

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) เพื่อประเมินความแตกต่างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม กับการจัดการเรียนรู้ปกติและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบ จำนวนนับ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนในการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. แบบแผนการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนเครือข่ายพรหมพิमान ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 147 คน จาก 4 โรงเรียน (สพป.รอ. 1 : 2554 : 65) ประกอบด้วย โรงเรียนจตุรพักตรพิมาน โรงเรียนบ้านอ้นวิทยา ประชาสรรค์ โรงเรียนหนองตอวิทยาและโรงเรียนไตรมิตรวิทยา รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนโรงเรียนและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เครื่องข่ายพรหมพิमान  
ปีการศึกษา 2554

ที่	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
1	จตุรพักตรพิมาน	60
2	บ้านอันวิทยาประชาสรรค์	50
3	หนองดอวิทยา	18
4	ไตรมิตรวิทยา	19
	รวม	147

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอันวิทยาประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 50 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่สามารถควบคุมการทดลองได้ จากนักเรียนทั้งหมด 2 ห้อง คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 มีนักเรียนจำนวน 24 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 มีนักเรียนจำนวน 26 คน นำมาสุ่มให้สิ่งทดลอง ประกอบด้วย

- 2.1 กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 26 คน เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม
- 2.2 กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 24 คน เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปกติ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 แผน เวลา 8 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้ปกติ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 แผน เวลา 8 ชั่วโมง

3. แบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกับการจัดการเรียนรู้ปกติ เป็นแบบประเมินชนิดมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

4. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวการสร้างและหาคุณภาพแบบอิงเกณฑ์

5. แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวการสร้างและหาคุณภาพแบบอิงกลุ่ม

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมและแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานตัวชี้วัด เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดประเมินผล สื่อและแหล่งเรียนรู้ โครงสร้างของวิชา จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรโรงเรียนบ้านอ้นวิทยาประชาสรรค์ พุทธศักราช 2553 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยที่ 13 เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

1.2 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมและการจัดการเรียนรู้ปกติ

1.3 วิเคราะห์มาตรฐานสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง โครงสร้างและอัตรเวลาการจัดการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และ จุดประสงค์การเรียนรู้ ของหน่วยการเรียนรู้เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่ ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1. การหาผลบวก จำนวนที่เป็น พหุคูณของสิบ	การบวกจำนวนที่มีสองหลัก ใช้วิธีบวกจำนวนที่อยู่ใน หลักเดียวกันเข้าด้วยกันและ การหาผลบวกของจำนวนที่เป็น พหุคูณของสิบหาได้ โดยการเติม “0” ต่อท้าย ผลบวกที่ได้	1. เมื่อกำหนดโจทย์การบวก จำนวนที่เป็นพหุคูณของสิบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถหาคำตอบได้ ถูกต้อง 2. เมื่อกำหนดโจทย์การบวก ของจำนวนที่เป็นพหุคูณของ สิบที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ให้ สามารถแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง	1
2. การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับ จำนวน ที่มีหนึ่งหลัก (ไม่มี การทด)	การบวกจำนวนที่มีสอง จำนวนต้องตั้งหลักให้ ตรงกัน ผลบวกที่ได้มีค่า เพิ่มขึ้นเมื่อสลับที่กันผลบวก ยังคงเท่าเดิม	1. เมื่อกำหนด โจทย์การบวก จำนวนที่มีสองหลักกับจำนวน ที่มีหนึ่งหลัก (ไม่มีการทด) ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถหาคำตอบได้ ถูกต้อง 2. เมื่อกำหนด โจทย์การบวก จำนวนที่มีสองหลักกับจำนวน ที่มีหนึ่งหลัก (ไม่มีการทด) ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 100 ให้ สามารถแสดงวิธีทำ ได้ถูกต้อง	1

