บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการตรวจสอบชนิดและการใช้ประโยชน์จากแมลงในพื้นที่เกษตร 3 จังหวัดภาคใต้ตอนบน มีการดำเนินงานเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาชนิดของแมลงที่พบในพื้นที่เกษตรอินทรีย์และพื้นที่เกษตรเคมี

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาการใช้ประโยชน์จากแมลงของคนในท้องถิ่น

ขั้นตอนที่ 3 การถ่ายทอดความรู้ ดำเนินงาน 2 ลักษณะคือ

1. การถ่ายทอดความรู้โดยการฝึกอบรมให้กับเกษตรกร
2. การถ่ายทอดความรู้โดยจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ให้กับนักเรียนระดับขั้นพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาชนิดของแมลงที่พบในพื้นที่เกษตรอินทรีย์และพื้นที่เกษตรเคมี

1. สำรวจและรวบรวมตัวอย่างแมลงที่พบในพื้นที่เกษตรอินทรีย์ และพื้นที่เกษตรเคมี ในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดชุมพร และจังหวัดระนอง โดยสุ่มเลือกพื้นที่เกษตรอินทรีย์ พื้นที่เกษตรเคมี (จากข้อมูลของเกษตรจังหวัด) จังหวัดละ 5 แห่ง เป็นพื้นที่เกษตรอินทรีย์ 9 แห่ง เกษตรเคมี 6 แห่ง เก็บตัวอย่างทุก ๆ 3 เดือนตลอดโครงการ โดยวางแนวสำรวจตามทางเดินในพื้นที่และวางแปลงขนาด 10x10 เมตร 4 ตำแหน่งต่อ 1 พื้นที่ โดยสุ่มวางแปลงห่างกันประมาณ 10 เมตร รวบรวมตัวอย่างทั้งที่เป็นแมลงหากินในเวลากลางวันและแมลงที่หากินไม่เกิน 20.00 น. ด้วยเครื่องมือต่างๆ คือ สวิงโฉบแมลง ใช้ตะแกรงร่อน สวิงตักลูกน้ำยุง กับดักแมลง

2. การตรวจสอบชนิดตัวอย่างแมลง

2.1 จัดท่าทางตัวอย่างที่รวบรวมได้และเก็บรักษาไว้ในหีบเก็บแมลง

2.2 ถ่ายภาพตัวอย่างจากตัวอย่างที่จัดท่าทางแล้วหรือถ่ายภาพจากตัวอย่างในธรรมชาติ

2.3 นำตัวอย่างตรวจสอบชนิดตามขั้นดังนี้

1) ขั้นที่ 1 นำตัวอย่างที่จัดเก็บเทียบกับตัวอย่างในคู่มือหรือหนังสือที่เชื่อถือได้และกุญแจจำแนกชนิดแมลงเฉพาะกลุ่มที่รวบรวมไว้ ให้ได้ชื่อวิทยาศาสตร์เป็นเบื้องต้นเพื่อให้ง่ายในการนำตัวอย่างไปดำเนินงานในขั้นที่ 2

2) ขั้นที่ 2 นำตัวอย่างที่ได้ชื่อเป็นเบื้องต้นไปเทียบตัวอย่างจากพิพิธภัณฑ์แมลงต่างๆ ที่มีอยู่ในหน่วยงานของทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น พิพิธภัณฑ์แมลงภาควิชากีฏวิทยาคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตู้จัดเก็บแมลงของสาขาเทคโนโลยีการเกษตรคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

3) นำตัวอย่างแมลงพร้อมชื่อที่ได้เป็นเบื้องต้น ขอคำยืนยันจากผู้เชี่ยวชาญประจำพิพิธภัณฑ์แมลงหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะกลุ่มแมลงยืนยันชนิด

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาการใช้ประโยชน์จากแมลงของคนในท้องถิ่น

1. ศึกษาการใช้ประโยชน์จากแมลงที่มีประโยชน์ของคนในท้องถิ่นโดยการสัมภาษณ์
2. ศึกษาการเลี้ยงแมลงมีประโยชน์บางชนิด

ขั้นตอนที่ 3 การถ่ายทอดความรู้

การถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับแมลงที่มีประโยชน์ที่พบในพื้นที่เกษตรอินทรีย์และพื้นที่เกษตรเคมี ให้กับบุคคล 2 กลุ่มที่มีวัตถุประสงค์ต่างกัน คือ

1. การถ่ายทอดความรู้ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจ
2. การถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนระดับขั้นพื้นฐาน

1. การถ่ายทอดความรู้ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจ

การถ่ายทอดความรู้ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการทำการเกษตรโดยใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นแมลงในท้องถิ่น ด้วยการจัดทำชุดฝึกอบรมตามความสนใจของกลุ่มเป้าหมายเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งอบรมให้กับเกษตรกรและผู้สนใจ วิธีการดำเนินการมี 3 ขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาปัญหาและความต้องการอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ขั้นนี้จัดให้มีการสนทนากลุ่ม (focus group) เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากแมลงศัตรูพืช และความต้องการฝึกอบรมเรื่องที่เกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นแมลงในการเพิ่มผลผลิตการเกษตร ได้เลือกกลุ่มเกษตรกรที่ทำการเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา ซึ่งเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องให้ข้อมูลจำนวน 7 คน ประกอบด้วย นักวิชาการเกษตร เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ผู้นำกลุ่มเกษตรอินทรีย์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น เกษตรกร ดำเนินการโดยใช้แบบสัมภาษณ์ปลายเปิดร่วมกับการสนทนา การเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยการจดบันทึกการสนทนา ได้กำหนดประเด็นการพัฒนาชุดฝึกอบรมฯ ในเรื่องต่างๆ คือ 1) เนื้อหา 2) ระยะ เวลา 3) รายละเอียดของเนื้อหา 4) ภาคปฏิบัติ

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) ตามประเด็นคำถามที่กำหนดไว้เพื่อกำหนดเป็นกรอบในการพัฒนาชุดฝึกอบรม

ขั้นที่ 2 การสร้างและพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1) การร่างโครงร่างชุดฝึกอบรมฯ ให้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขั้นที่ 1 โดยกำหนดส่วนประกอบของร่างชุดฝึกอบรมเป็น 5 ส่วนดังนี้

1.1) สภาพปัญหาและความต้องการ

กำหนดขอบเขตของสภาพปัญหาและความต้องการให้ชัดเจนจากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร และการเก็บข้อมูลจากการสนทนากลุ่มในขั้นที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางกำหนดวัตถุประสงค์ของชุดฝึกอบรม

1.2) วัตถุประสงค์ของชุดฝึกอบรม

กำหนดวัตถุประสงค์ของชุดฝึกอบรมให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการที่ได้จากข้อมูลในขั้นที่ 1

1.3) เนื้อหาของชุดฝึกอบรม

เนื้อหาของชุดฝึกอบรมเป็นเรื่องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกรเพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตรซึ่งประกอบด้วยหัวข้อประเด็นต่าง ๆ ที่ได้จากข้อมูลในขั้นที่ 1 ดังนี้

(1) ความรู้ภาคทฤษฎี

(2) การเรียนรู้จากภาคปฏิบัติที่มีประกอบเนื้อหาแต่ละเรื่อง

1.4) เทคนิคของชุดฝึกอบรมเป็นเทคนิคการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

1.5) เครื่องมือในการฝึกอบรม

(1) ชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่น

(2) คู่มือสำหรับผู้เข้าฝึกอบรม

(3) เอกสารความรู้และกิจกรรมประกอบชุดฝึกอบรมฯ

(4) แบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมก่อน – หลังการฝึกอบรม

(5) แบบประเมินผลการจัดการฝึกอบรม

2) การประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมและแบบทดสอบ

การประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี และแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีรายละเอียดดังนี้

2.1) การประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คนที่มีความรู้เฉพาะด้านดังนี้

(1) การประเมินความเหมาะสมของโครงร่างชุดฝึกอบรมฯ โดยใช้แบบประเมินเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับของ Likert (เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด) นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงชุดฝึกอบรมฯ ตามคำแนะนำ ก่อนนำไปใช้ฝึกอบรมต่อไป เกณฑ์ประมาณค่า 5 ระดับที่กำหนด ดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	เท่ากับ	5 คะแนน
เห็นด้วยมาก	เท่ากับ	4 คะแนน
เห็นด้วยปานกลาง	เท่ากับ	3 คะแนน
เห็นด้วยน้อย	เท่ากับ	2 คะแนน
เห็นด้วยน้อยที่สุด	เท่ากับ	1 คะแนน

การประเมินค่าระดับความเหมาะสมของโครงร่างชุดฝึกอบรมฯ โดยนำผลของคะแนนวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และนำค่าเฉลี่ยมาจัดระดับโดยเปรียบเทียบเกณฑ์น้ำหนักเฉลี่ย (Weight Mean Score : WMS) เป็นระดับความเหมาะสมของโครงร่างชุดฝึกอบรมฯ ตามเกณฑ์การแปลผลดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
4.50 - 5.00	มากที่สุด
3.50 - 4.49	มาก
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	น้อย
1.00 - 1.49	น้อยที่สุด

(2) การประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของโครงร่างชุดฝึกอบรมฯ เป็นการประเมินความสอดคล้องเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เทคนิควิธี สื่อประกอบ ระยะเวลา และการประเมินผลโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดฝึกอบรมฯ (Index of item Objective Congruence : IOC) ซึ่งแปลผลค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ระดับ 0.50 ขึ้นไป

2.2) การประเมินคุณภาพเครื่องมือของชุดฝึกอบรมฯ

เครื่องมือของชุดฝึกอบรมฯ มี 2 ชุด คือ 1) แบบทดสอบที่มีคำถามวัดความรู้ ความเข้าใจ ก่อน-หลังการฝึกอบรม เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 50 ข้อ และ 2) แบบประเมินผลการจัดการฝึกอบรมเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับจำนวน 20 ข้อ

(1) การประเมินคุณภาพแบบทดสอบ มีวิธีการดังนี้

(1.1) สร้างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (ข้อสอบ) แต่ละข้อกับจุดประสงค์ของชุดฝึกอบรมฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คนประเมินความสอดคล้องของคำถามทั้ง 50 ข้อ นำผลการประเมิน หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของชุดฝึกอบรมฯ (Index of item Objective Congruence : IOC) เลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ไว้จำนวน 40 ข้อส่วนข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.50 ตัดออกไป

(1.2) นำแบบทดสอบที่เลือกไว้ไปทดลองใช้กับเกษตรกรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างของการฝึกอบรม จำนวน 30 คน ตรวจคำตอบ และให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

(1.3) นำคะแนนที่ได้วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่ายของข้อคำถามของแบบทดสอบ (P) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากสูตรที่ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ แนะนำไว้ (พิสนุ ฟองศรี. 2554) คัดเลือกข้อคำถามที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20- 1.00 จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อคำถามวัดความรู้ความเข้าใจก่อน- หลังการฝึกอบรม ส่วนการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตรเคอาร์ 20 (KR-20) ของ Kuder - Richardson (พิสนุ ฟองศรี. 2554)

(2) การประเมินคุณภาพแบบประเมินผลการจัดการฝึกอบรมมีวิธีการดังนี้

(2.1) สร้างแบบประเมินผลการจัดการฝึกอบรม กำหนดให้มีประเด็นต่าง ๆ 4 ด้านคือ ด้านบริบท (context) ด้านปัจจัยนำเข้า (input) ด้านกระบวนการ (process) และด้านผลผลิต (product) แบบประเมินเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับของ Likert (เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด) จำนวน 20 ข้อ (ใช้เกณฑ์แปลผลข้อมูลเช่นเดียวกับการประเมินค่าความเหมาะสมของโครงร่างชุดฝึกอบรมฯ)

(2.2) ตรวจสอบแบบประเมินผลการจัดการฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

(2.3) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับเกษตรกรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ตรวจคำถาม พิจารณาสำนวนภาษาแล้วทำการปรับปรุงให้เหมาะสม

(2.4) วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบประเมินผลการจัดการฝึกอบรมทั้งฉบับด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา ของ Cronbach

ขั้นที่ 3 การทดลองฝึกอบรมโดยใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี

1) ประชากรเป็นเกษตรกรในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 63 คน

2) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 33 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่ปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์

3) การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียว (One - Group Pretest - Posttest Design) โดยใช้เทคนิคการฝึกอบรม

4) เครื่องมือที่ใช้ในการฝึกอบรม

4.1) ชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกร

4.2) คู่มือสำหรับผู้เข้าฝึกอบรม

4.3) เอกสารความรู้และกิจกรรมประกอบชุดฝึกอบรมฯ

4.4) แบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมก่อน– หลังการฝึกอบรม

4.5) แบบประเมินผลการจัดการฝึกอบรม

5) การประเมินผลการฝึกอบรม

ประเมินผลระหว่างการปฏิบัติการใช้ชุดฝึกอบรมฯ โดยใช้วิธีการประเมินผลดังนี้

5.1) ผลการทดสอบวัดก่อน – หลังปฏิบัติการฝึกอบรม

5.2) การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วม

5.3) การสังเกตผลการปฏิบัติงานในภาคปฏิบัติตามที่ชุดฝึกอบรมฯ กำหนดไว้

5.4) การอภิปราย ซักถามและการตอบคำถามต่าง ๆ ระหว่างการฝึกอบรม

5.5) ผลการตอบแบบประเมินผลการจัดการฝึกอบรม

หมายเหตุ : ข้อ 5.2), 5.3), 5.4) วิเคราะห์ผลโดยการสังเกตจากทีมผู้ช่วยนักวิจัย 3 คนที่ได้รับการประชุมทำความตกลงร่วมกันก่อนการดำเนินงาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลเชิงปริมาณใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ผล เช่นวิเคราะห์ค่าที (t-test) และการคำนวณโดยใช้สูตรทางสถิติ

2) ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

2. การถ่ายทอดความรู้โดยจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ **(e-book)**

การจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง “แมลง” ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นมีวัตถุประสงค์เพื่อปลูกฝังสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของความหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติที่มีในท้องถิ่น นำไปใช้กับนักเรียนระดับขั้นพื้นฐาน มีวิธีการดำเนินการ 3 ขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 เรียบเรียงเนื้อหาภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง “แมลง” ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

รวบรวมเรียบเรียงข้อมูลจากผลการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 และ 2 การศึกษาชนิดของแมลงที่พบในพื้นที่เกษตรอินทรีย์และพื้นที่เกษตรเคมี การใช้ประโยชน์จากแมลงของคนในท้องถิ่น และศึกษาเอกสารอ้างอิงทางกีฏวิทยา เพื่อกำหนดเป็นกรอบจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง “แมลง” ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

ขั้นที่ 2 การสร้างและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “แมลง” ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

การสร้างและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “แมลง” ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. การร่างและสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “แมลง” ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยเนื้อหา 5 เรื่องคือ 1) แมลงและอันดับของแมลง 2) รูปร่างของแมลง 3) ความสำคัญของแมลงในท้องถิ่น 4) แมลงในท้องถิ่นและ5) การใช้ประโยชน์จากแมลงของคนในท้องถิ่น และสร้าง 1) แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจก่อน- หลังการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ 2) แบบประเมินความเหมาะสมในการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ใช้ประกอบการสอนของครู

2. การประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ และแบบทดสอบ

การประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “แมลง” ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นและแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีรายละเอียดดังนี้

1) การประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คนประกอบด้วยด้านเนื้อหา 2 คน ด้านภาษา ด้านสื่อการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ และด้านการวัดประเมินผล มีรายละเอียด ดังนี้

1.1) การประเมินความเหมาะสมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ฯ โดยใช้แบบประเมินเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับของ Likert (เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด) นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์ฯ ตามคำแนะนำ ก่อนนำไปใช้ (ใช้เกณฑ์แปลผลข้อมูลเช่นเดียวกับการประเมินค่าความเหมาะสมของโครงร่างชุดฝึกอบรมฯ)

1.2) การประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ฯ เป็นการประเมินความสอดคล้องเกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหาเข้าใจง่าย วิธีการนำเสนอ ภาพประกอบ และแบบทดสอบท้ายบท โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์**ฯ** (Index of item Objective Congruence : IOC) ซึ่งแปลผลค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ระดับ 0.50 ขึ้นไป

2) การประเมินคุณภาพเครื่องมือของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เครื่องมือของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ มี 2 ชุด คือ คือ 1) แบบทดสอบที่มีคำถามวัดความรู้ ความเข้าใจ ก่อน-หลังการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ และ 2) แบบประเมินความเหมาะสมในการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ใช้ประกอบการสอนของครู เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีการประเมินคุณภาพเครื่องมือทั้ง 2 ชุดโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ดังนี้

2.1) การประเมินแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจ ก่อน-หลังการเรียน ซึ่งประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม แต่ละข้อกับจุดประสงค์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ

2.2) การประเมินแบบประเมินความเหมาะสมในการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ใช้ประกอบการสอนของครู ซึ่งประเมินความสอดคล้องข้อคำถามในเรื่อง 1) ความรู้สึกนึกคิดต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 2) การแสดงออกต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3) การเห็นความสำคัญและประโยชน์ต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.3) นำผลการประเมิน หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence : IOC) เลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ไว้ (แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนจำนวน 25 ข้อ และแบบประเมินความเหมาะสมในการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ใช้ประกอบการสอนของครูจำนวน 15 ข้อ) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.50 ตัดออกไป

ขั้นที่ 3 การถ่ายทอดความรู้

นำส่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ให้ครูผู้รับผิดชอบสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสื่อการสอนเสริมในเนื้อหาเรื่องความหลายหลายทางชีวภาพหรือเรื่องที่เกี่ยวข้อง เป็นการเผยแพร่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “แมลง” ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และขอให้ครูตอบแบบประเมินความเหมาะสมในการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ใช้ประกอบการสอน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์ผลโดยการคำนวณด้วยสูตรทางสถิติ และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

สถิติที่ใช้สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ

1) ค่าร้อยละ (percentage) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

2) ค่าเฉลี่ย (arithmetic mean) เพื่อใช้วัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางของคะแนนความรู้ความเข้าใจ และใช้เพื่อการคำนวณหาค่า t – test

3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) เพื่อวัดการกระจายของคะแนน

4) ค่าสถิติ t – test ใช้สถิติชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (dependent) สำหรับเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความรู้ ความเข้าใจของผู้เข้าฝึกอบรมก่อนและหลังการฝึกอบรม

การวิเคราะห์ข้อมูลของชุดฝึกอบรมฯ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ

การประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมฯ และคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ

1) ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดฝึกอบรมฯ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ (Index of item Objective Congruence : IOC) ใช้สูตร

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) ค่าความยากง่าย (difficulty) ของข้อคำถามวัดความรู้ ความเข้าใจก่อน- หลังการฝึกอบรมฯ ใช้สูตร

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

3) ค่าอำนาจจำแนก (discrimination) ของข้อคำถามวัดวัดความรู้ ความเข้าใจ ก่อน-หลังการฝึกอบรม ใช้สูตร

$$\text{อำนาจจำแนก} = \frac{\text{จำนวนคนกลุ่มสูงตอบถูก} - \text{จำนวนคนกลุ่มต่ำตอบถูก}}{\text{จำนวนคนกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ}}$$

ค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสม อยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 ถือว่านำไปใช้ในการทดสอบได้

4) ค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจ ก่อน-หลังการฝึกอบรม ใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder - Richardson

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ
q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1 - p$
$S_t^{\,2}$ แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

5) ค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบประเมินผลการจัดการฝึกอบรม ใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left\{1-\frac{\sum S_i^{\,2}}{S_t^{\,2}}\right\}$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
$\sum S_i^{\,2}$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
$S_t^{\,2}$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม