

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเกมคณิตศาสตร์ เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

#### กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ภาคเรียนที่ 2/2551 จำนวน 30 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และเกมคณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ ใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน รวม 21 ข้อ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง  
เกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยยึดหลักการให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งดัดแปลงมาจากทอร์เรนซ์ (Torrance, 1962 ; อ้างใน กรมวิชาการ, 2534 : 51) ในแต่ละข้อตรวจให้คะแนน 3 องค์ประกอบด้วยกันคือ

1.1 การให้คะแนนคล่องแคล่วในการคิด พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของคำถาม โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ตามปริมาณของคำตอบที่ไม่ซ้ำกัน

1.2 การให้คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ โดยจัดกลุ่มหรือประเภทของคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีการคิดที่แตกต่างกันต่อเงื่อนไขที่กำหนดให้ การให้คะแนนของคำตอบโดยให้เป็นกลุ่มหรือประเภทละ 1 คะแนน

1.3 การให้คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดที่แปลกแตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์การให้คะแนนเป็นไปตามสัดส่วนของความถี่ของคำตอบ โดยการเปรียบเทียบเกณฑ์การให้คะแนนของครอปเลย์ (Cropley, 1966 ; อ้างใน กรมวิชาการ, 2534 : 51) ได้กล่าวไว้ว่า คำตอบใดที่กลุ่มตัวอย่างตอบซ้ำกันมากๆ ก็ให้คะแนนน้อยหรือไม่ให้เลย ถ้าคำตอบซ้ำกับคนอื่นน้อยหรือไม่ซ้ำกับคนอื่นเลยจะได้คะแนนมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คำตอบซ้ำกัน ไม่เกิน	1 คน	ได้	4	คะแนน
คำตอบซ้ำกัน	2 คน	ได้	3	คะแนน
คำตอบซ้ำกัน	3 - 5 คน	ได้	2	คะแนน
คำตอบซ้ำกัน	6 - 10 คน	ได้	1	คะแนน
คำตอบซ้ำกัน	11 คน	ได้	0	คะแนน

ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหาได้จากผลบวกของคะแนน ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่มในแต่ละข้อ นำมารวมกันเป็นผลบวกของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคน

2. เกมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์หรือเกมคณิตศาสตร์ที่ใช้ฝึกในการแก้ปัญหาและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ชุด ซึ่งแต่ละชุดประกอบด้วย

2.1 ชื่อเกม หรือ ชุดกิจกรรม

2.2 จุดประสงค์

2.3 จำนวนผู้เล่น

2.4 อุปกรณ์การเล่น

2.5 วิธีการเล่นหรือกติกา

2.6 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

### วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ได้แก่

1. การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้คือ

1.1 ศึกษาเอกสาร ความรู้ และทฤษฎีเกี่ยวกับ การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

1.2 ศึกษาทฤษฎีวิธีการสร้างแบบทดสอบ และนิยามความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

1.3 สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 21 ข้อ แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ของแบบทดสอบ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.4 นำแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาความตรงตามเนื้อหา คือ

1.4.1 อาจารย์ธีระนัน เสนาจักร อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.4.2 ผศ. ว่าที่ ร.ท. ธนพงษ์ จันทุม อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัย

1.4.3 ผศ.วิชัย ใจสบาย อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.5 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับนิยามความคิดสร้างสรรค์มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี.2544 : 218-220) ได้ข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่วัดได้ตรงตามเนื้อหา อยู่ในเกณฑ์ความตรงตามเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการคัดเลือกข้อสอบพบว่าได้ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ค่าเฉลี่ย 0.67 ถึง 1.00 เกณฑ์การให้คะแนนเป็นดังนี้

ให้	+1	เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตรงตามนิยามความคิดสร้างสรรค์
	0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตรงตามนิยามความคิดสร้างสรรค์
	-1	เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดไม่ตรงตามนิยามความคิดสร้างสรรค์

1.6 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน

1.7 ทำการตรวจให้คะแนน แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัก (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99) ได้ผลการวิเคราะห์เท่ากับ 0.78

2. คัดเลือกเกมคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัย  
มีวิธีดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหา ความรู้ องค์กรประกอบเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทาง  
คณิตศาสตร์ และ โครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.2 กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับเนื้อหา

2.3 คัดเลือกเกมคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา และ  
องค์กรประกอบทั้ง 3 ด้านของความคิดสร้างสรรค์คือ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นใน  
การคิดและความคิดริเริ่ม ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทาง  
คณิตศาสตร์ทั้ง 5 ด้านกับเกมคณิตศาสตร์ ดังในตารางที่ 1

2.4 เวลาที่ใช้การทดลองในชั่วโมงซ่อมเสริม ซึ่งแต่ละเกมใช้เวลาโดยประมาณ  
ดังนี้

2.4.1 เกมสร้างปัญหา	ใช้เวลา 30 นาที
2.1.2 เกมประลองความสามารถ	ใช้เวลา 30 นาที
2.4.3 เกมทำนายตัวเลข	ใช้เวลา 30 นาที
2.4.4 เกม ฝึกสมอง	ใช้เวลา 30 นาที
2.4.5 เกมเลขปริศนา	ใช้เวลา 30 นาที
2.4.6 เกมคำตอบของสมการ	ใช้เวลา 30 นาที
2.4.7 เกมปริศนาทายวันเกิด	ใช้เวลา 30 นาที
2.4.8 เกมบวก ลบ คูณ หาร	ใช้เวลา 30 นาที
2.4.9 เกมปริศนาจำนวนไขว้	ใช้เวลา 30 นาที
2.4.10 เกมวิ่งเอสกีโม	ใช้เวลา 30 นาที
2.4.11 เกมบวกเลขเร็ว	ใช้เวลา 30 นาที
2.4.12 เกมนับลิ้ม	ใช้เวลา 30 นาที
2.4.13 เกมลมเพลมพัด	ใช้เวลา 30 นาที
2.4.14 เกมต่อหกเหลี่ยมเศษส่วน	ใช้เวลา 30 นาที
2.4.15 เกมสัตว์ชวนคิด	ใช้เวลา 30 นาที

2.5 นำเกมคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกมาให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ  
ผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้อง และความเหมาะสม  
สอดคล้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของเกมคณิตศาสตร์ให้สมบูรณ์ แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบวิธีการเล่นอุปกรณ์การเล่นและเวลาที่เหมาะสม

2.7 ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

### การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

#### การดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมให้กลุ่มทดลองเข้าใจเพื่อให้การจัดกิจกรรมดำเนินไปได้อย่างราบรื่น

2. นำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre- test) ไปทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง

3. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยใช้เวลาชั่วโมงละ 30 นาที จำนวนทั้งหมด 15 ครั้ง อย่างต่อเนื่องจนครบ 15 เกม

4. ทดสอบหลังเรียน (Post - test) ด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

5. นำคะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มาหาค่าเฉลี่ย เป็นคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่กลุ่มตัวอย่างทำได้

6. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนการใช้เกมคณิตศาสตร์

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติดังนี้

1.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่

2.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 องค์กรประกอบ คือ คะแนนความคล่องแคล่วในการคิด คะแนนความยืดหยุ่นในการคิดและคะแนนความคิดริเริ่มก่อนและหลังการใช้เกมคณิตศาสตร์ โดยการทดสอบค่าที่

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

##### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

$$s = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ  $s$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $N$  แทน จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่

2.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 97)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับเนื้อหา  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99)

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

เมื่อ  $\alpha$  แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 K แทน จำนวนข้อสอบ  
 $\sum S_i^2$  แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ  
 $S_t^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3. เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ใช้ t-test (Dependent Samples) (บุทร ไกยวรรณ. 2546:160) ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ  $\sum D$  แทน คะแนนรวมของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนทำการทดลองและคะแนนหลังการทดลอง  
 $\sum D^2$  แทน คะแนนรวมของผลต่างยกกำลังสองของคะแนนก่อนทำการทดลองและคะแนนหลังการทดลอง  
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง