

## วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดกับวิธีการสอนตามแนวทางของ สสวท. ดังนั้นเพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแยกศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากร
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. แบบแผนการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. วิธีดำเนินการทดลอง
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนบ้านย่านตาขาวในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอย่านขาว จังหวัดตรัง จำนวน 128 คน

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเลือกแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนบ้านย่านตาขาว สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ

ย่านคาขาว จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 60 คน การแยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้วิธีการสุ่มแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling) รายละเอียดดังตาราง 5

ตาราง 5 การจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างและจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	ได้รับการสอน	จำนวน (คน)
กลุ่มทดลอง	โดยวิธีสอนที่ใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด	30
กลุ่มควบคุม	โดยวิธีสอนตามแนวทางของ สสวท.	30

### แบบแผนการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยในเชิงทดลองแบบการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ที่มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแบบสุ่มอย่างง่าย (Randomized Control Group Pretest-Posttest Design) (ทวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 60 - 62) มีลักษณะการทดลองดังนี้

ตาราง 6 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
RE	$T_1$	X	$T_1$
RC	$T_2$	$\sim X$	$T_2$

เมื่อ R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Assignment)

X แทน การจัดการกระทำหรือการให้ตัวแปรทดลอง (Treatment)

~X แทน ไม่มีการจัดกระทำหรือการให้ตัวแปรทดลอง (Treatment)

E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

C แทน กลุ่มควบคุม (Control Group)

T<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

T<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองสอนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คาบ คาบละ 20 นาที โดยจัดคาบเวลาการสอนสลับกันระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ดังรายละเอียดในตาราง 7

ตาราง 7 เวลาทดลอง

วัน	เวลา	13.30 – 14.30 น.	14.30 – 15.30 น.
	จันทร์		กลุ่มทดลอง
อังคาร		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
พุธ		กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
พฤหัสบดี		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
ศุกร์		กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

#### 1. แผนการสอนที่ใช้สอนกลุ่มทดลอง

แผนการสอนคณิตศาสตร์ แบบวิธีสอนที่ใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด เป็นแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความคิดรวบยอด หลักการ และเนื้อหาจากแผนการสอนในเรื่องเศษส่วนตามคู่มือครูของสสวท. มาสร้างตามกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดที่มีการใช้สื่อรูปธรรมเสนอเป็นตัวอย่างและไม่ใช้ตัวอย่างไปกระตุ้น

ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิด รวบรวมและสามารถสังเกตุ เปรียบเทียบหาสาเหตุต่าง ๆ มาสรุปเป็นความหมายของความคิดรวบยอดนั้น ๆ ได้ด้วยตนเอง แล้วจึงให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ตามกิจกรรม ขั้นตอนของ สสวท. ต่อไป จำนวน 10 แผน ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครุคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ตามคู่มือครุคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งจัดทำขึ้นโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเรื่องเศษส่วน ออกมาเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย และแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ ให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้แต่ละครั้ง ครั้งละ 3 คาบ 60 นาที และให้ครบ 30 คาบ

1.4 เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่สอนในแต่ละครั้ง

1.5 เขียนแผนการสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนมีรูปแบบตามแนววิธีสอนตามแนวทางของ สสวท. ที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดอยู่ในขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.5.1 หัวข้อ

1.5.2 เวลา

1.5.3 สารสำคัญ

1.5.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งแบ่งได้เป็น

1.5.4.1 จุดประสงค์ปลายทาง

1.5.4.2 จุดประสงค์นำทาง

1.5.5 กิจกรรมการเรียนการสอน

1.5.6 สื่อการเรียนการสอน

1.5.7 การวัดผลและประเมินผล

1.6 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาตรวจแก้ไข แล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 คน ช่วยตรวจ

พิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมและสื่อการเรียนการสอนกับเนื้อหาที่ใช้สอนแต่ละครั้ง ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยเสนอดังนี้

- 1.6.1 ความชัดเจนและความถูกต้องของเนื้อหา
- 1.6.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.6.3 ความสอดคล้องของเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนการสอน
- 1.6.4 ความสอดคล้องของเนื้อหากับสื่อการเรียนการสอน
- 1.6.5 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดผลและประเมินผล

1.7 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วทุกแผน ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนบ้านตะเสะ สังกัดสำนักงานการศึกษาจังหวัดตรัง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้สอน สื่อการเรียน และกิจกรรมที่ใช้สอน

1.8 นำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แล้วจึงนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

## 2. แผนการสอนที่ใช้สอนกลุ่มควบคุม

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้สำหรับกลุ่มควบคุม โดยวิธีสอนตามแนวทางของ สสวท. มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งจัดทำขึ้นโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเรื่องเศษส่วน ออกมาเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย และแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ ให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้แต่ละครั้ง ครั้งละ 3 คาบ 60 นาที และให้ครบ 30 คาบ

2.4 เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่สอนในแต่ละครั้ง

2.5 จัดทำแผนการสอนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมสำหรับเนื้อหาที่กำหนดไว้ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.5.1 หัวข้อ

2.5.2 เวลา

2.5.3 สาระสำคัญ

2.5.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งแบ่งได้เป็น

2.5.4.1 จุดประสงค์ปลายทาง

2.5.4.2 จุดประสงค์นำทาง

2.5.5 กิจกรรมการเรียนการสอน

2.5.6 สื่อการเรียนการสอน

2.5.7 การวัดผลและประเมินผล

2.6 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาตรวจแก้ไขเกี่ยวกับการเขียนแผนการสอนให้ถูกต้องตามขั้นตอนของวิธีสอนตามแนวทางของ ศสวท. แล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 คน ช่วยตรวจพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมและสื่อการเรียนการสอนกับเนื้อหาที่ใช้สอนแต่ละครั้ง ความเกณฑ์ที่ผู้วิจัยเสนอ ดังนี้

2.6.1 ความชัดเจนและความถูกต้องของเนื้อหา

2.6.2 ความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.6.3 ความสอดคล้องของเนื้อหา กับกิจกรรมการเรียนการสอน

2.6.4 ความสอดคล้องของเนื้อหา กับสื่อการเรียนการสอน

2.6.5 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดผลและประเมินผล

2.7 นำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แล้วจึงนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มควบคุมในการวิจัย

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) วิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของ ชาวาล แพร์ตกุล (2520 : 1 - 405) หนังสือการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการของ บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2527 : 1 - 211) หนังสือการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529 : 1 - 371) และหนังสือเทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ของ ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 1 - 360)

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหาที่นำมาทดลองจากคู่มือครุคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2531) โดยขอความร่วมมือจากครูที่มีประสบการณ์ในด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับ ประถมศึกษาอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 3 คน ช่วยตรวจสอบความถูกต้อง (ดังรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 94)

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยอาศัยตารางวิเคราะห์หลักสูตรจำนวน 40 ข้อ แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาตรวจแก้ไขให้ถูกต้องตามหลักการ

วัดผล แล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผลในวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 5 คน ช่วยตรวจพิจารณาความเหมาะสมและตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) ว่า ข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางการวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญเจิด ภิญโญนนคพหม. 2527 : 67 - 71)

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์นั้นหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) (ภาคผนวกหน้าที่ 90) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ตั้งแต่ .50 ขึ้นไปได้จำนวน 40 ข้อ แล้วนำข้อทดสอบที่ได้รับการตรวจจาก ผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองทดสอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดท่าพญา โรงเรียนบ้านย่านดาขาว โรงเรียนบ้านหนองยายแหมม และโรงเรียนบ้านตะเส๊ะ ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตรัง ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและได้เรียนเรื่องเศษส่วนไปแล้ว จำนวน 100 คน

3.5 นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนแบบให้น้ำหนักคะแนนศูนย์ - หนึ่ง (Zero - One Method) คือข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบในข้อเดียวกัน ให้ 0 คะแนน

3.6 นำผลข้อ 3.5 มาวิเคราะห์รายข้อ หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยวิธีการแจกแจงแบบที (t - Distribution) แบบใช้เทคนิค 50 % แล้ว คัดเลือกข้อที่มีความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.2 – 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ค่าที่ (t) ที่คำนวณได้มากกว่าค่าที่ (t) ในตารางที่ระดับนัยสำคัญ .05 ขึ้นไปได้จำนวน 32 ข้อ (ดัง รายละเอียดในภาคผนวกหน้า 90)

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกตามเกณฑ์ในข้อ 3.6 จำนวน 32 ข้อ ไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดท่าพญา โรงเรียนบ้านย่านดาขาว โรงเรียนบ้านหนองยายแถม และโรงเรียนบ้านตะเส๊ะในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตรัง ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและได้เรียนเรื่องเศษส่วนไปแล้ว จำนวน 100 คน แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์ ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.88

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ทดสอบความเชื่อมั่นแล้วจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้วัดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการวิจัย

#### 4. แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดจาก หนังสือเทคนิคการวิจัยทางการศึกษาของ สัตน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 154 – 191)

4.2 สร้างแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ลักษณะของแบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ช่อง จำนวน 15 ข้อ โดยปรับปรุงจากแบบวัดความสนใจของสุรางค์ เนียมฉาย (2532 : 140 - 141) ให้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด แล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผลในวิชา คณิตศาสตร์จำนวน 5 คน ช่วยพิจารณาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขภาษาให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5

4.3 นำแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงภาษาแล้วไปทดลองทดสอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดท่าพญา โรงเรียนบ้านย่านดาขาว



โรงเรียนบ้านหนองยายแถม และโรงเรียนบ้านตะเส๊ะในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา  
จังหวัดศรีสะเกษ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

4.4 นำแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์จากข้อ 4.3 มาตรวจให้คะแนน กรณีที่  
ข้อความพาดพิงไปในทางที่ดี กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ช่องที่เป็นจริงมากที่สุดมาก 5  
คะแนน เป็นจริงมาก 4 คะแนน เฉย ๆ 3 คะแนน เป็นจริงน้อย 2 คะแนน และไม่เป็นจริง  
เลย 1 คะแนน ส่วนข้อความที่พาดพิงไป ในทางที่ไม่ดี ก็ให้คะแนนกลับกันคือ ช่วงที่เป็น  
จริงมากที่สุดมาก 1 คะแนน เป็นจริงมาก 2 คะแนน เฉย ๆ 3 คะแนน เป็นจริงน้อย 4  
คะแนน และไม่เป็นจริงเลย 5 คะแนน ตามลำดับ

4.5 นำผลการตรวจให้คะแนนของแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ในข้อ 4.4  
มาหาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยวิธีการแจกแจงแบบที ( $t$ -Distribution) แล้วเลือกข้อที่มีค่า  
อำนาจแบบใช้เทคนิค 50 % ด้วยนำคะแนนที่ตรวจแล้วมาจัดเรียงลำดับจากคะแนนสูงมายัง  
คะแนนต่ำสุด แล้วแยกนักเรียนออกเป็น 50 % ที่ได้คะแนนสูง และ 50 % ที่ได้คะแนนต่ำ นำ  
ค่าเฉลี่ยรายข้อของทั้งสองกลุ่ม มาทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้วิธีการทางสถิติแบบที  
( $t$ -test) ที่ระดับ .05 แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ค่าที ( $t$ ) ที่คำนวณได้  
มากกว่าค่าที ( $t$ ) ในตารางที่ระดับนัยสำคัญ .05 ขึ้นไป (ดังรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 92)  
นำมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของ ครอนบัค ได้  
ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ 0.72

4.6 นำแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้หาความเชื่อมั่นแล้ว จัด  
ทำเป็นฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้วัดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการวิจัย

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ถึง  
ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ เพื่อขอความ  
ร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2 ขอนหนังสือจากผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ ถึงอาจารย์ใหญ่โรงเรียน  
บ้านทุ่งยาว สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอปะเหลียน เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บ  
รวบรวมข้อมูล และทำการทดลอง โดยกำหนด วัน เวลา ที่ไปทดลอง

3. ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 เพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการทดลองสอนตามกระบวนการในแผนการสอนตามวันและเวลาที่กำหนดไว้
4. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยการสอนตามกระบวนการในแผนการสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจนครบ 10 ครั้ง ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลองด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทำการวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
5. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน
6. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และข้อมูลจากแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลอง และเปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
7. นำผลการวิเคราะห์มาสรุปและอภิปรายผล

### วิธีดำเนินการทดลอง

1. ก่อนดำเนินการทดลอง
  - 1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย แผนการสอน ตารางสอน สื่อการสอน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
  - 1.2 เตรียมห้องทดลอง เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมทดลองสอน ผู้วิจัยใช้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนบ้านย่านดาขาว
  - 1.3 เตรียมนักเรียนที่รับการทดลอง โดยการสุ่มนักเรียนแบบอย่างง่าย เพื่อแบ่งเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
  - 1.4 ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และบันทึกผลการทดสอบไว้เป็นคะแนนสอบก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในเนื้อหาวิชาเดียวกัน จุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกัน และระยะในการทดลองเท่ากัน คือกลุ่มละ 30 คาบ คาบละ 20 นาที แต่ใช้วิธีสอนต่างกัน ดังนี้

- 2.1 กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด
- 2.2 กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนตามแนวทางของ สสวท.
3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดของการทดลอง
  - 3.1 ทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
  - 3.2 วัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
4. ตรวจสอบผลการสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม SPSS/PC<sup>+</sup> (Statistical Package for the Social Sciences / Personal Computer Plus) ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ตรวจสอบเรียบร้อยและความถูกต้องของข้อมูลในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน และแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. วิเคราะห์ข้อมูล
  - 2.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ในส่วนที่เป็นข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนแต่ละคน
  - 2.2 หาคะแนนเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนที่วัดได้จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อนำเสนอเป็นตาราง
  - 2.3 ทดสอบค่าที (t-test) แบบอิสระ (Independent) ของคะแนนที่วัดได้จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่วัดได้จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มหลังการทดลอง

2.4 ทดสอบค่าที (t-test) แบบไม่อิสระ (Dependent) ของคะแนนที่วัดได้จาก  
ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเพื่อทดสอบความ  
แตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่วัดได้

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยคำนวณจากสูตร (Norušis, 1983 :38)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย  
 $\sum_{i=1}^N$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนคำนวณจากสูตร (Norušis, 1983 : 39)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N-1}}$$

เมื่อ  $S$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน  
 $X_i$  แทน คะแนนแต่ละตัวในกลุ่มตัวอย่าง  
 $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

3. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงจุดประสงค์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีสูตร  
ดังนี้ (Rovinelli and Hambleton, 1978 : 34 – 37 อ้างถึงใน บุญเชิด ภิญญไญอนันต์พงษ์, 2527  
: 67 -70)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Item - Objective Congruence)
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ กับเนื้อหาวิชาทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

4. หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดังนี้ (Hopkins and Antes, 1985 : 249 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539 : 184)

$$P_E = \frac{N_r}{N_t}$$

เมื่อ	$P_E$	=	ดัชนีค่าความง่าย
	$N_r$	=	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
	$N_t$	=	จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น

5. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีของการแจกแจงค่าที่ t (t-Distribution) (Edwards, 1957 : 152 - 154)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

$t$	แทน ค่าคะแนนอำนาจจำแนกของข้อสอบ
$\bar{X}_H$	แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
$\bar{X}_L$	แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
$S_H^2$	แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
$S_L^2$	แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
$n_H$	แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
$n_L$	แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์ ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (Norušis,1990 :B-191)

$$\alpha = \frac{kr}{1 + (k-1)r}$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	$k$	แทน จำนวนข้อของเครื่องมือทั้งฉบับ
	$r$	แทนค่าเฉลี่ยของความสัมพันธ์ระหว่างข้อ

7. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ การทดสอบค่าที (t-test) ชนิดข้อมูลไม่สัมพันธ์กัน (Independent Samples) (Norušis,1990 :B-5)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_1^2 / N_1 + S_2^2 / N_2}}$$

เมื่อ	$\bar{X}_1$	แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	$\bar{X}_2$	แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
	$N_1$	แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$N_2$	แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
$S_1^2$	แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
$S_2^2$	แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

8. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการก่อนทดลองและการหลังทดลอง โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดข้อมูลเป็นรายคู่ (t-Dependent) (Norušis, 1990 : B-8)

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}} / \sqrt{N}}$$

เมื่อ	$\bar{D}$	แทน ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแต่ละกลุ่ม
	$S_{\bar{D}}$	แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละกลุ่ม
	N	แทน จำนวนคู่