

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนในกลุ่มคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องเศษส่วน ซึ่งได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองพิทยฯ 3 (สว่างฟ้าพัฒนาราม) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับฉลาก ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน
2. การสร้างชุดการสอน
3. การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น
4. การทดลองใช้ชุดการสอน
5. การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน ได้แก่ จำนวนผู้เรียน โดยสอบถามจากผู้เรียนถึงความต้องการในการเรียนรู้ ในการสอบถามผู้เรียนผู้วิจัยได้สังเกตการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองพิทยฯ 3 (สว่างฟ้าพัฒนาราม) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี และสอบถามจากอาจารย์ผู้สอนกลุ่มคณิตศาสตร์ถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโรงเรียน ได้แก่ สภาพทั่วไปของโรงเรียน ครูผู้ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ปรึกษา สัมภาษณ์ สอบถาม และขอความคิดเห็นจากผู้บริหารโรงเรียน
3. ศึกษาหลักสูตรแม่บท หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครูของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ โดยศึกษาจุดประสงค์และรายละเอียดของเนื้อหาบทเรียนเรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน
4. ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับชุดการสอน โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

การสร้างชุดการสอน

1. กำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างชุดการสอน ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างชุดการสอน ดังนี้
 - 1.1 สํารวจข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์
 - 1.2 วิเคราะห์จุดบกพร่องทางการเรียน
 - 1.3 สร้างชุดการสอนโดยกำหนดรูปแบบของชุดการสอน ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ผลิตสื่ออุปกรณ์ สร้างแบบทดสอบ ทดลองรายบุคคล ทดลองกลุ่มย่อย ปรับปรุงและแก้ไข
 - 1.4 ทดลองใช้ชุดการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง หาประสิทธิภาพผลการทดลอง สรุปผลการทดลองและเขียนรายงานการวิจัย
2. กำหนดองค์ประกอบของชุดการสอน ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการสอนโดยมีส่วนประกอบและรายละเอียด ดังนี้
 - 2.1 คู่มือครู ประกอบด้วยข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอน รายการสื่ออุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน สิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้า บทบาทของครูผู้สอน เฉลยแบบทดสอบประจำชุดการสอนและเฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2 แผนการสอน ประกอบด้วยชื่อวิชา ระดับชั้น ระยะเวลาที่สอน ความคิดรวบยอด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล
 - 2.3 คู่มือนักเรียนสำหรับครู ประกอบด้วยคำชี้แจงสำหรับนักเรียน จุดมุ่งหมายในการเรียน บทบาทของนักเรียน เนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ
 - 2.4 คู่มือนักเรียน ประกอบด้วยข้อเสนอแนะ การปฏิบัติกิจกรรมสำหรับผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2.5 บัตรกิจกรรม บัตรบันทึกกิจกรรม ประกอบด้วยคำชี้แจงที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอน
 - 2.6 แบบทดสอบประจำชุดการสอนของชุดการสอนแต่ละชุด
 - 2.7 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. สร้างชุดต้นแบบชุดการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดการสอนกลุ่มคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526, หน้า 449 - 539) ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี แนวคิด และเทคนิคการสร้าง ที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน จากเอกสาร ตำรา เพื่อมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน

3.2 ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กลุ่มคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

3.3 ศึกษาเนื้อหาบทเรียน สำหรับใช้ในการสร้างชุดการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 เรื่อง คือ

3.3.1 สิ่งของที่เต็มหน่วยและไม่เต็มหน่วย

3.3.2 การแบ่งสิ่งของหนึ่งสิ่งที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วน เท่า ๆ กัน และไม่เท่ากัน

3.3.3 การแบ่งสิ่งของหนึ่งกลุ่มที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน หรือ 4 ส่วน เท่า ๆ กัน และไม่เท่ากัน

3.3.4 สัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งสิ่ง

3.3.5 สัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งกลุ่ม

3.3.6 การแรเงาภาพแสดงความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งสิ่ง

3.3.7 การแรเงาภาพแสดงความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งกลุ่ม

3.4 กำหนดสาระสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง

3.5 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละเรื่อง

3.6 กำหนดวิธีดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยพิจารณาให้สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาในแต่ละเรื่อง

3.7 กำหนดวิธีการวัดและประเมินผล โดยพิจารณาให้สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาในแต่ละเรื่อง

3.8 จากละเอียดดังกล่าวข้างต้นทั้งหมด นำมาสร้างแผนการสอนซึ่งในแผนการสอนประกอบด้วย เนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์ทั่วไป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอนและการวัดประเมินผล

3.9 จัดทำคู่มือครู เพื่อให้ครูผู้สอนนำชุดการสอนไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีส่วนประกอบสำคัญดังนี้

3.9.1 คำนำ

3.9.2 ส่วนประกอบของชุดการสอน

3.9.3 คำชี้แจงสำหรับผู้สอน

3.9.4 สิ่งที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องเตรียม

3.9.5 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

3.9.6 การจัดชั้นเรียน

3.9.7 แผนการสอน

3.9.8 เนื้อหาสาระของชุดการสอน

3.9.9 แบบทดสอบประจำชุดการสอนของชุดการสอนแต่ละชุด (พร้อมเฉลย)

3.9.10 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พร้อมเฉลย)

3.10 นำส่วนประกอบต่างๆ ที่จัดสร้างขึ้นมาจัดทำเป็นชุดการสอน ผู้วิจัยได้สร้างชุดการสอนโดยแบ่งเป็น 7 ชุด ใช้เวลาในการทดลองชุดละ 3-4 คาบ คาบละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 22 คาบ สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนได้เน้นสื่อที่เป็นรูปธรรมนักเรียนได้สัมผัสจับต้องจากของจริง เรียนรู้ด้วยการกระทำ และนำประสบการณ์ที่เด็กที่พบเห็นในชีวิตประจำวันของเด็กในวัยนี้มาเสนอในเรื่องของการแบ่งส่วน โดยแบ่งเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และกำหนดเวลาการสอนในแต่ละชุด ดังนี้

ชุดการสอนที่ 1 สิ่งของที่เต็มหน่วยและไม่เต็มหน่วย เวลา 3 คาบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนบอกได้ว่าสิ่งของหรือภาพใดเป็นสิ่งของที่เต็มหน่วยหรือไม่เต็มหน่วย
2. นักเรียนบอกได้ว่าสิ่งของที่เต็มหน่วยมีคุณลักษณะอย่างไร
3. นักเรียนบอกได้ว่าสิ่งของที่ไม่เต็มหน่วยมีคุณลักษณะอย่างไร

เนื้อหา

ลักษณะสิ่งของที่เต็มหน่วยและไม่เต็มหน่วย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. นักเรียนดูสิ่งของจากของจริงที่มีลักษณะเป็นของเต็มหน่วยและไม่เต็มหน่วย มะนาว 1 ผลกับมะนาวไม่เต็มผล ส้ม 1 ผลกับส้มไม่เต็มผล และให้นักเรียนเปรียบเทียบ สังเกต ความแตกต่างระหว่างมะนาวเต็มผลกับมะนาวไม่เต็มผล ส้มเต็มผลกับส้มไม่เต็มผล หลังจากนั้นให้สังเกตสิ่งที่เหมือนกันในด้านสี เนื้อผิวและรสชาติ

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ให้นักเรียนหัดแบ่งสิ่งของที่เท่ากันและไม่เท่ากันจากของจริง เช่น น้ำเต็มขวด ชมพู กระจายสีชมพูรูปวงกลม

3. นักเรียนบอกและจำแนกว่าภาพใดเป็นสิ่งของที่เต็มหน่วยและไม่เต็มหน่วย

4. นักเรียนทุกคนในกลุ่มช่วยกันยกตัวอย่างสิ่งของที่เต็มหน่วยและไม่เต็มหน่วย พร้อมบอกเหตุผลประกอบว่าทำไมสิ่งของนั้นถึงเต็มหน่วยและไม่เต็มหน่วยแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

6. นักเรียนทุกคนในกลุ่มเล่นเกมจับคู่สิ่งของที่เต็มหน่วยและไม่เต็มหน่วย

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอนที่ 1

ชุดการสอนที่ 2 การแบ่งสิ่งของหนึ่งสิ่งของที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วนและ 4

ส่วนเท่า ๆ กันและไม่เท่ากัน เวลา 3 คาบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนบอกได้ว่าสิ่งของหนึ่งสิ่งหรือภาพใดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน

และ 4 ส่วนที่เท่ากันหรือไม่เท่ากัน

2. นักเรียนบอกได้ว่าสิ่งของหนึ่งสิ่งของที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วนและ 4 ส่วน

เท่า ๆ กัน เรียกว่า การแบ่งส่วนที่เท่ากัน

3. นักเรียนบอกได้ว่าสิ่งของหนึ่งสิ่งของที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วนและ 4 ส่วน

ไม่เท่ากัน เรียกว่า การแบ่งส่วนที่ไม่เท่ากัน

4. นักเรียนแบ่งสิ่งของหนึ่งสิ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่า ๆ กันได้

เนื้อหา

การแบ่งของหนึ่งสิ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วนและ 4 ส่วนเท่า ๆ กันและไม่เท่ากัน

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูสาธิตและอธิบายวิธีการแบ่งสิ่งของหนึ่งสิ่งจากของจริงออกเป็น 2 ส่วน

3 ส่วนและ 4 ส่วนเท่า ๆ กัน

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ให้นักเรียนหัดแบ่งสิ่งของหนึ่งสิ่งจากของจริงออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่า ๆ กัน เช่น น้ำดื่มขวด มะนาว เต็มผล

3. นักเรียนทุกคนในกลุ่มช่วยกันพับกระดาษสี่เหลี่ยมแบ่งออกเป็น 2 ส่วนเท่ากัน พับกระดาษสี่เหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบ่งออกเป็น 3 ส่วนเท่ากัน และพับกระดาษสี่เหลี่ยมรูปวงกลมแบ่งออกเป็น 4 ส่วนเท่ากันและให้นักเรียนวาดภาพวิธีพับกระดาษสี่แต่ละแผ่นที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่า ๆ กัน แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน

4. นักเรียนเลือกภาพการแบ่งสิ่งของหนึ่งสิ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน 4 ส่วนเท่ากันให้ตรงกับหัวข้อที่กำหนด

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

6. นักเรียนทุกคนในกลุ่มเล่นเกมจำแนกประเภทการแบ่งสิ่งของหนึ่งสิ่งออกเป็น 2

ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่ากัน

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอนที่ 2

ชุดการสอนที่ 3 การแบ่งสิ่งของหนึ่งกลุ่มที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วนและ 4

ส่วนเท่าๆ กัน และไม่เท่ากัน เวลา 3 คาบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนบอกได้ว่าสิ่งของหนึ่งกลุ่มหรือภาพใดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนที่เท่าๆ กันหรือไม่เท่ากัน

2. นักเรียนบอกได้ว่าสิ่งของหนึ่งกลุ่มที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วนและ 4 ส่วนเท่าๆ กัน เรียกว่า การแบ่งส่วนที่เท่ากัน

3. นักเรียนบอกได้ว่าสิ่งของหนึ่งกลุ่มที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วนและ 4 ส่วนไม่เท่ากัน เรียกว่า การแบ่งส่วนที่ไม่เท่ากัน

4. นักเรียนแบ่งสิ่งของหนึ่งกลุ่มออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วนและ 4 ส่วนเท่าๆ กันได้

