

บทที่ 5

อภิปรายผล สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการตรวจสอบชนิดและการใช้ประโยชน์จากแมลงในพื้นที่เกษตร 3 จังหวัดภาคใต้ตอนบน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สำรวจและรวบรวมตัวอย่างแมลงในพื้นที่เกษตรอินทรีย์และพื้นที่เกษตรเคมี จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดชุมพร และจังหวัดระนอง 2) ตรวจสอบชนิดแมลงที่พบในพื้นที่เกษตรอินทรีย์และพื้นที่เกษตรเคมี 3) ศึกษาการใช้ประโยชน์จากแมลงที่มีประโยชน์ของคนในท้องถิ่น และ 4) ถ่ายทอดความรู้ให้กับเกษตรกรและนักเรียนระดับชั้นพื้นฐาน มีการดำเนินงานเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาชนิดของแมลงที่พบในพื้นที่เกษตรอินทรีย์และพื้นที่เกษตรเคมี

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาการใช้ประโยชน์จากแมลงของคนในท้องถิ่น

ขั้นตอนที่ 3 การถ่ายทอดความรู้ ดำเนินงาน 2 ลักษณะคือ

1. การถ่ายทอดความรู้โดยการฝึกอบรมให้กับเกษตรกร

2. การถ่ายทอดความรู้โดยจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ให้กับนักเรียน

อภิปรายผล

ผลจากการดำเนินงานทั้ง 3 ขั้นตอนมีการอภิปรายในประเด็นที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาชนิดของแมลงที่พบในพื้นที่เกษตรอินทรีย์และพื้นที่เกษตรเคมี

สำรวจและรวบรวมตัวอย่างแมลงที่พบในพื้นที่เกษตรอินทรีย์ และพื้นที่เกษตรเคมี ในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดชุมพร และจังหวัดระนอง โดยสุ่มเลือกพื้นที่เกษตรอินทรีย์ พื้นที่เกษตรเคมี จังหวัดละ 5 แห่ง พบแมลงในพื้นที่ศึกษาจำนวน 12 อันดับ 73 วงศ์ 175 ชนิด เฉพาะพื้นที่เกษตรอินทรีย์พบได้ทั้ง 175 ชนิด แต่พื้นที่เกษตรเคมีพบ 43 ชนิดส่วนใหญ่จัดเป็นแมลงศัตรูพืชจากผลการศึกษาแมลงที่พบได้เฉพาะพื้นที่เกษตรอินทรีย์แต่ไม่พบในพื้นที่เกษตรเคมี มี 4 อันดับคือ Dermaptera, Neuroptera, Odonata และ Phasmida ต่างจากอันดับอื่นที่พบได้ทั้ง 2 พื้นที่ คือ Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Homoptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera และ Orthoptera

แมลงในอันดับ Lepidoptera พบมากชนิดที่สุดคือ 18 วงศ์ 41 สกุล 47 ชนิดซึ่งสอดคล้องกับที่กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช (2550) แสดงข้อมูลพบแมลงอันดับนี้มีจำนวนชนิดในประเทศไทยมากที่สุดคือ 4,150 ชนิด ซึ่งแมลงทั้ง 47 ชนิดที่พบในการศึกษารั้งนี้ เป็นกลุ่มผีเสื้อกลางวันและผีเสื้อกลางคืน ผีเสื้อในวงศ์ Nymphalidae พบมากชนิดที่สุดผีเสื้อทุกชนิดที่พบเป็นชนิด

ที่พบได้ทั่วไป โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ไม่มีการใช้สารเคมีเกษตรอย่างต่อเนื่อง ซึ่งชนิดของผีเสื้อที่พบส่วนใหญ่เป็นชนิดเดียวกับการศึกษาความหลากหลายของแมลงในป่าชุมชนอำเภอเชิงใน จังหวัดอุบลราชธานี (สำนักงานความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้, 2553) และยังระบุเป็นชนิดที่พบบ่อยมีการกระจายพันธุ์ทุกภาคในประเทศไทย (เกรียงไกร สุวรรณภักดี, 2556) และส่วนใหญ่เป็นชนิดที่มีแพร่กระจายทั่วไปพบง่ายในประเทศสิงคโปร์ด้วยเช่นกัน (Khoon, K.S. 2010) ส่วนผีเสื้อที่พบในพื้นที่เกษตรเคมีเป็นผีเสื้อวงศ์ Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae เป็นชนิดที่พบได้ทั่วไปเช่นกันแต่มีบางชนิดเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม (*Papilio demoleus malayanus*) ซึ่งการสำรวจจะพบผีเสื้อเหล่านี้หลังจากเกษตรกรใช้สารเคมีไประยะหนึ่งพืชตกค้างของสารเคมีเจือจางลงแล้วจึงพบเห็นได้ แมลงในอันดับ Lepidoptera ทั้ง 47 ชนิดจัดเป็นแมลงศัตรูพืชในระยะตัวอ่อนยกเว้นผีเสื้อมวนหวานจะเป็นศัตรูพืชทั้งในระยะอ่อนและตัวเต็มวัยด้วยแต่ระยะตัวเต็มวัยของผีเสื้อชนิดอื่นจะทำหน้าที่ช่วยผสมเกสรดอกไม้เป็นการช่วยขยายพันธุ์พืชและรักษาสมดุลธรรมชาติ และในจำนวน 47 ชนิดพบเพียงชนิดเดียวคือหนอนและดักแด้ของผีเสื้อหนอนม้วนใบกล้วย (*Erionota thrax thrax*) ที่นำมาเป็นอาหารได้เช่นเดียวกับองุ่น ลิ้ววานิช (2540) ; จิตเกษม หล้าสะอาด (2544) รายงานถึงหนอนผีเสื้อชนิดนี้คนในท้องถิ่นทุกภาคนิยมนำมารับประทาน

แมลงในอันดับ Coleoptera ในประเทศไทยพบจำนวนชนิดมากเป็นลำดับที่ 2 (กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช, 2550) สอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้พบจำนวนชนิดมากเป็นลำดับที่ 2 คือ 13 วงศ์ 29 สกุล 34 ชนิดทุกชนิดพบในพื้นที่เกษตรอินทรีย์แต่มีเพียง 7 ชนิดที่พบในพื้นที่เกษตรเคมีด้วย แมลงทั้ง 34 ชนิดอยู่ในวงศ์ Buprestidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Cicindelidae, Coccinellidae, Curculionidae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Lampyridae, Lucanidae, Meloidae, Passalidae Scarabaeidae, แมลงส่วนหนึ่งที่พบเป็นชนิดเดียวกับที่พบในการสำรวจชนิดของด้วงในป่าชุมชนอำเภอเชิงใน จังหวัดอุบลราชธานี (สำนักงานความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้, มปป.) และเป็นชนิดที่พบทั่วไปเช่นเดียวกับ เกรียงไกร สุวรรณภักดี และจารุจินต์ นภิตะภักดิ์ (2552) ; พิสุทธิ เอกอำนาจ (2553) ได้กล่าวถึงไว้ในหนังสือคู่มือแมลง หนังสือโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ (ตามลำดับ) ส่วนแมลงที่พบในพื้นที่เกษตรเคมี คือ ด้วงเต่ามะเขือ (*Henosepiachna vigintioctopunctata*), ด้วงเต่าแดงแดง (*Aulacophora similis*), แมลงดำหนามมะพร้าว (*Brontispa longissima*), ด้วงเต่า (*Aspidomorpha* sp.), แมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus*), ด้วงวงมะพร้าว (*Rhynchophorus ferrugineus*) และด้วงแรดมะพร้าว (*Oryctes rhinoceros*) ซึ่งแมลงทั้ง 7 ชนิดจัดเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ (พิสุทธิ เอกอำนาจ, 2553) จะพบแมลงเหล่านี้ได้หลังจากที่เกษตรกรใช้สารเคมีไปแล้วระยะหนึ่งแต่จะไม่พบระหว่างการใช้สารเคมีเลย แมลงในอันดับ Coleoptera ที่พบครั้งนี้มีทั้งชนิดที่มีประโยชน์และชนิดที่ก่อให้เกิดปัญหา คือ 1) ชนิดที่มีประโยชน์เป็นแมลงที่มีนิสัยล่าแมลงขนาดเล็กซึ่งถือว่าช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยถ้า

