

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นกลุ่มเดียวกัน นั่นคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านหนองแซ่ไม้ อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 21 คน ทั้งนี้เนื่องจากโรงเรียนบ้านหนองแซ่ไม้เปิดทำการสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาล 1 - ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระดับชั้นละ 1 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเครื่องมือแต่ละชนิดมีขั้นตอนในการสร้างและการหาประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544, หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหนองแซงไม้ แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ค31101) และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

1.1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างชุดการสอนคณิตศาสตร์จากเอกสารและจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา โดยมีหลักการและส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1.1.2.1 คู่มือครูผู้สอนในการใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน บทบาทของครูผู้สอน แผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา แหล่งข้อมูลสำหรับการค้นคว้าเพิ่มเติม และแนวทางการประเมินผล

1.1.2.2 คู่มือนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นคู่มือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะมีข้อเสนอแนะสำหรับนักเรียน

1.1.2.3 สื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับนักเรียนไว้ศึกษาแบบกลุ่ม ซึ่งกำหนดไว้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม และบัตรเฉลยกิจกรรม

1.1.2.4 การประเมินผล แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ การประเมินผลในส่วนของกระบวนการการเรียนรู้ ได้แก่ แบบฝึกหัด และการประเมินผลในส่วนของการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบประจำหน่วย เพื่อใช้วัดผลความก้าวหน้าของนักเรียนและตรวจสอบว่าหลังจากเรียนโดยใช้ชุดการสอนแล้วนักเรียนมีพฤติกรรมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่

1.1.3 วิเคราะห์และพิจารณากำหนดชื่อหน่วย จุดประสงค์การเรียนรู้และเวลาเรียน โดยแบ่งเป็นชุดการสอนจำนวน 6 หน่วย ดังนี้

1.1.3.1 หน่วยที่ 1 คำประจำหลักของทศนิยม เนื้อหาเกี่ยวกับ คำประจำหลักของทศนิยมตำแหน่งต่างๆ

1.1.3.2 หน่วยที่ 2 การเปรียบเทียบทศนิยม เนื้อหาเกี่ยวกับค่าสัมบูรณ์ของทศนิยม การเปรียบเทียบทศนิยมที่เป็นบวกสองจำนวนใดๆ การเปรียบเทียบทศนิยมที่เป็นลบสองจำนวนใดๆ และการเปรียบเทียบระหว่างทศนิยมที่เป็นบวกกับทศนิยมที่เป็นลบ

1.1.3.3 หน่วยที่ 3 การบวกทศนิยม เนื้อหาเกี่ยวกับการบวกทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นบวก การบวกทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นลบ การบวกระหว่างทศนิยมที่เป็นบวกกับทศนิยมที่เป็นลบ และ โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม

1.1.3.4 หน่วยที่ 4 การลบทศนิยม เนื้อหาเกี่ยวกับการลบทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นบวก การลบทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นลบ การลบระหว่างทศนิยมที่เป็นบวกกับทศนิยมที่เป็นลบ และ โจทย์ปัญหาการลบทศนิยม

1.1.3.5 หน่วยที่ 5 การคูณทศนิยม เนื้อหาเกี่ยวกับการคูณทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นบวก การคูณทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นลบ การคูณระหว่างทศนิยมที่เป็นบวกกับทศนิยมที่เป็นลบ และ โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม

1.1.3.6 หน่วยที่ 6 การหารทศนิยม เนื้อหาเกี่ยวกับการหารทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นบวก การหารทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นลบ การหารระหว่างทศนิยมที่เป็นบวกกับทศนิยมที่เป็นลบ และ โจทย์ปัญหาการหารทศนิยม

1.1.4 จัดทำคู่มือและคำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน รวมทั้งบัตรคำสั่ง เพื่อชี้แจงรายละเอียดว่าผู้เรียนต้องปฏิบัติอย่างไร

1.1.5 จัดทำชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

1.1.5.1 หน่วยที่ 1 ค่าประจำหลักของทศนิยม ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรเฉลยกิจกรรม บัตรแบบฝึกหัด บัตรเฉลยแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ประจำหน่วยที่ 1 และบัตรเฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1

1.1.5.2 หน่วยที่ 2 การเปรียบเทียบทศนิยม ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรเฉลยกิจกรรม บัตรแบบฝึกหัด บัตรเฉลยแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ประจำหน่วยที่ 2 และบัตรเฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2

1.1.5.3 หน่วยที่ 3 การบวกทศนิยม ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง 3.1-3.2 บัตรเนื้อหา 3.1-3.2 บัตรกิจกรรม 3.1-3.2 บัตรเฉลยกิจกรรม 3.1-3.2 บัตรแบบฝึกหัด 3.1-3.2 บัตรเฉลยแบบฝึกหัด 3.1-3.2 แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 3 และบัตรเฉลยแบบทดสอบ ประจำหน่วยที่ 3

1.1.5.4 หน่วยที่ 4 การลบทศนิยม ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง 4.1-4.2 บัตรเนื้อหา 4.1-4.2 บัตรกิจกรรม 4.1-4.2 บัตรเฉลยกิจกรรม 4.1-4.2 บัตรแบบฝึกหัด 4.1-4.2 บัตรเฉลยแบบฝึกหัด 4.1-4.2 แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 4 และบัตรเฉลยแบบทดสอบ ประจำหน่วยที่ 4

1.1.5.5 หน่วยที่ 5 การคุณทศนิยม ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง 5.1-5.2
บัตรเนื้อหา 5.1-5.2 บัตรกิจกรรม 5.1-5.2 บัตรเฉลยกิจกรรม 5.1-5.2 บัตรแบบฝึกหัด 5.1-5.2
บัตรเฉลยแบบฝึกหัด 5.1-5.2 แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 5 และบัตรเฉลยแบบทดสอบ
ประจำหน่วยที่ 5

1.1.5.6 หน่วยที่ 6 การหารทศนิยม ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง 6.1-6.2
บัตรเนื้อหา 6.1-6.2 บัตรกิจกรรม 6.1-6.2 บัตรเฉลยกิจกรรม 6.1-6.2 บัตรแบบฝึกหัด 6.1-6.2
บัตรเฉลยแบบฝึกหัด 6.1-6.2 แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 6 และบัตรเฉลยแบบทดสอบ
ประจำหน่วยที่ 6

1.1.6 นำชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างแล้วไปให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ
ดูก่อน จากนั้นจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบคุณลักษณะ โครงสร้าง ความถูกต้อง
ของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรม สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล โดยใช้
แบบประเมินความคิดเห็นของชุดการสอน ที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
ซึ่งกำหนดเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 หมายถึง เห็นด้วย

3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

1.1.7 วิเคราะห์ผลการประเมินชุดการสอน โดยนำคะแนนความคิดเห็น
ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์การประเมิน
ของประคอง กรรณสูต (2538, 77) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต้องไม่เกิน 1.00 ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมค่อนข้างมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมค่อนข้างน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ
แก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมมาก
($\bar{X} = 4.54$) ดังแสดงในภาคผนวก ข (หน้า 96-101)

1.1.8 ปรับปรุงชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.1.9 นำชุดการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองแซงไม้ อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีระดับการเรียนรู้ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน โดยให้นักเรียนแต่ละคน ทดลองใช้ชุดการสอนตั้งแต่หน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ 6 เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา และความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ระหว่างเรียน ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน และสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า เวลาในการดำเนินกิจกรรม ไม่เหมาะสม พื้นที่ว่างในบัตรกิจกรรมและแบบฝึกหัดมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถแสดงวิธีทำ ได้ครบทุกขั้นตอน และมีคำผิดหลายจุด ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอสถานที่ต่างๆ ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

1.1.10 นำชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ปรับปรุงแก้ไขจากข้อ 4 ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองแซงไม้ อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 6 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีระดับการเรียนรู้ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่าง เรียน ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน และสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า มีข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไข เช่น ยังพบ คำผิดอยู่บางคำ ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อใช้ในการทดลองภาคสนามต่อไป

1.1.11 นำชุดการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองภาคสนาม โดยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองแซงไม้ อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 17 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.87/82.67 รายละเอียดดังแสดงใน ภาคผนวก จ (หน้า 126-129)

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก และคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และครอบคลุมเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 ศึกษาเอกสารวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักสูตร
สถานศึกษาโรงเรียนบ้านหนองแซ่ไม้ คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
(ค31101) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์
ที่ต้องการจะวัด

1.2.3 สร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับ
จุดประสงค์และเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร จำนวน 45 ข้อ

1.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณา เพื่อให้
ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและ โครงสร้าง โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาดังนี้
ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ ให้คะแนนเป็น +1
ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์ ให้คะแนนเป็น -1
ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ ให้คะแนนเป็น 0

โดยในการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (*JOC*) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 0.50 จึงถือว่าผ่านเกณฑ์
การประเมิน รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ก (หน้า 110-111)

1.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านหนองแซ่ไม้ อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์
ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 25 คน ซึ่งเรียนเนื้อหาเรื่อง ทศนิยม มาแล้ว โดยมีเกณฑ์การให้
คะแนนดังนี้

ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน

ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน

1.2.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (*P*) และค่าอำนาจจำแนก (*r*)
ของข้อสอบ แล้วเลือกข้อสอบที่มีความยากรายข้อตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, 87) จำนวน 30 ข้อ โดยข้อสอบที่เลือกนั้น
มีค่าความยากรายข้อ ตั้งแต่ 0.48-0.65 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.33-0.67 รายละเอียด
ดังแสดงในภาคผนวก ก (หน้า 112)

1.2.7 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR – 21 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, 88) พบว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.81 รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค (หน้า 113-115)

1.3 แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดพฤติกรรม มีลักษณะเป็นแบบลิเคิร์ตสเกล ชนิด 5 ตัวเลือก คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

1.3.1 ศึกษาและปรับปรุงแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของณัฐกฤษ จันทระ (2547) ซึ่งแบ่งการวัดความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านความกระตือรือร้นต่อการเรียน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และถาวร ถิ่นขณะ (2547) ซึ่งแบ่งการวัดความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ด้านเช่นเดียวกันคือ ด้านความกระตือรือร้นต่อการเรียน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านเนื้อหาในการเรียนการสอน โดยนำคำถามแต่ละข้อ มาปรับปรุงให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่จะวัด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านความกระตือรือร้นต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและด้านเนื้อหา

1.3.2 ปรับปรุงแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้ คำถามจำนวน 20 ข้อ

1.3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ปรับปรุงขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามโครงสร้าง ให้คะแนนเป็น +1

ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงตามโครงสร้าง ให้คะแนนเป็น -1

ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามโครงสร้างหรือไม่ ให้คะแนนเป็น 0

1.3.4 นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นรายข้อ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 0.50 จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ง (หน้า 121)

1.3.5 นำแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีความตรงเชิงโครงสร้าง ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองแซ้ไม้ อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 25 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

พึงพอใจมาก ให้ 4 คะแนน

พึงพอใจปานกลาง ให้ 3 คะแนน

พึงพอใจน้อย ให้ 2 คะแนน

พึงพอใจน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

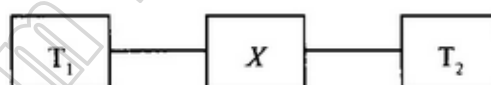
1.3.6 นำคะแนนความคิดเห็นที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัท (Cronbach) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, 90) พบว่า แบบสอบถามที่ได้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ง (หน้า 122-124)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยได้ดำเนินการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งเป็นการวิจัย ในรูปแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลังเรียน One Group Pre-Test Post-Test Design โดยมี กลุ่มเป้าหมายกลุ่มเดียว แต่ถูกวัดหรือสังเกตทั้งก่อนและหลังการทดลอง สามารถเขียนเป็นแผนผัง ดังนี้ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์, 2542, 174)



เมื่อ T₁ แทน การวัดค่าตัวแปรตามก่อนการทดลอง

X แทน การใช้นวัตกรรมทดลอง

T₂ แทน การวัดค่าตัวแปรตามหลังการทดลอง

โดยที่ T₁ และ T₂ เป็นการวัดด้วยเครื่องมือวัดชนิดเดียวกัน มีมาตราวัดเดียวกัน แล้วเปรียบเทียบผลการทดลองจาก T₁ และ T₂

2. การดำเนินการทดลอง

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่สร้างขึ้น ได้แก่ 1) ชุดการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ทดลอง แต่เนื่องจากโรงเรียนบ้านหนองแซ่ไม่ เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยในแต่ละระดับชั้นมีนักเรียนจำนวน 1 ห้อง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านหนองแซ่ไม่ อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 21 คน และได้ดำเนินการดังนี้

1. เมื่อเลือกกลุ่มเป้าหมายแล้ว จากนั้นชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายทราบถึงวิธีการเรียนการสอน โดยการใช้ชุดการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
3. ดำเนินการทดลองโดยการใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาเรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ใช้เวลาในการทดลอง 14 คาบ คาบละ 60 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 กำหนดการใช้ชุดการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คาบที่	หน่วยที่	เรื่อง	รายการปฏิบัติ
1	1	ค่าประจำหลักของทศนิยม	กิจกรรม 1.1 แบบฝึกหัด 1.1 แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1
2	2	การเปรียบเทียบทศนิยม	กิจกรรม 2.1 แบบฝึกหัด 2.1 แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2
3	3	การบวกทศนิยม	กิจกรรม 3.1 แบบฝึกหัด 3.1
4	3	การบวกทศนิยม	กิจกรรม 3.2 แบบฝึกหัด 3.2
5	3	การบวกทศนิยม	แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 3
6	4	การลบทศนิยม	กิจกรรม 4.1 แบบฝึกหัด 4.1

ตาราง 2 (ต่อ)

คาบที่	หน่วยที่	เรื่อง	รายการปฏิบัติ
7	4	การลบทศนิยม	กิจกรรม 4.2 แบบฝึกหัด 4.2
8	4	การลบทศนิยม	แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 4
9	5	การคูณทศนิยม	กิจกรรม 5.1 แบบฝึกหัด 5.1
1	5	การคูณทศนิยม	กิจกรรม 5.2 แบบฝึกหัด 5.2
11	5	การคูณทศนิยม	แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 5
12	6	การหารทศนิยม	กิจกรรม 6.1 แบบฝึกหัด 6.1
13	6	การหารทศนิยม	กิจกรรม 6.2 แบบฝึกหัด 6.2
14	6	การหารทศนิยม	แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 6

4. ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบลิเคิร์ตสเกล 5 ตัวเลือก

5. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว จึงวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

- นำคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบประจำหน่วยของชุดการสอนแต่ละหน่วยมาคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน (E_1/E_2)
- นำคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมายมาคำนวณเพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน ($E.I.$)
- นำคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมายมาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

4. นำคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มเป้าหมายมาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (Percentage) โดยคำนวณจากสูตรดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, 104)

$$\text{ร้อยละข้อมูล} = \frac{\text{จำนวนข้อมูลที่ต้องการหาค่าร้อยละ}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}} \times 100$$

1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตรดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, 106)

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

เมื่อ μ หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร
 $\sum X$ หมายถึง ผลรวมข้อมูลทั้งหมด
 N หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตรดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, 110)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ σ หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร
 X_i หมายถึง ข้อมูลแต่ละตัว
 N หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอน (E_1/E_2) โดยการวิเคราะห์คะแนน
ใช้สูตรดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, 82)

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

เมื่อ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
 N หมายถึง จำนวนผู้เรียน
 A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบวัด

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100 \text{ หรือ } E_2 = \frac{\bar{Y}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำ
แบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
 $\sum Y$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
 B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบวัด

2.2 ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : $E.I.$) มีสูตรดังนี้
(เผชิญ กิจระการ, 2546, 31)

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{Total - P_1}$$

เมื่อ $E.I.$ หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล
 P_1 หมายถึง ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
 P_2 หมายถึง ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
 $Total$ หมายถึง ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

2.3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, 82)

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

เมื่อ	IOC	หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง
	R	หมายถึง คะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
	N	หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2.4 ค่าความยากง่ายรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คำนวณจากสูตรดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, 85)

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

เมื่อ	P	หมายถึง ดัชนีความยากของข้อสอบ
	R	หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในข้อนั้น
	N	หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

เกณฑ์ความยากง่ายที่ยอมรับได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

2.5 ค่าอำนาจจำแนกของ คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, 87)

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

เมื่อ	r	หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก (จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงใช้ประมาณร้อยละ 25 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด)

R_L หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก (จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ ใช้ประมาณร้อยละ 25 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด)

เกณฑ์อำนาจจำแนกที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

2.6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณโดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson-21 (KR-21) ดังสูตรต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, 88)

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{X}(n-\bar{X})}{n\sigma_x^2} \right\}$$

เมื่อ r_{11} หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด
 n หมายถึง จำนวนข้อในเครื่องมือวัด
 \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
 σ_x^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์ความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้จะมีค่าตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป

2.7 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจในการเรียน โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) จากสูตรดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, 90)

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

เมื่อ α หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด
 k หมายถึง จำนวนข้อคำถามของเครื่องมือวัด
 S_i^2 หมายถึง ความแปรปรวนเป็นรายข้อ
 S^2 หมายถึง ความแปรปรวนของเครื่องมือวัด