

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และวิธีการเรียนรู้แบบปกติ ในวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

##### การกำหนดประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ตำบลหนองตาก อำเภอบึงน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวน 117 คน

##### การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้หลักการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการใช้แบบทดสอบรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อทดสอบความสามารถของนักเรียนทั้ง 6 ห้องเรียน จากนั้นนำมาหาค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงกัน จึงเลือกจับสลากมา 2 ห้องเรียน เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. นำแบบทดสอบรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบทดสอบของกลุ่มงานวัดและประเมินผล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจันทบุรี เขต 2 ที่หาคุณภาพของข้อสอบมาเรียบร้อยแล้วทดสอบกับนักเรียนทั้ง 6 ห้องเรียน นำคะแนนที่ทดสอบมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วปรากฏว่าทั้ง 6 ห้อง มีคะแนนเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน ดังตาราง 6

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของนักเรียน 6 ห้องเรียน

นักเรียน คนที่	ร.ร. บ้านโพธิ์ (x)	ร.ร. คลองบอน (x)	ร.ร. คลองคต (x)	ร.ร.จางวาง (x)	ร.ร. บ้านแปง (x)	ร.ร.ราษฎร์ พัฒนาฯ (x)
1	17	16	17	14	20	23
2	13	18	18	23	25	25
3	18	16	23	25	13	20
4	22	17	23	16	15	12
5	22	23	25	19	18	10
6	25	23	18	20	16	10
7	24	14	14	23	23	16
8	20	14	16	16	17	17
9	15	17	14	15	15	17
10	15	18	16	14	18	17
11	16	25	18	22	18	19
12	17	25	20	20	16	19
13	18	25	20		19	19
14	18	17	23		19	19
15	19	18			20	20
16	20	15			25	20
17	22	19			22	20
18	17	16			14	17
19		21			23	18
20		23				18
21		21				22
22		17				25
23		12				16

ตาราง 6 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	ร.ร. บ้านโพธิ์ (x)	ร.ร. คลองบอน (x)	ร.ร.คลองคต (x)	ร.ร.จางวาง (x)	ร.ร.บ้าน แปลง(x)	ร.ร.ราษฎร์ พัฒนาฯ (x)
24		14				14
25		18				16
26						16
27						18
28						18
29						22
รวม	338	462	265	227	356	523
( $\bar{X}$ )	18.78	18.48	18.93	18.92	18.74	18.03
SD.	3.264	3.787	3.518	3.848	3.588	3.659

2. นำคะแนนสอบจากแบบทดสอบรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบทดสอบของกลุ่มงานวัดและประเมินผล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจันทบุรี เขต 2 ที่มีการหาคุณภาพของข้อสอบแล้ว ทำการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า คะแนนสอบแบบทดสอบรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 6 ห้องเรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ทำการเลือกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยวิธีการจับฉลาก ผลปรากฏว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโพธิ์ จำนวน 18 คน เป็นกลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านคลองบอน จำนวน 25 คน เป็นกลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน จำนวน 16 แผน รวม 16 ชั่วโมง

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน จำนวน 16 แผน รวม 16 ชั่วโมง
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เรื่อง เศษส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน จำนวน 30 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

### การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 16 แผน รวม 16 ชั่วโมง
  - 1.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนดังนี้
    - 1.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เกี่ยวกับคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
    - 1.1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
    - 1.1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD
    - 1.1.4 กำหนดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งการวัดผล และประเมินผล การจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ และการเรียนรู้ตามรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD
    - 1.1.5 ศึกษาพิจารณาเนื้อหาสาระ โดยศึกษาเอกสาร เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 66 - 90)
    - 1.1.6 ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่อง เศษส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 16 แผน รวม 16 ชั่วโมง โดยแต่ละแผนประกอบด้วย สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์

การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ โดยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้จะเป็นไปตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) การนำเสนอบทเรียน (Class Presentation) เป็นการนำเสนอความคิดรวบยอดใหม่หรือบทเรียนใหม่ โดยส่วนมากแล้วจะเป็นวิธีการสอนโดยตรงของผู้สอน ด้วยการบรรยาย การอภิปราย ในการนำเสนอความคิดรวบยอดหรือบทเรียน

2) การจัดกลุ่ม (Teams) จะจัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม ประกอบด้วยสมาชิกกลุ่มละ 4 - 5 คน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะแบ่งแบบความสามารถในด้านต่าง ๆ เพื่อร่วมกันศึกษาเนื้อหา และปฏิบัติตามกติกาการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในบทบาทต่าง ๆ เช่น เป็นผู้หาคำตอบ เป็นผู้สนับสนุน และเป็นผู้จับบันทึก การแบ่งกลุ่มลักษณะนี้ จุดประสงค์หลักเพื่อการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีการช่วยเหลือกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม มีการนับถือตนเองและยอมรับต่อกัน

3) การทดสอบ (Quizzes) หลังจากที่ผู้สอนได้เสนอบทเรียนไปแล้ว 1 - 2 คาบ จะมีการทดสอบผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่เปิดโอกาสให้ปรึกษากันในระหว่างทำการทดสอบ เพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว ดังนั้นผู้เรียนแต่ละคนจึงต้องมีความรับผิดชอบ ต่อตัวเองในการรับความรู้จากผู้สอนและเพื่อน

4) คะแนนพัฒนาการรายบุคคล (Individual Improvement Scores) แนวคิดหลักของการให้คะแนนแบบนี้ ก็เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนบรรลุวัตถุประสงค์ นักเรียนแต่ละคน จะมีคะแนนพื้นฐาน ซึ่งคิดมาจากคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง

5) การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม (Team Recognition) การที่กลุ่ม ได้รับรางวัลก็ต่อเมื่อกลุ่มนั้นได้รับความสำเร็จเหนือกลุ่มอื่น ซึ่งจะตัดสินด้วยคะแนนที่ได้มาจากการทำแบบทดสอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม แล้วคิดเป็นคะแนนพัฒนามาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

1.2 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง เศษส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1.2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ทั้งทางทฤษฎี ภาษา เนื้อหาและความเที่ยงตรงต่าง ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.2.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่อง เศษส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน

ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบบประเมินเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดคะแนนเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ โดยผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 72 - 74) และกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

- |   |         |                                   |
|---|---------|-----------------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเชื่อมโยง/เหมาะสมมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | มีความเชื่อมโยง/เหมาะสมมาก        |
| 3 | หมายถึง | มีความเชื่อมโยง/เหมาะสมปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | มีความเชื่อมโยง/เหมาะสมน้อย       |
| 1 | หมายถึง | มีความเชื่อมโยง/เหมาะสมน้อยที่สุด |

โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ยดังนี้

- |             |             |        |                   |
|-------------|-------------|--------|-------------------|
| คะแนนเฉลี่ย | 4.51 - 5.00 | แปลว่า | เหมาะสมมากที่สุด  |
| คะแนนเฉลี่ย | 3.51 - 4.50 | แปลว่า | เหมาะสมมาก        |
| คะแนนเฉลี่ย | 2.51 - 3.50 | แปลว่า | เหมาะสมปานกลาง    |
| คะแนนเฉลี่ย | 1.51 - 2.50 | แปลว่า | เหมาะสมน้อย       |
| คะแนนเฉลี่ย | 1.00 - 1.50 | แปลว่า | เหมาะสมน้อยที่สุด |

ผลการประเมินโดยข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นได้เป็นคะแนนเฉลี่ยของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00 - 4.60

1.2.3 ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่อง เศษส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราษฎร์พัฒนาสามัคคี ตำบลหนองตาง อำเภองิ้วน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมของภาษา เวลา เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้