เนื้อหา

การแบ่งของหนึ่งกลุ่มออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วนและ 4 ส่วนเท่าๆ กันและไม่เท่ากัน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ให้นักเรียนหัดแบ่งสิ่งของหนึ่งกลุ่มออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่าๆ กันจากของจริง เช่น ดินสอ 4 แท่ง (แบ่งเป็น 2 ส่วน) ไม้บรรทัด 6 อัน (แบ่งเป็น 3 ส่วน) ฝาน้ำอัดลม 8 อัน (แบ่งเป็น 4 ส่วน)

2. นักเรียนทุกคนในกลุ่มช่วยกันแบ่งสิ่งของหนึ่งกลุ่มจากของจริงคือ ครอบง่อน้ำอัดลม 12 ครอบง่อนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่าๆ กันตามลำดับ จากนั้นให้นักเรียนหยิบครอบง่อน้ำอัดลมออกมา 1 ครอบง่อนจากครอบง่อน้ำอัดลมทั้งหมด 12 ครอบง่อน และให้นักเรียนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วนและ 4 ส่วนเท่าๆ กันตามลำดับ

3. นักเรียนเลือกภาพการแบ่งสิ่งของหนึ่งกลุ่มที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่ากัน

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

5. นักเรียนทุกคนในกลุ่มเล่นเกมแบ่งกลุ่มสิ่งของหนึ่งกลุ่มที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่ากัน

6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอนที่ 3

ชุดการสอนที่ 4 สัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งสิ่ง เวลา 4 คาบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนบอกได้ว่า เศษส่วน ตัวเศษ ตัวส่วน และเส้นคั่น คืออะไร
2. นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ แทนการแบ่งของหนึ่งสิ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่าๆ กันได้
3. นักเรียนสามารถเขียนและอ่าน $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ แทนการแบ่งของหนึ่งสิ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่าๆ กันได้
4. นักเรียนแปลความหมายจากภาพมาเป็นสัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของการแบ่งของหนึ่งสิ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่าๆ กันได้

เนื้อหา

สัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งสิ่ง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ให้นักเรียนช่วยกันพับกระดาษสี่เหลี่ยมผืนผ้า 3 แผ่น แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน 4 ส่วนเท่ากันตามลำดับและขีดเส้นตามรอยพับ หลังจากนั้นให้นักเรียนระบายสี 1 ส่วนจากส่วนที่นักเรียนแบ่งกระดาษสี่เหลี่ยมผืนผ้าออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน 4 ส่วนเท่ากัน
2. นักเรียนทุกคนในกลุ่มช่วยกันหาภาพที่เรเงาแสดงความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ สัญลักษณ์แสดงค่าของเศษส่วนจากสิ่งของหนึ่งสิ่งที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน 4 ส่วนเท่ากันและไม่เท่ากัน แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน
3. นักเรียนอ่านค่าเศษส่วนจากแผนภาพส่วนที่เรเงา และสัญลักษณ์แสดงค่าเศษส่วนที่กำหนดให้จากสิ่งของหนึ่งสิ่ง
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน
5. นักเรียนทุกคนในกลุ่มเล่นเกมจัดกลุ่มสัญลักษณ์เศษส่วน $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ แสดงค่าของเศษส่วนจากสิ่งของหนึ่งสิ่ง และเล่นเกมค้นหาคำอ่านเศษส่วน
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอนที่ 4

ชุดการสอนที่ 5 สัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งกลุ่ม เวลา 3 คาบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ แทนการแบ่งของหนึ่งกลุ่มออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่าๆ กันได้
2. นักเรียนสามารถเขียนและอ่าน $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ แทนการแบ่งของหนึ่งกลุ่มออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่าๆ กันได้
3. นักเรียนแปลความหมายจากภาพมาเป็นสัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของการแบ่งของหนึ่งกลุ่มออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วนและ 4 ส่วนเท่าๆ กันได้

เนื้อหา

สัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งกลุ่ม

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ให้นักเรียนแบ่งของหนึ่งกลุ่มออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่าๆ กันจากของจริง เช่น ก้อนนม (แบ่งเป็น 2 ส่วน) ถ้วยไอศกรีม (แบ่งเป็น 3 ส่วน) ขวดยกโยเกิร์ต (แบ่งเป็น 4 ส่วน)
2. นักเรียนทุกคนในกลุ่มช่วยกันวาดภาพการแบ่งของหนึ่งกลุ่มออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน 4 ส่วนเท่าๆ กัน แล้วระบายสีภาพ 1 ส่วนที่นักเรียนต้องการ ให้ส่วนที่ระบายสีของภาพมีความหมายแสดงค่าของเศษส่วนโดยใช้สัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน
3. นักเรียนอ่านค่าเศษส่วนจากแผนภาพส่วนที่แรเงาที่กำหนดให้จากสิ่งของหนึ่งกลุ่ม
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน
5. นักเรียนทุกคนในกลุ่มเล่นเกมจับคู่ความหมายสัญลักษณ์เศษส่วน $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ จากสิ่งของหนึ่งกลุ่ม

6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอนที่ 5

ชุดการสอนที่ 6 การแรเงาภาพแสดงความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งสิ่ง

เวลา 3 คาบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นักเรียนแรเงาภาพแสดงความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ สัญลักษณ์แทนค่าของเศษส่วน

จากรูปภาพสิ่งของหนึ่งสิ่งได้ถูกต้อง

เนื้อหา

การเรียงภาพแสดงความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งสิ่ง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ให้นักเรียนช่วยกันพับกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 3 แผ่นที่มีรอยเส้นประที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน 4 ส่วนเท่าๆ กัน หลังจากนั้นให้ระบายสี 1 ส่วนลงบนกระดาษที่พับแต่ละแผ่น

