

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยดังนี้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา

#### ขอบเขตของการวิจัย

##### การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอารีย์วัฒนา จังหวัดระยอง ประจำปีการศึกษา 2562 จำนวน 100 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอารีย์วัฒนา จังหวัดระยอง ประจำปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้อง 35 คนที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย

##### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ได้แก่

1. แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
3. แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

## การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.1 การสร้างแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.1.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยมุ่งเน้นไปที่ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา

1.1.2 ศึกษาแนวทางการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นเครื่องมือในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้

1.1.3 ศึกษาแนวทางการสร้างแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางการสร้างชุดแบบฝึก

1.2 การหาคุณภาพแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.2.1 นำแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ลำนวนภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.2.2 นำแบบฝึกทักษะที่แก้ไขข้อบกพร่องแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจความถูกต้องด้านเนื้อหา ด้านภาษา ด้านการวัดผล ประเมินผล ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และจากการวิเคราะห์พบว่า มีค่า IOC ระหว่าง 0.60 - 1.00

2.2.3 นำแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ใช่เป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ของโรงเรียนอริย์วัฒนา จังหวัดระยอง จำนวน 35 คน มีขั้นตอนดังนี้

1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัญหาการใช้แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในด้านเนื้อหา ด้านภาษา และด้านเวลา ของนักเรียน และนำมาแก้ไขข้อบกพร่องให้สมบูรณ์

2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทั้งเก่ง กลาง และอ่อน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3) การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม จำนวน 35 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ

1.3 นำแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปเป็นเครื่องมือในการวิจัยกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

## 2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2.1 การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2.1.1 ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และวิธีตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ลักษณะข้อสอบเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

2.2 การหาคุณภาพแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2.2.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องทางภาษา

2.2.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

2.2.3 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ที่ข้อสอบต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 220) พบว่า ข้อสอบผ่านเกณฑ์ทุกข้อ (ปรากฏในภาคผนวก จ)

2.2.4 นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลอง (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอริย์วัฒนาจำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.2.5 ตรวจสอบกระดาษคำตอบและตรวจให้คะแนน โดยให้ 1 คะแนนสำหรับ ข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิด และนำผลมาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ และทำการประเมินคุณภาพของข้อสอบ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน คือ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 (มาเรียม นิลพันธุ์. 2553 : 148) และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (บุญชุม ศรีสะอาด. 2556 : 106) ซึ่งพบว่าข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.48 ซึ่งอยู่ใน เกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ (ภาคผนวก จ)

2.2.6 นำผลการทดลองใช้แบบทดสอบ ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบ 20 ข้อ มาทำการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยสูตร KR-20 ของคูเดอริชาร์ดสัน (บุญชุม ศรีสะอาด. 2556 : 113) พบว่า ข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.63

2.3 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเป็นเครื่องมือในการวิจัยกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

### 3. แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

#### 3.1 การสร้างแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

##### 3.1.1 ศึกษาเอกสารการสร้าง และการหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติ

3.1.2 สร้างแบบวัดเจตคติของนักเรียนต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยดัดแปลงมาจากการสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert)

#### 3.2 การหาคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3.2.1 นำแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.2 นำแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการตรวจสอบของที่ปริกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องของข้อรายการกับนิยามศัพท์เฉพาะเจตคติต่อคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พิจารณาค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 220) ซึ่งพบว่า ข้อรายการประเมินทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

3.2.3 ปรับปรุงแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามคำแนะนำเพิ่มเติมที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำเกี่ยวกับการใช้ภาษาของข้อรายการประเมิน แล้วนำไปทดลอง (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อรายการประเมินเจตคติ ด้วยค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item - total Correlation) ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และคุณภาพของแบบวัดเจตคติด้วยค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ ) (Cronbach's Alpha) ซึ่งพบว่า ข้อรายการวัดเจตคติ มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.48 - 0.82 ซึ่งถือว่า ผ่านเกณฑ์ทุกข้อรายการ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 101) และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 0.88 (ภาคผนวก จ)

3.3 นำแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเป็นเครื่องมือในการวิจัยกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยแจกแจงการดำเนินการออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ประชุมนิเทศนักเรียน เพื่อความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
2. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มทดลองด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ใช้เวลา 60 นาที
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นครูผู้สอน
4. เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยให้นักเรียนทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกับฉบับก่อนเรียน
5. เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกตามเกณฑ์ 75/75 จำนวนจากสูตร E1/E2
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการทดสอบสมมติฐานการวิจัย ด้วยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)
3. เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดเจตคติมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) นำค่าเฉลี่ยกำหนดความหมายตามเกณฑ์

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า

1.1 ผลการสร้างแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 คู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้ โครงสร้างของแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ในแบบฝึก จำแนกเป็น 14 ชั่วโมง ใช้เวลาจัดการเรียนรู้สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง และจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ องค์ประกอบที่ 2 คำสั่งหรือคำชี้แจง ประกอบด้วย คำชี้แจงในแบบฝึกแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยอธิบายถึงวิธีการทำแบบฝึกในแต่ละกิจกรรมต่าง ๆ และแต่ละหน่วยการเรียนรู้ องค์ประกอบที่ 3 เนื้อหาสาระและสื่อ ประกอบด้วย แบบฝึกที่แสดง ข้อมูลด้านเนื้อหาที่นักเรียนต้องเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะ เพื่อให้ นักเรียน ใช้ฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา องค์ประกอบที่ 4 แบบวัดและประเมินผล ประกอบด้วย แบบประเมินการทำงาน เพื่อให้ครูผู้สอนประเมินทักษะด้านพฤติกรรม และแบบประเมินทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1.2 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.21$ ) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของความเหมาะสมแยกเป็นรายด้าน พบว่า องค์ประกอบด้านคำชี้แจงในการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียน ( $\bar{X} = 4.33$ ) องค์ประกอบ

ด้านคำชี้แจงในการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับครู ( $\bar{X} = 4.30$ ) องค์กรประกอบด้านเนื้อหาของแบบฝึกทักษะ ( $\bar{X} = 4.24$ ) และองค์กรประกอบด้านกิจกรรมในแบบฝึกทักษะ ( $\bar{X} = 3.95$ ) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2. ผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า

2.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว พบว่า มีปัญหาด้านเนื้อหา คือ จำนวนข้อคำถามของแบบฝึกมากไปและข้อคำถามไม่ชัดเจน ปัญหาด้านภาษา พบว่า แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่อาจมีการพิมพ์ตกหล่น ปัญหาด้านเวลา พบว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแบบฝึกไม่ทันเวลาที่กำหนด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับแก้ลดจำนวนข้อของแบบฝึกลง และแก้ไขข้อคำถามให้มีความกระจ่างขึ้น และแก้ไขในเรื่องของคำพิมพ์ตกหล่น รวมทั้งปรับเปลี่ยนเวลาให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม พบว่า แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 79.07/76.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

2.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม พบว่า แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 81.10/79.05 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวม นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ระดับเจตคติสูงที่สุด มีค่าอยู่ในระดับดี คือ ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่ายเมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์\* (ผู้เรียนรู้สึกไม่เบื่อหน่าย เมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์)

## อภิปรายผล

จากการพัฒนาแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.10/79.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 ทั้งนี้เนื่องจากผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์แล้ว จึงดำเนินการสร้างแบบฝึกทักษะอย่างมีหลักเกณฑ์ และมีขั้นตอน หลังจากนั้นผู้ศึกษาค้นคว้า จึงได้นำแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านการวัดและประเมินผล และการจัดการเรียนการสอน จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบและให้ความเห็นว่าแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมในทุก ๆ ด้าน ตั้งแต่ด้านคำชี้แจงในการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับครู ด้านคำชี้แจงในการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียน ด้านเนื้อหาของแบบฝึกทักษะ และด้านกิจกรรมในแบบฝึกทักษะ หลังจากนั้นจึงได้นำแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนที่จะนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชฎาพร ภูทองชัย (2561 : 93) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแบบฝึกเน้นทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแบบฝึกเน้นทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีเสมาวิทยาเสริมให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้แบบฝึกเน้นทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีเสมาวิทยาเสริม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกเน้นทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีเสมาวิทยาเสริม ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกเน้นทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ เท่ากับ 80.69/80.39 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของปีทมาภรณ์ ศรีบุญ (2560 : 1) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบฝึกเน้นทักษะ โรงเรียนวัดตะกล้า โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแบบฝึกเน้นทักษะให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ



ของนักเรียน ระหว่างก่อนและหลังการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การคูณ ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.63/82.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 75/75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของชานนท์ ปิติสวโรจน์ (2557 : 58) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่อง การจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ 77.02/77.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ผลการทดลองใช้แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของชญาพร ภูทองชัย (2561 : 93) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาแบบฝึกเน้นทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแบบฝึกเน้นทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีเสมาวิทยาเสริม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้แบบฝึกเน้นทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีเสมาวิทยาเสริม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกเน้นทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีเสมาวิทยาเสริม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกเน้นทักษะคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังใช้แบบฝึกเน้นทักษะคณิตศาสตร์มีคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนใช้แบบฝึก เน้นทักษะคณิตศาสตร์ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของปัทมาภรณ์ ศรีบุญ (2560 : 1) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบฝึกเน้นทักษะ โรงเรียนวัดตะกล้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบฝึกเน้นทักษะให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการคูณของนักเรียน ระหว่างก่อนและหลังการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา

การคูณ ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนิยงา เพ็ชรซ่าง (2558 : 50) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ โพลยา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ โพลยาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของชานนท์ ปิติสวโรจน์ (2557 : 6) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของ โพลยาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของ โพลยา พบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 15.40 คิดเป็นร้อยละ 77.05 มีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นร้อยละ 24.32

3. นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมผลการศึกษา ค่าเฉลี่ยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก โดยภาพรวมข้อที่มีค่าเฉลี่ยระดับเจตคติสูงที่สุด มีค่าอยู่ในระดับดี คือ ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่ายเมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์\* (ผู้เรียนรู้สึกไม่เบื่อหน่าย เมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์) เนื่องจากนักเรียนสามารถฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาได้เป็นขั้นตอนตามแนวคิดของ โพลยา ซึ่งเมื่อนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ก็จะทำให้มีมุมมองทางด้านคณิตศาสตร์ดียิ่งขึ้น และสุดท้ายเจตคติต่อคณิตศาสตร์ก็จะดีไปด้วยเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประภาศิริ ปราโมทย์ (2560 : 142) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม (2) ศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม และ (3) ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม ด้านการทำงานร่วมกันด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบอยู่ในระดับดี

และด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อยู่ในระดับค่อนข้างดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของสิริกร กลยนิษฐ์ (2555 : 31) ได้ทำการศึกษาเรื่องพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค การแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน อยู่ในเกณฑ์ระดับมากขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การสอนด้วยแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูควรมีการสร้างแรงกระตุ้นและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ด้วยการสอบเก็บคะแนนอย่างหลากหลาย เช่น กิจกรรม ใบงาน แบบทดสอบ และควรบอกคะแนนเป็นระยะและให้ข้อเสนอแนะสิ่งๆ ที่ควรแก้ไขในการทำแบบฝึกทักษะ จะช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและนำข้อบกพร่องนั้น ไปแก้ไขได้

1.2 ในการใช้แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนควรมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งที่ครูแนะนำ และจัดระเบียบองค์ความรู้ให้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ซึ่งมีความคงทน

1.3 ครูผู้สอนสามารถพิจารณาสถานการณ์ปัญหาที่เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน สภาพของท้องถิ่น และสภาพแวดล้อมเป็นที่รู้จักดีของนักเรียน มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จะเหมาะสมที่สุด

### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำวิจัยเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีการจัดการสอนด้วยแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาอื่น ๆ และระดับอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง

2.2 ควรทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สื่อการสอนอื่น ๆ

2.3 ควรทำการวิจัยเพื่อวัดเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สื่อการสอนอื่น ๆ โดยมีเปรียบเทียบเจตคติก่อนใช้แบบฝึกทักษะและเจตคติหลังการใช้แบบฝึกทักษะ