

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ซึ่งมีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยที่จะนำเสนอ ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ขั้นตอนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยให้ความสนใจผลการใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จึงกำหนดขั้นตอนการวิจัยดังนี้

- ขั้นที่ 1 กำหนดเนื้อหา
- ขั้นที่ 2 ออกแบบการเรียนการสอน
- ขั้นที่ 3 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัย
- ขั้นที่ 4 ดำเนินการทดลอง
- ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูล และรายงานผลการทดลอง

รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดเนื้อหา มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

- (1) วิเคราะห์หลักสูตรจากหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 )

- (2) วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากคู่มือครู และ

หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

(3) กำหนดหน่วยการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ให้เหมาะสมกับ เวลา  
12 คาบ

(4) กำหนดจุดประสงค์ปลายทาง ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์หลักสูตรของ  
รายวิชาและของคำอธิบายรายวิชา

ขั้นที่ 2 ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน

(1) นำจุดประสงค์ปลายทาง เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มาเขียนเป็น  
จุดประสงค์นำทาง

(2) ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์นำทาง  
ตามขั้นตอนวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

(3) จัดและทำสื่อการเรียนการสอน ได้แก่ แผนภูมิ ไบงาน ไบแบบฝึกหัด ที่  
ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นที่ 3 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัย

(1) แผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน จำนวน 8 แผน

(2) แผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบปกติ จำนวน 8 แผน

(3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ  
ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์  
ทางด้านพุทธิพิสัย

(4) แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน  
ประมาณค่า 4 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ

(5) นำแผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ได้พัฒนาขึ้นไปหา  
คุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ได้ประเมินความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ใน  
แผนการสอนการลำดับขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและ องค์ประกอบของ แผนการสอน  
ด้วยแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ตัวเลือก นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

(6) นำแผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบปกติไปหาคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน  
การสอนคณิตศาสตร์ ได้ประเมินความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในแผนการสอน การลำดับขั้น การ  
จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยแบบประเมิน แบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ตัวเลือก

(7) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

1) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น  
จำนวน 20 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดสอบกับ นักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัว อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 60 คน  
ที่ผ่านการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละแล้ว นำผลมาหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบ วัด  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(8) แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

1) นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขึ้น  
จำนวน 24 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

2) นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไปสอบถามนักเรียน ชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัว อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 50 คน  
แล้วนำมาหาค่า คุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) สุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ( Simple Random Sampling)  
(2) ทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับแบบวัดเจตคติต่อ  
วิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

(3) ดำเนินการสอนโดยกลุ่มทดลอง ใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน ที่ผู้วิจัย  
ได้พัฒนาขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุม ใช้วิธีสอนแบบปกติ

(4) ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ  
แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูล และรายงานผลการทดลองใช้

(1) นำคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนและ แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มาหาค่าสถิติพื้นฐาน

(2) วิเคราะห์ผลการทดสอบก่อนเรียน และ หลังเรียนที่ได้จากการทดสอบด้วย  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามกระบวนการทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

(3) วิเคราะห์ผลจากแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน และ หลัง  
เรียนด้วยกระบวนการทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

(4) รายงานผลการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน วิชาคณิตศาสตร์  
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการนำข้อมูลที่ได้  
จากการทดลองมาเขียนรายงานอย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งอภิปรายผลการทดลอง เสนอ  
ข้อเสนอแนะที่จะนำไปพัฒนาการเรียนการสอน ดังแผนภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการวิจัย การพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์ ที่ใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนหนองบัว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 3 จำนวน 7 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 350 คน

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนหนองบัว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 3 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และ กลุ่มควบคุม 1 ห้อง มีจำนวนนักเรียนห้องละ 45 - 50 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ( Simple Random Sampling) ดังนี้

- (1) ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนหนองบัว สังกัดสภามัธยมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 7 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 350 คน
- (2) ทำการสุ่มครั้งที่ 1 สุ่มห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน จากกลุ่มตัวอย่าง 7 ห้องเรียน ด้วยวิธีจับสลาก ได้ห้องเรียน ม. 2/1 และ ม. 2/2
- (3) ทำการสุ่มครั้งที่ 2 สุ่มห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน ให้เป็นกลุ่มทดลองอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ด้วยวิธีจับสลากได้ห้อง ม. 2/1 เป็นกลุ่มทดลอง มีจำนวนนักเรียน 50 คน และ ม. 2/2 เป็นกลุ่มควบคุม มีจำนวนนักเรียน 47 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องผลการใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรวมทั้งสิ้น 4 ฉบับ ดังต่อไปนี้

1. แผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ
  2. แผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบปกติ
  3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  4. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
- ซึ่งมีรายละเอียดในการพัฒนาเครื่องมือแต่ละฉบับดังนี้

## 1. แผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

### (1) ลักษณะของแผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

แผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 แผน รวม 12 คาบ คาบละ 50 นาที โดยการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนตามวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน 4 ขั้นตอน คือ ขั้นสังเกต ขั้นอธิบาย ขั้นพยากรณ์ทดสอบ และ ขั้นนำไปใช้

แผนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบที่สำคัญ 6 ประการ ดังนี้

- 1) ส่วนนำซึ่งประกอบด้วยชื่อรายวิชา ชั้นที่สอน ชื่อหน่วย/หน่วยย่อย เรื่อง/จำนวนคาบและวันเวลาที่สอน
- 2) สาระสำคัญ สรุปเนื้อหาที่สำคัญในแผนการสอนหนึ่ง ๆ
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งออกเป็นจุดประสงค์ปลายทาง และจุดประสงค์นำทาง
- 4) กิจกรรมการเรียนการสอน
  1. ขั้นสังเกต
  2. ขั้นอธิบาย
  3. ขั้นพยากรณ์และทดสอบ
  4. ขั้นนำไปใช้
- 5) สื่อการเรียนการสอน
- 6) การวัดผลประเมินผล

### (2) ขั้นตอนการสร้างแผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

ในการสร้างแผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ มีดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหาจุดประสงค์และเวลาเรียน ซึ่งแสดงได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาจุดประสงค์และเวลาเรียน

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (คาบ)
อัตราส่วนและร้อยละ	เพื่อให้นักเรียนสามารถ	
1. อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน	1. เขียนอัตราส่วนในรูปอัตราส่วนและเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณและหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดได้	2
2. อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	2. เขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนและ เปรียบเทียบจำนวนได้	1
3. สัดส่วน	3. นำความรู้ความเข้าใจในการหาค่าตัวแปร ที่กำหนดให้เขียนในรูปสัดส่วน และเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ ในรูปสัดส่วน ไปใช้แก้โจทย์ที่กำหนดให้ได้ หาค่าตัวแปรที่กำหนดในรูปสัดส่วนได้	3
4. ร้อยละ	4. นำความรู้ความเข้าใจในการเปลี่ยนร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วน อัตราส่วน หรือทศนิยมไป แก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้	6
	รวม	12

2) กำหนดแผนการสอนให้สอดคล้องกับ เนื้อหา จุดประสงค์ และเวลา  
ที่ใช้สอนดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงการกำหนดการสอน

เนื้อหา	จุดประสงค์	เวลา (คาบ)	จำนวน แผน
1. อัตราส่วนแทน ปริมาณ	จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถเขียนอัตราในรูปอัตราส่วนและ เขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณได้ จุดประสงค์นำทาง 1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของอัตราและ อัตราส่วนได้ถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถเขียนอัตราในรูปอัตราส่วน ได้ถูกต้อง 3. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทน การเปรียบเทียบปริมาณได้ถูกต้อง	1	1
2. อัตราส่วนที่เท่ากัน	จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่ กำหนดได้ จุดประสงค์นำทาง 1. นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน ที่กำหนดให้โดยใช้หลักการคูณได้ถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน ที่กำหนดให้โดยใช้หลักการหารได้ถูกต้อง 3. นักเรียนสามารถตรวจสอบได้ว่าอัตราส่วน ที่ โจทย์กำหนดให้เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน	1	1