เหยื่อเป็นแมลงศัตรูพืช พบ 11 ชนิด คือ ตัวงูเสือกสามจุดเหลืองธรรมดา (*Cosmodela aurulenta juxtata*), ตัวงูเสือกปีกกลมค่อม (*Tricondyla annulicornis*), ตัวงูเสือก (UI), ตัวงูเต่าลายแถบขวาง (*Coccinella transversalis*), ตัวงูเต่าห้าจุด (*Coelophora inaequalis*), ตัวงูเต่าสีส้ม (*Micraspis discolor*), ตัวงูด้ง (*Cybister limbatus*), ตัวงูเต่า (UI) แมลงเหนียง (*Hydrophilus* sp.) และหิ่งห้อย (*Luciola circumdata*) ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย 2) เป็นอาหารของคนและสัตว์พบ 9 ชนิดคือ ตัวอ่อนตัวงูวงมะพร้าว (*Rhynchophorus ferrugineus*) ตัวงูด้ง แมลงเหนียง แมลงนูนเขียว ธรรมดา (*Anomala grandis*), แมลงนูน (*Apogonia* sp.), แมลงนูนหลวง (*Lepidiota stigma*), ตัวงูแรดมะพร้าว (*Oryctes rhinoceros*) แมลงนูน (*Parastasia* sp.) กวางขวาง (*Eupatorus* sp.) และ 3) ชนิดที่ก่อให้เกิดปัญหาโดยกัดกินใบพืชหรือรากพืชจัดเป็นแมลงศัตรูพืช พบ 14 ชนิดคือ ตัวงูเต่ามะเขือ ตัวงูเต่ากล้วยไม้ ตัวงูเต่าแดงแดง แมลงนูนหลวง ตัวงูแรดมะพร้าว แมลงค่อมทอง ตัวงูวงมะพร้าว ตัวงูวง ตัวงูคิมพันเลื้อย แมลงนูนทั้ง 2 ชนิด แมลงนูนเขียวธรรมดา กวางขวาง ตัวงูดอกไม้ ซึ่ง พิสุทธิ เอกอำนวยการ (2553) ได้กล่าวถึงลักษณะการทำลายของแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิดไว้ นอกจากนี้พบหิ่งห้อย ตัวอ่อนหิ่งห้อยยักษ์ซึ่งถือว่าเป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ได้ (สมหมาย ชื่นราม, มปป.)

แมลงในอันดับ Hymenoptera ในประเทศไทยพบจำนวนชนิดมากเป็นลำดับที่ 4 (กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช, 2550) แต่การศึกษาครั้งนี้พบจำนวนชนิดเป็นลำดับที่ 3 คือ 4 วงศ์ 14 สกุล 21 ชนิด แมลงที่พบอยู่ในวงศ์ Apidae, Formicidae, Vespidae, Sphecidae ทุกชนิดพบได้ในพื้นที่เกษตรอินทรีย์ไม่พบในพื้นที่เกษตรเคมียกเว้น หาร่า (ไม่สามารถระบุชื่อ : UI) สร้างรังอยู่บนเสาไม้ในสวนไม้ผลที่มีการใช้สารเคมีด้วย เนื่องจากแมลงในอันดับนี้ส่วนใหญ่มีพิษทำให้เกิดอาการเจ็บปวดเนื่องจากพิษตั้งแต่รุนแรงน้อยจนกระทั่งรุนแรงมากเมื่อถูกต่อยหรือถูกกัด แต่ทุกชนิดที่พบเป็นแมลงที่มีประโยชน์คือ 1) มีนิสัยล่าเหยื่อที่เป็นแมลงขนาดเล็กพบ 12 ชนิดคือ หาร่า แตนใต้ใบไม้เล็ก (*Parapolybia* sp.), แตนลิ้นหมา (*Ropalidia fasiata*), แตน (UI), ต่อหลุม (*Vespa tropica*), ต่อบ้าน (*Vespa* sp.), มดแดง (*Oecophylla smaragdina*), มดลิ้น (*Odontomachus rixosus*), มดดำไ้ซิ่น (*Odontoponera transversa*), มดปุยฝ้าย (*Pachycondyla tridentata*), มดตะนอย (*Sima rufonigra*), ต่อหัวเสือก (*Vespa affinis*) แมลงกลุ่มนี้เช่น ต่อ แตนมีเหล็กไนทำหน้าที่แทงเหยื่อให้ได้รับบาดเจ็บและจึงฉีดพิษเข้าไปในร่างกายเหยื่อให้เป็นอัมพาตและนำกลับไปเป็นเหยื่อสำหรับตัวอ่อนที่อยู่ในรัง ส่วนมดลิ้น มดตะนอย มดปุยฝ้าย มดดำไ้ซิ่นใช้เหล็กไนทำหน้าที่ล่าเหยื่อและป้องกันตัวเช่นเดียวกับผึ้งใช้เหล็กไนเพื่อป้องกันรัง ส่วนมดแดงไม่มีเหล็กไนแต่มีช่องพ่นกรด (acid pore) จะพ่นกรดมาใส่แผลเหยื่อหลังจากใช้ปากกัดเหยื่อให้เป็นแผลก่อน (Lumsa-ed, C., 1995) 2) ช่วยผสมเกสรดอกไม้พบ 8 ชนิด เช่น ผึ้ง ชันโรง เป็นต้น และ 3) เป็นอาหาร 9 ชนิด คือ ผึ้งมัน (*Apis florea*), ชันโรง 4 ชนิด (*Tetragonilla collina*, *Tetragonula pegdeni*, *Tetragonula melina*,

Tetragonula sirindhornae) จะใช้ผลิตภัณฑ์เป็นอาหาร ส่วนแมลงมัน (*Carebara* sp.) ใช้ตัวเต็มวัยมดแดง ต่อบ้าน ต่อหัวเสือ ใช้ไข่ ระยะตัวอ่อน ระยะดักแด้เป็นอาหาร (จิตเกษม หล้าสะอาด, 2554)

