

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการ

การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการให้เหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยกำหนดวิธีการเป็นขั้นตอนดังนี้ คือ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างดังนี้

##### 1. ประชากร

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ของศูนย์อำนวยการเครือข่ายนาแก้วบ้านแป้น จำนวน 11 ห้อง จำนวน 289 คน จาก 11 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านนาเตือ โรงเรียนบ้านกลางนาเตือ โรงเรียนบ้านหนองผือเทพนิมิตร โรงเรียนบ้านโคกแก้ว โรงเรียนบ้านหนองกระบอกราษฎร์อุทิศวิทยา โรงเรียนบ้านบ้านนาแก้ว โรงเรียนบ้านโพนบก โรงเรียนบ้านแป้น โรงเรียนบ้านน้ำพุ โรงเรียนบ้านท่าศาลา

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านนาเตือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1

จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 19 คน ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ที่มีความฉลาดทางอารมณ์สูง ปานกลาง และต่ำ

### แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) รูปแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pre-test Post-test Design) ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 247–249)

ตาราง 4 รูปแบบการวิจัย (One Group Pre-test Post-test Design)

กลุ่ม	การทดสอบ ก่อนการทดลอง	ตัวแปรทดลอง	การทดสอบ หลังการทดลอง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง  
 T<sub>1</sub> แทน การวัดและประเมินก่อนการจัดการเรียนการสอน  
 X แทน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน  
 T<sub>2</sub> แทน การวัดและประเมินหลังการจัดการเรียนการสอน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. คู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน จำนวน 9 ชุด รวม 30 ชั่วโมง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 4 ชนิด ได้แก่
  - 2.1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัยชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
  - 2.2 แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผล เป็นแบบปรนัยชนิด

3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 3 ตัวเลือก  
จำนวน 30 ข้อ

2.4 แบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ของกรมสุขภาพจิต จำนวน 52 ข้อ

### **การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ**

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือภายใต้การกำกับดูแล และคำปรึกษาของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

#### **1. คู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างคู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐานดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดกรอบความคิดในด้านมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ และวิธีจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เอกสารดังกล่าวได้แก่

1.1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1.2 เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

1.1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 6-7)

1.1.4 การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 16-50)

1.1.5 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

1.1.6 ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน ดังรายละเอียดในบทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อทำความเข้าใจ มโนคติเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน และเพื่อสร้างกรอบแนวคิดในการวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อนำมาจำแนกหาความสัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังโดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อจัดกิจกรรมให้สัมพันธ์กับสาระจุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนคาบ ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจำนวนคาบ

สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวน ชั่วโมง
1. การอ่านและการเขียน ทศนิยม	1. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้สามารถอ่านและเขียนทศนิยมได้	2
2. หลัก ค่าประจำหลัก และการเขียนในรูปกระจาย	1. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้สามารถเขียนในรูปกระจายได้	3
3. การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับทศนิยม	1. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้สามารถเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมได้	4
4. การเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน และการเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม	1. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้สามารถเขียนในรูปเศษส่วนได้และเมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10, 100 หรือ 1,000 ให้สามารถเขียน ในรูปทศนิยมได้	3
5. การประมาณค่าใกล้เคียงทศนิยมหนึ่งตำแหน่งและสองตำแหน่ง	เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้สามารถบอกค่าโดยประมาณเป็น ทศนิยมหนึ่งหรือสองตำแหน่งได้	3