2. นักเรียนเรียงภาพหรือระบายสีแสดงค่าเศษส่วนที่กำหนดให้จากรูปภาพสิ่งของหนึ่งสิ่ง

3. นักเรียนหาภาพที่เรียงแสดงความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ จากสิ่งของหนึ่งสิ่งของรูปทางขวามือ ให้เข้าพวกกับรูปทางซ้ายมือ

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

5. นักเรียนทุกคนในกลุ่มเล่นเกมค้นหาความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ สัญลักษณ์แสดงค่าของเศษส่วนจากรูปภาพสิ่งของหนึ่งสิ่ง

6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอนที่ 6

ชุดการสอนที่ 7 การเรียงภาพแสดงความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งกลุ่ม

เวลา 3 คาบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นักเรียนเรียงภาพแสดงความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ สัญลักษณ์แทนค่าของเศษส่วนจากรูปภาพสิ่งของหนึ่งกลุ่มได้ถูกต้อง

เนื้อหา

การเรียงภาพแสดงความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งกลุ่ม

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ให้นักเรียนช่วยกันแบ่งสิ่งของหนึ่งกลุ่มจากของจริง เช่น กระป๋องน้ำอัดลมแบ่งออกเป็น 2 กองเท่ากัน แก้วน้ำพลาสติกแบ่งออกเป็น 3 กองเท่ากัน ดุนนมแบ่งออกเป็น 4 กองเท่ากัน ถ้านักเรียนต้องการกระป๋องน้ำอัดลม แก้วน้ำพลาสติก ดุนนม อย่างละ 1 กอง นักเรียนเขียนให้อยู่ในรูปของเศษส่วนได้อย่างไร

2. นักเรียนแรเงาภาพหรือระบายสี เพื่อแสดงค่าเศษส่วนที่กำหนดให้จากรูปภาพ
สิ่งของหนึ่งกลุ่ม

3. นักเรียนหาภาพที่แรเงาแสดงความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ จากสิ่งของหนึ่งกลุ่ม

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

5. นักเรียนทุกคนในกลุ่มเล่นเกมค้นหาความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ สัญลักษณ์แสดงค่า

ของเศษส่วนจากรูปภาพสิ่งของหนึ่งกลุ่ม

นอกจากนี้ในแต่ละชุดการสอนผู้วิจัยได้นำแนวคิดและทฤษฎีทางจิตวิทยามาประยุกต์ใช้
ในแต่ละชุดการสอน ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีช่วงวัยอายุ 8-9 ปี จะมีพัฒนาการ
ทางสติปัญญาอยู่ในขั้นใช้ความคิดหาเหตุผลจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม รู้จักจัดหมวดหมู่ การแบ่ง
สิ่งของออกเป็นพวก จัดเรียงลำดับได้ ซึ่งผู้เรียนจะได้เรียนรู้ด้วยการกระทำ ลงมือปฏิบัติจากของ
จริงจากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน โดยนำประสบการณ์ที่ได้พบเห็นในชีวิตประจำวัน
ของเด็กในวัยนี้มาเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ
เพียเจต์ (Piaget)

2. ก่อนที่ผู้เรียนจะลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่กำหนดไว้ในแต่ละชุดการสอน ผู้เรียนจะได้
ทราบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าตนเองนั้นจะสามารถแสดงพฤติกรรมอะไรได้บ้างจึงจะผ่าน
จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างมี
ขั้นตอนและเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของมีจูดมุงหมายของกาเบ่ (Gagne)

3. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะมีลำดับความยากง่ายและความสัมพันธ์กัน
อย่างเหมาะสม โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากของจริงสิ่งที่เป็นรูปธรรม รูปภาพสิ่งที่เป็นกึ่งรูปธรรม
สัญลักษณ์สิ่งที่เป็นนามธรรม และให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง รู้จักแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้อง
กับทฤษฎีการเรียนรู้จากการค้นพบของบรูเนอร์ (Bruner)

4. ก่อนที่ผู้เรียนจะทำกิจกรรมการเรียนการสอนในเนื้อหาใหม่ ครูผู้สอนได้คำนึงถึง
ความพร้อม พื้นเพของผู้เรียน ความรู้ที่จำเป็นก่อนเรียน ได้จัดให้มีกิจกรรมทบทวนความรู้เดิม
จะเป็นแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ด้านความพร้อมของบลูม (Bloom)

5. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ให้ความรู้ที่ถูกต้อง ชัดเจน มีระบบโครงสร้าง
ที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ รู้จักการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและ
บรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้จากการให้ความรู้ที่ถูกต้องและ
มีระเบียบของออสเชเบล (Ausubel)

นอกจากนี้ในแต่ละชุดการสอนยังมีภาพประกอบที่ชัดเจน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและการใช้ภาษา ถ้อยคำ เข้าใจง่าย ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน

6. สร้างสื่ออุปกรณ์ประกอบการใช้ชุดการสอน ผู้วิจัยได้สร้างสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยจัดทำเป็นลักษณะชุดสื่อประสมที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาบทเรียน และกิจกรรมการเรียนการสอนที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เช่น บัตรกิจกรรม บัตรบันทึกกิจกรรม บัตรสรุปบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ประจำชุดการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บัตรภาพ อุปกรณ์ เกม

7. จัดทำแผนการสอนประกอบการใช้ชุดการสอน ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการสอนสำหรับชุดการสอนแต่ละชุด โดยกำหนดขั้นตอนการสอนตามเนื้อหา กิจกรรมการเรียน สื่อการสอน การวัดผลและประเมินผล เป็นการวางแผนการสอนเมื่อครูผู้สอนใช้ชุดการสอนจะต้องทำอะไรบ้างตามลำดับก่อนหลังรวมไปถึงการกำหนดกิจกรรมที่จะใช้ในการสอน

8. แบบทดสอบหลังเรียนของชุดการสอนแต่ละชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองการใช้ชุดการสอนเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

8.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผลกลุ่มคณิตศาสตร์

8.2 วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาเรื่อง เศษส่วน เพื่อสร้างแบบทดสอบให้ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์ โดยกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการ วัด 5 ด้าน คือ

8.1.1 ด้านความรู้ความเข้าใจ (Comprehension)

8.1.2 ด้านการคิดคำนวณ (Computation)

8.1.3 ด้านการจำแนก จัดกลุ่ม (Discrimination)

8.1.4 ด้านการแก้โจทย์ปัญหา (Problem Solving)

8.1.5 ด้านการสร้างข้อสรุปที่มีเหตุผล (Summary Reasoning)

8.3 สร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียนที่ใช้ในการทดลอง

8.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งกำหนดคะแนนความคิดเห็นในการพิจารณาดังนี้

ซึ่งหาคะแนนจุดตัดได้จากสูตร ดังนี้

$$\frac{1}{2}$$

$$C = n - (2/A) [n(A-1)]$$

C คือ คะแนนจุดตัด

n คือ จำนวนข้อสอบในจุดประสงค์

A คือ จำนวนตัวเลือกของข้อสอบเลือกตอบ

การหาเกณฑ์หรือมาตรฐานของข้อสอบด้วยวิธีกำหนดคะแนนจุดตัดจากสมรรถภาพขั้นต่ำโดยใช้คุณพินิจของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตัดสิน ตามเทคนิคของแองกอฟ (Angoff, 1971 อ้างถึงใน บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 127 – 128) โดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ท่าน พิจารณาเนื้อหาข้อสอบและความยากเป็นรายข้อ เพื่อลงความเห็นว่ามีนักเรียนที่มีสมรรถภาพขั้นต่ำสุดตามเนื้อหาข้อสอบแต่ละข้อจะมีความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบแต่ละข้อถูกเป็นเท่าไร นำค่าความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบถูกต้องที่ครูผู้สอนแต่ละคนพิจารณาไว้มาหาค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ย และกำหนดคะแนนจุดตัดจากค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเพื่อปรับให้เป็นเกณฑ์คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบสำหรับแบบทดสอบที่ทำการคัดเลือกไว้แล้วต้องมาทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของ บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ โดยการหาสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้จากการแบ่งครึ่งแบบทดสอบ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 166) โดยใช้สูตร

$$P_0 = P_{11} + P_{22}$$

เมื่อ P_0 แทน สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้จากแบบทดสอบที่แบ่งครึ่ง

P_{11} แทน สัดส่วนของผู้ถูกตัดสินว่ารอบรู้โดยเป็นผู้สอบผ่านทั้งข้อคู่และข้อคี่

P_{22} แทน สัดส่วนของผู้ถูกตัดสินว่าไม่รอบรู้โดยเป็นผู้สอบไม่ผ่านทั้งข้อคู่และข้อคี่

และปรับขยายความเชื่อมั่นให้เต็มฉบับโดยใช้สูตรของสเปียร์แมนบราวน์ ดังนี้

$$B(P_0) = \frac{2P_0}{1 + P_0}$$

$B(P_e)$ แทน สัดส่วนความสอดคล้องในการตัดสินใจที่ปรับขยาย
ให้เต็มฉบับ

6.6 นำแบบทดสอบที่หาค่าความเชื่อมั่นแล้วไปเป็นแบบทดสอบประจำชุดการสอน
ในแต่ละชุดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำชุดการสอน

การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นหาประสิทธิภาพเบื้องต้นตามลำดับขั้น ดังนี้

1. นำชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อประธาน คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์
เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของรูปแบบ เนื้อหา การใช้ภาษา และการจัดกิจกรรม

• การเรียนการสอน พร้อมขอคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนแต่ละชุด

2. นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไข นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 8 ท่าน คือ
อาจารย์สุวรร กาญจนมบุตร, รศ.ดร. อัมพล ธรรมเจริญ, ผศ.ดร. มนตรี แยมกสิกร,
ผศ.ดร. ไพรัตน์ วงษ์นาม, ดร. สมศักดิ์ ลิลา, อาจารย์อัญชลี จันทขว้าง, อาจารย์อรทัย จันทโรจ
และอาจารย์สุรีย์ ตันท์โพธิ์ประสิทธิ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบ เนื้อหา การใช้
ภาษา และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พร้อมขอคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขตาม
ข้อเสนอแนะ สรุปได้ดังนี้ ปรับปรุงการใช้ภาษาข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสับสน และตัวเลือกของคำตอบที่เป็นรูปภาพสิ่งของที่เต็มหน่วย
และไม่เต็มหน่วยในแบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 1 รูปภาพไม่เหมาะสม ไม่ชัดเจนได้
ปรับปรุงแก้ไขรูปภาพให้เข้าใจง่ายชัดเจน

การทดลองใช้ชุดการสอน

นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่ผ่านการเรียนเรื่องเศษส่วนมาก่อน โดยดำเนินการทดลองด้วย
วิธีของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526, หน้า 492 – 493) เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรม ระยะเวลา
ที่ใช้สอนเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

1. ครั้งที่ 1 การหาประสิทธิภาพรายบุคคล นำชุดการสอนไปทดลองกับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองพิทยา 4 (วัดหนองใหญ่) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี
จำนวนนักเรียน 3 คน โดยเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยคัดเลือก
จากผลการเรียนของนักเรียนภาคเรียนที่ผ่านมาและจากคำแนะนำของครูผู้สอน เพื่อตรวจสอบ
ความชัดเจนของภาษา ขั้นตอนในการเรียน ความยากง่ายของเนื้อหา และความเหมาะสมของ

