

### 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 โดยประเมินผลตามวิธีของลิเคิร์ต (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

โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล 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 โดยเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบรูบริค (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 โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัก พบว่ามีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 อยู่ในเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นสูง แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ก่อนนำไปใช้จริง

3.13 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

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

ตาราง 6 เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการแก้ปัญหา ของโพลยา	แนวทางการประเมินการแก้ปัญหา
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	2 หมายถึง เข้าใจโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง 1 หมายถึง เข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง 0 หมายถึง เข้าใจน้อยมากหรือไม่เข้าใจเลย
ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา	2 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเขียนประโยค คณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง 1 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง 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 ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบตามความเหมาะสม

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาจากความสอดคล้องของเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

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

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

4.8 นำกระดาษคำตอบที่ได้มาตรฐานให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน สำหรับคำตอบที่ถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับคำตอบที่ผิด แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ พบว่าแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.26 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.56 จึงถือว่าข้อสอบใช้ได้ (ภาคผนวก ฉ)

4.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์ วิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์และแอลฟาของครอนบัก พบว่ามีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 อยู่ในเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นสูง แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ก่อนนำไปใช้จริง

4.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 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 เพื่อทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้อบรมของนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
2. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ กับกลุ่มทดลอง ด้วยแบบทดสอบวัดผลความสามารถในการแก้ปัญหาจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล 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)