

## บทที่ 2

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาผลของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนพูดสองภาษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ดังนั้น เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียดที่เสนอตามลำดับ คือ การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย แบบแผนทางสถิติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีดำเนินการทดลอง และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนที่พูดสองภาษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จากโรงเรียนบ้านยานิง และโรงเรียนบ้านบุเกตาโมง มิตรภาพที่ 128 อำเภอเจาะไอร้อง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 2 จังหวัดนราธิวาส โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากแบบไม่ใส่กลับ (Sampling Without Replacement) จำนวน 80 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. สํารวจรายชื่อโรงเรียนต่าง ๆ ในระดับประถมศึกษา ที่อยู่ในอำเภอเจาะไอร้อง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 2 จังหวัดนราธิวาส ซึ่งปรากฏข้อมูลตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงรายชื่อโรงเรียนในระดับประถมศึกษา ของอำเภอเจาะไอร้อง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 2 จังหวัดนราธิวาส

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน
1	บ้านยานิง
2	บ้านเจาะไอร้อง
3	บ้านลูโบ๊ะเยาะ
4	บ้านบาโงดุดง
5	บ้านโคก
6	บ้านเจาะเกาะ

ตารางที่ 9 แสดงรายชื่อโรงเรียนในระดับประถมศึกษา ของอำเภอเจาะไอร้อง  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 2 จังหวัดนราธิวาส (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน
7	บ้านบุกิต
8	บ้านบำรุงวิทย์
9	บ้านไอสะเตียร์
10	บ้านมะรือโบออก
11	ราชประสงค์
12	ราชพัฒนา
13	บ้านจูโวะ
14	บ้านบูเกตาโมง
15	บ้านตาโงะ
16	บ้านบาตาปาเซ

ที่มา : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 2

2. สุ่มโรงเรียนเพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โรงเรียนที่มีลักษณะกลุ่มตัวอย่างใกล้เคียงกัน ซึ่งในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกโรงเรียนโดยการพิจารณาจากคะแนนผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ (NT) ปีการศึกษา 2547 ในรายวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน จำนวน 2 โรงเรียน ดังปรากฏผลในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงรายชื่อโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	คะแนนเฉลี่ย วิชาภาษาไทย
1	บ้านยานิง	29.33
2	บ้านบูเกตาโมง ๗	29.30

3. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนพูดสองภาษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของนักเรียนโรงเรียนบ้านยานิง และโรงเรียนบ้านบุเกตาโหมง มิตรภาพที่ 128 ทั้งหมด 119 คน มาจัดเรียงคะแนนจากมากไปหาน้อย

4. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ โดยกำหนดว่า นักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดลงมาร้อยละ 40 ของนักเรียนทั้งหมด เป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำสุดขึ้นมาร้อยละ 40 ของนักเรียนทั้งหมด เป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

5. สำนวณนักเรียนในข้อ 4 และจัดทำบัญชีรายชื่อของนักเรียนแต่ละระดับความสามารถทางการเรียน คือ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 47 คน และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ 47 คน รวมทั้งหมด 94 คน ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้รับการสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน

ระดับความสามารถทางการเรียน	จำนวนนักเรียน
ระดับความสามารถทางการเรียนสูง	47
ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ	47
รวม	94

6. สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง (Random Assignment) โดยผู้วิจัยสุ่มแยกนักเรียนแต่ละระดับความสามารถทางการเรียน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากแบบไม่ใส่กลับ (Sampling Without Replacement) ครั้งละ 1 ฉลาก กล่าวคือ สุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน จำนวน 40 คน และ สุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน จำนวน 40 คน เพื่อเข้ารับการทดลอง 4 เงื่อนไขดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงการจัดกลุ่มตัวอย่างและจำนวนนักเรียนในการทดลอง

วิธีสอน	ระดับความสามารถ		รวม
	ทางการเรียน		
	สูง	ต่ำ	
การจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD	20	20	40
การจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD	20	20	40
รวม	40	40	80

#### หมายเหตุ

เกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มแบบ STAD ของนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถทางการเรียนนั้น ผู้วิจัยได้ใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 มาพิจารณาในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัยครั้งนี้

#### แบบแผนการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบสองตัวประกอบที่มีการสุ่มผู้เข้ารับการทดลองและมีการทดสอบหลังการทดลองครั้งเดียว (Randomized - Posttest Only Experiment in Factorial Design) ซึ่งมีลักษณะดังภาพประกอบ 8 ดังนี้

Group	Treatment	Posttest
$E_1$	$X_1Y_1$	$O_1$
$E_2$	$X_1Y_2$	$O_2$
$E_3$	$X_2Y_1$	$O_3$
$E_4$	$X_2Y_2$	$O_4$

ภาพประกอบ 8 แสดงแบบแผนการวิจัยแบบสองตัวประกอบที่มีการทดสอบครั้งเดียวหลังการทดลอง ที่มา : ดัดแปลงจากชิตชนก เชิงเขาว์ (2539 : 120)

เมื่อ

E	แทน	การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง
X	แทน	วิธีสอน แปรค่าเป็น 2 วิธี คือ
$X_1$	แทน	การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD
$X_2$	แทน	การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD
Y	แทน	ระดับความสามารถทางการเรียน แปรค่าเป็น 2 ระดับ คือ
$Y_1$	แทน	ระดับความสามารถทางการเรียนสูง
$Y_2$	แทน	ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ
O	แทน	ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง
$O_1$	แทน	ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองของกลุ่มที่ 1
$O_2$	แทน	ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองของกลุ่มที่ 2
$O_3$	แทน	ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองของกลุ่มที่ 3
$O_4$	แทน	ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองของกลุ่มที่ 4

2. แบบแผนทางการวิจัยแบบอนุกรมเวลา (Time - Series Design) ใช้ในการทดลองสำหรับวัดความคงทนในการเรียนรู้ ดังภาพประกอบ 9 ดังนี้

Group	Treatment	Posttest	Posttest
$E_1$	$X_1 Y_1$	$O_1$	$O_{11}$
$E_2$	$X_1 Y_2$	$O_2$	$O_{22}$
$E_3$	$X_2 Y_1$	$O_3$	$O_{33}$
$E_4$	$X_2 Y_2$	$O_4$	$O_{44}$

ภาพประกอบ 9 แสดงแบบแผนการวิจัยแบบอนุกรมเวลา  
ที่มา : ดัดแปลงจากธีรวิทย์ เอกะกุล (2544 : 77)

เมื่อ

E	แทน	การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง
X	แทน	วิธีสอน แปรค่าเป็น 2 วิธี คือ
	$X_1$	แทน การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD
	$X_2$	แทน การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD
Y	แทน	ระดับความสามารถทางการเรียน แปรค่าเป็น 2 ระดับ คือ
	$Y_1$	แทน ระดับความสามารถทางการเรียนสูง
	$Y_2$	แทน ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ
O	แทน	ผลการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดลอง
	$O_1$	แทน ผลการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดลอง 2 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 1
	$O_2$	แทน ผลการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดลอง 2 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 2
	$O_3$	แทน ผลการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดลอง 2 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 3
	$O_4$	แทน ผลการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดลอง 2 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 4
	$O_{11}$	แทน ผลการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 1
	$O_{22}$	แทน ผลการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 2
	$O_{33}$	แทน ผลการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 3
	$O_{44}$	แทน ผลการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 4

## แบบแผนทางสถิติ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยออกแบบแผนทางสถิติแบบการวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการทดลองแบบกลุ่มสุ่มสุรูปาดพิง (Analysis of Variance for Generalized Randomized Block Design) โมเดลกำหนด (Fixed Model) (Kirk, 1982 : 293 - 297) ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย มีดังต่อไปนี้

### 1. ตัวแปรอิสระ มี 2 ตัวแปร คือ

#### 1.1. วิธีสอน ซึ่งแปรค่า 2 วิธี คือ

- การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD
- การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD

#### 1.2. ระดับความสามารถทางการเรียน ซึ่งแปรค่า 2 ระดับ คือ

- ระดับความสามารถทางการเรียนสูง
- ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

### 2. ตัวแปรตาม มี 2 ตัวแปร คือ

- 2.1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย
- 2.2. ความคงทนในการเรียนรู้วิชาภาษาไทย

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ (สำหรับทดลองสอน)
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้
3. คู่มือครู
4. คู่มือนักเรียน (แบบเรียนวิชาภาษาไทย)
5. สื่อวัสดุอุปกรณ์การเรียน
6. ชุดการสอน
7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย
8. กระดาษคำตอบ
9. นาฬิกาจับเวลา

## การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

### 1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้สำหรับทดลองสอน

1.1. แผนการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD ซึ่งในที่นี้ ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องหมายวรรคตอน จำนวน 1 แผน ใช้เวลาในการฝึก 2 คาบ ๆ ละ 50 นาที โดยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1.1.1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ คู่มือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

1.1.2. ศึกษาความมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา และจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544

1.1.3. ศึกษาเนื้อหาและคัดเลือกเนื้อหาที่จะใช้ในการทดลองสอน

1.1.4. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD จำนวน 1 แผน ซึ่งภายในแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- ความคิดรวบยอด
- มาตรฐานการเรียนรู้
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- กระบวนการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้
- สื่อการเรียนรู้
- การประเมินผล
- ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา
- บันทึกหลังการสอน

1.1.5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้องของเนื้อหาสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

1.1.6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้องของเนื้อหาสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล



1.1.7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจแล้วมาแก้ไขปรับปรุง แล้วนำไปทดลองสอนกับนักเรียนสองภาษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาราธิวาส เขต 2 จังหวัดนราธิวาส ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่เหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมต่างๆ ที่ใช้สอน ก่อนนำไปใช้ในการทดลอง

1.1.8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทดลองสอน มาทำการปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่อง เพื่อเตรียมจัดทำแผนการสอนที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้ในการทดลองสอนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้

2.1. แผนการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD ซึ่งในที่นี้ ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ปฏิบัติดีมีความสุข จำนวน 7 แผน ใช้เวลาเรียน 16 คาบ ๆ ละ 50 นาที โดยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2.1.1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ คู่มือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

2.1.2. ศึกษาความมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา และจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544

2.1.3. ศึกษาเนื้อหาและคัดเลือกเนื้อหาที่จะใช้ทดลองสอนในการทำวิจัยครั้งนี้

2.1.4. เขียนแผนการสอนโดยใช้การจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD จำนวน 7 แผน ซึ่งในแต่ละแผนการเรียนรู้ จะประกอบด้วย

- ความคิดรวบยอด
- มาตรฐานการเรียนรู้
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- กระบวนการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้
- สื่อการเรียนรู้
- การประเมินผล
- ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา
- บันทึกหลังการสอน

2.1.5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ประธานที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้องของเนื้อหา  
สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและ  
ประเมินผล

2.1.6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน  
เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้องของเนื้อหาสาระสำคัญ  
จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

2.1.7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจแล้วมาแก้ไขปรับปรุง แล้ว  
นำไปทดลองสอนกับนักเรียนสองภาษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษานราธิวาส เขต 2 จังหวัดนราธิวาส ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลา  
ที่เหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้สอน ก่อนนำไปใช้ในการทดลอง

2.1.8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทดลองสอน มาทำการปรับปรุงแก้ไข  
ข้อบกพร่อง เพื่อเตรียมจัดทำแผนการสอนที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้ในการทดลองสอนกับ  
นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและแบบวัดความคงทน ในการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและแบบ  
วัดความคงทนในการเรียนรู้ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีข้อถูกต้องที่สุด 1 ข้อ  
จำนวน 40 ข้อ เพื่อใช้ในการทดสอบหลังการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน  
ดังนี้

3.1. ศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร หนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน เทคนิคการเขียนข้อสอบ

3.2. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ของกลุ่ม  
สาระการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
2544

3.3. คัดเลือกเนื้อเรื่องที่จะทำการทดลองสอน ตามข้อ 3.2. เพื่อนำไปใช้ในการสร้าง  
แบบทดสอบของนักเรียน

3.4. สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยเป็น  
แบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีข้อถูกต้องที่สุด 1 ข้อ  
จำนวน 65 ข้อ

3.5. นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.6. นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดประเมินผล และการสอน วิชาภาษาไทย จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พิจารณาให้คะแนน ดังนี้

การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น วัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้น วัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น วัดได้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จากนั้น ผู้วิจัยนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมาหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และเลือกเอาข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ .50 – 1.00 (ล้วน สายยศ, 2543 : 248 - 249)

3.7. นำแบบทดสอบที่ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เพื่อหาข้อบกพร่องของแบบทดสอบ ก่อนนำไปใช้ในการทดลอง

3.8. นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (Difficulty) และหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ .20– .80 และหาค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป คัดเลือกให้ได้ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ โดยคำนึงถึงความครอบคลุมของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.9. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยนำข้อสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดลองสอนกับกลุ่มนักเรียนพูดสองภาษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 2 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ที่มีค่าความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า .60 (Eble and Frisble, 1986 : 83)

3.10. นำแบบทดสอบมาทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อเตรียมแบบทดสอบที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและวัดความคงทนในการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

### การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

#### 1. ชั้นเตรียมการ

1.1. เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบไปด้วย

1.1.1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย ที่มีการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำหรับทดลองสอน จำนวน 1 แผน

1.1.2. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย ที่มีการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำหรับใช้ในการวิจัย จำนวน 7 แผน

1.1.3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย

1.1.4. สื่อวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน

1.1.5. ชุดการสอน

1.1.6. กระดาษคำตอบ

1.1.7. นาฬิกาจับเวลา

1.2. เตรียมนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่จะเข้ารับการทดลองในแต่ละกลุ่ม ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในวิธีการสุ่มตัวอย่าง ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ดังตารางที่ 12

1.3. เตรียมจัดตารางเวลาในการทดลอง เนื่องจากผู้วิจัยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้น เพื่อขจัดความลำเอียงในเรื่องของเวลาและลำดับการทดลอง จึงต้องมีการใช้วิธีถ่วงสมดุลของกลุ่มทดลอง (Intragroup Counterbalancing) ในการจัดลำดับการทดลองในแต่ละกลุ่มตามเงื่อนไข (ดัดแปลงมาจาก Christensen, 1985 : 136) ดังตารางที่ 13

## เงื่อนไขการทดลอง

- กลุ่มทดลองที่ 1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและได้รับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD
- กลุ่มทดลองที่ 2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำและได้รับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD
- กลุ่มทดลองที่ 3 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและได้รับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD
- กลุ่มทดลองที่ 4 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำและได้รับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD

ตารางที่ 13 แสดงการจัดตารางเวลาในการทดลอง

วันที่	เวลา	แผนการจัดการเรียนรู้
1	08.45 - 09.30 น.	แผนที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 1
	09.30 - 10.15 น.	แผนที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2
2	13.00 - 13.45 น.	แผนที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 3
	13.45 - 14.30 น.	แผนที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 4
3	08.45 - 09.30 น.	แผนที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 2
	09.30 - 10.15 น.	แผนที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 3
4	13.00 - 13.45 น.	แผนที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 4
	13.45 - 14.30 น.	แผนที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1
5	08.45 - 09.30 น.	แผนที่ 3 กลุ่มทดลองที่ 3
	09.30 - 10.15 น.	แผนที่ 3 กลุ่มทดลองที่ 4
6	13.00 - 13.45 น.	แผนที่ 3 กลุ่มทดลองที่ 1
	13.45 - 14.30 น.	แผนที่ 3 กลุ่มทดลองที่ 2

ตารางที่ 13 แสดงการจัดตารางเวลาในการทดลอง (ต่อ)

วันที่	เวลา	แผนการจัดการเรียนรู้
7	08.45 - 09.30 น.	แผนที่ 4 กลุ่มทดลองที่ 4
	09.30 - 10.15 น.	แผนที่ 4 กลุ่มทดลองที่ 1
8	13.00 - 13.45 น.	แผนที่ 4 กลุ่มทดลองที่ 2
	13.45 - 14.30 น.	แผนที่ 4 กลุ่มทดลองที่ 3
9	08.45 - 09.30 น.	แผนที่ 5 กลุ่มทดลองที่ 1
	09.30 - 10.15 น.	แผนที่ 5 กลุ่มทดลองที่ 2
10	13.00 - 13.45 น.	แผนที่ 5 กลุ่มทดลองที่ 3
	13.45 - 14.30 น.	แผนที่ 5 กลุ่มทดลองที่ 4
11	08.45 - 09.30 น.	แผนที่ 6 กลุ่มทดลองที่ 2
	09.30 - 10.15 น.	แผนที่ 6 กลุ่มทดลองที่ 3
12	13.00 - 13.45 น.	แผนที่ 6 กลุ่มทดลองที่ 4
	13.45 - 14.30 น.	แผนที่ 6 กลุ่มทดลองที่ 1
13	08.45 - 09.30 น.	แผนที่ 7 กลุ่มทดลองที่ 3
	09.30 - 10.15 น.	แผนที่ 7 กลุ่มทดลองที่ 4
14	13.00 - 13.45 น.	แผนที่ 7 กลุ่มทดลองที่ 1
	13.45 - 14.30 น.	แผนที่ 7 กลุ่มทดลองที่ 2
15	การทดสอบหลังการทดลองพร้อมกันทุกกลุ่ม เวลา 09.00 - 10.00 น.	

1.4. สร้างความคุ้นเคยกับกลุ่มตัวอย่าง ก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยแนะนำตัวและแนะนำกระบวนการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD ให้นักเรียนเข้าใจก่อนการดำเนินการทดลองสอน

## 2. การดำเนินการทดลอง

2.1. ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นสำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

### 2.1.1. ขั้นเตรียมการ

2.1.1.1. เตรียมผู้สอน ก่อนทำการสอนทุกครั้งผู้สอนจะต้องศึกษาข้อมูลและรายละเอียดต่างๆในคู่มือการสอน เริ่มตั้งแต่จุดประสงค์การเรียนรู้ การนำเข้าสู่บทเรียน การแบ่งกลุ่มผู้เรียน ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละศูนย์เรียน เนื้อหาวิชาที่จะสอน วิธีการใช้สื่อต่างๆ ประกอบการสอน วิธีการวัด ประเมินผล จนถึงการสรุปบทเรียน

2.1.1.2. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ ผู้สอนต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ว่ามีจำนวนเพียงพอและอยู่ในสภาพใช้การได้ดีหรือไม่ เช่น ใบงาน เอกสารเนื้อหาสาระ (Fact sheets) บัตรกิจกรรม อุปกรณ์การฝึกทดลองประเภทต่างๆ แบบประเมินผล เป็นต้น

2.1.1.3. เตรียมสถานที่ สร้างสิ่งแวดล้อมที่สะดวกสบาย อบอุ่นสะอาด บรรยากาศดีเพื่อให้ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนรู้เป็นลำดับแรกหลังจากนั้นเตรียมจัดโต๊ะเก้าอี้เป็นลักษณะกลุ่มย่อยตามเนื้อหาสาระที่จะสอน ให้เพียงพอกับจำนวนคนและกิจกรรมที่จะต้องทำ เช่น จัดโต๊ะเป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน และ 1 กลุ่มสำรอง แต่ละกลุ่มวางป้ายชื่อกลุ่มที่ต้องการให้ชัดเจน

### 2.1.2. ขั้นสอน

2.1.2.1. สร้างกติกการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้สอนชี้แจงกระบวนการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้และสร้างกติกาหรือข้อตกลงร่วมกัน เช่น การรักษาเวลาในการเรียนรู้แต่ละศูนย์การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรม เป็นต้น

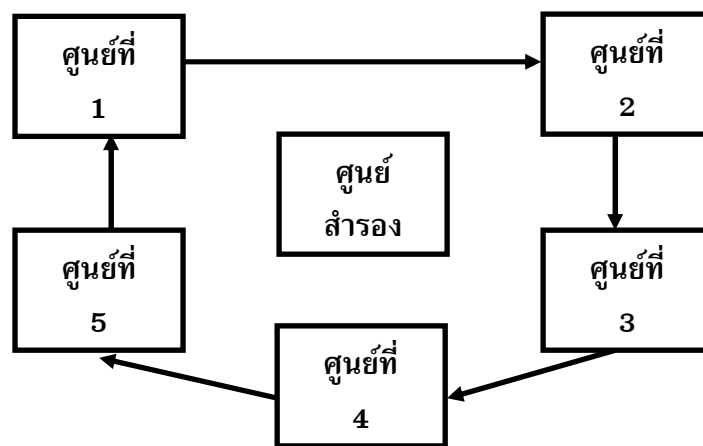
2.1.2.2. ทดสอบก่อนเรียน พร้อมบอกผลการสอบเพื่อให้ทุกคนทราบความรู้พื้นฐานของตนเอง

2.1.2.3. นำเข้าสู่บทเรียน ผู้สอนใช้กิจกรรมหรือวิธีการที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและเหมาะสมกับผู้เรียน ต่อจากนั้นอาจอธิบายเนื้อหาสาระและวิธีการที่จะเรียนพอสังเขป

2.1.2.4. ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามจำนวนศูนย์การเรียนรู้ 5 ศูนย์ โดยกลุ่มที่ได้รับการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ประกอบด้วยสมาชิกภายในกลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน กล่าวคือ ประกอบด้วยสมาชิกที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 คน และร่วมกันเรียนรู้ เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

สำหรับการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคนิค STAD นั้น ผู้สอนจะมีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนโดยไม่มี การลดระดับความสามารถทางการเรียน ซึ่งจะใช้วิธีการจับฉลากแบบไม่ใส่กลับในทุก ๆ กลุ่ม

ไดอะแกรมที่ 10 แสดงการจัดศูนย์การเรียนรู้ที่มีศูนย์สำรอง



2.1.2.5. ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการให้ผู้เรียนหมุนเวียนกันทำกิจกรรมต่างๆ ในทุกๆ ศูนย์การเรียนรู้ ที่ผู้สอนได้กำหนดไว้

#### 2.1.3. ขั้นสรุปบทเรียน

หลังจากที่ผู้เรียนหมุนเวียนกันทำกิจกรรมต่างๆ ในทุกๆ ศูนย์การเรียนรู้แล้ว ผู้สอนตั้งคำถามให้ผู้เรียนสะท้อนความรู้สึกและบทเรียนที่ได้รับ ผู้สอนทำหน้าที่สรุปบทเรียนทั้งหมดร่วมกับผู้เรียน

#### 2.1.4. ขั้นประเมินผล

เมื่อสรุปบทเรียนแล้วให้ผู้เรียนทำการทดสอบหลังเรียน พร้อมทั้งแจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนทุกคนทราบ เพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างถูกต้อง



### 3. ชั้นเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อสิ้นสุดการสอน ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

- 3.1. ผู้วิจัยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยทั้ง 4 กลุ่ม โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- 3.2. ตรวจสอบคะแนนการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยทั้ง 4 กลุ่ม แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน
- 3.3. ผู้วิจัยทำการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ทั้ง 4 กลุ่ม โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้วิชาภาษาไทย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อระยะเวลาผ่านไป 2 และ 4 สัปดาห์หลังจากการทดลองสอนเสร็จสิ้น
- 3.4. ตรวจสอบคะแนนการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ทั้ง 4 กลุ่ม แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง การหาค่าสถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

#### 1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1. การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย โดยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้สูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 249)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

1.2. การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาภาษาไทย โดยใช้สูตรดังนี้ (Nitko, 1983 : 288 - 292)

$$P = \frac{N_U + N_L}{T_U + T_L}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
	$N_U$	แทน	จำนวนของนักเรียนตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	$N_L$	แทน	จำนวนของนักเรียนตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
	$T_U$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	$T_L$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