เวลาต่อกิจกรรมในแต่ละชุดการสอน และทำการสังเกต ซักถาม จดบันทึกปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสะดวกในการใช้และจัดเตรียมสำหรับครูผู้สอน นักเรียนใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมและการใช้เวลาในการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมมีความเหมาะสมไม่มากเกินไปจนเกินไป นักเรียนไม่สับสน ปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยดีมีความสนุกสนาน

2. ครั้งที่ 2 การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มย่อย นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองพิทยา 5 (เนินพัทธาเหนือ) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี จำนวนนักเรียน 9 คน โดยคณะนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน จากผลการเรียนของนักเรียนภาคเรียนที่ผ่านมาและจากคำแนะนำของครูผู้สอน เพื่อตรวจสอบขั้นตอนในการเรียนและความเหมาะสมของเวลาต่อกิจกรรม โดยผู้วิจัยสังเกตซักถาม จดบันทึกปัญหาและข้อบกพร่องเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง สรุปได้ดังนี้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสะดวกในการใช้และจัดเตรียมสำหรับครูผู้สอน นักเรียนใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมและการใช้เวลาในการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมมีความเหมาะสมไม่มากเกินไปจนเกินไป นักเรียนไม่สับสนปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยดีมีความสนุกสนาน

3. ครั้งที่ 3 นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองพิทยา 2 (เจริญราษฎร์อุทิศ) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี จำนวนนักเรียน 30 คน โดยไม่ต้องทำการคัดเลือกนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน เนื่องจากมีนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนรวมอยู่แล้ว เพื่อปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับกิจกรรมการสอน ภาษา และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ก่อนที่จะนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกไว้เพื่อหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยทำการสังเกต ซักถาม จดบันทึกปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้ นักเรียนให้ความสนใจร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี ปฏิบัติกิจกรรมทำความเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติร่วมกันภายในกลุ่มดี ช่วยเหลือกันในกลุ่ม เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อนในส่วนที่ตนเองไม่เข้าใจ อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบกิจกรรมได้รับความสนใจผู้เรียน มีความสะดวกในการใช้และจัดเตรียมสำหรับครูผู้สอน นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงมีความสนุกสนานในการเรียนและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมและการใช้เวลาในการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมมีความเหมาะสมไม่มากเกินไปจนเกินไป นักเรียนไม่สับสนปฏิบัติกิจกรรมไปด้วยดี นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำจะไม่ค่อยอ่านทำความเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม ครูต้องให้คำแนะนำให้กำลังใจกระตุ้นให้เพื่อน ๆ ดูแลช่วยเหลือเพื่อให้ นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของกิจกรรมการเรียนการสอน สำหรับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดการสอนสรุปได้ดังนี้

กิจกรรมการสอนชุดที่ 1 การแบ่งสิ่งของที่เท่ากันและไม่เท่ากันจากของจริง เช่น หมู ครูผู้สอนต้องระมัดระวังเรื่องความปลอดภัยจากการใช้อุปกรณ์ที่เป็นของมีคม

กิจกรรมการสอนชุดที่ 2 การแบ่งสิ่งของหนึ่งสิ่งจากของจริงออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่ากัน เช่น มะนาว ครูผู้สอนต้องให้คำแนะนำ เพราะมะนาวมีรูปร่างเป็นทรงกลม การแบ่งออกเป็น 3 ส่วนเท่ากันจะทำได้ยาก

กิจกรรมการสอนชุดที่ 3 การแบ่งสิ่งของหนึ่งกลุ่มจากของจริงออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่ากัน เช่น ดินสอ ไม้บรรทัด กระป๋องน้ำอัดลม นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมได้ดี

กิจกรรมการสอนชุดที่ 4 สัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งสิ่ง อุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนใช้กระดาษสีขาวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมค่อนข้างมาก ครูและนักเรียนได้ร่วมสนทนาซักถาม ตรวจสอบผลงานที่ทำว่าถูกต้องหรือไม่ พร้อมให้คำอธิบายชี้แนะแก้ไขข้อบกพร่อง แต่เมื่อนักเรียนเข้าใจสัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$ ของสิ่งของหนึ่งสิ่งการปฏิบัติกิจกรรมขั้นตอนสัญลักษณ์ $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมได้เร็วขึ้น

กิจกรรมการสอนชุดที่ 5 สัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งกลุ่ม อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนคือ ก้อนนม ถ้วยไอศกรีม ขวดนมโยเกิร์ต เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมค่อนข้างมาก ครูและนักเรียนได้ร่วมสนทนาซักถาม ตรวจสอบผลงานที่ทำว่าถูกต้องหรือไม่ พร้อมให้คำอธิบายชี้แนะแก้ไขข้อบกพร่อง แต่เมื่อนักเรียนเข้าใจสัญลักษณ์ $\frac{1}{2}$ ของสิ่งของหนึ่งกลุ่มการปฏิบัติกิจกรรมขั้นตอนสัญลักษณ์ $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมได้เร็วขึ้น

กิจกรรมการสอนชุดที่ 6 การเรียงภาพแสดงความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งสิ่ง อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนคือ กระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส นักเรียนทุกกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมได้ดีเหมาะสมกับเวลา

กิจกรรมการสอนชุดที่ 7 การเรียงภาพแสดงความหมาย $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ของสิ่งของหนึ่งกลุ่ม อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนคือ กระป๋องน้ำอัดลม แก้วน้ำพลาสติก ถูกลม นักเรียนทุกกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมได้ดีเหมาะสมกับเวลา

4. นำแบบทดสอบประจำชุดการสอนทั้ง 7 ชุดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสบการณ์ในการสอน คือ อาจารย์อัญชลี จินขาวขำ, อาจารย์สุรีย์ ดันท์โพธิ์ประสิทธิ์ และอาจารย์อรทัย จันทโรจดี เพื่อลงความเห็นจุดดัดของแบบทดสอบประจำชุดการสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อตามเทคนิคของแองกอฟ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 127 - 128)

โดยอาศัยครูผู้สอน 3 ท่านพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อ โดยอาศัยหลักของความน่าจะเป็นของนักเรียนซึ่งมีสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่ยอมรับได้จากการตอบแบบทดสอบประจำชุดการสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถูกต้อง แล้วกำหนดเป็นคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบประจำชุดการสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้นนำค่าความน่าจะเป็นในการตอบถูกของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายข้อและนำค่าเฉลี่ยแต่ละข้อมารวมกันเพื่อหาคะแนนจุดตัด ได้ค่าคะแนนจุดตัดเพื่อใช้เป็นเกณฑ์บรรลุนิ่วัดดูประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบประจำชุดการสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วและหาค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบประจำชุดการสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียบร้อยแล้ว นำไปให้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

การดำเนินการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนเมืองพิทยา 3 (สว่างฟ้าพัฒนาราม) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 157 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองพิทยา 3 (สว่างฟ้าพัฒนาราม) ถนนสุขุมวิท ตำบลนาเกลือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่ม 2 ขั้นตอน โดยแต่ละขั้นตอนใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ขั้นตอนที่ 1 สุ่มห้องเรียน 1 ห้อง จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 4 ห้องเรียน ขั้นตอนที่ 2 สุ่มนักเรียน 30 คน จากจำนวนนักเรียน ทั้งหมดที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 เหตุผลในการเลือกกลุ่มตัวอย่างและโรงเรียนมีดังนี้

2.1 เป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนเพียงพอแก่การใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างและมีการจัดสภาพชั้นเรียนแบบคละเด็กเก่ง เด็กอ่อน และปานกลาง เรียนร่วมกัน

2.2 ผู้บริหารโรงเรียนและคณะครูในโรงเรียนให้ความร่วมมือในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ชุดการสอนกลุ่มคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3.2 แบบทดสอบประจำชุดการสอนกลุ่มคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและวัดผล จำนวน 5 ท่าน คือ อาจารย์สุวรร กาญจนมยุร, รศ. ดร. อำพล ธรรมเจริญ, ผศ. ดร. มนตรี แยมกสิกร, ผศ. ดร. ไพรัตน์ วงษ์นาม และดร. สมศักดิ์ ลิลา พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาว่าแบบทดสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งกำหนดคะแนนความคิดเห็นในการพิจารณาดังนี้

+ 1 = แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

- 1 = แน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

5. บันทึกผลการพิจารณาถึงความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านเป็นรายชื่อ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมดเป็นรายชื่อใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 69)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์พฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

5.1 คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาหรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อสอบมีความสอดคล้องทุกข้อ

5.2 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเมืองพญา 3 (สว่างฟ้าพัฒนาราม) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและผ่านการเรียนเรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาแล้ว จำนวน 40 คน จากนั้นตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายชื่อโดยใช้สูตรดังนี้

วิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายชื่อ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 179)

$$P = R/N$$

เมื่อ P แทน ความยากง่ายของข้อสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อตามวิธีของเบรนนอน

(บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 83 - 84)

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

เมื่อ B แทน ดัชนีเบรนนอน หรือดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_1 ตอบข้อสอบถูก (สอบผ่านเกณฑ์)

L แทน จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_2 ตอบข้อสอบถูก (สอบไม่ผ่านเกณฑ์)

N_1 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัด

N_2 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

ซึ่งหาคะแนนจุดตัดได้จากสูตร ดังนี้

$$\frac{1}{2}$$

$$C = n - (2/A) [n(A-1)]$$

C คือ คะแนนจุดตัด

n คือ จำนวนข้อสอบในชุดประสงค์

A คือ จำนวนตัวเลือกของข้อสอบเลือกตอบ

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก

ชุดการสอนที่ 1 ถึง 7 ระหว่าง 0.45 - 0.82 ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง 0.54 - 0.72 มีค่าความยากง่ายของชุดการสอนที่ 1 ถึง 7

ระหว่าง 0.47 - 0.75 มีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง

0.60 - 0.75 ได้แบบทดสอบประจำชุดการสอนแต่ละชุดจำนวน 7 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ

และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ แล้วปรับหาคะแนน

จุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับโดยใช้เทคนิคของแองกอฟ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์,

2527, หน้า 127 - 128) โดยครูผู้สอน 3 ท่านพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อเพื่อหาค่าความน่าจะเป็น

เป็นในการตอบถูกของนักเรียนที่มีสมรรถภาพขั้นต่ำเป็นเท่าไร แล้วกำหนดเป็นคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละชุด ได้ค่าคะแนนจุดตัดเพื่อใช้เป็นเกณฑ์บรรลุนิ่วัดดูประสัการการเรียนรู้ของแบบทดสอบ ดังนี้

แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 1	ได้ค่าคะแนนจุดตัด 7.13
แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 2	ได้ค่าคะแนนจุดตัด 7.20
แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 3	ได้ค่าคะแนนจุดตัด 7.36
แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 4	ได้ค่าคะแนนจุดตัด 7.16
แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 5	ได้ค่าคะแนนจุดตัด 7.20
แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 6	ได้ค่าคะแนนจุดตัด 7.36
แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 7	ได้ค่าคะแนนจุดตัด 7.30
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ได้ค่าคะแนนจุดตัด 21.66

นำแบบทดสอบที่จัดเข้าชุดแล้วจำนวน 7 ฉบับ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 ฉบับ ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน โรงเรียนเมืองพิทยา 3 (สว่างฟ้าพุทธราม) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียนเรื่องเศษส่วนมาแล้ว และนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีการของบุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2527, หน้า 166)

$$P_0 = P_{11} + P_{22}$$

เมื่อ P_0 แทน สัคส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินใจรอบรู้จากแบบทดสอบที่แบ่งครึ่ง

P_{11} แทน สัคส่วนของผู้ถูกตัดสินใจรอบรู้โดยเป็นผู้สอบผ่านทั้งข้อคู่และข้อคี่

P_{22} แทน สัคส่วนของผู้ถูกตัดสินใจว่าไม่รอบรู้โดยเป็นผู้สอบไม่ผ่านทั้งข้อคู่และข้อคี่

และปรับขยายความเชื่อมั่นให้เต็มฉบับโดยใช้สูตรของสเปียร์แมนบราวน์ ดังนี้

$$B(P_0) = \frac{2 P_0}{1 + P_0}$$

$B(P_0)$ แทน สัคส่วนความสอดคล้องในการตัดสินใจรอบรู้ที่ปรับขยายให้เต็มฉบับ

ได้ค่าความเชื่อมั่นตามลำดับดังนี้

แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 1	มีค่าความเชื่อมั่น 0.80
แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 2	มีค่าความเชื่อมั่น 0.81
แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 3	มีค่าความเชื่อมั่น 0.83
แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 4	มีค่าความเชื่อมั่น 0.80
แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 5	มีค่าความเชื่อมั่น 0.83
แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 6	มีค่าความเชื่อมั่น 0.88
แบบทดสอบประจำชุดการสอนที่ 7	มีค่าความเชื่อมั่น 0.85
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	มีค่าความเชื่อมั่น 0.80

6. การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ การดำเนินการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 3 ไปดำเนินการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โรงเรียนเมืองพิทยา 3 (สว่างฟ้าพัฒนาราม) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ใช้เวลาในการสอน 22 คาบ คาบละ 20 นาที ซึ่งผู้วิจัยได้วางรูปแบบและดำเนินการสอน ดังนี้

6.1 ดำเนินการสอน โดยดำเนินการสอนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตามระยะเวลาที่กำหนด โดยใช้ชุดการสอนเรื่องเศษส่วน จำนวน 7 ชุดการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กิจกรรมการเรียนการสอนในชุดการสอนแต่ละชุดประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

6.1.1 ช้่นนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเล่น เป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิด ความสนใจ มีความกระตือรือร้นต้องการที่จะเรียน และเป็นการทบทวนสิ่งที่เคยเรียนผ่านมาแล้ว โดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น การสนทนา การเล่น และการปฏิบัติจริง เป็นต้น

6.1.2 ช้่นเรียน ในขั้นนี้ผู้สอนจะดำเนินการโดยใช้ชุดการสอน ให้นักเรียนศึกษา จากคู่มือนักเรียนหรือครูเป็นผู้อธิบายก่อนที่จะให้นักเรียนทำกิจกรรมนั้นๆ เนื่องจากการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดการสอนมีความหลากหลาย เช่น การสนทนา การทดลอง การสาธิต การฝึกปฏิบัติจากของจริง และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นต้น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตาม จุดประสงค์และเนื้อหาที่กำหนดไว้

6.1.3 ช้่นสรุปบทเรียน เป็นการสรุปความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับ ความคิดรวบยอดแต่ละเรื่องว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ กิจกรรม ที่ใช้ในขั้นนี้ เช่น การซักถาม การปฏิบัติ เป็นต้น

6.1.4 ช้่นฝึกทักษะ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญ ถูกต้อง คิดได้อย่างรวดเร็ว และแม่นยำ กิจกรรมที่ใช้ให้ผู้เรียนได้เล่นเกมหลังจากที่ได้สรุปบทเรียน

6.1.5 ขึ้นประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนรู้ความก้าวหน้าในการเรียน มีความเข้าใจในบทเรียนเพียงใด โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอนแต่ละชุด แล้วนำมาหาประสิทธิภาพจากเกณฑ์ 80 ตัวแรก

6.2 ทดสอบความรู้หลังเรียน เมื่อดำเนินการสอนตามชุดการสอนในแต่ละชุดเสร็จสิ้นแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลหาประสิทธิภาพจากเกณฑ์ 80 ตัวหลัง

6.3 ตรวจผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอนทั้ง 7 ชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยหาประสิทธิภาพที่วัดจากจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละชุดการสอน (E_1) และเนื้อหาประสิทธิภาพที่วัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากจำนวนนักเรียนที่สอบผ่าน (E_2)

7. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ได้นำผลจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนทั้ง 7 ชุด และผลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์

7.1 หาค่าร้อยละของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบประจำชุดการสอนผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 80 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก

7.2 หาค่าร้อยละของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 80 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยหาจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบทดสอบประจำชุดการสอนแต่ละชุดการสอนกับจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเรียนด้วยชุดการสอนครบทั้ง 7 ชุด โดยคิดร้อยละ (E_1) / (E_2) นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ที่กำหนดไว้

8.1 ประสิทธิภาพชุดการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2526, หน้า 495)

80 ตัวแรก ได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{F_1 \times 100}{N}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้จากจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบท้ายชุดการสอนแต่ละชุดได้ผ่านเกณฑ์ C_1 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

F_1 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบท้ายชุดการสอนหลังเรียนด้วยชุดการสอนแต่ละชุด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

80 ตัวหลัง ได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{F_1 \times 100}{N}$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้จากจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ผ่านเกณฑ์ C_2 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

F_2 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

8.2 คะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยของชุดการสอน คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยของชุดการสอน

$\sum X$ แทน ผลรวมค่าประสิทธิภาพของแต่ละชุดการสอน

N แทน จำนวนชุดทั้งหมดของชุดการสอน