

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ดังนั้นเพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ประกอบด้วย กลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ วิธีดำเนินการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชาย-หญิง ที่มีอายุ 4-5 ปี ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนชุมชนบ้านป่าดง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 3 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 2 ห้องเรียน คือ อนุบาล 2/1 และอนุบาล 2/2 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกห้องเรียนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากโดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน ดังปรากฏในตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 การจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างและจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	การจัดกระทำ (Treatment)	จำนวน (คน)
กลุ่มทดลอง	การจัดประสบการณ์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20
กลุ่มควบคุม	การจัดประสบการณ์แบบปกติ	20

### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้  
ดำเนินการวิจัยแบบ Nonequivalent Control Group Design (Christensen , 1985 : 185)

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง

Group	Preresponse Measure	Treatment	Postresponse Measure	Difference
E	$Y_1$	X	$Y_2$	$Y_1 - Y_2$
C	$Y_1$	-	$Y_2$	$Y_1 - Y_2$

Compare

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนการทดลอง

X	แทน	การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Treatment)
-	แทน	การจัดประสบการณ์แบบปกติ
E	แทน	กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
C	แทน	กลุ่มควบคุม (Control Group)
$Y_1$	แทน	การสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
$Y_2$	แทน	การสอบหลังการทดลอง (Posttest)
$Y_1 - Y_2$	แทน	ผลต่างของคะแนนก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต

2. แผนการจัดประสบการณ์แบบปกติ เรื่อง รูปเรขาคณิต
3. แผนการจัดประสบการณ์สำหรับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต
4. แบบทดสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

#### 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต

มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

- 1.1 ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2546 และคู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2546
- 1.2 วิเคราะห์หลักสูตรเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์
- 1.3 กำหนดสาระที่ควรเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์ คือ เรื่องรูปเรขาคณิต ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.4 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยศึกษาและพิจารณาจากรายละเอียดต่าง ๆ ของสาระการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต เพื่อศึกษาวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดพฤติกรรมอะไรที่ต้องการวัด
- 1.5 เขียนบทบาท (storyboard) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้พร้อมทั้งเรียงลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาทั้งหมด พร้อมทั้งลงรายละเอียดของรูปภาพตลอดจนคำบรรยายของเนื้อหา
- 1.6 นำบทบาท (storyboard) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่สมบูรณ์ไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Flash
- 1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
- 1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฐมวัยศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 5 ท่าน ประเมินความถูกต้องของเนื้อหา

ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ การเรียงลำดับเนื้อหา ความเหมาะสมของรูปภาพและภาษาที่ใช้

1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่ได้ปรับปรุงฉบับสมบูรณ์ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนชุมชนบ้านป่าดง จำนวน 10 คน นำปัญหาที่พบในการทดลองใช้มาปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้กับกลุ่มทดลองในการวิจัย

## 2. แผนการจัดประสบการณ์แบบปกติ เรื่อง รูปเรขาคณิต

มีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2546 และคู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2546 เกี่ยวกับการจัดประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์

2.2 สร้างแผนการจัดประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 14 แผน แผนการจัดประสบการณ์ละ 30 นาที โดยทุกแผนการจัดประสบการณ์ ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระที่ควรเรียนรู้ กิจกรรม สื่อและการประเมินผล

2.3 นำแผนการจัดประสบการณ์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดประสบการณ์ให้ถูกต้องพิจารณาความเหมาะสมของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระที่ควรเรียนรู้ กิจกรรม สื่อและการประเมินผล แล้วนำแผนการจัดประสบการณ์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.4 นำแผนการจัดประสบการณ์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฐมวัยศึกษาจำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระที่ควรเรียนรู้ กิจกรรม สื่อและการประเมินผล แล้วนำแผนการจัดประสบการณ์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.5 นำแผนการจัดประสบการณ์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่ได้ปรับปรุงฉบับสมบูรณ์ไปทดลองกับกลุ่มควบคุมในการวิจัย

