

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เรื่อง ผลของการเรียนแบบร่วมมือต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 121 คน โดยที่นักเรียนในแต่ละห้องเรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลาก เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 40 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 41 คน สำหรับการจัดกลุ่มนักเรียนในกลุ่มทดลองนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 มาเรียงลำดับคะแนนจากสูงไปต่ำ จากนั้นแบ่งนักเรียนที่มีคะแนนสูง 8 คนแรกเป็นนักเรียนกลุ่มเก่ง 24 คนต่อไปเป็นนักเรียนกลุ่มปานกลาง และ

8 คนสุดท้ายเป็นนักเรียนกลุ่มอ่อน และทำการจัดแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย โดยในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งจะได้กลุ่มย่อยทั้งหมด 8 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกจำนวน 5 คน โดยมีรายละเอียดแสดง ดังปรากฏในตาราง 3

ตาราง 3 การจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ว 32101 วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548

ระดับความสามารถ	ลำดับคะแนน	ชื่อทีม
กลุ่มเก่ง	49.06	A
	48.69	B
	46.77	C
	46.44	D
	46.43	E
	46.40	F
	46.16	G
	46.09	H
กลุ่มปานกลาง	45.84	H
	45.51	G
	45.38	F
	45.35	E
	45.15	D
	45.12	C
	44.63	B
	44.46	A
	44.36	A
	44.24	B
	44.20	C
	42.93	D
	42.80	E
42.73	F	
42.25	G	

ตาราง 3 (ต่อ) การจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ว 32101 วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548

ระดับความสามารถ	ลำดับคะแนน	ชื่อทีม
กลุ่มปานกลาง	41.39	H
	40.93	H
	39.88	G
	39.28	F
	38.45	E
	38.19	D
	37.75	C
	37.23	B
กลุ่มอ่อน	36.56	A
	36.17	A
	35.46	B
	34.98	C
	34.01	D
	33.28	E
	32.08	F
	31.73	G
30.91	H	

จากตาราง 4 ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ที่มีคะแนนรวมคิดเป็นร้อยละ 50 มาเรียงลำดับคะแนนจากสูงไปหาต่ำ แล้วจัดกลุ่มย่อยได้ทั้งหมด 8 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกดังปรากฏในตาราง 4

ตาราง 4 การจัดกลุ่มย่อยของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 8 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกที่คะแนนความสามารถและเพศ

ชื่อทีม	ลำดับคะแนน	เพศ
A	49.06	หญิง
	45.84	ชาย
	44.36	หญิง
	37.23	ชาย
	35.46	หญิง
B	48.69	หญิง
	44.63	หญิง
	44.24	หญิง
	36.56	ชาย
	36.17	ชาย
C	46.77	ชาย
	45.12	หญิง
	44.20	ชาย
	38.19	หญิง
	34.98	หญิง
D	46.44	หญิง
	45.15	หญิง
	42.93	หญิง
	37.75	ชาย
	34.01	ชาย
E	46.43	หญิง
	45.51	หญิง
	42.80	หญิง
	41.39	ชาย
	33.28	หญิง

ตาราง 4 (ต่อ) การจัดกลุ่มย่อยของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 8 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกที่คะแนนความสามารถและเพศ

ชื่อทีม	ลำดับคะแนน	เพศ
F	46.40	ชาย
	45.38	หญิง
	42.73	หญิง
	39.28	หญิง
	32.08	ชาย
G	46.16	หญิง
	44.46	ชาย
	42.25	หญิง
	39.88	หญิง
	31.73	ชาย
H	46.09	หญิง
	45.35	หญิง
	40.93	ชาย
	38.45	หญิง
	30.91	ชาย

หมายเหตุ : มีนักเรียนบางคนที่ไม่ได้ถูกจัดเรียงลำดับอย่างถูกต้อง ทั้งนี้เพื่อปรับให้แต่ละกลุ่มมีความใกล้เคียงกันทั้งเพศและระดับความสามารถที่หลากหลาย