ตาราง 5 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวน ชั่วโมง
6. การบวก การลบ ทศนิยมและโจทย์ปัญหา	เมื่อกำหนดโจทย์การบวก การลบทศนิยมไม่เกิน สามตำแหน่งให้ สามารถหาคำตอบพร้อมที่ได้ และแสดงวิธีทำได้	4
7. การคูณทศนิยมที่ผล คูณ เป็นทศนิยมไม่เกิน สาม ตำแหน่งและโจทย์ ปัญหา	เมื่อกำหนดโจทย์การคูณ ทศนิยมที่ผลคูณเป็น ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้และแสดงวิธีทำได้	3
8 การหารทศนิยม และโจทย์ปัญหา	เมื่อกำหนดโจทย์การหาร ทศนิยมที่ตัวหาร เป็นจำนวนนับให้ สามารถหาคำตอบพร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้และแสดงวิธีทำได้	4
9. การบวก ลบ คูณ หารทศนิยม ระคนที่มี ไม่เกินสามตำแหน่ง และโจทย์ปัญหา	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน สามตำแหน่งให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ และแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้	4
	รวม	30

1.3 นำผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จากตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ  
สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจำนวนคาบ มาวิเคราะห์ระดับพฤติกรรม  
เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมว่าอยู่ในขั้นความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้  
และการวิเคราะห์ดำเนินกิจกรรม ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 แสดงการวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	คาบที่ ๑-๒	คาบที่ ๓-๔	การนำไปใช้	การวิเคราะห์
1. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้ สามารถอ่าน และเขียนทศนิยมได้	/	/		
2. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้ สามารถเขียน ในรูปกระจายได้	/	/		
3. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้ สามารถ เปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมได้	/	/		
4. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้สามารถเขียน ในรูปเศษส่วนได้ และเมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10, 100 หรือ 1,000 ให้ สามารถเขียนในรูป ทศนิยมได้	/	/		
5. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้ สามารถบอกค่า โดยประมาณเป็น ทศนิยมหนึ่งตำแหน่งหรือสองตำแหน่งได้	/	/		
6. เมื่อกำหนดโจทย์การบวก การลบ ทศนิยมไม่เกินสาม ตำแหน่งให้ สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้	/	/	/	/
7. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณ ทศนิยมที่ผลคูณเป็นทศนิยม ไม่เกินสามตำแหน่งให้ สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้	/	/	/	/
8. เมื่อกำหนดโจทย์การหาร ทศนิยมที่ตัวหารเป็นจำนวนนับ ให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล ของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้	/	/	/	/

ตาราง 6 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ค่าเฉลี่ย- ค่าปกติ	ค่าเฉลี่ย- สูง	ค่าเฉลี่ย- ต่ำ	ค่าเฉลี่ย- ต่ำ
9. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม ระคนทีผลลัพท์ไม่เกินสามตำแหน่งให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ และแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้	/	/	/	/
<b>รวม</b>	9	9	4	4

- 1.4 นำผลการวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมทุกข้อมาจัดกิจกรรมการเรียน  
การสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐานสร้างคู่มือการจัด  
การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐานประกอบด้วย
- 1.4.1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
  - 1.4.2 สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอดหรือหลักการ)
  - 1.4.3 สาระการเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ/กระบวนการ คุณลักษณะ  
อันพึงประสงค์)
  - 1.4.5 จุดประสงค์การเรียนรู้
  - 1.4.6 เนื้อหา
  - 1.4.7 กิจกรรมการเรียนการสอน ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี  
คอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน มี 5 ขั้นตอน คือ
    - 1.4.7.1 ชี้นำเตรียมความรู้
    - 1.4.7.2 ชี้นำปรับความรู้
    - 1.4.7.3 ชี้นำสอน
      - 1) ชี้นำเผชิญสถานการณ์ปัญหา
      - 2) ชี้นำกิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย
      - 3) ชี้นำเสนอทางแก้ปัญหาต่อทั้งชั้น

## 4) ชั้นปฏิบัติ

## 1.4.7.4 ชั้นอภิปรายและลงข้อสรุป

## 1.4.7.5 ชั้นฝึกทักษะและนำความรู้ไปใช้

## 1.4.8 สื่อการเรียนการสอน

## 1.4.9 การวัดผลและประเมินผล

## 1.4.10 กิจกรรมเสนอแนะ

## 1.4.11 บันทึกหลังสอน

1.5 นำคู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐานที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

