

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพเกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 การทดลองใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพเกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การดำเนินการในขั้นตอนนี้ เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพเกมคณิตศาสตร์ ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

สร้างและหาประสิทธิภาพของเกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการ ลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ ความเหมาะสมของเกมคณิตศาสตร์ ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ประสิทธิภาพของเกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนและระเบียบวิธีการวิจัย จำนวน 5 ท่าน ได้แก่
 - 1.1 ผศ.ดร.เรขา อรัญวงศ์ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
 - 1.2 รศ.ดร.สมชัย วงษ์นายะ อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
 - 1.3 ผศ.ดร.เกียรติ แสงอรุณ หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์ และรองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 - 1.4 อาจารย์ธรรมศักดิ์ รูปบุชา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสหวิทยาคม สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 1
 - 1.5 อาจารย์ชุดิภาญจน์ สีเขียว ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนประชาสันติภาพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 1
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังโชน อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 3 คน พิจารณาเกี่ยวกับความยากง่ายเหมาะสมของภาษาและเวลาที่ใช้
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทุ่งมหาศาล อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของเกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพ

1. ศึกษาทฤษฎี แนวคิด รูปแบบ กระบวนการจัดการเรียนรู้หรือการเรียนการสอน การใช้เกมและการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา
2. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1 และ สาระการเรียนรู้แกนกลางและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อนำไปเป็นกรอบความคิดในการเตรียมการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างสื่อการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้
3. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้รายปี หลักสูตร โรงเรียนบ้านป่าถั่วและจุดประสงค์การเรียนรู้ จากคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546 : 7 - 9) เพื่อกำหนดเป็นสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้และเวลาที่ใช้สอน เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 และกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้
1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ให้ สามารถวิเคราะห์เขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้	การแก้โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100	- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เกมประกอบแบบฝึกทักษะชุดที่ 1 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เกมประกอบแบบฝึกทักษะชุดที่ 2 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เกมประกอบแบบฝึกทักษะชุดที่ 3 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เกมประกอบแบบฝึกทักษะชุดที่ 4
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้ สามารถวิเคราะห์เขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้	การแก้โจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100	- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เกมประกอบแบบฝึกทักษะชุดที่ 5 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เกมประกอบแบบฝึกทักษะชุดที่ 6 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เกมประกอบแบบฝึกทักษะชุดที่ 7 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เกมประกอบแบบฝึกทักษะชุดที่ 8
3. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบได้	การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ	- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เกมประกอบแบบฝึกทักษะชุดที่ 9

4. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 จำนวน 9 แผน โดยมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

- 4.1 ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้
- 4.2 สาระสำคัญ
- 4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4.4 สาระการเรียนรู้

4.5 กิจกรรมการเรียนรู้

4.5.1 ทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม

4.5.2 สอนเนื้อหาใหม่

4.5.3 สรุป

4.5.4 ฝึกทักษะโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

ที่ผู้วิจัยสร้าง

4.6 สื่อการเรียนรู้

4.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

4.8 กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

5. สร้างแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 จำนวน 8 ชุด

6. สร้างเกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 จำนวน 9 ชุด แต่ละชุด ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ อุปกรณ์และวิธีเล่น

7. จัดทำคู่มือการใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครู การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ แนวทาง จัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ เกมคณิตศาสตร์และสื่อสำหรับเกม แบบฝึกทักษะการแก้ โจทย์ปัญหา การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โครงสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการ เรียนรู้คณิตศาสตร์และระเบียบวิธีการวิจัย เพื่อประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบ ของคู่มือครู คือ การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ แนวทางจัดการเรียนรู้ (แผนการจัดการเรียนรู้ เกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การประเมินผลการจัดการ เรียนรู้) จำนวน 5 ท่าน

8. นำผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์คือ ค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1 พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.40 – 5.00 ทุกรายการ (รายละเอียดภาคผนวก ก.) แสดงว่าเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมีความเหมาะสมระดับ มากที่สุด และได้นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญบางประการ ได้แก่ การสะกดคำผิด การใช้ลักษณะนาม และการพิมพ์วรรคตอนไม่ถูกต้อง ไปปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้และเกมคณิตศาสตร์ ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพต่อไป

9. นำเกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังโชน อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 3 คน เป็นนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความยากง่ายเหมาะสมของภาษา เวลาที่ใช้ และนำผลไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ และเกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

10. นำเกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทุ่งมหาศาล สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 9 คน เป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนอย่างละ 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 และผลจากการทดลองพบว่า เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมีประสิทธิภาพ 78.89/75.19 ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

11. ปรับปรุงคู่มือการใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป (รายละเอียดภาคผนวก ง.)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบประเมินความเหมาะสมของเกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยและนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.50 - 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. หาประสิทธิภาพของเกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 โดย

75 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียนรู้ โดยหาจากค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทดสอบย่อยๆ ระหว่างใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

75 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพจากการทดสอบหลังเรียน โดยหาจากค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทดสอบหลังการใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แล้ว

ตอนที่ 2 การทดลองใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการสอนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียน สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 1
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนบ้านป่าแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 1 ห้องเรียน 23 คน โดยเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก เพื่อใช้วัดความสามารถนักเรียน ในด้านการทำความเข้าใจหรือวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา หรือการเขียนประโยคสัญลักษณ์ การใช้ทักษะคิดคำนวณและการแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ จำนวน 30 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำราเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. จัดทำร่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ

(รายละเอียดภาคผนวก ข.)

3. นำร่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและนำขอข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบแต่ละข้อ ว่าสามารถสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาหรือโดยการหาค่า IOC จำนวน 5 คน ได้แก่

4.1 ผศ.ดร.เรขา อรัญวงศ์ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

4.2 รศ.ดร.สมชัย วงษ์นายะ อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

4.3 ผศ.ดร.เกียรติ แสงอรุณ หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และรองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

4.4 อาจารย์ธรรมศักดิ์ ฐปบุชา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสหวิทยาคม สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 1

5.5 อาจารย์ชุตติกาญจน์ สีเขียว ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนประชาสันติภาพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 1

5. นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่า IOC ซึ่งมีค่า IOC มีค่าเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และจัดทำแบบทดสอบฉบับทดลอง จำนวน 2 ฉบับ ๆ ละ 30 ข้อ รวมทั้งสิ้น 60 ข้อ

6. นำแบบทดสอบทั้งสองฉบับไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทุ่งมหาชัย อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร (ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 21 คน (แบ่งการทดสอบเป็นสองช่วง ๆ ละ 45 นาที) แล้วตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือข้อที่ไม่ทำ หรือข้อที่เลือกตอบมากหนึ่งตัวเลือกให้ 0 คะแนน

7. นำผลการตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบมาคำนวณหาค่าความยากรายข้อ (P) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย 2539 : 218) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ด้วยวิธีของ Brennan (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย 2539 : 210) กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบต้องมีค่าความยากระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกมากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 ขึ้นไป ได้คัดเลือกข้อสอบจำนวนตามโครงสร้างจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยาก 0.29 – 0.76 และค่าอำนาจจำแนก 0.36 – 0.83 (รายละเอียดภาคผนวก ข.)

8. จัดพิมพ์ข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังโชน อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร (ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 21 คน เพื่อนำมาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ ด้วยวิธีของ Lovett (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย 2539 : 199) มีค่าเท่ากับ 0.53 (รายละเอียดภาคผนวก ข.)

9. นำเครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ ไปจัดพิมพ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป (รายละเอียดภาคผนวก ข.)

การดำเนินการทดลอง

ในการทดลองการสอนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว (One Group Pretest – Posttest Design) (สมชัย วงษ์นายนะ และทวนทอง เขาวงกิตพงศ์ 2541 : 113) ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงแบบแผนการวิจัย

ทดสอบก่อนเรียน	กลุ่มทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2

X หมายถึง กลุ่มทดลอง

T_1 หมายถึง คะแนนทดสอบก่อนเรียน

T_2 หมายถึง คะแนนทดสอบหลังเรียน

ผู้วิจัยได้กำหนดการทดลองการใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกและลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านป่าอ้อ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 23 คน (1 ห้องเรียน) โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และรายละเอียดในการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนทราบ พร้อมทั้งดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 เพื่อนำมาเป็นคะแนนก่อนเรียน

2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครู การใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 จำนวน 9 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงเวลาที่ใช้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วันที่ เดือน ปี	เวลา	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ (เรื่อง)
10 กุมภาพันธ์ 2549	09:00 - 10:00 น.	1. การทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหาการบวก
15 กุมภาพันธ์ 2549	09:00 - 10:00 น.	2. การวางแผนแก้ โจทย์ปัญหาการบวก
17 กุมภาพันธ์ 2549	09:00 - 10:00 น.	3. การดำเนินการแก้ โจทย์ปัญหาการบวก
20 กุมภาพันธ์ 2549	09:00 - 10:00 น.	4. การดำเนินการแก้ โจทย์ปัญหาการบวก
22 กุมภาพันธ์ 2549	09:00 - 10:00 น.	5. การทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหาการลบ
24 กุมภาพันธ์ 2549	09:00 - 10:00 น.	6. การวางแผนแก้ โจทย์ปัญหาการลบ
27 กุมภาพันธ์ 2549	09:00 - 10:00 น.	7. การดำเนินการแก้ โจทย์ปัญหาการลบ
1 มีนาคม 2549	09:00 - 10:00 น.	8. การดำเนินการแก้ โจทย์ปัญหาการลบ
3 มีนาคม 2549	09:00 - 10:00 น.	9. การแก้ โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ

3. หลังจากที่ได้ดำเนินการทดลองสิ้นสุดลง ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 เพื่อนำมาเป็นคะแนนหลังเรียน (รายละเอียดภาคผนวก ค.)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

- นำกระดาษคำตอบจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน มาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้คะแนน 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือข้อที่ไม่ทำ หรือข้อที่เลือกตอบมากหนึ่งตัวเลือกให้ 0 คะแนน
- เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t -test แบบ Dependent
- เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ โดยใช้ t -test แบบ One Sample

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ E_1 : E_2 ดังนี้
(ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่น ๆ 2523 : 491)

$$E_1 = \frac{\bar{x}_1}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนในการทำแบบทดสอบย่อยในแต่ละ
แผนการจัดการเรียนรู้

\bar{x}_1 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการสอบย่อยในแต่ละแผนการสอน

A แทน คะแนนเต็มของคะแนนแบบทดสอบย่อยทุกแผนการจัดการ
การเรียนรู้

$$E_2 = \frac{\bar{x}_2}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนในการทดสอบหลังใช้แบบฝึกทักษะ

\bar{x}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังใช้แบบฝึกทักษะ

B แทน คะแนนเต็มของคะแนนแบบทดสอบหลังการใช้แบบฝึกทักษะ

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบทดสอบ

- 2.1 ค่าความยากรายข้อ โดยใช้สูตร (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย 2539 :

218)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ตอบข้อคำถามนั้นถูก

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.2 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ด้วยวิธีของเบรนนอน (Brennan) โดยใช้สูตร (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย 2539 : 210)

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

- เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบ
 U แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
 L แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์
 N₁ แทน จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์
 N₂ แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.3 ค่าความเที่ยง ด้วยวิธีของโลเวต (Lovett) โดยใช้สูตร (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย 2539 : 199)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k\sum x - \sum x^2}{(k-1)\sum (x-c)^2}$$

- เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเที่ยง
 x แทน คะแนนของแต่ละคน
 k แทน จำนวนข้อสอบ
 c แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

3. สถิติที่คำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows
 วิธีการทางสถิติที่ใช้ ได้แก่

- 3.1 ค่าเฉลี่ย
- 3.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 3.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
 กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t-test แบบ Dependent
- 3.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์
 โดยใช้ t-test แบบ One sample