บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มุ่งพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างชุดการเรียนรู้เพื่อสอนซ่อมเสริมแบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ภายใต้บริบทชุมชน : กรณีคาบสมุทรสทิงพระและลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้เพื่อสอนซ่อมเสริมแบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มาจัดกระบวนการเรียนการสอน แบบการสร้างองค์ความรู้ และการสร้างโจทย์ปัญหา และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ก่อนและหลังเรียนแบบสอดแทรกเนื้อหาบางสาระในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยแบ่งขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนในศูนย์เครือข่ายไตรวิชญ์ ของอำเภอสทิงพระ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 1 จำนวน 350 คน (http://www.sk1.go.th เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2551)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนวัดกระดังงา (จันทร์ราษฎร์บำรุง) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 1 จำนวน 22 คน ซึ่งผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ใช้ดำเนินในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการเก็บรวบรวมข้อมูล ของชุดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมประกอบด้วย

1. ชุดการเรียนรู้เพื่อสอนซ่อมเสริมแบบผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในการสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. แบบฝึกทักษะด้านการเขียนแสดงกระบวนการคิด
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการทดสอบก่อนและหลังเรียน จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ประกอบด้วย ชุดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แบบฝึกทักษะด้านกระบวนการเขียนทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้เพื่อสอนซ่อมเสริมแบบผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในการสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 1 การเตรียมเอกสารด้านวิชาการและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาและคู่มือครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับประถมศึกษาปีที่ 5-6 ของกระทรวงศึกษาธิการที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) และคู่มือการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ของวัฒนาพร ระงับทุกข์ (2540 : 32) และวิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิด

ของ สุวิทย์ มูลคำ (2545 : 35) และเอกสารชุดเทคนิคการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด เรื่อง “การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง” ของกรมวิชาการ

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5- 6 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับกระบวนการเรียนที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้

1.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างชุดการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้

1.4 เลือกบทเรียน ผู้วิจัยได้เลือกเรื่องจำนวนนับในการสร้างชุดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ โดยกำหนดให้เป็นเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 23 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง แบ่งเนื้อหาออกเป็น 14 หน่วยดังนี้

1. สมบัติการสลับที่ของการบวก และทดสอบก่อนเรียน จำนวน 1 คาบ
2. สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก จำนวน 1 คาบ
3. การบวก การลบ จำนวน 1 คาบ
4. สมบัติการสลับที่ของการคูณ จำนวน 1 คาบ
5. สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก จำนวน 1 คาบ
6. สมบัติการแจกแจง จำนวน 1 คาบ
7. การคูณจำนวนที่มีหลายหลัก จำนวน 2 คาบ
8. การหารจำนวนที่มีหลายหลัก จำนวน 2 คาบ
9. การบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 3 คาบ
10. โจทย์ปัญหาการบวก จำนวน 1 คาบ
11. โจทย์ปัญหาการลบ จำนวน 1 คาบ
12. โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวน 1 คาบ
13. โจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 1 คาบ
14. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 3 คาบ

ขั้นที่ 2 การสร้างชุดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. กำหนดรูปแบบของชุดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากแนวคิดการสร้างชุดการเรียนรู้ของชาคร์เดี่ยลี่ (Cardarelli, 1973 อ้างถึงใน ชัยยงค์ พรหมวงค์ และคณะ, 2523 : 120) ซึ่งประกอบด้วย

1.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่อธิบายรายละเอียดการใช้ชุดการเรียนรู้

1.2 ชุดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ชื่อเรื่อง คำชี้แจง ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง ความรู้เกี่ยวกับบริบทชุมชน เวลา แบบฝึกกิจกรรมด้านการเขียนโดยการฝึกปฏิบัติจริงและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

1.3 สื่อการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ที่จัดไว้โดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติเพื่อค้นหาความรู้ด้วยตัวเอง

1.4 เนื้อหา เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน หลังจากผู้เรียนค้นพบความรู้

1.5 แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้ทดสอบหลังจากเรียนหน่วยการเรียนนั้นเสร็จสิ้น

2. แบบทดสอบด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ แบบฝึกกิจกรรมด้านการเขียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองและจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาสาระจากบริบทชุมชนซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6

2.2 การศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2.3 การสร้างแบบทดสอบด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยองค์ความรู้คาบสมุทรสทิงพระและลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา จำนวน 1 ฉบับ 40 ข้อ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

2.4 การนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ และให้คำแนะนำปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ และด้านวัดผลประเมินผล จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องเหมาะสมกับข้อคำถามกับจุดประสงค์

2.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน

2.7 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้องค์ความรู้จากบริบทชุมชนในการพัฒนาตามเกณฑ์ 80/80 โดยพิจารณาประสิทธิภาพของนวัตกรรม

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างการปฏิบัติจากการใช้นวัตกรรมได้ถูกต้องร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการใช้นวัตกรรมได้ถูกต้องร้อยละ 80

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวิจัยนี้ใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการทดลองการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในด้านการพัฒนาทางด้านการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6