แมลงในอันดับ Orthoptera พบ 7 วงศ์ 14 สกุล 17 ชนิดอยู่ในวงศ์ Acrididae, Chorotypidae, Gryllidae, Gryllotalpidae, Mantidae, Tettigoniidae, Blattidae พบทุกชนิดในพื้นที่เกษตรอินทรีย์ มีเพียง 6 ชนิดพบในพื้นที่เกษตรเคมีซึ่งเป็นชนิดที่พบได้ทั่วไปและเป็นแมลงศัตรูพืชทั้ง 6 ชนิดแต่ไม่ก่อให้เกิดปัญหารุนแรง (เกรียงไกร สุวรรณภักดี และ จารุจินต์ นภิตะภักดิ์, 2552; พิสุทธิ เอกอำนาจ, 2553) แมลงในอันดับนี้จัดเป็นแมลงที่มีทั้งประโยชน์และก่อให้เกิดปัญหาส่วนใหญ่ที่พบ 12 ชนิดเป็นแมลงศัตรูพืช ได้แก่ ตั๊กแตนข้าว (*Oxya japonica*), ตั๊กแตนหนวดยาว 3 ชนิด (*Phlaeoba antennata*, *Phlaeoba infumata*, *Trilophidia* sp.), ตั๊กแตนขาลายข้างแถบ (*Pternoscirta caliginosa*), ตั๊กแตนลิงปลายขอ (*Erianthus serratus*), จิ้งหรีดทองแดง (*Acheta testaceus*), จิ้งโกร่ง (*Brachytrupes portentosus*), จิ้งหรีดทองดำ (*Gryllus bimaculata*), แมลงกระซอน (*Gryllotalpa orientalis*), ตั๊กแตนหนวดยาวเขียวเล็ก (*Elimaea punctifera*), ตั๊กแตนหนวดยาว (*Elimaea* sp.) พบ 2 ชนิดเป็นแมลงก่อปัญหาด้านสาธารณสุขนำเชื้อโรคสู่คนและทำลายผลผลิตในยุ้งฉางคือ แมลงสาบ (*Periplaneta americana*), แมลงเกลบ (*Pycnoscelus* sp.) ส่วนแมลงที่มีประโยชน์ทำหน้าที่เป็นตัวห้ำพบ 3 ชนิดคือ ตั๊กแตนตำข้าว (*Hierodula* sp. 1, *Hierodula* sp. 2), ตั๊กแตนตำข้าวปีกแถบ (*Pseudocreobotra* sp.) และพบ 4 ชนิดที่สามารถเป็นอาหารของคนและสัตว์เลี้ยงได้คือ จิ้งหรีดทองแดง (*Acheta testaceus*), จิ้งโกร่ง (*Brachytrupes portentosus*), จิ้งหรีดทองดำ (*Gryllus bimaculata*), แมลงกระซอน (*Gryllotalpa orientalis*) ซึ่งแมลงทั้ง 4 ชนิดเป็นอาหารของคนในภาคต่างอื่นด้วย (สุปราณี เลี้ยงพรพรรณ, 2550) และเป็นแมลงศัตรูพืชทำลายต้นกล้าและรากพืชด้วย (พิสุทธิ เอกอำนาจ, 2553)

แมลงในอันดับ Diptera พบ 10 วงศ์ 11 สกุล 15 ชนิดอยู่ในวงศ์ Asilidae, Culicidae, Dolichopodidae, Muscidae, Nerridae, Stratiomyidae, Tachinidae, Syrphidae, Tephritidae พบทุกชนิดในพื้นที่เกษตรอินทรีย์ แต่พบ 4 ชนิดในพื้นที่เกษตรเคมีซึ่งเป็นชนิดที่พบได้ทั่วไปและพบแมลงวันผลไม้ (*Bactocera dorsalis*), แมลงวันแดง (*B. cucurbitae*) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชที่ก่อปัญหารุนแรงกับไม้ผลและผักตระกูลแตง (อนันต์ สกุลกิม, 2542; จิตเกษม หล้าสะอาด, 2549) แมลงในอันดับนี้มีทั้งประโยชน์และก่อให้เกิดปัญหา พบ 3 ชนิดจัดเป็นแมลงตัวห้ำ คือ แมลงวันหัวบุบ (*Ommatius* sp.), แมลงวันขายาว (*Dolichopus* sp.), ยุงยักซ์ (*Toxorhynchites splendens*) ซึ่งในระยะตัวอ่อนจะกินลูกน้ำยุงชนิดอื่นหรือสัตว์น้ำขนาดเล็กเป็นอาหาร (จิตเกษม หล้าสะอาด, 2550) พบแมลงเบียน 1 ชนิดคือ แมลงวันก้นขน (*Argyrophylax nigrotibialis*) แมลงช่วยผสมเกสรพบ 2 ชนิดคือ แมลงวันดอกไม้ (*Holopilus insignis*), แมลงวันหัวเขียว (*Chrysomya megacephala*)

นอกจากนั้นตัวอ่อนยุงยักซ์ สามารถเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพที่ดีของแหล่งน้ำได้เนื่องจากพบได้ในแหล่งน้ำที่สะอาด ส่วนแมลงที่ก่อให้เกิดปัญหาพบ 8 ชนิดเป็นแมลงศัตรูพืช 2 ชนิดคือ แมลงวันผลไม้ และแมลงวันแดง ส่วนแมลงที่เป็นพาหะนำเชื้อโรคสู่คนและสัตว์เลี้ยง 6 ชนิดคือ ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*), ยุงลายสวน (*Aedes albopictus*), ยุงรำคาญ (*Culex pipiens*), แมลงวันบ้าน (*Musca domestica*), เหลือบ (UI), แมลงวันหัวเขียว เช่นเดียวกับรายงานหลายฉบับที่กล่าวถึงคุณสมบัติของแมลงในอันดับนี้ที่มีทั้งประโยชน์และก่อปัญหาเกี่ยวกับผลผลิตการเกษตรและสุขภาพของคนและสัตว์เลี้ยง (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

แมลงอันดับ Hemiptera พบ 6 วงศ์ 8 สกุล 10 ชนิดอยู่ในวงศ์ Aleyrodidae, Alydidae, Coreidae, Pentatomidae, Scutelleridae, Reduviidae ทั้ง 10 ชนิดพบในพื้นที่เกษตรอินทรีย์ แต่พบ 2 ชนิดในพื้นที่เกษตรเคมี เป็นแมลงศัตรูพืช 8 ชนิดคือ แมลงสิง 2 ชนิด (*Leptocorisa acuta*, *Leptocorisa* sp.), มวนขาแบน (*Leptoglossus gonagra*), มวนถั่วหนาม (*Cletus bipunctatus*), มวน (*Acanthocoris scabrator*), มวนเขียวข้าว (*Nezara viridula*), มวนทองแตก (*Chrysocoris stollii*), มวนหลังโล่ (*Tessarotoma* sp.) ยกเว้นมวนตัวห้ำ 2 ชนิด (*Rhynocoris* sp., UI) จัดเป็นแมลงที่เป็นประโยชน์ช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืชในธรรมชาติ (McGavin, C., 2010) ซึ่งแมลงในอันดับนี้ส่วนใหญ่เป็นแมลงที่ทำความเสียหายให้กับพืช

แมลงอันดับ Homoptera พบ 9 วงศ์ 11 สกุล 14 ชนิดอยู่ในวงศ์ Aleyrodidae, Aphididae, Cercopidae, Cicadidae, Cicadellidae, Coccidae, Flatidae, Margarodidae, Pseudococcidae แมลงทั้ง 14 ชนิดจัดเป็นแมลงศัตรูพืชคือ พวกแมลงหิวข้าว (*Aleurodicus* sp.), แมลงหิวข้าวเกลียว (*Aleurodicus dispersus*), เพลี้ยอ่อน 2 ชนิด (*Aphis* sp.1, *Aphis* sp.2), เพลี้ยกระโดดดำ (*Callitettix versicolor*), จักจั่น (*Megapomponia* sp.), เพลี้ยจักจั่นแดง (*Bothrogonia indistincta*), เพลี้ยจักจั่น (*Neophotettix* sp.), เพลี้ยหอย 2 ชนิด (*Coccus* sp., UI), เพลี้ยกระโดดปีกหุบขาว (*Lawana conspersa*), เพลี้ยหอยปุยฝ้าย (*Icerya* sp.), เพลี้ยแป้งจุดดำ (*Phanococcus solenopsis*), เพลี้ยแป้ง (มะม่วง) (*Rastrococcus* sp.) ทำความเสียหายรุนแรงโดยดูดกินน้ำเลี้ยงส่วนยอด ใบอ่อน กิ่งก้านของพืช (พิสุทธิ เอกอำนวยการ, 2553) แต่เพลี้ยกระโดดดำและจักจั่น เป็นชนิดที่ไม่ได้เป็นศัตรูพืชที่ร้ายแรง ซึ่งเพลี้ยกระโดดดำพบทำลายพืชตระกูลหญ้า ส่วนจักจั่นอยู่ในบริเวณที่มีต้นไม้ขนาดใหญ่อยู่หนาแน่นจึงกล่าวได้ว่าจักจั่นเป็นตัวชี้วัดถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่าได้ นอกจากนั้นยังสามารถนำมาเป็นอาหารได้และมีคุณค่าอาหารโดยเฉพาะโปรตีนถึง 29.54 กรัม/ 100 กรัม (จิตเกษม หล้าสะอาด, 2544; สุปราณี เลี้ยงพรพรรณ, 2550)

แมลงอันดับ Odonata พบใน 2 วงศ์ 6 สกุล 11 ชนิดอยู่ในวงศ์ Coenagrionidae, Libellulidae เป็นชนิดที่พบได้ทั่วไปแมลงปอเข็มพบเพียง 2 ชนิดคือ *Coellicia* spp. เนื่องจากบริเวณที่กำหนดจุดเก็บตัวอย่างอยู่ห่างจากแหล่งน้ำตก แมลงปอทุกชนิดจัดเป็นแมลงที่มีประโยชน์

ด้านการกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีทั้งที่เป็นระยะตัวอ่อนอยู่ในน้ำและตัวเต็มวัย ในการศึกษาครั้งนี้ทุกชนิดพบได้เฉพาะในพื้นที่เกษตรอินทรีย์ ซึ่งแมลงปอส่วนใหญ่ชอบอากาศที่บริสุทธิ์และแหล่งน้ำสะอาดอาจกล่าวได้ว่าแมลงปอเป็นดัชนีชี้วัดถึงคุณภาพของสภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย (กลุ่มครอบครัวควบกล้าธรรมชาติ, 2553; พันพงศ์ เลขะกุล, 2555) จากรายงานของกัญญาณัฐ สุนทรประสิทธิ์ (2555) ศึกษาการใช้แมลงน้ำเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำในกว๊านพะเยาจังหวัดพะเยาพบว่า ตัวอ่อนแมลงในอันดับ Odonata สามารถอาศัยอยู่ในน้ำที่คุณภาพน้ำระดับปานกลางคือน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่ (DO) ในช่วง $2.00 \pm 0.26 - 13.90 \pm 1.96$ mg/L.

แมลงอันดับ Isoptera พบ 1 วงศ์ 1 สกุล 3 ชนิดในวงศ์ Termitidae พบได้ทั้งในพื้นที่เกษตรอินทรีย์และเกษตรเคมีทุกชนิดในอันดับนี้เป็นแมลงที่ก่อให้เกิดปัญหา ทำลายลำต้นพืชปลูก บางชนิดทำลายสิ่งก่อสร้างของมนุษย์ นอกจากจัดเป็นแมลงศัตรูพืชแล้วยังถูกจัดเป็นแมลงศัตรูป่าไม้ด้วย (สำนักงานความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้, 2553) ซึ่งปลวกทั้ง 3 ชนิดที่พบในการศึกษาครั้งนี้เป็นชนิดที่ทำลายลำต้นพืช

แมลงอันดับ Dermaptera, Neuroptera, Phasmida พบอันดับละ 1 ชนิดทั้ง 3 ชนิดพบในพื้นที่เกษตรอินทรีย์ แมลงหางหนีบและแมลงข้างปีกใสจัดเป็นแมลงที่มีประโยชน์ช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืชในธรรมชาติเนื่องจากมีนิสัยล่าเหยื่อขนาดเล็ก กรมส่งเสริมการเกษตร (2555) เลี้ยงเพิ่มจำนวนแมลงหางหนีบ (*Euborellia* sp.) แมลงข้างปีกใส 2 ชนิด (*Mallada basalis* และ *Plesiochrysa ramburi*) ในห้องปฏิบัติการและนำไปปล่อยในพื้นที่เกษตรอินทรีย์ช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืช ส่วนตั๊กแตนกิ่งไม้ถือเป็นแมลงกินพืชเป็นอาหารแต่ไม่ได้ทำลายจนเป็นศัตรูพืชที่สำคัญ จากรายงานการศึกษาของ วิชัย สรพงษ์ไพศาลและ สมชาย ชนสินชยกุล (2549) พบตั๊กแตนกิ่งไม้และตั๊กแตนใบไม้ในประเทศไทย 31 ชนิดเป็นชนิดใหม่ (new species) 19 ชนิดแต่การศึกษาครั้งนี้พบเพียงชนิดเดียวและไม่สามารถระบุชื่อชนิดได้

การสำรวจรวบรวมตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้พบว่าแมลงส่วนหนึ่งจำนวน 13 ชนิดไม่ได้พบอยู่ทั่วไปจะพบได้ในที่บางแห่งเท่านั้นมีจำนวนน้อย คือ แมลงทับหัวทับทิม (*Chrysochroa buaeti rugicollis*) ตัวเสือสามจุด (*Cosmodela aurulenta juxtata*) ตัวอ่อนหึ่งห้อยยักษ์ (UI.) ตัวง้วน้ำมันแดงหัวโต (*Cissites maxillosa*) แมลงหางหนีบ (UI.) ยุงยักษ์ (*Toxorhynchites splendens*) แมลงวันกระบองเพชร (UI) ชันโรงสิรินธร (*Tetragonula sirindhornae*) ผีเสื้อหญ้าปล้องเหลืองดำ (*Amata* sp.) มอธราบปีกแหลม (UI.) ตั๊กแตนลิงปลายขอ (*Erianthus serratus*) ตั๊กแตนตำข้าวปีกแถบ (*Pseudocreobotra* sp.) และตั๊กแตนกิ่งไม้หนวดสั้น (UI.) จากการสำรวจแมลงทับหัวทับทิมพบในบริเวณที่มีพื้นที่ติดกับป่ามีต้นไม้สูง การศึกษาครั้งนี้พบเพียง 2 ตัวอย่าง เช่นเดียวกับชันโรงสิรินธรพบเฉพาะเขตจังหวัดระนองซึ่งตรงกับการศึกษาของ Michener, D.C. and S.Boongird (2004); สมนึก บุญเกิด และอรุณรัตน์ คมขำ (2549) ; จิตเกษม หล้าสะอาด (2553) รายงานว่าชันโรงสิรินธร

จะพบได้ในเขตจังหวัดระนอง และบริเวณรอยต่อป่าดิบชื้นระหว่างจังหวัดระนองและจังหวัดชุมพร ส่วนตัวอ่อนหึ่งห้อยยักซ์ แมลงหางหนีบ ยุงยักซ์ จะพบในพื้นที่ที่ไม่มีอิทธิพลจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งเป็นพื้นที่ไม่มีการใช้สารเคมีเกษตรติดต่อกันอย่างน้อย 3 ปี นอกจากนี้ แมลงวันกระบองเพชร ผีเสื้อหญ้าปล้องเหลืองดำ มอธราบบีกแหลม ตั๊กแตนลิงปลายขอ ตั๊กแตนตำข้าวปีกแถบ ตั๊กแตนกิ่งไม้หนวดสั้น เป็นตัวอย่างที่ไม่พบได้บ่อย จากการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยตระหนักถึงแมลงที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นบางชนิดอยู่ในภาวะลดจำนวนลงจนใกล้คำว่าหายากซึ่งหมายถึงปัญหาการใช้ประโยชน์หรือปัญหาของความสัมพันธ์ต่อระบบนิเวศจึงควรศึกษารายละเอียดของแมลงแต่ละชนิด เพื่อการหาแนวทางอนุรักษ์ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาการใช้ประโยชน์จากแมลงของคนในท้องถิ่น

การใช้ประโยชน์จากแมลงของคนท้องถิ่นในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดชุมพร และจังหวัดระนองไม่แตกต่างจากท้องถิ่นอื่นมากนักเนื่องจากในปัจจุบันข้อมูลข่าวสารส่งถึงกันได้อย่างรวดเร็วประกอบกับการย้ายเข้า-ออกในพื้นที่ของประชากรดังนั้นการนำแมลงบางชนิดเป็นอาหารจึงไม่ต่างจากคนในภาคอื่นจะมีต่างบ้างคือการเสาะหาหนอนผีเสื้อต้นตาค่อมทะเล (*Achaea janata*) ของคนที่อาศัยอยู่ในเขตป่าชายเลนเนื่องจากแมลงชนิดนี้เป็นผีเสื้อที่พบวางไข่ที่ต้นตาค่อมทะเลในเขตป่าชายเลน การศึกษาครั้งนี้โดยการสัมภาษณ์และศึกษาข้อมูลภาคสนามพบคนท้องถิ่นใช้ประโยชน์จากแมลง 13 ชนิด คือ ตัวงสาคร (*Rhynchophorus* sp.), มอดรำข้าวสาลี (*Tenebrio molitor*), ตัวงวงมะพร้าว (*Rhynchophorus ferrugineus*), แมลงนูนหลวง (*Lepidiota stigma*), จักจั่น (*Dundubia intermerata*), มดแดง (*Oecophylla smaragdina*), ต่อ (*Vespa* sp.), ผึ้งพันธุ์ (*Apis* sp.), ชันโรง (*Tetragonula pegdeni*), แมลงเม่า (*Odontotermes* spp.), นางพญาปลวก (*Odontotermes* spp.), หนอนผีเสื้อต้นตาค่อมทะเล (*Achaea janata*), จิ้งหรีด (*Gryllus bimaculata*) ซึ่งมีวัตถุประสงค์การใช้ประโยชน์ 2 ลักษณะคือ 1) เป็นอาหารทั้ง 13 ชนิดต่างจากงานวิจัยหลายเรื่องได้รวบรวมรายชื่อแมลงกินได้ในประเทศไทยมีตั้งแต่ 44-196 ชนิด แต่ที่นิยมกินมีอยู่ประมาณ 20-25 ชนิด (จินตนา หย่างอารี, 2551) แต่เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการสัมภาษณ์จากเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องกับการเกษตรซึ่งอยู่ในวงจำกัดจึงพบชนิดที่นำมาเป็นอาหารเพียง 13 ชนิดต่างจากการศึกษาของจิตเกษม หล้าสะอาด (2544) ได้สัมภาษณ์คนท้องถิ่นที่หลากหลายอาชีพในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดชุมพร และจังหวัดระนอง พบแมลงที่นำมาเป็นอาหาร 19 ชนิด และ 2) ช่วยเพิ่มผลผลิตการเกษตรและเลี้ยงเป็นอาชีพเสริมเพิ่มรายได้เช่น การย้ายรังมดแดง ย้ายรังต่อ นำไปไว้ในสวนไม้ผลเพื่อให้ช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืชในธรรมชาติและถูกนำเป็นอาหารในภายหลัง ส่วนผึ้งพันธุ์ ชันโรง จะเลี้ยงไว้ในสวนไม้ผลเพื่อให้ช่วยผสมเกสรดอกไม้ผลและเลี้ยงเป็นอาชีพเสริมเพิ่มรายได้โดยการจำหน่ายผลผลิตเช่น น้ำผึ้ง ไขผึ้ง เกสรผึ้ง และนมผึ้ง ซึ่งการนำมาใช้ประโยชน์ทั้ง 2 ลักษณะจะมี

วิธีได้มา 2 รูปแบบคือ 1) การเลี้ยง คือการเลี้ยงด้วงสาคร มอดรำข้าวสาลี ผึ้งพันธุ์ ชันโรง จิ้งหรีด 2) เสาะหาในธรรมชาติโดยวิธีการดักจับ ขุดหาคือ ด้วงวงมะพร้าว แมลงหนอนหลวง จักจั่น มดแดง ต่อแมลงเม่า นางพญาปลวก หนอนผีเสื้อต้นตำม

จากการสัมภาษณ์การเลี้ยงจิ้งหรีด และด้วงสาครของคนในท้องถิ่นพบว่า ทำบางช่วงเวลาหรือเลี้ยงเป็นงานอดิเรกไม่ได้ทำเป็นอาชีพหลักต่างจากการเลี้ยงมอดรำข้าวสาลี (ด้วงหนอนนก) จะเลี้ยงเป็นอาชีพเสริมแต่ทำอย่างจริงจังเลี้ยงตลอดทั้งปีเนื่องจากหนอนวัย 4-5 ที่มีการซื้อ-ขายจะถูกนำไปเลี้ยงนกจึงทำให้หนอนมอดรำข้าวสาลีมีราคาสูง ในขณะที่การเลี้ยงมอดรำข้าวสาลีได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมในเรื่องเงินทุนและรูปแบบวิธีการเลี้ยงที่ดีประกอบกับคนในท้องถิ่นนิยมเลี้ยงนกกรงหัวจุกให้หนอนมอดรำข้าวสาลีเป็นอาหารจึงมีราคากระหว่างกิโลกรัมละ 300-500 บาท และมีการจัดตั้งกลุ่มผู้เลี้ยงหนอนนก (มอดรำข้าวสาลี) ขึ้นด้วย (โสภณ บุญล้ำ, 2556) ส่วนการเลี้ยงผึ้งพันธุ์มีประกอบอาชีพเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมไม่แพร่หลายเช่นเดียวกับในภาคอื่น บางฟาร์มอยู่ระหว่างการขอใบรับรองผลิตภัณฑ์สินค้าหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) มีน้อยรายที่เลี้ยงเป็นอาชีพเสริมในสวนผลไม้ และสวนยางพาราเพื่อช่วยผสมเกสรดอกไม้ผลในพื้นที่เกษตรแต่ไม่ได้ต้องการผลผลิตจากผึ้งเป็นหลักจะมีรังผึ้งวางในสวนจำนวนไม่มากเช่นเดียวกับการเลี้ยงชันโรงเพื่อช่วยผสมเกสรดอกไม้ผลแต่ไม่ได้ต้องการผลผลิตอย่างจริงจังต่างจากในภาคตะวันออก และภาคกลางที่นิยมนำรังชันโรงและรังผึ้งพันธุ์วางไว้ในสวนให้ช่วยผสมเกสรเมื่อถึงฤดูออกดอก ซึ่งให้ความสำคัญและจริงจังกับการจัดการรังของผึ้งพันธุ์และชันโรง (สมนึก บุญเกิด, 2551)

ขั้นตอนที่ 3 การถ่ายทอดความรู้ ดำเนินงาน 2 ลักษณะคือ

1. การถ่ายทอดความรู้โดยการฝึกอบรมให้กับเกษตรกร

การถ่ายทอดความรู้โดยการฝึกอบรมให้กับเกษตรกร มีการอภิปรายผลในประเด็นที่น่าสนใจ ดังนี้

1.1 ศึกษาปัญหาและความต้องการอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกร จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ผู้วิจัยจัดให้มีการสนทนากลุ่มที่ประกอบด้วยตัวแทนเกษตรกรผู้ทำเกษตรอินทรีย์และผู้ที่เกี่ยวข้องจำนวน 7 คน เพื่อกำหนดแนวทางในการสร้างโครงสร้างชุดฝึกอบรม ซึ่งกำหนดหัวข้อการสนทนา 3 ประเด็น คือ ปัญหาเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชในท้องถิ่น ความต้องการฝึกอบรม และระยะเวลาในการฝึกอบรม ผลจากการสนทนาพบว่าปัญหาเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชในท้องถิ่นมีดังนี้ 1) เกษตรกรขาดความรู้เกี่ยวกับแมลงและแมลงศัตรูพืชในท้องถิ่น ซึ่งแมลงบางชนิดเกษตรกรเคยพบเห็นแต่ไม่รู้ถึงวงจรชีวิตและความสำคัญ 2) เกษตรกรขาดความรู้เกี่ยวกับประโยชน์หรือโทษของแมลงในท้องถิ่นแต่ละชนิดอย่างแท้จริง 3) เกษตรกรไม่มีความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของแมลงแต่ละชนิด

