

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการในลักษณะของรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตรเสริม

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรเสริม

การดำเนินการวิจัยในแต่ละขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปสำรวจสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และยกร่างหลักสูตรเสริม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นแนวทางในการสำรวจสภาพและความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

2. สำรวจสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

## 2.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ประชากร คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 215 คน จาก 215 โรงเรียนๆ ละ 1 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 150 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ดังนี้

1) กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของ Krejcie and Morgan (1970 อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 42-43) ที่ระดับความเชื่อมั่นในการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่าง 95% จากจำนวน 215 คน ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 150 คน

2) กำหนดให้ขนาดโรงเรียนเป็นชั้นข้อมูล ซึ่งมี 3 ขนาด ได้แก่ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก แล้วดำเนินการสุ่มอย่างง่ายจากโรงเรียนแต่ละขนาดมาร้อยละ 70 ได้ 150 โรงเรียนๆ ละ 1 คน จึงได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 150 คน ดังตาราง 4

ตาราง 4 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ขนาดโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (คน)	ร้อยละ 70 ของครูผู้สอนวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (คน)
ขนาดใหญ่	12	12	8
ขนาดกลาง	123	123	86
ขนาดเล็ก	80	80	56
รวม	215	215	150

2.2 สร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและความคาดหวังที่เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถาม ดังนี้

- 1) นำแนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาวิเคราะห์แล้วกำหนดเป็นประเด็นในแบบสอบถาม ทั้ง 5 ทักษะ  
 ได้แก่ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร  
 สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และ  
 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
- 2) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขตามที่เสนอแนะ
- 3) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบ  
 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ  
 จำนวน 5 ท่าน ได้แก่
  - 3.1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์ กรรมการบริหาร  
 หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
 สกลนคร เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
  - 3.2) ดร.พิศมัย ธรรมศิลป์ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขต  
 พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
  - 3.3) ดร.อนุชิต จันทศิลา ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ  
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและ  
 การสอน
  - 3.4) ว่าที่ร้อยตรี ดร.นิพนธ์ บรรพสาร ครูชำนาญการพิเศษ  
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการ  
 เรียนการสอนคณิตศาสตร์
  - 3.5) ดร.วชิรดล คำศิริรักษ์ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขต  
 พื้นที่ศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน  
 คณิตศาสตร์
- 4) คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง  
 0.60–1.00 ซึ่งแสดงว่าแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ในการสอบถาม  
 และสามารถนำไปใช้ได้

5) นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถาม

6) นำผลการตรวจให้คะแนนมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (Item-total Discrimination) ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม โดยใช้วิธีหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item-total correlation) แล้วคัดเลือเฉพาะข้อที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.47–0.81

7) หาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach Alpha Procedure) ปรากฏว่า แบบสอบถามทั้ง 2 ฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 และ 0.89 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลได้

8) จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามฉบับจริง เพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.3 เก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยประสานงานกับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เพื่อจัดทำหนังสือราชการขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย และส่งแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 150 คน โดยส่งไปทางไปรษณีย์ถึงโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วส่งกลับคืนมาทางไปรษณีย์ และสำหรับบางโรงเรียนที่อยู่ใกล้เคียง ผู้วิจัยได้ดำเนินการส่งและเก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง

#### 2.4 วิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1) นำผลการตอบแบบสอบถามสภาพและความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ มาแปลเป็นคะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของสภาพและความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2540, หน้า 59)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพ/ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพ/ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพ/ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพ/ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพ/ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

2) หาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (Priority Needs Index: PNI) (สุวิมล ว่องวานิช, 2548, หน้า 18) โดยใช้สูตร

$$PNI = \frac{I - D}{D}$$

PNI คือ ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น (เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์)

I คือ ค่าเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็น (ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์)

D คือ ค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (สภาพเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์)

จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มากำหนดประเด็นในการจัดทำโครงร่างของหลักสูตรเสริมในชั้นตอนต่อไป

3. ศึกษาจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สำหรับนำมาเป็นกรอบแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริม ดังนี้

3.1 แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริม

3.2 แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.3 แนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท

3.4 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานดังกล่าว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริม แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท และมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นที่มาและความสำคัญ แนวคิดพื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างเนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการร่างหลักสูตรเสริมในขั้นตอนต่อไป ดังภาพประกอบ 13

<p><b>แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริม</b> (ธำรง บัวศรี, 2532, หน้า 8-9)</p> <p>หลักสูตรเสริมเป็นมวลงประกอบของการเรียนรู้ต่างๆ ของสถานศึกษาที่จัดขึ้นเพื่อเสริมหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน มีลักษณะที่ขยายออกทั้งแนวกว้างและแนวลึกมากกว่าหลักสูตรปกติ และมีการประเมินผลด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนให้มากที่สุด มี 8 องค์ประกอบ คือ 1. ที่มาและความสำคัญ 2. แนวคิดพื้นฐาน 3. หลักการ จุดมุ่งหมาย 4. โครงสร้าง 5. เนื้อหา 6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7. สื่อการเรียนรู้ 8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้</p>	
<p><b>แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</b></p> <p>(ทิศนา แคมมณี, 2550, หน้า 137-138; พิเชษฐ เทพารุง, 2557, หน้า 59)</p> <p>การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ผ่านกระบวนการทำงานกลุ่มและสืบค้นโดยใช้การตั้งคำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากรู้ตัวปัญหา สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันมากระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้</li> <li>2. ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>3. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและคิดอย่างมีวิจารณญาณ</li> <li>4. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพได้อย่างเต็มที่</li> <li>5. ผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน</li> <li>6. เป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงที่คล้ายกันได้</li> <li>7. เป็นการเรียนการสอนตามสภาพจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้</li> </ol>	<p><b>องค์ประกอบของหลักสูตรเสริม</b></p> <p>มี 8 องค์ประกอบ ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร</li> <li>2. แนวคิดพื้นฐาน</li> <li>3. หลักการของหลักสูตร</li> <li>4. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร</li> <li>5. โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร</li> <li>6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</li> <li>7. สื่อการเรียนรู้</li> <li>8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้</li> </ol>
<p><b>แนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท</b> (พิเชษฐ เทพารุง, 2557, หน้า 59)</p> <p>การเรียนรู้แบบอิงบริบทเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยบริบทที่อยู่รอบตัวของนักเรียนมาเชื่อมโยงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมเพื่อสร้างความรู้ใหม่สู่การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงของผู้เรียน</li> <li>2. มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และคิดสร้างสรรค์</li> <li>3. เรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มควบคู่กับการทำงาน</li> <li>4. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเอง และผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน</li> <li>5. ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายและยืดหยุ่นตามความเหมาะสม</li> <li>6. ประเมินตามสภาพจริง</li> </ol>	
<p><b>มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551</b></p> <p>ประกอบด้วย 1) จำนวนและการดำเนินการ 2) การวัด 3) เรขาคณิต 4) พีชคณิต 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และ 6) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p>	

## ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตรเสริม

ในขั้นตอนนี้ เป็นการยกร่างหลักสูตรเสริมและแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

### 1. สร้างหลักสูตรเสริม ตามองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1.1 ที่มาและความสำคัญของหลักสูตรเสริม เป็นการกล่าวถึงความสำคัญจำเป็นของหลักสูตรเสริม

1.2 แนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรเสริม เป็นข้อสรุปแนวคิดพื้นฐานสำคัญที่จะนำมาพัฒนาหลักสูตรเสริม

1.3 หลักการของหลักสูตรเสริม เป็นแนวทางหรือทิศทางในการดำเนินการพัฒนาหลักสูตรเสริมให้สามารถบรรลุตามจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม เป็นการระบุถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจของนักเรียน

1.5 โครงสร้างของหลักสูตร เป็นการนำข้อมูลพื้นฐานมากำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตลอดหลักสูตร

1.6 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทและแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.7 สื่อการเรียนรู้ เป็นการกำหนดสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.8 การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นแนวทางให้ผู้ที่ใช้หลักสูตรตรวจสอบว่าการใช้หลักสูตรว่าบรรลุตามจุดมุ่งหมายหรือไม่

2. นำร่างหลักสูตรเสริมที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขตามที่เสนอแนะ

### 3. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริม โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินหลักสูตรเสริม



3.2 กำหนดลักษณะของแบบประเมินเป็นชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีการให้คะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด ตามลำดับ

3.3 เขียนรายการประเมินจำแนกตามองค์ประกอบของหลักสูตรเสริม

3.4 นำร่างแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขตามที่เสนอแนะ

3.5 นำร่างแบบประเมินที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

3.5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์ กรรมการบริหาร หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ สกลนคร เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

3.5.2 ดร.พิศมัย ธรรมศิลป์ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

3.5.3 ดร.อนุชิต จันทศิลา ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

3.5.4 ว่าที่ร้อยตรี ดร.นิพนธ์ บรรพสาร ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

3.5.5 ดร.วชิรตล คำศิริรักษ์ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินพบว่า ทุกรายการมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60–1.00 แสดงว่าแบบประเมิน สามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลได้ และจัดทำเป็นแบบประเมินฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บ รวบรวมข้อมูลต่อไป

4. นำหลักสูตรเสริมที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมิน ที่สร้างขึ้น ซึ่งรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

4.1 ดร.อุษา ปราบหงษ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

4.2 ดร.พิศมัย ธรรมศิลป์ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.3 ดร.อนุชิต จันทศิลา ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขต  
พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.4 ดร.วชิรตล คำศิริรักษ์ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้  
ปัญหาเป็นฐาน

4.5 ว่าที่ร้อยตรี ดร.นิพนธ์ บรรพสาร ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงาน  
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยทางการศึกษา  
หรือการวัดและประเมินผล

5. วิเคราะห์ความเหมาะสมของหลักสูตรเสริมที่สร้างขึ้น โดยนำแบบ  
ประเมินมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์น้ำหนักของคะแนนที่กำหนดไว้ นำคะแนนที่ได้ไป  
วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเปรียบเทียบกับ  
เกณฑ์การแปลความหมาย โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังต่อไปนี้  
(บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 121)

4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริมที่สร้างขึ้น  
โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า หลักสูตรเสริมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.31$ ,  
S.D. = 0.53)

6. ปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
7. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและการประเมินผล
8. นำร่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขตามที่เสนอแนะ
9. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยดำเนินการและใช้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับขั้นตอนการสร้างหลักสูตรเสริม
10. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินที่สร้างขึ้น และใช้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับขั้นตอนการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริม
11. วิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยนำแบบประเมินมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์น้ำหนักของคะแนนที่กำหนดไว้ นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 121)
  - 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
  - 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
  - 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
  - 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
  - 1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด
 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.53$ , S.D. = 0.50)
12. รวบรวมข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะต่างๆ จากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้หลักสูตรในขั้นตอนต่อไป

### ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรเสริม

ในขั้นตอนนี้เป็นการทดลองและศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียด ดังนี้

#### 1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนปงไฮ-น้ำจั้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 218 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองชัยวาน กลุ่มโรงเรียนปงไฮ-น้ำจั้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 21 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ดังนี้

1) กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็นห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน จากโรงเรียน จำนวน 8 โรงเรียน ในกลุ่มโรงเรียนปงไฮ-น้ำจั้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ เนื่องจากประชากรมีความเหมือนกันมากและเพื่อความสะดวกในการทดลองใช้หลักสูตร

2) กำหนดให้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ในกลุ่มโรงเรียนปงไฮ-น้ำจั้น จำนวน 8 โรงเรียน เป็นกลุ่มข้อมูล แล้วดำเนินการสุ่มอย่างง่ายมา จำนวน 1 ห้องเรียน จึงได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 21 คน จากโรงเรียนบ้านหนองชัยวาน กลุ่มโรงเรียนปงไฮ-น้ำจั้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