### 3. แผนการจัดประสบการณ์สำหรับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2546 และคู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2546 เกี่ยวกับการจัดประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์

3.2 ศึกษารายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยแบ่งสาระที่ควรเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ดังรายละเอียดในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงสาระที่ควรเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการจัดประสบการณ์

สาระที่ควรเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ใช้ในแผนการจัดประสบการณ์ที่
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต		
1.1 รูปเปิด	1. รู้จักและบอกลักษณะของรูปเปิดได้	1
1.2 รูปปิด	2. รู้จักและบอกลักษณะของรูปปิดได้	2
2. ชนิดของรูปเรขาคณิต		
2.1 รูปวงกลม	1. รู้จักและบอกลักษณะของรูปวงกลมได้	3
	2. สามารถจำแนกและจัดกลุ่มรูปวงกลมได้	4
	3. สามารถบอกสิ่งของรอบตัวที่มีลักษณะเป็นรูปวงกลมได้	5
2.2 รูปวงรี	1. รู้จักและบอกลักษณะของรูปวงรีได้	6
	2. สามารถจำแนกและจัดกลุ่มรูปวงรีได้	7
	3. สามารถบอกสิ่งของรอบตัวที่มีลักษณะเป็นรูปวงรีได้	8

ตาราง 4 (ต่อ) แสดงสาระที่ควรเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการจัดประสบการณ์

สาระที่ควรเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ใช้ในแผนการจัดประสบการณ์ที่
2.3 รูปสามเหลี่ยม	1. รู้จักและบอกลักษณะของรูปสามเหลี่ยมได้	9
	2. สามารถจำแนกและจัดกลุ่มรูปสามเหลี่ยมได้	10
	3. สามารถบอกสิ่งของรอบตัวที่มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมได้	11
2.4 รูปสี่เหลี่ยม	1. รู้จักและบอกลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมได้	12
	2. สามารถจำแนกและจัดกลุ่มรูปสี่เหลี่ยมได้	13
	3. สามารถบอกสิ่งของรอบตัวที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมได้	14

3.3 สร้างแผนการจัดประสบการณ์สำหรับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 14 แผน แผนการจัดประสบการณ์ละ 30 นาที โดยทุกแผนการจัดประสบการณ์ ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระที่ควรเรียนรู้ กิจกรรม สื่อและการประเมินผล

3.4 นำแผนการจัดประสบการณ์สำหรับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดประสบการณ์สำหรับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ถูกต้อง แล้วนำแผนการจัดประสบการณ์สำหรับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.5 นำแผนการจัดประสบการณ์สำหรับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฐมวัยศึกษาจำนวน 3 ท่านประเมินความเหมาะสมของจุดประสงค์การเรียนรู้

สาระที่ควรเรียนรู้ กิจกรรม สื่อและการประเมินผล แล้วนำแผนการจัดประสบการณ์สำหรับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.6 นำแผนการจัดประสบการณ์สำหรับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่ได้ปรับปรุงฉบับสมบูรณ์ ไปทดลองกับกลุ่มทดลองในการวิจัย

#### 4. แบบทดสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

มีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2546 คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2546 เกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผลและศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบสำหรับเด็กปฐมวัยจากหนังสือเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.2 สร้างแบบทดสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ โดยครอบคลุมสาระที่ควรรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยสร้างเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 3 ตัวเลือก จำนวน 56 ข้อ

4.3 นำแบบทดสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำแบบทดสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.4 นำแบบทดสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฐมวัยศึกษาจำนวน 3 ท่าน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พิจารณาให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้น ไม่ได้วัดตรงกับจุดประสงค์

4.5 นำผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50-1.00 (ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 249)

4.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.7 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/3 โรงเรียนชุมชนบ้านป่าดง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 3 จำนวน 20 คน และนำไปตรวจให้คะแนนเป็นรายข้อ โดยข้อที่ตอบถูกให้คะแนนเป็น 1 ส่วนข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ และตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้คะแนนเป็น 0

4.8 นำคะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบในข้อ 4.7 ไปหาค่าระดับความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index) ของแบบทดสอบแต่ละข้อโดยใช้เทคนิค 50% ในการแบ่งกลุ่มสูงต่ำ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2536 : 179) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าระดับความยากตั้งแต่ 0.35 – 0.75 และค่าดัชนีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป จำนวน 28 ข้อ โดยคำนึงถึงความครอบคลุมของเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

4.9 นำแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่ใช่กลุ่มเดียวกับที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 1 เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/4 โรงเรียนชุมชนบ้านป่าดง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 3 จำนวน 20 คน

4.10 นำคะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบครั้งที่ 2 ไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2536 : 168) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98

4.11 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

## วิธีดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยมีวิธีการดังนี้

### 1. ก่อนการทดลอง

#### 1.1 ขอความร่วมมือจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยการออกหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนบ้านป่าดง เพื่อขอความร่วมมือในการทดลองเครื่องมือและเก็บข้อมูล

1.2 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต แผนการจัดประสบการณ์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แผนการจัดประสบการณ์แบบปกติ เรื่อง รูปเรขาคณิต และแบบทดสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ชุด



1.3 เตรียมห้องคอมพิวเตอร์ โดยตรวจความเรียบร้อยของเครื่องคอมพิวเตอร์ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ครบถ้วน ได้แก่ เมาส์และหูฟัง

1.4 เตรียมนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย กลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คนและกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน

1.5 ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

## 2. การทดลอง

2.1 กลุ่มทดลอง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 นำนักเรียนในกลุ่มทดลองไปยังห้องคอมพิวเตอร์ โดยให้นักเรียน 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

2.1.2 ใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 14 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1.2.1 จัดประสบการณ์ในขั้นนำ ตามแผนการจัดประสบการณ์ สำหรับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1.2.2 จัดประสบการณ์ในขั้นจัดประสบการณ์ ตามแผนการจัดประสบการณ์สำหรับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1.2.3 จัดประสบการณ์ในขั้นสรุป ตามแผนการจัดประสบการณ์ สำหรับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 กลุ่มควบคุม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 นำนักเรียนในกลุ่มควบคุมไปยังห้องที่ใช้ในการจัดประสบการณ์

2.2.2 ใช้เวลาในจัดประสบการณ์แบบปกติ จำนวน 14 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.2.2.1 จัดประสบการณ์ในขั้นนำ ตามแผนการจัดประสบการณ์แบบ ปกติ เรื่อง รูปเรขาคณิต

2.2.2.2 จัดประสบการณ์ในขั้นจัดประสบการณ์ ตามแผนการจัด ประสบการณ์แบบปกติ เรื่อง รูปเรขาคณิต

2.2.2.3 จัดประสบการณ์ในขั้นสรุป ตามแผนการจัดประสบการณ์ แบบปกติ เรื่อง รูปเรขาคณิต

ในการทดลองผู้วิจัยได้จัดเวลาการจัดประสบการณ์สลับกันระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ดังรายละเอียดในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงเวลาการจัดประสบการณ์

ครั้งที่	วัน เดือน ปี	เวลา	
		กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ทดสอบก่อนเรียน	21 พ.ย 54	08.50-09.20น.	09.30-10.00น.
1	23 พ.ย 54	09.30-10.00น.	08.50-09.20น.
2	25 พ.ย 54	08.50-09.20น.	09.30-10.00น.
3	28 พ.ย 54	09.30-10.00น.	08.50-09.20น.
4	30 พ.ย 54	08.50-09.20น.	09.30-10.00น.
5	2 ธ.ค 54	09.30-10.00น.	08.50-09.20น.
6	6 ธ.ค 54	08.50-09.20น.	09.30-10.00น.
7	7 ธ.ค 54	09.30-10.00น.	08.50-09.20น.
8	9 ธ.ค 54	08.50-09.20น.	09.30-10.00น.
9	13 ธ.ค 54	09.30-10.00น.	08.50-09.20น.
10	14 ธ.ค 54	08.50-09.20น.	09.30-10.00น.
11	16 ธ.ค 54	09.30-10.00น.	08.50-09.20น.
12	19 ธ.ค 54	08.50-09.20น.	09.30-10.00น.
13	21 ธ.ค 54	09.30-10.00น.	08.50-09.20น.
14	23 ธ.ค 54	08.50-09.20น.	09.30-10.00น.
ทดสอบหลังเรียน	26 ธ.ค 54	09.30-10.00น.	08.50-09.20น.

### 3. หลังการทดลอง

3.1 ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ทั้ง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.2 นำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์มาตรวจให้คะแนน

3.3 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

### 3.4 นำผลการวิเคราะห์มาสรุปและอภิปรายผล

#### การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
2. หาค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
3. หาค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) โดยใช้สูตร KR - 20
5. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
6. หาค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยตัดแปลงสูตรการหาค่าเฉลี่ยของ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ
7. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
8. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยตัดแปลงสูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ
9. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การทดสอบ (t-test) ชนิดกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน
10. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์หลังจัดประสบการณ์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้การทดสอบที (t-test) ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่สัมพันธ์กัน

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้

สูตร

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

เมื่อ IOC แทน คำนีความสอดคล้อง  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 249)

2. ค่าความยาก (P) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ P แทน ค่าระดับความยาก  
 R แทน จำนวนคนทำข้อนั้นถูก  
 N แทน จำนวนคนข้อนั้นทั้งหมด

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 179)

3. ค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้สูตร

$$D = \frac{R_U - R_L}{N}$$

เมื่อ D แทน อำนาจจำแนก  
 $R_U$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง  
 $R_L$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน  
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 180)

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right\}$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$n$	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$p$	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	$q$	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$s^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 215)

5. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic mean) โดยใช้สูตร

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

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

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 59)

6. ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนน โดยตัดแปลงสูตรจากการหาค่าเฉลี่ยของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ

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

เมื่อ	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างคะแนน
	$N$	แทน	จำนวนข้อมูล

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 59)

7. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร

$$S = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum x)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนข้อมูล

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 64)

8. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนน โดยดัดแปลงสูตรจากการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ

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

เมื่อ	$S_{\bar{D}}$	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนน
	$\sum D^{-2}$	แทน	ผลรวมของค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
	$(\sum \bar{D}^{-2})$	แทน	ผลรวมของค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนข้อมูล

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 64)

9. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้การทดสอบ (t-test) ชนิดกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (Dependent Samples) คำนวณค่า t จากสูตรของ Kohout (Kohout, 1974 : 351)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติจากการแจกแจงแบบที
	D	แทน	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมผลต่างของคะแนน

10. สถิติสำหรับการทดสอบสมมติฐาน โดยการทดสอบที (t-test) ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่สัมพันธ์กัน (Independent Samples) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์หลังจัดประสบการณ์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งมี 2 กรณีดังนี้ คือ

10.1 ถ้าทดสอบความแปรปรวนแล้ว ความแปรปรวนทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน โดยดัดแปลงสูตรของ Kohout (Kohout, 1974 : 343) ใช้ค่าความแตกต่าง D แทนค่า X

$$t = \frac{\bar{D}_1 - \bar{D}_2}{\sqrt{\left\{ \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

10.2 ถ้าทดสอบความแปรปรวนแล้ว ความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน โดยดัดแปลงสูตรของ Kohout (Kohout, 1974 : 347-348) ใช้ค่าความแตกต่าง D แทนค่า X

$$t = \frac{\bar{D}_1 - \bar{D}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left\{ \frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right\}^2}{\frac{\left[ \frac{s_1^2}{n_1} \right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[ \frac{s_2^2}{n_2} \right]^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ  $\bar{D}_1, \bar{D}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังจัด  
 ประสิทธิภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม  
 ตามลำดับ

$s_1^2, s_2^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของค่าความแตกต่างระหว่างก่อน  
 และหลังจัดประสิทธิภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่ม  
 ควบคุมตามลำดับ

$n_1, n_2$  แทน จำนวนคนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