บทที่ 5
สรุปผล การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ ครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์

2.1 เพื่อเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับโรงเรือนอัจฉริยะของผู้เข้ารับการอบรม ก่อนและหลังอบรมโดยใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์

2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะในการปฏิบัติงาน หลังเรียนโดยใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์สถานการณ์และการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน

1. สำรวจข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับเกษตรกร เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ จากสมาชิกกลุ่มเกษตรกรที่สนใจเข้าอบรมหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์จำนวน 80 คน โดยได้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

1. ดำเนินการสำรวจข้อมูลพื้นฐานโดยใช้แบบสอบถามกลุ่มเกษตรกรที่สนใจเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ รวบรวมผลและนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร

1. สร้างหลักสูตรหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับโรงเรือนอัจฉริยะที่ได้มาจากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนที่ 1 แล้วตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร โดยการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้ององค์ประกอบของหลักสูตร

2. การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร โดยการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้ององค์ประกอบของหลักสูตร จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ได้แก่ ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 3 คน ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน และด้านเทคโนโลยีการเกษตร จำนวน 3 คน

3. นำหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น

1. ทำการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

1. ระยะการศึกษานำร่อง

1.1 นำหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปทดลองนำร่องกับกลุ่มเกษตรกรที่เข้ารับอบรมหลักสูตรระยะสั้น ในพื้นที่ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นกลุ่มใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย

1.2 ปรับปรุงหลักสูตรให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2. ระยะการทดลองใช้หลักสูตร

2.1 นำหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับสมาชิกเกษตรกรที่ลงทะเบียนเข้ารับการอบรมหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ดำเนินการตามกระบวนการเรียนการสอนที่กำหนดในหลักสูตร

2.2.1 ก่อนการทดลอง ทำการวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรงเรือนอัจฉริยะก่อนเรียน

2.2.2 ทำการทดลองใช้หลักสูตร โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติ 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นการเรียนการสอน 3) ขั้นปฏิบัติ และ 4) ขั้นสรุป โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรวมทั้งสิ้น 38 ชั่วโมง โดยใช้แผนการการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ จำนวน 5 แผน ซึ่งการจัดเรียนรู้เน้นผู้เข้ารับการอบรมลงมือฝึกปฏิบัติจริงทีละขั้นตอน เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ทุกหน่วยการเรียนตามหลักสูตรทำการวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรงเรือนอัจฉริยะหลังเรียน และประเมินทักษะในการปฏิบัติงาน

2. รวบรวมผลและนำผลไปทำการวิเคราะห์ ดังนี้

2.1 ผลการทดสอบวัดความรู้ เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะก่อนและหลังการอบรม นำไปหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้หลักสูตร ใช้สถิติทดสอบที (t-test Independent) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

2.2 ผลการประเมินทักษะในการปฏิบัติงานหลังการอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ นำไปหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และเปรียบเทียบคะแนนผลการประเมินทักษะในการปฏิบัติงานหลังการอบรมที่กำหนดร้อยละ 75 โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test one Sample)

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น

เป็นการประเมินผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เป็นกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการอบรม หลังการใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ โดยดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลังการใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการวัดผลและประเมินผล

2. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ได้รับกลับคืนมาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยได้สรุปผลการฝึกอบรม ดังนี้

1. การวิเคราะห์สถานการณ์และสำรวจข้อมูลพื้นฐาน

เป็นการสำรวจข้อมูลพื้นฐานโดยผู้ที่ตอบแบบสำรวจความต้องการการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ ส่วนมากเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 55.00 และหญิง คิดเป็นร้อยละ 45.00 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมาก อายุ 40 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 36.25 รองลงมา อายุ 30-35 ปี คิดเป็นร้อยละ 27.50 อายุ 36-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 18.75 อายุ 26-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 12.50 ปี และอายุ 20-25 ปี คิดเป็นร้อยละ 5.00 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมาก มีวุฒิการศึกษาสูงกว่ามัธยมศึกษา/ ปวช. คิดเป็นร้อยละ 81.25 รองลงมา มัธยมศึกษา/ ปวช. คิดเป็นร้อยละ 15.00 และประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 3.75 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีอาชีพเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 61.25 รองลงมา ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 11.25 และรับจ้างทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 8.75 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากสะดวกเข้ารับการอบรมทุกวัน คิดเป็นร้อยละ 52.25 รองลงมา อบรมวันเสาร์-อาทิตย์ คิดเป็นร้อยละ 38.75 และวันจันทร์-ศุกร์ คิดเป็นร้อยละ 10.00 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากสะดวกเข้ารับการอบรมตลอดวัน (9.00-16.00 น.) คิดเป็นร้อยละ 77.50 รองลงมา ช่วงเช้า (9.00-12.00 น.) คิดเป็นร้อยละ 17.50 และช่วงบ่าย (13.00-16.00 น.) คิดเป็นร้อยละ 5.00 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีความต้องการได้รับความรู้เกี่ยวกับโรงเรือนอัจฉริยะมาก คิดเป็นร้อยละ 96.25 และมีความต้องการได้รับความรู้เกี่ยวกับโรงเรือนอัจฉริยะปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 3.75 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีความต้องการเนื้อหา ระบบตั้งเวลารดน้ำอัตโนมัติ (Spinkler System) คิดเป็นร้อยละ 22.50 รองลงมา พลังงานทดแทนในโรงเรือนอัจฉริยะ (Power

System) คิดเป็นร้อยละ 20.00 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโรงเรือนอัจฉริยะ คิดเป็นร้อยละ 16.25 การบริหารจัดการปลูกพืชผ่านสมาร์ทโฟนคิดเป็นร้อยละ 16.25 การใช้เทคโนโลยี IOT ในโรงเรือนอัจฉริยะ คิดเป็นร้อยละ 15.00 และ ระบบควบคุมอัตโนมัติ (Control System) คิดเป็นร้อยละ 10.00 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีความต้องการปลูกพืชในโรงเรือนอัจฉริยะ พืชผักสวนครัว เช่น มะเขือเทศ มะเขือราชินี พริกหยวก เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 51.25 รองลงมาผักไม้เลื้อย เช่น ฟักทอง ฟัก มะระแม้ว เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 23.75 พืชไร้ดิน เช่น ผักสลัด เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 15.00 และดอกไม้เมืองหนาว คิดเป็นร้อยละ 10.00 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการประกอบอาชีพเสริม คิดเป็นร้อยละ 70.00 รองลงมา นำไปทำกิจการส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 27.50 และอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 2.50 ตามลำดับ

2. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น

2.1ผลการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยได้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนที่ 1 มากำหนดโครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร ฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ มีองค์ประกอบ 7 องค์กอบ คือ หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ โครงสร้างหลักสูตร กิจกรรม สื่อ/วัสดุ และการวัดและประเมินผล หลักสูตรฉบับนี้ เป็นคู่มือเพื่อทำกิจกรรมโครงการฝึกอบรมระยะสั้นให้แก่เกษตรกรในเขตพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีการกำหนดคุณสมบัติผู้เข้ารับการอบรม รายละเอียดการฝึกอบรม และแผนการจัดอบรมอย่างละเอียด ซึ่งแผนการจัดอบรมนั้น ประกอบด้วย หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ ระยะเวลาการอบรม วิธีการฝึกอบรม งบประมาณในการอบรม และผลที่คาดว่าจะได้รับหลังจากการอบรม แผนการจัดอบรมในหลักสูตรนี้ ประกอบด้วย 5 แผน จำนวน 38 ชั่วโมง ดังนี้

2.1.1 แผนการจัดอบรมที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโรงเรือนอัจฉริยะ (Modern Farm)

2.1.2 แผนการจัดอบรมที่ 2 ระบบควบคุมโรงเรือนอัจฉริยะแบบอัตโนมัติ (Control System)

2.1.3 แผนการจัดอบรมที่ 3 การบริหารจัดการปลูกพืชผ่านสมาร์ทโฟน (IOT)

2.1.4 แผนการจัดอบรมที่ 4 ระบบตั้งเวลารดน้ำอัตโนมัติ (Sprinkler System)

2.1.5 แผนการจัดอบรมที่ 5 พลังงานทดแทนในโรงเรือนอัจฉริยะ (Modern Farm)

2.2 ตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์

2.2.1 ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักสูตรฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญโดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.63 , S.D. = 0.54) หากพิจารณา

ตามรายด้าน พบว่า ด้านหลักการและเหตุผลของหลักสูตร มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.58 , S.D. = 0.59) ด้านจุดประสงค์ของหลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.47 , S.D. = 0.55) ด้าน เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.71 , S.D. = 0.58) ด้านโครงสร้างของหลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.65 , S.D. = 0.60) ด้านกิจกรรมการฝึกอบรมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.67 , S.D. = 0.54) ด้านสื่อ/วัสดุประกอบการฝึกอบรมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.53 , S.D. = 0.51) และด้านการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.67 , S.D. = 0.52)

2.2.2 ผลการประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ พบว่า มีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.89-1.00 แสดงว่าทุกองค์ประกอบของหลักสูตรสอดคล้องกันทั้งหมด

2.2.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของเอกสารประกอบหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า เอกสารประกอบหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.48 , S.D = 0.46) หากพิจารณาตามรายด้าน พบว่า ด้านคู่มือการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.51 , S.D. = 0.54) ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.44 , S.D. = 0.52) ด้านสาระสำคัญ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.39 , S.D. = 0.52) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.44 , S.D. = 0.53) ด้านสาระการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.33 , S.D. = 0.49) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.67 , S.D. = 0.49) ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.50 , S.D. = 0.53) และด้านการวัดและประเมินผล มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.59 , S.D. = 0.50)

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น

ผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ แบ่งเป็น 2 ระยะโดยสามารถวิเคราะห์ผลได้ ดังนี้

3.1 การทดลองนำร่องใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ กับกลุ่มเกษตรกรที่เข้ารับอบรมหลักสูตรระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ ในพื้นที่ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการฝึกอบรมครบทั้งหลักสูตร ผลปรากฏว่า ในส่วนของทฤษฎีใบความรู้ที่ 1 และ ใบความรู้ที่ 2 มีเนื้อหามากทำให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดความเบื่อหน่าย และในส่วนของภาคปฏิบัติ เวลาในการจัดเตรียมอุปกรณ์และฝึกปฏิบัติจัดทำระบบควบคุมโรงเรือนอัจฉริยะแบบอัตโนมัติมีน้อยเกินไป จากปัญหาดังกล่าวได้ทำการแก้ไขปรับปรุงในส่วนของใบความรู้ที่ 1 และใบความรู้ที่ 2 มีการปรับลดเนื้อหาสาระให้สั้นลง และเข้าใจง่ายขึ้น ใน

ส่วนของภาคปฏิบัติการจัดทำระบบควบคุมโรงเรือนอัจฉริยะแบบอัตโนมัติได้ปรับเวลาโดยใช้เวลาในขั้นตอนการฝึกปฏิบัติทำระบบควบคุมให้เพิ่มขึ้น

3.2 ผลการนำหลักสูตรไปใช้

3.2.1 ผู้เข้าอบรมที่ได้รับการพัฒนาตามหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ มีความรู้เกี่ยวกับโรงเรือนอัจฉริยะ หลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2.2 ผู้เข้าอบรมที่ได้รับการพัฒนาตามหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ มีทักษะในการปฏิบัติงานหลังอบรมด้วยหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม

จากผลการนำหลักสูตรฝึกอบรมไปใช้ ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมหลักสูตรระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ ดังนี้

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.35 , S.D. = 0.60) หากพิจารณาตามรายด้าน พบว่า วิทยากรมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ($\bar{x}$ = 4.54 , S.D. = 0.57) รองลงมา ผู้เข้ารับการอบรมเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถนำไปปฏิบัติได้ ($\bar{x}$ = 4.50 , S.D. = 0.57) และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานและการประกอบอาชีพในอนาคตได้ ($\bar{x}$ = 4.46 , S.D. = 0.57) ตามลำดับ

การอภิปรายผล

ผลการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่ามีประเด็นที่สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้วิจัยพบว่าหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ อย่างเป็นระบบ โดยใช้ทฤษฎีของทาบา และผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเคราะห์จากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงทำให้ได้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ ที่มีองค์ประกอบครบถ้วนและมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด นำไปใช้ในการจัดฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกับแนวคิดของ สงัด อุทรานันท์ (2532 , หน้า 311) ที่กล่าวไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตรก่อนนำนำไปใช้จริงในการดำเนินงาน ในขั้นตอนของการ

ประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรนี้จะช่วยให้ได้หลักสูตรที่ตอบสนองต่อสภาพความต้องการของชุมชน นอกจากนี้ยังทำให้การนำหลักสูตรไปใช้ในการจัดฝึกอบรมประสบความสำเร็จได้มากที่สุด

2. ผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะสำหรับฝึกอบรมให้กับเกษตรกรและนักเรียนที่สนใจในจังหวัดอุตรดิตถ์

2.1 ความสามารถระหว่างการฝึกอบรมระยะสั้น มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่า 80 คะแนน ซึ่งถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างหลักสูตรอย่างเป็นระบบและสังเคราะห์ข้อมูลมาจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างหลากหลาย สอดคล้องกับอังคณา เรืองชัย (2555) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การทำน้ำสมุนไพร เพื่อเป็นอาชีพในครอบครัว พบว่า การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การทำน้ำสมุนไพรเพื่อเป็นอาชีพในครอบครัว มีผลการประเมินความสามารถระหว่างฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การทำน้ำสมุนไพรเพื่อเป็นอาชีพในครอบครัว มีคะแนนรวมของการประเมินความสามารถในการทำน้ำสมุนไพร เท่ากับ 1,869 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 93.45 คะแนน ซึ่งมากกว่า 80 คะแนน ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางฝึกอบรมระยะสั้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบความสอดคล้องเหมาะสมเป็นรายข้อ ผู้เข้ารับการอบรมได้ทำแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจซึ่งมีคะแนนเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสุพัตรา พรหมพิชัย (2554) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาปฏิบัติการวิจัยทางการตลาด เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะวิจัยการตลาด สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระเบียบวิธีวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนามี 4 ขั้น คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้หลักสูตร ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยหลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความรู้ความเข้าใจการวิจัยการตลาด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับพัทธนันท์ ปั้นแก้ว (2557) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยการบูรณาการเทคโนโลยีในการเรียนการสอน สำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการวิจัยและพัฒนา โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 1 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า ผลการจรวจสอบความสอดคล้องเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรม ที่ประกอบด้วย หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ โครงสร้างของหลักสูตร แนวการจัดกิจกรรมฝึกอบรม สื่อการฝึกอบรม และการประเมินผลการฝึกอบรม มีความสอดคล้องกันและมีความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักสูตร คิดเป็นร้อยละ 0.98 และมีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

2.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับ วีระศักดิ์ บุญอินทร์ (2552) ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมอิสระ เรื่อง การทำผลิตภัณฑ์จากปูน เป็นการวิจัยเชิงทดลองและจัดกิจกรรมอบรมโดยใช้รูปแบบลงมือปฏิบัติการจริง เพื่อศึกษาความรู้ ความเข้าใจ ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรหลังการฝึกอบรม กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมในระดับมาก และยังสอดคล้องกับ บัณฑิต สีอ่อน (2555) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมงานประดิษฐ์บายศรีจากวัสดุธรรมชาติ เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนอุดมวิทยา จังหวัดปทุมธานี จำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำหลักสูตรไปใช้

จากผลการวิจัยที่พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดเห็นด้านกิจกรรมการฝึกอบรมและความเป็นประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ซึ่งผู้รับการฝึกอบรมสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานและการประกอบอาชีพในอนาคต รวมถึงสามารถนำความรู้ไปเผยแพร่และถ่ายทอดได้ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการฝึกอบรมควรมีการประยุกต์เนื้อหาสาระจากชีวิตประจำวันของผู้เข้ารับการฝึกอบรมให้หลากหลายขึ้น พร้อมทั้งส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อผู้รับการฝึกอบรมจะนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวันและอาชีพต่อไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยต่อเนื่องเพื่อให้ทราบถึงพัฒนาการและระดับความสามารถในการปฏิบัติจริงกับชีวิตประจำวันและอาชีพของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

2.2 จากผลการวิจัยที่พบว่า ควรจะมีการบริการให้ความรู้กับชุมชนเกษตรกรอื่นๆ โดยอาศัยความร่วมมือระหว่างหน่วยงานทางการศึกษาและสำนักงานเกษตรจังหวัด ที่ให้ความสำคัญในการสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับโรงเรือนอัจฉริยะในเขตจังหวัดใกล้เคียงด้วยวิธีการที่หลากหลายและต่อเนื่อง เช่น การแนะนำ การฝึกอบรม การทำโรงเรือนสาธิต เป็นต้น เพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับนักเรียน นักศึกษา หรือเยาวชน รวมถึงชุมชนเกษตรกรต่อไป

2.3 เนื่องจากในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากการสำรวจความต้องการของชุมชนเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรโดยใช้แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง โรงเรือนอัจฉริยะ กับประชาชนทั่วไป นักเรียนและเกษตรกรทั่วไปในเขตพื้นที่ จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามหลายคนได้ให้ข้อเสนอแนะไว้สอดคล้องกันที่เป็นประโยชน์กับการพัฒนาหลักสูตร ดังนั้นในการวิจัยในอนาคตควรมีการศึกษาความรู้เกี่ยวกับระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับโรงเรือนปลูกผักไฮโดรโพนิกส์ และมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ในการส่งเสริมให้ผู้เข้ารีบการฝึกอบรมได้ลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดความชำนาญจนกระทั่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานอาชีพต่อไป