บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดการสอนตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างชุดการสอน

ขั้นที่ 2 การสร้างชุดการสอนต้นแบบ

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น

ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ชุดการสอน

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงแก้ไขชุดการสอน

ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างชุดการสอน

ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างชุดการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่จำเป็นในการสร้างชุดการสอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เป็นการศึกษารายละเอียด ทฤษฎี และหลักการเกี่ยวกับการสร้างชุดการสอนจากเอกสาร ตำรา และงานที่ผู้วิจัยได้ศึกษาไว้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการสอนในเรื่องต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน

2. ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการคูณ

เป็นการศึกษาจุดประสงค์และรายละเอียดเนื้อหาของเรื่องการคูณ จากหลักสูตรการประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ และศึกษาจากคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง) จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน

3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน

เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสนใจและความต้องการของนักเรียน และศึกษาถึงพัฒนาการของเด็กในวัยต่างๆทั้งทางด้านกาย สังคม อารมณ์ และสติปัญญา โดยการสังเกต

การสัมภาษณ์ และศึกษาจากเอกสารตำราต่างๆ ว่าเด็กมีพฤติกรรมตามพัฒนาการเป็นอย่างไร และมีความแตกต่างกันในด้านใดบ้าง มีความต้องการอย่างไร เพื่อที่จะได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการตามพัฒนาการของเด็กในแต่ละวัยได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 2 การสร้างชุดการสอนต้นแบบ

1. จากการศึกษาหลักสูตรแล้วผู้วิจัยได้กำหนดชุดการสอนเรื่องการคูณ รวม 8 ชุด โดยใช้เวลาในการสอน 29 คาบ คาบละ 20 นาที โดยแบ่งเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และกำหนดเวลาในชุดการสอน ซึ่งแต่ละชุดการสอนมีเนื้อหาและเวลาดังนี้

ชุดที่ 1 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับ 100 (แนวตั้งและแนวนอน) และการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับ 200, 300,...900 (แนวตั้ง แนวนอน และวิธีลัด) ใช้เวลาในการสอน 3 คาบ

ชุดที่ 2 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับ 1,000 (แนวตั้งและแนวนอน) และการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับ 2,000, 3,000,...9,000 (แนวตั้ง แนวนอน และวิธีลัด) ใช้เวลาในการสอน 3 คาบ

ชุดที่ 3 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก โดยไม่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบและจากหลักสิบไปหลักร้อย (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ใช้เวลาในการสอน 3 คาบ

ชุดที่ 4 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก โดยมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ แต่ไม่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ใช้เวลาในการสอน 4 คาบ

ชุดที่ 5 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก โดยมีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย แต่ไม่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ใช้เวลาในการสอน 4 คาบ

ชุดที่ 6 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก โดยมีการทดทั้งจากหลักหน่วยไปหลักสิบและจากหลักสิบไปหลักร้อย (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ใช้เวลาในการสอน 4 คาบ

ชุดที่ 7 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสี่หลัก โดยไม่มีการทดและการทดหนึ่งหลัก สองหลัก และมากกว่าสองหลัก ใช้เวลาในการสอน 4 คาบ

ชุดที่ 8 โจทย์ปัญหาการคูณระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลัก ใช้เวลาในการสอน 4 คาบ

และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละชุดการสอนไว้ดังนี้

ชุดที่ 1

1.1 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณเลขหลักเดียวกับ 100 ให้ สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง (ทั้งแนวตั้งและแนวนอน) และยกตัวอย่างเลขหลักเดียวตัวอื่นคูณกับจำนวนดังกล่าวได้ถูกต้อง

1.2 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณเลขหลักเดียวกับ 200, 300,...900 ให้ สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง (ทั้งแนวตั้งและแนวนอน) และยกตัวอย่างเลขหลักเดียวตัวอื่นที่คูณกับจำนวนดังกล่าวได้ถูกต้อง

1.3 นักเรียนสามารถอธิบายการคูณเลขหลักเดียวกับ 100, 200, 300,...900 ได้ถูกต้อง

1.4 นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอน เรื่องการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับ 100 (แนวตั้งและแนวนอน) และการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับ 200, 300,...900 ได้ถูก 7 ข้อ ในจำนวน 10 ข้อ

ชุดที่ 2

2.1 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับ 1,000 ให้ สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง (ทั้งแนวตั้งและแนวนอน) และยกตัวอย่างเลขหลักเดียวตัวอื่นคูณกับจำนวน 1,000 ได้ถูกต้อง

2.2 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณเลขหลักเดียวกับ 2,000, 3,000,...9,000 ให้ สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง (ทั้งแนวตั้งและแนวนอน) และยกตัวอย่างเลขตัวอื่นคูณกับจำนวนดังกล่าวได้ถูกต้อง

2.3 นักเรียนสามารถอธิบายการคูณเลขหลักเดียวกับ 1,000, 2,000, 3,000,...9,000 ได้ถูกต้อง

2.4 นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนเรื่อง การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับ 1,000 (แนวตั้งและแนวนอน) และการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับ 2,000, 3,000,...9,000 ได้ถูก 7 ข้อ ในจำนวน 10 ข้อ

ชุดที่ 3

3.1 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลักโดยไม่มีการทด ให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำได้อย่างถูกต้อง

3.2 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลักให้โดยไม่มีการให้ทด นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

3.3 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลักให้โดยไม่มีการทด นักเรียนสามารถอธิบายวิธีคิดหาคำตอบได้ถูกต้อง

3.4 นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอน เรื่องการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก โดยไม่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ และจากหลักสิบไปหลักร้อย (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ได้ถูก 7 ข้อ ในจำนวน 10 ข้อ

ชุดที่ 4

4.1 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก โดยมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ แต่ไม่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ให้ สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

4.2 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก โดยมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ แต่ไม่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ให้ สามารถอธิบายและแสดงวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้อง

4.3 นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอน เรื่อง การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก โดยมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบแต่ไม่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ได้ถูก 7 ข้อ ในจำนวน 10 ข้อ

ชุดที่ 5

5.1 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลักโดยมีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย แต่ไม่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ให้ นักเรียนสามารถแสดงการหาผลคูณได้ถูกต้อง

5.2 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก โดยมีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย แต่ไม่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ให้ นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการหาผลคูณได้ถูกต้อง

5.3 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก โดยมีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย แต่ไม่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

5.4 นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอน เรื่องการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับการคูณจำนวนที่มีสามหลัก โดยมีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย แต่ไม่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ได้ ถูก 7 ข้อ ในจำนวน 10 ข้อ

ชุดที่ 6

6.1 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลักโดยมีการทดทั้งจากหลักหน่วยไปหลักสิบและจากหลักสิบไปหลักร้อย (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้อง

6.2 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก โดยมีการทดทั้งจากหลักหน่วยไปหลักสิบและจากหลักสิบไปหลักร้อย (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ให้ นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้อง

6.3 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก โดยมีการทดทั้งจากหลักหน่วยไปหลักสิบ และจากหลักสิบไปหลักร้อย (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

6.4 นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอน เรื่องการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับการคูณจำนวนที่มีสามหลัก โดยมีการทดทั้งจากหลักหน่วยไปหลักสิบ และจากหลักสิบไปหลักร้อย (มีการทดจากหลักร้อยไปหลักพันได้) ได้ ถูก 7 ข้อ ในจำนวน 10 ข้อ

ชุดที่ 7

7.1 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสี่หลัก โดยไม่มีการทดให้ นักเรียนสามารถหาตำตอบได้ถูกต้อง

7.2 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสี่หลัก โดยมีการทดหนึ่งหลักหรือสองหลัก หรือมากกว่าสองหลักให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีการคูณและหาคำตอบได้ถูกต้อง

7.3 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสี่หลัก โดยไม่มีการทด มีทดหนึ่งหลักหรือสองหลัก หรือมากกว่าสองหลักให้ นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการคูณและหาคำตอบได้ถูกต้อง

7.4 นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนเรื่อง การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสี่หลัก (โดยไม่มีการทด มีการทดหนึ่งหลัก หรือสองหลัก หรือเกินสองหลัก) ได้ถูก 7 ข้อ ในจำนวน 10 ข้อ

ชุดที่ 8

8.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้ นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์การคูณและหาคำตอบได้ถูกต้อง

8.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้ถูกต้อง

8.3 เมื่อกำหนดตัวเลขสองจำนวนและหรือมีประกอบรูปภาพให้ นักเรียนสามารถแต่งโจทย์ปัญหา และเขียนประโยคสัญลักษณ์ของการคูณได้ถูกต้อง

8.4 นักเรียนสามารถตอบแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักได้ถูก 7 ข้อ ในจำนวน 10 ข้อ

2. การสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยดำเนินตามแนวการสร้างชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ซึ่งมีองค์ประกอบของชุดการสอนที่สำคัญ ๆ และดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ดำเนินการสร้างคู่มือครูสำหรับใช้กับชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การคูณ เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถนำชุดการสอนไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือครูที่สร้างขึ้นจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 ข้อแนะนำสำหรับครู

2.2.2 การจัดชั้นเรียน

2.2.3 แผนการสอน

2.2 ดำเนินการสร้างแผนการสอน สำหรับชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเขียนแผนการสอนระดับบทเรียนแบบเรียงหัวข้อ ซึ่งได้กำหนดขั้นตอนการสอนตามเนื้อหา กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลไว้อย่างชัดเจน เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับครูผู้ใช้แผนการสอนได้โดยง่าย และเกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยองค์ประกอบของแผนการสอนระดับบทเรียนแบบเรียงหัวข้อมีดังนี้

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 ดำเนินการสร้างคู่มือนักเรียน เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ คู่มือนักเรียนที่สร้างขึ้นมีข้อแนะนำสำหรับนักเรียนในเรื่องต่าง ๆ 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 ดำเนินการสร้างแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุดการสอนของการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหากลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ และสร้างแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 8 ชุด ชุดละ 10 ข้อ

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น

1. นำชุดการสอนพร้อมแบบฝึกหัด กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรมและเวลา การตอบแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุด ตลอดจนคะแนนของแต่ละชุดการสอน

2. นำชุดการสอนพร้อมแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุดที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว เสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3. นำชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนวัดบางปรง (ประชาราษฎร์บำรุง) ตำบลบางพระ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่ได้เรียนเรื่องการคูณ โดยดำเนินการตามวิธีของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539 ข, หน้า 496 – 498) ดังนี้

3.1 นำชุดการสอนไปทดลอง (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนวัดบางปรง (ประชาราษฎร์บำรุง) อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 3 คน โดยเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ขั้นตอนในการเรียน ความยากง่ายของเนื้อหา ความ

เหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ โดยผู้วิจัย สังเกตซักถามนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมในชุดการสอน และสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาแก้ไข ซึ่งจากการทดลองปรากฏว่า ในชุดการสอนที่ 4 ชุดการสอนที่ 5 ชุดการสอนที่ 6 และชุดการอนที่ 7 ซึ่งได้กำหนดเวลาในการใช้สอนไว้ ชุดละ 3 คาบ (60 นาที)นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดให้ แต่เวลาไม่พอกับการปฏิบัติกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่ม และเป็นกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมดีแล้ว ดังนั้นจึงปรับปรุงโดยการเพิ่มเวลาในการสอน จาก 3 คาบเป็น 4 คาบ ในชุดการสอนที่ 4, 5, 6 และ 7 เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา และกิจกรรมดังกล่าว ซึ่งเป็นการตอบสนองความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน และจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่สูงสุดของแต่ละคน

3.2 นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลอง (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนวัดบางปรง (ประชาราษฎร์บำรุง) อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดการสอน โดยสังเกตพฤติกรรมและบันทึกข้อบกพร่องรวมทั้งข้อสงสัยและคำถามต่าง ๆ ของนักเรียน เพื่อนำข้อมูลมาแก้ไขปรับปรุงอีกครั้งก่อนนำมาใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผลปรากฏว่า ชุดการสอนที่ 8 ในกิจกรรมที่ 2 ได้แก้ไขให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลแทนกิจกรรมกลุ่ม เพราะนักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติกิจกรรมทุกคน ซึ่งนักเรียนจะได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และได้ใช้ความคิดและการตัดสินใจด้วยตนเอง ในการเลือกภาพและการแต่งโจทย์ปัญหา หลังจากเสร็จกิจกรรมแล้วให้นักเรียนได้แสดงผลงานของตนและเพื่อนๆ ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น และในกิจกรรมที่ 3 แก้ไขโดยครูเป็นผู้กำหนดโจทย์ปัญหา และให้นักเรียนทำเป็นกลุ่มและตัวแทนนำเสนอผลงานเพื่อนนักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็น เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้ว ผู้วิจัยได้นำเสนอประธานผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เห็นชอบอีกครั้ง และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ชุดการสอน

การทดลองใช้ชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยมีรายละเอียดตามลำดับดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในกลุ่มเกษมราษฎร์ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ปีการศึกษา 2544 จำนวน 169 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดบ้านนา กลุ่มเกษมราษฎร์ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองจะทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 29 คาบ คาบละ 20 นาที โดยทำการทดลอง 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 3 คาบ และในชุดการสอนที่ 4-8 ใช้เวลาวันละ 4 คาบ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

4.1 ชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 ชุด

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเนื้อหาของชุดการสอนคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเอกสารที่เกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์

2. ศึกษา วิเคราะห์จุดประสงค์ และเนื้อหา เรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของ

บทเรียนที่ใช้ในการทดลองแต่ละชุดการสอน

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบตามขั้นตอนดังนี้

4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานและกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาแล้วอย่างน้อย 5 ปี เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

4.2 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ และ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาแล้วอย่างน้อย 5 ปี รวมทั้งหมดจำนวน 5 ท่าน แต่ละท่านพิจารณาลงความเห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อ วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็นดังนี้

+1 = แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

-1 = แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

4.3 บันทึกผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อแล้วหาคะแนนผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเป็นรายข้อ โดยสูตร (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 69)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

4.4 คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คือ ดัชนีความสอดคล้องมากกว่าและเท่ากับ .5 นำไปใช้เป็นแบบทดสอบในการทดลอง

5. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกได้ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนวัดบางปรง ตำบลบางพระ โรงเรียนบ้านนา ตำบลบางกะไห โรงเรียนวัดแพรกนกเอี้ยง ตำบลบางเตย ซึ่งอยู่ในกลุ่มโรงเรียนกลุ่มเกษมราษฎร์

อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา รวมจำนวน 62 คน ซึ่งได้เรียนเรื่องการคูณไปแล้ว โดยผู้วิจัยทำการทดสอบด้วยตนเอง

6. นำกระดาษคำตอบมาตรวจคำตอบตามเกณฑ์การให้คะแนน โดยข้อถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0

7. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (discrimination) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้ดัชนีเบรนนอน (Brenan index) (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 83-84) โดยใช้สูตรดังนี้

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

B คือ ดัชนีเบรนนอน หรือดัชนีอำนาจจำแนก

U คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่ม N_1 ตอบข้อสอบถูก

L คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่ม N_2 ตอบข้อสอบถูก

N_1 คือ จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัด

N_2 คือ จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

โดยการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบตามเทคนิคของ แองกอฟ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 127-129) ที่อาศัยหลักความน่าจะเป็นที่นักเรียนซึ่งมีสมรรถภาพขั้นต่ำที่ยอมรับได้ตอบข้อสอบถูก โดยให้ความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0-1.0 โดยการนำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปให้ครูผู้สอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาแล้วอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้พิจารณาการตอบข้อสอบถูกแต่ละข้อเป็นเท่าไร นำค่าความน่าจะเป็นที่พิจารณาได้มาหาค่าเปอร์เซนต์เฉลี่ยของความน่าจะเป็นและกำหนดเป็นจุดตัดของแบบทดสอบ

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

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

เมื่อ P = ดัชนีค่าความยากง่าย

R = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก

N = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

9. คัดเลือกข้อสอบ 30 ข้อ จากจำนวน 50 ข้อ ที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.44 ขึ้นไป เนื่องจากวัดจากกลุ่มตัวอย่างที่เรียนมาแล้วและข้อสอบตรงตามจุดประสงค์จึงเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย และที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0 - 1 เพื่อนำไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2527, หน้า 166) ได้เสนอวิธีการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยการหาสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้ จากการแบ่งครึ่งของแบบทดสอบ แล้วปรับขยายความเชื่อมั่นให้เต็มฉบับ โดยใช้สูตรของสเปียร์แมนบราวน์ การคำนวณจัดข้อมูลลงในตาราง โดยแบ่งครึ่งคะแนนของแต่ละคนเป็นสองส่วน และคะแนนเกณฑ์จะต้องแบ่งครึ่งเช่นกัน โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ P_o แทน สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้จากแบบทดสอบที่แบ่งครึ่งฉบับ

P_{11} แทน สัดส่วนของผู้ถูกตัดสินว่ารอบรู้โดยเป็นผู้สอบผ่านทั้งข้อคู่และข้อคี่

P_{22} แทน สัดส่วนของผู้ถูกตัดสินว่าไม่รอบรู้โดยเป็นผู้สอนไม่ผ่านทั้งข้อคู่และข้อคี่

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

เมื่อ $B(Po)$ แทน สัดส่วนความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้ที่ปรับขยายให้เต็มฉบับ

ตัวอย่างการคำนวณ

		ข้อคู่ ผ่าน	ข้อคู่ ไม่ผ่าน	
ข้อคี่	ผ่าน	a	c	
	ไม่ผ่าน	b	d	$N = a+b+c+d$

ขั้นที่ 1 หาค่า $P_{11} = a / N$ $P_{22} = d / N$

ขั้นที่ 2 หาค่า $P_0 = P_{11} + P_{22} = a / N + d / N$

ขั้นที่ 3 แทนค่าใน $B(P_0) = \frac{2(P_0)}{1+P_0}$

ค่าที่ได้คือค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งหมดฉบับหรือสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้ ค่ายิ่งใกล้ 1 ยิ่งดีมาก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 (ภาคผนวก ข)

5. **การดำเนินการทดลอง** ในการดำเนินการทดลองผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่แก้ไขเสร็จสมบูรณ์แล้วไปดำเนินการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนวัดบ้านนา ตำบลบางกะไห อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 35 คน โดยผู้วิจัยได้เป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ใช้เวลาในการสอน 29 คาบ คาบ 20 นาที โดยดำเนินการสอนจำนวน 8 ชุด ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดการเรียนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมีความกระตือรือร้นต่อการเรียนและมีความพร้อมที่จะเรียน โดยใช้วิธีต่าง ๆ เช่น เพลง เกม การสนทนา นิทาน และทบทวนความรู้เดิม เป็นต้น

1.2 ขั้นสอน ในขั้นนี้ผู้สอนจะให้นักเรียนได้ศึกษาขั้นตอนจากคู่มือนักเรียนและปฏิบัติกิจกรรมตามคู่มือ โดยฟังคำแนะนำเพิ่มเติมจากผู้สอน แล้วจึงปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้เกิด

การเรียนรู้ตามเนื้อหาและจุดประสงค์จากสื่อ และจากการปฏิบัติกิจกรมร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยครูผู้สอนจะคอยเป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดปัญหา

1.3 ขั้นสรุปบทเรียน เป็นการสรุปความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในแต่ละชุดการสอนว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยอาจใช้กิจกรรมซักถาม สนทนา ปฏิบัติและการทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุด เพื่อนำผลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ 80 ตัวแรก (E_1)

2. เมื่อดำเนินการสอนครบทั้ง 8 ชุดแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อนำผลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ 80 ตัวหลัง (E_2)

3. ผู้ทำการวิจัยเป็นผู้ตรวจกระดาษคำตอบของแบบฝึกหัดประจำแต่ละชุดการสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอง และนำผลไปวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนกลุ่มวิชาทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรกคำนวณจาก

$$E_1 = \frac{\sum E_0}{N}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดหลังการเรียนด้วยชุดการสอน

$\sum E_0$ แทน ผลรวมของร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนด้วยชุดการสอน

N แทน จำนวนชุดการสอน

ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุด หลังเรียนด้วยชุดการสอนคำนวณจาก

$$E_0 = \frac{F_1}{n} X\ 100$$

เมื่อ E_0 แทน ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุดหลังเรียนด้วยชุดการสอน

F_1 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุดหลังเรียนด้วยชุดการสอน

n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

80 ตัวหลังคำนวณจาก

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

F_2 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงแก้ไขชุดการสอน

หลังจากนำชุดการสอนไปทดลองใช้แล้ว ผู้วิจัยนำผลการทดลองมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ชุดการสอนมีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพที่สูงยิ่งขึ้น