3.2 การศึกษาเทคนิควิธีการสร้างข้อสอบ

3.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้องค์ความรู้บริบทชุมชนตำบลกระดังงา จำนวน 1 ฉบับ มีข้อสอบจำนวน 40 ข้อ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

3.4 การนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ และให้คำแนะนำปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน การสอนคณิตศาสตร์และด้านวัดผลประเมินผล จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องเหมาะสมของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

3.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน

3.7 การหาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.55–0.80 และหาค่าอำนาจจำแนกอยู่ 0.30–0.82 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบฉบับจริงไว้ 30 ข้อ

3.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR–20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 198) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 จากนั้นนำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบกับนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยนี้มี 3 ขั้นตอน คือ ก่อนการสอนซ่อมเสริม ผู้วิจัยสอนกลุ่มตัวอย่างและในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้

ขั้นที่ 1 ก่อนการทดลองการสอนซ่อมเสริมผู้วิจัยวัดความรู้เดิมโดยให้ผู้เรียนสร้างโจทย์ปัญหาคนละ 2 ข้อ โดยการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร โดยใช้เวลา 20 นาที

ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยสอนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง 20 คาบ คาบละ 50 นาที

ขั้นที่ 3 ในระหว่างการใช้ชุดการเรียนรู้และทำแบบฝึกปฏิบัติด้านการเขียน และทำการทดสอบหลังเรียน โดยตรวจให้คะแนนการสร้างความรู้ตามเกณฑ์การประเมินผลกิจกรรมการสร้างองค์ความรู้ ดังนี้การออกแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จากการนำองค์ความรู้บริบทชุมชนตำบลกระดังงา ดังกล่าวมาจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการนำศักยภาพของชุมชนมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย สภาพทั่วไปของตำบลกระดังงาของอำเภอสทิงพระ โดยอำเภอสทิงพระ เป็นอำเภอหนึ่งที่มีเนื้อที่ติดกับพื้นที่ ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (หรือทะเลสามน้ำ) ซึ่งศักยภาพของชุมชนนี้ผู้วิจัยสามารถนำมาบูรณาการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมที่ต้องการเรียนรู้เนื้อหาใหม่

ขั้นตอนที่ 2 สอนเนื้อหาใหม่ โดยพิจารณาจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน กิจกรรมจะใช้บริบทชุมชนเป็นใบความรู้ ก่อนจะเชื่อมโยงกับการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นสร้างความคิดรวบยอดโดยนำเนื้อหาจากองค์ความรู้บริบทชุมชน

ขั้นตอนที่ 4 ฝึกทักษะเมื่อผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนใหม่แล้วควรจัดให้ฝึกทักษะ โดยใช้โจทย์แบบฝึกทักษะจากที่ผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้นเอง และโจทย์ที่ฝึกทักษะ

ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างเอง ควรเป็นโจทย์ที่เน้นเฉพาะการคิดคำนวณ และโจทย์ปัญหาควรเป็นโจทย์ที่มีความยากง่ายพอเหมาะ

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล การทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องที่สอนไปแล้วหรือไม่นั้น ผู้สอนอาจทดสอบโดยผู้เรียนปฏิบัติในการสร้างโจทย์ด้วยตัวเอง และอาจจะทดสอบ จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่มี 5 ขั้นตอนดังกล่าวข้างตน ผู้วิจัยได้สรุปเป็นแผนภาพ (ดังภาพ 3) ดังนี้

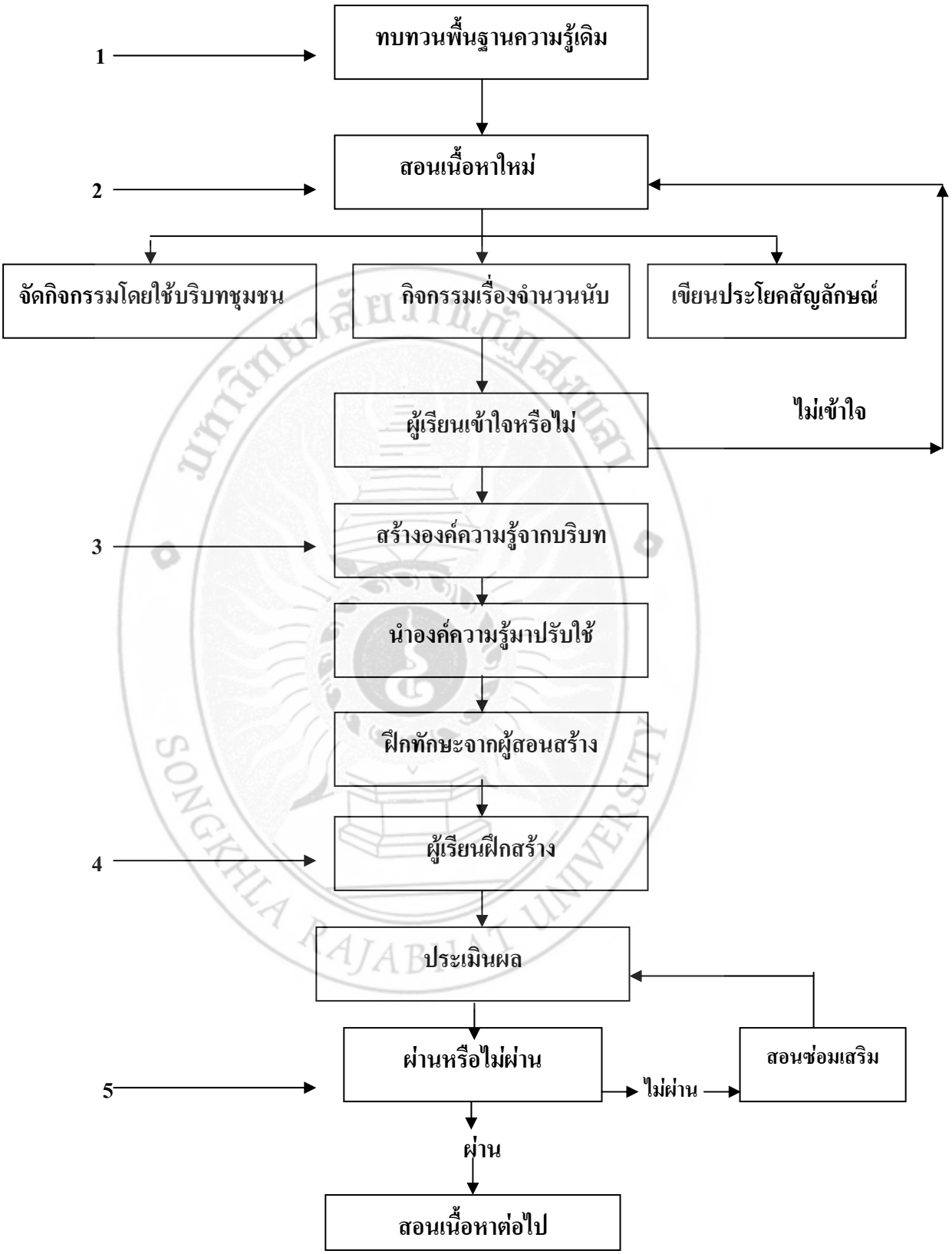
ขั้นที่ 4 การสอนซ่อมเสริมการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้ทำการสอนซ่อมเสริมการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยนำเอาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดกิจกรรม ดังนี้

1) ครูชี้แจงนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำความเข้าใจ เกี่ยวกับการวิจัยครั้งนี้ในด้านจุดประสงค์ วิธีการประเมิน

2) การทดสอบก่อนเรียน (pre-test) เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐาน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

3) การดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง ใช้เวลาวันละ 2-3 คาบ (คาบละ 50 นาที เป็นเวลาจำนวน 20 คาบ)

4) การทดสอบหลังเรียน (post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ แล้วบันทึกคะแนนไว้



ภาพ 3 แสดงกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือและสถิตที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 73-79, 196-198, 249) และสูตรของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540 : 101-102) ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 การหาค่าสถิติพื้นฐาน

1.1.1 หาค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ ของคะแนนใช้สูตร

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\sum X$ = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\mathbf{S.D} = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ **S.D** = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$\left(\sum X\right)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N = จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ค่าความยากง่าย (p)

$$\mathbf{P} = \frac{R}{\mathrm{N}}$$

เมื่อ **P** = ระดับความยากง่าย

R = จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

N = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

2.2 อำนาจจำแนก (r)

$$\mathbf{r} = \frac{R_H - R_L}{\mathrm{N}}$$

เมื่อ **r** = ค่าอำนาจจำแนก

R_H = จำนวนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_L = จำนวนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$$\mathbf{r} = \frac{K}{K-1}\left(\frac{s^2 - \sum pq}{s_t^2}\right)$$

เมื่อ **r** = ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง

K = จำนวนข้อสอบ

P = สัดส่วนของผู้ทำถูกแต่ละข้อ

q = 1 – p

s_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้

2.4 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)

$$\mathbf{IOC} = \frac{\sum R}{\mathrm{N}}$$

เมื่อ **IOC** = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.5 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

$$\mathrm{E}_1 = \frac{\left[\frac{\sum \mathrm{X}}{\mathrm{N}}\right]}{\mathrm{A}} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกทักษะ

$\sum \mathrm{X}$ = คะแนนรวมที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะ

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะ

N = จำนวนนักเรียน

$$\mathrm{E}_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{\mathrm{N}}\right]}{\mathrm{B}} \times 100$$

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ = คะแนนรวมของการสอบหลังเรียน

B = คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N = จำนวนนักเรียน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบการสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีกิจกรรมจากองค์ความรู้ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาและคาบสมุทรสทิงพระโดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent ดังนี้

$$\mathbf{t} = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - \left(\sum D\right)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ **D** = ผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่

$\sum D$ = ผลรวมทั้งหมดของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่

$\sum D^2$ = ผลรวมทั้งหมดของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่ยกกำลังสอง

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง