนนผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 814 คะแนน



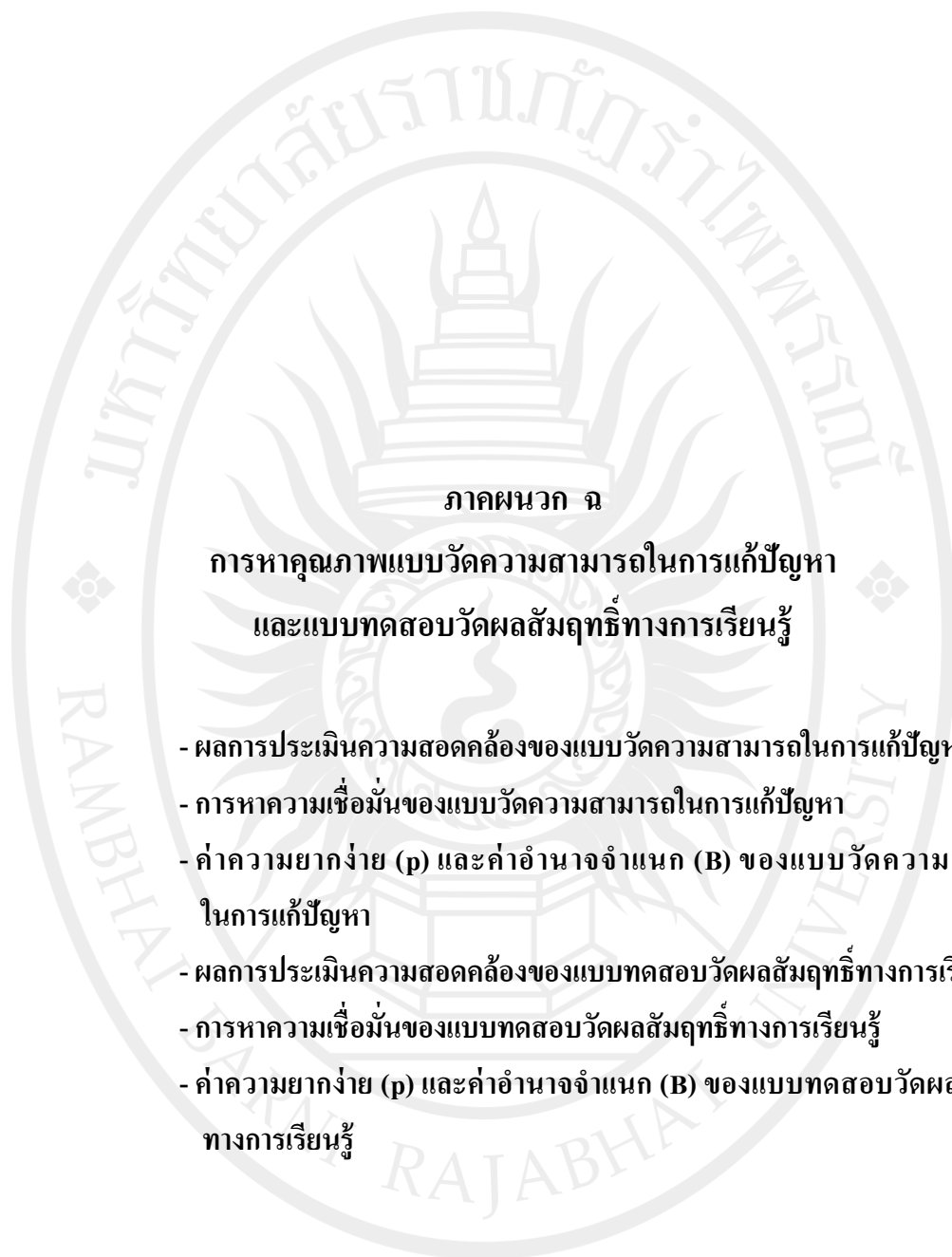
ตาราง 20 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน ก่อนเรียนและหลังเรียน

| เลขที่ | คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน |           |        |
|--------|----------------------------|-----------|--------|
|        | ก่อนเรียน                  | หลังเรียน | ผลต่าง |
| 1      | 25                         | 27        | 2      |
| 2      | 19                         | 25        | 6      |
| 3      | 13                         | 22        | 9      |
| 4      | 18                         | 23        | 5      |
| 5      | 15                         | 23        | 8      |
| 6      | 17                         | 22        | 5      |
| 7      | 9                          | 20        | 11     |
| 8      | 17                         | 22        | 5      |
| 9      | 14                         | 25        | 11     |
| 10     | 16                         | 25        | 9      |
| 11     | 15                         | 25        | 10     |
| 12     | 18                         | 26        | 8      |
| 13     | 16                         | 24        | 8      |
| 14     | 14                         | 23        | 9      |
| 15     | 15                         | 25        | 10     |
| 16     | 20                         | 27        | 7      |
| 17     | 23                         | 26        | 3      |
| 18     | 26                         | 28        | 2      |
| 19     | 15                         | 28        | 13     |
| 20     | 15                         | 25        | 10     |
| 21     | 23                         | 24        | 1      |
| 22     | 22                         | 23        | 1      |

ตาราง 20 (ต่อ)

| เลขที่    | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน |           |        |
|-----------|-----------------------|-----------|--------|
|           | ก่อนเรียน             | หลังเรียน | ผลต่าง |
| 23        | 20                    | 27        | 7      |
| 24        | 16                    | 24        | 8      |
| 25        | 20                    | 28        | 8      |
| 26        | 15                    | 26        | 11     |
| 27        | 17                    | 25        | 8      |
| 28        | 14                    | 24        | 10     |
| 29        | 25                    | 29        | 4      |
| 30        | 13                    | 22        | 9      |
| รวม       | 525                   | 743       | 218    |
| $\bar{X}$ | 17.50                 | 24.77     |        |
| S.D.      | 8.30                  | 2.37      |        |
| ร้อยละ    | 58.33                 | 82.56     |        |

จากตาราง 20 พบว่า ผลรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน ก่อนเรียน เท่ากับ 525 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 58.33 และผลรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน หลังเรียน เท่ากับ 743 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.77 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.56 ผลต่างผลรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 218 คะแนน



**ภาคผนวก ฉ**

**การหาคุณภาพแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา  
และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้**

- ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
- การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
- ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้
- การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้
- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

**ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี**

ตาราง 21 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

| ข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | r | IOC  | ความหมาย |
|--------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---|------|----------|
|        | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |   |      |          |
| 1      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 2      | +1                         | +1      | 0       | +1      | +1      | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 3      | +1                         | 0       | +1      | +1      | +1      | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 4      | +1                         | 0       | +1      | +1      | +1      | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 5      | +1                         | 0       | +1      | +1      | +1      | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 6      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 7      | +1                         | +1      | 0       | +1      | +1      | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 8      | +1                         | +1      | 0       | +1      | +1      | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 9      | +1                         | +1      | 0       | +1      | +1      | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 10     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |

#### หมายเหตุ

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์ข้อนั้นได้  
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น  
 -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

ตาราง 22 การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยสูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20)