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์	เวลา (คาบ)	จำนวน แผน
3. อัตราส่วนของ จำนวนหลาย ๆ จำนวน	<p>จุดประสงค์ปลายทาง</p> <p>นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และเปรียบเทียบจำนวนได้</p> <p>จุดประสงค์นำทาง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนหลาย ๆ จำนวน โดยใช้อัตราส่วนหลาย ๆ จำนวน ได้ถูกต้อง</li> <li>นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนและจำนวนหลาย ๆ จำนวน เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้เป็นคู่ ๆ</li> </ol>	1	1
4. จำนวนแทนตัวแปร ในสัดส่วน	<p>จุดประสงค์ปลายทาง</p> <p>นักเรียนสามารถหาค่าตัวแปรที่กำหนดในรูปสัดส่วนได้</p> <p>จุดประสงค์นำทาง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนสามารถหาค่าตัวแปรที่กำหนดในรูปสัดส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง</li> </ol>	1	1
5. ตัวแปรในสัดส่วนกับ โจทย์ปัญหา	<p>จุดประสงค์ปลายทาง</p> <p>นักเรียนสามารถเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ในรูปสัดส่วนได้ และแก้โจทย์ปัญหาได้</p> <p>จุดประสงค์นำทาง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนสามารถเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ในรูปสัดส่วนได้ถูกต้อง</li> <li>นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วนได้ถูกต้อง</li> </ol>	2	1

--	--	--	--

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์	เวลา (คาบ)	จำนวน แผน
6. อัตราส่วนในรูป ร้อยละ เศษส่วน หรือ ทศนิยม	จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถเปลี่ยนร้อยละให้อยู่ในรูป เศษส่วน อัตราส่วนหรือ ทศนิยมได้ จุดประสงค์นำทาง 1. นักเรียนสามารถเปลี่ยนเศษส่วนให้อยู่ในรูป ร้อย ละได้ถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถเปลี่ยนร้อยละให้อยู่ในรูป เศษส่วนได้ถูกต้อง 3. นักเรียนสามารถเปลี่ยนอัตราส่วนให้อยู่ในรูป ร้อยละได้ถูกต้อง 4. นักเรียนสามารถเปลี่ยนร้อยละให้อยู่ในรูป อัตราส่วนได้ถูกต้อง 5. นักเรียนสามารถเปลี่ยนร้อยละให้อยู่ในรูป ทศนิยมได้ถูกต้อง	2	1
7. โจทย์ปัญหาร้อยละ	จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องร้อยละไป แก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดได้ จุดประสงค์นำทาง	2	1

	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละที่เกี่ยวกับการซื้อขายได้ถูกต้อง		
--	--	--	--

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์	เวลา (คาบ)	จำนวน แผน
8. ดอกเบี้ย และการ คำนวณภาษีเงินได้	จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องร้อยละไปแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ยและคำนวณภาษีเงินได้ได้ จุดประสงค์นำทาง 1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละที่เกี่ยวกับดอกเบี้ยได้ถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถคำนวณภาษีบุคคลธรรมดา เมื่อกำหนดข้อมูลมาให้ได้ถูกต้อง	2	1
	รวม	12	8

3) ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนของวิธีสอนแบบ  
 สืบสวนสอบสวนแสดงได้ดังตารางที่ 3.3  
 ตารางที่ 3.3 แสดงการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

แผนการสอนที่ เรื่อง	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ - อุปกรณ์	การวัดผล ประเมินผล

1.อัตราส่วนแทน ปริมาณ	นักเรียนสามารถเขียนอัตราใน รูปอัตราส่วนและเขียนอัตราส่วน แทนการเปรียบเทียบปริมาณได้	ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต ครูผู้สอนสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสื่อ ที่เห็นเป็นรูปธรรมจากเนื้อหาใน หลัการคูณ เพื่อให้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1.แผนภูมิ 2.แผนปลิว โฆษณาสินค้า	1.แบบฝึกหัด 2.แบบทดสอบ
2. อัตราส่วนที่ เท่ากัน	นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่ เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดได้	การสอนเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนด้วย ปัญหาซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเผชิญกับความ สงสัยและจะเกิดคำถามตามมา	3.ใบงาน 4.แบบฝึกหัด 5.หนังสือ	
3. อัตราส่วนของ จำนวนหลาย ๆ จำนวน	นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วน ของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และ เปรียบเทียบจำนวนได้	ขั้นที่ 2 ขั้นอธิบาย ครูผู้สอนกระตุ้น โดยการใช้ คำถามให้ นักเรียนค้นหาคำตอบจากสิ่งที่นักเรียน กำลังสังเกตเพื่อที่จะจัดความสงสัยด้วย	แบบเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ สอง ค 204	
4. จำนวนแทนตัว แปรในสัดส่วน	นักเรียนสามารถหาค่าตัวแปรที่ กำหนดในรูปสัดส่วนได้	การใช้เหตุผลเป็นการวิเคราะห์จากปัญหา ไปสู่เหตุผลของคำถามต้องสามารถนำ นักเรียน ไปสู่ขั้นพยากรณ์และทดสอบ		
5. ตัวแปรใน สัดส่วนกับโจทย์ ปัญหา	นักเรียนสามารถเปลี่ยน ประโยคภาษาเป็นประโยค สัญลักษณ์ในรูปสัดส่วน ได้ และ แก้โจทย์ปัญหาได้	ขั้นที่ 3 ขั้นพยากรณ์และทดสอบ นักเรียนดำเนินการสืบสวนสอบสวน โดยครูผู้สอนจะกระตุ้นให้ นักเรียนได้ ทำความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติ กิจกรรมตามวิธีการที่ได้เลือกไว้ให้ชัดเจน		
6. อัตราส่วนใน รูปร้อยละ เศษส่วน หรือ ทศนิยม	นักเรียนสามารถเปลี่ยนร้อยละ ให้อยู่ในรูปเศษส่วน อัตราส่วน หรือ ทศนิยมได้	รวบรวมไว้ร่วมกันอภิปรายปัญหา ซักถามจากข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ พยากรณ์ ผลโดย ทำการทดลองเพื่อทดสอบ สมมติฐาน นำไปสู่ข้อสรุปซึ่งเกิดจากการ ค้นพบ		
7. โจทย์ปัญหา ร้อยละ	นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่อง ร้อยละ ไปแก้โจทย์ปัญหาที่ กำหนดได้	ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ นักเรียนแก้ปัญหาของสถานการณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการ สืบสวนสอบสวน		
8. ดอกเบี้ย และ การคำนวณภาษี เงินได้	นักเรียนสามารถนำความรู้ใน เรื่องร้อยละ ไปแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับดอกเบี้ยและคำนวณภาษี เงินได้ได้			

4) เขียนแผนการสอนตามขั้นตอนของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

5) ผลิตสื่อการเรียนการสอน ได้แก่ แผนภูมิเรื่องอัตราและร้อยละ

แผนปลิวโฆษณาสินค้า ใบงาน ใบแบบฝึกหัด

6) เขียนแผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบปกติ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นดำเนินการสอน ขั้นสรุป และ ขั้นการวัดและการประเมินผล

(3) การหาคุณภาพของแผนการสอน

การหาคุณภาพของแผนการสอนทั้งสองแบบมีขั้นตอนดังนี้

1) นำแผนการสอนที่เขียนเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน คือนางสาวจริยา ขุนพรหม อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนวังบ่อวิทยา นายอัสวชัย ลิ้มเจริญ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนนครสวรรค์ และนางสุนันท์ จันทร์ดิษฐ์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนหนองบัว ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการสอน โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นแบบประเมินความคิดเห็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

ให้คะแนน 5 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมาก

ให้คะแนน 4 คะแนน หมายถึง เหมาะสมค่อนข้างมาก

ให้คะแนน 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

ให้คะแนน 2 คะแนน หมายถึง เหมาะสมค่อนข้างน้อย

ให้คะแนน 1 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อย

และตอนท้ายเป็นแบบปลายเปิดมิไว้ให้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแผนการสอน

2) นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย และ ค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ดังนี้

ให้คะแนน 4.51 – 5.00 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3.51 – 4.50 คะแนน หมายถึง เหมาะสมค่อนข้างมาก

ให้คะแนน 2.51 – 3.50 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

ให้คะแนน 1.51 – 2.50 คะแนน หมายถึง เหมาะสมค่อนข้างน้อย

ให้คะแนน 1.00 – 1.50 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อย

ถ้าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นผู้ศึกษามีตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปและมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่า แผนการสอนมีความเหมาะสม ( วิเชียร เกตุสิงห์. 2538 : 8-11, วิชา ทรวงแสง. 2538 : 113 อ้างถึงใน นวลศรี ชำนาญกิจ. 2544 : 47 )

ผลการประเมินแผนการสอนโดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 4.35 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเท่ากับ 0.02 ซึ่งน้อยกว่า 1.00 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าแผนการสอนของกลุ่มทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมค่อนข้างมาก

เมื่อพิจารณาแต่ละแผนการสอนพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 4.26 ถึง 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.30 ซึ่งน้อยกว่า 1.00 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าแผนการสอนแต่ละแผนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมค่อนข้างมาก (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 85)

สำหรับผลการประเมินแผนการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ ผลการประเมินแผนการสอนพบว่าค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 4.40 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเท่ากับ 0.06 ซึ่งน้อยกว่า 1.00 แสดงว่าผู้ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าแผนการสอนของกลุ่มควบคุมมีความเหมาะสมค่อนข้างมาก

เมื่อพิจารณาแต่ละแผนการสอนพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 4.35 ถึง 4.49 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 0.13 ถึง 0.29 ซึ่งน้อยกว่า 1.00 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าแผนการสอนแต่ละแผนมีความเหมาะสมค่อนข้างมาก (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 89)

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

### (1) ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ให้เวลา 50 นาที

(2) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้ดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การเขียนข้อสอบ และการวัดผลจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538)

2) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ เขียนแบบทดสอบให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 39 ข้อให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 94 - 96 )

(3) การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

1) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน คือ นายชูชาติ แต่งสกุล อาจารย์ 3 ระดับ 8 นางกัญญา มุลจนะบาตร อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนสตรีนครสวรรค์ และ นางสุนันท์ จันทร์ดิษฐ์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนหนองบัว ตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาและให้คะแนนดังนี้

ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงเนื้อหา ให้คะแนนเท่ากับ +1

ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงเนื้อหา ให้คะแนนเท่ากับ -1

ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงเนื้อหาหรือไม่ ให้คะแนนเท่ากับ 0

จากนั้นนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ ( IOC) ถ้าค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีความตรงเชิงเนื้อหา

จากการคำนวณพบว่า ข้อสอบทุกข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปแสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ กับ ข้อสอบ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 97 - 98)

2) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนหนองบัวสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 3 จำนวน 60 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างมาทดสอบเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 33%

จากการคำนวณพบว่า ข้อสอบจำนวน 39 ข้อ ซึ่งได้ขอบที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.88 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.95 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 99 - 100 )

3) นำข้อสอบที่คัดเลือก เนื่องจากข้อสอบจำนวน 39 ข้อ ต้องใช้เวลาสอบมากกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ลดจำนวนข้อสอบลง โดยพิจารณาข้อสอบ ที่

ละข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.38 ถึง 0.70 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พร้อมทั้งตรวจสอบว่าครบตามจุดประสงค์ ที่ตั้งไว้หรือไม่ ต่อจากนั้นคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 20 ข้อ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 99 - 100 )

4) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนหนองบัวสังักัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 3 จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่งเพื่อนำมาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบด้วยวิธีแบบคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน 20 ( Kuder – Richardson 20 ) หรือ KR – 20 จากการคำนวณพบว่าแบบทดสอบมีค่าความเที่ยง 0.92 (ดูรายละเอียดใน ภาคผนวก ค หน้า 101 - 103 )

### 3. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์จากแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของ อัญชลี บุญถนอม (2542 : 88 - 89) และ อัสวชัย ลิ้มเจริญ (2546 : 79 - 83) ให้ครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติซึ่งมี 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านความรู้สึกรัก และ ด้านความพฤติกรรม

#### 3.1 ลักษณะของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ( Rating Scale ) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยมากที่สุด และข้อความทั้งหมดเป็นข้อคำถามเชิงนิมิต (ทางบวก) และข้อความเชิงนิเสธ (ทางลบ) ซึ่งมีความหมายตรงกันข้ามกัน จำนวนเท่า ๆ กันเพื่อวัดความคงเส้นคงวา ในการตอบของนักเรียน โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

ในกรณี ที่ข้อคำถามเป็นเชิงนิมิต(ทางบวก) กำหนดให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
เห็นด้วยมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
เห็นด้วย	ให้คะแนน	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้คะแนน	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยมากที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

ในกรณี ที่ข้อคำถามเป็นเชิงนิเสธ(ทางลบ) กำหนดให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน
เห็นด้วยมาก	ให้คะแนน	2	คะแนน
เห็นด้วย	ให้คะแนน	3	คะแนน

ไม่เห็นด้วย ให้คะแนน 4 คะแนน

ไม่เห็นด้วยมากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน

## 1.2 การพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ อัญชณี บุญถนอม (2542 : 88 - 89) และ อิศวชัย ลิ้มเจริญ (2546 : 79 - 83) มาปรับปรุงให้ครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติซึ่ง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็น 6 ด้าน คือ

ด้านการเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ ( ด้านสติปัญญา )

ด้านความพอใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์ ( ด้านความรู้สึกลึก )

ด้านความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ( ด้านความรู้สึกลึก )

ด้านความพอใจที่จะทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ( ด้านความรู้สึกลึก )

ด้านความรู้สึกลับใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย ( ด้านความรู้สึกลึก )

ด้านความตั้งใจและความกระตือรือร้นในการเรียน ( ด้านพฤติกรรม )

ในแต่ละด้านเป็นข้อความทางบวกจำนวน 2 ข้อและข้อความทางลบจำนวน 2 ข้อ รวมทั้งหมด 24 ข้อ

## 1.3 การหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

การหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

1) นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน คือนางสาวจรรยา ขุนพรหม อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนวังบัววิทยา นางสุนันท์ จันทร์ดิษฐ์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 และนางวราลักษณ์ อินทรวิเศษ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนหนองบัว พิจิตรมา ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยให้พิจารณาข้อคำถามที่เขียนขึ้นว่าเหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2536 : 124)

ให้คะแนน 5 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ให้คะแนน 4 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

ให้คะแนน 2 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อย

ให้คะแนน 1 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

และตอนท้ายเป็นแบบปลายเปิดมิไว้ให้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไข

2) นำคะแนนผลการประเมินความคิดเป็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นรายข้อโดยใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ดังนี้

ถ้าข้อคำถามมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปและมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่า ข้อคำถามนั้นมีความตรงเชิงโครงสร้าง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2536 : 124 -125)

จากการคำนวณพบว่าได้ค่าเฉลี่ยรายข้อตั้งแต่ 4.33 ถึง 5.00 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรายข้อตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.58 และเมื่อหาค่าเฉลี่ยรวมและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งฉบับได้ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 4.58 และ 0.12 ตามลำดับ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 108 ) แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า แบบวัดเจตคติมีความตรงเชิงโครงสร้าง

3) นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัวที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน แล้วนำมาตรวจคะแนนเพื่อหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 25% ด้วยการแจกแจงแบบที (t - distribution) (ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 215 – 216 ) ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 2.25 ถึง 5.90 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 109 )

4) นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มาหาค่าความเที่ยง โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ ได้ค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติทั้งฉบับเท่ากับ 0.91 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 110 )

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

(1) ก่อนการทดลอง ให้นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

(2) ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาเท่ากัน แต่ใช้วิธีสอนที่แตกต่างกันดังนี้

- 1) กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน
- 2) กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ

(3) หลังการทดลอง ให้นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับเดียวกันกับที่ใช้ก่อนการทดลอง

(4) ตรวจสอบคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเพื่อนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน และสรุปผลการวิจัย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

(1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) และใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 เป็นตัวแปรร่วม

(2) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) และใช้คะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็นตัวแปรร่วม

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

(1) สถิติพื้นฐาน

1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

- 2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

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

- เมื่อ S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน  
 $\sum X^2$  หมายถึง ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลัง 2  
 $(\sum X)^2$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลัง 2  
 N หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

- (2) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

- 1) ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (Item – Objective Congruence : IOC ) คำนวณจากสูตร (เกษม สահร่ายทิพย์. 2540 : 194)

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

- เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็น  
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

- 2) ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์โดยใช้เทคนิค 33% (เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2538 : 249)

$$P = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H, N_L}$$

- เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย  
 r แทน ค่าอำนาจจำแนก  
 $P_H$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง  
 $P_L$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ  
 $N_H$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง  
 $N_L$  แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

3) ค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร  
KR – 20 (Kuder Richardson 20) ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538 : 197 – 199 )

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

เมื่อ $r_{tt}$	หมายถึง	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
$n$	หมายถึง	จำนวนข้อสอบ
$p$	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ
$q$	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ $= 1 - p$
$S_t^2$	หมายถึง	คะแนนความแปรปรวน

4) ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 25 %  
คำนวณ โดยวิธีการแจกแจงแบบที (t- distribution) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 215  
- 216)

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

เมื่อ $t$	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของแต่ละข้อ
$\bar{x}_H$	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
$\bar{x}_L$	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
$n_H$	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
$n_L$	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ
$S_H^2$	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มสูง
$S_L^2$	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มต่ำ

5) ค่าความเที่ยงของแบบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตร วิธี  
หา สัมประสิทธิ์แอลฟา ( Alpha – Coefficient) ของ ครอนบัค (Cronbach)  
โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์

(3) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) และใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 เป็นตัวแปรร่วม คำนวณหาค่า F

2) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) และใช้คะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นตัวแปรร่วม

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for Social Science Research for Windows)