1.2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 16 แผน รวม 16 ชั่วโมง

2.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 16 แผน รวม 16 ชั่วโมง โดยแต่ละแผนประกอบด้วย สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.1.4 กำหนดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งการวัดผล และประเมินผล การจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ และการเรียนรู้

2.1.5 ศึกษาพิจารณาเนื้อหาสาระ โดยศึกษาเอกสาร เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 66 - 90)

2.1.6 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 16 แผน รวม 16 ชั่วโมง โดยแต่ละแผนประกอบด้วย สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูเป็นผู้เตรียมข้อมูล ความรู้ นำมาถ่ายทอดให้แก่ผู้เรียน โดยการบรรยาย การอธิบาย แสดงเหตุผล อภิปรายซักถาม ใช้สื่อการเรียนรู้ และมีการกำหนดภาระงานให้นักเรียนปฏิบัติ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นการสอน และขั้นสรุปอภิปราย

2.2 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

2.2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ทั้งทางทฤษฎี ภาษา เนื้อหาและความเที่ยงตรงต่าง ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.2.2 ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบบประเมินเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดคะแนนค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ โดยผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 72 - 74) และกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

- |   |         |                                   |
|---|---------|-----------------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเชื่อมโยง/เหมาะสมมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | มีความเชื่อมโยง/เหมาะสมมาก        |
| 3 | หมายถึง | มีความเชื่อมโยง/เหมาะสมปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | มีความเชื่อมโยง/เหมาะสมน้อย       |
| 1 | หมายถึง | มีความเชื่อมโยง/เหมาะสมน้อยที่สุด |

โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ยดังนี้

- |                         |        |                   |
|-------------------------|--------|-------------------|
| คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 | แปลว่า | เหมาะสมมากที่สุด  |
| คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 | แปลว่า | เหมาะสมมาก        |
| คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 | แปลว่า | เหมาะสมปานกลาง    |
| คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 | แปลว่า | เหมาะสมน้อย       |
| คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 | แปลว่า | เหมาะสมน้อยที่สุด |

ผลการประเมินโดยข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นได้เป็นคะแนนเฉลี่ยของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00 - 5.00

1.2.3 ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราษฎร์พัฒนาสามัคคี ตำบลหนองตาด อำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมของภาษา เวลา เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้

1.2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง เศษส่วนและ การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้



3.1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู คู่มือวัดผลประเมินผลการศึกษา วิธีการสร้างและเขียนข้อสอบจากเอกสารต่าง ๆ วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ ที่ใช้ในการทดลองเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ลักษณะของแบบทดสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและมาตรฐานการเรียนรู้ วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ โดยศึกษาเรื่องเศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน

3.1.3 สร้างแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

ตาราง 7 แสดงการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจำนวนสาระการเรียนรู้แกนกลาง และจำนวนข้อสอบที่ใช้ได้จริง

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จำนวนข้อ						ใช้ได้จริง	
	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า		
1. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน	2	4	4	5			15	5
2. บวก ลบ คูณ การเศษส่วน		2	2				4	4
3. บวก ลบ คูณ การจำนวนคละ			1	1			2	3
4. บวก ลบ คูณ การระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ	1	2	3	3			9	6
5. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ การและการบวก ลบ คูณ การระคนของเศษส่วน	4	5	6	5			20	12
รวม	18	8	14	10			50	30

3.2 การคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.2.2 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ของเนื้อหา ตลอดจนความถูกต้อง เหมาะสมของการใช้ภาษาและข้อคำถาม ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.80 - 1.00 ในภาคผนวก ค หน้า 197

3.2.3 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนราษฎร์พัฒนาสามัคคี ตำบลหนองตาก อำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร จำนวน 29 คน เพื่อนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ดังนี้

1) หาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย เพื่อคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ โดยพิจารณาจากค่าความยากง่ายตามเกณฑ์ คือ อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และครอบคลุมเนื้อหา ได้ค่าความยากง่ายรายข้ออยู่ระหว่าง 0.28 - 0.55 ในภาคผนวก จ หน้า 202

2) หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบปรนัย เพื่อคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ โดยพิจารณาจากเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.90 ในภาคผนวก จ หน้า 202

3) หาค่าความเชื่อมั่นของของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งฉบับ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีของโลเวตต์ (บรรดล สุขปิติ. 2524 : 69) ได้ค่าเท่ากับ 0.71 ในภาคผนวก ง หน้า 204

3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้เป็นเครื่องมือ ในการวิจัยกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.1 การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ศึกษาเอกสาร คู่มือครู วิธีการสร้างแบบทดสอบ แนวการตั้งคำถาม เสริมทักษะการคิด โดยใช้คำถามแบบวิเคราะห์ความสำคัญ (แยกแยะส่วนประกอบ) วิเคราะห์ ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการ

4.1.2 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหาองค์ประกอบ ความเที่ยงตรงเชิงความสัมพันธ์ และความเที่ยงตรงเชิงหลักการ รวมทั้ง มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน จำนวน 50 ข้อ

ซึ่งเป็นข้อสอบที่ใช้วิเคราะห์ด้านองค์ประกอบจำนวน 11 ข้อ เป็นข้อสอบที่ใช้วิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์ จำนวน 21 ข้อ และเป็นข้อสอบที่ใช้วิเคราะห์ด้านหลักการจำนวน 17 ข้อ

**ตาราง 8** แสดงการสร้างข้อสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ตามจำนวนสาระการเรียนรู้แกนกลาง และจำนวนข้อสอบที่ใช้ได้จริง

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จำนวนข้อ			รวม	ใช้ได้จริง
	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	วิเคราะห์ส่วนประกอบ	วิเคราะห์หลักการ		
1. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน	3	2	4	9	5
2. บวก ลบ คูณ ทหารเศษส่วน	2	1	1	4	3
3. บวก ลบ คูณ ทหารจำนวนคละ	2	1	1	4	3
4. บวก ลบ คูณ ทหารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ	2	2	2	6	3
5. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ ทหารและการบวก ลบ คูณ ทหารระคนของเศษส่วน	12	5	9	26	16
รวม	21	11	17	50	30

4.2 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนดังนี้

4.2.1 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และนำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4.2.2 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ตรวจพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ของเนื้อหา ตลอดจนความถูกต้อง เหมาะสมของการใช้ภาษาและข้อความซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.80 - 1.00 ในภาคผนวก ค หน้า 199

4.2.3 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนราษฎร์พัฒนาสามัคคี ตำบลหนองตาตง อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี จำนวน 29 คน เพื่อนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ดังนี้

1) หาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์แบบปรนัย เพื่อคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ โดยพิจารณาจากค่าความยากง่ายตามเกณฑ์ คือ อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และครอบคลุมเนื้อหา ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.28 - 0.59 ในภาคผนวก ง หน้า 203

2) หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบปรนัย เพื่อคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ โดยพิจารณาจากเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.90 ในภาคผนวก ค หน้า 203

3) หาค่าความเชื่อมั่นของของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีของโลเวตต์ (บรรดล สุขปิติ. 2524 : 69) ได้ค่าเท่ากับ 0.71 ในภาคผนวก ง หน้า 209

4.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ระหว่างวันที่ 14 มกราคม พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2556 แบ่งการทดลองเป็น 2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ คือการจัดการรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ตามแผนการวิจัยแบบสองกลุ่ม มีการทดสอบหลังการทดลอง (Randomize Control Group Posttest-only Design) ซึ่งมีรูปแบบดังตาราง 5 (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 165 - 166)

ตาราง 9 แบบแผนการวิจัยแบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้จากการสุ่ม มีการวัดเฉพาะให้สิ่งทดลอง (Randomize Control Group Posttest-only Design)

กลุ่ม	วัดก่อนทดลอง	สิ่งทดลอง	วัดหลังทดลอง
RE <sub>1</sub>	-	X <sub>1</sub>	T <sub>E1</sub>
RE <sub>2</sub>	-	X <sub>2</sub>	T <sub>E2</sub>

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแบบแผนการวิจัย

RE <sub>1</sub>	แทน	กลุ่มทดลองได้มาด้วยการสุ่ม
RE <sub>2</sub>	แทน	กลุ่มควบคุมได้มาด้วยการสุ่ม
X <sub>1</sub>	แทน	ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD
X <sub>2</sub>	แทน	ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
T <sub>E1</sub>	แทน	การวัดตัวแปรตามหลังการทดลอง ซึ่งได้แก่ การทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง
T <sub>E2</sub>	แทน	การวัดตัวแปรตามหลังการทดลอง ซึ่งได้แก่ การทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม

ตาราง 10 ปฏิทินปฏิบัติการสอน

วัน เดือน ปี	เวลาสอนกลุ่มทดลอง	เวลาสอนกลุ่มควบคุม	เรื่อง
14 ม.ค.56	09.00 - 10.00 น.	13.00 - 14.00 น.	เศษส่วนที่เท่ากัน
15 ม.ค.56	09.00 - 10.00 น.	13.00 - 14.00 น.	การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน
18 ม.ค.56	09.00 - 10.00 น.	13.00 - 14.00 น.	การบวกเศษส่วนและการบวกจำนวนคละ
19 ม.ค.56	09.00 - 10.00 น.	13.00 - 14.00 น.	การลบเศษส่วน
20 ม.ค.56	09.00 - 10.00 น.	13.00 - 14.00 น.	การลบเศษส่วน (ต่อ)
27 ม.ค.56	09.00 - 10.00 น.	13.00 - 14.00 น.	การหารเศษส่วนและการหารจำนวนคละ
28 ม.ค.56	09.00 - 10.00 น.	13.00 - 14.00 น.	โจทย์ปัญหาการคูณ การหารเศษส่วน
1 ก.พ.56	09.00 - 10.00 น.	13.00 - 14.00 น.	โจทย์ปัญหาการคูณ การหารเศษส่วนและจำนวนคละ
4 ก.พ.56	09.00 - 10.00 น.	13.00 - 14.00 น.	การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนระคน
5 ก.พ.56	09.00 - 10.00 น.	13.00 - 14.00 น.	การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนระคน

## ตาราง 10 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เวลาสอนกลุ่มทดลอง	เวลาสอนกลุ่มควบคุม	เรื่อง
6 ก.พ.56	09.00 - 10.00 น.	13.00 - 14.00 น.	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ การเศษส่วนระคน
7 ก.พ.56	09.00 - 10.00 น.	13.00 - 14.00 น.	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ การเศษส่วนระคน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ปฐมนิเทศนักเรียน เพื่อทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ บทบาทของนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ใช้เวลาในการทดลอง 16 ชั่วโมง โดยใช้เวลาเรียนตามปกติในตารางสอนของนักเรียนวันละ 1 ชั่วโมงดำเนินการทดลองสัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 60 นาที จำนวน 4 สัปดาห์ ระหว่างวันที่ 14 มกราคม พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2556

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง ซึ่งมีการดำเนินการในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

#### 2.1 การดำเนินการในกลุ่มทดลอง

2.1.1 ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD ให้นักเรียนเข้าใจตามขั้นตอนการทดลอง

2.1.2 แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย แบบละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 เพื่อให้เกิดความสมดุล เลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขานุการของกลุ่ม

2.1.3 ครูนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งห้อง เป็นลำดับขั้นตอน โดยร่วมกันกำหนดเป้าหมายของการทำงาน

2.1.4 เลขานุการกลุ่มมารับปัญหา หนังสือ เอกสาร ใบงาน ที่จะต้องค้นคว้าภายในกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มวางแผน ประชุมแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ เพื่อปฏิบัติงานตามที่ครูมอบหมาย มาพร้อมกับการดำเนินการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร ประชุมหารือ และอภิปรายในกลุ่มของตนเอง วางแผนแก้โจทย์ปัญหา ประเมินการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อพิจารณาในแต่ละขั้นตอนว่ามีความถูกต้องสมบูรณ์เพียงใด และพิจารณาความสำเร็จของการเรียนเศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน

2.1.5 สมาชิกแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูล และเขียนเป็นรายงานกลุ่ม ตัวแทนกลุ่ม ออกมารายงานหน้าชั้นเพื่อให้กลุ่มอื่น ๆ ซักถาม

2.1.6 ครูอธิบายเพิ่มเติมในกรณีประเด็นสำคัญ แล้วร่วมกันสรุปผล นักเรียนบันทึก ความรู้เพิ่มเติมลงในสมุดบันทึก

2.1.7 สมาชิกทุกคนทำการทดสอบย่อยโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน แล้วตรวจ ให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด จดบันทึกคะแนนแต่ละกลุ่ม ในแบบบันทึกคะแนนของทีม โดยจัดเป็นตาราง แล้วนำคะแนนพัฒนาของแต่ละคนมาเฉลี่ยเพื่อมอบใบประกาศ โดยถ้าทำคะแนน ได้มากกว่าคะแนนฐาน 2 คะแนนขึ้นไป นักเรียนจะมีคะแนนพัฒนาการ 3 คะแนน ทำคะแนน ได้มากกว่าคะแนนฐาน 1 คะแนน นักเรียนจะมีคะแนนพัฒนาการ 2 คะแนน ทำคะแนนได้น้อยกว่า คะแนนฐาน 2 คะแนนขึ้นไป นักเรียนจะมีคะแนนพัฒนาการเป็น 0 คะแนน

2.1.8 ดำเนินการทดลอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD โดยใช้เวลา 16 ชั่วโมง

## 2.2 การดำเนินการทดลองในกลุ่มควบคุม

2.2.1 ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนตามวิธีการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ

2.2.2 ครูทบทวนความรู้เดิมให้กับนักเรียน

2.2.3 ครูนำเสนอความรู้ใหม่ เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยการจัดกิจกรรมจากรูปภาพ นำไปสู่การใช้สัญลักษณ์ เกี่ยวกับโจทย์ปัญหา

2.2.4 นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมตามสถานการณ์ที่กำหนด

2.2.5 ครูและนักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์หาข้อสรุปวิธีแก้ปัญหานั้นที่ถูกต้อง

2.2.6 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเศษส่วนและการแก้ โจทย์ปัญหาเศษส่วน จากหนังสือเรียน

2.2.7 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเศษส่วนและการแก้ โจทย์ปัญหาเศษส่วน เป็นการบ้าน

2.2.8 ครูประเมินผลการทำแบบฝึกทักษะการหาคำตอบเศษส่วนและ การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนจากแบบฝึกหัด และการบ้าน ถ้าผ่านจะสอนเนื้อหาใหม่ ถ้าไม่ผ่าน ทำการสอนซ่อมเสริม แล้วประเมินผลจนกว่าจะผ่านแล้วจึงดำเนินการสอนเนื้อหาใหม่ต่อไป

2.2.9 ดำเนินการทดลอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ โดยใช้เวลาสอน 16 ชั่วโมง

3. ดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วนและการแก้ โจทย์ปัญหาเศษส่วน จำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์
2. เปรียบเทียบความแตกต่างกันของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ หลังการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบที่แบบสองกลุ่มอิสระต่อกัน (t-test Independent)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สถิติพื้นฐาน

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

#### สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence)
2. หาค่าความยากง่าย (Difficulty)
3. หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)
4. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

#### สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

การทดสอบที่แบบสองกลุ่มอิสระต่อกัน (t-test Independent)