

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองชีววิทยา โดยนำวิธีการสอนเสริมเทคนิคปฏิบัติการทดลองชีววิทยามาใช้ทดลองสอนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังขั้นตอนต่อไปนี้

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 ที่เรียนแผนการเรียนคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ โรงเรียนพุทธชินราชพิทยา ซึ่งมีอยู่จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนรวม 80 คน

กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการดำเนินการทดสอบนักเรียนทุกคน (Pre-test) แล้วนำคะแนนมาจัดเป็นคู่เรียงจากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุด จากนั้นนำคะแนนที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกันมาจับคู่กันได้นักเรียน 40 คู่ เพื่อแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม จากนั้นได้ทำการจับฉลากนักเรียนทีละคู่เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้นักเรียนกลุ่มทดลอง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย = 10.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 3.22 และนักเรียนกลุ่มควบคุม ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย = 10.03 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 2.97 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยการทดสอบค่าที (t-test) ปรากฏผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

#### 1. แผนการสอนเพื่อใช้ในการทดลองสอน

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการสอนสำหรับการทดลองชั้น 3 ฉบับ คือ แผนการสอนเทคนิคการปฏิบัติการทดลองชีววิทยา แผนการสอนกลุ่มทดลองและแผนการสอนตามคู่มือครู โดยดำเนินการสร้างดังนี้

##### แผนการสอนเทคนิคการปฏิบัติการทดลองชีววิทยา

1. ศึกษารายละเอียด หลักการ และเทคนิคการปฏิบัติการทดลองชีววิทยาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการทดลองชีววิทยา
2. ศึกษาหลักสูตรตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรคู่มือครู หนังสือแบบเรียนวิชาชีววิทยา ว 441 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสภาวะแวดล้อม
3. สร้างแผนการสอนเทคนิคการปฏิบัติการทดลองชีววิทยา ซึ่งแต่ละแผนการสอนจัดเป็นกิจกรรม ประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ เวลา เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนสื่อการเรียน และการวัดผลประเมินผล จำนวน 5 กิจกรรม ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 8 คาบ ๆ ละ 50 นาที
4. นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก) ตรวจสอบ เพื่อนำข้อบกพร่องมาแก้ไขปรับปรุงเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการสอน
5. นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรหมพิรามวิทยา จังหวัดพิษณุโลก เพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ ก่อนจะนำไปทดลองจริง (ดูรายละเอียดของแผนการสอนในภาคผนวก จ)

##### แผนการสอนกลุ่มทดลอง

1. ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533) คู่มือครู หนังสือแบบเรียนวิชาชีววิทยา ว 441 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสภาวะแวดล้อม
2. ศึกษารวบรวมความรู้จากหนังสือ วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการทดลอง

3. พิจารณาคัดเลือกเนื้อหา และวิธีการที่เกี่ยวข้อง แล้วนำไปสร้างแผนการสอน กลุ่มทดลอง จำนวน 7 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 20 คาบ คาบเรียนละ 50 นาที ซึ่งในแผนการสอนจะมีส่วนประกอบ คือ เนื้อหาและสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง จุดประสงค์การเรียนรู้ นำทาง กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล

4. นำแผนการสอนกลุ่มทดลองที่สร้างขึ้น ไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 3 ท่าน (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก) เพื่อนำข้อบกพร่องมาแก้ไข ปรับปรุง เป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพื่อนำไปทดลอง (ดูรายละเอียดของแผนการสอนใน ภาคผนวก จ)

#### แผนการสอนตามคู่มือครู

ผู้วิจัยสร้างแผนการสอนตามคู่มือครู วิชาชีววิทยา ว 441 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อมของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จำนวน 7 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 20 คาบ คาบเรียนละ 50 นาที ซึ่งในแผนการสอนจะมีส่วนประกอบดังนี้คือ เนื้อหาและสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง จุดประสงค์การเรียนรู้ นำทาง กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล (ดูรายละเอียดของแผนการสอนในภาคผนวก จ)

2. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองชีววิทยา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาตำรา แบบเรียนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองชีววิทยา ทักษะและเทคนิค การปฏิบัติการทดลองชีววิทยา และการวัดผลการปฏิบัติการทดลอง

2.2 วิเคราะห์การทดลองในแบบเรียนวิชาชีววิทยา ตลอดจนศึกษาจุดประสงค์ของการทดลองแต่ละการทดลอง แล้วเลือกการทดลองที่มีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการทดลองที่สำคัญ มาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองชีววิทยา

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองชีววิทยา เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยครอบคลุมความรู้ ความเข้าใจและทักษะ

คือ ด้านการออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง ตามแนวการวัดผลภาคปฏิบัติการทดลอง ชนิดแบบสอบข้อเขียน (Paper-pencil Test)

2.4 นำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองชีววิทยา ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 15 ท่าน (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ตัวคำถาม และความเหมาะสมของตัวลง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างและแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี โรงเรียนพิษณุโลกศึกษา และโรงเรียนจ่านกร้อง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ที่ผ่านการเรียนวิชาชีววิทยาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาแล้วใช้เวลา 60 นาที

2.6 นำผลที่ได้จากขั้นที่ 5 ไปวิเคราะห์ความยากง่าย (Index of Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Index of Discrimination) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้เท่ากับ .8488 โดยใช้สูตร คูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR-20)

2.7 พิจารณาเลือกแบบทดสอบที่วิเคราะห์ได้ในขั้นที่ 6 มาใช้เพียง 32 ข้อ ซึ่งครอบคลุมความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองชีววิทยา โดยถือเกณฑ์ว่า ต้องเป็นข้อสอบที่มีความยากง่าย ( $p$ ) ระหว่าง .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (ดูค่า  $p$  และค่า  $r$  ของแบบทดสอบในภาคผนวก ค)

3. แบบสังเกตการวัดพฤติกรรมด้านการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ผู้วิจัยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมตามรูปแบบของ ธงชัย ชิวปรีชา (2537, หน้า 75-76) และ ภพ เลานไพบุลย์ (2537, หน้า 309-313)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนพุทธชินราชพิทยา
2. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือจากบัณฑิตวิทยาลัย พร้อมกับเดินทางไปติดต่อกับทางโรงเรียนพุทธชินราชพิทยา
3. ผู้วิจัยทำการทดสอบความรู้ก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองชีววิทยากับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม คือกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้เวลาในการตอบแบบทดสอบ 50 นาที และเก็บรวบรวมผลการสอบก่อนเรียนไว้เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการสอบต่อไป
4. ผู้วิจัยดำเนินการสอนเองทั้งสองกลุ่มคือ กลุ่มทดลองได้รับการสอนเสริมเทคนิคการปฏิบัติการทดลองชีววิทยา ฝึกก่อนเรียนวิชาชีววิทยา ว 441 จำนวน 8 คาบ คาบละ 50 นาที โดยจัดหาชั่วโมงเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนปกติ และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ เวลาที่สอนวิชาชีววิทยา ว 441 ทั้งสองกลุ่มเท่ากัน กลุ่มละ 20 คาบ (คาบละ 50 นาที) จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ โดยในระหว่างการสอนผู้วิจัยได้ใช้แบบสังเกตการวัดพฤติกรรมด้านการปฏิบัติการทดลอง (โดยเลือกบันทึกในกิจกรรมที่มีการออกแบบการทดลอง 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 2.3 กิจกรรมที่ 2.4 และกิจกรรมที่ 2.6)
5. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองสอนแล้ว ทำการทดสอบวัดความรู้หลังเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองชีววิทยาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาสอบ 50 นาที ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป ในระหว่างการสอนผู้วิจัยได้ใช้แบบสังเกตวัดพฤติกรรมด้านปฏิบัติการกับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้

1. ศึกษาความรู้ ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมเทคนิคการปฏิบัติการทดลองในด้านการออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ 2 กลุ่ม ที่มีความสัมพันธ์กัน (Paired-test) (กนกทิพย์ พัฒนาพัวพันธ์, 2536, หน้า 85)
2. เปรียบเทียบคะแนนความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมเทคนิคการปฏิบัติการทดลองชีววิทยากับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ 2 กลุ่ม มีความสัมพันธ์กัน (Paired-test) (กนกทิพย์ พัฒนาพัวพันธ์, 2536, หน้า 85)
3. เปรียบเทียบคะแนนในการวัดพฤติกรรมด้านปฏิบัติการทดลองของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมเทคนิคการปฏิบัติการทดลองชีววิทยากับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู จากแบบบันทึกคะแนนการสังเกตพฤติกรรมขณะทำปฏิบัติการ และแบบบันทึกคะแนนจากการตรวจรายงานผลการปฏิบัติการโดยหาค่าเฉลี่ย