



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การทำสารชีวภาพ ของศูนย์ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี ลักษณะของการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยการศึกษาวิเคราะห์ หลักสูตรของนักวิชาการจำนวนหลายคน และนำมาสังเคราะห์เป็นกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ฝึกอบรม ได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความต้องการ

ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำหลักสูตรฉบับร่าง

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้หลักสูตร

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตร

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความต้องการ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

การดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมในขั้นสำรวจความต้องการของเกษตรกร เกี่ยวกับหลักสูตรฝึกอบรม การทำสารชีวภาพของศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตาม อัธยาศัยอำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี ประชากรที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมา วิเคราะห์ความต้องการได้แก่เกษตรกร บ้านโพธิ์ศรี หมู่ที่ 12 ตำบลบางปลาม้า อำเภอ บางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 40 คน โดยการใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์หาความต้องการของเกษตรกร ได้แก่เกษตรกร บ้านโพธิ์ศรี หมู่ที่ 12 ตำบลบางปลาม้า อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี ที่มี อาชีพทำนาเป็นหลัก จำนวน 20 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) (ยูทช ไกยวรรณ. 2545 : 113 – 114)



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

54

2. เครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ประเภทตรวจสอบรายการ (Check list) แบบเลือกคำตอบเดียว จากหลายคำตอบ

2.2 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

2.2.1 ศึกษาค้นคว้าการใช้แบบสอบถามจากเอกสารและตำรา

2.2.2 สร้างแบบสอบถามโดยกำหนดแนวคำถามในการสอบถามให้ตรงกรอบความคิด และนิยามศัพท์

2.2.3 นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความตรง
เชิงเนื้อหา

2.2.4 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาสร้าง
เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการสอบถาม

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำแบบสอบถามไปให้เกษตรกรที่ประกอบอาชีพ
ทำนา กรอกข้อมูล ในช่วงเดือนตุลาคม 2552

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นวิเคราะห์ความต้องการของเกษตรกร ด้วยการนำ
ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสภาพความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การทำสารชีวภาพ
ของศูนย์ศึกษานอกกระบและ การศึกษาตามอัครยาศัยอำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี
ด้วยวิธีสอบถามมาวิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ

ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำหลักสูตรฉบับร่าง

การจัดทำหลักสูตรฉบับร่างผู้วิจัยและคณะทำงานการจัดทำหลักสูตร จำนวน 5 คน
ที่สถานศึกษาแต่งตั้ง เริ่มดำเนินการจัดทำหลักสูตร ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม พ.ศ. 2552
โดยดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีขั้นตอนการสร้าง และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตร
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาของเกษตรกร ที่มีอาชีพทำนาเป็นหลัก รวมทั้งความ
ต้องการในการเรียนรู้ และวิธีการแก้ปัญหาในการประกอบอาชีพ
3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้การทำสารชีวภาพ เพื่อนำมาจัดทำเป็นหลักสูตรฝึกอบรม
4. กำหนดโครงสร้างสาระของหลักสูตรฝึกอบรม การทำสารชีวภาพ โดยแบ่งออกเป็น
3 เรื่อง ดังนี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

55

เรื่องที่ 1 การทำน้ำหมักชีวภาพสูตรเร่งโต

เรื่องที่ 2 การทำน้ำหมักสมุนไพรป้องกันและกำจัดแมลง

เรื่องที่ 3 การทำน้ำหมักสมุนไพรป้องกันและกำจัดเชื้อรา

หลักสูตรที่จัดทำขึ้นประกอบด้วย หลักการ วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย โครงสร้าง เนื้อหาของหลักสูตร ระยะเวลาการฝึกอบรม สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และเกณฑ์การจบหลักสูตร

5. จัดทำแผนการฝึกอบรมการทำสารชีวภาพ ซึ่งประกอบด้วย ความคิดรวบยอด มาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ / วัสดุอุปกรณ์ประกอบการฝึกอบรม และการวัดและประเมินผล

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การทำสารชีวภาพ ประชากรที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร จำนวน 5 คน เลือกมาโดยเจาะจงผู้ที่มีความรู้ความสามารถ และทักษะในด้านการจัดทำหลักสูตรหรือด้านการฝึกอบรม

2. เครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรก่อนที่จะนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับผู้เรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการในเดือนมกราคม 2553 โดยนำหลักสูตรฉบับร่างที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำหลักสูตร ทั้ง 5 คน ตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความครอบคลุม จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และความเหมาะสมด้านเวลา

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นการตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ไว้ว่ารายการที่ได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป หมายความว่ารายการนั้นของหลักสูตรมีคุณภาพในระดับที่ยอมรับได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

56

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้หลักสูตร

การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม การทำสารชีวภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. เตรียมวิทยากร ดำเนินการโดย ผู้วิจัยได้ประสานงานและซักซ้อมความเข้าใจกับวิทยากร ในรายละเอียดของโครงการ กำหนดการ และขั้นตอนฝึกอบรม กระบวนการที่ใช้ในการเรียนรู้ สื่อ และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรม รวมทั้งวิธีการวัดผลประเมินผล
2. เตรียมเอกสาร ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเอกสารหลักสูตร และเอกสารประกอบหลักสูตรตามจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม มอบให้วิทยากร
3. ดำเนินการทดลอง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development) แผนแบบที่ใช้ในการทดลอง เป็นแบบ One – group pretest – posttest design ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล และสุภาพ ฉัตรภรณ์ (2544 : 45-46) ดำเนินการทดลองช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553 คือให้เกษตรกร ทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ และแบบวัดเจตคติ ก่อนฝึกอบรม จำนวน 1 ครั้ง แล้วจึงฝึกอบรม ตามแผนการฝึกอบรม จำนวน 24 ชั่วโมง และในระหว่างการฝึกอบรม ให้วิทยากรบันทึกผลการวัดทักษะปฏิบัติ ในแบบวัดทักษะปฏิบัติ จำนวน 1 ครั้ง เมื่อเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ และแบบวัดเจตคติ อีก 1 ครั้ง และในระหว่างดำเนินการฝึกอบรม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์วิทยากรเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น ในการนำหลักสูตรไปใช้

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตร

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การทำสารชีวภาพ ประชากรที่ใช้ในการประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตร เป็นเกษตรกร บ้านโพธิ์ศรี หมู่ที่ 12 ตำบลบางปลาหมอ ที่มีอาชีพทำนาเป็นหลัก เลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน โดยวิธีวิธีสุ่มแบบง่าย

2. เครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการทดลอง ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจการทำสารชีวภาพ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความรู้ความเข้าใจ เป็นแบบถูก - ผิด จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง และหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ

2.1.2 วิเคราะห์เนื้อหา ศึกษาจุดประสงค์ แล้วเขียนแบบทดสอบให้ครอบคลุมจุดประสงค์การฝึกอบรม



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

2.1.3 สร้างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

2.1.4 นำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ จำนวน 5 คน

2.1.5 ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง IOC : Index of congruence (สุมาลี จันทร์ชโล. 2542 : 162) พิจารณาให้ความเห็นโดยใช้เกณฑ์กำหนดให้คะแนนดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัด
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบไม่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัด

2.1.6 รวบรวมแบบประเมินแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

- IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหาที่จะสอบ
- $\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหาในข้อนั้น
- N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การแปลความหมายของ IOC ใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 แสดงว่าแบบทดสอบข้อนั้น วัดจุดประสงค์ได้เที่ยงตรงนำไปใช้ได้

ค่า IOC น้อยกว่า 0.50 แสดงว่าแบบทดสอบข้อนั้น วัดจุดประสงค์ได้ไม่ตรงต้องปรับปรุงหรือตัดทิ้งไป

2.1.7 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นหาคุณภาพคือค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1.8 นำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ ที่แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับเกษตรกรจำนวน 20 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อนำผลที่ได้มา



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบคือค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows (Statistical package for the social science for windows) (ชานินทร์ ศิลปะจารุ. 2548 : 267 – 396) โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนคือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

2.1.9 นำผลคะแนนที่ได้จากการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ มาใช้ในการคัดเลือกข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจ โดยถือเกณฑ์ว่าเลือกข้อสอบที่อยู่ในช่วงเกณฑ์ ของคุณภาพที่กำหนดไว้ที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ซึ่งได้ข้อสอบมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.25 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.30 – 0.80 หากค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ การทำสารชีวภาพ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .92

2.1.10 นำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ ที่ปรับปรุงแก้ไขจนถูกต้องสมบูรณ์แล้วผ่านการคัดเลือก และหาคุณภาพข้อสอบทุกขั้นตอนแล้วไปจัดพิมพ์ เป็นแบบทดสอบฉบับจริงแล้วนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้

2.2 แบบวัดทักษะปฏิบัติการทำสารชีวภาพ เป็นแบบประเมินระหว่างการศึกษา มีขั้นตอนการสร้าง และหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้ (อุทุมพร จามรมาน. 2545 : 49 – 54)

2.2.1 ศึกษาค้นคว้าการใช้แบบวัดทักษะ จากเอกสาร และตำรา

2.2.2 ผู้วิจัยสร้างสร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติ จำนวน 4 ด้าน คือด้านการวิเคราะห์งาน ด้านการวางแผนในการทำงาน ด้านการปฏิบัติงาน และด้านการประเมินผลการทำงาน

2.2.3 นำแบบวัดทักษะปฏิบัติเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบ

2.2.4 นำแบบวัดทักษะปฏิบัติที่ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วสร้างเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้

2.2.5 นำแบบวัดทักษะปฏิบัติประเมินเกษตรกร โดยวิทยากรผู้บรรยายเป็นผู้ประเมิน โดยการสังเกตพฤติกรรมขณะฝึกเกษตรกรปฏิบัติงาน แบบวัดทักษะปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

การวิเคราะห์งาน	10	คะแนน
การวางแผนในการทำงาน	10	คะแนน
การปฏิบัติงาน	10	คะแนน
การประเมินผลการทำงาน	10	คะแนน



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

2.3 แบบวัดเจตคติต่อการทำสารชีวภาพ มีขั้นตอนการสร้าง และหาคุณภาพ ดังนี้

2.3.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารตำรา การใช้แบบวัดเจตคติ

2.3.2 สร้างแบบวัดเจตคติ ดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติ ต่อการทำสารชีวภาพ

ดำเนินการโดยศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่เทคนิคการสร้างเครื่องมือ รวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2542 : 118 – 149) เป็นระดับคุณภาพความคิดเห็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อวัดเจตคติต่อการทำสารชีวภาพของเกษตรกร จำนวน 20 ข้อ มีข้อคำถามด้านบวก 15 ข้อ ด้านลบ 5 ข้อ และในแต่ละด้านวัดเกี่ยวกับความรู้ จำนวน 4 ข้อ ความรู้สึก จำนวน 7 ข้อ และความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ จำนวน 9 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินเจตคติต่อการทำสารชีวภาพ ดังนี้

คะแนน	ข้อความในทางบวก	ข้อความในทางลบ
2	มากที่สุด	น้อยที่สุด
1	มาก	น้อย
0	ปานกลาง	ปานกลาง
-1	น้อย	มาก
-2	น้อยที่สุด	มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดเจตคตินี้แปลความหมาย ดังนี้

1.01 ถึง 2.00	หมายถึง มีเจตคติทางบวกมากต่อการทำสารชีวภาพ
0.01 ถึง 1.00	หมายถึง มีเจตคติทางบวกน้อยต่อการทำสารชีวภาพ
0	หมายถึง มีเจตคติต่อการทำสารชีวภาพในทางที่เป็นกลาง
-1.00 ถึง -0.01	หมายถึง มีเจตคติทางลบน้อยต่อการทำสารชีวภาพ
-2.00 ถึง -1.01	หมายถึง มีเจตคติทางลบมากต่อการทำสารชีวภาพ

2.3.3 นำแบบวัดเจตคติต่อการทำสารชีวภาพที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา

2.3.4 นำแบบประเมินเจตคติต่อการทำสารชีวภาพที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วสร้างเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปวัดความคิดเห็นเจตคติ



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

60

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม การทำสารชีวภาพ ของศูนย์การศึกษานอกกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี ดำเนินการโดยวิทยากรผู้ให้การฝึกอบรม โดยเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553 ดังนี้

3.1 ให้เกษตรกร จำนวน 20 คน ทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ การทำสารชีวภาพก่อนและหลังฝึกอบรม แล้วจดบันทึกข้อมูลไว้

3.2 วิทยากร ทำแบบวัดทักษะปฏิบัติของเกษตรกรขณะฝึกอบรม จำนวน 20 คน แล้วจดบันทึกข้อมูลไว้

3.3 ให้เกษตรกร จำนวน 20 คน ทำแบบวัดเจตคติต่อการทำสารชีวภาพ ก่อนและหลังการฝึกอบรม แล้วจดบันทึกข้อมูลไว้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมการทำสารชีวภาพ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 เปรียบเทียบผลคะแนน ความรู้ความเข้าใจการทำสารชีวภาพ ก่อนและหลังการฝึกอบรม เป็นการประเมิน โดยนำผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลความรู้ความเข้าใจ ก่อนและหลังฝึกอบรม มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย \bar{x} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และตรวจสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังฝึกอบรม ด้วยการทดสอบค่าที (t - test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

4.2 ประเมินคะแนนทักษะปฏิบัติระหว่างการทำสารชีวภาพ เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของเกษตรกร ระหว่างการทำสารชีวภาพภาคปฏิบัติ ได้คะแนนรวม เฉลี่ยเกินร้อยละ 80

4.3 เปรียบเทียบผลการประเมินเจตคติต่อ การทำสารชีวภาพ ก่อนและหลังการฝึกอบรม ซึ่งเป็นแบบประเมินมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคิร์ท มาวิเคราะห์หาค่าร้อยละ โดยกำหนดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการทำสารชีวภาพ ได้ค่าเฉลี่ยเกินร้อยละ 80