1.3. การค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนวิชาภาษาไทยโดยใช้สูตรดังนี้ (Nitko, 1983 : 288 - 292)

$$D = P_U - P_L$$

เมื่อ	D	แทน	อำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ
	$P_U$	แทน	สัดส่วนระหว่างจำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ตอบถูกกับจำนวน นักเรียนในกลุ่มสูงทั้งหมด
	$P_L$	แทน	สัดส่วนระหว่างจำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ต่ำที่ตอบถูกกับจำนวน นักเรียนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

1.4. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย โดย  
ใช้สูตร K - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (Ebel and Frisbie, 1986 : 77)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

## 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1. การหาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม โดยใช้สูตรดังนี้ (Hinkle ; Wiersma and Jurs, 1982 : 67)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

2.2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม โดยใช้สูตรดังนี้ (Hinkle ; Wiersman and Jurs, 1982 : 63)

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

เมื่อ	SD	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนทุกจำนวน
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

2.3. การหาค่าความแปรปรวน (Variance) ของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาไทยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ใช้สูตรดังนี้ (Hinkle ; Wiersman and Jurs, 1982 : 61)

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

เมื่อ	$S^2$	แทน	ค่าความแปรปรวน
	X	แทน	คะแนนทุกจำนวน
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

2.4. การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Test of Homogeneity of Variance) ของข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบว่าข้อมูลที่ได้เป็นไปตาม ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนหรือไม่ โดยใช้วิธีการทดสอบ ของฮาร์ทเลย์ (Hartley's Test) โดยใช้สูตรดังนี้ (Kirk, 1982 : 78)

$$F_{\max} = \frac{S_j^2 \text{larg est}}{S_j^2 \text{smallest}}$$

เมื่อ	$F_{\max}$	แทน	ค่าความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน
	$S_j^2 \text{larg est}$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าสูงสุด
	$S_j^2 \text{smallest}$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าต่ำสุด

2.5. การวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการทดลองแบบกลุ่มสุ่มสุปพาดพิง (Analysis of Variance for Generalized Randomized Block Design) โมเดลกำหนด (Fixed Model) เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ภาษาไทยของกลุ่มตัวอย่างจากการทดลอง โดยใช้สูตรของเคิร์ก ( Kirk, 1982 : 293-297 )

สูตรคำนวณ

$$\begin{aligned}
 SS_{TO} &= [AGS] - [Y] \\
 SS_A &= [A] - [Y] \\
 SS_G &= [G] - [Y] \\
 SS_{AG} &= [AG] - [A] - [G] + [Y] \\
 SS_{WCELL} &= [AGS] - [AG]
 \end{aligned}$$

สัญลักษณ์ในการคำนวณ

$$\begin{aligned}
 [AGS] &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^w Y_{ijk}^2 \\
 [Y] &= \frac{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^w Y_{ijk} \right)^2}{npw} \\
 [A] &= \sum_{j=1}^p \frac{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^w Y_{ijk} \right)^2}{nw} \\
 [G] &= \sum_{k=1}^w \frac{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{ijk} \right)^2}{np} \\
 [AG] &= \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^w \frac{\left( \sum_{i=1}^n Y_{ijk} \right)^2}{n}
 \end{aligned}$$

เมื่อ	$Y_{ijk}$	แทน	คะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลองแต่ละคน
	$n$	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลองในแต่ละกลุ่ม
	$p$	แทน	ระดับของตัวแปร A (วิธีสอน)
	$w$	แทน	ระดับของตัวแปร G (ระดับความสามารถทางการเรียน)

$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^w Y_{ijk}^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละจำนวนยกกำลังสอง
$\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^w Y_{ijk} \right)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
$\sum_{j=1}^p \frac{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^w Y_{ijk} \right)^2}{nw}$	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนนรวมแต่ละระดับของตัวแปร A
$\sum_{k=1}^w \frac{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{ijk} \right)^2}{np}$	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนนรวมแต่ละระดับของตัวแปร G
$\sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^w \frac{\left( \sum_{i=1}^n Y_{ijk} \right)^2}{n}$	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนนรวมแต่ละกลุ่ม AG

ตาราง 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกลุ่มสุ่มสรุปพาดพิง โมเดลกำหนด 2 x 2

Source	SS	Df	MS	F
A	$SS_A$	$p - 1$	$SS_A / p - 1$	$MS_A / MS_{WCELL}$
G	$SS_G$	$w - 1$	$SS_G / w - 1$	$MS_G / MS_{WCELL}$
AG	$SS_{AG}$	$(p - 1)(w - 1)$	$SS_{AG} / (p - 1)(w - 1)$	$MS_{AG} / MS_{WCELL}$
Within cell	$SS_{WCELL}$	$pw (n - 1)$	$SS_{WCELL} / pw (n - 1)$	
Total	$SS_{TO}$	$npw - 1$		

2.6 ทดสอบผลการทดสอบรอง (Simple Main Effects Test) หลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนแล้ว ถ้าพบว่ามีกิริยาร่วมระหว่างตัวแปรทั้งสอง (วิธีสอน X ระดับความสามารถทางการเรียน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการทดสอบผลการทดสอบรอง เพื่อที่จะทดสอบดูว่าแต่ละระดับของตัวแปรมีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยคำนวณได้จากสูตรดังนี้ (Kirk, 1982 : 378 - 380)

$$SS_A \text{ at } g_1 = \sum_{j=1}^p \frac{\left( \sum_{i=1}^n Y_{ij1} \right)^2}{n} - \frac{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{ij1} \right)^2}{np}$$

$$SS_A \text{ at } g_2 = \sum_{j=1}^p \frac{\left( \sum_{i=1}^n Y_{ij2} \right)^2}{n} - \frac{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{ij2} \right)^2}{np}$$

$$SS_G \text{ at } a_1 = \sum_{k=1}^w \frac{\left( \sum_{i=1}^n Y_{i1k} \right)^2}{n} - \frac{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^w Y_{i1k} \right)^2}{nw}$$

$$SS_G \text{ at } a_2 = \sum_{k=1}^w \frac{\left( \sum_{i=1}^n Y_{i2k} \right)^2}{n} - \frac{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^w Y_{i2k} \right)^2}{nw}$$

เมื่อ n แทน จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลองในแต่ละกลุ่ม  
 p แทน ระดับของตัวแปร A (วิธีสอน)  
 w แทน ระดับของตัวแปร G (ระดับความสามารถทางการเรียน)

ตาราง 15 การวิเคราะห์การทดสอบผลการทดสอบรอง

Source	SS	df	MS	F
A	$SS_A$	$p - 1$	$SS_A / p - 1$	$MS_A / MS_{WCELL}$
G	$SS_G$	$w - 1$	$SS_G / w - 1$	$MS_G / MS_{WCELL}$
AG	$SS_{AG}$	$(p - 1)(w - 1)$	$SS_{AG} / (p - 1)(w - 1)$	$MS_{AG} / MS_{WCELL}$
A at $g_1$	$SS_A$ at $g_1$	$p - 1$	$SS_A$ at $g_1 / p - 1$	$MS_A$ at $g_1 / MS_{WCELL}$
A at $g_2$	$SS_A$ at $g_2$	$p - 1$	$SS_A$ at $g_2 / p - 1$	$MS_A$ at $g_2 / MS_{WCELL}$
G at $a_1$	$SS_G$ at $a_1$	$w - 1$	$SS_G$ at $a_1 / w - 1$	$MS_G$ at $a_1 / MS_{WCELL}$
G at $a_2$	$SS_G$ at $a_2$	$w - 1$	$SS_G$ at $a_2 / w - 1$	$MS_G$ at $a_2 / MS_{WCELL}$
Within cell	$SS_{WCELL}$	$pw (n - 1)$	$SS_{WCELL} / pw (n - 1)$	
Total	$SS_{TO}$	$npw - 1$		