

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมการร่วมมือ ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา  
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีขั้นตอนใน  
การดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียน  
ที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ของศูนย์เครือข่ายการศึกษาที่ 4 จำนวน 17 โรงเรียน 17 ห้อง  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จำนวน 274 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล) ศูนย์เครือข่าย  
การศึกษาที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จำนวน  
35 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็น  
หน่วยในการสุ่ม เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 1. ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ คู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบวัดความพึงพอใจ เป็นสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ

2.2 แบบวัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วม เป็นสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ รวมทั้งสิ้น 25 ข้อ

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ฉบับ เป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

### 2. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

รายละเอียดการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ มีดังนี้

#### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

คู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีวิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของคู่มือ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือให้สอดคล้องกับหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล)

## 2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล)

2.2 ศึกษาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.3 ศึกษาวิธีการจัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้

3. วางแผนการจัดทำคู่มือ ดำเนินการเขียนโครงร่างของคู่มือ ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

3.1 คำชี้แจงในการใช้ ครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์ของคู่มือ คำแนะนำ และวิธีการใช้คู่มือ

3.2 เนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาจากหนังสือเรียนคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดทำขึ้นโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 3 การวิเคราะห์เนื้อหา จำนวนชั่วโมง/ปี

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เวลา (ชม.)
1	จำนวนนับ	ค 1.1 ป.5/2      ค 1.3 ป.5/1 ค 4.1 ป.5/1      ค 6.1 ป.5/1, 2, 3, ป.5/4, 5, 6	8
2	การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ	ค 1.2 ป.5/3      ค 6.1 ป.5/1, 2, 3, ป.5/4, 5, 6	40
3	มุม	ค 2.1 ป.5/4      ค 3.2 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/1, 2, 3, ป.5/4, 5, 6	5
4	เส้นขนาน	ค 3.2 ป.5/3      ค 6.1 ป.5/1, 2, 3, ป.5/4, 5, 6	4

ตาราง 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เวลา (ชม.)
5	สถิติและความน่าจะเป็น เบื้องต้น	ค 5.1 ป.5/1, 2    ค 5.2 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/1, 2, 3, ป.5/4, 5, 6	5
6	เศษส่วน	ค 1.1 ป.5/1, 2    ค 6.1 ป.5/1, 2, 3 ป.5/4, 5, 6	9
7	การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน	ค 1.2 ป. 5/1,3    ค 4.1 ป. 5/1 ค 6.1 ป.5/1, 2, 3 ป.5/4, 5, 6	14
8	ทศนิยม	ค 1.1 ป. 5/1, 2    ค 6.1 ป.5/1, 2, 3, ป.5/4, 5, 6	8
9	การบวก การลบ การคูณทศนิยม	ค 1.2 ป.5/2, 3    ค 6.1 ป.5/1, 2, 3 ป.5/4, 5, 6	9
10	บทประยุกต์	ค 1.1 ป.5/3    ค 1.2 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/1, 2, 3 ป.5/4, 5, 6	15
11	รูปสี่เหลี่ยม	ค 2.1 ป.5/2, 3    ค 2.2 ป.5/1 ค 3.1 ป.5/2    ค 3.2 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/1, 2, 3, ป.5/4, 5, 6	9
12	รูปสามเหลี่ยม	ค 2.1 ป.5/2, 3    ค 2.2 ป.5/1 ค 3.1 ป.5/3    ค 3.2 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/1, 2, 3, ป.5/4, 5, 6	14
13	รูปวงกลม	ค 3.2 ป.5/2    ค 6.1 ป.5/1, 2, 3, ป.5/4, 5, 6	6
14	รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	ค 2.1 ป.5/1, 5    ค 3.1 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/1, 2, 3 ป.5/4, 5, 6	12
	<b>สอบปลายภาค</b>		2
	<b>รวมทั้งสิ้น</b>		160

### 3.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3.3.1 การเตรียมการสอน ประกอบด้วย การเตรียมเอกสาร  
ประกอบการสอน

3.3.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีทั้งหมด 18 แผน  
ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ  
โครงการร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล)

3.3.2.2 ศึกษาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้  
แบบโครงการร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.3.2.3 ศึกษาวิธีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึด  
องค์ประกอบของสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระสำคัญ จุดประสงค์การ  
เรียนรู้ สาระการเรียนรู้ หรือเนื้อหา กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้ สื่อหรือแหล่งเรียนรู้  
การวัดและประเมินผล และผลหลังการจัดการเรียนรู้ (สุวิทย์ มูลคำ, 2554, หน้า 85) แล้ว  
จัดทำคำอธิบายรายวิชา

3.3.2.4 ศึกษาคู่มือครู หนังสือเรียน ที่จัดทำขึ้นโดยสถาบัน  
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการและตำราหรือเอกสาร  
อื่นๆเพิ่มเติม เพื่อบรรจุเนื้อหาสาระตามคำอธิบายรายวิชา แล้วสร้างหน่วยการเรียนรู้

3.3.2.5 นำหน่วยการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาวิเคราะห์ เพื่อกำหนด  
จุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ออกแบบการวัดผล  
ประเมินผลการเรียนรู้แล้วจัดทำแผนการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้  
จำนวน 18 แผน เพื่อใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้  
การเรียนรู้แบบโครงการร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย สาระสำคัญ  
จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้  
การเรียนรู้แบบโครงการร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ สื่อการเรียนรู้ การวัดและ  
ประเมินผล ข้อเสนอแนะ ข้อเสนอแนะของฝ่ายวิชาการ/ผู้บริหาร และบันทึกหลังการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการร่วมกับ  
เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นนำและกำหนดปัญหา** กิจกรรมขั้นนี้ผู้สอนเสนอสถานการณ์หรือตัวอย่างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และกระตุ้นให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาหรือช่วยให้นักเรียนมีความต้องการใคร่เรียนใคร่รู้
2. **ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมาย** ผู้สอนแนะนำให้นักเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าเรียนเพื่ออะไร แก้ปัญหาเรื่องอะไร ซึ่งทำให้ผู้เรียนกำหนดแนวทางในการดำเนินงานแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ตรงจุดมุ่งหมาย
3. **ขั้นวางแผน** ให้นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาซึ่งเป็นการดำเนินงานเป็นกลุ่ม แล้วเสนอผลการดำเนินงานให้ผู้สอนพิจารณา ให้คำแนะนำช่วยเหลือและข้อเสนอแนะในการวางแผนโครงการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน นักเรียนเขียนโครงการแก้โจทย์ปัญหาตามหัวข้อ ซึ่งมีหัวข้อคือ ชื่อโครงการ หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย เจ้าของโครงการ ที่ปรึกษาโครงการ แหล่งความรู้ สถานที่ดำเนินการ ระยะเวลาดำเนินการ งบประมาณ วิธีดำเนินการ เครื่องมือที่ใช้ ผลที่คาดว่าจะได้รับ
4. **ขั้นฝึกทักษะ/ลงมือปฏิบัติ** ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติหรือแก้โจทย์ปัญหาตามแผนการที่กำหนดไว้ โดยมีผู้สอนเป็นที่ปรึกษา คอยสังเกต ติดตาม แนะนำให้นักเรียนรู้จักสังเกต เก็บรวบรวมข้อมูล บันทึกผลการดำเนินการ มีการประชุมอภิปราย ปรึกษาหารือกัน โดยผู้สอนจะเข้าไปเกี่ยวข้องเท่าที่จำเป็น ผู้เรียนเป็นผู้ใช้ความคิด ความรู้ในการวางแผนและตัดสินใจทำด้วยตนเอง
5. **ขั้นประเมินระหว่างปฏิบัติงาน** ผู้สอนแนะนำให้นักเรียนรู้จักประเมินผลก่อนดำเนินการ ระหว่างดำเนินการและหลังดำเนินการ คือรู้จักพิจารณาว่าก่อนที่จะดำเนินการมีสภาพเป็นอย่างไร มีปัญหาอย่างไรที่ระหว่างดำเนินการตามโครงการนั้น เมื่อดำเนินการแล้วนักเรียนมีความคิดอย่างไร มีความพึงพอใจหรือไม่ ผลการดำเนินการตามโครงการผู้เรียนได้ความรู้อะไร ได้ประโยชน์อย่างไร และสามารถนำความรู้นั้นไปพัฒนาปรับปรุงงานได้อย่างดีขึ้น หรือเอาความรู้นั้นไปใช้ในชีวิตได้อย่างไร โดยผู้เรียนประเมินโครงการของตนเองหรือเพื่อนร่วมประเมิน จากนั้นผู้สอนจึงประเมินผลโครงการตามแบบประเมิน
6. **ขั้นสรุป รายงานผล และเสนอผลงาน** เมื่อผู้เรียนทำงานตามแผนและเก็บข้อมูลแล้วต้องวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและเขียนรายงานเพื่อนำเสนอผลงาน

4. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการเขียนแผน ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา กิจกรรม สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผล เครื่องมือที่ใช้ในการวัดประเมินผล

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน และด้านการวิจัย 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล ความถูกต้องของรูปแบบการเขียนแผน รวมทั้งเกณฑ์การวัดประเมินผล โดยมีผู้เชี่ยวชาญดังนี้

5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี กลางประพันธ์  
ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

5.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย  
ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

5.3 นางนงนุช ธรรมวิเศษ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2

5.4 นางสาวธรรมนัต โถบำรุง ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนบ้านอุนดง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2

5.5 นางภาวณา แ่มสุรราช ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านดอนศาลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2

5.6 ผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนการเรียนรู้ โดยตรวจสอบความถูกต้องของสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลโดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 7) โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินและแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย ระดับคุณภาพและความเหมาะสม

4.51 – 5.00 มีคุณภาพและความเหมาะสมมากที่สุด

3.51 – 4.50 มีคุณภาพและความเหมาะสมมาก

2.51 – 3.50 มีคุณภาพและความเหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 มีคุณภาพและความเหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 มีคุณภาพและความเหมาะสมน้อยที่สุด

5.7 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป หมายความว่าแผนมีความเหมาะสมในระดับดีสามารถนำไปใช้สอนได้

5.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล) โรงเรียนบ้านบึง โรงเรียนบ้านเปือย และโรงเรียนบ้านหนองหวาย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเหมาะสมของเวลา ภาษา สื่อในการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้

5.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอความเห็นชอบก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5.10 จัดพิมพ์แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล) อำเภอพรหมนิคม จังหวัดสกลนคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2

5.10.1 สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

5.10.2 การวัดและประเมินผล

5.10.3 ความรู้เสริม

5.10.4 ข้อเสนอแนะ

5.10.5 เอกสารอ้างอิง

5.10.6 ดำเนินการจัดทำและพัฒนาคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามองค์ประกอบของโครงร่างการจัดทำคู่มือ



### 5.11 ตรวจสอบคุณภาพของคู่มือ

5.11.1 นำคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของวัตถุประสงค์ รูปแบบการเขียนคู่มือ ความสัมพันธ์ระหว่างคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการสอน สื่อที่ใช้ การวัดผล ประเมินผล ความรู้เสริม ข้อเสนอแนะ และเอกสารอ้างอิง

5.11.2 นำคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน และด้านการวิจัย 1

5.11.3 ผู้เชี่ยวชาญประเมินคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยตรวจสอบความถูกต้องของวัตถุประสงค์ รูปแบบการเขียนคู่มือความสัมพันธ์ระหว่างคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการสอน สื่อที่ใช้ การวัดและประเมินผล ความรู้เสริม ข้อเสนอแนะ และเอกสารอ้างอิงโดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 7) โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินและแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย ระดับคุณภาพและความเหมาะสม

4.51 – 5.00	มีคุณภาพและความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมน้อยที่สุด

5.11.4 คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ต้องมีค่าเฉลี่ย 4.35 หมายความว่าคู่มือมีความเหมาะสมมากสามารถนำไปใช้สอนได้

5.11.5 นำคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล)สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2

จำนวน 26 คน ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเหมาะสมของเวลา ภาษา สื่อในการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5.11.6 นำคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับแล้วเสนอ อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอความเห็นชอบก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5.12 สร้างคู่มือฉบับสมบูรณ์ โดยจัดพิมพ์คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. แบบวัดความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และหาคุณภาพของแบบวัดความรับผิดชอบ โดยใช้แบบวัดความรับผิดชอบของอังคณา บุญสีสดี (2551, หน้า 271) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จากนั้นนำแบบวัดความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เสนอประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง และความเหมาะสมของแบบวัดแล้วนำมา ปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจัดพิมพ์แบบวัดความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจแล้วเพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

2. แบบวัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วม โดยการสร้างแบบสอบถามนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้วัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วม

ขั้นที่ 3 สร้างแบบวัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วม โดยลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 40 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ ประกอบด้วยข้อความที่มีความหมายทั้งเชิงบวกตามแนวทางการสร้างแบบวัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วมสามัคคีของ ธวัชชัย เพ็ญสุริยะ (2554, หน้า 36) และแนวทางการสร้าง

แบบสอบถามวัดความสามารถในการทำงานเป็นทีมของ ธิติรัตน์ วงพันธ์ (2551, หน้า 88) ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน มีการกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้  
ข้อความที่มีความหมายเชิงบวก

5 หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	มากที่สุด
4 หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	มาก
3 หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	ปานกลาง
2 หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	น้อย
1 หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	น้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมินและการแปลความหมายค่าเฉลี่ย เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยทั้งฉบับของพฤติกรรมความร่วมมือ

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพและความเหมาะสม
4.51 – 5.00	มีคุณภาพและความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบวัดพฤติกรรมความร่วมมือที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 5 นำแบบวัดพฤติกรรมความร่วมมือที่ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียน แล้วนำมาหาคุณภาพ ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.42–0.84 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.95 โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 259)

ขั้นที่ 6 จัดพิมพ์แบบวัดพฤติกรรมความร่วมมือเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างและการหาประสิทธิภาพดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาหลักการเขียนและการสร้าง แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 ทำการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน

ขั้นที่ 3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน

ขั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 25 ข้อ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกต้อง 1 คะแนนและตอบผิดได้ 0 คะแนน และแบบทดสอบวัดการปฏิบัติ จำนวน 5 ข้อ วัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 เสนอแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านวิธีสอนคณิตศาสตร์ ด้านโจทย์ปัญหา ด้านการวัด และการประเมินผลคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงของแบบทดสอบ

ขั้นที่ 5 ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 6 นำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล) โรงเรียนบ้านบึง โรงเรียนบ้านเปือย และโรงเรียนบ้านหนองหวาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 7 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์รายข้อ ข้อสอบปรนัยคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28 – 0.52 และค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.44 – 0.69 จำนวน 20 ข้อแล้วหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบข้อที่ 1–20 โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.80 ข้อที่ 21–25 ข้อสอบอัตนัยคัดเลือกเอาข้อที่มีค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.67 – 0.71 และค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.45 – 0.59 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.94 โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197 – 198)

ขั้นที่ 8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน ไปเป็นเครื่องมือในการวิจัย

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ข้อสอบมีจำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก กำหนดให้ค่าคะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน รวม 30 คะแนน

ขั้นที่ 1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือเทคนิคการวัดผล และหนังสือการวัดผลและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ขั้นที่ 2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครู แบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นที่ 3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ตัวชี้วัดชั้นปี ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีสาระการเรียนรู้จำนวน 40 ข้อ นำไปใช้จริงจำนวน 30 ข้อ

ขั้นที่ 4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ขั้นที่ 5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการเสนอแนะจากคณะกรรมการที่ปรึกษา มาปรับปรุงข้อบกพร่องแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งจากนั้นนำแบบทดสอบพร้อมแบบประเมินนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจประเมินความ สอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้  
ที่คาดหวัง

ขั้นที่ 6 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลการหาดัชนี  
ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยใช้สูตร  
IOC (Index of Item Objective Congruence) เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่  
0.50–1.00 ซึ่งแสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ (สมนึก ภัททิยธนี,  
2553, หน้า 220)

ขั้นที่ 7 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล) โรงเรียนบ้านบึง  
โรงเรียนบ้านเปือย และโรงเรียนบ้านหนองหวาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
ประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ  
การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง  
แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาหา  
คุณภาพ ดังนี้

วิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ตามวิธีของ  
Brennan (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 105) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p)  
ตั้งแต่ 0.55–0.77 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.48–0.76 จำนวน 30 ข้อ

ขั้นที่ 8 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าอำนาจจำแนก มาวิเคราะห์หา  
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัย และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
เท่ากับ 0.92 ด้วยสูตร KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.  
2538, หน้า 197–199)

ขั้นที่ 9 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วมาจัดพิมพ์เป็น  
ฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
โรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ต่อไป

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบ One Group Pretest – Post-test Design ดังแสดงในตาราง 3 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 248-249)

ตาราง 4 แบบแผนและการดำเนินการศึกษาทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลองสอน	ทดสอบหลังเรียน
ทดลอง	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

T<sub>1</sub> แทน ทดสอบก่อนเรียน Pre – test

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

T<sub>2</sub> แทน ทดสอบหลังเรียน Post – test

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล) อำเภอพรหมานิคม จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลอง
2. หลังจากได้รับอนุญาตแล้ว ผู้วิจัยเตรียมดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้คู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้
3. ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วย แบบวัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วม แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. ดำเนินการสอนให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้

5. เมื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบ 18 แผน ที่เตรียมไว้แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดลองหลังเรียนด้วย แบบวัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วม แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

6. นำคะแนนผลการวัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วม คะแนนผลการทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา และคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน-หลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบวัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนการทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา และคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน-หลังเรียน ด้วยร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. หาคุณภาพของคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์โดยใช้ การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่สร้างขึ้น โดยใช้ค่าดัชนี ประสิทธิภาพ (Effectiveness Index : E.I )

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples

4. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของคะแนนจากการทดสอบวัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วม วัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการสอนตามคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์โดยใช้ การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยพิจารณาตามความรับผิดชอบ สูง ปานกลาง และต่ำ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณแบบทางเดียว (One-way MANCOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว (One-way ANCOVA)

5. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ซึ่งได้จากการบันทึกหลังเรียน



## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 101-104)

$$P = \frac{p}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) (Arithmetic Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 109)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 109)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนของแต่ละตัว

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum$  แทน ผลรวม

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาคุณภาพของคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้ ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) (เผชญ์ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี, 2545, หน้า 31) ตามสูตร

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

2.2 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบวัดพฤติกรรมการร่วมมือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 248-249) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
 $N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดพฤติกรรมการร่วมมือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวิธีของ Brennan โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 87)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก  
 $U$  แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก  
 $L$  แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก  
 $n_1$  แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์  
 $n_2$  แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์

2.4 หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดพฤติกรรมความร่วมมือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำนวณจากสูตร KR-20 คูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197 – 198)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

- เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 $n$  แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ  
 $p$  แทน สัดส่วนของทำถูกกับคนทั้งหมด  
 $q$  แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ  $1-p$   
 $s_t^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2.5 การหาความยากง่ายของ แบบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณได้จากสูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 210)

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

- เมื่อ  $P$  แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ  
 $R$  แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก  
 $N$  แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

2.6 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดพฤติกรรมความร่วมมือ และแบบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา ที่เป็นข้อสอบแบบอัตนัย โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 174)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

- เมื่อ  $\alpha$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ  
 $N$  แทน จำนวนข้อในแบบสอบถาม

$\sum S_i^2$  แทน ผลรวมของค่าคะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ  
 $S_t^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

### 3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระกัน (t-test for dependent) หาได้จากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 104)

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{\sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่  
 N แทน เป็นจำนวนคู่

3.2 เปรียบเทียบพฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความรับผิดชอบต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณแบบทางเดียว (One-way MANCOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว (One-way ANCOVA) และเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้ Scheffe/ จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป