



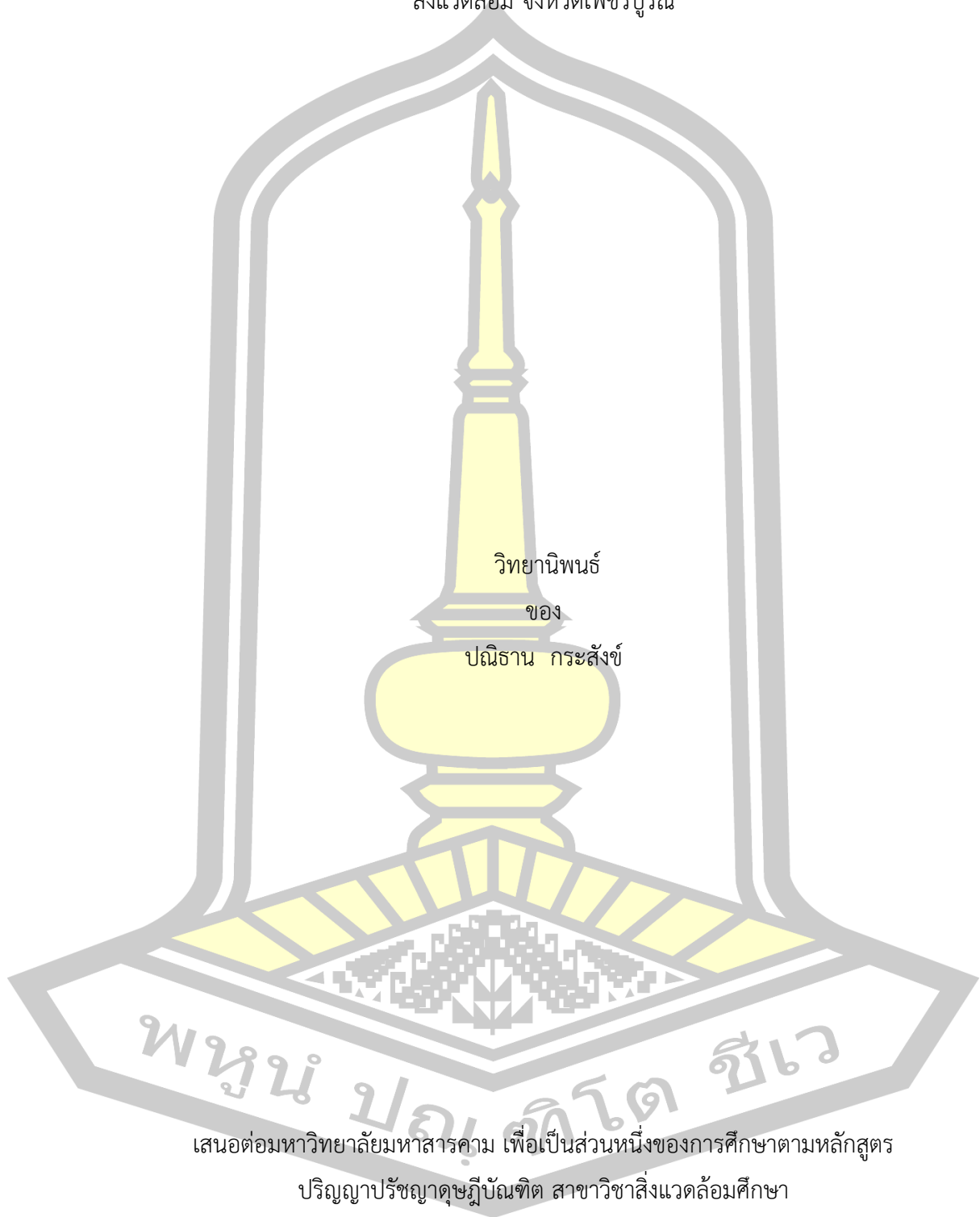
รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพ และ  
สิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

วิทยานิพนธ์  
ของ  
ปณิธาน กระสังข์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา  
พฤศจิกายน 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพ และ  
สิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์



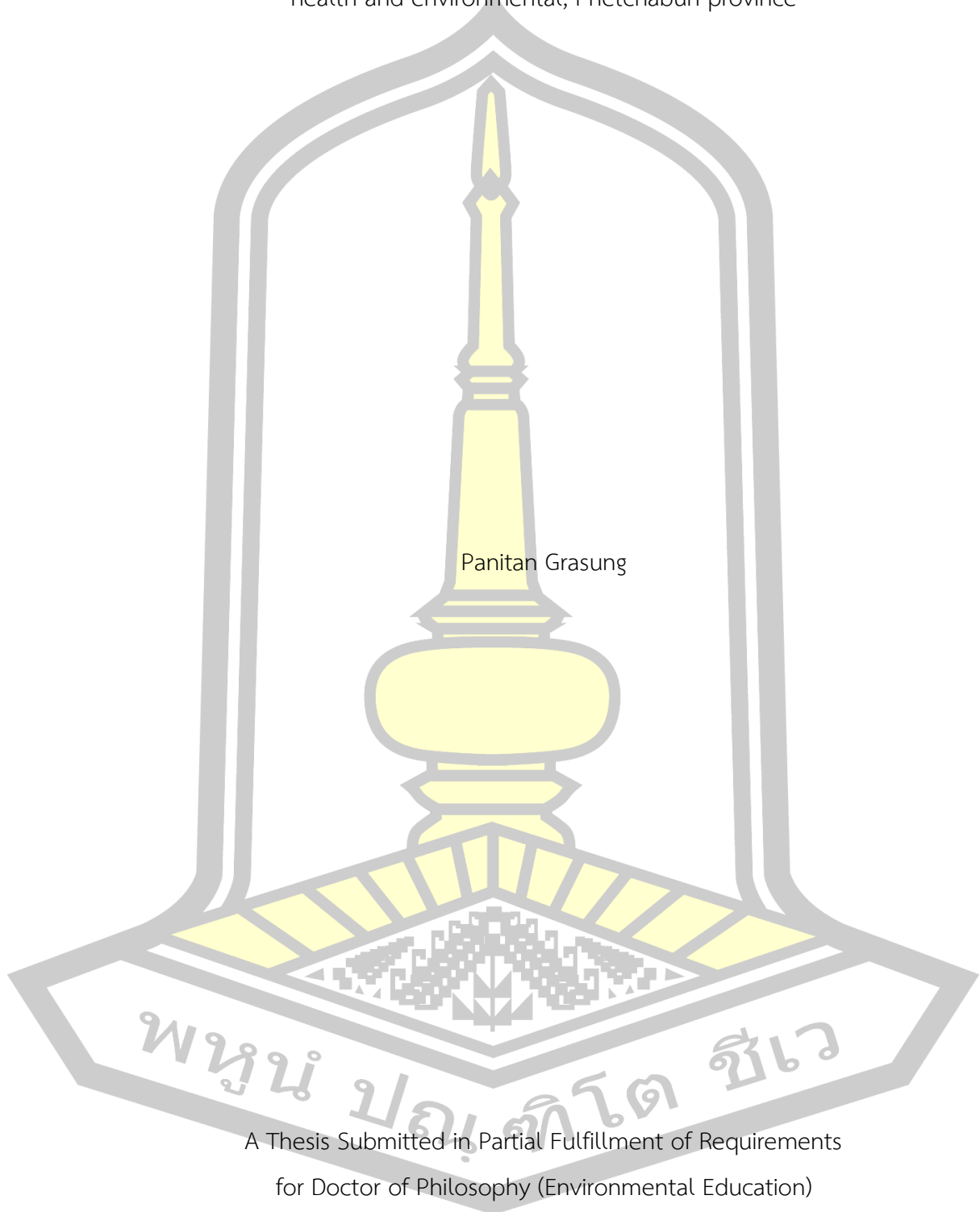
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

พฤษภาคม 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Model of pesticide reducing for sugarcane agriculture to reduce the impact on the health and environmental, Phetchabun province



Panitan Grasung

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for Doctor of Philosophy (Environmental Education)

November 2019

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายปณิธาน กระจ่าง  
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา  
สิ่งแวดล้อมศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. อติศักดิ์ สิงห์สีโว )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. จุไรรัตน์ คุรุโคตร )

กรรมการ

(ผศ. ดร. นันทิพย์ คำแร่ )

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. ชัยฉัฐ จันทร์สมุด )

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(รศ. ดร. อติศักดิ์ สิงห์สีโว )

คณบดีคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์		
ผู้วิจัย	ปณิธาน กระสังข์		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุไรรัตน์ คุรุโคตร		
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	สาขาวิชา	สิ่งแวดล้อมศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2562

### บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนานี้ (Research and Development) มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 1 จำนวน 341 คน สุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic random Sampling) ระยะที่ 2 กลุ่มตัวอย่างพัฒนารูปแบบ จำนวน 17 คน ได้มาโดยสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ระยะที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองรูปแบบ จำนวน 36 คน ได้มาโดยใช้หลักทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability Sampling) สุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสัมภาษณ์ แบบทดสอบความรู้ แบบสอบถาม เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร และเครื่องมือเก็บตัวอย่างดิน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequencies) ร้อยละ (Percent) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และสถิติ Paired Samples t – test, สถิติ F-test (Two - way MANOVA)

ผลการวิจัย พบว่า ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยส่วนใหญ่มีระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย จำนวน 147 คน คิดเป็นร้อยละ 40.30 ปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปนเปื้อนในดินแปลงอ้อยของเกษตรกรพบมากที่สุดคือ Organophosphate Group 72.15 Mg/kg มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับน้อย (mean=6.63, S.D = 0.20) เจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับมาก (mean=4.05, S.D=0.78) และพฤติกรรมการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ในระดับปฏิบัติถูกต้องมากที่สุด (mean=4.34, S.D. = 0.63) รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมประยุกต์ใช้เทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

(Delphi Technique) ประกอบด้วย 1) กระบวนการกลุ่ม 2) การใช้การสรรสร้างความรู้ 3) ใช้การร่วมแรงร่วมใจ ประเมินคุณภาพรูปแบบอยู่ในระดับมาก (mean= 4.14, S.D=0.35) หลังทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยส่วนใหญ่มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับเสี่ยงจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ซึ่งลดลง และไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชปนเปื้อนในแปลงดินปลูกอ้อยของเกษตรกร หลังทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และปัจจัยด้านอายุ รายได้ที่แตกต่างกันมีความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการอบรมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีความรู้ เจตคติที่ดี เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ ควรนำไปขยายต่อให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ และนำไปเป็นนโยบายสู่การปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจะลดการใช้สารสารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่งผลให้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดลดลง สารเคมีปนเปื้อนในดินลดลงเกิดความยั่งยืนได้

คำสำคัญ : เกษตรกร, สิ่งแวดล้อม, สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

<b>TITLE</b>	Model of pesticide reducing for sugarcane agriculture to reduce the impact on the health and environmental, Phetchabun province		
<b>AUTHOR</b>	Panitan Grasung		
<b>ADVISORS</b>	Assistant Professor Jurairat kurukodt , Ph.D.		
<b>DEGREE</b>	Doctor of Philosophy	<b>MAJOR</b>	Environmental Education
<b>UNIVERSITY</b>	Maharakham University	<b>YEAR</b>	2019

### ABSTRACT

Research and Development aims to Pesticide use patterns of sugarcane growers in order to reduce health and environmental impacts. The application of the Delphi Technique, The sample consisted of 341 students in Phase 1 study systematic random Sampling. Phase 2 the sample group developed the model, consisting of 17 people acquired at random easily. Phase 3 the sample group used in the experiment was 36 people randomly chosen by using Probability Sampling, Multi-Stage Random Sampling. The research instruments were interview form, knowledge test, questionnaires, analytical tools, choline esters in farmer blood. And soil sampling tools. The statistics used in data analysis are Frequencies, Percent, Mean, Standard Deviation and Paired Samples t - test. F-test (Two - way MANOVA)

The research found that before developing the pesticide usage model of sugarcane farmers to reduce their impact on health and the environment Most of the sugarcane farmers have unsafe levels of choline in the blood, amount 147 persons, representing 40.30 Percent. The amount of pesticide contaminated in the soil of sugarcane plots of the farmers was the most found Organophosphate Group 72.15 Mg/kg. There is a moderate level of knowledge about pesticides (mean= 6.63, S.D = 0.20). The attitude about the use of pesticides was at a high level (mean=4.05, S.D=0.78) and behavior to prevent oneself from using pesticides of farmers At the most correct level (mean=4.34, S.D = 0.63). The results of the development of pesticide use

patterns of sugarcane growers in order to reduce the impact on health and the environment, apply the Delphi Technique to consist of 1) Group Process / Group Activity / Group Dynamic 2) Cooperative Learning 3) Constructivist. Assessing model quality at a high level (Mean = 4.14, S.D=0.35). After using the pesticide use model of sugarcane farmers to reduce their impact on health and the environment. Most sugarcane farmers have risk levels of Choline esters in the blood at the risk level of 18 people, representing 50% which is reduced and no chemical pesticide was found in the sugarcane plot of the farmers. Sugarcane growers have an average score of knowledge, attitude and behavior in protecting themselves from the use of pesticides higher than before the trial of the use of pesticide use patterns of sugarcane farmers in order to reduce the effects. For health and the environment Differences were statistically significant at the .01 level. And the age factor Differences in income, knowledge, attitude and practice in protecting oneself from pesticide use were not different.

Suggestion The model of pesticide use of sugarcane growers in order to reduce their impact on health and the environment by using a participatory workshop process of sugarcane growers. Sugarcane farmers have knowledge, good attitudes and can change behavior. Should be extended to cover all areas And being implemented as a continuous policy to reduce the use of pesticides resulting in decreased levels of choline esters in the blood Chemical contamination in the soil can be reduced to be sustainable.

Keyword : Famer, Environmental, Pesticide

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ



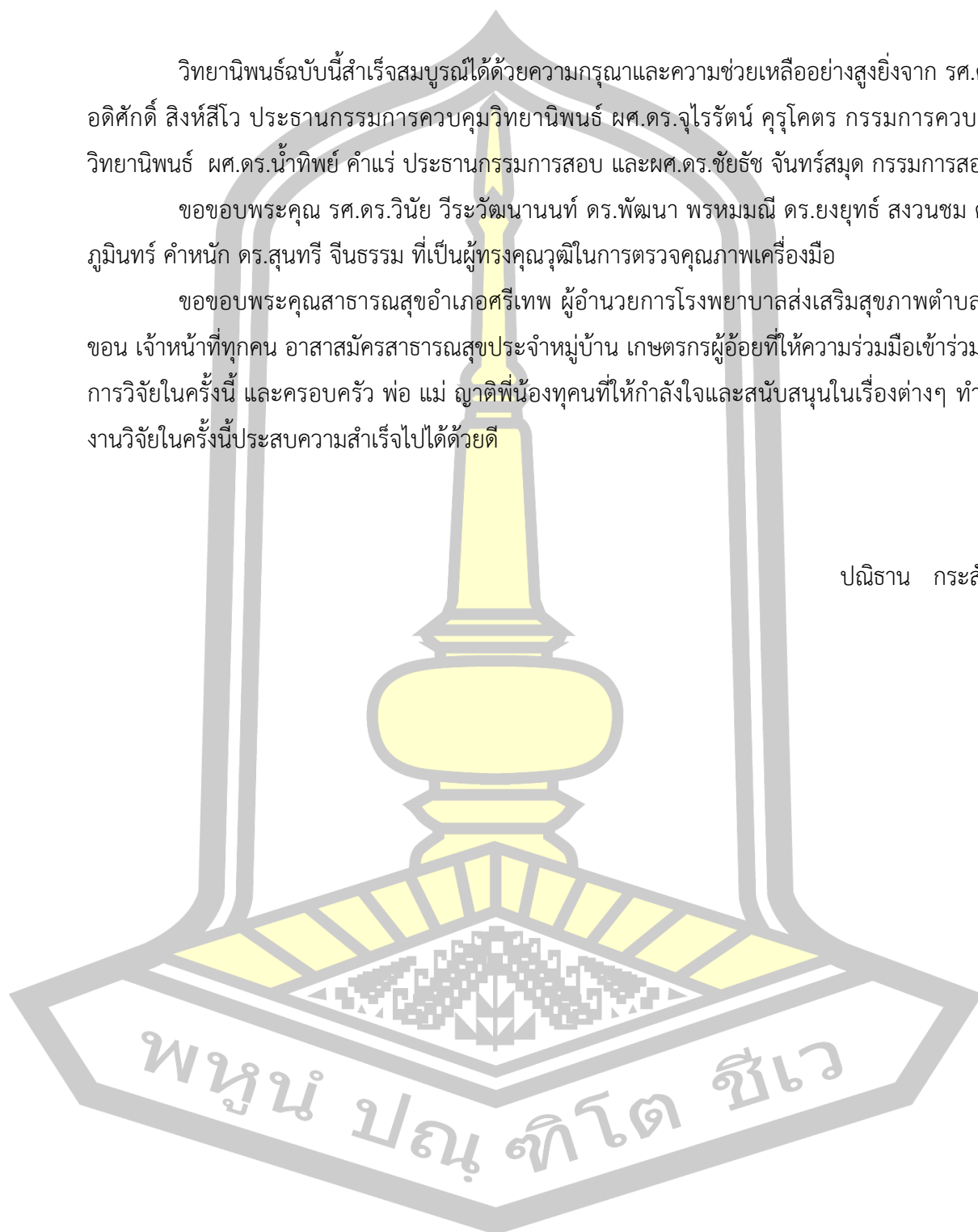
## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก รศ.ดร. อดิศักดิ์ สิงห์สีโว ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.จุไรรัตน์ คุรุโคตร กรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.น้ำทิพย์ คำแร่ ประธานกรรมการสอบ และผศ.ดร.ชัยธัช จันทร์สมุด กรรมการสอบ

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.วินัย วีระพัฒนานันท์ ดร.พัฒนา พรหมมณี ดร.ยงยุทธ์ สงวนชม ดร. ภูมินทร์ คำหนัก ดร.สุนทรี จินธรรม ที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจคุณภาพเครื่องมือ

ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์สุวิมลศรีเทพ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลวัง ขอน เจ้าหน้าที่ทุกคน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน เกษตรกรผู้ช่วยที่ให้ความร่วมมือเข้าร่วมใน การวิจัยในครั้งนี้ และครอบครัว พ่อ แม่ ญาติพี่น้องทุกคนที่ให้อาใจและสนับสนุนในเรื่องต่างๆ ทำให้ งานวิจัยในครั้งนี้ประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี

ปณิธาน กระสังข์



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ภูมิหลัง.....	1
1.2 ความมุ่งหมายของการศึกษา.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 ความสำคัญของงานวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
1.8 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	11
บทที่ 2 ปรัชญาเอกสารข้อมูล.....	14
2.1 บริบทพื้นที่ศึกษา.....	14
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช.....	16
2.3 แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique).....	55
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบและการพัฒนารูปแบบ.....	64
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา.....	68

2.6 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการมีส่วนร่วม.....	72
2.7 แนวคิดเกี่ยวกับความรู้.....	101
2.8 แนวคิดเกี่ยวกับเจตคติ.....	105
2.9 แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม.....	109
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	112
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	118
3.1 รูปแบบการวิจัย.....	118
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	119
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	122
3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	122
3.5 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	130
3.6 การเก็บและรวบรวมข้อมูล.....	134
3.7 การตรวจสอบข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล.....	139
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	144
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	144
4.2 ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	145
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	196
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	196
5.2 สรุปผลการวิจัย.....	199
5.3 อภิปรายผล.....	206
5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัย.....	220
บรรณานุกรม.....	222
ประวัติผู้เขียน.....	231

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเอนไซม์.....	52
ตาราง 2 แสดงจำนวนผู้เชี่ยวชาญบอกการเปลี่ยนแปลงของความคลาดเคลื่อน.....	59
ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การตรวจสอบฉันทามติของข้อความที่เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยมาตราประมาณค่า 5 ระดับแตกต่างกัน 4 ลักษณะ .....	61
ตาราง 4 แสดงจำนวนกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับตำบล.....	120
ตาราง 5 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละ ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบ ต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์.....	145
ตาราง 6 แสดงผลการวิเคราะห์สารเคมีตกค้างในแปลงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนา รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและ สิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์.....	145
ตาราง 7 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม ปัจจัยส่วนบุคคล ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอสครีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์.....	146
ตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์ จำนวน ร้อยละ ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอสครีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์.....	147
ตาราง 9 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เฉลี่ยรายข้อด้านความรู้การใช้สารเคมี กำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์.....	149
ตาราง 10 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เฉลี่ยรายข้อปัจจัยด้านเจตคติ เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัด ศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ ...	151
ตาราง 11 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับเจตคติเกี่ยวกับ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์.....	152

ตาราง 12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยรายข้อปัจจัยด้านพฤติกรรมการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ .....	153
ตาราง 13 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน ร้อยละ ด้านพฤติกรรมการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์.....	154
ตาราง 14 แสดงผลการวิเคราะห์การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2 .....	157
ตาราง 15 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2.....	160
ตาราง 16 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละ การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2.....	161
ตาราง 17 แสดงผลการวิเคราะห์การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 3 .....	161
ตาราง 18 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 3.....	165
ตาราง 19 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละ การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 3.....	165
ตาราง 20 แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ.....	175
ตาราง 21 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน .....	178
ตาราง 22 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม ปัจจัยส่วนบุคคลของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์.....	183
ตาราง 23 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับเอ็นไซม์โคลิโนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม.....	185
ตาราง 24 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม.....	186

ตาราง 25 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านความรู้เกี่ยวกับ  
 สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้  
 ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ..... 187

ตาราง 26 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเจตคติต่อการใช้  
 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัด  
 ศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ..... 190

ตาราง 27 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านพฤติกรรมกรมการ  
 ปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการ  
 ทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพ  
 และสิ่งแวดล้อม ..... 192

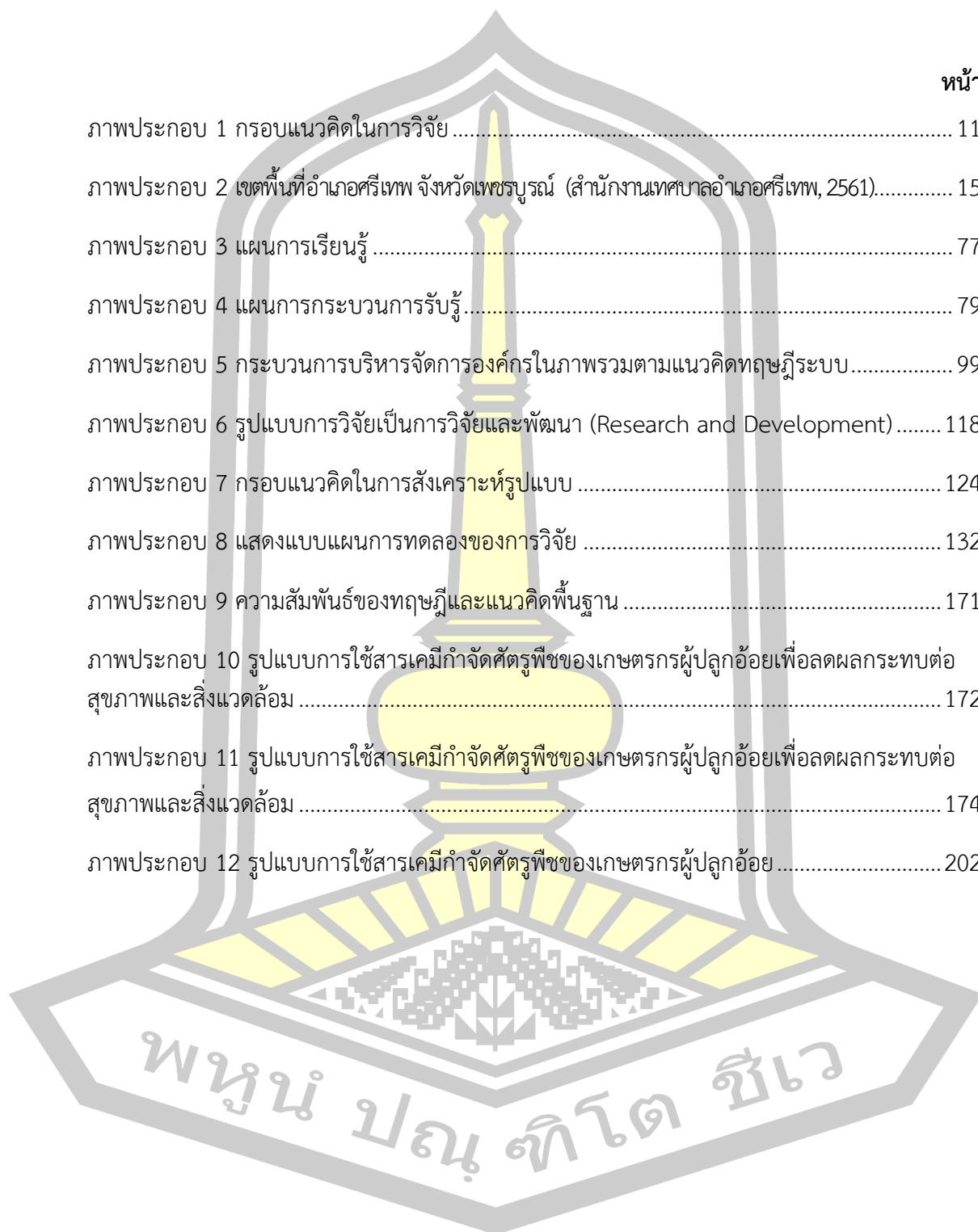
ตาราง 28 แสดงผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมกรมการปฏิบัติในการป้องกัน  
 ตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบ  
 การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม . 194

ตาราง 29 แสดงผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ รายได้ กับความรู้ เจตคติ และ  
 พฤติกรรมกรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัด  
 ศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ..... 195



## สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	11
ภาพประกอบ 2 เขตพื้นที่อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ (สำนักงานเทศบาลอำเภอศรีเทพ, 2561).....	15
ภาพประกอบ 3 แผนการเรียนรู้ .....	77
ภาพประกอบ 4 แผนการกระบวนการรับรู้.....	79
ภาพประกอบ 5 กระบวนการบริหารจัดการองค์กรในภาพรวมตามแนวคิดทฤษฎีระบบ .....	99
ภาพประกอบ 6 รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development).....	118
ภาพประกอบ 7 กรอบแนวคิดในการสังเคราะห์รูปแบบ .....	124
ภาพประกอบ 8 แสดงแบบแผนการทดลองของการวิจัย .....	132
ภาพประกอบ 9 ความสัมพันธ์ของทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน .....	171
ภาพประกอบ 10 รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อ สุขภาพและสิ่งแวดล้อม .....	172
ภาพประกอบ 11 รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อ สุขภาพและสิ่งแวดล้อม .....	174
ภาพประกอบ 12 รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย .....	202



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ภูมิหลัง

พัฒนาการของโลกได้เกิดขึ้นอย่างสลับซับซ้อนมากขึ้น “มนุษย์” สร้างระบบสังคม เศรษฐกิจและการเมือง จนกลายเป็นระบบของโลกที่เรารู้จักกันในปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการตั้งถิ่นฐานชุมชนเกษตรที่เริ่มขึ้นครั้งแรกในราว 10,000 ปีก่อนคริสตกาล เป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดระบบการจัดการ และสร้างอาหารของการบริโภคทำให้เกิดการค้าขายการผลิต และอำนาจทางการเมือง โดยมีความพยายามสนองต่อความต้องการของมนุษย์โดยวิธีการต่างๆ ระยะเวลาต่อมาเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคมที่พัฒนาอย่างก้าวกระโดด ทำให้เกิดกระบวนการผลิตสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ โดยพึ่งพาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในภาคเกษตรกรรมก็เช่นเดียวกันมีความต้องการเพิ่มผลผลิตอาหารเพื่อตอบสนองความต้องการอาหารของมนุษย์ที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดการแข่งขันทางเศรษฐกิจสูงขึ้น ภาคการเกษตรจึงได้นำสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อให้ผลิตผลเจริญเติบโต แข็งแรงสมบูรณ์ ดึงดูดการบริโภค ไม่มีร่องรอยของการกัดแทะของสัตว์และแมลง เกษตรกรจึงมีการนำสารเคมีกำจัดศัตรูพืชใช้ในการกระบวนการผลิตอย่างแพร่หลาย (วินัย วิระวัฒนานนท์, 2532)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ทำการเกษตรกรรมกันมาตั้งแต่สมัยบรรพบุรุษ เนื่องด้วยสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก ประชาชนส่วนใหญ่จึงมีอาชีพเกษตรกรรม เกษตรกรมีการนิยมใช้สารกำจัดศัตรูพืชกันอย่างแพร่หลาย ส่งผลให้กิจกรรมทางเกษตรกรรมของไทยได้ผนวกการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไปในทุกขั้นตอน อันเป็นวัฏจักรทางการเกษตรแบบสารเคมี ทำให้เกษตรกรมีความเข้าใจว่าการใช้สารเคมีจะช่วยเพิ่มผลผลิตทางเกษตรได้ (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) ซึ่งสถานการณ์การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย จากข้อมูลการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 ถึง 2560 พบว่า ประเทศไทยมีปริมาณการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Herbicide) จากต่างประเทศเฉลี่ย 512,191 กิโลกรัมต่อปี หรือ สารกำจัดแมลง (Insecticide) เฉลี่ย 64,494 กิโลกรัมต่อปี สารป้องกันและกำจัดโรคพืช (Fungicide) เฉลี่ย 54,914 กิโลกรัมต่อปี เนื่องมาจากประเทศไทยยังไม่สามารถที่จะผลิตสารออกฤทธิ์ได้ จึงเป็นการนำเข้ามาเพื่อกระจายภายในประเทศหรือมีการผสมสารอื่นๆ แล้วจึงกระจายต่อไป (สมหมาย แจ่มกระจ่าง, 2551)

จังหวัดเพชรบูรณ์มีเขตพื้นที่การปกครองทั้งสิ้น 11 อำเภอ มีเนื้อที่ทั้งหมด 7,917,760 ไร่ เป็นพื้นที่เกษตรกรรมประมาณ 3,199,759 ไร่ มีครัวเรือนที่เป็นเกษตรกร 199,533 หลังคาเรือน หรือเกษตรกรจำนวน 698,132 คน มีการทำการเกษตรแบบเชิงเดี่ยวที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้งจังหวัด และอำเภอที่มีการปลูกพืชไร่ ประเภทอ้อย มีจำนวน 4 อำเภอ ที่มีข้อมูลการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย คือ อำเภอวิเชียรบุรี จำนวน 3,169 ราย จำนวนไร่อ้อย 81,918 ไร่ อำเภอศรีเทพ จำนวน 3,187 ราย จำนวนไร่อ้อย 68,190 ไร่ อำเภอบึงสามพัน จำนวน 1,249 ราย จำนวนไร่อ้อย 29,032 ไร่ และอำเภอหนองไผ่ จำนวน 552 ราย จำนวนไร่อ้อย 11,695 ไร่ (ข้อมูลการขึ้น



ทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย จังหวัดเพชรบูรณ์, 2560) พืชที่ปลูกมีทั้งข้าว พืชสวนและพืชไร่ หากแต่พืชที่เกษตรกรปลูกแล้วมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณมาก และใช้ในปริมาณความเข้มข้นสูงเป็นหลัก คือ อ้อย (สมหมาย แจ่มกระจ่าง, 2551)

อำเภอศรีเทพ เป็นอำเภอหนึ่งของจังหวัดเพชรบูรณ์ที่ประชาชนมีอาชีพทางการเกษตรเป็นหลัก พืชเกษตรที่ปลูกมาก ได้แก่ อ้อย ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ทุกชนิดใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นหลักตั้งแต่เริ่มลงมือเพาะปลูก สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรนำมาใช้ในกระบวนการผลิตทางการเกษตรในอำเภอศรีเทพ ส่วนใหญ่ร้อยละ 90 เป็นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่ม กลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต (Organophosphate) คาร์บาเมท (Carbamate) สารนีโอ- นิโคตินอยด์ (Neonicotinoid) ประเภทดูดซึม สารเคมีประเภทนี้มีคุณสมบัติพิเศษสามารถดูดซึมผ่านเข้าไปในต้นพืชได้ทำให้สามารถทำลายแมลงที่มากัดกินพืชที่มีการฉีดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแล้วตาย จากข้อมูลการรายงานการเฝ้าระวังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สำนักงานสาธารณสุขอำเภอศรีเทพ ปี 2560 โดยตรวจระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 703 ราย พบว่า เกษตรกรมีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับเสี่ยง 438 ราย ไม่ปลอดภัย 102 ราย (สำนักงานสาธารณสุขอำเภอศรีเทพ, 2560) จากข้อมูลข้างต้นเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากคือ อำเภอศรีเทพ และข้อมูลการเฝ้าระวังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย พบว่ามีเกษตรกรมีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับเสี่ยง จำนวนมากกว่าพื้นที่อื่น

ปัญหาที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ผลกระทบด้านสุขภาพ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ผลกระทบที่เป็นพิษเฉียบพลัน เกษตรกรจะมีอาการทันทีหลังจากสัมผัสสารเคมี ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ ท้องร่วง หายใจติดขัด ตาพร่ามัว และผลกระทบที่เป็นพิษเรื้อรัง เกิดจากพิษสะสมที่ก่อให้เกิดโรคและปัญหา ได้แก่ มะเร็ง เบาหวาน อัมพฤกษ์ อัมพาต โรคผิวหนัง การเป็นหมัน การพิการของทารกแรกเกิด หรือการเสื่อมสภาพทางเพศ (กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2559) ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดปัญหาความเสียหายต่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในระบบนิเวศ ได้แก่ ดินเสื่อมคุณภาพ การลดลงของพืชคลุมดิน อากาศเป็นพิษ และแหล่งน้ำมีการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะส่งผลให้สัตว์น้ำตายเกิดความเสียหายต่อระบบนิเวศ (ประเวศ วะสี, 2547)

แนวทางการแก้ปัญหาที่เกษตรกรที่จะให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จะต้องส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจ มีความตระหนักมีทักษะในการใช้ที่ถูกต้อง ค่านิยมที่ถูกต้องทางการเกษตร ตระหนักถึงผลกระทบที่มีผลต่อสุขภาพ โดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมให้เสียสมดุล (อดิศักดิ์ สิงห์สีโว, 2554) ซึ่งในพื้นที่อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ ยังไม่พบการแก้ปัญหาการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เป็นรูปธรรม การดำเนินการจะเป็นการให้ความรู้โดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่มีบทบาทในการส่งเสริมให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และไม่มีการติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกษตรกรยังปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง ผลการเฝ้าระวังและมีการตรวจระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรประจำปีที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า การตรวจระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรอยู่ในระดับเสี่ยงจำนวนมาก (สำนักงานสาธารณสุขอำเภอศรีเทพ, 2560) การจะแก้ปัญหาให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้จำเป็นต้องหาวิธีการรูปแบบที่เน้น

การมีส่วนร่วม จากการรวบรวมองค์ความรู้ผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเป็นการรวบรวมองค์ความรู้ และประสบการณ์จากภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ภาครัฐ ภาคเกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ภาคอุตสาหกรรม และส่วนของผู้จำหน่ายสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ พัฒนาเป็นรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่เหมาะสมในการนำมาปฏิบัติใช้ในภาคเกษตรกรที่ปลูกอ้อย แล้วสรุปวิเคราะห์ สังเคราะห์ และได้รูปแบบที่เหมาะสม นำไปใช้อย่างเป็นรูปธรรม ก็จะนำไปสู่การลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างยั่งยืนได้ ส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยลดผลกระทบที่จะเกิดต่อสุขภาพ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืนได้ (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2548)

สถานการณ์และข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญของปัญหาการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาสุขภาพของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดิน เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร และสารเคมีตกค้างในแปลงดินของเกษตรกรที่ปลูกอ้อย และเป็นข้อมูลในการพัฒนารูปแบบเพื่อลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย เพื่อนำไปสู่การดำเนินการตามรูปแบบที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ในการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่งผลให้เกิดความปลอดภัยต่อสุขภาพของเกษตรกร และสิ่งแวดล้อมที่ดีปลอดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชปนเปื้อนในดิน

จากสถานการณ์ปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยใช้เทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique) นำมาปรับใช้เพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสุขภาพของเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม เป็นการป้องกันและแก้ไขปัญหาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการผลิต และแนวทางการแก้ไขและวิธีการที่เหมาะสม โดยให้เกษตรกรในชุมชนเกิดการเรียนรู้ และตระหนักถึงปัญหาต่างๆ ที่สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น อันจะนำไปสู่การลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างยั่งยืน ส่งผลให้เกษตรกรมีสุขภาพที่ดี และสิ่งแวดล้อมที่ดีต่อการดำรงชีวิตอย่างยั่งยืนต่อไป

## 1.2 ความมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์
2. เพื่อศึกษาระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์
3. เพื่อศึกษาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์



1.3.5 เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่มีปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ รายได้ ที่แตกต่างกัน มีความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินรูปแบบการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แตกต่างกัน

#### 1.4 ความสำคัญของงานวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ทั้งการวิจัยเชิงคุณภาพ และการวิจัยเชิงปริมาณ (Qualitative and Quantitative) ซึ่งใช้การวิจัยเชิงคุณภาพเป็นตัวนำ เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม นำมาปรับใช้เพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสุขภาพของเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม เป็นการป้องกันและแก้ไขปัญหาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการผลิต และแนวทางการแก้ไขและวิธีการที่เหมาะสม โดยให้เกษตรกรในชุมชน เกิดการเรียนรู้ และตระหนักถึงปัญหาต่างๆ ที่สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น อันจะนำไปสู่การลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างยั่งยืน ส่งผลให้เกษตรกรมีสุขภาพที่ดี และสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตอย่างยั่งยืนต่อไป

#### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

##### 1.5.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.5.1.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

1.5.1.2 แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique)

1.5.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ

1.5.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา (Environment Education)

1.5.1.5 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการมีส่วนร่วม

1.5.1.6 แนวคิดเกี่ยวกับความรู้

1.5.1.7 แนวคิดเกี่ยวกับเจตคติ

1.5.1.8 แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม

1.5.1.9 ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

1.5.1.10 สารเคมีตกค้างในดิน

##### 1.5.2 ขอบเขตด้านประชากรในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยศึกษารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เป็นเกษตรกรที่มีชื่อขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย และมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3,187 คน (ข้อมูลการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์, 2560)

### 1.5.2.1 ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

การวิจัยนี้ผู้วิจัยกำหนดกระบวนการวิจัยแบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้

1) ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ประกอบด้วยศึกษาระดับเอนไซม์โคสโมเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย (ข้อมูลคัดกรองสุขภาพตรวจระดับเอนไซม์โคสโมเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย สำนักงานสาธารณสุขอำเภอศรีเทพ, 2560) ศึกษาระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย (ข้อมูลตรวจสารเคมีปนเปื้อนในดิน สำนักงานเกษตรอำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์, 2560) ศึกษาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ กำหนดสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของเครซีและมอร์แกน (Krejcie, R. V. & Morgan, 1970) ได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 341 คน ผู้วิจัยสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ทฤษฎีหลักความน่าจะเป็น (Probability Sampling) สุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic random Sampling) กำหนดสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับตำบล และหมู่บ้าน

2) ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพัฒนารูปแบบการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

เพื่อใช้ในขั้นตอนการรวบรวมความคิดเห็น (Delphi Technique) นำมาสร้างและพัฒนาเป็นรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ในอำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ และกรอบการดำเนินงานในด้านการให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเป็นภารกิจของกระทรวงสาธารณสุข หน่วยงานของกระทรวงสาธารณสุขในระดับภูมิภาคที่กำกับดูแลในเรื่องนี้ คือ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ทรงคุณวุฒิที่ปฏิบัติงานด้านนี้จากสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดเพชรบูรณ์และหน่วยงานในสังกัดในระดับอำเภอ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ประกอบไปด้วย เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ตำบลละ 1 คน จำนวน 7 ตำบล สุ่มตำบลละ 1 จำนวน 7 คน นายกษมาคมชาวไร่อ้อย จำนวน 1 คน ตัวแทนจำหน่ายสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 1 คน และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรมโรงงานน้ำตาล ผู้จัดการโรงงานน้ำตาล จำนวน 1 คน เพื่อให้ได้จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิที่มีจำนวนมากพอสำหรับการดำเนินการรวบรวมความคิดเห็นและการเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ดีของการวิจัย จากผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นบุคลากรในกลุ่มงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการให้ความรู้ด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแก่ประชาชนวัยทำงาน ได้แก่ กลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภค กลุ่มงานควบคุมโรคและกลุ่มงานสร้างเสริมสุขภาพของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 กลุ่มงาน และสำนักงานสาธารณสุขอำเภอซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดของสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดเพชรบูรณ์ 11 อำเภอ (ได้แก่ อำเภอเมือง น้ำ

หนาว เขาค้อ หล่มสัก หล่มเก่า ชนแดน วังโป่ง หนองไผ่ บึงสามพัน วิเชียรบุรีและศรีเทพ) จำนวนทั้งหมด 56 คน (แบ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิจาก 3 กลุ่มงาน กลุ่มงานละ 4 คน รวม 12 ท่าน และจากสำนักงานสาธารณสุขอำเภอในสังกัดของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพชรบูรณ์ อีก 11 อำเภอ อำเภอละ 4 คน รวม 44 คน) โดยใช้วิธี การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ทำการสุ่มจากกลุ่มงานในสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด กลุ่มงานละ 1 คน ได้ 3 คน และสุ่มจากสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ แห่งละ 1 คน ได้ 11 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด 14 คน โดยให้มีคุณสมบัติที่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ ในขั้นตอนของการใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) ของการวิจัยและเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการผลิต สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มสารประกอบออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) สารประกอบพวงคาร์บาเมท (Carbamate) รวมจำนวนผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด จำนวน 24 คน

3) ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยใช้ค่าอำนาจการทดสอบ (Power of the test) G\*Power (Buchner, 2010) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน จากนั้นผู้วิจัยใช้หลักทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability Sampling) สุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) ดังนี้

(1) ครั้งที่ 1 สุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างเป็นระบบ (Systematic random Sampling) กำหนดสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับตำบล และหมู่บ้าน

(2) ครั้งที่ 2 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่กลุ่มทดลองโดยคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยมีคุณสมบัติการคัดเลือก (Inclusion criteria) ดังนี้ คือ เป็นเกษตรกรที่มีการตรวจสอบสารเคมีในเลือดแล้วมีปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ระหว่าง 75.0 - 87.4 หน่วยต่อมิลลิลิตร (ข้อมูลจากการตรวจคัดกรองเฝ้าระวังสุขภาพของสำนักงานสาธารณสุขอำเภอศรีเทพ, 2561) อยู่ในระดับมีความเสี่ยง และยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยจนสิ้นสุด และคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเลือกจำนวน 36 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองใช้การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ศึกษาเปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีการทดสอบก่อนและหลังดำเนินการตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ศึกษาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย และระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (The One-Group Pretest-Posttest Design)

4) ระยะที่ 4 เปรียบเทียบผลการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ ประเมินผลจากกลุ่มทดลอง จำนวน 36 คน

### 1.5.3 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

1.5.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

1.5.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ในด้าน

1) เปรียบเทียบระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

2) เปรียบเทียบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

3) เปรียบเทียบ ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อน และหลังทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

4) เปรียบเทียบระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ รายได้ กับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ที่แตกต่างกัน

### 1.5.4 ขอบเขตด้านระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยเริ่มดำเนินการวิจัยระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2561 ถึง พฤษภาคม 2561

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 สารเคมีตกค้างในร่างกาย หมายถึง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยใช้เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ที่ตกค้างในร่างกายของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยโดยการเจาะเลือดที่ปลายนิ้วเพื่อหาระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย โดยแปลผลดังนี้

1.6.1.1 สีเหลือง แสดงระดับปกติ หรือระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 100 หน่วยต่อมิลลิลิตร

1.6.1.2 สีเหลืองอมเขียว แสดงระดับปลอดภัย หรือระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 87.5 หน่วยต่อมิลลิลิตร

1.6.1.3 สีเขียว แสดงระดับมีความเสี่ยง หรือระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 75 แต่ไม่ถึง 87.5 หน่วยต่อมิลลิลิตร

1.6.1.4 สีเขียวเข้ม แสดงระดับไม่ปลอดภัย หรือระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสมีค่าต่ำกว่า 75 หน่วยต่อมิลลิลิตร

1.6.2 สารเคมีตกค้างในดิน หมายถึง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยใช้เพื่อกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต (Organophosphate) คาร์บาเมท (Carbamate) โดยการเก็บตัวอย่างดินในแปลงของเกษตรกรที่ปลูกอ้อย โดยการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างโดยใช้ HPLC (High Performance Liquid Chromatography)

1.6.3 รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึง ความสำคัญและความเป็นมาแนวคิดหลักการ วิธีการ การพัฒนาและการสังเคราะห์ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนและการนำรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปใช้กับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยให้เกิดความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อีกทั้งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์

1.6.4 สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึง สารเคมีที่ใช้สำหรับการกำจัดวัชพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่ทำลายพืช หรือปะปนในพืชเกษตร และทำให้พืชเกษตรที่ปลูกไว้เสียหาย ผลผลิตลดลง ประกอบไปด้วย สารเคมีในกลุ่ม สารประกอบออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) สารประกอบพวกคาร์บาเมท (Carbamate)

1.6.5 เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย หมายถึง เกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำการเกษตรในการปลูกอ้อย และมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการผลิต ประเภทสารประกอบออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) สารประกอบพวกคาร์บาเมท (Carbamate)

1.6.6 ความรู้ หมายถึง การรับรู้ การรวบรวมข้อมูล การเรียนรู้ที่เน้นถึงการจำและการระลึกได้ถึงความคิด วัตถุประสงค์ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ได้จากการร่วมกระบวนการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

1.6.7 เจตคติ หมายถึง การรับรู้ และยอมรับถึงภาระหน้าที่ที่ตนเองจะต้องกระทำกิจกรรม การลดการใช้สารเคมีเพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดอันตรายต่อสุขภาพตนเอง และสิ่งแวดล้อม

1.6.8 พฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึง พฤติกรรมการป้องกันตนเองในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการทำการเกษตรในการปลูกอ้อยเพื่อกำจัดวัชพืชที่มาทำลายอ้อยของเกษตรกร ตั้งแต่กระบวนการปฏิบัติในการป้องกันตนเองขณะผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การปฏิบัติในการป้องกันตนเองขณะพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การปฏิบัติในการป้องกันตนเองเมื่อพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเสร็จเรียบร้อยแล้ว การปฏิบัติในการป้องกันตนเองในการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ในการพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และการปฏิบัติในการป้องกันตนเองในการเก็บอุปกรณ์ในการใช้พ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

1.6.9 การลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึง การลดปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย โดยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในขั้นตอนขณะใช้และหลังใช้โดยคำนึงถึงสุขภาพของผู้ใช้ ผู้สัมผัส และสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ

1.6.10 ผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึง ผลกระทบด้านสุขภาพ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ผลกระทบที่เป็นพิษเฉียบพลัน เกษตรกรจะมีอาการทันทีหลังจากสัมผัสสารเคมี ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ ท้องร่วง หายใจติดขัด ตาพร่ามัว และผลกระทบที่เป็นพิษเรื้อรัง เกิดจากพิษสะสมที่ก่อให้เกิดโรคและปัญหา ได้แก่ มะเร็ง เบาหวาน อัมพฤกษ์ อัมพาต โรคผิวหนัง การเป็นหมัน การพิการของทารกแรกเกิด หรือการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดปัญหาความเสียหายต่อคุณภาพของ



สิ่งแวดล้อมที่สำคัญในระบบนิเวศ ได้แก่ ดินเสื่อมคุณภาพ การลดลงของพีชคลุมดิน อากาศเป็นพิษ และแหล่งน้ำมีการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะส่งผลให้สัตว์น้ำตายเกิดความเสียหายต่อระบบนิเวศ

1.6.11 ระดับการศึกษา หมายถึง ระดับการศึกษาขั้นสุดท้ายที่เกษตรกรได้ศึกษามาแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษาขึ้นไป

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่จะได้รับในการวิจัยในครั้งนี้ คือ ประโยชน์ในเชิงวิชาการ เชิงนโยบาย และเชิงปฏิบัติการ

### 1.7.1 ประโยชน์ในเชิงวิชาการ

1. ได้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อันเกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่สามารถส่งเสริมให้เกิดความรู้ สร้างเสริมเจตคติ ก่อให้เกิดพฤติกรรมการปฏิบัติที่ถูกต้อง ต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

2. เกษตรกรมีความรู้ เจตคติ และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่งผลถึงการมีสุขภาพที่ดีและสิ่งแวดล้อมที่ดีอย่างยั่งยืน

3. สามารถนำข้อมูลจากการวิจัยนี้ไปเป็นฐานความรู้ และแนวทางการดำเนินงานแก่ผู้สนใจ อีกทั้งนำไปใช้ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อการพัฒนาพฤติกรรมในการสร้างเสริมสุขภาพและคุณภาพที่ดีของสิ่งแวดล้อมให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

### 1.7.2 ประโยชน์เชิงนโยบาย

สามารถใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมนี้ ไปประกอบการวางแผนการดำเนินงานให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการเกษตร และด้านสาธารณสุข ในหน่วยงานภาครัฐ เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของเกษตรกร ประชาชน ของประเทศโดยรวม

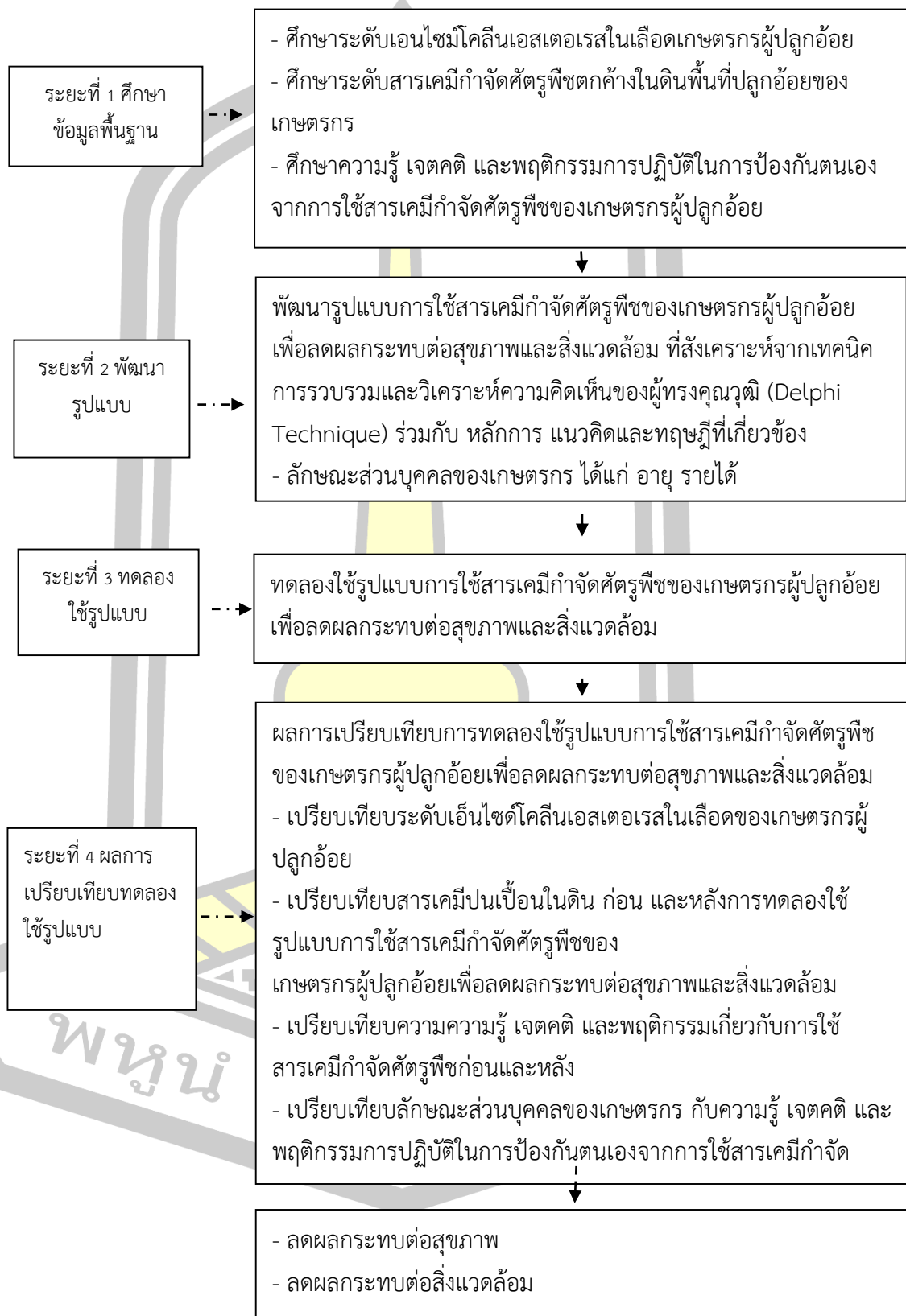
### 1.7.3 ประโยชน์ในเชิงปฏิบัติ

1. ส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกรให้มีความตระหนัก และรับผิดชอบต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นการแสดงออกของการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

2. เกษตรกรมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นสารชีวภาพ ส่งผลให้เกษตรกรลดผลกระทบต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม อย่างยั่งยืนต่อไป

พหุ ประเด็น ชีว

## 1.8 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การดำเนินการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยการรวบรวมและวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในการสร้างพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการทบทวนเอกสารในด้าน หลักการสิ่งแวดล้อมศึกษา (วินัย วีระวัฒน์านนท์, 2539) และแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดิน แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการมีส่วนร่วม (อดิพันธ์ บัวภักดี, 2552) แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique) (สุวิมล ว่องวานิช, 2548) มาเป็นกรอบการวิจัย จากการประยุกต์ใช้แนวคิด ทฤษฎี ดังกล่าวผู้วิจัยได้สรุปตามกรอบแนวคิดกระบวนการวิจัยแบ่งเป็น 4 ระยะวิจัยดังนี้

1. ระยะที่ 1 ศึกษาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ศึกษาระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ศึกษาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

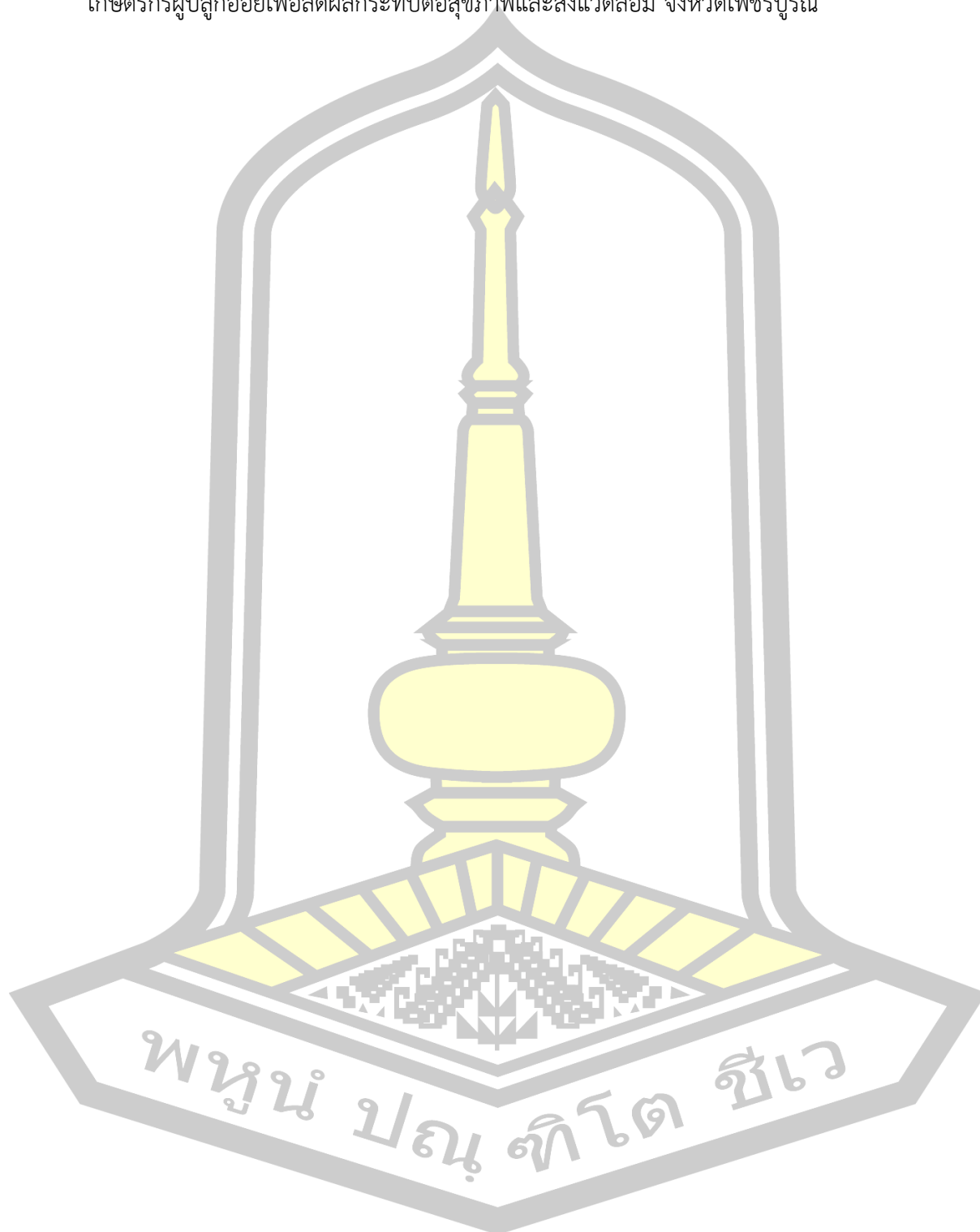
- 1.1 สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบความรู้ แบบสอบถามด้านเจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
- 1.2 นำแบบทดสอบความรู้ แบบสอบถามด้านเจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
- 1.3 เก็บข้อมูล
- 1.4 เก็บตัวอย่างเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย
- 1.5 เก็บตัวอย่างดินเพื่อหาระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

2. ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique) นำมาสร้างและพัฒนาเป็นรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

- 2.1 สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง
- 2.2 นำแบบสัมภาษณ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
- 2.3 เก็บข้อมูล ครั้งที่ 1, 2, 3
- 2.4 สรุปวิเคราะห์ และสังเคราะห์รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

3. ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ ดำเนินการตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นจากการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique)

4. ระยะที่ 4 เปรียบเทียบผลการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์



## บทที่ 2 ปริทัศน์เอกสารข้อมูล

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique) เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การวิจัยในครั้งนี้ได้อาศัย ค้นคว้าเอกสาร หลักการ แนวคิดและข้อเสนอแนะในหลาย ๆ ด้านที่เป็นสหวิทยาการของนักวิชาการ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานของกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้คือ

### 2.1 บริบทพื้นที่ศึกษา

### 2.2 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

#### 2.2.1 ความหมายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

#### 2.2.2 ประเภทของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

### 2.3 แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique)

### 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบ

### 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา (Environment Education)

### 2.6 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการมีส่วนร่วม

#### 2.6.1 ทฤษฎีการมีส่วนร่วม (Participation Theory)

#### 2.6.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory)

#### 2.6.3 แนวคิดเกี่ยวกับการสังเกต (Concept of Observation)

#### 2.6.4 ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation-Hygene Theory)

#### 2.6.5 แนวคิดเกี่ยวกับการติดตามและประเมินผล (Concept of Monitoring and Evaluation)

### 2.7 แนวคิดเกี่ยวกับความรู้

### 2.8 แนวคิดเกี่ยวกับเจตคติ

### 2.9 แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม

### 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.10.1 งานวิจัยในประเทศ

#### 2.10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

พหุ ประถมศึกษา

## 2.1 บริบทพื้นที่ศึกษา

### 2.1.1 บริบทพื้นที่



ภาพประกอบ 2 เขตพื้นที่อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ (สำนักงานเทศบาลอำเภอศรีเทพ, 2561)

อำเภอศรีเทพตั้งอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัด มีพื้นที่ทั้งหมดรวม 810 ตารางกิโลเมตร ความหนาแน่นของประชากร 87.00 คน/ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียงต่อไปนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอวิเชียรบุรี มีห้วยลำตะค้อเป็นเส้นแบ่งเขต

ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอลำสนธิ (จังหวัดลพบุรี)

ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอชัยบาดาล (จังหวัดลพบุรี) มีห้วยมะกรูดและแนวกิ่งกลางแม่น้ำป่าสักเป็นเส้นแบ่งเขต

ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอโคกเจริญ (จังหวัดลพบุรี)

สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบ พื้นที่ทางทิศตะวันตกของแม่น้ำป่าสักจะเป็นพื้นที่ราบสูง ส่วนทางทิศตะวันออกของแม่น้ำ จะเป็นที่ราบลุ่มในฤดูฝนน้ำจะไหลป่ามาอย่างรวดเร็ว ส่วนในฤดูแล้งแม่น้ำจะแห้งขอดเป็นช่วงๆ ไม่สามารถจะกักเก็บน้ำได้ แม่น้ำป่าสักไหลผ่านตอนกลางของอำเภอจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้

### 2.1.2 ข้อมูลประชากร

อำเภอศรีเทพ มีประชากรทั้งสิ้นจำนวน 70,542 คน ประชากรชายจำนวน 35,000 คน ประชากรหญิงจำนวน 35,542 คน (สำนักงานสถิติจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560)

### 2.1.3 การแบ่งเขตการปกครอง

อำเภอศรีเทพ แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 7 ตำบลประกอบด้วยตำบลศรีเทพ สระกรวด คลองกระจิง นาสุ่น โคกสะอาด หนองย่างทอย และประดู่งาม ทั้งหมดรวม 93 หมู่บ้าน

### 2.1.4 การปกครองส่วนท้องถิ่น

อำเภอศรีเทพประกอบด้วยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 8 แห่ง ได้แก่ เทศบาลตำบลสว่างวัฒนา ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของตำบลสระกรวด เทศบาลตำบลโคกสะอาด ครอบคลุมพื้นที่ตำบลโคกสะอาดทั้งตำบล องค์การบริหารส่วนตำบลศรีเทพ ครอบคลุมพื้นที่ตำบลศรีเทพทั้งตำบล องค์การบริหารส่วนตำบลสระกรวด ครอบคลุมพื้นที่ตำบลสระกรวด (นอกเขตเทศบาลตำบลสว่างวัฒนา) องค์การบริหารส่วนตำบลคลองกระจิง ครอบคลุมพื้นที่ตำบลคลองกระจิงทั้งตำบล องค์การบริหารส่วนตำบลนาสนุ่น ครอบคลุมพื้นที่ตำบลนาสนุ่นทั้งตำบล องค์การบริหารส่วนตำบลหนองย่างทอย ครอบคลุมพื้นที่ตำบลหนองย่างทอยทั้งตำบล องค์การบริหารส่วนตำบลประดู่งาม ครอบคลุมพื้นที่ตำบลประดู่งามทั้งตำบล

### 2.1.5 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ

ประชาชนมีอาชีพทางการเกษตรเป็นหลัก พืชเกษตรที่ปลูกมาก ได้แก่ อ้อย ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง โดยพืชทางการเกษตรที่ปลูกมากที่สุด คือ อ้อย ข้อมูลการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย จำนวน 3,187 ราย และมีพื้นที่ทำการปลูกอ้อยจำนวน 68,190 ไร่

### 2.1.6 ข้อมูลการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยใช้เป็นหลักตั้งแต่เริ่มลงมือเพาะปลูก คือ สารเคมีกำจัดหญ้าก่อนทำการเพาะปลูก เมื่อพืชเกษตรเริ่มงอก จะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง หลังจากนั้นหนึ่งเดือน จะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดหญ้าอีกรอบหนึ่ง หากมีแมลงหรือหนอนรบกวนก็จะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มอีกหนึ่งรอบ จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในการผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในแต่ละครั้ง มีการผสมในอัตราส่วน 50, 100, 150 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 25 ลิตร 500, 1,000 มิลลิลิตรต่อน้ำ 200 ลิตร 0.5 1, 1.5 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร เป็นต้น

โดยเกษตรกรให้เหตุผลในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือ วัชพืชและศัตรูพืชมีการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว ไม่สามารถกำจัดได้ทัน แต่การใช้สารเคมีสามารถกำจัดวัชพืชและศัตรูพืชให้ตายได้รวดเร็วกว่า มีจำหน่ายทั่วไป หาซื้อได้ง่าย และลดการใช้แรงงานและค่าใช้จ่ายได้มากกว่า

## 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย เริ่มจากกระทรวงสาธารณสุขได้นำเอา D.D.T (Dichlorodiphenyl Trichloroethane) ซึ่งสังเคราะห์ขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 1939 โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน ชื่อ มุลเลอร์ (Muller) และนำเข้ามาในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2492 เพื่อใช้กำจัดยุงก้นปล่องซึ่งเป็นพาหะนำเชื้อมาลาเรีย จนกระทั่งปัจจุบันวัตถุมีพิษที่ใช้ป้องกันและกำจัดแมลง ที่ทำลายพืชผลทางการเกษตรในประเทศไทย มีประมาณ 100 กว่าชนิด และผสมอยู่ในสูตรต่าง ๆ

มากกว่า 1,000 สูตร (ประยูร ดีมา, 2510) และการใช้ประโยชน์จากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในทางการค้า นั้น ได้เริ่มต้นเมื่อศตวรรษที่ 18 โดยที่กลุ่มสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในช่วงแรกนั้นได้มาจากพืช เช่น สารนิโคติน (Nicotine) จากใบยาสูบ รากของหางไหล (Rotenone) และสารอนินทรีย์ที่ได้จากพืช เช่น สารประกอบของสารหนู (AS) คอปเปอร์ (CU) นับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อประโยชน์ในทางการค้าตั้งแต่นั้นมา

### 2.2.1 ความหมายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

(สุภรนต์ โจรนไพรวงศ์, 2546) ได้ให้ความหมายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชว่า สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึง สารเคมีกลุ่มหนึ่งที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้น หรือได้จากธรรมชาติ มีประสิทธิภาพในการป้องกัน ควบคุม และทำลายแมลง วัชพืช เชื้อโรคที่นำโดยแมลงและสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค เช่น หนูและแมลงสาบ เป็นต้น

(กรมวิชาการเกษตร, 2543) ได้ให้ความหมายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชว่า สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึง สารเคมีกลุ่มหนึ่งที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้น หรือได้จากธรรมชาติ มีประสิทธิภาพในการป้องกัน ควบคุม และทำลายศัตรูพืช แมลงศัตรูพืช และวัชพืช

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพ และสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้ให้คำจำกัดความของ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึง สารหรือส่วนประกอบของสารที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้นหรืออาจสกัดจากธรรมชาติออกมาในรูปของสารเคมี มีประสิทธิภาพในการป้องกัน ควบคุม และทำลายศัตรูพืช (แมลงและวัชพืช) ศัตรูสัตว์ (เชื้อโรค แมลง และสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค เช่น หนู แมลงสาบ เป็นต้น

สรุปได้ว่า สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึง วัตถุที่มีพิษ หรือ สารเคมีกลุ่มหนึ่งที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้น หรือได้จากธรรมชาติ มีประสิทธิภาพในการป้องกัน ควบคุม และทำลายศัตรูพืช เช่น โรคพืช แมลงศัตรูพืช วัชพืช และสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค

### 2.2.2 ประเภทของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

(สันติชัย เอื้อจงประสิทธิ์, 2541) กล่าวถึง ประเภทของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทยว่าการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งจดทะเบียนไว้กับกรมวิชาการเกษตรมากกว่า 150 ชนิด และมีการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสูงถึง 223 ชนิด เพื่อให้เกษตรกรทราบถึงอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงมีการออกกฎหมายให้ผู้ผลิตสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแสดงสีบนฉลากข้างภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกชนิด สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีการนำมาใช้กับพืชหลักในประเทศไทย แบ่งออกได้เป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้ (นวลศรี ทยาพิชร, 2543)

2.2.2.1 สารกำจัดแมลง (Insecticide) เป็นกลุ่มสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มใหญ่ที่ใช้ทั้งทางด้านเกษตร สาธารณสุขและด้านอุตสาหกรรม เป็นสารเคมีที่ใช้กำจัดหรือควบคุมแมลง สารเคมีกลุ่มนี้ฆ่าแมลงได้ด้วยการสัมผัสตัวแมลงหรือฆ่า เมื่อแมลงกินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้นเข้าไปใช้ในการฉีดพ่นพืช ฉีดพ่นสัตว์เลี้ยง หรือให้สัตว์เลี้ยงกิน สามารถแบ่งตามลักษณะการเข้าทำลายดังนี้ (สันติชัย เอื้อจงประสิทธิ์, 2541)

1) ประเภทสัมผัสกับตัวแมลงแล้วตาย ขณะฉีดพ่นต้องให้สัมผัสกับตัวแมลง โดยตรงจึงจะได้ผลดีแต่อาจจะทำให้มีฤทธิ์ตกค้างนานเมื่อแมลงมาสัมผัสกับสารกำจัดแมลง ในภายหลังก็ยังสามารถตายได้ ได้แก่ เมทธิพาราไรออน คาร์บาริล และไซเปอร์เมทริน



2) ประเภทที่แมลงกินแล้วตาย สารเคมีประเภทนี้เมื่อสัมผัสกับแมลงแล้วจะยังไม่ตายทันที แมลงจะตายก็ต่อเมื่อมีการกินสารเคมีนั้นเข้าไป ฉะนั้นในการฉีดพ่นจึงไม่จำเป็นที่จะฉีดให้ถูกตัวแมลง อาจจะฉีดในส่วนของพืชที่แมลงจะกินจึงจะได้ผลดี การออกฤทธิ์ค่อนข้างช้า เพราะต้องรอให้แมลงกินสารเคมีเข้าไปก่อนจึงจะได้ผลดี สารเคมีในกลุ่มนี้ ได้แก่ ฟอสฟาไลน ไทฟลูเบนซูรอน และคลอฟูอะซูรอน

3) ประเภทดูดซึม สารเคมีประเภทนี้มีคุณสมบัติพิเศษสามารถดูดซึมผ่านเข้าไปในต้นพืชได้ทำให้สามารถทำลายแมลงที่มากัดกินพืชที่มีการฉีดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแล้วตาย ไม่ควรพ่นสารเคมีบ่อย ๆ เพราะสารเคมีจะสะสมอยู่ในพืชทำให้เกิดอันตรายกับผู้บริโภค ได้แก่ สารส่วนใหญ่ในกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต (Organophosphate) คาร์บาเมท (Carbamate) สารนีโอ- นิโคตินอยด์ (Neonicotinoid) เช่น อิมิดาโคลพริด (Imidacloprid) คอนฟิดอร์ (Confidor) ไดโนทีฟูราน (Dinotefuran) สตาร์เคิล (Starkle) อะเซตามิพริด (Acetamiprid) โมราล (Molan) ไทอามีโธแซม (Thiamethoxam) แอคทารา (Actara) คลอโทอานิดิน (Clothianidin) แดนต์อส (Dantosu) และคาร์โบฟูราน เป็นต้น

4) ประเภทรมควัน สารเคมีเหล่านี้สามารถระเหยเป็นไอได้ในอุณหภูมิปกติ ไม่สามารถนำมาฉีดได้ในพื้นที่ที่มีการควบคุม เช่น ในบริเวณโรงเก็บของ การใช้มีอันตรายสูงจึงควรมีผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำแนะนำให้เข้าใจอย่างชัดเจน ได้แก่ เมทิลโบรไมด์ (Methyl Bromide) อลูมิเนียมฟอสไฟด์ (Aluminium Phosphide) ซัลฟูริลฟลูออไรด์ (Sulfuryl Fluoride) แมกนีเซียมฟอสไฟด์ (Magnesium Phosphide) เป็นต้น

ประเภทของสารกำจัดแมลงแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีที่มีการออกฤทธิ์ มี 5 กลุ่ม (วิชัยตันศรี, 2539) ได้แก่

กลุ่มที่ 1 สารประกอบพวกออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine) หรือคลอรีเนตไฮโดรคาร์บอน (Chlorinated Hydrocarbon) ซึ่งประกอบด้วยธาตุคลอรีน ไฮโดรเจน และคาร์บอนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ มีลักษณะที่สำคัญ คือ มีพิษตกค้างสูง สลายตัวช้า ตัวยาไม่ค่อนข้างละลายในน้ำ แต่ละลายได้ดีในไขมัน แบ่งออกได้เป็น

1) กลุ่มสารประกอบที่เป็นอนุพันธ์ของคลอรีเนเตดอีเทนส์ (Chlorinated Ethanes Derivatives) บางครั้งอาจเรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่ม ดีดีที อะนาล็อกซ์ (DDT Analog) ตัวที่สำคัญคือ DDT เมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้ว DDT จะถูกเปลี่ยนเป็น DDD และ DDE และพบว่า DDE นั้นไม่เป็นอันตรายต่อแมลงแต่จะเข้าไปรบกวนการทำงานของฮอร์โมนในเซลล์สืบพันธุ์ ในด้านคุณสมบัติของ DDT นั้นจะอันตรายต่อแมลงและจึงได้ถูกนำมาใช้เป็นสารกำจัดแมลง นอกจากนี้ยังมี Chlorobenzelate Dicofol Methoxyclor DMC

2) กลุ่มไซโคลไดอินส์ (Cyclodienes) ตัวอย่างของสารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ เช่น Aldrin Dieldrin Heptachlor Chlordane เป็นต้น

3) กลุ่มเฮกซาคลอร์ไซโคลเฮกเซน (Hexachlorocyclo - hexanes) ได้แก่ BHC Lindane เอนโดซัลแฟน ไดโคโฟล เป็นต้น

กลุ่มที่ 2 สารประกอบออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) เป็นสารประกอบที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบสำคัญ มีพิษสูงกว่าชนิดแรก จึงสามารถนำไปใช้ในการปราบศัตรูพืชได้

อย่างมีประสิทธิภาพแต่สลายตัวได้เร็วกว่า แบ่งตามระดับความเป็นพิษ (LD50 หมายถึง ค่าความเข้มข้นของสารเคมีที่ทำให้สัตว์ทดลองตายไปจำนวน 50 % ของสัตว์ทดลองที่ได้รับสารเคมีนั้น) ได้แก่

1) LD50 น้อยกว่า 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ได้แก่ EPN Parathion – Methyl Chorfenvinphos Phoxim Disulfoton Sulfotep Fonofos Mevinphos Parathion Mephosfolan

2) LD50 5 – 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ได้แก่ Azinphos – Ethyl Azinphos – Metyl Bromophos – Ethyl Carbophenothion Dichlorvos Dicrotophos Fenthion Isazofos Isufenphos Mithamidophos Monocrotophos Omethoate Oxydemeton – Methyl Thiometon Triazophos Vamidothion

3) LD50 50 – 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ได้แก่ Chlorpyrifos Diazinon Dimethoate Ethion Etrimfos Fenitrothion Formothion Methacrifos Naled Phenthoate Phosalone Phosmet Profenophos Prothiofos Quinalphos Sulprofos

4) LD50 มากกว่า 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ได้แก่ Pirimiphos – Methyl Acephate Azametiphos Bromophos Malathion Tetradifon Trichlorfon

กลุ่มที่ 3 สารประกอบพวกคาร์บาเมท (Carbamate) เป็นสารอินทรีย์ที่มีลักษณะการออกฤทธิ์คล้ายออร์กาโรฟอสเฟต คือ มีความเป็นพิษสูง แต่สลายตัวได้เร็ว สารกลุ่มนี้มีพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมน้อย แต่มีพิษร้ายแรงต่อผึ้ง ปลา สารกลุ่มนี้ ได้แก่ คาร์บาริล คาร์โบฟูราน ไบคอนเมทโรมิล และปีพีเอ็มซี เซฟวิน เป็นต้น แบ่งตามระดับความเป็นพิษ (LD50 หมายถึง ค่าความเข้มข้นของสารเคมีที่ทำให้สัตว์ทดลองตายไปจำนวน 50 % ของสัตว์ทดลองที่ได้รับสารเคมีนั้น) ได้แก่

1) LD50 น้อยกว่า 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ได้แก่ Aldicarb LD50 5 – 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ได้แก่ Benfuracarb Carbofuran Carbosulfan Dioxathion Formetanate Hydrochloride Methomyl Oxamyl Thiofanox

2) LD50 5 – 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ได้แก่ Benfuracarb Carbofuran Carbosulfan Dioxathion Formetanate Hydrochloride Methomyl Oxamyl และ Thiofanox

3) LD50 5 – 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ได้แก่ Benfuracarb Promecarb Carbaryl Cartap hydrochloride Fenobucarb Isoprocarb Metolcarb Pirimicarb Propoxur Thiodicarb

4) LD50 มากกว่า 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่มี

กลุ่มที่ 4 กลุ่มไพรีทริน และไพรีทรอยด์ (Pyrethroid) ไพรีทริน เป็นสารสกัดจากดอกเบญจมาศหรือดอกเก๊กฮวย (Chrysanthemum) โดยผ่านกระบวนการและขั้นตอนในการสกัดจนได้สารออกฤทธิ์สำคัญ คือ Pyrethrin I Pyrethrin II Cinarin II Jasmolin I Jasmolin II โดยพบว่า Pyrethrin I และ Pyrethrin II มีคุณสมบัติใช้เป็นสารกำจัดแมลง จึงเรียกรวมกันว่า ไพรีทรินส์ (Pyrethrins) ส่วนไพรีทรอยด์เป็นสารสังเคราะห์ขึ้นทางเคมีให้มียุงค์ประกอบคล้ายกับไพรีทรินส์ เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการสกัดสารจากไพรีทรินสูงมากจึงได้มีผู้พยายามสังเคราะห์สารเคมีใหม่ขึ้นเพื่อให้มีคุณสมบัติเท่ากับ ไพรีทรินส์ (Pyrethrins) คือ มีประสิทธิภาพสูงและสลายตัวได้ยากขึ้น และมีราคาต้นทุนการผลิตต่ำลง จึงได้สังเคราะห์สารไพรีทรอยด์ขึ้นในชื่อ Allethrin ผลิตขึ้นในปี ค.ศ.

1950 ต่อมาจึงมีการสังเคราะห์สารไพรีทรอยด์ชนิดอื่น ๆ ขึ้นใช้ ได้แก่ Cypermethrin, Permethrin เป็นต้น สารเคมีในกลุ่มนี้เป็นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ออกฤทธิ์เร็วและมีพิษต่ำจึงเป็นที่นิยมอย่างมาก แต่มีการสลายตัวอย่างรวดเร็ว ต้องใช้บ่อยครั้งและมีราคาสูง สารเคมีกลุ่มนี้ที่นิยมใช้ ได้แก่ สเปทเทค ซุปเปอร์คลัน ไบทรอยด์ ไฮเปอร์เมทริน เฟนวาเลอเรท เดลต้าเมทริน เพอร์เมทริน และไซฮาโลทริน แอล เป็นต้น

กลุ่มที่ 5 กลุ่มสารรม (Fumigants) เป็นกลุ่มสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่สามารถระเหยเป็นไอได้ในอุณหภูมิปกติ เป็นสารที่ทำอันตรายต่อแมลงและศัตรูพืชโดยก๊าซที่ระเหยออกมาจะมีพิษอย่างเฉียบพลันต่อระบบหายใจ จึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อควบคุมหรือกำจัดแมลง หนู รวมถึงสัตว์ที่อยู่ในดินที่ทำให้ต้นไม้เกิดโรครากปม สารเหล่านี้มีคุณสมบัติเป็นก๊าซ ขณะที่ใช้งานจึงสามารถแพร่กระจายเข้าไปในบริเวณที่ต้องการควบคุมได้ทั่วไปโดยที่สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั่วไปเข้าไม่ได้ ได้แก่ บริเวณที่เก็บเมล็ดพันธุ์หรือผลิตทางการเกษตรต่าง ๆ บริเวณทางเดินของหนู การใช้สารรมคว้นเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีแมลงระบาดในโรงเก็บ ข้อดีคือ ไม่มีสารพิษตกค้างเหลืออยู่จึงไม่อาจป้องกันแมลงในระยะยาวได้ ดังนั้นเมื่อต้องการป้องกันการกลับมาระบาดของแมลงจึงจำเป็นต้องใช้มาตรการอื่น ๆ ร่วมด้วย สารที่ใช้ทำเป็นสารรมคว้นอาจอยู่ในลักษณะของเหลวที่กลายเป็นไอ ของแข็งที่ปล่อยก๊าซออกมาโดยอาศัยปฏิกิริยาเคมีหรือเป็นก๊าซที่บรรจุในกระบอกหรือหลอดฉีดยาอาจเกิดอันตรายต่อผู้ใช้เนื่องจากความเป็นพิษเฉียบพลันโดยสูดดมก๊าซเหล่านี้เข้าไปสารที่นำมาใช้ในลักษณะของแข็งหรือของเหลวก็อาจก่อให้เกิดอันตรายได้โดยการกินหรือการดูดซึมเข้าไปทางผิวหนัง สารในกลุ่มนี้ มีดังนี้ (สันติชัย เอื้อจงประสิทธิ์, 2541)

1) ฟอสฟีน (Phosphine,  $H_3P$ ) เป็นก๊าซคล้ายกลิ่นปลาเน่า ได้จาก อลูมิเนียม ฟอสไฟด์ (Aluminum Phosphide) ซึ่งมีลักษณะเป็นผลึกสีเทาดำหรือเหลืองคล้ายทำปฏิกิริยากับความชื้นในอากาศ

2) เมทิลโบรไมด์ (Methyl Bromide,  $CH_3Br$ ) เป็นก๊าซไม่มีสี ไม่มีกลิ่น เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะเกิดการไฮโดรไลซิสได้เมทิลแอลกอฮอล์และอนุมูลโบรไมด์

3) ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (Hydrogen Cyanide, HCN) เป็นก๊าซไม่มีสี ได้จาก แคลเซียมไซยาไนด์ (Calcium Cyanide) เป็นผลึกหรือเป็นผง สลายตัวด้วยความชื้นในอากาศ

4) คาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbon Disulfide,  $CS_2$ ) เป็นของเหลวติดไฟได้ดี หากกลั่นให้บริสุทธิ์จะมีกลิ่นอ่อน ๆ ถ้าไม่บริสุทธิ์จะมีกลิ่นเหม็นหากเผาไหม้จะได้ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์กับซัลเฟอร์ไดออกไซด์

#### 2.2.2.2 สารกำจัดวัชพืช (Herbicide)

สารกำจัดวัชพืช (Herbicide) โดยทั่วไปอาจเรียกแตกต่างกันไป เช่น ยาฆ่าหญ้า ยาปราบหญ้า ยากำจัดวัชพืช สารเคมีกำจัดวัชพืช ทั้งหมดนี้การใช้คำว่า สารกำจัดวัชพืช (Herbicide) เป็นชื่อที่เหมาะสมที่สุด สถานการณ์การทำการเกษตรของเกษตรกรไทยในปัจจุบันนี้ การใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืช มีบทบาทสำคัญในการกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นพัฒนาการทางด้านการเกษตรเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง ซึ่งมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เนื่องจากประเทศไทยเกิดการเปลี่ยนแปลงจากสังคมภาคเกษตรกรรมไปสู่สังคมภาคกิ่งอุตสาหกรรมทำให้แรงงานในภาคเกษตรกรรมขาดแคลน ไม่สามารถทำงานได้ทันเวลากับพืชที่ปลูก

นอกจากนี้ค่าแรงที่สูงขึ้น ทำให้ต้นทุนการผลิตยิ่งสูงขึ้นไปอีก วิธีการกำจัดวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีแรกที่เกษตรกรเลือกใช้ ด้วยเหตุผลที่ว่า ใช้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว แต่ไม่ได้หมายความว่า จะเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากสารเคมีกำจัดวัชพืชนั้นเป็นอันตรายต่อ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก ฉะนั้นในการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช จำเป็นต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง และมีความรู้ว่ สารแต่ละชนิด แต่ละประเภทมีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง (สันติชัย เอื้อจงประสิทธิ์, 2541)

1) การแบ่งประเภทสารกำจัดวัชพืช โดยทั่วไปแล้วการจำแนกประเภทของสารกำจัดวัชพืชนั้น ได้มีการแบ่งประเภทออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้หลายวิธี ได้แก่ แบ่งตามลักษณะการเลือกทำลาย การแบ่งตามลักษณะวิธีการใช้ หรือแบ่งตามโครงสร้างทางเคมี ดังนี้

1.1) แบ่งตามลักษณะการเลือกทำลาย (Herbicide Selectivity) สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ

- สารกำจัดวัชพืชประเภทเลือกทำลาย (Selective Herbicides) หมายถึง สารเคมีที่เป็นพิษต่อพืชปลูก และวัชพืชชนิดใด แต่ไม่เป็นพิษ หรือเป็นพิษน้อยต่อพืชปลูก หรือวัชพืชบางชนิด สารกำจัดวัชพืชส่วนใหญ่ที่มีจำหน่ายมักจะเป็นประเภทนี้ มีใช้กันมากกว่า 130 ชนิด เช่น 2, 4 - D เป็นสารกำจัดวัชพืชใบกว้างได้ผลดี แต่จะไม่มีผลต่อวัชพืชใบแคบพวกหญ้า Fluazifop และ Haloxypop สามารถกำจัดวัชพืชจำพวกหญ้าใบแคบได้ดี แต่ไม่มีผลต่อวัชพืชใบกว้าง Propanil เป็นสารกำจัดวัชพืชจำพวกหญ้าใบแคบได้ดี แต่ไม่ทำลายข้าวที่เป็นพืชใบแคบเช่นเดียวกัน จึงใช้กำจัดวัชพืชในนาข้าวได้ดี โดยไม่เป็นพิษต่อข้าว

- สารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลาย (Nonselective Herbicides) หมายถึง สารที่เป็นพิษต่อพืชปลูกและวัชพืชทุกชนิด มีมากกว่า 30 ชนิด เช่น Paraquat Glyphosate และ Glufosinate สารพวกนี้จะทำลายพืชทุกชนิดที่สัมผัส การใช้จึงต้องระมัดระวังไม่ให้ถูกพืชที่ปลูกไว้ มักนิยมใช้ในพืชไม่ยืนต้น เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน สวนผลไม้ และแหล่งที่ไม่ได้ทำการเกษตร

1.2) การแบ่งตามลักษณะและวิธีการใช้ (Method Of Application) แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางใบพืช (Filial Applied Herbicides) และสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางดิน (Soil Applied Herbicides) สารที่ใช้ฉีดพ่นไปที่ใบนั้น เรียกว่า สารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก (Post Emergence) หรือสารฆ่าต้นวัชพืช ส่วนสารที่ใช้ฉีดพ่นทางดิน เรียกว่า เป็นสารควบคุมวัชพืชแบบก่อนงอก (Pre Emergence) หรือสารคุมกำเนิดวัชพืช มีดังนี้

- สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางใบพืช (Filial Applied Herbicides) หรือสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ฆ่า คือ สารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืชที่งอกแล้วทำลายพืชโดยใช้ผ่านเข้าสู่พืชทางใบ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ตามกลไกการทำงาน หรือลักษณะอาการที่พืชได้รับพิษเข้าไป คือ

1. ประเภทสัมผัสตาย (Contact Herbicides) เมื่อสารเคมีไปสัมผัสกับวัชพืชแล้วจะทำลายเฉพาะส่วนที่สัมผัสกับพืชนั้น ใช้ฉีดหลังจากที่วัชพืชงอกเป็นต้นโตแล้ว หลังจากที่ใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นลงบนต้นวัชพืชแล้วสารจะไม่เคลื่อนย้ายไปสู่ส่วนอื่นของลำต้น แต่จะไปทำลายส่วนที่เป็นสีเขียว ทำให้ขาดการปรุงอาหาร ต้นวัชพืชจะค่อย ๆ เหลือง และแห้งตายในที่สุด เหมาะสำหรับวัชพืชที่มีอายุเพียงปีเดียว เช่น หญ้ายาง หญ้าขจรจบ สารกำจัดวัชพืชพวกนี้ ได้แก่ Paraquat Glufosinate MSMA Sodium Aconite และ Sodium Chlorate

2. ประเภทดูดซึม (Translocation Herbicides) สารเคมีประเภทนี้เมื่อสัมผัสกับใบวัชพืชแล้ว จะถูกดูดซึมเคลื่อนย้ายไปตามส่วนต่าง ๆ ของวัชพืช และทำลายทุกส่วนของวัชพืชที่สารกำจัดวัชพืชเคลื่อนย้ายไปถึง สารกำจัดวัชพืชชนิดนี้ใช้กับต้นไม้ หรือไม้พุ่ม หรือพืชพวกข้ามปี เพราะหลังจากที่ฉีดพ่นยาแล้ว ตัวยาจะซึมไปตามท่อน้ำท่ออาหารของต้นพืช บางชนิดอาจทำลายเนื้อเยื่อบริเวณท่ออาหาร บางชนิดอาจรบกวนระบบการทำงานของขบวนการภายในของพืช เช่น การหายใจ การสังเคราะห์แสง และการแบ่งเซลล์ที่ปลายรากและปลายยอด สารพวกนี้มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ตลอดฤดูการเพาะปลูก ตัวอย่างชนิดนี้ เช่น Glyphosate 2, 4 - D และ Deleon

- สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ค้ำ หรือใช้ทางดิน (Soil Herbicides) คือ สารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืชก่อนการงอกของเมล็ดพืช ใช้โดยการฉีดพ่น หรือหว่านลงไปบนดิน เมื่อเมล็ดวัชพืชงอกจะดูดซึมสารเคมีเข้าไปทำให้หยุดการเจริญเติบโต และตายในระยะเวลาก่อนเจริญเติบโต พันธุ์ดิน สารเคมีพวกนี้จะมีคุณสมบัติในการควบคุมในระยะเวลาไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมี สภาพการเตรียมดิน และสิ่งแวดล้อม ในขณะที่พ่นยา ดินควรจะชื้น หรือควรให้ได้รับน้ำฝน ในระยะสองสามวันหลังจากนั้นถ้าไม่มีฝนควรเคล้าสารกำจัดวัชพืชที่ใช้คลุมลงดินต้น ๆ ไว้ก่อน สารเคมีชนิดนี้จะทำลายเมล็ดวัชพืชขณะกำลังงอกโดยเข้าทางรากหรือส่วนของต้นใต้ดิน สารกำจัดวัชพืชกลุ่มนี้ ได้แก่ Alachlor Atrazine Bromacil Oxyfluorfen Oxadiazon Pendimethalin และ Duron เป็นต้น

1.3) การแบ่งตามลักษณะโครงสร้างทางเคมี (Basic Chemical Structure) เป็นการจำแนกสารกำจัดวัชพืชตามลักษณะโครงสร้างทางเคมี โดยอาศัยลักษณะโครงสร้างทางโมเลกุลแบ่งได้ 2 กลุ่ม

- สารกำจัดวัชพืชที่เป็นสารอนินทรีย์ (Inorganic Herbicides) เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ไม่มีอะตอมของธาตุคาร์บอน ได้แก่ Ammonium Sulfa mate (AMS) ใช้สำหรับกำจัดวัชพืชประเภทไม้พุ่มเนื้อแข็ง Copper Sulfate อยู่ในรูปสารน้ำใช้กำจัดสาหร่ายและตะไคร่น้ำ Sodium Metaborate กำจัดวัชพืชได้ทุกชนิดนิยมใช้ในที่ที่มีการปลูกพืชเกษตร และ Sodium Chlorate เป็นสารกำจัดวัชพืชแบบไม่เลือกทำลายเข้าสู่พืชได้ทั้งทางใบและทางราก เป็นต้น

- สารกำจัดวัชพืชเป็นสารอินทรีย์ (Organic Herbicides) เป็นสารกำจัดวัชพืชที่มีอะตอมของธาตุคาร์บอนอย่างน้อย 1 อะตอมรวมกับธาตุอื่น ๆ สารกำจัดวัชพืชเกือบทุกชนิดจะอยู่ในกลุ่มนี้

2. ลักษณะและรูปแบบของตัวสารเคมีกำจัดวัชพืชที่ขายในท้องตลาด แบ่งได้ดังนี้

2.1) รูปผงละลายน้ำ (WSP, Water Soluble Powder) ได้แก่ ของแข็งที่เป็นก้อนผลึกหรือผงละเอียดเมื่อผสมน้ำจะได้เป็นสารละลาย (Solution) เช่น 2, 4 - D เกลือโซเดียมคาลาพอน

2.2) รูปผงเปียก (WP, Water Table Powder) ได้แก่ ของแข็งแห้งทำให้ละเอียดไม่ละลายน้ำ เมื่อรวมกับน้ำจะได้เป็นสารแขวนลอยของแข็ง (Suspension) เช่น แอทธาซิน (Gesaprim 80 WP) ไดยูรอน

2.3) รูปเม็ดจี หรือของแข็งเป็นเม็ดสำเร็จรูป (G, Granular) ได้แก่ สารเป็นเม็ดเล็ก ๆ ขนาดไม่เกิน 10 ลูกบาศก์มิลลิเมตร เป็นสารสำเร็จ ใช้ได้เลยโดยการหว่านส่วนมาก ใช้ในนาข้าว เช่น มิวทาคลอร์ (Eachete 5 G) อย่างไรก็ตามก็ยังมีเม็ดจีแบบอื่น ๆ เช่น WG Water Dispersible Granule SG Water Soluble Granule และ MG Micro Granule ซึ่งจะต้องดูให้ดี

2.4) รูปเม็ดพี (P, Pellet) เหมือนรูปเม็ดจีแต่ขนาดใหญ่กว่า 10 ลูกบาศก์มิลลิเมตร

2.5) รูปเอฟ (F, Flowable หรือ DF, Dry Flowable) สารคล้าย รูปผงเปียก คือ เป็นผงแห้งไม่ละลายน้ำ แต่เมื่อผสมกับน้ำ หรือของเหลวจะมีลักษณะข้น ๆ (SG, Soluble Concentrator) เช่น เมทธิบิวซิน (Metribuzin, Lexone 4L (Liquid) of DF)

2.6) รูปของเหลวข้น (AC, Aqueous Concentrate หรือ AS, Aqueous Soluble) ทั้งสองชนิดเมื่อรวมกับน้ำจะได้สารละลาย เช่น พาราควอต (Paraquat)

2.7) รูปละลายในน้ำมัน (EC, Emulsifiable Concentrate) ซึ่งมี สารจับผิว (Surfactant) ผสมอยู่กับน้ำจะได้สารแขวนลอยของเหลว เช่น แอลลาคลอร์ (Lassos 4 EC) ตัวเลขของสารที่เป็นของแข็ง หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เช่น 80 WP 5G ฯลฯ ตัวเลขที่เป็นสารที่เป็นของเหลว หมายถึง ปริมาณของสารออกฤทธิ์ เป็นปอนด์ต่อ แกลลอนอเมริกันซึ่ง 1 ปอนด์ต่อ 1 แกลลอนอเมริกัน เท่ากับ 120 กรัมต่อลิตร

### 3. การเลือกและการใช้สารกำจัดวัชพืช (สันติชัย เอื้อจงประสิทธิ์, 2541)

#### 3.1) การใช้สารทางดิน หรือสารกำจัดวัชพืชที่ใช้คุม ต้องพิจารณา ดังนี้

- การเลือกใช้สารเคมีต้องเลือกให้ตรงกับพืชปลูกและให้ตรงกับ วัชพืชที่มีอยู่ด้วย

- อัตราการใช้ ในฉลากโดยทั่ว ๆ ไปจะบอกอัตราที่ใช้ต่อไร่ตาม สภาพของดินในสภาพดินเหนียวหรือดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงควรใช้อัตราค่อนข้างสูง แต่ถ้าในสภาพดิน ทรายหรือดินที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำให้ใช้อัตราต่ำ เนื่องจากดินเหนียว หรือดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงมีความสามารถในการดูดซึมสารเคมีมากกว่าดินทรายที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำ

- ปริมาณน้ำต่อไร่ ก่อนฉีดพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช ควรทราบ ว่า เครื่องฉีดที่ใช้ เมื่อฉีด มีแรงอัดคงที่ และเดินด้วยความเร็วพอดีที่แน่นอน และฉีดพ่นได้สม่ำเสมอแล้ว จะได้ปริมาณน้ำออกจากหัวฉีดกี่ลิตรต่อไร่ ทั้งนี้เพื่อที่จะผสมได้ถูกต้อง เช่น ถ้าทราบว่ามีปริมาณน้ำยา ต่อไร่เท่ากับ 90 ลิตร และอัตราที่ต้องการใช้เท่ากับ 300 กรัมต่อไร่ ถ้าถังจุเต็มที่ได้ 18 ลิตร หมายความว่าต้องผสมสารเคมีเต็มถัง 5 ครั้ง และแต่ละครั้งผสมสารเคมีลงไป 60 กรัม ก็จะได้ ปริมาณตามที่ต้องการ ในการหาปริมาณน้ำยาต่อไร่นี้ ให้ทดลองเอาน้ำใส่ลงในถังฉีดยาจำนวน 10 ลิตร แล้วนำไปฉีดดูว่าในพื้นที่แปลงหนึ่ง เช่น 80 ตารางเมตร จะต้องใช้น้ำไปเท่าไร แล้วเอาน้ำที่เหลือ มาวัดดูก็ทราบปริมาณน้ำที่ฉีดออกไป (พยายามลองทำซ้ำอีก 2 – 3 ครั้ง เพื่อให้แน่ใจ) สมมุติ ว่าเหลือ 5.5 ลิตรก็แสดงว่าใช้ไป 4.5 ลิตร ต่อไร่ก็หาว่าเนื้อที่ 1 ไร่ หรือ 1600 ตารางเมตร จะต้องใช้น้ำเท่าไร ซึ่งคิดแล้วก็ได้ 90 ลิตร เป็นต้น

- ผลตกค้างของสารเคมีกำจัดวัชพืช สารเคมีกำจัดวัชพืชแบบคุม โดยทั่วไป จะคุมวัชพืชได้นานประมาณ 5 – 10 สัปดาห์

3.2) การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชทางใบหรือทางสารกำจัดวัชพืชที่ใช้หลังจากวัชพืชงอกแล้ว สิ่งที่ต้องพิจารณา มีดังนี้

- คุณภาพของน้ำที่ใช้ผสมสารกำจัดวัชพืชบางอย่าง เช่น Glyphosate Paraquat ถ้าน้ำขุ่นมาก น้ำกระด้าง น้ำกร่อย หรือน้ำจากสภาพดินที่เป็นกรดจัดหรือดินเปรี้ยว จะไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร

- การผสมผสานกำจัดวัชพืชมากกว่าหนึ่งชนิดควรทำเมื่อมีการแนะนำเท่านั้น สารเคมีอาจผสมกันไม่ได้เพราะคุณสมบัติการทำลายต่างกัน เช่น สารประเภทสัมผัสกับสารดูดซึม จะไม่เหมาะสม หรืออาจเป็นเพราะปฏิกิริยาทางเคมี หรือชีวเคมีบางอย่างแตกต่างกัน อาจทำให้สารที่ผสมเสียไป เช่น Glyphosate เมื่อผสมกับสารเคมีอีกหลาย ๆ ชนิด

- สภาพแวดล้อมขณะฉีดพ่นหรือหลังฉีดพ่นนั้นว่าจำเป็นมากสำหรับสารกำจัดวัชพืชหลายชนิด ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ได้แก่

(1) ฝน มักจะเป็นอุปสรรคกับการใช้สารเคมีทางใบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเภทดูดซึมมักจะเข้าไปในพืชได้ช้ากว่าประเภทสัมผัส เช่น ไกลโฟเสท ต้องการช่วยปลดฝนหลังจากฉีดแล้วถึง 5 ถึง 6 ชั่วโมง ในขณะที่ Paraquat ซึ่งเป็นประเภทสัมผัสใช้เวลาไม่ถึง 15 นาที ก็เพียงพอ

(2) ความชื้น และสภาพบรรยากาศโดยทั่วไปแล้ว สารเคมีทางใบโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเภทดูดซึมจะใช้ได้ผลดีขึ้นในสภาพที่มีความชื้นสูง ทั้งในดิน และอากาศ หากนำไปใช้ในเวลาที่อากาศค่อนข้างแห้งแล้ง หรือในสภาพที่ไม่ค่อยเหมาะสมกับการเจริญของต้นแล้ว การควบคุมจะไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรเลย

(3) ลม ปัจจุบันมีการพัฒนาใช้ระบบน้ำน้อยกันมากขึ้น ในวงการควบคุมวัชพืช โดยอาจใช้เพียงประมาณลิตรครึ่งจนถึง 5 ลิตรต่อไร่ ทั้งนี้ถือว่าเป็นสิ่งดีแต่การใช้ในสภาพที่มีลม เป็นเรื่องที่จะต้องระมัดระวังมาก เพราะทำให้ฟุ้งกระจายมากขึ้น

(4) ละอองสารเคมี การฉีดพ่นสารเคมีควรระวังละอองของสารเคมีที่จะปลิวไปถูกพืชปลูกข้างเคียง อาจโดยเฉพาะอย่างยิ่งสารประเภทดูดซึมที่มีผลในการทำร้ายรุนแรง เช่น สารเคมีในกลุ่มพีน็อกซีลและสารเคมีประเภทฮอร์โมนอื่น ๆ หากเลือกใช้ชนิดที่เป็นเอสเทอร์ ต้องเพิ่มความระมัดระวังมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชใบกว้างพืชตระกูล ผ้าย ยาสูบ องุ่น และมะเขือเทศ มันสำปะหลัง มะละกอ และพืชพวกแตง

(5) เลือกเวลาฉีดสารเคมีขณะลมสงบ โดยมากช่วงเช้า ตั้งแต่ 6 ถึง 10 นาฬิกา และบ่ายหลัง 16 นาฬิกาไปแล้ว ลมมักจะสงบควรจะเป็นเวลาที่เหมาะสมสำหรับฉีดพ่น

(6) การทำความสะอาดเครื่องมือฉีดพ่นสารเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการล้างถังใหญ่ซึ่งบรรจุสารเคมีที่ผสมแล้วหลายร้อยลิตร โดยทั่วไปแม้ฉีดพ่นหมดแล้ว แต่คงยังเหลือติดถังอยู่จำนวนหนึ่ง (บางที่อาจเข้มข้นมาก) ในการล้างจะต้องระมัดระวังไม่ให้น้ำที่ล้างไหลถูกต้นไม้ หรือ พืชปลูกอยู่ในบริเวณนั้น แม้จะเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ก็ตาม

(7) การใช้สารเคมีฉีดพ่นการอาจทำให้เกิดผลเสียได้ เช่น การใช้ 2, 4 - D กำจัดผักตบชวาในหน้าแล้ง ซึ่งมีน้ำค่อนข้างน้อย และไม่มีการหมุนเวียน เมื่อผักตบชวาจำนวนมากตาย จะทำให้น้ำเน่าเสีย ส่งผลให้ปลาและสัตว์น้ำอื่นตาย เนื่องจากเกิดการขาดออกซิเจนในน้ำ

(8) สารเคมีที่เป็นอันตราย บางชนิดอาจเป็นอันตรายถึงตายได้ให้ระวังมาก ๆ เช่น Paraquat อย่าให้เข้าปาก เข้าจมูก 2, 4 - D ถ้าสูดดมหายใจเข้าไปมาก ๆ จะทำให้เป็นลมหมดสติ Alachlor หากถูกผิวหนังจะทำให้แสบผิวหนัง ผิวไหม้ได้

3. สารกำจัดเชื้อรา (Fungicide) คือ สารเคมีที่ใช้กำจัดหรือควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราสา หรือยีสต์ ที่ทำให้พืชเป็นโรคใบด่างหรือใบจุด ซึ่งมีความสำคัญมาก แต่ในปริมาณการใช้ต่ำและไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนใหญ่ใช้กับ ผัก ผลไม้ สามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มใหญ่ ดังนี้

1) ประเภทไม่ดูดซึม สารเคมีเหล่านี้ จะเคลือบอยู่บริเวณภายนอกของวัชพืชบางชนิดอาจดูดซึมเข้าไปในบริเวณผิวได้ แต่ไม่เคลื่อนที่ ทำหน้าที่ไม่ให้เชื้อราเข้าไปทำลายพืช

2) ประเภทดูดซึม สารเคมีประเภทนี้ สามารถดูดซึมได้ โดยเนื้อเยื่อของพืชและเคลื่อนย้ายไปตามส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ ลักษณะการเคลื่อนย้ายมี 2 แบบคือ ซึมจากข้างล่าง ขึ้นข้างบน โดยเป็นการซึมจากรากขึ้นไปสู่ใบ และซึมจากบนลงล่าง โดยซึมจากใบลงไปสู่ราก สารเคมีประเภทนี้ทำหน้าที่ในการป้องกันได้ดีกว่าประเภทไม่ดูดซึม

4. สารกำจัดหนู (Rodenticide) เป็นสารเคมีที่มีพิษร้ายแรงที่สุด เป็นสารเคมีที่ใช้กำจัดหนู สัตว์แทะ และค่างควา แบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1) ประเภทออกฤทธิ์เร็ว สารเคมีประเภทนี้ออกฤทธิ์ได้เร็วในระยะแรก ๆ แต่ถ้าใช้ไปนาน ๆ หนูจะเซ็ด และไม่ยอมกินเหยื่อ ทำให้ใช้ไม่ได้ผล ได้แก่ Zinc Phosphide

2) ประเภทออกฤทธิ์ช้า สารเคมีประเภทนี้จะออกฤทธิ์ช้า หนูจะไม่ตายในทันที แต่ข้อดี คือ หนูจะไม่เซ็ดเหยื่อ สามารถใช้ติดต่อกันได้เป็นเวลานาน ซึ่งจะได้ออกฤทธิ์เร็วกว่าชนิดออกฤทธิ์เร็ว เช่น Warfarin Strychnine Coumarin Brodifacoum

5. สารกำจัดไร (Acricide) และอื่น ๆ เช่น สารเคมีกำจัดหอยเชอรี่ ได้แก่ เมทาลดีไฮด์ นิโคลซามิด เป็นต้น

### 2.2.3 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ห้ามใช้และยกเลิกทะเบียนในประเทศไทย

เนื่องด้วยตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 มาตรา 43 ห้ามมิให้มีการผลิต นำเข้า ส่งออก และมีไว้ในครอบครอง วัตถุอันตรายทางการเกษตร (ชนิดที่ 4) หรือสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 96 ชนิด ผู้ฝ่าฝืน ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 10 ปี หรือปรับไม่เกิน 1,000,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ เหตุผลในการห้ามใช้และความจำเป็นในการประกาศห้ามใช้วัตถุอันตราย (ชนิดที่ 4) จำนวน 96 ชนิด เพราะมีพิษต่อคนและสัตว์สูงมาก เกิดพิษเรื้อรัง ก่อมะเร็ง เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม อยู่ในสภาพแวดล้อมได้นานสลายตัวยากมีพิษตกค้างสะสมในห่วงโซ่อาหารมีพิษตกค้างในผลผลิตเป็นสารเจือปนที่เป็นพิษในอาหาร เช่น ไดออกซิน (Dioxin) หรือดีดีที เป็นอันตรายต่อพืชและสัตว์มีประโยชน์ อีกทั้งมีการห้ามใช้ในประเทศพัฒนาแล้วทั้งสิ้นและมีสารอื่นสามารถใช้ทดแทนที่มีอันตรายน้อยกว่าได้ สิ่งที่เกี่ยวข้องที่พึงระวัง สารบางตัวนั้นอาจไม่สามารถพบได้แล้วตามท้องตลาด สารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางตัวเป็นสารตัวเดิมที่ผิดกฎหมาย (ห้ามใช้) แต่มีการเปลี่ยนชื่อการค้า ดังนั้น



เกษตรกรผู้ใช้ต้องอ่านฉลากให้ดีก่อนโดยดูที่ชื่อสามัญของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดนั้นว่าเป็นสารห้ามใช้หรือสารเคมีที่เฝ้าระวังการใช้หรือไม่ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ห้ามใช้ ห้ามมิไว้ในครอบครองและยกเลิกทะเบียนในประเทศไทยแล้วมีจำนวนทั้งสิ้น 96 ชนิดและมีสารเคมีที่เฝ้าระวังใช้อีก 8 ชนิด (อาจมีการลักลอบจำหน่ายอยู่) ตามชื่อสามัญและชื่อการค้า ดังนี้ (ศักดิ์ดา ศรีนิเวศน์, 2548)

1. คลอร์ไดมีฟอร์ม (Chlordimeform) มีชื่อการค้า ได้แก่ อาคารอน (Aaron), เบอร์แมท (Bermet), ซีดีเอ็ม (CDM), ฟันเด็กซ์ (Fundex), กาลิคอน (Galecon), กาลีครอน (Galleon), โอวาโตซัน อาร์เอส 141 (Ovatoxion RS – 141), สเปนอน (Spanone), คลอร์ไดมีฟอร์ม (Chlordimeform) ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง

2. เลปโตฟอส (Leptophos) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง

3. บีเอชซี (BHC – Benzenehexachloride) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีฤทธิ์ตกค้างนานมาก เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง

4. โซเดียมอาร์ซีไนต์ (Sodiumarsenite) มีชื่อการค้า Pesticides Containing Arsenate ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ ทำให้เกิดพิษสะสมในดินได้นาน เป็นอันตรายต่อมนุษย์ โดยเป็นสารที่ทำให้ทารกในครรภ์พิการหากได้รับสารนี้

5. เอ็นดริน (Endrin) มีชื่อการค้า Hexadrin, Endrin Mixture, Endrin 1.6 EC, Compound 269 ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ ทำให้เกิดพิษสะสมในดินได้นาน เสี่ยงภัยในการใช้ และการบริโภคมีฤทธิ์ตกค้างอยู่ระยะยาวที่ส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ ทำให้ถูกห้ามนำเข้าผลผลิตการเกษตร สิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่ศัตรูที่ต้องการกำจัด มีโอกาสได้รับอันตรายมาก เป็นพิษต่อปลาสูงมาก

6. ดีดีที (DDT) มีชื่อการค้า Agritan, Anofex, Arkotone, Azotox, Bosan, Supra Bovidermol, Chlorophenothane, Chlorophenotoxum ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่มีแนวโน้มทำให้สัตว์ทดลองเกิดเป็นมะเร็ง มีฤทธิ์ตกค้างนาน

7. ท็อกซาฟีน (Toxaphene) มีชื่อการค้า Strobane t – 90, Toxadust, Toxakil, Toxaphene, Toxon 63, Toxyphenvertac, Toxaphene 90 ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่มีแนวโน้มทำให้สัตว์ทดลองเกิดเป็นมะเร็ง มีฤทธิ์ตกค้างนาน

8. 2, 4, 5 – ที (2, 4, 5 – T) มีชื่อการค้า ได้แก่ Estericide t – 2 and t – 245 Esteron, Esteron 245 be, Esteron Brushkiller, Esterone 245, Farmco Fence, Rider Fence, Rider Forron, Forst u 46, Fortex Fruitone, A Inverton 245 ใช้กำจัดวัชพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่ใช้แล้วมีพิษตกค้างนาน เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง และอาจทำให้ทารกในครรภ์ผิดปกติ

9. ทีอีพีพี (TEPP) มีชื่อการค้า Fosvex, Grisol HEPT Hexamite, Killax, Kilmite 40, Lethalaire g – 52, Lirohex, Moropal, Mortopal Nifos, Nifost ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีค่าความเป็นพิษต่ำมาก มีความเสี่ยงภัยต่อผู้ใช้สูง

10. อีดีบี (EDB) มีชื่อการค้า Aadibroom E – D – Bee, Bromofume, Celmide DBE ใช้กำจัดแมลง ใช้รมกำจัดแมลง เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่อาจทำให้ตัวอ่อนในครรภ์ผิดปกติ

11. โซเดียมคลอเรท (Sodium Chlorate) มีชื่อการค้า ได้แก่ Chlorate of Soda, Chlorax, Chloric Acid, Sodium Salt, Drop Leaf Fall, Harvest – Aid, Shed – A – Leaf “L”, Soda Chlorate, Sodium Chlorate, Aqueous Solution ใช้กำจัดวัชพืช เหตุผลที่ห้ามใช้เป็น Strong Oxidant ติดไฟง่ายเสี่ยงภัยในการเก็บรักษา และอาจจะระเบิดได้

12. ไดโนเส็บ (Dinoseb) มีชื่อการค้า ได้แก่ Dinoseb, Dinoseb Phenol, DNBP, DNOSBP, DNSBP Dow General, Basanite BNP 30, Caldon, Chemox General & PE Chemox PE, Chemsect, Dinitrax, Dinitro, Dinitro – 3 ใช้กำจัดวัชพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่อาจทำให้เกิดความผิดปกติต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อนในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และเป็นสารที่อาจมีผลในการก่อให้เกิดมะเร็ง ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

13. แคปตาโฟล (Captafol) มีชื่อการค้า ได้แก่ Captafol, Difosan, Haipen, Ortho 5865, Sanspor, Sulfenimide ใช้กำจัดครกพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง

14. ฟลูออโรอะเซทาไมด์ (Fluoroacetamide) มีชื่อการค้า ได้แก่ Afl 1081, Amid Kyseliny, Fluoroctove Compound 1081, Fluorakil 100, Fluorkill ใช้กำจัดหนู เหตุผลที่ห้ามใช้ มีค่าความเป็นพิษเฉียบพลันต่ำ ผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้องมีความเสี่ยงภัยจากการใช้มาก

15. ฟลูออโรอะซีเตท โซเดียม (Fluoroacetate Sodium) ไม่มีชื่อการค้าในการผลิต ใช้กำจัดหนู เหตุผลที่ห้ามใช้ มีค่าความเป็นพิษเฉียบพลันต่ำ ผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้องมีความเสี่ยงภัยจากการใช้มาก

16. ซิเฮกซาติน (Cyhexatin) มีชื่อการค้า ได้แก่ Dowco 213, Plictran, TCTH ใช้กำจัดไร เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่มีโลหะหนัก (ดีบุก) เป็นองค์ประกอบ สลายตัวได้ยากในสิ่งแวดล้อม

17. พาราไรออนเอทิล (Parathion) มีชื่อการค้า OMS 19, Orthophos PAC, Pacol, pantheon Paradust, Paramar, paramar50, Paraphos, parathene, Parathion, Parathion – E, Parawet, Parathion ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันต่อมนุษย์สูงมากโดยเฉพาะการซึมเข้าทางผิวหนัง ผู้ใช้เสี่ยงภัยสูง

18. ดีลดริน (Dieldrin) มีชื่อการค้า Aldrin, Alvit Compound 497, Dieldrex, Dieldrite, Dieldrix ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่มีพิษตกค้างนาน สะสมในสิ่งแวดล้อม ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ได้ ไม่มีการพิสูจน์ในเรื่องพิษเรื้อรังอย่างเด่นชัด เสี่ยงในการใช้มากกว่าสารตัวอื่น ๆ ในกลาเมเดียวกัน เนื่องจากมีค่าความเป็นพิษต่ำกว่าสารชนิดอื่น

19. ออลดริน (Aldrin) มีชื่อการค้า ได้แก่ Aldocit, Aldrex Aldrin, Liquidaldrin Mixture, Aldrin – R, Solid Aldrite, Aldrosol Compd 118 ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่มีพิษตกค้างนาน สะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อม และในร่างกายมนุษย์ และสัตว์

20. Heptachlor (เฮปตาคลอร์) ไม่มีชื่อการค้า เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่มีพิษตกค้างนาน สะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อม และในร่างกายมนุษย์และสัตว์

21. ดามิโนไซด์ (Daminozide) มีชื่อการค้า Alar – 85, Aminoazide B 995 DMASA, Kylar NINE, B – NINE, SADH ใช้ในการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง

22. ไบนาพาคริน (Binapacryl) มีชื่อการค้า Acracid, Ambox, Endosan ใช้กำจัดไร เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่มีผลกระทบต่อตัวอ่อนในครรภ์และเป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง

23. เพนตะคลอโรโรฟีนอล (Pentachlorophenol) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดโรคพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ ดูดซึมเข้าร่างกายมนุษย์และสัตว์ได้เร็ว สลายตัวยาก มีพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม

24. เพนตะคลอโรโรฟีนอลโซเดียม (Pentachloro Phenol Sodium) มีชื่อการค้า Dovicide GPCP Sodium Salt Pentachlorophenol, Sodium Salt ใช้กำจัดโรคพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่มีพิษสูงทำอันตรายต่อผิวหนังดูดซึมเข้าร่างกายมนุษย์และสัตว์ได้เร็ว สลายตัวยากมีพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม

25. สารประกอบเมอร์คิวรี (Mercury Compounds) หรือปรอท ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่มีพิษสูงสลายตัวยาก มีพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมนาน เป็นพิษต่อปลาและสัตว์น้ำ

26. เอทิลีน ไดคลอไรด์ (Ethylenedichloride) มีชื่อการค้า Borer Sol. Brocide Destruol, Dichloremulsion, Dichloroethane ใช้รมกำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง

27. อะมิโนคาร์บ (Aminocarb) อะมิโนคาร์บ เมทาซิล ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีค่า ADI (Acceptable Daily Intake คือ ปริมาณสารเคมีที่ร่างกายคนสามารถรับได้ต่อหนึ่งวันโดยไม่เป็นอันตราย มีหน่วยวัดเป็นมิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม) ต่ำมาก แต่มีพิษสูง จึงเสี่ยงภัยต่อการใช้

28. โบรโมฟอส (Bromophos) มีชื่อการค้า Bromofos, Brophene, CELA S - 1942, Nexion, Omexan ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีค่า ADI ต่ำมากเสี่ยงภัยต่อการใช้

29. โบรโมฟอส เอทิล (Bromophosethyl) มีชื่อการค้า Filariol, Nexagan ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีค่า ADI ต่ำมากเสี่ยงภัยต่อการใช้

30. ดีมีตอน (Demeton) มีชื่อการค้า Bayer 8169, Demox, Denox ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีค่า ADI ต่ำมากเสี่ยงภัยต่อการใช้

31. เฟนทิน (Fentin) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดโรคพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ มีค่า ADI ต่ำมาก เสี่ยงภัยต่อการใช้

32. ไนโตรเฟน (Nitrofen) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดวัชพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ มีค่า ADI ต่ำมากเสี่ยงภัยต่อการใช้

33. อะราไมท์ (Aramite) มีชื่อการค้า Aracide, Niagaramite ใช้กำจัดไร เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็งปัจจุบันไม่มีการนำเข้ามาใช้ในประเทศไทย

34. คลอร์ดาน (Chlordane) ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีฤทธิ์ตกค้าง อาจก่อให้เกิดมะเร็งหลายประเทศห้ามใช้หรือจำกัดการใช้ และมีสารอื่นใช้ทดแทนได้

35. คลอร์ดีโซน (Chlordecone) ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง ห้ามนำเข้ามาใช้ในประเทศ

36. คลอโรฟีนอลส์ (Chlorophenols) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดวัชพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง ห้ามนำเข้ามาใช้ในประเทศ

37. 2,4,5 – ทีพี (2,4,5 – TP) ชื่อการค้า Aqua – Vex, Color – Set Doublestrength, Fenoprop Fenormone, Fruitonet, Kuran ใช้กำจัดวัชพืช เหตุผลที่ห้ามใช้เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง ห้ามนำเข้ามาใช้ในประเทศ

38. ฟีนโธออล (Phenothiol) ชื่อการค้า Kerbit, Phenothiol, Tripion CB ใช้กำจัดวัชพืช เหตุผลที่ห้ามใช้เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง ห้ามนำเข้ามาใช้ในประเทศ

39. เอ็มซีพีบี (MCPB) ชื่อการค้า Triflex, Tropotox ใช้สำหรับกำจัดวัชพืช เหตุผลที่ห้ามใช้เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง ห้ามนำเข้ามาใช้ในประเทศ

40. มีโคพรอพ (Mecoprop) ไม่มีชื่อการค้า ใช้สำหรับกำจัดวัชพืช เหตุผลที่ห้ามใช้เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง ห้ามนำเข้ามาใช้ในประเทศ

41. ดีบีซีพี (DBCP) ไม่มีชื่อการค้า ใช้รม เหตุผลที่ห้ามใช้เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง ห้ามนำเข้ามาใช้ในประเทศ

42. โมโนโครโตฟอส (Monocrotophos) ชื่อการค้า อะโซดริน, โมโนครอน, นูวาครอน เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง พบพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรในปริมาณสูงเกินค่าปลอดภัย

43. อะซินฟอส เอทริล (Azinphos Ethyl) ชื่อการค้า Acifon, Azinos, Bionex, Cotnion – Ethyl, Crysthion ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้มีพิษเฉียบพลัน

44. เมวินฟอส (Mevinphos) ชื่อการค้า ไฟท์เตอร์, ฟอสดริน, ดูราฟอส, เมนิฟอส, อะพาวินฟอส, ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง

45. ฟอสฟามิดอน (Phosphamidon) ชื่อการค้า Apamidon C 570, Dimecron, Dimercron, Dixon ML 97, Phosphamidon 8 ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้มีพิษเฉียบพลันสูง

46. อะซินฟอส เมทิล (Azinphosmethyl) ไม่มีชื่อการค้า ใช้สำหรับกำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง

47. แคลเซียม อาร์ซีเนท (Calciumarsenate) ใช้กำจัดแมลงและวัชพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง

48. คลอร์โทโอฟอส (Chlorthiophos) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดแมลงและไร เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง

49. ไสโคลเฮกซิมิด (Cycloheximide) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดโรคพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง

50. ดีมีฟิออน (Demephion) ชื่อการค้า Cymetox, Pyracide ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง

51. ไดมีฟอกซ์ (Dimefox) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง

52. ไดโนเธอร์บ (Dinoterb) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดวัชพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง

53. ไดซัลโฟตอน (Disulfoton) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง

54. ดีเอ็มโอซี (DMOC) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง
55. เฟนซัลโฟโรออน (Fensulfothion) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดไส้เดือนฝอย เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง
56. โฟโนฟอส (Fonofos) ชื่อการค้า DYPHONATE, Fonophos N – 2790, Stauffer N – 2790 ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง
57. มีฟอสโฟแลน (Mephosfolan) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้
58. พารีส กรีน (Paris Green) ชื่อการค้า Basic Green C.I. 77410, Copper Acetate, Arsenite, Cupric Acetoarsenite, emerald, Green French, Green Genuine, Paris Green, Imperial Green ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง
59. ฟอเรท (Prothoate) ชื่อการค้า Dixon ML 97, Phosphamidon, Dimercron, Phosphamidon 8 ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง
60. โปรโทเอท (Prothoate) ชื่อการค้า FAC 20 Fositon Telefos, Trimethoate ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง
61. สคราแดน (Scradan) ชื่อการค้า OMPA, Ompacde, Ompatox, Ompax, Pestox, Pestox III ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง
62. ซัลโฟเทป (Sulfotep) ชื่อการค้า ASP – 47, Bayer – e 393, Bay – g 393, Bladafum, Bladafum ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง
63. อะมิโทรล (Amitrole) ชื่อการค้า Amino Triazole, Weedkiller 90, Amitrol 90, Aminotriazolspritzpulver, Amitol, Amitril T.L. ใช้กำจัดวัชพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่อาจก่อมะเร็ง
64. เบต้า – เฮชเอช (Beta – HCH) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเรื้อรังต่อตับ ระบบสืบพันธุ์ ทำให้ตัวอ่อนผิดปกติ ทำให้เกิดเนื้องอกมีความคงทน ในสภาพแวดล้อม
65. แคดเมียม (Cadmium) และสารประกอบแคดเมียม (Cadmium Compound) ชื่อการค้า Cadmium, Inorganic Cadmiumoxide Fume C.I. 77180 ใช้กำจัดโรคพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ มีผลทำลายไต และก่อให้เกิดมะเร็ง
66. คาร์บอน เตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ชื่อการค้า Bezinoform, Carbona, Carbonchloride, Carbon Tex, Flukoids, Methane Tetrchloride, Necatorina, Necatorine ใช้รม เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง อาจก่อให้เกิดมะเร็ง ทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ
67. คลอโรเบนซิน (Chlorobenzilate) ชื่อการค้า ACAR, Acaraben 4E, Acaraben, Akar, Akar 338, Akar 50, Aenzilan, Aenzilen ใช้กำจัดไร เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง

68. คอปเปอร์ อาร์ซีเนท ไฮดรอกไซด์ (Copper Arsenate Ahydroxide) ชื่อการค้า ใช้กำจัดแมลงและกำจัดวัชพืช เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง มีพิษเรื้อรัง และอาจก่อให้เกิดการกลายพันธุ์หรือมะเร็ง

69. เอทิล เฮกไซลีนไกลคอล (Ethyl Hexyleneglycol) ชื่อการค้า Carbide 6 – 12 EHD ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ อาจทำให้แท้งหรือมีผลต่อทารก

70. เอทิลีนออกไซด์ (Ethyleneoxide) ไม่มีชื่อการค้า ใช้ไล่แมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีผลในด้านพิษเรื้อรัง อาจก่อให้เกิดการกลายพันธุ์หรือเกิดมะเร็ง

71. เฮกซะคลอโรเบนซีน (Hexachlo Robenzene) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดโรคพืช เหตุผลที่ห้ามใช้มีความคงทนในสภาพแวดล้อม และอาจก่อให้เกิดมะเร็ง

72. ลีด อาร์ซีเนท (Lead Asenate) ไม่มีชื่อการค้า ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้มีพิษเฉียบพลันสูง มีพิษเรื้อรัง อาจทำให้เกิดเนื้องอก ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์และมะเร็ง

73. ลินเดน (Lindane) ชื่อการค้า Lasochron, Lendine, Lentox, Lidenal, Lindafor, Lindagam, Lindagrain, Lindagranox, Lindalo, Lindamul ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้มีความคงทนในสภาพแวดล้อม สะสมและถ่ายทอดในห่วงโซ่อาหาร ก่อให้เกิดมะเร็ง

74. เอ็มจีเค รีเพลลนต์ – 11 (MGK Repellent – 11) ไม่มีชื่อการค้า ใช้ไล่แมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเรื้อรัง ทำให้ระบบสืบพันธุ์ผิดปกติ อาจก่อให้เกิดเนื้องอกหรือมะเร็ง

75. ไมเร็กซ์ (Mirex) ชื่อการค้า Bichlorendo CG – 1283, Dechlorane 4070, Dechlorane Plus ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีความคงทนในสภาพแวดล้อมสามารถสะสมและถ่ายทอดในห่วงโซ่อาหาร

76. ไพรินูรอน (Pyrinuron), ไพริมินิล (Pyrimini) ชื่อการค้า VACOR เหตุผลที่ห้ามใช้ ใช้กำจัดหนู มีพิษเฉียบพลันสูง อาจทำให้เกิดโรคเบาหวาน

77. แซฟโรล (Safrole) ไม่มีชื่อการค้า ใช้ขับไล่สัตว์เลี้ยงในบ้าน เหตุผลที่ห้ามใช้อาจเป็นสารก่อมะเร็ง

78. สโตรเบน (Stroben), โพลีคลอโรเทอร์พีนส์ (Polychloroterpene) ชื่อการค้า Agricide, Agricide Aaggot, Killer(f), Allox, Attac 4 – 2, Allac 4 – 4, Attac6, Attac 6 – 3, Attac 8, Campechor เหตุผลที่ห้ามใช้ มีความคงทนในสภาพแวดล้อม สะสม และถ่ายทอดในห่วงโซ่อาหารก่อให้เกิดมะเร็ง

79. ดีดีอี (TDE) หรือ ดีดีดี (DDD) ชื่อการค้า Dilene, Rhothane, Rhothane D – 3 ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ คงทนในสภาพแวดล้อม ก่อให้เกิดมะเร็ง สะสมได้ในไขมัน มีผลต่อระบบประสาทและระบบสืบพันธุ์ของสัตว์จำพวกนกและปลา

80. แธลเลียม ซัลเฟต (Thalium Sulfate) ชื่อการค้า C.F.S., CSF – Giftweizen, Rattengiftkonserve ใช้กำจัดหนู เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง คงทนในสภาพแวดล้อม มีพิษสะสม มีพิษต่ออวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย เป็นอันตรายต่อสัตว์ที่มีชีพาหมาย

81. แอสเบสทอล – อะโมไซต์ (Asbestos amosite) ชื่อการค้า Amosite, Amosite Asbestos, Asbestos (Brown) ใช้เป็นส่วนผสมสำหรับทำกระเบื้องมุงหลังคา เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง

82. เบนซิดิน (Benzidine) เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
83. บิสคลอโรเมทิลอีเธอร์ (Bischloromethyl Ether) ชื่อการค้า BCME, Chloromethyl Ether เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
84. 4 - อะมิโนไดฟีนิล (4 - Aminodiphenyl) เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
85. ฟอสฟอรัส (Phosphorus) มีชื่อการค้าในท้องตลาด ได้แก่ Fosforo, Phosphorus Chloride, Fosfortrichloride, Phosphore, เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
86. โพลีบรอมมิเนต ไบเฟนิล (Polybrominate) ชื่อการค้า Firemaster BP - 6, BP - 6, PBBS เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
87. โพลีบรอมมิเนต ไตรเฟนิล (Polychlorinatedtriphenyls) ชื่อการค้า PCTs เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
88. 2, 4, 5, - ทริคลอโรฟีนิล (2, 4, 5, - Trichlorophenol) เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
89. ไตร (2, 3 - ไดโบรมโพรพิล) (Tri (2, 3 - Dibromopropyl)) ชื่อการค้า HATE เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
90. ไวนิลคลอไรด์โมโนเมอร์ (Vinylchloridemonomer) เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
91. 0 - ไดคลอโรเบนซีน (0 - Dichlorobenzene) เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
92. แนฟทิลอะมีน (Naphthylamine) เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
93. 4 - ไนโตรไดฟีนิล (4 - Nitrodiphenyl) เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
94. 4 - ไนโตรไดฟีนิล (4 - Nitrodiphenyl) ชื่อการค้า FW 925, Mezotox, Niclofen, NIP, Nitofen, Nitrafen, Nitraphen, Nitrophen เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
95. เมททามิโดฟอส (Methamidophos) ชื่อการค้า Methamidophos 60 SL, Methamidophos ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
96. เอ็นโดซัลแฟน (Endosulfan) มีชื่อการค้าในท้องตลาด ได้แก่ Endosulfan, Nuvosulfan, Endosulfan 35, Endosulfan 35 EC, Thiodan 35, Thionex 35 EC, Endosulfan Tech, Thionex Tech, Sharendo Tech ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารก่อมะเร็ง
- สารเคมีทั้ง 8 ชนิดต่อไปนี้เป็นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ห้ามใช้ในประเทศไทย โดยเด็ดขาด เนื่องจากมีพิษต่อคนสูงมากเป็นอันตรายถึงตายได้ อาจยังมีตกค้างหรือลักลอบจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไปที่ต้องเฝ้าระวังการใช้ ได้แก่

1. พาราไรออน เมทิล (Parathion Methyl) มีชื่อการค้า ได้แก่ โพลิดอน ดี 605 ประตู่ทอง ประตู่ทอง 3.5.9 โพลิดอน เอ็ม 50 อี 605 โพลิดอน พาราเมท ประตู่เงิน พาราดอน วิทชัน โย พารากรีน ซูรอน เอ็ม โปรติดอน อี 605 อารีดอน วี ใช้ในการเพาะปลูกพืชจำพวกผักบุงเงิน กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก ลำไย มะเขือเทศ ฝรั่ง พุทรา ส้มเขียวหวาน ชมพู หัวหอม องุ่น ค่ะน้า และข้าว เหตุผลที่ห้ามใช้ องค์การอนามัยโลกจัดว่าเป็นสารที่มีอันตรายร้ายแรงสูงมากหากคนเรากินสารเคมีชนิดนี้เข้าไปไม่ถึง 1 ชั่วโมง ก็อาจเสียชีวิตได้

2. เมวินฟอส (Mevinphos) มีชื่อการค้า ไพท์เตอร์, ฟอสตริน, ดูราฟอส, เมนิฟอส, อะพาวินฟอส, ใช้กำจัดแมลง เหตุผลที่ห้ามใช้ มีพิษเฉียบพลันสูง เมื่อได้รับเข้าไปเกิดอาการเป็นพิษได้ทันที

3. เอ็นโดซัลแฟน (Endosulfan) มีชื่อการค้าในท้องตลาด ได้แก่ ฮีโอดาน พาโตดาน แองโกลซัล ดีดาน ไชแอมตาน ทีโอน็อก ฮอยดาน นางงาม 35 บาตาลทอง เคมีแฟน ลูกซอร์ อ์ฟโก แตนและการ์ดเนอร์ ใช้ในการเพาะปลูกพืชจำพวก ไม้ผล ผักและในนาข้าว ชาววานานิยมใช้สารนี้กำจัด หอยเชอรี่ เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารเคมีที่มีอันตรายปานกลางหากคนเรากินสารเคมีชนิดนี้เข้าไป ประมาณ 1 ซ่อนชาถึง 2 ซ่อนโต๊ะ ก็อาจเสียชีวิตได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายของแต่ละบุคคลและ สารนี้มีอันตรายต่อสัตว์น้ำรุนแรงมาก

4. โมโนโครโตฟอส (Monocrotophos) มีชื่อการค้าในท้องตลาด ได้แก่ อะโซทริน โมโนครอน นูวาครอน ใช้เป็นสารกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น แมลงปากดูด พวกไร แมลงปีกแข็งพวกกัด กินใบ ที่เป็นอันตรายต่อพืชตระกูลส้ม กล้วยไม้ องุ่น ฝ้าย ถั่วเหลือง พริก หอม กระเทียม เหตุผลที่ ห้ามใช้ เมื่อได้รับเข้าไปเกิดอาการเป็นพิษได้ทันที พบพิษตกค้างในผลผลิตการเกษตรในปริมาณสูงเกิน ค่าปลอดภัย

5. คลอร์ดาน (Chlordane) มีชื่อการค้า ได้แก่ ดี.ที.มาร์ท ใช้กำจัดแมลงทั่วไป เหตุผลที่ห้ามใช้ เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็งมีฤทธิ์ตกค้างเป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง หลาย ประเทศห้ามใช้ มีสารอื่นใช้ทดแทนได้ดี

6. เมโทมิล (Methomyl) มีชื่อการค้า ได้แก่ แลนเนท แลนน็อค สกาย เมโทมิล แรนดอม น็อคคอน เมโทเม็กซ์ โกลเด็นฟลาย ใช้ในการเพาะปลูกพืชจำพวก องุ่น ส้มเขียวหวาน สตอเบอร์รี่ ลำไย แอปเปิ้ล กระหล่ำปลี หัวหอม มะเขือเทศ หน่อไม้ฝรั่ง กระเจียวขาว เหตุผลที่ห้าม ใช้ มีพิษร้ายแรงสูงเมื่อได้รับพิษอาจตายได้

7. ไดโครโตฟอส (Dicrotophos) มีชื่อการค้า ได้แก่ ต้นใจทริน ฮอนด้า ใช้ในการ เพาะปลูกพืชจำพวก ผักกาดหัว ถั่วฝักยาว ข้าว กาแฟ มะเขือเทศ ส้มเขียวหวาน มันฝรั่ง ข้าวโพด ค่ะน้า ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วแระ ถั่วแขก อ้อย ถั่วลิ้นเต่า องุ่น ฝ้าย สตอเบอร์รี่ กระหล่ำปลี เหตุผลที่ห้าม ใช้ มีพิษร้ายแรงสูงมีอันตรายถึงชีวิต

8. คาร์โบฟูแรน (Carbofuran) มีชื่อการค้า ได้แก่ ฟูราดาน ยิปูราน คาซาลิน ค็อก โคโด คาเบนฟูดาน 3 จี ใช้ในการเพาะปลูกพืชจำพวก ข้าว แตงโม แตงกวา กาแฟ กล้วย องุ่น สตอ เบอร์รี่ ส้มเขียวหวาน ถั่วฝักยาว ถั่วแขก ถั่วแระ ถั่วฝักยาว ถั่วลิ้นเต่า ถั่วลิสง ถั่วเหลือง เหตุผลที่ห้าม ใช้ มีพิษร้ายแรงสูง มีพิษถึงเสียชีวิต (ศักดา ศรีนิเวศน์, 2548)

#### 2.2.4 การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (กรมวิชาการเกษตร, 2543)

ศัตรูพืชสามารถสร้างความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ จนถึง ปัจจุบันนี้จำนวนแมลง วัชพืชและศัตรูพืชอื่น ๆ สามารถสร้างความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ชนิดต่าง ๆ และเพิ่มจำนวนในการขยายพันธุ์แบบทวีคูณหลายร้อยชนิดซึ่งมีทั้งแมลงศัตรูพืช แมลงใน บ้านเรือนแมลงศัตรูของปศุสัตว์ และวัชพืชหลายชนิด สำหรับแมลงศัตรูพืชที่สำคัญซึ่งสามารถสร้างความต้านทานสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้หลายชนิด ได้แก่ หนอนใยผัก (Diamond Back Moth) และ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Brown Plant hoper) ซึ่งศัตรูพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ ระบาดทำความเสียหายแก่พืช หลายชนิด เมื่อใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทำให้ต้องมีการใช้ในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น หรือต้องเปลี่ยนไป ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ แทน นอกจากนี้การใช้สารเคมีกำจัดแมลงในทางสาธารณสุข สำหรับการป้องกันกำจัดยุง ซึ่งเป็นพาหะนำโรค Malaria, Dengue Hemorrhagic และ Filariasis ก็



เกิดปัญหา ยุงสร้างความต้านทานสารเคมีกำจัดแมลงได้หลายชนิดทำให้เกิดการป้องกันกำจัดยุงไม่ได้ผล การสร้างความต้านทานของแมลงเป็นปัญหาต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปัจจุบันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เคยใช้ได้ผลในอดีตกลับใช้ไม่ได้ผลในปัจจุบันทำให้เกษตรกรพยายามที่จะใช้สารเคมีในปริมาณที่เพิ่มขึ้น หรือหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตัวใหม่เข้ามาแทนที่ จึงเกิดปัญหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในพืชผลการเกษตรและในสิ่งแวดล้อม ที่สำคัญคือ การนำมาใช้โดยไม่มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง ในการแก้ไขปัญหาการสร้างความต้านทานของแมลงและวัชพืชนั้น จะต้องทำร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานราชการ ผู้จำหน่ายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกร โดยที่ทางหน่วยงานราชการจะทำหน้าที่คอยควบคุมกำกับดูแลการจำหน่ายสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และให้คำแนะนำที่ถูกต้อง ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแก่เกษตรกร และแจ้งให้ผู้จำหน่าย หรือตัวแทนในการขายสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทราบถึงคุณภาพของสารเคมีที่นำเข้ามาจำหน่ายในประเทศ ส่วนตัวเกษตรกรเอง ก็ควรมีความตระหนักถึงอันตรายที่จะเกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้อง

2.2.4.1 หลักการเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดตามจุดมุ่งหมายการใช้ ดังนี้ (กรมวิชาการเกษตร, 2543)

- 1) เลือกสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษต่อมนุษย์ สัตว์เลือดอุ่นและสัตว์ที่มีประโยชน์ เช่น นก ตั๊กแตน ตัวเบียน ผึ้ง เป็นต้น ให้มีพิษน้อย แต่มีพิษร้ายแรงต่อศัตรูพืชที่ต้องการปราบ
- 2) เลือกสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่ไม่เป็นพิษต่อพืชที่ปลูก หรือทำให้รสชาติของพืชที่ปลูกเปลี่ยนไป เช่น ไม่ควรใช้ ดีดีที กับพืชตระกูลแตง
- 3) แมลงชนิดปากดูด เช่น มวน เพลี้ย หอยทาก ฯลฯ มีการเคลื่อนไหวช้า ควรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภทถูกตัวตายและดูดซึม มีพิษตกค้างสั้น ได้แก่ ประเภทคาร์บาเมท และออร์กาโนฟอสเฟต
- 4) แมลงชนิดปากกัด ทำลายเนื้อและทำลายราก ควรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภทถูกตัวตาย มีพิษตกค้างนานคือ คลอรีนเตเตไฮโดรคาร์บอน
- 5) แมลงที่เจาะลำต้นที่กัดกินทำลายภายใน ควรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภทถูกตัวตายหรือดูดซึม มีพิษตกค้างนาน ได้แก่ ประเภทออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมท แมลงที่ชอบวางไข่ในเนื้อผัก ควรเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภทถูกตัวตาย แต่ต้องทิ้งระยะก่อนเก็บเกี่ยวนานพอสมควร
- 6) หากต้องการกำจัดวัชพืชในระยะเวลาดำเนินและกำจัดทั้งหมดในพื้นที่ ควรเลือกแบบสัมผัสใบแล้วตายหากต้องการกำจัดในแปลงพืชที่ปลูกให้ใช้แบบเลือกทำลาย หากต้องการกำจัดวัชพืชแบบมีหัวหรือไหล ควรใช้แบบดูดซึม

2.2.4.2 หลังวิธีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

- 1) ทำความเข้าใจกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่จะใช้ โดยเลือกชนิดที่เหมาะสมกับแมลงที่จะกำจัดโดยเฉพาะศึกษาคำแนะนำต่าง ๆ ในฉลากให้ละเอียด
- 2) วิธีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีการวางแผนล่วงหน้าอย่างละเอียดรอบคอบ ใช้ความเข้มข้นตามที่ฉลากกำหนด กำหนดระยะเวลาฉีดพ่นให้เหมาะสม เช่น ตอนเช้าหรือตอนเย็นอยู่เหนือลมเวลาฉีดพ่นถ้าลมแรงควรหยุดการฉีดพ่น ไม่ควรฉีดพ่นติดต่อกันนาน ๆ ควรมีการหยุดพักไม่ควรฉีดพ่นคนเดียวเพราะเมื่อเจ็บป่วยกะทันหันจะไม่มีใครช่วย อย่าให้สัตว์เลี้ยงเข้ามาใน

บริเวณที่กำลังฉีดพ่น มีเครื่องป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก ถุงมือยาง และเสื้อผ้าหนา ๆ ปกปิดร่างกาย อย่าดื่มน้ำ รับประทานอาหาร สูดบุหรื ระหว่างการฉีดพ่น หลังการฉีดพ่นต้องทำความสะอาดร่างกายและเสื้อผ้าทันที

3) การเก็บรักษาสารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีที่เก็บเฉพาะอย่างมิดชิดห่างจากเด็ก แยกเก็บให้ห่างจากที่เก็บอาหารของมนุษย์และสัตว์ ไม่ควรถ่ายสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หรือวัตถุพิษจากภาชนะโดยไม่มีสิ่งป้องกัน มีการตรวจภาชนะที่บรรจุอยู่เสมอ ภาชนะที่บรรจุต้องเขียนชื่อกำกับให้เห็นอย่างชัดเจน วัตถุพิษที่ไม่มีฉลากหรือฉลากลบเลือนควรทำลายทิ้ง

4) การกำจัดและทำลายภาชนะที่บรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เมื่อใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหมดแล้ว ให้ทำลายภาชนะที่ใช้หมดแล้วและสิ่งที่เป็นเปื้อนในทันที ไม่ควรนำภาชนะที่ใช้หมดแล้วไปใช้ใส่ของอื่น ๆ เพราะเป็นการยากมากที่จะล้างภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ให้สะอาดควรทำความสะอาดก่อนที่จะนำไปทิ้งหรือเผา นำภาชนะไปฝังหรือเผาในที่ปลอดภัย สถานที่ใช้ฝังหรือเผาควรห่างที่อยู่อาศัย สัตว์เลี้ยงและแหล่งน้ำ ควรทำเครื่องหมายและรั้วล้อมรอบ ฝังภาชนะในหลุมที่ขุดลึก 50 เซนติเมตรและกลบด้วยดิน ไม่ควรเผาภาชนะที่บรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในที่โล่งแจ้ง ควรเผาภาชนะบรรจุสารเคมีจำนวนมากในโรงเผาที่ถูกสุขลักษณะ ถ้าหากไม่สามารถทำลายภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในทันทีให้ล้างและเก็บไว้ในที่ปลอดภัย เพื่อป้องกันการขโมยหรือการนำไปใช้ผิด ๆ และเก็บไว้ห่างจากเด็กและสัตว์เลี้ยง

2.2.4.3 การป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

1) การป้องกันอันตรายสุขวิยาส่วนบุคคล จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีจำหน่ายในภาชนะบรรจุหลายชนิดและหลายรูปแบบแตกต่างกันไปเกือบทุกชนิดจะต้องนำไปผสมน้ำให้เจือจางก่อนนำไปใช้ มีข้อพึงระวังทั้งเจาะจงไปปฏิบัติตามทุกครั้งเมื่อจำเป็นต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาอันตรายในการหยิบถือและขณะฉีดพ่นควรอ่านฉลากของผลิตภัณฑ์ทุกครั้งก่อนเริ่มใช้ หากอ่านแล้วไม่เข้าใจในคำแนะนำควรปรึกษาจากผู้รู้ จดจำคำแนะนำข้อพึงระวังอันตรายในการหยิบถือผลิตภัณฑ์เข้มข้น และการฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรที่ผสมเจือจางแล้วจัดหา และสวมใส่เสื้อผ้าป้องกันอันตรายตามที่ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ให้คำแนะนำไว้บนฉลาก การสังเกตเครื่องหมายเตือนพิษ ภาพสาดิตและแถบสีบนฉลากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดต้องใช้ด้วยความระมัดระวังเข้มงวดกว่าชนิดอื่น ๆ ขอให้สังเกตแถบสีเครื่องหมายเตือนพิษภัยและการอธิบายด้วยภาพหรือคำแนะนำเพิ่มเติมซึ่งอาจต้องปฏิบัติตามนอกเหนือจากคำแนะนำทั่วไป การป้องกันการปนเปื้อนผิวหนังเมื่อจะเทหรือผสมผลิตภัณฑ์ชนิดเข้มข้นต้องหลีกเลี่ยงอย่าให้เกิดการหยดถูกผิวหนังและเสื้อผ้า หากหยดใส่ผิวหนังหรือกระเด็นเข้าตา ให้รีบล้างทำความสะอาดทันที หากเปื้อนเสื้อผ้าปริมาณมากให้ซักฟอกด้วยผงซักฟอกทันที การใช้เครื่องทวงสำหรับถ่ายเท และวัดปริมาณที่เหมาะสม อย่าใช้มือเปล่าหยิบ กอบโกย หรือกวาดเป็นอันตราย ขณะฉีดพ่น พยายามเดินไปในทางเดียวกันกับทิศทางลมเพื่อหลีกเลี่ยงกระแสลมพัดละอองสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ผสมเสร็จใหม่ ๆ อย่าใช้เครื่องมือที่รั่วซึมเพราะจะทำให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเปื้อนผิวหนังได้ง่ายและอย่าพยายามดูหรือเป่าหัวฉีด ที่อุดตันด้วยปาก ควรล้างด้วยน้ำและแยงด้วยกิ่งไม้อ่อน เช่น ต้นหญ้า ในการรักษาสุขภาพลักษณะของร่างกายของตนเอง ขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ควรปฏิบัติคือ ไม่สูบบุหรี่ขณะ

ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ล้างมือทำความสะอาดด้วยน้ำและสบู่ทุกครั้ง ก่อนรับประทานหรือดื่มน้ำ อาหาร หรือเครื่องดื่มที่นำมารับประทานระหว่างพักควรนำไปเก็บให้ห่างจากอุปกรณ์การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อาบน้ำชำระร่างกายและเปลี่ยนเสื้อผ้าทุกครั้ง หลังเสร็จจากการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เมื่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหยดใส่เสื้อผ้าและร่างกายควรอาบน้ำชำระร่างกายด้วยน้ำสบู่ พร้อมทั้งเปลี่ยนเสื้อผ้าชุดใหม่ทันทีไม่ควรสวมเครื่องประดับ เช่น นาฬิกา แหวน สร้อย ขณะทำงาน เพราะเครื่องประดับเหล่านี้จะถูกละลายไม่ควรทำความสะอาด ชุดเสื้อผ้าอุปกรณ์ ที่ป้องกันอันตรายจากการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชควรซักล้างด้วยน้ำและผงซักฟอกให้สะอาดทุกครั้งหลังจากทำงานเสร็จก่อนนำมาใช้ใหม่และควรแยกซักออกจากเสื้อผ้าอื่น ๆ ไม่นำภาชนะบรรจุน้ำดื่มหรืออาหาร ควรทำลายภาชนะเหล่านี้ทิ้งเสีย ดูแลสุขภาพร่างกายเมื่อเกิดอาการผิดปกติควรไปพบแพทย์ ไม่ควรซื้อยามารับประทานเอง ควรได้รับการตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) ในร่างกายและตรวจสุขภาพทุก 3 เดือน

2) การป้องกันอันตรายด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่วนมากเกิดอาการพิษเพราะได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนัง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังได้เร็ว ยังมีความเข้มข้นมากยิ่งอันตราย สารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่วนมากเมื่อหยดใส่ผิวหนังจะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายภายในไม่กี่นาทีหากถูกสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหยดใส่ร่างกายให้รีบล้างออกทันที วิธีที่ดีกว่าคือ การป้องกันด้วยเสื้อผ้าและอุปกรณ์ป้องกันฉลากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะกำหนดเครื่องป้องกันตามความจำเป็น ที่สำคัญคือควรสวมเสื้อผ้าแขนยาวที่ห่างจาก ผ้าฝ้าย มีกระดุมติดมิดชิดที่ข้อมือและคอ ไม่ควรมีรอยขาดควรสวมเสื้อคลุมยาวตลอดถึงข้อมือ และข้อเท้าเมื่อต้องการทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้ายแรง ถ้าต้องอยู่ในพื้นที่มีละอองสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือต้องเปียกเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยประการใด ๆ ขณะทำงานให้สวมเสื้อกันน้ำทับอีกชั้น เสื้อกันฝนหนา ๆ อาจร้อนเกินไปให้หาชนิดบาง ๆ แทน เมื่อใช้แล้วซักเสื้อผ้าทุกชิ้นให้สะอาดทันที สวมถุงมืออย่างไม่มีลวดลายยาวถึงข้อศอกทุกครั้งทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภทฟอสเฟตอินทรีย์ คาร์บอเนตหรือสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอื่นที่มีคำสำคัญว่า “สารเคมีอันตราย” หรือ “คำเตือน” ปรากฏอยู่บนฉลาก ถุงมือที่สวมใส่ควรยาวถึงข้อศอกซึ่งจะป้องกันข้อมือและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่จะไหลจากชายแขนเสื้อสู่ข้อมือ เสื้อที่สวมชายแขนเสื้อต้องอยู่ด้านบนของข้อมือตรวจรูรั่วที่ข้อมือโดยใส่น้ำแล้วบีบเบา ๆ ถุงมือที่มีรูรั่วต้องทิ้งทันทีห้ามใช้ถุงมือผ้าหรือถุงมือหนัง เพราะทั้งถุงมือผ้าและถุงมือหนังจะทำอันตรายมากกว่าการป้องกันอันตราย การไม่ป้องกันเสียเลย ยิ่งดีกว่าถุงมือหนัง เพราะทั้งถุงมือผ้าและถุงมือหนังดูดซึมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ดีแล้วปล่อยให้เข้าสู่ร่างกายผ่านผิวหนัง เนื่องจากผิวถุงมืออยู่ชิดผิวหนังควรใช้รองเท้าบูตที่ทำด้วยยางหรือพลาสติก ควรสวมรองเท้าที่ไม่มีลวดลาย ชนิดหุ้มข้อเท้าขึ้นมา เมื่อต้องทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช อย่าลืมให้ขากางงออยู่นอกรองเท้า มิฉะนั้นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอาจไหลลงไปอยู่ในรองเท้าได้ รองเท้าต้องล้างให้สะอาดอยู่เสมอและตากไว้ในร่มบ้าง ตากแดดบ้าง เพื่อลดปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างอยู่ทางที่ตีขณะทำงาน ควรมีรองเท้า 2 คู่ เอาไว้เปลี่ยนเมื่ออีกคู่หนึ่งเปื้อน ต้องสวมกระบังหน้าเพื่อป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สวมแว่นตาสchutzชนิดปิดหน้าแบบสนิท ใอน้ำไม่ติดกระจก หรือสวมหน้ากากที่คลุมทั้งหน้าเพื่อป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าตา ควรสวมแว่นตาหรือหน้ากากทุกครั้งที่เทหรือผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้มข้น หรือเมื่อต้องทำงานเกี่ยวข้องกับ

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้ายแรง ไม่ว่าจะเป็นชนิดน้ำ หรือผง ล้างทำความสะอาดบ่อย ๆ และต้องระวังสายรัดศีรษะ เนื่องจากมักทำด้วยวัสดุที่ดูดซึมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ ควรมีสายรัดศีรษะหลาย ๆ ชิ้น เพื่อจะเปลี่ยนได้บ่อย ๆ หรือมีฉนวนที่ใช้แบบพลาสติก สายรัดศีรษะจะต้องอยู่ใต้หมวกเส้นผม และผิวหนังบริเวณลำคอจำเป็นต้องป้องกันด้วยการใช้หมวกกันฝนที่ทำด้วยยางหรือพลาสติกปกกว้าง ขอบปีกหลุบและควรเป็นหมวกแข็งจะได้ทำความสะอาดได้ง่าย ห้ามใช้หมวกผ้าหรือหมวกฟาง เพราะซึมซับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ดี การใช้เครื่องปิดจมูกช่วยป้องกันไม่ให้หายใจเอาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไป ต้องใช้เมื่อทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้ายแรง ประเภทฟอสเฟตอินทรีย์ (เตตราเอทิลโพสเฟต – ทีอีพี พาราไทออน อะซินฟอสเมทิล ไดซัลโฟตอน เมวินฟอส ไทเมท) หรือคาร์บอนेट (คาร์โบฟูราน แอลดีคาร์) ฉลากจะบอกว่าเครื่องปิดจมูกจำเป็นหรือไม่ เครื่องปิดจมูกจำเป็นอย่างยิ่งเมื่อต้องทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้มข้นพืชร้ายแรงไม่จำเป็นการเท่ายหรือผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดร้ายแรงในปริมาณน้อย ๆ เป็นเวลานาน เช่น ทั้งวันหรือหลายวัน ต้องสวมเครื่องปิดจมูกเช่นกัน การใช้เครื่องปิดจมูกแบบมีไส้ (คาร์ทริดจ์) อาจมีลักษณะคล้ายหน้ากากครึ่งหน้าปิดเฉพาะจมูกและปากมีไส้ (คาร์ทริดจ์) อยู่ 1 หรือ 2 ชั้น ไว้สำหรับดูดอากาศที่หายใจเข้าไป เครื่องปิดจมูกแบบนี้ควรใช้เฉพาะเมื่อทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้ายแรงเข้มข้นในช่วงสั้น ๆ หรือสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้ายแรงเจือจางเป็นเวลานานควรสวมแยกจากแว่นปิดตา ข้อเสียของเครื่องปิดจมูกชนิดนี้คือมักมีรอยร้าวรอบ ๆ กรอบหน้าเวลาเปลี่ยนไส้ต้องเลือกชนิดให้ถูกต้อง วิธีใช้เครื่องปิดจมูกให้ถูกต้องสวมให้ขอบของเครื่องปิดจมูกต้องแนบสนิทกับใบหน้าต้องรัดให้แน่นพอสมควรแต่อย่าให้แน่นเกินไปเพราะจะทำให้ปวดศีรษะและตาพร่าได้ ตรวจสอบตัวกรอง (ลักษณะคล้ายผ้าทางชั้นนอก) บ่อย ๆ เปลี่ยนใหม่เมื่อเห็นว่าสกปรกหรือเมื่อหายใจลำบากขึ้น ไส้กรองต้องเปลี่ยนทุกช่วงการใช้งาน 8 ชั่วโมง หากได้กลิ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้ตรวจสอบก่อนถ้าแนบสนิทดีแล้วแต่ยังได้กลิ่นสารเคมีอีกให้เปลี่ยนไส้กรองทันที ถุงหรือกล่องพลาสติกที่ปิดได้สนิทจะเหมาะสมสำหรับเก็บอุปกรณ์ดังกล่าว หน้ากากกันไอพิษแบบปิดทั้งหมดจะป้องกันนัยน์ตา ปากและจมูก อีกทั้งกรองอากาศได้ดีกว่าและสะอาดกว่าแบบไส้กรอง หน้ากากกันไอพิษต้องใช้เมื่อทำงานเกี่ยวกับละอองไอระเหยของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้ายแรงเข้มข้นหรือต้องทำงานอยู่กับละอองไอระเหยของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่เป็นเวลานาน

สรุปสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในทางการเกษตรนั้น แบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ตามชนิดของสิ่งมีชีวิตที่ใช้ในการควบคุมและกำจัด คือสารเคมีกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดเชื้อรา สารป้องกันกำจัดหนูและสัตว์แทะ สารเคมีกำจัดหอยและปู เป็นต้น สารเคมีกำจัดแมลงทางการเกษตรที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด สารเคมีกำจัดแมลงแบ่งออกเป็นออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ตามชนิดของสารเคมีได้ 4 ประเภท คือ กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมต และกลุ่มสารสังเคราะห์ไพรีทรอย

#### 2.2.5 ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อมนุษย์ (ศักดา ศรีนิเวศน์, 2548)

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนอกจากจะทำลายศัตรูพืช ศัตรูสัตว์และศัตรูมนุษย์แล้วยังเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เช่น พืช สัตว์ และมนุษย์ โดยที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เพราะสารเคมีเหล่านี้สามารถสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ สิ่งมีชีวิตอาจได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้โดยทางตรงคือได้รับละอองของสารที่ฟุ้งกระจายในบรรยากาศ จากการฉีดพ่นในแปลงเพาะปลูกหรือพื้นที่ใกล้เคียงที่

มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อีกกรณีหนึ่งสิ่งมีชีวิตอาจได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชนี้ ทางห่วงโซ่อาหาร (Food Chains) ซึ่งนับเป็นหนทางหลักที่สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่สิ่งมีชีวิตที่เป็นสัตว์และมนุษย์ รากและใบของพืช สามารถดูดซึมสารเคมีทางการเกษตรไว้ได้และถูกถ่ายทอดไปสะสมในร่างกายของสัตว์มนุษย์เมื่อได้บริโภคพืชนั้นเข้าไป การสะสมของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในห่วงโซ่อาหารจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เริ่มจากสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ จนถึงสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับ การสะสมแบบทวีคูณ (Biological Magnification) ทำให้สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่กินสืบทอดต่อ ๆ กันนั้น ได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสะสมในปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ จนก่อให้เกิดความผิดปกติของระบบอวัยวะหรือพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงไป เช่น การผสมพันธุ์ การอพยพย้ายถิ่น การเจริญเติบโต ฯลฯ สามารถแบ่งผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมนุษย์ได้ดังนี้

2.2.5.1 ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อระบบร่างกายของมนุษย์ โดยส่งผลกระทบต่อระบบต่าง ๆ ดังนี้

1) ระบบประสาท อาการทางระบบประสาทจากการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ ปัญหาทางด้านความทรงจำอย่างรุนแรง สมาธิสั้น หรือบุคลิกภาพเปลี่ยนไป กล้ามเนื้ออ่อนแรง หมดสติ หรือเสียชีวิตได้

2) ผลต่อตับ ปกติตับมีหน้าที่ในการขจัดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เข้าสู่ร่างกาย หากได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นระยะเวลายาวนาน จะส่งผลให้เป็นตับอักเสบและมะเร็งตับได้ในที่สุด

3) ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ร่างกายของเราในแต่ละคนจะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อระดับการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่แตกต่างกัน ซึ่งปฏิกิริยาของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะไปรบกวนระบบภูมิคุ้มกันในร่างกาย ซึ่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืช บางชนิดจะรบกวนระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายภูมิคุ้มกันด้านทานต่ำลง ทำให้ติดเชื้อได้ง่าย

4) ระบบทางเดินอาหาร อาการทั่วไปของการได้รับพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือ การอาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย การได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นเวลานานส่งผลต่อระบบทางเดินอาหารมากขึ้น เนื่องจากสารเคมีจะซึมผ่านผนังกระเพาะอาหารเข้าสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายด้วย

5) ระบบความสมดุลกับฮอร์โมนในร่างกาย สารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดมีผลกระทบต่อฮอร์โมนการสืบพันธุ์ส่งผลให้เกิดความผิดปกติในลักษณะต่าง ๆ ของระบบสืบพันธุ์ เช่น การผลิตอสุจิมิจำนวนลดน้อยลง นอกจากนี้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดยังทำให้ต่อมไทรอยด์โตและเป็นมะเร็งในที่สุด ผลการศึกษาทดลองในสัตว์ พบว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีผลกระทบต่อการผลิตฮอร์โมนของร่างกาย นอกจากนี้ยังมีผลทดลองที่ทำให้พบว่าการแท้งลูก คลอดก่อนกำหนด ทารกตายในครรภ์และอาจเป็นไปได้มากกว่าจะเกิดอาการลักษณะเดียวกันกับสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม

ผลกระทบจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมนุษย์ หากเข้าสู่กระแสเลือดในร่างกายจะทำให้เกิดพิษกับทุกระบบของร่างกาย แล้วแต่ขนาด และความเป็นพิษของสารเคมีนั้น ๆ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถเข้าสู่ร่างกายของมนุษย์ได้ 3 ทาง คือ

ทางปาก สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายทางปากโดยการกิน ทั้งด้วยเจตนาหรือไม่เจตนา เช่น การกินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อฆ่าตัวตาย การสูบบุหรี่ขณะใช้สารเคมี

กำจัดศัตรูพืช การเก็บสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไว้ใกล้อาหารหรือยาทำให้ปนเปื้อนในอาหาร หรือจากการรับประทานอาหาร พืชผัก สัตว์ที่มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชปนเปื้อนมาจากการทำการเกษตร

ทางผิวหนัง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถซึมผ่านเข้าสู่ร่างกายได้ทางผิวหนังขณะสัมผัสหรือใช้สารเคมีบางชนิดซึมผ่านได้เร็ว การสวมเสื้อผ้าเปียกที่เปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยตรงจึงเป็นอันตรายมาก การซึมผ่านเข้าสู่ร่างกายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเร็วช้าต่างกันแล้วแต่ตำแหน่งที่สัมผัส เช่น ซึมผ่านเข้าสู่ทางตาได้เร็วมาก ซึมผ่านทางหลังมือและข้อมือได้เร็วกว่าฝ่ามือ บริเวณที่สารเคมีกำจัดศัตรูพืชซึมผ่านได้ง่าย คือ รักแร้ ต้นคอ เนื้ออ่อน หลังเท้า เป็นต้น บาดแผลหรือรอยถลอกช่วยให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชซึมผ่านได้เร็วขึ้น

ทางจุก สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถเข้าสู่ร่างกายได้กับลมหายใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ทำเป็นผง ผอยละออง ไอ ควีน จึงต้องระมัดระวังให้มาก เวลาผสมหรือใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ชนิดผง ชนิดฝุ่นหรือชนิดเม็ด และต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ขณะขยายฉีดพ่นไอพิษ ฉีดหรือพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในบริเวณปิด เช่น ในห้องเรือนเพาะชำหรืออุ้งฉาง เป็นต้น

2.2.5.2 ผลของสารพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพ ผู้ได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถแสดงอาการจากการได้รับพิษ 2 แบบ คือ (นวลศรี ทยาพัชร, 2543)

1) แสดงอาการพิษเฉียบพลัน (Acute Toxicity) หมายถึง การที่ร่างกายได้รับพิษ ทางปาก ทางการหายใจ ทางผิวหนังในปริมาณที่มากพอที่จะเกิดอันตรายโดยแสดงอาการออกมาให้เห็น ซึ่งอาการรุนแรงเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารเคมีนั้น ๆ หลังจากผู้ป่วยได้รับสารนั้นภายหลัง 4 – 12 ชั่วโมง (มักเกิดภายใน 4 ชั่วโมง) อาการระยะแรกมักจะเริ่มด้วย ปวดศีรษะ มึนงง คลื่นไส้ อาเจียน เจ็บหน้าอก ปวดกล้ามเนื้อ เหงื่อออกมาก ท้องร่วง เป็นตะคริว หายใจติดขัด มองเห็นไม่ชัดเจน ถ้าช่วยไม่ทันผู้ป่วยอาจหัวใจล้มเหลวและถึงตายได้

2) แสดงอาการพิษเรื้อรัง (Chronic Toxicity) หมายถึง การที่ร่างกายได้รับพิษ ทางปาก ทางการหายใจ ทางผิวหนังในปริมาณที่ไม่มากพอที่จะเกิดอันตรายอย่างรุนแรงให้เห็นได้ แต่ได้รับติดต่อดังกล่าวเป็นเวลานาน ภายหลังจากนั้นจะเกิดอาการต่าง ๆ เช่น อาการทางระบบประสาทกล้ามเนื้ออ่อนแรง สารพันธุกรรม (DNA) แตกหัก มีอาการทางจิตและประสาท เป็นหมัน การเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ อัมพฤกษ์ อัมพาตและมะเร็ง เป็นต้น

2.2.5.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแสดงอาการที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หากเกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้รับเข้าไปในขณะที่ดำเนินกิจกรรมทางการเกษตร จะทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการป่วยเป็นโรคพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งอาการป่วยที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะเฉพาะของสารเคมีนั้น ปริมาณที่ได้รับและทางที่เข้าสู่ร่างกายที่ได้รับ อาการป่วยอาจเกิดขึ้นทันทีหลังการฉีดพ่นหรือภายหลังจากการฉีดพ่นเป็นเวลานานหลายชั่วโมงหรืออาจนานเกินกว่า 1 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้ (ศิริวรรณ ฉันทเจริญ และคณะฯ, 2549)

- 1) ชนิดและความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
- 2) ปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ผสม หรือฉีดพ่น
- 3) ระยะเวลาการทำงาน
- 4) ลักษณะหรือวิธีการฉีดพ่น

## 5) การใช้หรือไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกัน

2.2.5.4 อาการแสดงที่เกิดขึ้นจากการได้รับพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช อาจเป็นเพียงอาการเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น แสบ คันตามผิวหนัง จนกระทั่งทำให้เกิดการเสียชีวิตได้โดยจะแสดงอาการหลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือการฉีดพ่น ภายในเวลา 15 – 30 นาที หลังจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและอาจคงอยู่นาน 3 – 48 ชั่วโมงได้ มีอาการดังนี้ ผิวหนัง คัน แห้ง แดง ผื่นแดง ผื่นชุย มีตุ่มพอง เป็นแผล เล็บซีดขาว เล็บเปราะหลุดง่าย เยื่อตาขาวอักเสบ ตาแดง แสบตา คันตา เคืองตา ตาบอด ระคายเคืองทางเดินหายใจ เจ็บคอ คอแห้ง แสบจมูก เลือดกำเดาไหล หายใจมีเสียงหวีดในปอด ในส่วนของระบบประสาทส่วนกลาง จะทำให้อาการเหนื่อย เวียนศีรษะ หน้ามืด ใจสั่น ปวดศีรษะ มือสั่น เดินโซเซ ชัก หมดสติ กล้ามเนื้ออ่อนแรง เช่น พาราควอต (Paraquat) จะทำให้เกิดพังผืดที่ปอดทำให้ระบบการหายใจล้มเหลว ไตวายและเสียชีวิตได้ อาการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีทั้งอาการที่สังเกตเห็นได้และอาการที่รู้สึกได้ โดยมีข้อแตกต่างกันดังนี้

1) อาการที่สังเกตเห็นได้ หมายถึง อาการที่สามารถสังเกตเห็นหรือมองเห็นได้ โดยไม่ต้องสอบถามอาการจากผู้ป่วย เช่น มือสั่น ตาแดง น้ำมูกไหล เดินโซเซ ผื่นคัน อาเจียน ชัก หรืออาการป่วยอื่น ๆ ที่แสดงออกมา

2) อาการที่รู้สึกได้ หมายถึง อาการที่ผู้ป่วยรู้สึกได้แต่คนอื่นไม่สามารถสังเกตเห็นได้หรืออาจสังเกตได้ไม่ชัดเจน ดังนั้นจึงต้องสอบถาม หรือให้ผู้ป่วยบอกอาการที่เป็นอยู่ เช่น อ่อนเพลีย เหนื่อยง่าย แน่นหน้าอก ชา แสบตา ตาพร่ามัว คอแห้ง ฯลฯ หากเกษตรกรมีอาการผิดปกติ ควรหยุดใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและไปพบแพทย์เพื่อรักษา โดยนำฉลากสารเคมีหรือจดชื่อสารเคมีนั้น ๆ ไปด้วย อย่างไรก็ตาม วิธีป้องกันโรคพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ดีที่สุด คือ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็นและหันมาใช้วิธีการอื่นทดแทน เช่น การใช้สมุนไพรหรือสารชีวภาพในการกำจัดแมลง เป็นต้น

