บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบหลัก "สุ จิ ปุ ลิ" เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน โดยมีรายละเอียดของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มประชากรในการวิจัย

กลุ่มประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในเครือข่ายโรงเรียนท่าตูม 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2 ที่เรียนใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ทั้งหมด 4 โรงเรียน จำนวน 140 คน โดยผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้คละกัน คือ เก่ง อ่อน และปานกลาง

2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองไม้ถี่ ตำบลหนองเมธี อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ เครือข่ายโรงเรียนท่าตูม 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2 ที่เรียนใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ทั้งหมด 1 ห้องเรียน จำนวน 16 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้คละกัน คือ เก่ง อ่อน และปานกลาง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบหลัก "สุ จิ ปุ ลิ" เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 แผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 ข้อ

วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบหลัก "สุ จิ ปุ ลิ" เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ตามลำดับดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบหลัก "สุ จิ ปุ ลิ" เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.3 วิเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้ และมาตรฐานตัวชี้วัด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้ และมาตรฐานตัวชี้วัด เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	แผนการจัดการเรียนรู้ที่
1. เศษส่วน	ค 1.1 ม.1/1	2	1
2. การเปรียบเทียบเศษส่วน	ค 1.1 ม.1/1	2	2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	แผนการจัดการเรียนรู้ที่
3. การบวกและการลบเศษส่วน	ค 1.2 ม.1/2ค	2	3
4. การคูณเศษส่วน	1.2 ม.1/2	2	4
5. การหารเศษส่วน	ค 1.2 ม.1/2	2	5
6. การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน	ค 1.2 ม.1/2	2	6
7. โจทย์ปัญหาเศษส่วน	ค 1.2 ม.1/2	2	7
รวม		14	7

1.3 ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และหลัก "สุ จิ ปุ ลิ"

1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 2 ชั่วโมง ต่อแผน จำนวน 7 แผน รวมเป็น 14 ชั่วโมง ที่สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบหลัก "สุ จิ ปุ ลิ" โดยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยสาระสำคัญ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนเสร็จแล้วเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาให้คำเสนอแนะด้านความถูกต้องเหมาะสม ความครอบคลุมเนื้อหา

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมกับแบบประเมิน ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้นั้น มีลักษณะการประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ ริเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2541 : 95 – 100)

คะแนน 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนน 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.6.1 อาจารย์อภิชัย แพนพา วท.ม. (คณิตศาสตร์) อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.6.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ซุยกระเดื่อง กศ.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างเครื่องมือ

1.6.3 อาจารย์ ดร.นิคม ชมภูหลง DODT (Doctor Oranization Development and Transformation) อาจารย์พิเศษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้

โดยผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

1.7.1 ควรมีการปรับจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาในบางแผน

1.7.2 กิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีความชัดเจน สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรักติวิสต์ ประกอบหลัก "สุ จิ ปุ ลิ"

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาสาระ มาตรฐานและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากหลักสูตรสถานศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้แกนกลาง และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เศษส่วน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.3 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้แบบอิงเกณฑ์

2.4 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาดังนี้

2.4.1 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ และเลือกใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง 30 ข้อ โดยได้จากการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจำนวนข้อสอบกับสาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ดังตารางที่ 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจำนวนข้อสอบกับสาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
1. เศษส่วน	ค 1.1 ม.1/1	6	4
2. การเปรียบเทียบเศษส่วน	ค 1.1 ม.1/1	5	3
3. การบวกและการลบเศษส่วน	ค 1.2 ม.1/2	10	7
4. การคูณเศษส่วน	ค 1.2 ม.1/2	6	4
5. การหารเศษส่วน	ค 1.2 ม.1/2	6	4
6. การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน	ค 1.2 ม.1/2	7	5
7. โจทย์ปัญหาเศษส่วน	ค 1.2 ม.1/2	5	3
รวม		45	30

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

2.5.1 ข้อสอบบางข้อยังไม่สามารถวัดตามตัวชี้วัดได้ชัดเจน ควรแก้ไขให้ชัดเจน

2.5.2 ข้อสอบบางข้อมีความสลับซับซ้อน ยากต่อการหาคำตอบเกินไป ควรปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม แล้วนำแบบทดสอบ พร้อมแบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบเนื้อหา และตัวชี้วัด โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

ให้ + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตัวชี้วัด

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตัวชี้วัด

ให้ – 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตรงตัวชี้วัด

2.6 นำผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับตัวชี้วัดโดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 221) เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบที่ดัชนีความ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับตัวชี้วัด โดยเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่า IOC เท่ากับ 0.67 – 1.00

2.7 นำแบบทดสอบที่เลือกไว้มาทดลองใช้ (Try – Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านหนองไม้ถี่ ตำบลหนองเมธี อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 12 คน ที่เคยเรียนเรื่องเศษส่วนมาแล้ว และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อนำคะแนนสอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

2.8 หาคุณภาพแบบทดสอบรายข้อโดยการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) และหาค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ โดยใช้วิธีของเบรนแนน (Brennan)

2.9 คัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 และค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 โดยได้ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) เท่ากับ 0.33 – 0.83 และ ค่าความยาก (P) เท่ากับ 0.33 – 0.83

2.10 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบตามวิธีของโลเวท (Lovett) ซึ่งได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

2.11 ดำเนินการพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อเป็นแบบทดสอบที่จะนำไปทดลองจริงต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในกาสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

3.1 ศึกษา ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

3.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

3.3 ศึกษาลักษณะคำถามปลายเปิด การสร้างคำถาม และเกณฑ์การให้คะแนน

3.4 สร้างแบบทดสอบแบบอัตนัยที่วัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ

3.5 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) ตามเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของ เยาวพร วรรณทิพย์ (2548 : 57 ; อ้างอิงมาจาก จิราภร สำเร็จ. 2551 : 56 – 57) ซึ่งแบ่งออก เป็น 3 ด้าน คือ ด้านภาษาทางคณิตศาสตร์ (Language of mathematics) ด้านการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Representation) และด้านความชัดเจนของการนำเสนอ (Clarity of Presentation) ดังตารางที่ 6

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 6 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

ด้านที่ 1 ภาษาทางคณิตศาสตร์ (Language of mathematics)	
คะแนน	ความหมาย
2	ใช้ภาษา คำศัพท์ สัญลักษณ์ (เครื่องหมาย) ทางคณิตศาสตร์ แทนข้อความได้ถูกต้องทั้งหมด และอธิบายเพื่อสื่อความหมายได้ถูกต้องชัดเจน
1	ใช้ภาษา คำศัพท์ สัญลักษณ์ (เครื่องหมาย) ทางคณิตศาสตร์ แทนข้อความได้บางส่วน และอธิบายเพื่อสื่อความหมายได้แต่ไม่ชัดเจน
0	ใช้ภาษา คำศัพท์ สัญลักษณ์ (เครื่องหมาย) ทางคณิตศาสตร์ แทนข้อความผิด ไม่มีการอธิบายเพื่อสื่อความหมาย
ด้านที่ 2 การแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Representation)	
คะแนน	ความหมาย
2	เขียนอธิบายวิธีคิดในการแก้ปัญหา โดยอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการดำเนินการ และอธิบายสรุปคำตอบได้อย่างถูกต้องชัดเจน
1	เขียนอธิบายวิธีคิดในการแก้ปัญหา โดยอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการดำเนินการ และอธิบายสรุปคำตอบได้เพียงบางส่วน
0	ไม่มีการเขียนอธิบายวิธีคิดในการแก้ปัญหา และอธิบายสรุป
ด้านที่ 3 ความชัดเจนของการนำเสนอ (Clarity of Presentation)	
คะแนน	ความหมาย
2	การนำเสนอชัดเจนสมบูรณ์ (เป็นระบบ สมบูรณ์ มีรายละเอียดครบ) มีการใช้แผนภาพ แผนภูมิ ประกอบการนำเสนอได้สมบูรณ์ชัดเจน
1	การนำเสนอชัดเจนสมบูรณ์ (เป็นระบบ สมบูรณ์ มีรายละเอียดครบ) ไม่มีการใช้แผนภาพ แผนภูมิ ประกอบการนำเสนอได้สมบูรณ์ชัดเจนในบางส่วน
0	การนำเสนอไม่ชัดเจนสมบูรณ์ชัดเจน (สับสน ไม่สมบูรณ์ ขาดรายละเอียดครบ) ไม่มีการใช้แผนภาพ แผนภูมิ ประกอบการนำเสนอ