#### 2. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ครอบคลุมความสามารถของนักเรียนทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีทั้งแบบอัตนัยและแบบปรนัย จำนวน 5 ฉบับ

เหตุผลที่ผู้วิจัยได้กำหนดลักษณะของแบบทดสอบให้มีทั้ง 2 ลักษณะดังกล่าว เพราะว่าทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีจำนวน 5 ด้าน ซึ่งแต่ละด้านมีความแตกต่างกันตามพฤติกรรมการวัดและประเมินผลของ บลูม ผู้วิจัยจึงใช้แบบทดสอบที่มีลักษณะแตกต่างกัน เพื่อให้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1) แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

แบบอัตนัย จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่

- 1.1) ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ
- 1.2) ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ
- 1.3) ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ

2) แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

แบบปรนัย จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่

- 2.1) ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ
  - 2.2) ฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการสื่อสารสื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ
- 2.1.2 สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย มีขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาของหลักสูตร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย

2) กำหนดจุดประสงค์แบบทดสอบและทำตารางวิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาของแบบทดสอบ เพื่อกำหนดคำถามให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาตามจำนวนข้อทดสอบที่ต้องการ

- 3) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัยฉบับละ 10 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อจะต้องแสดงวิธีหาคำตอบโดยละเอียดและต้องการนำไปใช้จริงฉบับละ 5 ข้อ
- 4) สร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนนข้อสอบแต่ละข้อ โดยผู้วิจัยเป็นผู้พัฒนาเกณฑ์ขึ้นเอง ดังตาราง 5-7

ตาราง 5 เกณฑ์การให้คะแนนการทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมและแสดงวิธีการแก้ปัญหายังเป็นระบบได้ชัดเจน
3	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม แต่แสดงวิธีการแก้ปัญหายังเป็นระบบไม่สมบูรณ์
2	ได้คำตอบถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม แต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหา
1	คำตอบไม่ถูกต้อง แต่พยายามแก้ปัญหาคด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสม
0	ไม่แสดงการแก้ปัญหา

ตาราง 6 เกณฑ์การให้คะแนนการทดสอบวัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	มีการแสดงเหตุผลจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง นำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง
3	มีการแสดงเหตุผลจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง นำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องเพียงบางส่วน
2	มีการแสดงเหตุผลจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้เพียงบางส่วน นำไปสู่ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง
1	มีความพยายามที่จะแสดงเหตุผลแต่ไม่ถูกต้อง นำไปสู่ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง
0	ไม่มีการแสดงเหตุผล

ตาราง 7 เกณฑ์การให้คะแนนการทดสอบวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ความสามารถด้าน ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	เกณฑ์การพิจารณา												
1. ความคิดคล่อง	พิจารณาจากจำนวนคำตอบที่ถูกต้องตามเงื่อนไขของข้อสอบแต่ละข้อ โดยให้คำตอบละ 1 คะแนน ถ้าคำตอบเหมือนเดิมจะไม่ได้คะแนนในคำตอบนั้น												
2. ความคิดยืดหยุ่น	พิจารณาจากจำนวนกลุ่มของคำตอบ หรือทิศทางของคำตอบ โดยการนำคำตอบทั้งหมดที่ให้คะแนนความคิดคล่องไปแล้ว มาจัดเป็นกลุ่มคำตอบที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน หรือความหมายอย่างเดียวกัน เมื่อจัดกลุ่มคำตอบเรียบร้อยแล้ว ให้นำจำนวนกลุ่มคำตอบ โดยให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน												
3. ความคิดริเริ่ม	พิจารณาจากคำตอบที่แตกต่างไปจากคำตอบของผู้อื่น โดยใช้วิธีการนับความถี่ของคำตอบแล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การตอบซ้ำ ดังนี้ <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>คำตอบซ้ำ</th> <th>คะแนนที่ได้</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ไม่เกิน 1 %</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2 %</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3 – 5 %</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>6 – 11 %</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>12% ขึ้นไป</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	คำตอบซ้ำ	คะแนนที่ได้	ไม่เกิน 1 %	4	2 %	3	3 – 5 %	2	6 – 11 %	1	12% ขึ้นไป	0
คำตอบซ้ำ	คะแนนที่ได้												
ไม่เกิน 1 %	4												
2 %	3												
3 – 5 %	2												
6 – 11 %	1												
12% ขึ้นไป	0												

คะแนนการวัดความสามารถด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หาได้จากผลรวมของคะแนนด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้

5) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของประเด็นคำถาม ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอนั้น

6) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมกับขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลปรากฏว่า ทุกข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60–1.00

7) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านป่าไผ่ราษฎร์สามัคคี กลุ่มป่าไผ่-น้ำจั้น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 60 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

8) นำผลมาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้เกณฑ์ค่าความยาก ระหว่าง 0.20–0.80 และค่าอำนาจจำแนก มากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 โดยใช้สูตรของ D.R. Whitney and D.L. Shabers (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 199–200 อ้างอิงมาจาก D.R. Whitney & D.L. Shabers, 1970, pp. 214–245) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สูตร Coefficient alpha ของ Cronbach ให้ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.80 ขึ้นไป แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสม ฉบับละ 5 ข้อ ได้ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ดังตาราง 8

อัตรา

แบบทดสอบอัตรา	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ
ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	(r)	(D)	(Coefficient Alpha)
ฉบับที่ 1 ข้อสอบวัดความสามารถ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	0.31–0.62	0.45–0.65	0.91
ฉบับที่ 2 ข้อสอบวัดความสามารถ ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	0.33–0.69	0.43–0.64	0.88
ฉบับที่ 3 ข้อสอบวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์	0.33–0.57	0.43–0.71	0.92



จากตาราง 8 แบบทดสอบอัตโนมัติที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.31–0.69 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.43–0.71 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 0.91, 0.88 และ 0.92 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ยอมรับได้

9) จัดพิมพ์แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ เพื่อนำไปใช้ทดลองจริงต่อไป

2.1.3 สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แบบปรนัย มีขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาของหลักสูตรระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

2) กำหนดจุดประสงค์แบบทดสอบและทำตารางวิเคราะห์แบบทดสอบตามจุดประสงค์ และเนื้อหาของแบบทดสอบ เพื่อกำหนดคำถามให้ครอบคลุมจุดประสงค์ และเนื้อหาตามจำนวนข้อทดสอบที่ต้องการ

3) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เป็นลักษณะข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก หรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน สร้างข้อสอบขึ้นฉบับละ 40 ข้อ และต้องการใช้จริงฉบับละ 20 ข้อ

4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของประเด็นคำถาม ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับขั้นตอนที่ 1 พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลปรากฏว่า ทุกข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60–1.00

6) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านปางไฮราษฎร์สามัคคี กลุ่มป่าไผ่-น้ำจั้น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 60 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

7) นำผลการตรวจข้อสอบมาวิเคราะห์รายชื่อเพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้เกณฑ์ค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.20–0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability)

โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ให้ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 ขึ้นไป แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสม ฉบับละ 20 ข้อ ได้ค่าอำนาจจำแนกค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่น ดังตาราง 9

ตาราง 9 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัย

แบบทดสอบปรนัย ด้านทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยาก (P)	ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20)
ฉบับที่ 4 ข้อสอบวัดความสามารถ ด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	0.27-0.83	0.31-0.71	0.92
ฉบับที่ 5 ข้อสอบวัดความสามารถ ด้านการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์	0.31-0.80	0.32-0.61	0.89

จากตาราง 9 แบบทดสอบปรนัยที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.27-0.83 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.31-0.71 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 4 และ 5 เท่ากับ 0.92 และ 0.89 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ที่ยอมรับได้

8) จัดพิมพ์แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ เพื่อนำไปใช้ทดลองจริงต่อไป

## 2.2 การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

### 2.2.1 กำหนดโครงสร้างของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับความคิดเห็นหรือความรู้สึก ของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### 2.2.2 สร้างและหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติของนักเรียน

ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียด ดังนี้

#### 1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัด

เจตคติของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2) สร้างแบบวัดเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 45 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ เป็นลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของ ลิเคอร์ท (Likert Scale) มี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งมีทั้งเจตคติเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 76)

สำหรับคำถามเชิงบวก ตรวจสอบให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตรวจสอบให้ 5 คะแนน

เห็นด้วย ตรวจสอบให้ 4 คะแนน

ไม่แน่นอน ตรวจสอบให้ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย ตรวจสอบให้ 2 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตรวจสอบให้ 1 คะแนน

สำหรับคำถามเชิงลบ ตรวจสอบให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตรวจสอบให้ 1 คะแนน

เห็นด้วย ตรวจสอบให้ 2 คะแนน

ไม่แน่นอน ตรวจสอบให้ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย ตรวจสอบให้ 4 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตรวจสอบให้ 5 คะแนน

3) นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของประเด็นคำถาม ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะ

4) นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับขั้นตอนที่ 1 พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลปรากฏว่า ทุกข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-1.00

5) นำแบบวัดเจตคติไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปางไฮราษฎร์สามัคคี กลุ่มปางไฮ-น้ำจั้น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา บึงกาฬ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติ

6) นำผลการตรวจข้อสอบมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (Item-total Discrimination) ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามโดยใช้วิธีหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item-total correlation) แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.29–0.70

7) หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของข้อคำถามทั้ง 30 ข้อ คำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.89

8) จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ทดลองจริงต่อไป

2.3 การสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายและโครงสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.3.2 สร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม มีรายละเอียด ดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร แนวคิดการประเมินหลักสูตร และวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยกำหนดเป็นลักษณะมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ 5, 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งแต่ละระดับหมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีความพึงพอใจในระดับมาก มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง มีความพึงพอใจในระดับน้อย และมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด ตามลำดับ

2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม โดยกำหนดกรอบในการประเมิน ได้แก่ ความรู้สึกที่ดี ความประทับใจ และความพอใจของนักเรียนใน 5 ด้าน คือ หลักสูตร ครูผู้สอน การจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยสร้างข้อคำถาม จำนวน 50 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

3) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของประเด็นการประเมิน ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ

4) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมกับขั้นตอน การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) ผลปรากฏว่า ทุกข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60–1.00

5) จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

### 3. แบบแผนที่ใช้ในการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest–Posttest Design) โดยมี แผนการทดลอง (Kerlinger, 1986, p. 295) ดังนี้



$O_1$  หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลองใช้หลักสูตรเสริมตาม แนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

$O_2$  หมายถึง การทดสอบหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

$X$  หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริม ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยใช้เวลา 15 วัน รวม 30 ชั่วโมง (ไม่นับรวมกับเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลก่อนทดลองกับ หลังทดลอง) ในระหว่างวันที่ 23 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 โดยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

4.1 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัยและอัตนัย และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น และให้คำแนะนำช่วยเหลือนักเรียนอย่างใกล้ชิด

4.3 ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม แล้วศึกษาในประเด็น ดังนี้

4.3.1 เปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม

4.3.2 เปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม

4.3.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการทดลอง โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t-test dependent samples) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผลปรากฏว่า นักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t-test dependent samples) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผลปรากฏว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.3 วิเคราะห์ข้อมูลผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

4.50–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

3.50–4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

2.50–3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

1.50–2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1.00–1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลปรากฏว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรม

ด้วยหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.61$ , S.D. = 0.52)

#### 6. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลจากการพิจารณาข้อความในแบบบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนตามหลักสูตรเสริม และจากการสัมภาษณ์ความรู้สึกของนักเรียน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และสรุปผลการใช้หลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้น

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์