จากตารางดังกล่าวข้างต้น สามารถจัดกลุ่มนักเรียนในกลุ่มทดลองออกเป็นกลุ่มย่อยได้จำนวน 8 กลุ่ม คือ กลุ่ม A-H โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่คะแนนความสามารถและเพศกลุ่มละ 5 คน คือ มีนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 1 คน เช่น กลุ่ม A ประกอบด้วยนักเรียนที่ได้คะแนน 49.06, 45.84, 44.36, 37.23 และ 35.46 ตามลำดับ จากนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มย่อยรวมตัวกันแล้วตั้งชื่อกลุ่มของตนเอง เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ 5 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง โดยจัดการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 15-19 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548

### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผน Nonequivalent Control Group Design (Christensen, 1988 : 257) โดยมีรูปแบบดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แบบแผนการทดลอง Nonequivalent Control Group Design

GROUP	PRERESPONSE MEASURE	TREATMENT	POSTRESPONSE MEASURE	DIFFERENCE	
E	$Y_1$	X	$Y_2$	$Y_1 - Y_2$	COMPARE
C	$Y_1$	-	$Y_2$	$Y_1 - Y_2$	

เมื่อ	E	แทน	กลุ่มทดลอง
	C	แทน	กลุ่มควบคุม
	X	แทน	การจัดกระทำ
	-	แทน	ไม่มีการจัดกระทำ
	$Y_1$	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง
	$Y_2$	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง
	$Y_1 - Y_2$	แทน	ผลต่างของคะแนนการทดสอบก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วย สารและการเปลี่ยนแปลง
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วย สารและการเปลี่ยนแปลง
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วย สาร และการเปลี่ยนแปลง
4. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

## ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

### 1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ตามขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีช่วงชั้นที่ 3 (ม.1- ม.3) และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
- 1.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จากหนังสือ สาระการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1- ม.3) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แล้วแบ่งหน่วยการเรียนรู้ ออกเป็นหัวข้อย่อย เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ
- 1.3 วิเคราะห์และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แนวความคิดหลัก และกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยศึกษาและพิจารณาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาที่กำหนด ไว้ในหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- 1.4 กำหนดกระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ รวมทั้งการวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ และการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ

1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวความคิดหลัก กระบวนการจัดการเรียนรู้อารวัดและประเมินผล วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ ซึ่งใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้สัปดาห์ละ 2 แผน จำนวน 3 ชั่วโมง ใช้เวลา 5 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยเสนอ ดังนี้

- ความถูกต้องของเนื้อหา
- ความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้
- ความสอดคล้องของเนื้อหา กับกระบวนการจัดการเรียนรู้
- ความสอดคล้องของเนื้อหา กับสื่อการเรียนรู้
- ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล
- ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้

แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะก่อนนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

## 2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีช่วงชั้นที่ 3 (ม.1- ม.3) และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จากหนังสือ สาระการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1- ม.3) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แล้วแบ่งหน่วยการเรียนรู้ ออกเป็นหัวข้อย่อย เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

2.3 วิเคราะห์และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แนวความคิดหลัก และกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยศึกษาและพิจารณาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษาของ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



2.4 กำหนดกระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ รวมทั้งการวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้ โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ และการจัดการเรียนรู้ ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

2.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน โดยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวความคิดหลัก กระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
- ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
- ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
- ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
- ขั้นประเมิน (Evaluation)

ตามด้วยวัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ ซึ่งใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้สัปดาห์ละ 2 แผน เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ใช้เวลา 5 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ ความถูกต้องเหมาะสมตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยเสนอ ดังนี้

- ความถูกต้องของเนื้อหา
- ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้
- ความสอดคล้องของเนื้อหากับกระบวนการจัดการเรียนรู้
- ความสอดคล้องของเนื้อหากับสื่อการเรียนรู้
- ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล
- ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้

แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะก่อนนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วย สาร และการเปลี่ยนแปลง

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วย สาร และการเปลี่ยนแปลง โดยดำเนินการดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สาร สารและสมบัติของสาร หน่วย สารและการเปลี่ยนแปลง

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความตรงตามเนื้อหาและครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งมีอยู่ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความจำ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ แต่ละข้อจะมีตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรมการเรียนรู้

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) พฤติกรรมที่ต้องการวัด ภาษาที่ใช้ และความเหมาะสมของตัวเลือก แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะ

3.5 คัดเลือกแบบทดสอบที่มีความตรงตามเนื้อหา ซึ่งมีดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item-Objective Congruence : IOC) ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป

3.6 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนราสิกขาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 100 คน ที่ผ่านการเรียนหน่วย สารและการเปลี่ยนแปลง มาแล้ว

3.7 นำกระดาษคำตอบมาตรวจและวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้เทคนิค 27% คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่งจะได้แบบทดสอบที่ข้อสอบแต่ละข้อมีคุณภาพตามเกณฑ์รวมทั้งครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยมีค่าความยากตั้งแต่ 0.24- 0.67 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21- 0.55

3.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วในข้อ 3.7 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเดชะปัตตนาอนุกุล อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 40 คน ที่ผ่านการเรียน หน่วย สารและการเปลี่ยนแปลง มาแล้ว เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson 20 : KR-20) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 จากนั้นนำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างวิจัย

#### 4. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

4.2 กำหนดโครงสร้างขอบเขตของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยบทบาทของผู้สอน บทบาทของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ

4.3 สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 28 ข้อ โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้ คือ

พึงพอใจระดับมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
พึงพอใจระดับมาก	ให้ 4 คะแนน
พึงพอใจระดับปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
พึงพอใจระดับน้อย	ให้ 2 คะแนน
พึงพอใจระดับน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

4.4 นำแบบวัดที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของแบบวัดความพึงพอใจ แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะ

4.5 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไขไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมที่ต้องการวัด การใช้ภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะ

4.6 นำผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ไปทำการวิเคราะห์หาความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมที่ต้องการวัด (Index of Consistency : IC) จากนั้นคัดเลือกแบบวัดที่มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป

4.7 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างวิจัยทั้งสองกลุ่มหลังจากสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อขออนุญาตให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ทำการเลือกตัวอย่างจากประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ห้องเรียน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากมา 2 ห้องเรียน เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

3. ให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มทำการทดสอบก่อนเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วย สารและการเปลี่ยนแปลง จากนั้นดำเนินการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 15 ชั่วโมง

4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มอีกครั้ง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วย สารและการเปลี่ยนแปลง และทำการวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างวิจัยทั้งสองกลุ่ม

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย โดยแบ่งเป็น 3 ตอนด้วยกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1. การหาค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
2. การทดสอบค่าที (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (Dependent Group) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนกับหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. การทดสอบค่าที (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน (Independent Group) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนกับหลังเรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ซึ่งจำแนกตามระดับความสามารถของนักเรียน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way ANOVA) และการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ้ (Scheffe')

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

1. การหาค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
2. การทดสอบค่าที (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน (Independent Group) เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
3. การเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ซึ่งจำแนกตามระดับความสามารถของนักเรียน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ้

วิธีการแปลผล ใช้เกณฑ์สัมบูรณ์ (Absolute Criteria) กำหนดค่าเฉลี่ยเป็น 5 ช่วง แต่ละช่วงมีความหมายดังนี้ (ดัดแปลงมาจาก ประคอง กรรณสูต, 2538 : 117)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 หมายความว่า มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49 หมายความว่า มีระดับความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 หมายความว่า มีระดับความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 หมายความว่า มีระดับความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49 หมายความว่า มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

การหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คำนวณโดยใช้การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

#### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (Walpole, 1983 : 27)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$n$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้  
(Walpole, 1983 : 39)

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

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละค่ายกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	$n$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ความแปรปรวน (Variance) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (Walpole, 1983 : 39)

$$S^2 = \frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ	$S^2$	แทน	ความแปรปรวน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละค่ายกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	$n$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ คำนวณโดยใช้การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (Ferguson, 1981 : 113)

$$r = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	$r$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	$X$	แทน	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
	$Y$	แทน	คะแนนความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ความตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (Bergman, 1996 : 232)

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

เมื่อ	$IOC$	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	แทน	ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	$N$	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (Gronlund and Linn, 1990 : 249)

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

เมื่อ	$P$	แทน	ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
	$R$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	$T$	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด



2.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (Gronlund and Linn, 1990 : 250)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{T}{2}}$$

เมื่อ	$D$	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	$R_U$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มสูง
	$R_L$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	$T$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์ คำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson : KR-20) ดังนี้  
(Mehren and Lehmann, 1984 : 276)

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	$r_{xx}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	$n$	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	$p$	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	$p =$		$\frac{\text{จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$
	$q$	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ( $1 - p$ )
	$S_x^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 การทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนกับหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คำนวณโดยใช้ การทดสอบค่าที (t-test Dependent) และตั้งสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \mu_{pre} = \mu_{post}$$

$$H_1 : \mu_{pre} \neq \mu_{post}$$

ใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้ (Mueller ; Schuessler and Costner, 1970 : 417)

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

โดยมี  $df = n - 1$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t- Distribution
	$\bar{D}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน
	$S_{\bar{D}}$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน
	$n$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.2 การทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม คำนวณโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test Independent) ดังนี้

ก. เมื่อ  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  ตั้งสมมติฐาน ดังนี้

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

ใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้ (ดัดแปลงมาจาก พิสมัย หาญมงคลพิพัฒน์, 2546 : 184)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{โดยมี } S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \text{ และ } df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-Distribution
	$\bar{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	$\bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	$S_1^2$	แทน	ความแปรปรวนของนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	$S_2^2$	แทน	ความแปรปรวนของนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	$n_1$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	$n_2$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

ข. เมื่อ  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  ตั้งสมมติฐาน ดังนี้

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

ใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้ (ดัดแปลงมาจาก พิเศษ หาดูมมงคลพิพัฒน์, 2546 : 186)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$\text{โดยมี } df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{(S_1^2/n_1)^2}{n_1-1} + \frac{(S_2^2/n_2)^2}{n_2-1}}$$

### 3.3 การทดสอบความแปรปรวน

ในการทดสอบความแปรปรวนจะใช้ค่าเอฟในการทดสอบ (F-Distribution) ซึ่งในการทดสอบค่าเอฟ จะตั้งสมมติฐาน ดังนี้

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

เมื่อ  $\sigma_1^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง  
 $\sigma_2^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม  
 สูตรในการทดสอบค่าเอฟ เป็นดังนี้ (Kohout, 1974 : 348)

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

โดยมี  $df_1 = n_1 - 1$  และ  $df_2 = n_2 - 1$

เมื่อ	$F$	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F-Distribution
	$S_2^1$	แทน	ค่าความแปรปรวนที่มีค่ามาก
	$S_2^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนที่มีค่าน้อย
	$n_1$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าความแปรปรวนมาก
	$n_2$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าความแปรปรวนน้อย

3.4 การทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยจำแนกตามระดับความสามารถของนักเรียน จะตั้งสมมติฐาน ดังนี้

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \text{มีค่าเฉลี่ยอย่างน้อย 1 คู่แตกต่างกัน}$$

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ มีดังนี้ (Sheskin, 2000 : 517)

$$F = \frac{MS_{BG}}{MS_{WG}}$$

เมื่อ	$F$	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤติจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	$MS_{BG}$	แทน	ค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
	$MS_{WG}$	แทน	ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม

ถ้าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความสามารถต่างกัน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของเชฟเฟ้ (Scheffe') โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (Sheskin, 2000 : 538)

$$CS_S = \sqrt{(k-1)F_{(df_{BG}, df_{WG})}} \sqrt{\frac{2MS_{WG}}{n}}$$

เมื่อ	$CS_S$	แทน	ค่าวิกฤติแบบเชฟเฟ้ (Scheffe')
	$F_{(df_{BG}, df_{WG})}$	แทน	ค่าจากตารางแจกแจงแบบ F ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า $df_{BG} = k - 1$ และ $df_{WG} = n - k$ เมื่อ $k$ แทน ระดับความสามารถของนักเรียน และ $n$ แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มระดับความสามารถ
	$MS_{WG}$	แทน	ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม