

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นระดับของคำถาม และการสอนตามปกติซึ่งผู้วิจัยดำเนินงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แบบแผนการทดลอง
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. วิธีการดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการทดลอง

#### แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ( Experimental Research ) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ Nonequivalent Control Group Design (Christensen,1988 : 257)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลองแบบ Nonequivalent Control Group Design

GROUP	PRERESPONES MEASURE	TREATMENT	POSTRESPONES MEASURE	DIFFERENCE
E	$Y_1$	X	$Y_2$	$Y_2 - Y_1$
C	$Y_1$	-	$Y_2$	$Y_2 - Y_1$

} Compare

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

X	แทน	การจัดกระทำ
-	แทน	ไม่มีการจัดกระทำ
E	แทน	กลุ่มทดลอง
C	แทน	กลุ่มควบคุม
$Y_1$	แทน	การสอบก่อนทดลอง
$Y_2$	แทน	การสอบหลังทดลอง
$Y_2 - Y_1$	แทน	ผลต่างของคะแนนก่อนการทดลองกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

### ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ ยะลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 เลือกมา 2 ห้องจาก 24 ห้องเรียน ที่จัดห้องเรียนแบบคละกัน สำหรับกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน และกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เครื่องมือดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นระดับของคำถามวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 2 : สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม, สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

#### 1. แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นระดับของคำถามและแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ผู้วิจัยได้ดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และขอบข่ายของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 วิเคราะห์หลักสูตร กระบวนการเรียนเรียนรู้ ความคิดรวบยอดจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 ฉบับ ฉบับละ 9 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้นฉบับละ 20 คาบ สัปดาห์ละ 4 คาบ เวลาที่ใช้ในการทดลอง 5 สัปดาห์ รายละเอียดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวคิดหลัก กระบวนการจัดการเรียนรู้ กระบวนการวัดและประเมินผล แหล่งการเรียนรู้ โดยมีหัวข้อในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : ระบบนิเวศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : การถ่ายทอดพลังงาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : การหมุนเวียนสารที่สำคัญในระบบนิเวศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของประชากร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : ความหลากหลายทางชีวภาพ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : ความหลากหลายของระบบนิเวศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : คุณภาพของระบบนิเวศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่น สัตว์ส่วนและสมดุลงของประชากรที่มีผลต่อสมดุลงของระบบนิเวศ

ในแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 ฉบับ มีข้อแตกต่างกันที่คำถามที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้น ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นระดับของคำถามประกอบด้วย คำถามระดับต่ำและคำถามระดับสูง โดยสร้างคำถามให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และลำดับขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติสร้างตามแนวการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญการสอนวิทยาศาสตร์ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา การใช้ภาษา การสร้างคำถามแบบต่างๆ และความสอดคล้องในการดำเนินกิจกรรม

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 ฉบับ มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์ เพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล และการสร้างข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครูที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมต่างๆ 3 ด้านคือความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

1.1 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และพฤติกรรมตามตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.2 นำแบบทดสอบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตามเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

2.5 นำผลจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ โดยใช้สูตร การหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of item – objective Congruence. IC) แล้วจึงคัดเลือกเฉพาะข้อสอบ ข้อที่มีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 64)

2.6 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ อำเภอเมือง จังหวัดยะลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 90 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.7 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจสอบแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) (Gronlund and Linn, 1990 : 10-11) แล้วจึงคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีความยากระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ

2.8 นำข้อสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 1 แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสตรีอิสลามวิทยามูลนิธิ ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2546 จำนวน 90 คน ที่ได้เรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาแล้ว จำนวน 80 คน

2.9 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบ โดยใช้ความสอดคล้องภายในตามวิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Formula) โดยใช้สูตร KR-20 (ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 :168)

2.10 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

### วิธีการดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

#### 1. ขั้นเตรียม

##### 1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้

1.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 : สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมสาระที่ 2 : สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

1.1.3 หนังสืออนุญาต โดยที่ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองเครื่องมือจากคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี ถึงโรงเรียนสตรีอิสลามวิทยามูลนิธิ จังหวัดยะลา พร้อมนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 90 คน ด้วยตนเอง

##### 1.2 นักเรียน

1.2.1 กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นระดับของคำถาม

1.2.2 กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามปกติ

##### 1.3 ตารางเวลาในการทดลอง

ตารางเวลาในการทดลอง ผู้วิจัยใช้วิธีการทดลองสอนทั้ง 2 วิธี โดยทำการสอนวิธีละ

20 คาบ สัปดาห์ละ 4 คาบ เป็นเวลา 5 สัปดาห์

## 2. ขั้นตอนการทดลอง

ผู้วิจัยทำการทดลองโดยสอนด้วยตนเองทั้ง 2 กลุ่ม ใช้ระยะเวลาในการทดลองกลุ่มละ 5 สัปดาห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ไม่ระบุวัตถุประสงค์ที่แท้จริงของการวิจัยให้กับนักเรียนและครู

2.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ทั้งสองกลุ่ม โดยใช้เวลา 40 นาที

2.3 ดำเนินการทดลองสอน โดยมีขั้นตอนการสอนดังนี้

- ชั่วโงมแรกครูแนะนำตนเองทำความรู้จักและพูดคุยกับนักเรียนเพื่อให้เกิด

ความคุ้นเคย ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

- บางแผนการจัดการเรียนรู้อาจต้องใช้กระบวนการกลุ่ม แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยการคละนักเรียนเก่งและอ่อน กลุ่มละ 4 คน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

- สอนตามการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมสาระที่ 2 : มีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ทั้ง 9 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยกลุ่มทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นระดับคำถาม และกลุ่มควบคุมสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติขณะที่กำลังดำเนินการสอนครูต้องมีปฏิสัมพันธ์ทั้ง 2 กลุ่มเหมือนกัน

- ในการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองบางคำถามนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามในห้องเรียนได้ นักเรียนอาจต้องไปค้นหาคำตอบจากแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ แล้วเขียนคำตอบพร้อมคำตอบส่งให้ครูในคาบเรียนต่อไป

- เมื่อครูได้ฟังคำตอบหรือจากการอ่านคำตอบของนักเรียนที่ส่งมา ในส่วนคำตอบที่ยังบกพร่องหรือยังไม่สมบูรณ์ครูจะช่วยเพิ่มเติมให้กับนักเรียน

- หากนักเรียนคนใดหรือกลุ่มใดตอบคำถามได้ถูกต้องครูจะต้องเสริมแรงบ้าง

- หากมีปัญหาเกิดขึ้นในระหว่างการสอน ครูจะทำการบันทึกทุกครั้งเพื่อแก้ไขปัญหที่อาจเกิดขึ้นได้

- ทุกครั้งที่มีการให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ครูจะต้องบอกแหล่งการเรียนรู้ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

- หากพบนักเรียนคนใดไม่ว่าจะเป็นกลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุมมีปัญหาจากการเรียนการสอน ครูจะเรียกมาพูดคุยและให้การปรึกษา

2.4 ชั่วโมงที่เหลือก็จะเป็นไปตามข้อที่ 2.3

3. หลังจากการทดลอง

3.1 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Post- test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้เวลา 40 นาที

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมเพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. สถิติในการหาคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

1.1 หาค่าความตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 64)

1.2 หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สาระที่ 2 :ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

1.3 หาค่าเฉลี่ย (  $\bar{x}$  ) ของคะแนนรวมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.4 หาค่าความแปรปรวน ( $S^2$ ) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.5 หาค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีของ คูเดอร์- ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Formula) โดยใช้ KR-20 ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 168)

2. สถิติเพื่อการทดสอบสมมติฐาน

2.1. ทดสอบสมมติฐานความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ (t – test independent groups) ของการสอนแบบสืบเสาะโดยเน้นระดับคำถามและการสอนตามปกติของวิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แล้วนำคะแนนความแตกต่างของการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

และสอบหลัง (Post-test) ระหว่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบโดยใช้การทดสอบที่แบบกลุ่มตัวอย่างอิสระจากกัน (t-test independent groups)

2.2 วิเคราะห์ค่าสถิติคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบดูความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของการสอนแบบสืบเสาะโดยเน้นระดับคำถามและการสอนตามปกติของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

#### 1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้สูตร ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536:64)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

$$\sum R \text{ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาคุณภาพของข้อสอบ หาค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม



## 1.2.1 หาค่าความยาก (P) โดยใช้สูตร (Gronlund and Linn, 1990 : 10-11)

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

เมื่อ P แทน ความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้อง

T แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

## 1.2.2 อำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตร (Gronlund and Linn, 1990 : 10-11)

$$r = \frac{R_U - R_L}{T/2}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$R_U$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

$R_L$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

T แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สาระที่ 2 : สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีของ คูเดอร์- ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Formula) โดยใช้สูตร KR-20 ( ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2536:168)

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

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ

$$= \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$$

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ 1-p  
 $S^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

## 2. สถิติพื้นฐาน

2.1 หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic mean) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536: : 59)

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

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

2.2 หาค่าความแปรปรวน ( $S^2$ ) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Freund, 1984 : 57)

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

เมื่อ  $S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนน  
 $\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

## 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบสมมติฐานเพื่อหาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้การทดสอบแบบกลุ่มตัวอย่างอิสระจากกัน (t-test independent groups)

กรณีที่ความแปรปรวน 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน และตั้งข้อตกลงว่า  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$   
 โดยใช้สูตร (Kohout, 1974 : 351)

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

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

3.1 ทดสอบสมมติฐานเพื่อหาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การทดสอบแบบกลุ่มตัวอย่างอิสระจากกัน (t-test independent groups)

กรณีที่มีความแปรปรวน 2 กลุ่มแตกต่างกัน และมีข้อตั้งลงว่า  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  โดยใช้สูตร (Kohout, 1974 : 351)

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

$$df = \frac{\left\{ \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right\}^2}{\frac{\left[ \frac{S_1^2}{n_1} \right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[ \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ  $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

$S_1^2, S_2^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

$n_1, n_2$  แทน จำนวนคนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมตามลำดับ

4. ศึกษาความก้าวหน้าที่เกิดจากผลการสอนทั้งสองแบบ ที่ระดับ 95% (Confidence Interval,  $CI_{95}$ ) (Dennis, 1982 : 198)

$$CI_{95} = \bar{X} \pm (t_{cv})(S_{\bar{X}})$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$t_{cv}$  แทน ค่าวิกฤตที่ใช้ในการพิจารณาในที (t-Distribution)

$S_{\bar{X}}$  แทน ค่าเฉลี่ยผิดพลาดมาตรฐาน