กับสิ่งแวดล้อม 4) เกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจากหน่วยงานที่รับผิดชอบมาก่อนแล้วบางเรื่องไม่สามารถนำมาปฏิบัติเองได้ เช่นการเพาะขยายพันธุ์แตงเปียน หรือการเลี้ยงแมลงข้างปึกใส เพื่อช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืช หรือการเพาะขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มาซึ่งเกษตรกรยังคงต้องพึ่งหน่วยงานราชการที่รับผิดชอบอยู่ ส่วนความต้องการฝึกอบรม เกษตรกรต้องการอบรมเรื่องต่างๆ ดังนี้

- 1) ความรู้เรื่องแมลงและแมลงศัตรูพืชด้านชีววิทยา ทั้งในเรื่องรูปร่างลักษณะภายนอก วงจรชีวิต พฤติกรรม ประโยชน์หรือโทษของแมลงแต่ละชนิดที่สำคัญที่พบในท้องถิ่น
- 2) ความรู้พื้นฐานเรื่องการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารเคมี
- 3) ความรู้เรื่องวิธีการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารเคมีที่เกษตรกรสามารถปฏิบัติเองได้ง่ายๆ และนำไปใช้ได้จริง
- 4) ความรู้เรื่องวิธีการเลี้ยง แมลงที่มีประโยชน์ซึ่งเกษตรกรสามารถปฏิบัติเองได้ทั้งเป็นการลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มรายได้ด้วย และกำหนดระยะเวลาโดยใช้เวลาการฝึกอบรมประมาณ 18 ชั่วโมง ซึ่งทั้ง 4 เรื่องผู้วิจัยได้ปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับความรู้ของเกษตรกร ให้เข้าใจง่าย ยกตัวอย่างที่เกษตรกรพบเห็นได้เสมอๆ ตัวอย่างที่เกิดขึ้นใกล้ตัวเกษตรกร ส่วนในเรื่องที่ 4 เกษตรกรได้ขอให้จัดการให้ความรู้เรื่องการเลี้ยงหนอนนกและการเลี้ยงชันโรง เนื่องจากการเลี้ยงหนอนนก (เรียกชื่อตามความเข้าใจของเกษตรกร) จะนำความรู้ไปปฏิบัติจริงหลังจากการฝึกอบรมซึ่งจะเป็นการเพิ่มรายได้ให้ครอบครัว เกษตรกรบางคนสนใจเลี้ยงชันโรงซึ่งจะช่วยเพิ่มผลผลิตในพื้นที่เกษตรด้วย

โครงร่างชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี เกิดขึ้นได้จากเกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล ปัญหาคือเกษตรกรขาดความรู้ ความเข้าใจเรื่องความสำคัญเกี่ยวกับแมลงและแมลงศัตรูพืชในท้องถิ่น ดังนั้นความสำคัญและความจำเป็นในการแก้ไขปัญหาคือเกษตรกรควรได้รับการพัฒนาโดยการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มความรู้ ความเข้าใจเรื่องเกี่ยวกับ แมลงที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติทั้งที่มีประโยชน์และแมลงที่ก่อให้เกิดปัญหาตลอดจนความสัมพันธ์ของแมลงต่อสิ่งแวดล้อม ทักษะในการปฏิบัติต่อแมลงศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูพืช และการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่น ซึ่งการพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานีจะเป็นกระบวนการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีการพัฒนาอย่างยั่งยืน อีกทั้งยังมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาที่แท้จริง ซึ่งการดำเนินการครั้งนี้เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรชีวภาพที่มีฐานข้อมูลในเรื่องจำนวนชนิดพันธุ์และสถานภาพในปัจจุบันที่มีอยู่ในท้องถิ่นแล้ว มีความต้องศึกษาคุณประโยชน์และคุณค่าของทรัพยากรชีวภาพที่เป็นความรู้ที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผสมผสานให้เข้ากับภูมิปัญญาท้องถิ่นและส่วนที่สำคัญอีกประการคือการสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพและ การให้ความรู้ที่เกี่ยวกับวิธีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างถูกต้องและเหมาะสม หรือการฝึกอบรมส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่น (ฤทธิ์ วัฒนชัยยิ่งเจริญ, 2553) ดังนั้นการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในปัจจุบันจำเป็นต้องมีประชาชนในท้องถิ่น

เข้ามามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของตนด้วย ดังจะเห็นได้ว่ามีโครงการปลูกจิตสำนึกต่อสิ่งแวดล้อมของเยาวชนหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องกลุ่มต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมายและได้รับความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งแต่ละโครงการจะพบว่า มีขั้นตอนการดำเนินงานเป็นการถ่ายทอดความรู้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การฝึกอบรม การอบรมเชิงปฏิบัติการ การทำกิจกรรมเพิ่มทักษะ การทัศนศึกษา เป็นต้น (มูลนิธิเอสซีจี, 2551)

1.2 การพัฒนาและหาคุณภาพของชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในห้องถิ่นของเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี

การพัฒนาและหาคุณภาพของชุดฝึกอบรมฯ โดยการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของโครงสร้างชุดฝึกอบรมฯ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก-มากที่สุด ส่วนการประเมินความสอดคล้องของโครงสร้างชุดฝึกอบรมฯ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence : IOC) อยู่ระหว่าง 0.60- 1.00 ตลอดจนการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบก่อน-หลังการฝึกอบรมมีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดมุ่งหมายอยู่ระหว่าง 0.6-1.0 ค่าดัชนีความยากง่าย (P) ของข้อคำถาม มีค่าตั้งแต่ 0.43 - 0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อคำถาม มีค่าตั้งแต่ 0.20 - 0.47 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดก่อน - หลังของชุดฝึกอบรมทั้งฉบับมีค่า KR 20 = 0.67 ส่วนการประเมินแบบประเมินผลการจัดการฝึกอบรมเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับจำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.74 ดังนั้นแสดงว่าชุดฝึกอบรมมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายและได้ผลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของชุดฝึกอบรมที่กำหนดไว้ ซึ่งการพัฒนาชุดฝึกอบรมได้ดำเนินการตามขั้นตอนเช่นเดียว กับงานวิจัยพัฒนานวัตกรรมการสอนและฝึกอบรมเรื่องต่างๆ เช่นการพัฒนาชุดฝึกอบรมวิชาชีพการเกษตรสำหรับผู้ต้องขังเรือนจำชั่วคราวห้วยกล้อ จังหวัดชุมพร ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 9 คน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด การวิจัยสรุปไว้ว่า ผลการดำเนินการพัฒนาชุดฝึกอบรมวิชาชีพสำหรับผู้ต้องขัง มีความเหมาะสมที่เรือนจำต่าง ๆ ทั่วประเทศอาจจะนำไปประยุกต์ใช้เพื่อฝึกอบรมการเกษตรให้แก่ผู้ต้องขังตามกระบวนการและวิธีการที่กำหนดไว้ในชุดฝึกอบรมแต่ละชุดได้ (สุพจน์พรหมรักษ์, 2552)

1.3 การปฏิบัติการทดลองฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมฯ

ผลการปฏิบัติการทดลองฝึกอบรมดังนี้ 1) ผลการทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจของผู้เข้ารับการอบรมทุกคนมีคะแนนหลังการฝึกอบรมเพิ่มมากขึ้น โดยก่อนการฝึกอบรมมีคะแนนความรู้ความเข้าใจเฉลี่ยเท่ากับ 14.12 หลังอบรมมีคะแนนความรู้ ความเข้าใจเฉลี่ยเท่ากับ 26.52 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนวัดความรู้ ความเข้าใจ ก่อนและหลังการอบรม พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าชุดฝึกอบรมฯ ที่พัฒนาขึ้นมีผลทำให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้เกี่ยวกับแมลงในห้องถิ่นและการใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้น 2) ผลการทดสอบด้านทักษะ

พฤติกรรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม สังเกตโดยผู้ช่วยนักวิจัยจำนวน 3 คน พบว่า ผลการประเมินภาคปฏิบัติโดยภาพรวม มีความตั้งใจ กระตือรือร้น ทั้งในการปฏิบัติในแต่ละเนื้อหา การตั้งคำถามที่มีลักษณะใฝ่รู้ การตอบคำถาม ร่วมกิจกรรมกลุ่มตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดให้ การมีส่วนร่วมวิเคราะห์ปัญหาของแมลงศัตรูพืชที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น สามารถแสดงบทบาทหน้าที่ของตนเองในกลุ่มได้ถูกต้อง สามารถร่วมกันบอกถึงผลกระทบจากการใช้สารเคมีการเกษตรได้ สามารถร่วมกันเสนอแนวทางการอนุรักษ์ และการแก้ไขปัญหาแมลงทรัพยากรธรรมชาติและปัญหาที่เกิดจากแมลงศัตรูพืชได้ สามารถทำกับดักกาวเหนียว กับดักแสงไฟ กับดักแมลงวันทอง ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง มีพฤติกรรมมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ดี มีความสามารถในการแสดงความคิดเห็นตามขั้นตอนได้ สามารถจัดลำดับขั้นตอนการเลี้ยงหนอนนกและชันโรงได้

จากการสังเกต ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความกระตือรือร้นในการอบรมทั้งภาคทฤษฎีและฝึกปฏิบัติด้วยความตั้งใจเพื่อจะได้นำความรู้ไปใช้ในอาชีพของผู้เข้ารับการฝึกอบรมเองเนื่องจากโปรแกรมการฝึกอบรมเกิดจากความต้องการของเกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการวางแผน กำหนดเรื่องและกำหนดเวลาการอบรม จึงกล่าวได้ว่าชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นชุดฝึกอบรมที่ตรงตามความต้องการของผู้เข้าอบรม

4. ผลการประเมินการจัดการฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมฯ ที่พัฒนาขึ้น โดยการใช้แบบประเมินผลการจัดการฝึกอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี สอบถามจากกลุ่มทดลอง ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อการประเมิน 4 ด้านคือ ด้านบริบท ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต ผลการศึกษา พบว่า ทุกด้านของการประเมินมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ทำให้เชื่อมั่นว่าชุดฝึกอบรมฯ ที่ได้พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม สอดคล้องกับสภาพปัญหาความต้องการของเกษตรกร หรือผู้เข้ารับการอบรมจะนำไปสู่ความรู้เกี่ยวกับแมลงในท้องถิ่นและการนำไปใช้ประโยชน์ตลอดจนการอนุรักษ์ซึ่งจะก่อให้เกิดการพัฒนาการเกษตรที่ยั่งยืนต่อไป

2. การถ่ายทอดความรู้โดยจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ให้กับนักเรียน

การถ่ายทอดความรู้โดยจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้กับนักเรียน มีการอภิปรายผลในประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

2.1 การเรียบเรียงเนื้อหาภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “แมลง” ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยขั้นตอนที่ 1 และ 2 เรียบเรียงและจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 มีเนื้อหา 5 เรื่องประกอบด้วย 1) แมลงและอันดับของแมลง 2) รูปร่างของแมลง 3) ความสำคัญของแมลงในท้องถิ่น 4) แมลงในท้องถิ่น และ 5) การใช้ประโยชน์จากแมลงของคนในท้องถิ่น หลังจากเรียบเรียงเนื้อหาผู้วิจัยจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ขึ้น

ตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีการวางรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและ ภาพที่นำเสนอ อธิบายด้วยภาษาที่เข้าใจง่ายถูกต้องตรงตามคำศัพท์เฉพาะ (technical term) สื่อด้วยภาพที่ชัดเจนเหมาะสมกับนักเรียนประถมศึกษา และจัดทำด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเรื่องแมลงที่ถือว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีชีวิตและมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งแมลงที่พบอยู่ในธรรมชาติบางพวกจัดเป็นแมลงที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์และบางพวกจัดเป็นพวกที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อมนุษย์ ผลการศึกษาภาคสนามเป็นการสำรวจและตรวจสอบชนิดของแมลงในท้องถิ่นที่สามารถพบเห็นได้ ในช่วงแรกของการดำเนินงาน ผู้วิจัยได้สอบถามกับเด็กนักเรียนจำนวน 50 คนถึงชื่อและความสัมพันธ์ของแมลงบางชนิดที่มีต่อสิ่งแวดล้อมหรือแม้ แต่ประโยชน์หรือโทษต่อมนุษย์ที่นักเรียนควรจะรู้จัก ผลการสอบถามครั้งนั้นมีนักเรียนทราบรายละเอียดทั้งหมดของคำตอบที่ถูกต้องเพียงร้อยละ 37 ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปว่าถ้าไม่รู้จักโอกาสทำลายมิได้มากโดยเฉพาะแมลงที่มีประโยชน์ ทำให้ผู้วิจัยสนใจจัดทำสื่อให้ความรู้ในรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนซึ่งเป็นรูปแบบเข้าถึงได้ง่ายเนื่องจากในปัจจุบันหน่วยงานทางการศึกษาได้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนอยู่แล้วและเพื่อเป็นการปลูกฝังจิตสำนึกที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติประเภทแมลงในท้องถิ่น ดังที่นักวิชาการบางท่านกล่าวว่าการศึกษาคุณประโยชน์และคุณค่าของทรัพยากรชีวภาพที่เป็นความรู้ที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีจะต้องผสมผสานให้เข้ากับภูมิปัญญาท้องถิ่น และส่วนที่สำคัญอีกประการ คือการสร้างตระหนักรู้ถึงความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ เช่นการให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างถูกต้องและเหมาะสมหรือการฝึกอบรมส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่น (ฤทธิ์ วัฒนชัยยิ่งเจริญ, 2553; มุลนิธิเอสซีจี, 2551; ศรีนรา แม่เริาะ, 2550)

2.2 การประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “แมลง” ทรัพยากรธรรมชาติ ในท้องถิ่น โดยการประเมิน 1) ความเหมาะสมและความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน การประเมินความเหมาะสมได้ประเมิน 4 ด้านคือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านภาษาและตัวอักษร ด้านกราฟฟิกและพื้นหลัง การจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก- มากที่สุด ส่วนการประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60- 1.00 ซึ่งแสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีความเหมาะสมและความสอดคล้องเชิงเนื้อหาสามารถนำไปใช้ได้ 2) การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อได้ถูกตรวจสอบความตรงในเนื้อหาโดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60- 1.00

การหาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ และแบบทดสอบก่อน-หลังการเรียนตามขั้นตอนการพัฒนาสื่อการสอนและได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเชื่อว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง “แมลง” ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นมีคุณภาพเหมาะสมสำหรับใช้ประกอบการสอนในเนื้อหาวิชาชีววิทยาและวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องได้เช่นเดียวกับการพัฒนาสื่อที่เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ หลายๆ เล่มเช่นการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ป่าชายเลนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางฉาง จังหวัดนครศรีธรรมราช หรือการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “ระบบนิเวศห้วยทะเลจังหวัดระนอง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกะเปอร์วิทยา จังหวัดระนอง ที่ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือตามขั้นตอนการพัฒนาสื่อการสอนเมื่อนำไปใช้ทดลองทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (ณัฐพล วิเชียรเพชร, 2555; พานิชย์ โรจนธรรม, 2554)

2.3 การเผยแพร่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง “แมลง” ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น โดยให้ครูผู้รับผิดชอบสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เนื้อหาความหลากหลายทางชีวภาพเป็นผู้ใช้สอนนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 1 ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำนวน 15 คนและได้ประเมินความเหมาะสมในการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ไปใช้ประกอบการสอนของครู 3 ด้านคือ ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ การแสดงออกของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ การเห็นความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์ของการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ คือสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของแมลงที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น มีผลการประเมินความเหมาะสมในการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ไปใช้ประกอบการสอนของครูอยู่ในระดับปานกลาง - ระดับมาก นอกจากและจากการสังเกตของครูเมื่อนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ใช้นักเรียนพบว่า นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้นซึ่งเป็นข้อดีของการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (วัชระ แจ่มจำรัส, 2549) และพานิชย์ โรจนธรรม (2554) สสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางฉาง จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องป่าชายเลน มีความพึงพอใจเรื่องที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้นอยู่ในระดับมาก คล้ายกับผลสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะเรื่องที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น (สินีนาด อารีย์, 2556)

สรุปผลการวิจัย

1. การตรวจสอบชนิดของแมลงในพื้นที่เกษตรอินทรีย์และพื้นที่เกษตรเคมีในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดชุมพร และจังหวัดระนอง พบแมลง 12 อันดับ (order) 73 วงศ์ (family) 138 สกุล (genus) 175 ชนิด (species) เป็นแมลงในพื้นที่เกษตรอินทรีย์ 175 ชนิด ในพื้นที่เกษตรเคมี 43 ชนิด ชนิดที่พบได้ทั้ง 2 พื้นที่มี 43 ชนิดโดยเฉพาะในพื้นที่เกษตรอินทรีย์พบแมลงทุกอันดับ ส่วนอันดับ Dermaptera, Neuroptera, Odonata, Phasmida ไม่พบในพื้นที่เกษตรเคมี

2. จำแนกประเภทของแมลงทั้ง 175 ชนิดโดยยึดความสำคัญของแมลงเป็นหลักได้ 3 กลุ่มคือ 1) แมลงที่มีประโยชน์ต่อคนพบ 140 ชนิดจัดเป็น (1) มีนัยเป็นผู้ล่าเหยื่อที่เป็นแมลงขนาดเล็กกว่า 44 ชนิด (2) ช่วยผสมเกสรดอกไม้ 57 ชนิด (3) นำมาเป็นอาหารทั้งของคนและสัตว์เลี้ยง 25 ชนิด (4) เป็นดัชนีแสดงคุณภาพของดินและน้ำที่ดี 14 ชนิด 2) แมลงก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับผลผลิตหรือกับคนและสัตว์เลี้ยงพบ 123 ชนิด จัดเป็น (1) แมลงศัตรูพืช 100 ชนิด (2) แมลงก่อปัญหาเกี่ยวกับคนและสัตว์เลี้ยงซึ่งเป็นพาหะนำเชื้อโรคหรือกัดต่อยให้เกิดอาการเจ็บปวด 23 ชนิด และ 3) แมลงที่มีทั้งประโยชน์และก่อให้เกิดปัญหา 78 ชนิด

3. การใช้ประโยชน์จากแมลงของคนในท้องถิ่นพบ 13 ชนิดมี 2 รูปแบบคือ 1) เป็นอาหารทั้ง 13 ชนิด คือด้วงสาคร (*Rhynchophorus* sp.), มอดราข้าวสาลี (*Tenebrio molitor*), ด้วงวงมะพร้าว (*Rhynchophorus ferrugineus*), แมลงนูนหลวง (*Lepidiota stigma*), จักจั่น (*Dundubia intermerata*), มดแดง (*Oecophylla smaragdina*), ต่อ (*Vespa* sp.), ผึ้งพันธุ์ (*Apis* sp.), ชันโรง (*Tetragonula pegdeni*), แมลงเม่า (*Odontotermes* spp.), นางพญาปลวก (*Odontotermes* spp.), หนอนผีเสื้อต้นตาลทะเล (*Achaea janata*), จิ้งหรีด (*Gryllus bimaculata*) และ 2) ช่วยเพิ่มผลผลิตการเกษตรและเป็นอาชีพเสริมเพิ่มรายได้เช่น การย้ายรังมดแดง ย้ายรังต่อ นำไปไว้ในสวนไม้ผลเพื่อให้ช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืชในธรรมชาติ ส่วนผึ้งพันธุ์ ชันโรง จะเลี้ยงไว้ในสวนไม้ผลเพื่อให้ช่วยผสมเกสรดอกไม้ผลและเลี้ยงเป็นอาชีพเสริมเพิ่มรายได้

4. ชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่พัฒนาขึ้นจากปัญหาเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชและความต้องการของเกษตรกรผู้ทำเกษตรอินทรีย์ประกอบด้วย 5 เรื่องคือ 1) ความรู้เกี่ยวกับแมลงในท้องถิ่น 2) การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี 3) การกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้กับดัก 4) การเลี้ยงชันโรง 5) การเลี้ยงหนอนนก เมื่อนำมาใช้ฝึกอบรมกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 33 คนพบว่าทุกคนมีคะแนนวัดความรู้ ความเข้าใจหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกอบรมพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่าชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นของเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่สร้างขึ้นทำให้เกษตรกรผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้

ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากแมลงในท้องถิ่นเพิ่มขึ้น และผลการประเมินการจัดการฝักออบรมผู้เข้าฝักออบรมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

5. การจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง “แมลง” ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น จากข้อมูลการวิจัยขั้นตอนที่ 1 และ 2 ประกอบด้วย 5 เรื่องคือ 1) แมลงและอันดับของแมลง 2) รูปร่างของแมลง 3) ความสำคัญของแมลงในท้องถิ่น 4) แมลงในท้องถิ่น 5) การใช้ประโยชน์จากแมลงของคนในท้องถิ่น ได้รับการประเมินความเหมาะสมในการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ใช้ประกอบการสอนของครูในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. แมลงบางชนิดในธรรมชาติที่พบเห็นได้ยากมีความสำคัญในระบบนิเวศหรือมีประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมกับคนในท้องถิ่น เช่น ตัวงูเสื่อ ควรมีการศึกษารายละเอียดของแมลงชนิดนั้นๆ เพื่อหาแนวทางอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไป

2. สร้างและพัฒนาชุดฝักออบรมหรือสื่อประเภทอื่น ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับแมลงในท้องถิ่นที่มีประโยชน์ในรูปแบบอื่นๆ เพื่อฝักออบรมให้เกษตรกรและผู้สนใจให้เกิดประโยชน์เป็นรูปธรรม

3. สร้างและพัฒนาสื่อประเภทอื่น ในเนื้อหาเกี่ยวกับแมลงในท้องถิ่นเพื่อใช้กับเยาวชนทุกระดับเป็นการปลูกจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นแมลงในท้องถิ่น

4. เนื่องจากชุดฝักออบรมและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 2 เรื่องที่สร้างขึ้นได้ใช้ในเชิงเผยแพร่ผลการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 และ 2 ของงานวิจัยกับคนเพียงกลุ่มเดียวดังนั้นควรจะได้นำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับเกษตรกรและนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ด้วย