| คนที่ | ข้อที่ |   |   |   |   |   |   |   |   |    | คะแนนรวม (X) | X <sup>2</sup> |
|-------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--------------|----------------|
|       | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |              |                |
| 1     | 6      | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6  | 53           | 2809           |
| 2     | 6      | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6  | 54           | 2916           |
| 3     | 3      | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 30           | 900            |
| 4     | 3      | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4  | 30           | 900            |
| 5     | 3      | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4  | 35           | 1225           |
| 6     | 4      | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 46           | 2116           |
| 7     | 5      | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4  | 46           | 2116           |
| 8     | 4      | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5  | 45           | 2025           |
| 9     | 5      | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5  | 45           | 2025           |
| 10    | 5      | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4  | 45           | 2025           |
| 11    | 4      | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5  | 46           | 2116           |
| 12    | 6      | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6  | 54           | 2916           |
| 13    | 3      | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 29           | 841            |
| 14    | 3      | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3  | 29           | 841            |
| 15    | 3      | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 30           | 900            |
| 16    | 5      | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4  | 47           | 2209           |
| 17    | 5      | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5  | 47           | 2209           |
| 18    | 4      | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5  | 42           | 1764           |
| 19    | 4      | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5  | 42           | 1764           |
| 20    | 4      | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4  | 42           | 1764           |
| 21    | 4      | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4  | 42           | 1764           |
| 22    | 5      | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5  | 50           | 2500           |
| 23    | 3      | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3  | 24           | 576            |
| 24    | 3      | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3  | 27           | 729            |

ตาราง 22 (ต่อ)

| คนที่ | ข้อที่ |      |      |      |      |      |      |      |      |      | คะแนน<br>รวม<br>(X) | X <sup>2</sup> |
|-------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------|----------------|
|       | 1      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |                     |                |
| 25    | 4      | 5    | 4    | 4    | 4    | 5    | 4    | 4    | 4    | 4    | 42                  | 1764           |
| 26    | 4      | 4    | 4    | 4    | 4    | 5    | 5    | 4    | 4    | 4    | 42                  | 1764           |
| 27    | 4      | 5    | 4    | 4    | 5    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 42                  | 1764           |
| 28    | 4      | 4    | 4    | 4    | 5    | 5    | 4    | 5    | 5    | 5    | 45                  | 2025           |
| 29    | 4      | 4    | 4    | 4    | 5    | 5    | 4    | 5    | 5    | 5    | 45                  | 2025           |
| 30    | 5      | 5    | 5    | 4    | 4    | 4    | 4    | 5    | 4    | 5    | 45                  | 2025           |
| รวม   | 125    | 123  | 122  | 120  | 122  | 131  | 126  | 123  | 118  | 131  | 1241                | 53317          |
| pq    | 0.90   | 0.78 | 0.89 | 0.69 | 0.96 | 0.86 | 0.92 | 0.99 | 0.89 | 0.86 |                     |                |

$$\begin{aligned} \text{จาก } r_{tt} &= \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right] \\ \text{คำนวณ } \sum pq &= 8.76, S^2 = 68.31 \\ \text{สูตร } r_{tt} &= \frac{30}{30-1} \left[ 1 - \frac{8.76}{68.31} \right] = 0.90 \end{aligned}$$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ฉบับนี้มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 อยู่ในเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นสูง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 23 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

| ข้อที่ | ความยากง่าย (P) | ค่าอำนาจจำแนก (B) |
|--------|-----------------|-------------------|
| 1      | 0.52            | 0.28              |
| 2      | 0.48            | 0.25              |
| 3      | 0.49            | 0.27              |
| 4      | 0.49            | 0.23              |
| 5      | 0.47            | 0.25              |
| 6      | 0.52            | 0.25              |
| 7      | 0.52            | 0.28              |
| 8      | 0.47            | 0.25              |
| 9      | 0.45            | 0.25              |
| 10     | 0.52            | 0.23              |

ตาราง 24 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

| ข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | r | IOC  | ความหมาย |
|--------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---|------|----------|
|        | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |   |      |          |
| 1      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 2      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 3      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 4      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 5      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 6      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 7      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 8      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 9      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 10     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 11     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 12     | +1                         | 0       | +1      | +1      | +1      | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 13     | +1                         | 0       | +1      | +1      | +1      | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 14     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 15     | +1                         | +1      | -1      | +1      | +1      | 3 | 0.60 | สอดคล้อง |
| 16     | +1                         | 0       | +1      | +1      | +1      | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 17     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 18     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 19     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 20     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 21     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 22     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 23     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 24     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 25     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |



ตาราง 24 (ต่อ)

| ข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | r | IOC  | ความหมาย |
|--------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---|------|----------|
|        | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |   |      |          |
| 26     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 27     | +1                         | 0       | +1      | +1      | +1      | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 28     | +1                         | +1      | 0       | +1      | +1      | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 29     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 30     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |

## หมายเหตุ

- +1 หมายถึง แนใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์ข้อนั้นได้  
 0 หมายถึง ไม่แนใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น  
 -1 หมายถึง แนใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

ตาราง 25 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยสูตรของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20)

| คนที่ | ข้อที่ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|-------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
|       | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1     | 1      | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 2     | 1      | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 3     | 1      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  |
| 4     | 1      | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  |
| 5     | 1      | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 6     | 0      | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 7     | 1      | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  |
| 8     | 0      | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 9     | 0      | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 10    | 1      | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 11    | 1      | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  |
| 12    | 0      | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  |
| 13    | 1      | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  |
| 14    | 1      | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 15    | 1      | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  |

ตาราง 25 (ต่อ)

| คนที่ | ข้อที่ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|-------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
|       | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16    | 1      | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  |
| 17    | 1      | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 18    | 0      | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  |
| 19    | 1      | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 20    | 0      | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  |
| 21    | 0      | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  |
| 22    | 0      | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  |
| 23    | 0      | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 24    | 1      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  |
| 25    | 1      | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |
| 26    | 1      | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  |
| 27    | 1      | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  |
| 28    | 0      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 29    | 1      | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  |

ตาราง 25 (ต่อ)

| คนที่ | ข้อที่ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
| 30    | 1      | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    |
| รวม   | 26     | 24   | 28   | 24   | 22   | 20   | 26   | 24   | 24   | 28   | 30   | 30   | 26   | 28   | 26   |
| pq    | 0.21   | 0.22 | 0.17 | 0.22 | 0.21 | 0.22 | 0.20 | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.16 | 0.16 | 0.17 | 0.21 |

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 25 (ต่อ)

| คน<br>ที่ | ข้อที่ |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | คะแนนรวม(x) | X <sup>2</sup> |
|-----------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----------------|
|           | 16     | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |             |                |
| 1         | 0      | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 22          | 484            |
| 2         | 1      | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 21          | 4411           |
| 3         | 1      | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 21          | 441            |
| 4         | 1      | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 19          | 361            |
| 5         | 0      | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 22          | 484            |
| 6         | 0      | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 17          | 289            |
| 7         | 1      | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 21          | 441            |
| 8         | 1      | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 20          | 400            |
| 9         | 0      | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 8           | 64             |
| 10        | 1      | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 18          | 324            |
| 11        | 1      | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 21          | 441            |
| 12        | 0      | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 11          | 121            |
| 13        | 0      | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 24          | 576            |
| 14        | 1      | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 17          | 289            |
| 15        | 1      | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 17          | 289            |

ตาราง 25 (ต่อ)

| คนที่ | ชื่อที่ |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | คะแนนรวม(x) | X <sup>2</sup> |
|-------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----------------|
|       | 16      | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |             |                |
| 16    | 0       | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 21          | 441            |
| 17    | 1       | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 20          | 400            |
| 18    | 1       | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 18          | 324            |
| 19    | 0       | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 18          | 324            |
| 20    | 0       | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 7           | 49             |
| 21    | 0       | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 18          | 324            |
| 22    | 0       | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 16          | 256            |
| 23    | 0       | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 19          | 361            |
| 24    | 1       | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 20          | 400            |
| 25    | 1       | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 20          | 400            |
| 26    | 0       | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9           | 81             |
| 27    | 0       | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 20          | 400            |
| 28    | 1       | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 20          | 400            |
| 29    | 1       | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9           | 81             |

