

### บทที่ 3

#### วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการใช้แบบฝึกกิจกรรมต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเพื่อศึกษาผลของแบบฝึก กิจกรรมต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน เบญจมาชูลิศ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ที่ได้จากการสุ่มประชากรแบบมีเป้าหมาย (Target population) จากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เขตการศึกษา 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียน เบญจมาชูลิศ ปัตตานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 1 ห้องเรียน จากการสุ่มทั้งหมด 10 ห้องเรียน คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/6 จำนวน 50 คน แล้วทำการสุ่มเข้ากลุ่ม 2 กลุ่ม ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Random assignment) โดยการจับสลากเพื่อจัดเป็นกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม กลุ่มละ 25 คน ตามลำดับ

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนโรงเรียนเบญจมราชูทิศ ปัตตานี ที่ได้จากการสุ่มประชากรแบบ  
มีเป้าหมาย จากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งหมด ในเขตการศึกษา 2  
จำแนกตามเพศ

ห้องเรียน	เพศชาย	เพศหญิง	รวม
ม.2/1	23	22	45
ม.2/2	28	19	47
ม.2/3	27	20	47
ม.2/4	24	22	46
ม.2/5	23	23	46
ม.2/6	20	30	50
ม.2/7	25	24	49
ม.2/8	25	24	49
ม.2/9	19	25	44
ม.2/10	36	-	36
รวม	250	209	459

### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผน True Control  
Group Posttest-Only Design (Carol Taylor Fitz-Gibbon and Lynn Lyons Morris, 1978 :  
52-54) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

ตาราง 2 แบบแผนการทดลองแบบ True Control Group Posttest-Only Design

Group	Treatment	Posttest
RE	X	O
RC	~X	O

- เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง  
 C แทน กลุ่มควบคุม  
 R แทน การจัดคนเข้ากลุ่มแบบสุ่ม  
 O แทน การทดสอบหลังการฝึกด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์  
 X แทน การฝึกด้วยแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
 ~X แทน การเรียนตามปกติ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 กิจกรรม
2. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือคือแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. แบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 8 กิจกรรม โดยที่ เนื้อหาของกิจกรรมไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ แต่มุ่งเน้นส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในด้าน ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง และความคิดยืดหยุ่น ตลอดจนฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยมีกิจกรรมดังนี้

- กิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งใดทำให้อุณหภูมิของน้ำแข็งลดต่ำลง
- กิจกรรมที่ 2 เรื่อง น้ำสีพิศวง
- กิจกรรมที่ 3 เรื่อง โฮเวอร์คราฟท์

กิจกรรมที่ 4 เรื่อง แสงสีมหัศจรรย์

กิจกรรมที่ 5 เรื่อง ยีสต์คีนซีฟ

กิจกรรมที่ 6 เรื่อง แอโรพอยล์ปีกมหัศจรรย์

กิจกรรมที่ 7 เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 8 เรื่อง อากาศมีน้ำหนักหรือไม่

แบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้มีคู่มือการใช้แบบฝึกกิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมจะมีจุดมุ่งหมาย วิธีดำเนินกิจกรรม คำถาม รายการอุปกรณ์ การประเมินผล บทสรุป ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ จาก ตำรา เอกสาร วารสาร และรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สื่อการสอน ตามแนวการสร้างชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของอรพิน ชนานุศุภกรกุล (2536) และตามแนวของของศศิธร ปรี้อทอง (2537) และการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

1.3 กำหนดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ที่ต้องการจะส่งเสริม ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง และความคิดยืดหยุ่น

1.4 กำหนดจำนวนกิจกรรม วัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินกิจกรรม ให้สอดคล้องกับเวลา สถานที่ และกำหนดวัตถุประสงค์ของแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด

1.5 ดำเนินการสร้างแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละกิจกรรม โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวของภพ เกลาห์ไพบูลย์ ซึ่งได้แก่ 1) ชั้นระบุปัญหา 2) ชั้นตั้งสมมติฐาน 3) ชั้นการรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต และ/หรือการทดลอง และ 4) ชั้นสรุปผลการสังเกต และ/หรือการทดลอง

1.6 กำหนดวิธีการประเมินผล และรายละเอียดของการทำกิจกรรมของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม

1.7 นำแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ แนวการจัดกิจกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรง ความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียน และเวลาที่ใช้ในแต่ละครั้ง ว่ามีความสอดคล้องถูกต้องตามวิธีการสร้างและสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้ตรงตามที่กำหนดหรือไม่

### 1.8 ชั้นทดลองแบบกลุ่มย่อย เป็นการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนประจักษ์โพธิ์วิทยา อำเภอชะเรียง จังหวัดปัตตานี จำนวน 20 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง ในการทดลองครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อต้องการพิจารณา ความชัดเจนของคำชี้แจงวิธีการทำกิจกรรม ตลอดจนพิจารณาความยาก-ง่าย และระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำกิจกรรมและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

1.9 นำแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาจัดพิมพ์เป็นฉบับที่สมบูรณ์ และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ และการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยอาศัยแนวทางจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ ทอเรนซ์ (ฉบับทดสอบด้วยภาษาเขียน) ตามแนว ศรีพกา เจริญยศ (2533) ตามแนว อรพิน ธนาสุภกรกุล (2536) และตามแนวของศศิธร ปรีอทอง (2537)

2.2 กำหนดวิธีการประเมินผลแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 5 ข้อ โดยตรวจให้คะแนน 3 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม (ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์, 2541 : 331-335)

1) คะแนนความคิดคล่อง พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของแบบทดสอบ โดยให้คะแนนคำตอบที่เป็นไปได้คำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่ วิธีการคือให้คะแนนของคำตอบที่เป็นไปตามเงื่อนไขของสิ่งเร้าหรือปัญหาที่ตั้งขึ้น คำตอบละ 1 คะแนน เช่น สมชายเขียนคำตอบมา 5 ข้อ และเป็นไปตามเงื่อนไขทั้งหมดจะได้คะแนนความคิดคล่อง 5 คะแนน สมศักดิ์เขียนคำตอบมา 7 ข้อ แต่เป็นไปตามเงื่อนไขเพียง 6 ข้อ ก็จะได้คะแนน 6 คะแนน เป็นต้น ในการตรวจให้คะแนนความคิดคล่องนี้ให้ตรวจแยกเป็นรายๆ ยังไม่ต้องไปพิจารณาร่วมกับบุคคลอื่น

2) คะแนนความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีคิดที่แตกต่างกัน แล้วให้คะแนนคำตอบกลุ่มละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่ วิธีการคือนำคำตอบเป็นรายชื่อของผู้ตอบทุกคนมาจัดกลุ่มตามลักษณะของคำตอบที่

คล้ายคลึงกันมาพิจารณาเป็นภาพรวม ซึ่งจะได้คำตอบหลายๆกลุ่ม แล้วนำมาพิจารณาให้คะแนนของผู้ตอบเป็นรายบุคคล เช่น จากตัวอย่าง สมชายเขียนคำตอบในข้อแรกมา 5 ข้อ สามารถจัดเข้ากลุ่มต่างๆได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก 2 ข้อ กลุ่มสอง 1 ข้อ กลุ่มสาม 1 ข้อ และกลุ่มที่สี่อีก 1 ข้อ สมชายก็จะได้คะแนนความคิดยืดหยุ่น 4 คะแนน

3) คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาโดยหาความถี่จากคำตอบของนักเรียนทั้งหมด

คำตอบที่มีความถี่เป็น	5	ขึ้นไป	ให้	0	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	5		ให้	1	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	4		ให้	2	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	3		ให้	3	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	2		ให้	4	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	1		ให้	5	คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนในแต่ละข้อหาได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม จากนั้นหาผลรวมของคะแนนทั้ง 5 ข้อ เป็นคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11-15 ปี ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 5 ข้อ ข้อละ 10 นาที รวม 50 นาที รายละเอียดของแบบทดสอบแต่ละข้อมีดังนี้

- ข้อที่ 1 เรื่อง มนุษย์โลกในอนาคต 200 ปี
- ข้อที่ 2 เรื่อง ออกซิเจนหล่อเลี้ยงชีวิต
- ข้อที่ 3 เรื่อง เมื่อสิ่งมีชีวิตสูญพันธุ์
- ข้อที่ 4 เรื่อง เมื่อน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกละลาย
- ข้อที่ 5 เรื่อง วันพระอาทิตย์ดับ

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการตั้งคำถาม ความสอดคล้องกับนิยามที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษา และความตรงเชิงพินิจ นำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนเบญจมราชูทิศ ปัตตานี และโรงเรียนโพธิ์คีรีราชศึกษา ปัตตานี โรงเรียนละ 40 คน รวมเป็น 80 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545

2.6 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบ มาหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้แบบวัดความคงที่ภายใน (Measures of internal consistency) แบบสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient alpha) ก่อนนำแบบทดสอบไปใช้ในการทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยแบบทดสอบได้ค่าความเที่ยง 0.778

## วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

### 1. ขั้นเตรียม

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

1.1.1 แบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 กิจกรรม

1.1.2 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 ข้อ

1.2 เตรียมนักเรียนเพื่อทำการทดลอง โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม ดังนี้

1.2.1 กลุ่มทดลอง ได้เรียนเนื้อหาวิชาตามปกติตามแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และได้ฝึกด้วยแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม โดยกลุ่มทดลองมีจำนวน 25 คน และแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มย่อย

1.2.2 กลุ่มควบคุม ได้เรียนเนื้อหาวิชาตามปกติตามแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) แต่ไม่ได้ฝึกด้วยแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม โดยกลุ่มควบคุมมีจำนวน 25 คน และไม่มีการแบ่งเป็นกลุ่มย่อย

1.3 เตรียมห้องทดลอง เพื่อใช้ทดลองกับนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 25 คน โดยใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ 1 ห้อง

## 2. ขั้นตอนการก่อนการทดลองจริง

ผู้วิจัยแนะนำวิธีการและบทบาทของนักเรียนในการทำกิจกรรม โดยนักเรียนกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้ทบทวนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และแนะนำขั้นตอนของการทำกิจกรรมในแบบฝึก กิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวของภพ เลาหไพบูลย์ ซึ่งได้แก่ ขั้นระบุปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นการรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต และ/หรือการทดลอง และ ขั้นสรุปผลการสังเกต และ/หรือการทดลอง ให้แก่นักเรียนอย่างละเอียด สำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุมผู้วิจัยได้ชี้แจงบทบาทของนักเรียนคือให้นักเรียนกลุ่มควบคุมไปอ่านหนังสือเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ในห้องสมุดในขณะที่นักเรียนกลุ่มทดลองทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์จนเสร็จสิ้น

## 3. ขั้นตอนการทดลอง

ผู้วิจัยทำการทดลองด้วยตนเองทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ คาบละ 50 นาที โดยแต่ละกลุ่ม มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

3.1 กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ได้เรียนเนื้อหาวิชาตามปกติตามแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และได้ฝึกด้วยแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม กลุ่มทดลองมีจำนวน 25 คน โดยทำการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

3.1.1 จัดนักเรียนทั้ง 25 คน ซึ่งได้จากการจับฉลากออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 25 นาที

3.1.2 ภายหลังจากทำกิจกรรมแล้วครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลองจากการทำกิจกรรมใช้เวลา 10 นาที

3.1.3 หลังจากนั้นให้นักเรียนทำกิจกรรมการฝึกโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลา 15 นาที ซึ่งแบบฝึกกิจกรรมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1) ส่วนที่หนึ่ง เป็นการทำกิจกรรมในแบบฝึกกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ซึ่งอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นระบุปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นรวบรวมข้อมูล



โดยการสังเกต และ /หรือ การทดลอง และ ขึ้นรูปผลจากการสังเกต และ/หรือ การทดลอง ตามแนวของ ภาพ เล้าไฟบูลย์ ซึ่งแต่ละกิจกรรมจะมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน

(2) ส่วนที่สอง เป็นคำถามเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มี จำนวน 1 ข้อ โดยวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคิดคล่อง และด้านความคิดยืดหยุ่น และให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดในขั้นการสร้างเครื่องมือ

3.2 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ได้เรียนเนื้อหาวิชาตามปกติตามแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ซึ่ง จัดทำโดยสถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) แต่ไม่ได้ฝึกด้วยแบบฝึกกิจกรรมความคิด สร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม กลุ่มควบคุมมีจำนวน 25 คน ซึ่งผู้วิจัยจะ แนะนำบทบาทของนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมว่าไม่ต้องทำกิจกรรมเหมือนกับกลุ่มทดลอง และ รอทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เมื่อครบ 5 สัปดาห์ พร้อมกับกลุ่มทดลอง หลังจากกลุ่มทดลองปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว

#### 4. ชั้นวิเคราะห์และประเมินผล

ทดสอบวัดคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังการใช้แบบฝึกกิจกรรม ความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครบทั้ง 5 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง โดยวัด ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมพร้อมๆกัน แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วย วิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบ สมมติฐานของการวิจัยต่อไป

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุมมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่างๆดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาผลของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้การทดสอบที (t-test Independent)

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนทั้งหมด คำนวณจากสูตร ดังนี้ (Weiss, 1993 : 352)

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

เมื่อ  $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนน ทั้งหมด  
 $n$  แทน จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความแปรปรวน (Variance) โดยใช้สูตร (Freund , 1984 : 57)

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

เมื่อ  $S^2$  แทน ค่าความแปรปรวน  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

### 2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบด้วยแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient alpha) ของครอนบาค (Lee J.Cronbach,1951) โดยใช้สูตร ดังนี้ (ปราณี ทองคำ , 2539 : 205-206)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

2.2 หาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบโดยใช้สูตร (ปราณี ทองคำ, 2539 : 254)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2 + S_L^2}{n}}}$$

เมื่อ	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
	$S_H^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	$S_L^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มซึ่งเท่ากัน

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกด้วยแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มที่เรียนตามปกติ เพื่อศึกษาผลจากการทำกิจกรรมในแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าส่งผลต่อคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหรือไม่ โดยใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2534 : 177)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

โดยมี  $df = n_1 + n_2 - 2$

เมื่อ $t$	แทน	ค่าสถิติใน t-distribution
$\bar{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
$\bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
$n_1$	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
$n_2$	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2
$S_1^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
$S_2^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2