

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการสร้างชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างชุดการสอน
- ขั้นที่ 2 การสร้างชุดการสอนต้นแบบ
- ขั้นที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น
- ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ชุดการสอน
- ขั้นที่ 5 การปรับปรุงแก้ไขชุดการสอน

ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างชุดการสอน

ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างชุดการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่เป็นในการสร้างชุดการสอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เป็นการศึกษารายละเอียด ทฤษฎี และหลักการเกี่ยวกับการสร้างชุดการสอนจากเอกสาร ตำรา และงานที่ผู้วิจัยได้ศึกษาไว้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการสอนในเรื่องต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน

2. ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องเศษส่วน

เป็นการศึกษาจุดประสงค์และรายละเอียดเนื้อหาของเรื่องเศษส่วน จากหลักสูตรการประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการและศึกษาจากคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน

3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน

เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสนใจและความต้องการของนักเรียน และศึกษาถึงพัฒนาการของเด็กในวัยต่าง ๆ ทั้งทางด้านกาย สังคม อารมณ์ และสติปัญญา โดยการสังเกต และศึกษาเอกสารตำราต่าง ๆ ว่าเด็กมีพฤติกรรมตามพัฒนาการเป็นอย่างไร และมีความแตกต่างกันในด้านใดบ้าง มีความต้องการอย่างไร เพื่อที่จะได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการตามพัฒนาการของเด็กให้เหมาะสม

ขั้นที่ 2 การสร้างชุดการสอนต้นแบบ

1. จากการศึกษาหลักสูตรแล้วผู้วิจัยได้กำหนดชุดการสอนเรื่องเศษส่วน รวม 5 ชุด โดยใช้เวลาในการสอน 20 คาบ คาบละ 20 นาที โดยแบ่งเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และกำหนดเวลาในชุดการสอน ซึ่งแต่ละชุดการสอนมีเนื้อหาและเวลาดังนี้

ชุดการสอนที่ 1 การแบ่งของจากของหนึ่งสิ่ง ใช้เวลาในการสอน 4 คาบ

ชุดการสอนที่ 2 การแบ่งของจากของหนึ่งกลุ่ม ใช้เวลาในการสอน 4 คาบ

ชุดการสอนที่ 3 ความหมายของเศษส่วน ใช้เวลาในการสอน 4 คาบ

ชุดการสอนที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนกับจำนวนสิ่งของ ใช้เวลาในการสอน

4 คาบ

ชุดการสอนที่ 5 ค่าของเศษส่วน ใช้เวลาในการสอน 4 คาบ

และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละชุดการสอนไว้ดังนี้

ชุดการสอนที่ 1

1.1 เมื่อกำหนดสิ่งของหนึ่งสิ่งหรือภาพที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน หรือ 4 ส่วนให้สามารถบอกได้ว่าสิ่งของ หรือ ภาพใดแบ่งเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน หรือ 4 ส่วนเท่าๆ กัน

ชุดการสอนที่ 2

2.1 เมื่อกำหนดสิ่งของหนึ่งกลุ่มหรือภาพที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน หรือ 4 ส่วนให้สามารถบอกได้ว่าสิ่งของ หรือ ภาพใดแบ่งเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน หรือ 4 ส่วนเท่าๆ กัน

ชุดการสอนที่ 3

3.1 เมื่อกำหนดสิ่งของหรือภาพที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน หรือ 4 ส่วนเท่าๆ กัน พร้อมทั้งแรเงาส่วนแบ่ง 1 ส่วนให้ สามารถเขียน $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, หรือ $\frac{1}{4}$ แสดงความหมายและอ่านได้

3.2 เมื่อกำหนดภาพที่แบ่งเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน 4 ส่วนเท่าๆ กันให้สามารถแรเงาภาพแสดงความหมายของ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, และ $\frac{1}{4}$ ได้

ชุดการสอนที่ 4

4.1 เมื่อกำหนดภาพที่แบ่งเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน 4 ส่วนเท่าๆ กันพร้อมทั้งแรเงาส่วนแบ่ง 1 ส่วนให้สามารถแรเงาภาพแสดงความหมายของ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, หรือ $\frac{1}{4}$ ได้

4.2 เมื่อกำหนดภาพที่แบ่งเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน 4 ส่วนเท่าๆ กันให้สามารถแรเงาภาพแสดงความหมายของ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, และ $\frac{1}{4}$ ได้

ชุดการสอนที่ 5

5.1 สามารถอธิบายค่าของเศษส่วนได้อย่างถูกต้อง

2. การสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยอาศัยแนวทางตามขั้นตอนการสร้างชุดการสอนของ ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2526, หน้า 449-539) องค์ประกอบของชุดการสอนแต่ละชุดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีส่วนประกอบที่สำคัญๆ และดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 สร้างคู่มือครูหรือคู่มือการใช้ชุดการสอน ซึ่งเป็นข้อเสนอแนะรายละเอียดสำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอนในแต่ละชุดควรเตรียมตัวอย่างใด การศึกษาเนื้อหา การจัดกิจกรรมในชั้นเรียน