ตาราง 25 (ต่อ)

| คนที่ | ข้อที่ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | คะแนนรวม(x) | X <sup>2</sup> |
|-------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|----------------|
|       | 16     | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   | 30   |             |                |
| 30    | 1      | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 16          | 256            |
| รวม   | 16     | 21   | 20   | 19   | 20   | 18   | 21   | 12   | 11   | 16   | 22   | 18   | 9    | 9    | 8    | 528         | 9866           |
| pq    | 0.24   | 0.21 | 0.22 | 0.23 | 0.22 | 0.24 | 0.21 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.19 | 0.24 | 0.21 | 0.21 | 0.19 |             |                |

$$\text{จาก } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

$$\text{คำนวณ } \sum pq = 6.43, S^2 = 22.21$$

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{30}{30-1} \left[ 1 - \frac{6.43}{22.21} \right] = 0.73$$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ฉบับนี้มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73 อยู่ในเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นสูง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 26 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

| ข้อที่ | ความยากง่าย (P) | ค่าอำนาจจำแนก (B) |
|--------|-----------------|-------------------|
| 1      | 0.70            | 0.36              |
| 2      | 0.67            | 0.32              |
| 3      | 0.77            | 0.20              |
| 4      | 0.67            | 0.32              |
| 5      | 0.70            | 0.36              |
| 6      | 0.67            | 0.32              |
| 7      | 0.63            | 0.28              |
| 8      | 0.46            | 0.56              |
| 9      | 0.43            | 0.52              |
| 10     | 0.43            | 0.52              |
| 11     | 0.40            | 0.48              |
| 12     | 0.80            | 0.24              |
| 13     | 0.80            | 0.24              |
| 14     | 0.77            | 0.44              |
| 15     | 0.70            | 0.36              |
| 16     | 0.53            | 0.40              |
| 17     | 0.70            | 0.36              |
| 18     | 0.67            | 0.32              |
| 19     | 0.63            | 0.28              |
| 20     | 0.67            | 0.32              |
| 21     | 0.60            | 0.48              |
| 22     | 0.70            | 0.36              |
| 23     | 0.40            | 0.48              |
| 24     | 0.37            | 0.44              |
| 25     | 0.53            | 0.40              |
| 26     | 0.73            | 0.40              |
| 27     | 0.60            | 0.48              |



ตาราง 26 (ต่อ)

| ข้อที่ | ความยากง่าย (P) | ค่าอำนาจจำแนก (B) |
|--------|-----------------|-------------------|
| 28     | 0.30            | 0.36              |
| 29     | 0.30            | 0.36              |
| 30     | 0.26            | 0.32              |

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ประวัติย่อผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## ประวัติย่อผู้วิจัย

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| ชื่อ-ชื่อสกุล                  | นางมลวิทย์ โปธิมณี   |
| วัน เดือน ปีเกิด               | 25 มกราคม 2535   |
| สถานที่เกิด                    | อำเภอนาคูน จังหวัดมหาสารคาม  |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน            | บ้านเลขที่ 35/3 หมู่ที่ 9 ตำบลคมบาง<br>อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี                |
| ตำแหน่งหน้าที่การทำงานปัจจุบัน | ครู คศ.2<br>โรงเรียนวัดทับไทร ตำบลทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน<br>จังหวัดจันทบุรี             |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน           | โรงเรียนวัดทับไทร ตำบลทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน<br>จังหวัดจันทบุรี                         |
| ประวัติการศึกษา                |  |
| พ.ศ. 2550                      | มัธยมศึกษาปีที่ 3<br>โรงเรียนเทศบาลเมืองขลุง 2 จังหวัดจันทบุรี                           |
| พ.ศ. 2553                      | มัธยมศึกษาปีที่ 6<br>โรงเรียนขลุงรัชดาภิเษก จังหวัดจันทบุรี                              |
| พ.ศ. 2558                      | การศึกษาระดับบัณฑิต กศ.บ. 5 ปี (การสอนคณิตศาสตร์)<br>มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี      |
| พ.ศ. 2567                      | ครุศาสตรมหาบัณฑิต ค.ม. (หลักสูตรและการสอน)<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี |

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี