

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. เก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหอแซฟวิทยาที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมนักเรียน 147 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหอแซฟวิทยา จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียน 38 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม จำนวน 5 บทเรียน ดังนี้ 1) โจทย์ปัญหาการบวก 2) โจทย์ปัญหาการลบ 3) โจทย์ปัญหาการคูณ 4) โจทย์ปัญหาการหาร 5) โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบ Math League สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 9 แผน 18 ชั่วโมง

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบ Math League สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักการ รูปแบบ แนวคิด ทฤษฎี จากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดปัญหา และหาแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม

1.1.2 กำหนดกรอบเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และตัวชี้วัดในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.1.3 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ นวัตกรรม แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.1.4 ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากหนังสือ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และหลักการการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.1.5 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบเนื้อหา กิจกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ ตัวชี้วัด การวัดและประเมินผลในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ จำนวน 5 บทเรียน ดังนี้

1) การวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนรูปแบบเกม

2) จัดเตรียมเนื้อหาและทำการเรียบเรียง เพื่อออกแบบกระบวนการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม

- 3) เขียนผังงานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม (Flowcharts)
- 4) เขียนกรอบแสดงเรื่องราว (Story Board) พร้อมบทบรรยาย
- 5) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้าง

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 บทเรียน ดังนี้

- (1) โจทย์ปัญหาการบวก
- (2) โจทย์ปัญหาการลบ
- (3) โจทย์ปัญหาการคูณ
- (4) โจทย์ปัญหาการหาร
- (5) โจทย์ปัญหาระคน

1.2 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1.2.1 ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้อง และทำการแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.2.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ได้ทำการแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยประเมินผลตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 65) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดคะแนนการประเมินระดับความเหมาะสม ดังนี้

- | | | |
|---|---------|-------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | เหมาะสมน้อยที่สุด |

1.2.3 วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ เพื่อหาระดับคุณภาพความเหมาะสม ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 69 - 70)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 มีคุณภาพความเหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 มีคุณภาพความเหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ยที่มีค่ากับระดับคุณภาพความเหมาะสม 3.50 - 5.00 ไปเป็นเกณฑ์พิจารณาและยอมรับว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นำไปใช้ได้ แต่หากมีคะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่า 3.50 ต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการวิจัยนี้มีผลการประเมิน ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 หมายความว่า มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด

1.3 การทดลองและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการทดลองกับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1.3.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อทำการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากการสังเกตพบข้อบกพร่องที่พบ ดังนี้ 1) นักเรียนต้องการให้มีภาพประกอบในคู่มือแนะนำวิธีการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รูปแบบเกม เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายมากขึ้น 2) รูปแบบของระบบการตั้งชื่อตัวละครที่ใช้ภายในเกมที่ไม่ สนิบสนุนมือถือรุ่นเก่า ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องดังกล่าว มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสมบูรณ์ ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 62.02/61.50

1.3.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 9 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อทำการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากการสังเกตพบข้อบกพร่อง คือ

ระยะเวลาในการนำเสนอบทเรียนที่มากจนเกินไป ผู้วิจัยจึงนำข้อบกพร่องดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 70.43/73.15

1.3.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 38 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันในระดับเก่งปานกลาง และอ่อน เพื่อทำการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 85.39/81.84

1.3.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย ซึ่งเป็นผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหอแซฟวิทยา จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนผู้เรียน 38 คน

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ร่วมกับเทคนิค Math League

2.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ร่วมกับเทคนิค Math League สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ร่วมกับเทคนิค Math League

2.1.2 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ร่วมกับเทคนิค Math League จำนวน 9 แผน จำนวน 18 ชั่วโมง

2.2 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ร่วมกับเทคนิค Math League สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.2.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ช่วยพิจารณาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้

และการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ โดยประเมินผลตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 65) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดคะแนนการประเมินระดับความเหมาะสม ดังนี้

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

2.2.3 วิเคราะห์ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ เพื่อดูระดับคุณภาพความเหมาะสม ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 69 - 70)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00	มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50	มีคุณภาพความเหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50	มีคุณภาพความเหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50	มีคุณภาพความเหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50	มีคุณภาพความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 - 5.00 ถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้ แต่หากมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 3.51 ต้องนำไปปรับปรุง ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ในการวิจัยนี้มีผลการประเมิน ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 หมายความว่า มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด

2.2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

2.2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้ว ไปใช้ประกอบการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม ร่วมกับเทคนิค Math League มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือประเมินผลการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้ทราบหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างเนื้อหา ตัวชี้วัด แนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผล และประเมินผล

3.1.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์รวมทั้งศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ และวิธีเขียนข้อสอบในแบบปรนัย เพื่อใช้เป็นแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.1.3 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ในการเรียนรู้ ใช้สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งจากหลักสูตรการเรียนและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อกำหนดแบบทดสอบ ให้ได้จำนวนแบบทดสอบตามที่ต้องการ

3.1.4 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามจุดประสงค์เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ ชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.2.1 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.2.2 ประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ช่วยพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์รายข้อ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Objective Congruence) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด

โดยพิจารณาแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้อง และสามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งผลการประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการวิจัยนี้มีแบบทดสอบวัดความสามารถ

ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 หมายความว่าสามารถนำไปใช้ได้

3.2.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 38 คน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method : KR-20) ซึ่งมีเกณฑ์ว่า ค่าความเชื่อมั่นต้องมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.73 รวมทั้งหาค่าความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยมีเกณฑ์ว่า ค่าความยากง่าย ต้องอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกต้องมีค่า 0.20 ขึ้น เพื่อให้เห็นแบบทดสอบนี้ใช้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งผลการประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการวิจัยนี้ ค่าความยากง่ายทุกข้อมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.57 - 0.73 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 0.20 ทุกข้อ

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

4.1 การสร้างแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

4.1.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารรายงานวิจัย ตำราที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดความหมายและโครงสร้างของเจตคติที่ต้องการ

4.1.2 กำหนดโครงสร้างของแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยด้านสติปัญญา ด้านความรู้สึกรู้สึก ด้านพฤติกรรม ที่นักเรียนมีต่อวิชาคณิตศาสตร์ แล้วจัดทำโครงสร้างแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

4.1.3 เลือกประเภทของมาตรวัด ในการสร้างแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการวิจัย โดยผู้วิจัยเลือกใช้มาตรวัดของลิเคิร์ต มีตัวเลือก 5 ตัวเลือก เขียนข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ ประกอบด้วยข้อความทางบวกและทางลบ โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

แบบวัดเจตคติที่เป็นข้อความทางบวก มีการให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	คะแนน
เห็นด้วย	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	คะแนน

แบบวัดเจตคติที่เป็นข้อความทางลบ มีการให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	คะแนน
เห็นด้วย	2	คะแนน
ไม่แน่ใจ	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	4	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	คะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมายของแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถแปลความหมายได้ (ณัฐรัชญา อินพุลวงษ์, 2559 : 99) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00	หมายความว่า	มีเจตคติระดับชอบมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50	หมายความว่า	มีเจตคติระดับชอบมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50	หมายความว่า	มีเจตคติระดับชอบปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50	หมายความว่า	มีเจตคติระดับชอบน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50	หมายความว่า	มีเจตคติระดับชอบน้อยที่สุด

4.2 การหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

4.2.1 นำแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4.2.2 นำแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่แก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ช่วยพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Objective Congruence) โดยพิจารณาข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็นข้อคำถามที่มีความสอดคล้อง ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่า แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในการวิจัยนี้พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 หมายความว่าสามารถนำไปใช้ได้

4.2.3 จัดทำแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว
ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการ
ตามแผนการวิจัยแบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อนและหลังเรียน (One-Group-Pretest-Posttest Design)
ซึ่งมีแบบแผนการวิจัย ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T ₁	X	T ₂
	E ₁	E ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

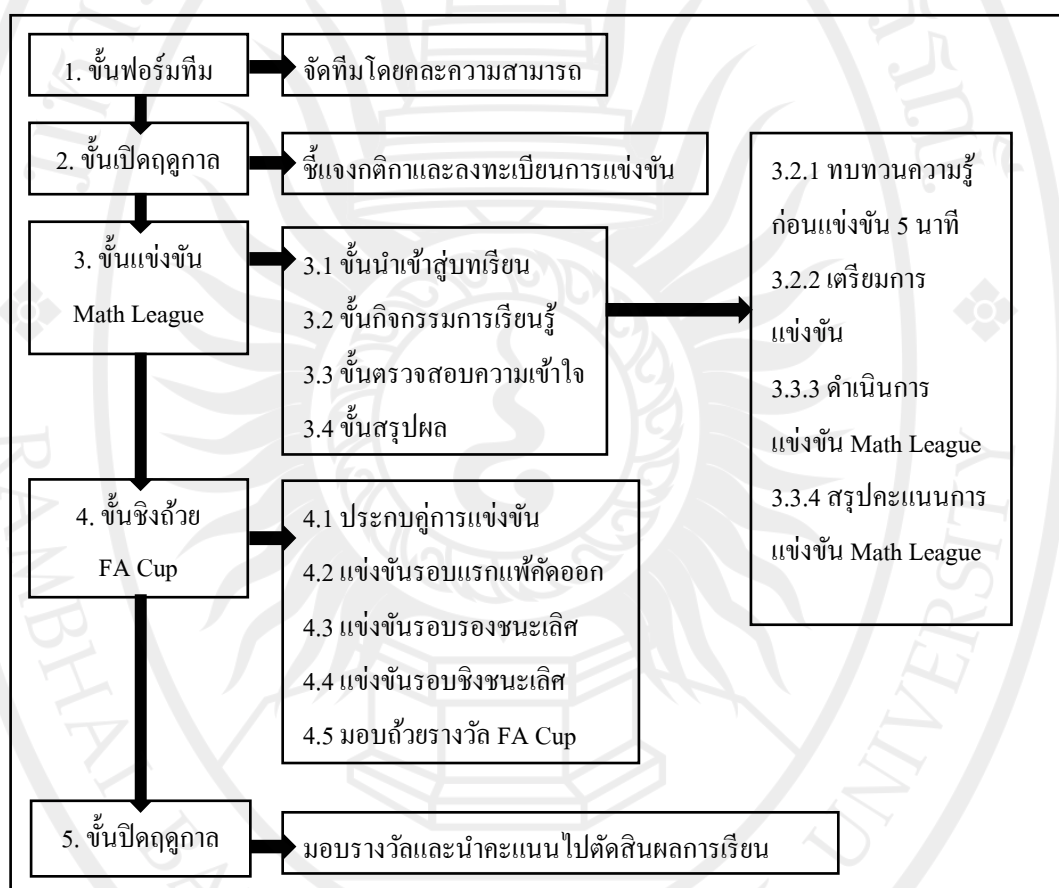
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้
X	แทน	การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม ร่วมกับ เทคนิค Math League เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์
E ₁	แทน	การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
T ₂	แทน	การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้
E ₂	แทน	การหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย ส่งให้
ผู้อำนวยการโรงเรียนเพื่อขออนุญาตดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน
2. ผู้วิจัยแจ้งวัตถุประสงค์ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อทำความเข้าใจกับ
นักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ บทบาทของนักเรียน สิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้และ
สามารถปฏิบัติได้

3. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบวัดแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแล้ว ใช้เวลา 50 นาที

4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สอนด้วยตนเอง ตามแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม ร่วมกับเทคนิค Math League ผ่านการดำเนินการ 5 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิค Math League
ที่มา : วิสุทธิ์ คงศิลป์, 2558 : 104

จำนวน 9 แผนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมจำนวน 5 บทเรียน ดังนี้ 1) โจทย์ปัญหาการบวก 2) โจทย์ปัญหาการลบ 3) โจทย์ปัญหาการคูณ 4) โจทย์ปัญหาการหาร 5) โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

โดยผู้วิจัยต้องดำเนินการทำการชี้แจงวิธีการเล่น และกติกาการเล่น การจัดสถานที่และควบคุม คอยดูแลการเล่น รวมถึงการอภิปรายหลังการเล่นให้แก่ักเรียน ให้นักเรียนทราบผล ใช้เวลา ทั้งหมด 18 ชั่วโมง โดยใช้เวลาเรียนปกติ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง

5. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม ร่วมกับ เทคนิค Math League เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้วดำเนินการ ทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพ ของข้อสอบแล้ว ใช้เวลา 50 นาที โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนการจัด การเรียนรู้

6. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนรู้ ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกม ร่วมกับเทคนิค Math League สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเสนอในงานวิจัยเป็นลำดับต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเสริมสร้างความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยหา ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับเทคนิค Math League สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการทดสอบค่า t-test Dependent Samples

3. วิเคราะห์ผลการประเมินเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับเทคนิค Math League สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้การแปลผลมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ใช้เกณฑ์ (ณัฐชูญา อินพุลวงษ์, 2559 : 99) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายความว่า มีเจตคติระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายความว่า มีเจตคติระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายความว่า มีเจตคติระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายความว่า มีเจตคติระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายความว่า มีเจตคติระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน
 - 1.1 หาค่าเฉลี่ย (\bar{X})
 - 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
 - 2.1 ค่าร้อยละ
 - 2.2 ค่าความเที่ยงตรง (Validity)
 - 2.3 ค่าความยาก (Difficulty)
 - 2.4 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)
 - 2.5 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรแบบ กูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Reliability) คือ KR-20
3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน
 - 3.1 การทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Simple)