2.2 สร้างแผนการสอนสำหรับชุดการสอนแต่ละชุด โดยกำหนดรายละเอียดในการดำเนินการสอนไว้อย่างชัดเจน เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอนในการนำไปใช้ โครงสร้างของแผนการสอน ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

2.2.1 ความคิดรวบยอด

2.2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2.3 เนื้อหา

2.2.4 กิจกรรมการเรียนการสอน

2.2.5 สื่อการเรียนการสอน

2.2.6 การวัดผลและประเมินผล

2.2.7 แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย

2.3 สร้างคู่มือนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ คู่มือนักเรียนที่สร้างขึ้นมีข้อเสนอแนะสำหรับนักเรียนในเรื่องต่างๆ ดังนี้

2.3.1 เนื้อหาที่จะเรียน

2.3.2 ระยะเวลาที่ใช้

2.3.3 จุดมุ่งหมายของการเรียน

2.3.4 รายการเอกสารและอุปกรณ์

2.3.5 หน้าที่ของนักเรียน

2.3.6 กิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ

2.4 สร้างสื่อการเรียน ซึ่งจัดทำในรูปสื่อประสมคือ นำสื่อหลายๆ ชนิดมาสัมพันธ์กัน สื่อที่จัดทำขึ้นมีลักษณะเหมาะสมกับเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุด เช่น ของจริง บัตรภาพ สมุดภาพ สมุดภาพการ์ตูน บัตรกิจกรรม ใบคำตอบ เป็นต้น

2.5 สร้างแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุดการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและ

เนื้อหาในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน และสร้างแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.6 นำส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จัดสร้างขึ้นมาจัดหมวดหมู่เป็นชุดการสอนมาบรรจุไว้ในกล่อง ภายในกล่องชุดการสอนจะมีซองบรรจุบัตรสื่อประเภทต่าง ๆ เพื่อจัดไว้เป็นหมวดหมู่ให้สะดวกแก่การหยิบใช้สอย

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น

1. นำชุดการสอนพร้อมแบบฝึกหัด กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และเวลา

2. นำชุดการสอนพร้อมแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุดที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว เสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3. นำชุดการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนบ้านหนองซาก (ประโยชน์บุพการีอุทิศ) ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่ได้เรียนเรื่องเศษส่วน โดยดำเนินการตามวิธีของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526, หน้า 492-493) ดังนี้

3.1 ครั้งที่ 1 การทดลองแบบเดี่ยว นำชุดการสอนไปทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา ความยากง่ายของเนื้อหา ความเหมาะสมของเวลาต่อกิจกรรมในแต่ละชุดการสอน โดยผู้วิจัยสังเกตและซักถามอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่อง

3.2 ครั้งที่ 2 การทดลองแบบกลุ่ม นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบอีกครั้งหนึ่ง

3.3 ครั้งที่ 3 การทดลองแบบกลุ่มใหญ่ นำชุดการสอนที่ผ่านการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเสนอต่อประธาน และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์อีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลองหาประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ชุดการสอน

การทดลองใช้ชุดการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยมีรายละเอียดตามลำดับดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านหัวญูแฉ อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 32 คน ซึ่งดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างมาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง คือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องเศษส่วน ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ดำเนินการในปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 20 คาบ ซึ่งในแต่ละชุดการสอนใช้เวลาในการสอนชุดละ 4 คาบ คาบละ 20 นาที

5. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

5.1 ชุดการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 ชุด

5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกคำตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเนื้อหาของชุดการสอนคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเอกสารที่เกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์

2. ศึกษาวิเคราะห์จุดประสงค์ และเนื้อหา เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในแต่ละชุดการสอน

3. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่ใช้ในการทดลองแต่ละชุดการสอน

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบตามขั้นตอนนี้

4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานและกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาแล้วอย่างน้อย 5 ปี เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

4.2 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนี ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาแล้วอย่างน้อย 5 ปี รวมจำนวน 3 ท่าน แต่ละท่านพิจารณาลงความเห็นว่ามีข้อสอบแต่ละชุด วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็นในการพิจารณา ดังนี้

- +1 : แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 0 : ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 1 : แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

4.3 บันทึกผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อแล้วหาคะแนนผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเป็นรายข้อ จากสูตร (บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์, 2527, หน้า 67-70)

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

- เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
- $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา
- N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

4.4 คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หรือค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป นำไปใช้เป็นแบบทดสอบในการ ทดลอง

โดยการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบตามเทคนิคของแองกอฟ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 127-128 อ้างอิงจาก Angoff, 1971) ที่อาศัยหลักความน่าจะเป็นที่ นักเรียนซึ่งมีสมรรถภาพขั้นต่ำที่ยอมรับได้ตอบข้อสอบถูก โดยให้ความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0-1.0 โดยการนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้พิจารณาการตอบข้อสอบถูกแต่ละข้อเป็นเท่าไร นำค่าความน่าจะเป็นที่พิจารณาได้มาหาค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของความน่าจะเป็นและกำหนดเป็นจุดตัดของแบบ ทดสอบ

5. นำผลการตรวจแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่ายของแบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 196) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ P = ดัชนีค่าความยากง่าย

R = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก

N = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

6. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกได้ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนบ้านหนองซาก (ประโยชน์บุพการีอุทิศ) อำเภอบ้านบึง จังหวัด ชลบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียนเรื่องเศษส่วนมาแล้ว

7. นำกระดาษคำตอบมาตรวจคำตอบตามเกณฑ์การให้คะแนน โดยข้อถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

8. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้ดัชนีเบรนนอน (Brennan Index) ตามสูตร (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 83-85)

$$B = (U/N1) - (U/N2)$$

เมื่อ	B	แทน	ดัชนีเบรนนอนหรือดัชนีอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่ม $N1$ ตอบข้อสอบถูก
	L	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่ม $N2$ ตอบข้อสอบถูก
	$N1$	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัด
	$N2$	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

9. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.41 ขึ้นไป และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เพื่อนำไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2527, หน้า 166) ได้เสนอวิธีการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีลิวิงตัน มีสูตรดังนี้

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_u) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีลิวิงตัน
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่สอบ
	r_u	แทน	ค่าความเชื่อมั่นซึ่งได้จากสูตร KR-20
	C	แทน	คะแนนจุดตัด

เมื่อสูตร KR-20 เป็นดังนี้

$$KR-20 = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right]$$

เมื่อ	$KR-20$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ = $1-p$
	n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

การดำเนินการทดลอง ในการดำเนินการทดลองผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่แก้ไขเสร็จสมบูรณ์แล้วไปดำเนินการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนชุมชนบ้านหัวกุ่มแจ ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 32 คน โดยใช้เวลาในการสอน 20 คาบ คาบละ 20 นาที โดยดำเนินการสอนจำนวน 5 ชุด ดังนี้

1. ดำเนินการสอนโดยสอนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ กิจกรรมการเรียนการสอนในชุดการเรียนแต่ละชุดประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีความกระตือรือร้นต้องการที่จะเรียน โดยใช้กิจกรรมต่างๆ เข้าร่วม เช่น การสนทนา เพลง บทกลอน เกม และทบทวนความรู้เดิม เป็นต้น

1.2 ขั้นสอน ในขั้นนี้ผู้สอนจะดำเนินการให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยใช้เทคนิควิธีการหลายๆ วิธี เช่น การอภิปราย การทดลอง สาธิต การฝึกปฏิบัติ การศึกษาจากสมุดภาพและการศึกษาด้วยตนเอง เป็นต้น ดังนั้นก่อนทำกิจกรรมนั้นๆ ครูเป็นผู้อธิบายหรือให้นักเรียนศึกษาจากคู่มือนักเรียนและ กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดการสอนจะแตกต่างกัน โดยพิจารณาตามความเหมาะสมของจุดประสงค์และเนื้อหา

1.3 ขั้นสรุปบทเรียน เป็นการสรุปความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในแต่ละเรื่องว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ กิจกรรมที่ใช้ในขั้นนี้ เช่น ใช้การซักถาม การสาธิต การปฏิบัติ และการทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุด เพื่อนำผลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ 80 ตัวแรก (E_1)

2. เมื่อดำเนินการสอนครบทั้ง 5 ชุดแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อนำผลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ 80 ตัวหลัง (E_2)

3. ผู้ทำการวิจัยเป็นผู้ตรวจกระดาษคำตอบของแบบฝึกหัดประจำแต่ละชุดการสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอง และนำผลไปวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนกลุ่มวิชาสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรกคำนวณจาก

$$E_1 = \frac{\sum E_n}{N}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดหลังการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน

$\sum E_n$ แทน ผลรวมของร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำ
แบบฝึกหัดหลังเรียนรู้ด้วยชุดการสอน

N แทน จำนวนชุดการสอน

ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุด หลังเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคำนวณจาก

$$E_n = \frac{F_1}{N} \times 100$$

เมื่อ E_n แทน ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุด
หลังการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน

F_1 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุดหลังเรียน
ด้วยชุดการสอน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

80 ตัวหลังคำนวณจาก

$$E_2 = \frac{F_2}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

F_2 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงแก้ไขชุดการสอน

หลังจากนำชุดการสอนไปทดลองใช้แล้ว ผู้วิจัยนำผลการทดลองมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ชุดการสอนมีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพที่สูงยิ่งขึ้น