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนนให้ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม และเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.6.1 โจทย์ปัญหาควรระบุชื่อตัวละครของสถานการณ์ให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น ชื่อของผู้เรียน ชื่อการ์ตูน หรือชื่อดาราที่ผู้เรียนรู้จัก

3.6.2 โจทย์ปัญหาควรใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ผู้เรียนคุ้นเคย

3.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนน พร้อมแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ทำการตรวจและประเมินความสอดคล้องระหว่างประเด็นประเมินกับนิยามศัพท์เฉพาะ ซึ่งได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อจึงไม่ได้ปรับปรุง

3.8 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try Out) เพื่อวิเคราะห์รายข้อของแบบแบบทดสอบปลายเปิดที่วัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เพื่อสำรวจความชัดเจนทางด้านภาษาและความเป็นไปได้ของเกณฑ์การให้คะแนน หาความเหมาะสมของเวลาในการทำแบบทดสอบ

3.9 หาคุณภาพแบบทดสอบรายข้อโดยการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบ จำนวน 5 ข้อ โดยใช้วิธีของวิทเนย์และซาเบอร์ (Whitney and Sabers) โดยมีค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.46 – 0.58 และค่าความยาก (p) เท่ากับ 0.50 – 0.58

3.10 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) โดยมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (α) เท่ากับ 0.86

3.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ เก็บข้อมูลในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิธีดำเนินการทดลอง

แบบแผนการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยใช้แบบแผนกึ่งทดลองแบบ Non-Equivalent Control Group Pretest Posttest Design (สุรวาท ทองบุ. 2553 : 61) ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แบบแผนกึ่งทดลองแบบ Non-Equivalent Control Group Pretest Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลองกิจกรรมการเรียนรู้	ทดสอบหลังเรียน
E	O_1	X	O_2

E แทน กลุ่มตัวอย่าง

O_1 แทน แบบทดสอบก่อนเรียน

X แทน ทดลองกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิตส์ ประกอบหลัก "สุ จิ ปุ ลิ"

O_2 แทน แบบทดสอบหลังเรียน

ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 7 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง โดยทำการทดลองในเวลาเรียนปกติ ทั้งนี้ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนและหลังเรียน

ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองไม้ถี่ ตำบลหนองเมธี อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 16 คน โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เสนอต่อผู้อำนวยการโรงเรียนเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ฉบับก่อนการทดลอง

3. ทำการทดลองสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบหลัก "สุ จิ ปุ ลิ" เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้

4. หลังทำการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ฉบับหลังการทดลอง

5. ผู้วิจัยนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนและทำการวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิตส์ ประกอบหลัก "สุ จิ ปุ ลิ" โดยคำนวณค่า E_1 และ E_2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังการทดลองด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำการทดสอบวิลคอกซัน (Wilcoxon Sigend – Rank Test)

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง โดยทำการทดสอบวิลคอกซัน (Wilcoxon Sigend – Rank Test)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตรดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตรดังนี้

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

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum fx$ แทน ผลรวมของความถี่คูณคะแนน

N แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตรดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

$\sum X$ แทน จำนวนของเครื่องมือวัด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ

N แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับแบบทดสอบรายข้อ

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาค่าความยาก (Difficulty : P) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ความยาก

R แทน จำนวนคนตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination : B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ข้อโดยใช้สูตรของ Brennan ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้รอบรู้ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้ที่ตอบถูก

N_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้

N_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Riliabiltiy) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ โดยใช้สูตรของ Lovett ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k\sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1)\sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

X_i แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

$\sum X_i$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกคน

$\sum X_i^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.5 การหาค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) รายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของวิทเนย์และซาเบอร์ (Whitney and Sabers) (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 : 147-148)

$$p = \frac{S_h + S_l - (n_t)(X_{min})}{n_t(X_{max} - X_{min})}$$

$$r = \frac{S_h - S_l}{n_h(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ S_h แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง

S_l แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ

X_{max} แทน คะแนนสูงสุดที่ได้

X_{min} แทน คะแนนต่ำสุดที่ได้

n_t แทน จำนวนคนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

n_h แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.6 หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Riliabiltiy) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์โดยใช้สัมประสทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach' s α - Coefficient) ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 282)

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

เมื่อ α แทน จำนวนข้อสอบ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม t

2.7 การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร (E_1/E_2) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดท้ายแผนทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมจากการทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อหาความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียนหาได้จากสถิติ Nonparametric Wilcoxon Signed – Ranks Test