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)
3. การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก (ไม่มีการทด)	การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองต้องตั้งหลักให้ตรงกัน ผลบวกที่ได้มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อสลับที่กัน ผลบวกยังคงเท่าเดิม	1.เมื่อกำหนดโจทย์การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก (ไม่มีการทด) ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง 2. เมื่อกำหนดโจทย์การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก (ไม่มีการทด) ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง	1
4. โจทย์ปัญหาการบวก	การแก้โจทย์ปัญหาการบวก เป็นการวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดมาให้ เพื่อนำไปสู่การเขียนประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบจากโจทย์ปัญหา	1.เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาการบวกจำนวน ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องตามขั้นตอนที่กำหนดให้ 2.เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาการบวกจำนวน ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้ถูกต้อง 3. เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาการบวกจำนวน ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้ สามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง	1

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)
5. การหาผลลบของจำนวนสองจำนวนที่เป็นพหุคูณของสิบ	การลบ เป็นการนับลดลง การตั้งลบต้องตั้งหลักให้ตรงกันและลบจากหลักหน่วยไปหาหลักสิบ	1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การลบของสองจำนวนที่เป็นพหุคูณของสิบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถหาผลลบได้ 2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การลบของสองจำนวนที่เป็นพหุคูณของสิบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง	1
6. การลบจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลัก (ไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย)	การลบจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลักใช้วิธีตั้งหลักเลขให้ตรงกัน และการลบจะต้องลบจากหลักหน่วยก่อนแล้วจึงลบในหลักสิบ	1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลักที่ตัวตั้งไม่เกิน 100 (ไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย) ให้สามารถหาผลลบได้ถูกต้อง 2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลักที่ตัวตั้งไม่เกิน 100 (ไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย) ให้สามารถหาผลลบและแสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง	1

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)
7. การลบจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก (ไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย)	การลบจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก ใช้วิธีนำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันทำให้ตัวตั้งลดลงเท่ากับจำนวนตัวเลขที่ลบนั้นและการลบจะลบจากหลักหน่วยก่อนแล้วจึงลบในหลักสิบและการเขียนแสดงวิธีการหาผลลบในแนวตั้งต้องเขียนตัวเลขที่อยู่ในหลักเดียวกันให้ตรงกัน	1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก(ไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย)ให้สามารถหาผลลบได้ถูกต้อง 2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก(ไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย)ให้สามารถหาผลลบและแสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง	1
8. โจทย์ปัญหาการลบ	การแก้โจทย์ปัญหาการลบเป็นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาแล้วนำผลจากการวิเคราะห์มาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีหาคำตอบ	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบได้ถูกต้อง 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง	1
รวม			8

1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมและแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ จำนวน 8 แผน รวมเวลา 8 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การหาผลบวกจำนวนที่เป็นพหุคูณของสิบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลัก (ไม่มีการทด)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก (ไม่มีการทด)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 โจทย์ปัญหาการบวก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การหาผลลบของจำนวนสองจำนวนที่เป็นพหุคูณของสิบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การลบจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลัก (ไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 การลบจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก (ไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 โจทย์ปัญหาการลบ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมและแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมและแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.7.1 ดร.พงศธร โพธิ์พูลศักดิ์ วุฒิ ค.ค. (การศึกษานอกโรงเรียน)

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ การวัดและประเมินผล

1.7.2 ดร.ภูษิต บุญทองเถิง วุฒิ ศษ.ค. (สาขาหลักสูตรและการสอน)

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.7.3 นายเพิ่มพูน ร่มศรี วุฒิ กศ.ม. (สาขาวัดผลการศึกษา) ตำแหน่ง

ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1

ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล



1.7.4 นายเรืองศักดิ์ หงส์ทะนี วุฒิ กศ.ม. (สาขาหลักสูตรและการสอน) ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านเหล่าจันทนองท่อม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.7.5 นางสุปรียา จอมคำสิงห์ วุฒิ กศ.ม. (สาขาวิจัยการศึกษา) ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนจตุรพักตรพิมาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมและแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ เป็นแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ 5 = เหมาะสมมากที่สุด, 4 = เหมาะสมมาก, 3 = เหมาะสมปานกลาง, 2 = เหมาะสมน้อย, 1 = เหมาะสมน้อยที่สุด การกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ มาจากเกณฑ์การประเมินของ บุญชม ศรีสะอาด. (2553 : 121) คือ

คะแนนเฉลี่ย	การแปลผล
ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินอยู่ระหว่าง 4.00 – 5.00 นำมาหาค่าเฉลี่ยรวม ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.27 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด และแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินอยู่ระหว่าง 3.80 – 5.00 นำมาหาค่าเฉลี่ยรวม ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.21 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมและการจัดการเรียนรู้ปกติ มาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ เกี่ยวกับขั้นตอนการสอนโดยใช้เกม เกณฑ์การประเมินผลและเกณฑ์ใช้ควรให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ แล้วนำมาทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปทดลองใช้

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านอ้นวิทยาประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ปีการศึกษา 2554 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองสอนและปรับปรุงแก้ไข เกี่ยวกับเวลาในการเล่น เกม การจัดการเรียนรู้ใช้เวลามาก ผู้วิจัยจึงได้ปรับวิธีการเล่นเกมให้ กระชับขึ้นแล้วจัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ้นวิทยาประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ปีการศึกษา 2554 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบประเมินประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกับการจัดการเรียนรู้ปกติ โดยให้ นักเรียนเป็นผู้ประเมินประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นแบบประเมินชนิด มาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งพัฒนามาจาก The Constructiveist Learning Environment Survey (CLES) ของ Fraser (1998) และ The Individualized Classroom Questionnaire (ICEQ) ของ Fraser (1990) โดยมีขั้นตอนใน การพัฒนาดังนี้

2.1 ศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แบบสำรวจ The Constructiveist Learning Environment Survey (CLES) ของ Fraser (1998) และ The Individualized Classroom Questionnaire (ICEQ) ของ Fraser (1990)

2.2 สร้างแบบประเมินประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็น แบบสำรวจตนเองชนิดมาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ได้แก่ ไม่เคย (Never) นาน ๆ ครั้ง (Almost never) บางครั้ง (Sometimes) บ่อยครั้ง (Often) และเสมอๆ (Always) จำนวน 53 ข้อ ซึ่งประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) การกระตุ้น ให้ผู้เรียนประเมินตนเอง (Assessment) ความหลากหลาย (Diversity) ของกิจกรรมการเรียนรู้ และสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน (Classroom environment)

2.3 นำแบบประเมินประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมในเรื่องภาษา การใช้คำถาม และนำมา ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.4 นำแบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์กับข้อความ (Index of Congruence : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม

2.5 นำผลของการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยคัดเลือกเฉพาะข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ถือว่าเป็นข้อความที่ใช้ได้ ถ้าน้อยกว่า 0.60 ก็นำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

2.6 นำแบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านอันวิทยาประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ปีการศึกษา 2554 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน

2.7 นำแบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อกับคะแนนรวม (Item total Correlation) ที่ค่าองศาอิสระ เท่ากับ 27 ( $df = n-2$ ) ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 (One-Tailed Test) มีค่าวิกฤต (Critical Value) เท่ากับ 0.43 ได้ข้อความ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง 0.46 - 0.83

2.8 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91

2.9 จัดพิมพ์และทำแบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอันวิทยาประชาสรรค์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวการสร้างและหาคุณภาพแบบอิงเกณฑ์ ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรโรงเรียนบ้านอันวิทยาประชาสรรค์ พุทธศักราช 2553 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ กำหนดให้ถ้าตอบคำถามได้ถูกต้อง ให้คะแนน 1 คะแนนและถ้าตอบคำถามผิด ให้คะแนน 0 คะแนน โดยศึกษาหนังสือการวัดผลการศึกษาของ สมนึก ภักฤษชรี (2553 : 82-97) หนังสือการวิจัยทางการศึกษาของสุรวาท ทองบุ (2553 : 81-84) หนังสือการวิจัยทางการศึกษา ของไพศาล วรคำ (2554 : 233-244)

3.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ กำหนดจำนวนข้อและจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับจำนวนข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
	ออก	ต้องการ
● เมื่อกำหนดโจทย์การบวกจำนวนที่เป็นพหุคูณของสิบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง	4	2
● เมื่อกำหนดโจทย์การบวกของจำนวนที่เป็นพหุคูณของสิบที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ให้สามารถแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง	2	1
● เมื่อกำหนดโจทย์การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลัก (ไม่มีการทด) ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง	2	1
● เมื่อกำหนดโจทย์การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลัก (ไม่มีการทด) ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง	2	1

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
	ออก	ต้องการ
● เมื่อกำหนดโจทย์การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก (ไม่มีการทด) ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง	4	2
● เมื่อกำหนดโจทย์การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก (ไม่มีการทด) ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง	3	2
● เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกจำนวน ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้ถูกต้อง	4	2
● เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การลบของสองจำนวนที่เป็นพหุคูณของสิบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถหาผลลบได้	4	2
● เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การลบของสองจำนวนที่เป็นพหุคูณของสิบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง	2	1
● เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลักที่ตัวตั้งไม่เกิน 100 (ไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย) ให้สามารถหาผลลบได้ถูกต้อง	2	1
● เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลักที่ตัวตั้งไม่เกิน 100 (ไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย) ให้สามารถหาผลลบและแสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง	2	1

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
	ออก	ต้องการ
● เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก(ไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย)ให้สามารถหาผลลบได้ถูกต้อง	3	1
● เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก(ไม่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย)ให้สามารถหาผลลบและแสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง	2	1
● เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบได้ถูกต้อง	4	2
รวม	40	20

3.5 นำแบบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.6 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC : Index of Item Objective Congruence) โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ผลปรากฏว่าได้ค่าความ สอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์อยู่ระหว่าง 0.60-1.00

3.7 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงในเรื่องความ เหมาะสมของสำนวนภาษา ให้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย ไปแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ แล้วนำมาทำเป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน เพื่อนำไปทดลองใช้

3.8 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านอ้นวิทยาประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ปีการศึกษา 2554 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน เพื่อนำมาหาค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.9 หลังจากทำการทดลองสอบ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก รายชื่อแบบอิงเกณฑ์ (B - Index) โดยวิธีของเบรนนเนน (Brennan) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกรายชื่ออยู่ระหว่าง 0.50 – 0.97

3.10 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยวิธีของ Livingston ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.96

3.11 จัดพิมพ์และทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ้นวิทยาประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ปีการศึกษา 2554 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวการสร้างและหาคุณภาพแบบอิงกลุ่ม ดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรโรงเรียนบ้านอ้นวิทยาประชาสรรค์ พุทธศักราช 2553 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในเรื่องการสังเกต เปรียบเทียบ การจำแนก การจัดหมวดหมู่ และการรู้ค่าจำนวน

4.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม กำหนดให้ถ้าตอบคำถามได้ถูกต้อง ให้คะแนน 1 คะแนนและถ้าตอบคำถามผิด ให้คะแนน 0 คะแนน โดยศึกษาหนังสือประเมินผลการศึกษา ของ สมนึก ภักดิ์ธนิ (2553 : 82-97) หนังสือการวิจัยทางการศึกษาของสุรวาท ทองบุ (2553 : 81-84) หนังสือการวิจัยทางการศึกษา ของไพศาล วรคำ (2554 : 233-244)

4.3 สร้างแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ ต้องการใช้จริง 20 ข้อ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับจำนวนข้อสอบ

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	จำนวนข้อสอบ	
	ออก	ต้องการ
1. การสังเกต	4	3
2. การเปรียบเทียบ	13	6
3. การจำแนก	3	3
4. การจัดหมวดหมู่	5	2
5. การรู้ค่าจำนวน	10	6
รวม	35	20

4.4 นำแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.5 นำแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยวิธีอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับนิยามศัพท์เฉพาะ (IOC : Index of Item Objective Congruence) โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ผลปรากฏว่าได้ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามศัพท์เฉพาะ อยู่ระหว่าง 0.60 -1.00

4.6 ปรับปรุงความเหมาะสมของสำนวนภาษาและการใช้คำถามให้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านอ้นวิทยาประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ปีการศึกษา 2554 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน

4.7 หลังจากทำการทดลองสอบ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก(P) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.34 – 0.79 และหาค่าอำนาจจำแนก (Item – Total Correlation) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.44 – 0.90

4.8 นำแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกไว้ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ และริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.98



4.9 จัดพิมพ์และทำแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ้นวิทยาประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ปีการศึกษา 2554 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### แบบแผนการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มไม่เท่าเทียมกัน ทดสอบก่อนหลัง (Non-Equivalent Control Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งเป็นแบบแผนที่มีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ไม่ได้สุ่ม และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง แบบแผนการทดลองเขียนเป็นแผนภาพ ได้ดังนี้

กลุ่ม	กลุ่ม	การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)	ทดลอง	การทดสอบหลังเรียน (Posttest)
	E	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
	C	O <sub>1</sub>	~X	O <sub>2</sub>

### ความหมายของสัญลักษณ์

E แทน กลุ่มทดลอง

C แทน กลุ่มควบคุม

O<sub>1</sub> แทน การเก็บรวบรวมข้อมูล/การทดสอบก่อนเรียน Pretest

O<sub>2</sub> แทน การเก็บรวบรวมข้อมูล/การทดสอบหลังเรียน Posttest

X แทน การทดลองจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

~X แทน การทดลองจัดการเรียนรู้ปกติ

จากแบบแผนการวิจัยข้างต้นได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ทำการทดลองเป็นเวลา 8 วัน โดยทำการทดลองกับกลุ่มควบคุมเวลา 09.00 -10.00 น. กลุ่มทดลองเวลา 10.00 -11.00 น.

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามไปขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน โดยมีวิธีดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้
  - 2.1 ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม
  - 2.2 จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยกลุ่มทดลองใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมและกลุ่มควบคุมใช้การจัดการเรียนรู้ปกติ
  - 2.3 เมื่อจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 8 แผน ทำการประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยให้นักเรียนเป็นผู้ประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม
3. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

## การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว นำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยสถิติพื้นฐาน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ Hotelling's  $T^2$
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยสถิติพื้นฐาน และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยสถิติ Mann-Whitney U Test โดยการรวมประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ระดับ “ไม่เคย” กับ “นานๆ ครั้ง” เข้าด้วยกันเป็นกลุ่มไม่มีประสิทธิภาพ และรวมระดับ “บางครั้ง” “บ่อยครั้ง” และ “เสมอๆ” เข้าด้วยกันเป็นกลุ่มมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เห็นภาพกว้างๆ ของความแตกต่างประสิทธิภาพการเรียนรู้ในชั้นเรียนของนักเรียน

3. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน  
ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยสถิติพื้นฐาน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะ  
พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ Hotelling's  $T^2$

### สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 ค่าความถี่

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean :  $\bar{X}$ ) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ. 2554 : 317)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  เป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$n$  เป็นจำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร

(ไพศาล วรคำ. 2554 : 318)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X}}{(n-1)}}$$

เมื่อ  $S$  เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\bar{X}$  เป็นค่าเฉลี่ย

$X$  เป็นคะแนนแต่ละตัว

$n$  เป็นจำนวนสมาชิกในกลุ่มนั้น

## 2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามที่สร้างขึ้นกับนิยามศัพท์เฉพาะของแบบวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 263)

สอดคล้อง มีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ มีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -1

และหาดัชนีความสอดคล้องได้จาก

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

เมื่อ R เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ  
n เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2.2 ค่าความยากของแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 292)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$$P = \frac{f}{n}$$

เมื่อ P เป็น ดัชนีความยาก

f เป็น จำนวนผู้ตอบถูก

n เป็น จำนวนคนทั้งหมด

2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนาน (ไพศาล วรคำ. 2554 : 300)

$$B = \frac{f_P}{n_P} - \frac{f_F}{n_F}$$

- เมื่อ  $B$  เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน  
 $f_P, f_F$  เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass) และกลุ่มไม่ผ่าน  
 เกณฑ์ (fail) ตามลำดับ  
 $n_P, n_F$  เป็นจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ตามลำดับ

2.4 ค่าอำนาจจำแนกของแบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้และแบบวัด  
 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ใช้วิธีหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม  
 (Item Total Correlation:  $r_{XY'}$ ) เป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ดังนี้ (ไพศาล วรคำ,  
 2554 : 297)

$$r_{XY'} = \frac{n \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}}$$

- เมื่อ  $r_{XY'}$  เป็นดัชนีอำนาจจำแนก  
 $X$  เป็นคะแนนรายข้อ  
 $Y'$  เป็นคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออกแล้ว  $Y' = Y - X$  เมื่อ  $Y$  เป็น  
 คะแนนรวม  
 $n$  เป็นจำนวนผู้เข้าสอบ

2.5 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธี  
 วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของลิวอิสตัน ซึ่งมีสูตรการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ดังนี้  
 (ไพศาล วรคำ. 2554 : 285)

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

- เมื่อ  $r_{cc}$  เป็นค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์  
 $r_u$  เป็นค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงกลุ่ม (KR21)  
 $c$  เป็นคะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด

$\bar{X}$  เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนน  $X$

$S_t^2$  เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม  $t$

2.6 การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ และริชาร์ดสัน ซึ่งมีสูตรการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ดังนี้ (ไพศาล วรรค้ำ. 2554 : 281)

$$KR20 = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ KR20 เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$K$  เป็นจำนวนข้อสอบ

$p_i$  เป็นสัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่  $i$

$q_i$  เป็นสัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่  $i$  หรือ เท่ากับ  $1-p_i$

$S_t^2$  เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม  $t$

2.7 หาความเชื่อมั่นของแบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ซึ่งมีสูตร ดังนี้ (ไพศาล วรรค้ำ. 2554 : 282)

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

เมื่อ  $\alpha$  เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$k$  เป็นจำนวนข้อสอบ

$S_i^2$  เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่  $i$

$S_t^2$  เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม  $t$

### 3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างประสพการณ์การเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกับการจัดการเรียนรู้ปกติ ใช้การทดสอบยูของแมน-วิทนีย์ (The Mann-Whitney U Test) โดยใช้สูตร ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2553 : 300)

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad \text{หรือ} \quad U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

เมื่อ  $n_1$  และ  $n_2$  เป็นจำนวนค่าสังเกตในกลุ่มที่ 1 และ 2  
 $R_1$  เป็นผลรวมของอันดับที่ในกลุ่มที่มีขนาด  $n_1$   
 $R_2$  เป็นผลรวมของอันดับที่ในกลุ่มที่มีขนาด  $n_2$

และ  $U = n_1 n_2 - U'$

เมื่อ  $U$  เป็นค่าที่มีขนาดเล็กกว่า และ  $U'$  เป็นค่าที่มีขนาดใหญ่กว่า

3.2 สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกับการจัดการเรียนรู้ปกติ ใช้ Hotelling's  $T^2$  ซึ่งมีสูตร ดังนี้ (สมบัติ พ้ายเรือคำ. 2553 : 175)

$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} (\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)' S^{-1} (\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)$$

เมื่อ  $T^2$  แทน ค่าสถิติทดสอบ Hotelling's  $T^2$   
 $n_1$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 1  
 $n_2$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 2  
 $S$  แทน เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วม  
 $(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)$  แทน เวกเตอร์ความต่างของค่าเฉลี่ย