1.6 นำคู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐานที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องของจุดประสงค์ กิจกรรมในแต่ละขั้นการสอน เนื้อหาและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ในให้คู่มือการจัดการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านประกอบด้วย

1.6.1 ดร.อุษา ปราบหงษ์ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.6.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์แจ่มจันทร์ สุวรรณรงค์ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยการศึกษา

1.6.3 ดร.สมพร หลิมเจริญ ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล

1.6.4 นายบัญญัติ ชินโณ ครูชำนาญการพิเศษ วิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนโพธิ์พิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

1.6.5 นางรุ่งอรุณ ถ้าวาปี ครูชำนาญการพิเศษ วิชาฟิสิกส์ โรงเรียนท่าแร่ศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยการศึกษา



1.7 นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือการจัดการเรียนรู้การ  
เรียนรู้ ในแต่ละข้อรายการมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำมาวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ของ บุญชม  
ศรีสะอาด (2546, หน้า 100) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 คู่มือการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก  
ที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 คู่มือการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 คู่มือการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 คู่มือการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 คู่มือการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยมาก

ผลการประเมินคุณภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี  
คอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐานโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเท่ากับ 4.33 หมายความว่า  
คู่มือการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมาก

1.8 นำคู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการ  
ใช้สมองเป็นฐาน ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try-Out) กับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน  
บ้านกลาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 35 คน ที่เพื่อตรวจสอบ  
ความเป็นไปได้ ของการจัดกิจกรรม เวลาที่ใช้ความเหมาะสมของสื่อ การวัดและ  
ประเมินผล แล้วนำข้อบกพร่องของผลการทดลองใช้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.9 นำคู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการ  
ใช้สมองเป็นฐาน จำนวน 9 ชุด ไปใช้จัดประสบการณ์จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2. แบบวัดการคิดวิเคราะห์

การสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ  
ดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีของบลูม (Bloom, 1957, pp. 148–150 อ้างถึงใน  
สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 145) ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ด้านความสำคัญ  
ด้านความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ

2.2 สร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นตัวเลือกตอบ 4 ตัวเลือก  
โดยสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ เนื้อหา เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
จำนวน 45 ข้อ ดังตาราง 7

ตาราง 7 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างด้านของการคิดวิเคราะห์และจำนวนข้อสอบวัด  
การคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์	จำนวนข้อสอบ	
	ทั้งหมด	ต้องการ
ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ	15	10
ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์	15	10
ด้านการวิเคราะห์หลักการ	15	10
รวม	45	30

2.3 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา  
เพื่อแก้ไขบกพร่อง และให้คำแนะนำเพิ่มเติม

2.4 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ  
เดิมเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสม  
ของตัวถูกตัดวงโดยใช้แนวคิดการประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 63-65)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้  
ที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามผลการเรียนรู้  
ที่ระบุไว้

วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ  
โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) เลือกข้อคำถามของข้อสอบที่มี  
ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่าข้อคำถามของข้อสอบมีความสอดคล้องกับนิยาม  
ศัพท์เฉพาะจริง (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 220) ผลการวิเคราะห์ พบว่าค่า IOC  
มีค่าระหว่าง 0.67-1 แสดงว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา  
พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้สมบูรณ์ขึ้น

2.5 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว  
แบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านนาเคื่อ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง ทศนิยม มาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์

2.6 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P)

ค่าอำนาจจำแนก (r) นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการทดลอง (Try out) ใช้มาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์หาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ ซึ่งค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง .21 ถึง .80 เป็นข้อสอบที่มีความยาก อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ โดยใช้ดัชนีวัดค่าความยาก ดังนี้ (สุวิมล ติรกานันท์, 2551, หน้า 147-150)

.81-1.00 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก ไม่ควรใช้หรือปรับปรุง

.61-.80 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้

.41-.60 หมายถึง เป็นข้อสอบความยากปานกลาง เป็นข้อสอบ

ที่ดีมาก

.21-.40 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก แต่ใช้ได้

.00-.20 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ยากมาก ไม่ควรใช้หรือปรับปรุง

ส่วนเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 และค่าที่อยู่ในระหว่าง .21 ถึง 1 เป็นเกณฑ์ที่มีคุณภาพ โดยใช้ดัชนีวัดค่าอำนาจจำแนกดังนี้ (สุวิมล ติรกานันท์, 2551, หน้า 150-162)

ค่า r ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ดีมาก

ค่า r ตั้งแต่ .30-.39 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก

ดีพอสมควร

ค่า r ตั้งแต่ .20-.29 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก พอใช้ได้

อาจต้องปรับปรุง

ค่า r ต่ำกว่า .19 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ไม่ดีต้อง

ปรับปรุง

หากข้อใดข้อหนึ่งในสถานการณ์หนึ่งๆ มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์ ก็จะต้องปรับปรุงตัวเล็อกใหม่ๆ เฉพาะข้อนั้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบข้อที่เข้าเกณฑ์ไว้ 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากรายข้อ (p) มีค่าตั้งแต่ .41 ถึง .75 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) มีค่าตั้งแต่ .33 ถึง .68 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพ

2.7 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับโดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) ด้วยสูตร KR-20 (บุญชม ศรีสะอาด, 2549, หน้า 80-81) พิจารณาตามเกณฑ์ดังนี้

.71-1.00 ถือว่าแบบวัดมีความเชื่อถือได้สูง

.30-.70 ถือว่าแบบวัดมีความเชื่อถือได้ปานกลาง

น้อยกว่า .30 ถือว่าแบบวัดเชื่อถือได้ต่ำ

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ทั้งฉบับเท่ากับ .78 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้สูง

2.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ แล้ว และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

### 3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระมาตรฐานการเรียนรู้และแนวคิดการให้เหตุผล ของ สสวท. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.2 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลแบบอิงเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 56-59)

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อคัดเลือก ใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง 30 ข้อ ดังตาราง 8

ตาราง 8 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างด้านของความสามารถในการให้เหตุผลทาง

คณิตศาสตร์และจำนวนข้อสอบ

ความสามารถในการให้เหตุผล	จำนวนข้อสอบ	
	ทั้งหมด	ต้องการ
ความสามารถในการให้เหตุผลแบบนิรนัย	20	15
ความสามารถในการให้เหตุผลแบบอุปนัย	20	15
รวม	40	30

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล ที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของตัวถูกตัวลวงโดยใช้แนวคิดการประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 63-65)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) เลือกข้อคำถามของข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่าข้อคำถามของข้อสอบมีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะจริง (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 220) ผลการวิเคราะห์ พบว่าค่า IOC มีค่าระหว่าง 0.67-1 แสดงว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้สมบูรณ์ขึ้น

3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว แบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านนาเดื่อ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง ทศนิยมมาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์

3.6 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล ที่ผ่านการทดลอง (Try out) ใช้มาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์หาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ ซึ่งค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง .21 ถึง .80 เป็นข้อสอบที่มีความยากอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ โดยใช้ดัชนีวัดค่าความยาก ดังนี้ (สุวิมล ตีรกาพันธ์, 2551, หน้า 147-150)

.81-1.00 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก ไม่ควรใช้หรือปรับปรุง

.61-.80 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้

.41-.60 หมายถึง เป็นข้อสอบความยากปานกลาง เป็นข้อสอบที่ดีมาก

.21-.40 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก แต่ใช้ได้

.00-.20 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ยากมาก ไม่ควรใช้หรือปรับปรุง ส่วนเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) มีค่าตั้งแต่  $-1$  ถึง  $+1$  และค่าที่อยู่ระหว่าง .21 ถึง 1 เป็นเกณฑ์ที่มีคุณภาพ โดยใช้ดัชนีวัดค่าอำนาจจำแนกดังนี้ (สุวิมล ติรกาพันธ์, 2551, หน้า 150-162)

ค่า  $r$  ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ดีมาก  
ค่า  $r$  ตั้งแต่ .30-.39 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ดี

พอสมควร

ค่า  $r$  ตั้งแต่ .20-.29 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก พอใช้ได้  
อาจต้องปรับปรุง

ค่า  $r$  ต่ำกว่า .19 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ไม่ดีต้อง  
ปรับปรุง

หากข้อใดข้อหนึ่งในสถานการณ์หนึ่งๆ มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์ ก็จะต้องปรับปรุงตัวเลือกใหม่ๆ เฉพาะข้อนั้น นั้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบข้อที่เข้าเกณฑ์ไว้ 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากรายข้อ ( $p$ ) มีค่าตั้งแต่ .41 ถึง .74 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ( $r$ ) มีค่าตั้งแต่ .30 ถึง .66 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพ

3.7 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) ด้วยสูตร KR-20 (บุญชม ศรีสะอาด, 2549, หน้า 80-81) พิจารณาตามเกณฑ์ดังนี้

.71-1.00 ถือว่าแบบวัดมีความเชื่อถือได้สูง

.30-.70 ถือว่าแบบวัดมีความเชื่อถือได้ปานกลาง

น้อยกว่า .30 ถือว่าแบบวัดเชื่อถือได้ต่ำ

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ทั้งฉบับเท่ากับ .81 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้สูง

3.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

#### 4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและตัวชี้วัดวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.2 ศึกษาวิธีสร้างข้อสอบชนิดเลือกตอบจากเอกสารของ สมนึก ภัททิยธนี (2551, หน้า 203–238)

4.3 สร้างข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 45 ข้อ เนื้อหา เรื่อง ทศนิยม วิชาคณิตศาสตร์ และเลือกใช้จริง 30 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้แกนกลาง และตัวชี้วัด

4.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้แกนกลาง ตัวชี้วัด และจำนวนข้อสอบ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายละเอียดดังตาราง 9

ตาราง 9 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้แกนกลาง ตัวชี้วัด และจำนวนข้อสอบ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	ตัวชี้วัด	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
การอ่านและการเขียน ทศนิยม	เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ให้สามารถอ่านและเขียนทศนิยมได้	10	5
หลัก ค่าประจำหลัก และการเขียนในรูป กระจาย	เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ให้สามารถเขียนในรูปกระจายได้	10	5
การเปรียบเทียบและ การเรียงลำดับ ทศนิยม	เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ให้สามารถเปรียบเทียบและเรียงลำดับ ทศนิยมได้	10	5
การเขียนทศนิยม ในรูปเศษส่วน และการเขียนเศษส่วน ในรูปทศนิยม	เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ให้สามารถเขียนในรูปเศษส่วนได้ และ เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10, 100 หรือ 1,000 ให้ สามารถเขียนในรูป ทศนิยมได้	10	5

ตาราง 9 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	ตัวชี้วัด	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
การประมาณค่า ใกล้เคียงทศนิยมหนึ่ง ตำแหน่งและสอง ตำแหน่ง	เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้ สามารถบอกค่าโดยประมาณ เป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่งหรือสองตำแหน่ง ได้	10	5
การบวก การลบ ทศนิยม และโจทย์ ปัญหา	เมื่อกำหนดโจทย์การบวก การลบ ทศนิยม ไม่เกินสามตำแหน่งให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล ของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้	10	5
การคูณทศนิยมที่ผล คูณเป็นทศนิยมไม่ เกินสามตำแหน่ง และ โจทย์ปัญหา	เมื่อกำหนดโจทย์การคูณ ทศนิยมที่ผลคูณ เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้ สามารถ หาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดง วิธีทำได้	10	5
การหารทศนิยมและ โจทย์ปัญหา	เมื่อกำหนดโจทย์การหาร ทศนิยมที่ตัวหาร เป็นจำนวนนับให้ สามารถหาคำตอบพร้อม ทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้	10	5
การบวก ลบ คูณ หารทศนิยมระคนที่มี ผลลัพธ์เป็นทศนิยม ไม่เกินสามตำแหน่ง และโจทย์ปัญหา	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์ไม่เกินสาม ตำแหน่งให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ หา คำตอบ และแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้	10	5
<b>รวม</b>		90	45



4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของตัวถูกตัวลวงโดยใช้แนวคิดการประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 63-65)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) เลือกข้อคำถามของข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่าข้อคำถามของข้อสอบมีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะจริง (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 220) ผลการวิเคราะห์ พบว่าค่า IOC มีค่าระหว่าง 0.80- 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้สมบูรณ์ขึ้น

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว แบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านนาเดื่อ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง ทศนิยมมาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์

4.6 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล ที่ผ่านการทดลอง (Try out) ใช้มาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์หาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ ซึ่งค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง .21 ถึง .80 เป็นข้อสอบที่มีความยากอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ โดยใช้ดัชนีวัดค่าความยาก ดังนี้ (สุวิมล ติรกานันท์, 2551, หน้า 147-150)

.81-1.00 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก ไม่ควรใช้หรือปรับปรุง

.61-.80 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้

.41-.60 หมายถึง เป็นข้อสอบความยากปานกลาง เป็นข้อสอบที่ดีมาก

.21-.40 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก แต่ใช้ได้

.00–.20 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ยากมาก ไม่ควรใช้หรือปรับปรุง ส่วนเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) มีค่าตั้งแต่  $-1$  ถึง  $+1$  และค่าที่อยู่ในระหว่าง .21 ถึง 1 เป็นเกณฑ์ที่มีคุณภาพ โดยใช้ดัชนีวัดค่าอำนาจจำแนกดังนี้ (สุวิมล ติรกานันท์, 2551, หน้า 150–162)

ค่า  $r$  ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ดีมาก  
ค่า  $r$  ตั้งแต่ .30–.39 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ดี

พอสมควร

ค่า  $r$  ตั้งแต่ .20–.29 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก พอใช้ได้  
อาจต้องปรับปรุง

ค่า  $r$  ต่ำกว่า .19 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ไม่ดีต้อง  
ปรับปรุง

หากข้อใดข้อหนึ่งในสถานการณ์หนึ่งๆ มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์ ก็จะต้องปรับปรุงตัวเลือกใหม่ๆ เฉพาะข้อนั้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบข้อที่เข้าเกณฑ์ไว้ 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากรายข้อ ( $p$ ) มีค่าตั้งแต่ .41 ถึง .74 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ( $r$ ) มีค่าตั้งแต่ .30 ถึง .66 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพ

3.7 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) ด้วยสูตร KR-20 (บุญชม ศรีสะอาด, 2549, หน้า 80–81) พิจารณาตามเกณฑ์ดังนี้

.71–1.00 ถือว่าแบบวัดมีความเชื่อถือได้สูง

.30–.70 ถือว่าแบบวัดมีความเชื่อถือได้ปานกลาง

น้อยกว่า .30 ถือว่าแบบวัดเชื่อถือได้ต่ำ

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ทั้งฉบับเท่ากับ .81 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้สูง

3.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

## 5. แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์

แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) ใช้แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ สำหรับเด็กวัยรุ่น อายุ 12–17 ปี ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข (กรมสุขภาพจิต, 2548, หน้า 39–42) มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า

(Rating Scale) 4 ระดับ คือ ไม่จริง จริงบางครั้ง ค่อนข้างจริง และจริงมาก แบ่งเป็น 9 ด้านหลัก 9 ด้านย่อย รวม จำนวน 52 ข้อ

#### 5.1 ด้านดี ประกอบด้วย

5.1.1 การควบคุมอารมณ์ เริ่มข้อที่ 1-6 จำนวน 6 ข้อ

5.1.2 การเห็นใจผู้อื่น เริ่มข้อที่ 7-12 จำนวน 6 ข้อ

5.1.3 ความรับผิดชอบ เริ่มข้อที่ 13-18 จำนวน 6 ข้อ

#### 5.2 ด้านเก่ง ประกอบด้วย

5.2.1 การมีแรงจูงใจ เริ่มข้อที่ 19-24 จำนวน 6 ข้อ

5.2.2 การตัดสินใจการแก้ปัญหา เริ่มข้อที่ 25-30 จำนวน 6 ข้อ

5.2.3 ความรับผิดชอบ เริ่มข้อที่ 31-36 จำนวน 6 ข้อ

#### 5.3 ด้านสุข ประกอบด้วย

5.3.1 ความภูมิใจในตนเอง เริ่มข้อที่ 37-40 จำนวน 4 ข้อ

5.3.2 ความพอใจชีวิต เริ่มข้อที่ 41-46 จำนวน 6 ข้อ

5.3.3 ความรับผิดชอบ เริ่มข้อที่ 47-52 จำนวน 6 ข้อ

ลักษณะของคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ ซึ่งแต่ละช่วงคำตอบมีความหมายดังนี้

ตอบไม่จริง หมายถึง ข้อความทั้งหมดในประโยคนั้นไม่ตรงกับ

พฤติกรรมตามประสบการณ์ที่เกิดขึ้นเลย

ตอบไม่จริงบางครั้ง หมายถึง ข้อความทั้งหมดในประโยคนั้นตรงกับ

พฤติกรรมตามประสบการณ์ที่เกิดขึ้นบางครั้ง

ตอบค่อนข้างจริง หมายถึง ข้อความทั้งหมดในประโยคนั้นตรงกับ

พฤติกรรมตามประสบการณ์ที่เกิดขึ้นเกือบทุกครั้ง

ตอบจริง หมายถึง ข้อความทั้งหมดในประโยคนั้นตรงกับพฤติกรรม

ตามประสบการณ์ที่เกิดขึ้นทุกครั้ง

เกณฑ์การให้คะแนน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ข้อ 1, 4, 6, 7, 11, 12, 14, 15, 17, 20, 22, 23, 25, 28, 31,

32, 34, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50

ตอบไม่จริงให้ 1 คะแนน

ตอบจริงบางครั้ง 2 คะแนน

ตอบค่อนข้างจริง	3	คะแนน
-----------------	---	-------

ตอบจริงมาก	4	คะแนน
------------	---	-------

กลุ่มที่ 2 ข้อ 2, 3, 5, 8, 9, 11,13, 16, 18, 19, 21, 24, 26, 27, 29, 30,

33, 35, 37, 40, 45, 47, 51, 52

ตอบไม่จริงให้	4	คะแนน
---------------	---	-------

ตอบจริงบางครั้ง	3	คะแนน
-----------------	---	-------

ตอบค่อนข้างจริง	2	คะแนน
-----------------	---	-------

ตอบจริงมาก	1	คะแนน
------------	---	-------

นำแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) ของกรมสุขภาพจิต พุทธศักราช 2548 ที่ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมแล้วเสนอประธานที่ปรึกษา และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำตรวจสอบความถูกต้อง และนำไปปรับปรุงแก้ไข แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาเดื่อ เพื่อแบ่งนักเรียนตามระดับความฉลาดทาง อารมณ์เป็น 3 กลุ่ม โดยใช้เกณฑ์ร้อยละ 33 ของลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539, หน้า 248-249) คือ กลุ่มที่มีความฉลาดทางอารมณ์ระดับสูง กลุ่มที่มีความฉลาดทางอารมณ์ระดับปานกลาง และกลุ่มที่มีความฉลาดทางอารมณ์ระดับต่ำ

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่อรับหนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือการวิจัย และหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการวิจัย จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ส่งถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านบ้านนาเดื่อ และโรงเรียน นาแก้ว ที่จะทำการทดลองใช้ เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลอง

2. หลังจากได้รับอนุญาตแล้ว ผู้วิจัยเตรียมดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยคู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ทศนิยม ตามคู่มือการจัดการเรียนที่วางไว้ โดยดำเนินการ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการให้เหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง ทศนิยม และวัดความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) ของนักเรียนโดยใช้แบบสอบถาม  
ความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) ของกรมสุขภาพจิต

2.2 ดำเนินการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง  
ด้วยคู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน  
วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้ จำนวน 30 ชั่วโมง

3. เมื่อดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ จนครบ 9 ชุด ที่เตรียมไว้  
แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำการทดสอบชุดเดียวกันกับก่อนเรียน ดังนี้

3.1 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

3.2 แบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผล

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. นำคะแนนผลการวัดการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการให้เหตุผล  
ต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
ของคะแนนที่ได้จาก แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบความสามารถในการ  
ให้เหตุผล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ (E.I.) จากการเรียนโดยใช้คู่มือ  
การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน  
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนและหลังเรียน ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์  
ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน ด้วยการทดสอบค่าที (t-test Dependent Samples)

4. เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผล ระหว่างก่อนและหลังเรียน  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี  
คอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน ด้วยการทดสอบค่าที (t-test Dependent  
Samples)

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน ด้วยการทดสอบค่าที่ (t-test Dependent Samples)

6. เปรียบเทียบ การคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการให้เหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความฉลาดทางอารมณ์แตกต่างกัน ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน ใช้การวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ก่อนเรียน และหลังเรียนวิเคราะห์ ความแปรปรวนร่วมพหุคูณ (MANCOVA) ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA) และความแปรปรวน (ANOVA)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยสูตร P (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 101-104)

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

เมื่อ	P แทน	ร้อยละ
	f แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 109)

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

เมื่อ	$\bar{X}$ แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$ แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	N แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 109)

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

เมื่อ	S. D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

## 2. สถิติในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence) ระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์ ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 220)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ
	$\sum r$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ วัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

ค่าความยากง่าย คำนวณจากสูตร

$$P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

เมื่อ	P	แทน	ระดับความยากง่าย
	$R_U$	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	$R_L$	แทน	จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

$f$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำที่เท่ากัน

ค่าอำนาจจำแนก คำนวณจากสูตร

$$r = \frac{R_U - R_L}{f}$$

เมื่อ  $r$  แทน ค่าอำนาจจำแนก

$R_U$  แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

$R_L$  แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

$f$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำที่เท่ากัน

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์  
แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน  $KR_{20}$  ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$K$  แทน จำนวนข้อสอบ

$p$  แทน สัดส่วนของคนตอบถูกในแต่ละข้อ

$q$  แทน สัดส่วนของคนตอบผิดในแต่ละข้อ

$S_t^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

#### 3.1 สมมติฐานข้อ 1 เป็นการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐานที่ส่งผลต่อ  
การคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร  
ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 220)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$



3.2 สมมติฐานข้อ 2-4 เปรียบเทียบความแตกต่างการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการสอนจากคู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐานเป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกันหรือกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กันโดยใช้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 133)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t

D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.3 สมมติฐานข้อ 5 เปรียบเทียบความแตกต่างของการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการสอนจากคู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สมองเป็นฐาน ระหว่างนักเรียนที่ได้รับมีความฉลาดทางอารมณ์ต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ก่อนเรียนและหลังเรียนแยกวิเคราะห์ตัวแปรตามโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (One-way MANOVA) แปรปรวนร่วมพหุคูณทางเดียว (One-way MANCOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)