## 2.2.5.5 การวัดค่าความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ค่าความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่แสดงว่ามีพิษร้ายแรงแก่สัตว์ทดลอง ไม่ได้หมายความว่าต้องเป็นพิษร้ายแรงแก่มนุษย์หรือสัตว์อื่นและในทางกลับกัน ค่าที่แสดงพิษต่ำ หรือเกือบไม่มีพิษต่อสัตว์ทดลอง ก็ไม่ได้หมายความว่าต้องเป็นพิษต่ำหรือปลอดภัยแก่มนุษย์และสัตว์อื่นด้วย ซึ่งลักษณะในการวัดค่าความเป็นพิษมี 2 แบบคือ (สันติชัย เอื้อจงประสิทธิ์, 2541)

1) การวัดค่าเฉียบพลัน หากวัดค่าความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกิดขึ้นโดยการกินหรือการซึมผ่านผิวหนัง หน่วยวัดเรียกว่า LD50 (Lethal Dose) หมายถึง ค่า หรือขนาดของสารเคมีที่ทำให้สัตว์ทดลองตายไปครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 50) ซึ่งจะมีหน่วยเป็น มิลลิกรัม/กิโลกรัม (mg/kg) หรือน้ำหนักของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นมิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวของสัตว์ทดลองเป็นกิโลกรัมหากว่าค่าความเป็นพิษ ที่เกิดขึ้นจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยการหายใจ หน่วยวัดเรียกว่า LC50 (Lethal Concentration) การวัดค่า LC50 ไม่ได้วัดปริมาณที่ร่างกายได้รับ แต่วัดความเข้มข้นของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในอากาศที่หายใจเข้าไป

2) การวัดค่าพิษสะสม เนื่องจากยังไม่มีมาตรฐานการวัดค่าพิษสะสม เช่น LD50 หรือ LC50 ของค่าพิษเฉียบพลัน จึงมักใช้ค่าของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ต่อเวลา ที่ได้รับ

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอาจเป็นวัน เดือน ปี หรือหลายปี พิษสะสมของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ตระกูล ฟอสเฟต อินทรีย์ และคาร์บอเนต อาจวัดได้จากปริมาณเอนไซม์ โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) ในเลือดปกติระดับเอนไซม์ โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) ในน้ำเลือดของมนุษย์ เพศชาย ระดับปกติในน้ำเหลือง 88 – 137 มิลลิกรัม/ลิตร ระดับปกติในเม็ดเลือดแดง 187 – 307 มิลลิกรัมต่อลิตร เพศหญิงระดับปกติในน้ำเหลือง 81 – 135 มิลลิกรัม/ลิตร ระดับปกติในเม็ดเลือดแดง 167 – 302 มิลลิกรัม/ลิตร ถ้าตรวจพบระดับเอนไซม์ โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) ในน้ำเหลืองลดต่ำลง แต่ระดับเอนไซม์ โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) ในเม็ดเลือดแดงยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ แสดงว่า ได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต เพียงเล็กน้อย ให้ผู้ป่วยหยุดพักการทำงาน เพียงระยะหนึ่ง อาจจะดีขึ้น ถ้าตรวจพบระดับเอนไซม์ โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) ในน้ำเหลือง อยู่ในเกณฑ์ปกติแต่ระดับเอนไซม์ โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) ในเม็ดเลือดแดงต่ำกว่าปกติ แสดงว่า คนไข้ได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไปค่อนข้างมากผู้ป่วยต้องหยุดพักการทำงาน และต้องได้รับการรักษาอย่างถูกต้อง ถ้าตรวจพบระดับเอนไซม์ โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) ในน้ำเหลืองและในเม็ดแดงต่ำกว่าปกติ แสดงว่า คนไข้ได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไปค่อนข้างมาก

### 3) ระดับความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจากการตรวจเลือด

ในปี พ.ศ. 2533 คณะอนุกรรมการขึ้นทะเบียนวัตถุพิษ ได้ ยอมรับการจัดระดับความเป็นพิษสำหรับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยใช้แถบสีบนฉลากเป็นสิ่งที่กำหนด ระดับความเป็นพิษ ซึ่งแยกออกเป็น 4 ระดับด้วยกัน คือ

- 3.1) แถบสีแดง หมายถึง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษร้ายแรง
- 3.2) แถบสีเหลือง หมายถึง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษปานกลาง
- 3.3) แถบสีน้ำเงิน หมายถึง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษน้อย
- 3.4) แถบสีเขียว หมายถึง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษต่ำ

การจัดระดับความเป็นพิษนี้ พิจารณาจากความเป็นพิษของ สารเคมี กำจัดศัตรูพืชโดยตรง มิใช่พิจารณาจากค่าความเป็นพิษของสารออกฤทธิ์ ซึ่งจะต้องคำนวณ หารระดับความเป็นพิษ โดยใช้ค่าความเป็นพิษของสารออกฤทธิ์ และปริมาณของสารออกฤทธิ์ที่มีอยู่ มาคำนวณค่าความเป็นพิษที่ได้จากการคำนวณสามารถนำมาจัดระดับ สำหรับค่าความเป็นพิษ ของ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนี้ อาจจะได้มาโดยตรงจากการทดลอง โดยไม่ต้องคำนวณ การจัดระดับความเป็นพิษใช้ค่าความเป็นพิษทางปาก และทางผิวหนังในการพิจารณา และแยกออกเป็นของแข็งและของเหลว

### 4) วิธีการตรวจหาระดับเอนไซม์ โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase)

วิธีการตรวจ โดยการเจาะเลือดแล้วแยกเม็ดเลือดแดงกับน้ำเหลือง ออก จากกัน แล้วเลือดตรวจเฉพาะในน้ำเหลืองด้วยกระดาษ Reactive Paper

4.1) ทำความสะอาดปลายนิ้วมือ ที่จะทำการเจาะเลือด (เลือกนิ้วกลาง จะเหมาะสมที่สุด) ด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์

4.2) เจาะเลือดโดยใช้ Lancet ที่สะอาดเจาะปลายนิ้วและเก็บเลือดโดยใช้หลอด Heparinized Hematocrit เก็บเลือดไม่น้อยกว่า 80 % ของความยาวหลอด



- 4.3) ตั้งหลอดตั้งกล้าวัวประมาณ 2 ชั่วโมงให้มีการแยกชั้นของ น้ำเหลืองและเม็ดเลือดแดง หรืออาจนำไปปั่นด้วย Hematocrit Centrifuge จะลดระยะเวลาลงมาก
- 4.4) นำกระดาษทดสอบ (Reactive Paper) วางบนแผ่นสไลด์
- 4.5) ทักหลอดตรงรอยต่อระหว่างเม็ดเลือดแดงกับน้ำเหลือง
- 4.6) นำหลอดส่วนที่เป็นน้ำเหลืองหยดลงบนกระดาษทดสอบจนซึม เปียกทั่วแผ่นกระดาษ
- 4.7) นำแผ่นสไลด์อีกแผ่นมาวางทับบนกระดาษทดสอบ
- 4.8) ตั้งทิ้งไว้ 7 นาที
- 4.9) อ่านผลโดยการเทียบสีที่เปลี่ยนแปลงของกระดาษทดสอบกับแผ่น

สีมาตรฐาน

**การแปลผลการทดสอบ** หากสีของกระดาษทดสอบ เปลี่ยนสีเป็น

สีเหลือง แปลผลว่า ปกติ หรือระดับ 1 หมายถึง มีระดับเอนไซม์โคลีน เอสเตอเรส (Cholinesterase) มากกว่าหรือ เท่ากับ 100 มิลลิกรัม/ลิตร

สีเขียวเหลือง แปลว่า ปกติหรือ ระดับ 2 หมายถึง ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) มากกว่า หรือ เท่ากับ 87.5 มิลลิกรัม/ลิตร

สีเขียว แปลผลว่า มีแนวโน้มหรือความเสี่ยงในการเกิดพิษ หรือระดับ 3 หมายถึง มีระดับเอนไซม์โคลีน เอสเตอเรส (Cholinesterase) มากกว่า หรือเท่ากับ 75.0 มิลลิกรัม/ลิตร

สีเขียวน้ำเงิน แปลผลว่า มีแนวโน้ม หรือความเสี่ยงในการเกิดพิษสูง (ไม่ ปกติ) หรือระดับ 4 หมายถึง มีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) มากกว่า หรือ เท่ากับ 75 มิลลิกรัม/ลิตร

2.2.5.6 การให้ความช่วยเหลือเบื้องต้นแก่ผู้ได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ความรวดเร็วในการให้การรักษายาบาล เมื่อเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนับเป็นสิ่งที่สำคัญในการจะ ป้องกันการนำไปสู่การเป็นพิษ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อผู้ที่ได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษสูงเข้าไป เช่น สารที่มีสัญลักษณ์หัวกะโหลกไขว้เตือนอยู่ จะต้องรีบพบแพทย์โดยเร็วที่สุด พร้อมทั้งนำฉลากยา ไปแสดงด้วยการปฐมพยาบาลที่ระบุไว้ข้างล่างนี้ จะเป็นวิธีการที่ใช้สำหรับการรักษาอาการระคาย เคือง ในรายที่เกิดเป็นพิษเล็กน้อย และขั้นตอนต่าง ๆ ที่สามารถให้การช่วยเหลือก่อนที่จะถึงมือแพทย์ หรือก่อนที่ผู้ป่วยจะถึงโรงพยาบาล การป้องกันการเกิดพิษนับเป็นสิ่งที่ยากกว่าการรักษา ดังนั้นจึงควร ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างระมัดระวัง คนเราอาจเกิดการเจ็บป่วยธรรมดาในขณะที่มีการใช้สารเคมี กำจัดศัตรูพืชที่สำคัญคือ จะต้องแน่ใจเสียก่อนว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้น มีส่วนเกี่ยวข้องกับการ เจ็บป่วยหรือไม่ จึงจะทำการรักษา การให้การรักษาที่ผิดจะทำให้ผู้ป่วยอยู่ในสภาพที่เลวลง ควรดูแล ให้ผู้ป่วยมีอาการบรรเทา และได้รับความสบาย และควรได้รับการดูแลจากแพทย์ทันที จะเป็นการดี ที่สุด ถ้าผู้ป่วยหยุดหายใจทันทีที่สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่มากนักที่มียาแก้พิษ ถ้าหากมียาแก้พิษเหล่านี้ อยู่ จะต้องมียากระบุถึงวิธีการใช้ด้วย หลักในการให้ความช่วยเหลือเบื้องต้นแก่ผู้ได้รับพิษจาก สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีดังนี้ (พิสิฐ วงศ์วัฒน์, 2545)

### 1) การปฐมพยาบาลอาการเป็นพิษที่เข้าทางปาก

เมื่อเกิดอุบัติเหตุสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เข้าสู่ร่างกายโดยทางปาก ถ้าเกิดขึ้นจะเป็นอันตรายอย่างมาก อาการที่มักเกิดขึ้นคือ อาเจียน ปวดท้อง และท้องเดิน คนที่ได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไปทางปาก จะต้องได้รับการดูแลจากแพทย์โดยทันที ไม่ว่าจะ เป็น ณ สถานที่แห่งนั้นหรือที่โรงพยาบาล ขณะเดียวกันจะต้องดูแลให้ผู้ป่วยบรรเทาและสบายขึ้น พร้อมทั้งป้องกันผู้ป่วยจะต้องมีฉลากที่ปิดภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้นไปด้วย เพื่อการรักษาที่ถูกต้อง

### 2) การปฐมพยาบาลอาการเป็นพิษที่ได้รับทางจมูก มีดังนี้

2.1) เคลื่อนย้ายผู้ป่วยออกจากบริเวณนั้นทันที

2.2) ขยายเสื้อผ้าบริเวณคอและหน้าอกให้หลวม

2.3) การดูดซึมของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไปทางการหายใจ สามารถ

ทำให้เกิดอาการเช่นเดียวกับที่สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไปทางปาก และทางผิวหนัง

### 3) การปฐมพยาบาลอาการเป็นพิษที่ได้รับทางผิวหนัง

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดสามารถระคายเคืองต่อผิวหนังบางชนิดสามารถซึมผ่านเข้าไปอย่างรวดเร็ว ควรล้างส่วนที่เปื้อนบริเวณผิวหนังอยู่ทันที ใช้น้ำและสบู่ล้างจำนวนมาก ๆ ถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนออกทันที และล้างผิวหนังส่วนที่อยู่ใต้เสื้อผ้าที่เปื้อนนั้น ถ้าผิวหนังเกิดอาการเป็นผื่น หรือตุ่มใส เมื่อตุ่มนั้นแตกออกให้ใช้ครีมทา ถ้าสารนั้นซึมผ่านเข้าผิวหนังอย่างรวดเร็ว เป็นไปได้ว่าอาจหายใจเข้าไปด้วย อาการจะคล้ายกับการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าทางปาก ซึ่งต้องได้รับการดูแลโดยแพทย์ทันที การให้ความช่วยเหลือควรทำในระหว่างรอหรือกำลังเดินทางไปโรงพยาบาลที่ต้องทำเป็นอันดับแรก คือ เรียกรถพยาบาล หรือรีบเดินทางไปโรงพยาบาล เว้นไว้แต่เมื่อท่านอยู่คนเดียวกับผู้ป่วย ต้องดูว่าผู้ป่วยยังหายใจอยู่หรือเปล่า จะได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้นอีกหรือไม่ ก่อนที่ท่านจะเรียกรถพยาบาล หรือโทรศัพท์เก็บสารเคมีกำจัดศัตรูพืชพร้อมฉลากไว้ให้ผู้รักษา

### 4) การให้ความช่วยเหลือระหว่างรอคอย

4.1) เมื่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเปื้อนบริเวณผิวหนัง ให้ล้างออกให้เร็วที่สุด เพื่อลดอันตรายลง ชำระล้างผิวหนังและเสื้อผ้า (ด้วยน้ำสะอาดให้นานที่สุด) ถอดเสื้อผ้าออก พอกผิวหนังและสระผมด้วยสบู่ให้นานที่สุด ซับตัวให้แห้ง ห่อด้วยผ้าห่ม คำเตือน อย่าสัมผัส หรือให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายท่าน ขณะช่วยเหลือผู้ป่วย

4.2) เมื่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชใหม่ผิวหนัง ให้ล้างด้วยน้ำไหลให้มากและนานที่สุด ถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชออก ปิดบาดแผลด้วยผ้านุ่มและสะอาดไว้เพียงหลวม ๆ หลีกเลี่ยงการใช้ขี้ผึ้ง ไขมัน น้ำมัน ครีม ผงโรย ในการปฐมพยาบาลแผลใหม่

4.3) เมื่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าตา ให้ล้างตาด้วยน้ำสะอาดให้เร็วที่สุดด้วยความละมุนละไมที่สุด เปิกเปลือกตา ล้างตาด้วยน้ำไหลที่สะอาด ให้ล้างตาอยู่เช่นนั้นไม่น้อยกว่า 15 นาที อย่าใช้สารเคมีหรือสารใด ๆ ลงในน้ำที่ใช้ล้างตา เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายเพิ่มขึ้นได้

4.4) เมื่อสูดดมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (ชนิด ผง ไอพิษ แก๊ส) ถ้าผู้ป่วยอยู่ในบริเวณที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก อย่าเข้าไปช่วยโดยตนเองไม่ได้สวมหน้ากากป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืช อุ้มผู้ป่วย (อย่าปล่อยให้เดินเอง) ออกมาสู่ที่อากาศบริสุทธิ์ เปิดประตูหน้าต่างทุกบาน

ขยายเสื้อผ้าให้หลวม ช่วยหายใจ หากผู้ป่วยหยุดหายใจหรือหายใจผิดปกติ ถ้าผู้ป่วยชักให้คอยดูการหายใจ ระวังการตก หกล้ม ซึ่งอาจทำให้ศีรษะขาด จับคางแขนไว้ เพื่อเปิดทางเดินหายใจให้หายใจสะดวกขึ้น ป้องกันอาการหนาวสั่น (โดยห่อผ้าห่ม แต่อย่าทำให้ร้อนเกินไป) ห้ามให้สุราหรือเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ทุกชนิด

#### 5) การพิจารณาทำให้อาเจียนหรือไม่ทำให้อาเจียน

การตัดสินใจช่วยเหลือผู้ที่กินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไปนั้น จำเป็นต้องตัดสินใจอย่างรวดเร็ว และแม่นยำ โดยการทำให้อาเจียนหรือไม่ทำให้อาเจียน แต่โดยทั่วไป จะต้องพยายามเอาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่กินเข้าไปออกมาให้มากที่สุด และเร็วที่สุดแต่ควรมีข้อสังเกต ดังนี้

5.1) อย่าให้ผู้ป่วยอาเจียนขณะกำลังชักหรือหมดสติ เพราะอาจสำลักอาเจียนตายได้

5.2) อย่าให้ผู้ป่วยอาเจียน ถ้ากินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีฤทธิ์กัดกร่อน เพราะสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้มีฤทธิ์เป็นกรด หรือด่างอย่างแรง การทำให้อาเจียนจะทำให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ลวกก้นย้อนกลับอีกครั้งหนึ่ง เพราะฉะนั้นต้องทราบให้ได้ว่าผู้ป่วยกินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอะไรเข้าไป อย่าให้ผู้ป่วยอาเจียน ถ้ากินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภทปิโตรเลียม (น้ำมัน เบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันจุดไฟ) หรือที่บนฉลากเขียนไว้ว่า อย่าทำให้อาเจียน เพราะสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดนี้ มีฤทธิ์ไหม้รุนแรง การทำให้อาเจียนจะเป็นการลวกไหม้กลับอีกครั้ง หรือบางทีอาจสำลักสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดนี้เข้าไปในหลอดลม ไปลวกหลอดลมต่อไปได้ แต่ถ้าเป็นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เจือจางด้วยน้ำ ต้องทำให้อาเจียนโดยทันที

5.3) วิธีทำให้อาเจียน ไม่ควรชักช้า ควรรีบทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้น ก่อนที่จะนำส่งโรงพยาบาล จับให้ผู้ป่วยนอนคว่ำหรือนั่งคุกเข่า ให้ลำตัวท่อนบนชะงักไปข้างหน้า ไม่ควรให้นอนหงายเป็นอันตราย เพราะจะทำให้สำลักอาเจียนเข้าปอด ซึ่งเป็นอันตรายมาก เมื่อพิจารณาทำให้อาเจียนควรให้ผู้ป่วยดื่มหรือน้ำมาก ๆ โดยอายุต่ำกว่า 5 ปี ดื่มน้ำ 1 – 2 แก้ว อายุเกิน 5 ปี ให้ดื่มน้ำได้ถึง 1 ลิตร หรือ 4 แก้ว ใช้นิ้วมือ หรือปลายข้อนิ้วด้านที่อียงผนังลำคอ ด้านหลังไม่ควรใช้ของแข็ง หรือของมีคมเป็นอันตราย เพราะจะทำให้เกิดอันตรายได้ หรืออาจให้ดื่มน้ำสบู่ หรือน้ำเกลือเค็ม ๆ สักแก้ว เพราะช่วยให้ผู้ป่วยอาเจียนเอาสารพิษออกมา ควรเก็บอาเจียน การปฐมพยาบาลที่ดีอีกวิธีหนึ่งคือ การทำให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ได้รับเข้าไปเจือจางลงให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ รวมทั้งทำลายฤทธิ์กัดกร่อนหรือด่างที่กินเข้าไปแล้วรีบนำส่งโรงพยาบาล โดยที่ต้องแน่ใจว่าผู้ป่วยรับประทานสารใดเข้าไป หากผู้ป่วยที่กินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เป็นกรด หรือด่าง ดื่มน้ำให้มาก แต่ถ้าเป็นนม จะดีกว่าน้ำ เพราะนม นอกจากจะทำให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเจือจางแล้ว ยังทำลายพิษได้ด้วย ถ้าแน่ใจว่าผู้ป่วยดื่ม หรือกินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เป็นกรดเข้าไป ให้ดื่มนม แมกนีเซียม ผงฟู หรือโซดาจืด หรือผงชอล์กละลายน้ำ หากแน่ใจว่าผู้ป่วยดื่ม หรือ กินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เป็นด่าง ให้ดื่มน้ำมะนาว หรือน้ำส้มสายชูเจือจางกับน้ำพอสมควร ถ่าน สามารถช่วยในการดูดซับพิษที่เหลือหลังจากทำการปฐมพยาบาลแล้วได้เป็นอย่างดี ใช้ได้ทั้งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่กัดกร่อน และไม่กัดกร่อน ผงถ่าน หรือถ่านเม็ดจะดูดซับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ได้หลายชนิด วิธีใช้โดยการผสมกับน้ำให้ได้ยาคัน ๆ ให้ผู้ป่วยดื่ม สูตรนี้จะสามารถดูดซับ และทำลายพิษได้เป็นส่วนมาก วิธี

ทำโดยผสมผงขมปังไหม้ หรือข้าวไหม้ 4 ซ้อนโต๊ะ น้ำชาแก่ ๆ 2 ซ้อนโต๊ะ และนมแม่ก็เยี่ยม 2 ซ้อนโต๊ะผสมให้ผู้ป่วยดื่ม หากผู้ป่วยมีอาการช็อก ซึ่งอาจเกิดจากผู้ป่วยได้รับการรักษาไม่ทันท่วงที อาจทำให้ผู้ป่วยตายได้ แม้ว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้นจะไม่รุนแรงถึงตาย อาการที่พบคือ ผิวหนังชืด ขึ้น ผิวเย็นเหมือนคนตาย นัยน์ตาวางเปล่า ปราศจากแววม่านตาขยายกว้าง หายใจตื้น ๆ ไม่สม่ำเสมอ ซีพจรเต้นเบา และอัตราการเต้นไม่สม่ำเสมอ ผู้ป่วยอาจอยู่ในสภาพหมดสติ หรือเป็นลม ควรได้รับการดูแลถ้าไม่อาเจียนให้นอนหงายราบ ยกขาทั้ง 2 ขึ้นสูงกว่าระดับศีรษะ หนึ่งถึง หนึ่งฟุตครึ่ง ให้ความอบอุ่นร่างกาย เพื่อป้องกันอาการหนาวสั่น ถ้ามีสติและแน่ใจว่าไม่ได้กินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอะไรเข้าไป ให้ดื่มน้ำ หรือน้ำเกลือจาง ๆ หรือเครื่องดื่มเกลือแร่ โดยให้ทีละน้อยจนกว่าจะดื่มได้เอง ให้ผู้ป่วยอยู่เฉย ๆ แต่ต้องกระตุ้นการรู้สึกตัวอยู่ตลอดเวลา

สรุปสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีผลต่อมนุษย์ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้นเข้าสู่คนได้ 3 ทาง คือ ทางปาก ทางลมหายใจ และทางผิวหนัง การแพ้สารพิษ มี 2 ลักษณะ คือ การแพ้สารพิษชนิดเฉียบพลัน (Acute Toxicity) การแพ้สารพิษชนิดเรื้อรัง (Chronic Toxicity) การปฐมพยาบาลเบื้องต้นสำหรับผู้ที่ได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะต้องทำให้ถูกต้องและทันเวลาจึงจะสามารถช่วยชีวิตผู้ป่วยได้

#### 2.2.6 ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อม

สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pesticides) เป็นตัวการสำคัญทำให้สิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมกับการดำรงชีพของมนุษย์ สัตว์ และพืช ปกติเราจะไม่คำนึงถึงผลเสียที่เกิดจากใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้มักจะคาดหวังว่าเมื่อใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแล้ว จะทำให้แมลงหรือวัชพืชตายได้ ผลกระทบที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช อาจทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตหลายประการ (นวลศรี ทยาพัชร, 2543) สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) เป็นสารเคมีที่ผลิตขึ้น เพื่อทำลายสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่มาแก่งแย่งขีดขวางการผลิตอาหาร การผลิตเครื่องนุ่งห่มหรือทำลายสิ่งมีชีวิตที่เป็นพาหะนำโรคต่อมนุษย์ วิธีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชก็ค่อนข้างง่าย เกษตรกรจึงรับวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยใช้สารเคมีอย่างรวดเร็ว การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงเป็นไปอย่างกว้างขวาง แนวทางในการทำการเกษตรจึงเปลี่ยนไปจากเดิมซึ่งใช้วิธีป้องกันกำจัดหลาย ๆ วิธี มาเป็นวิธีใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพียงวิธีเดียว การผสมพันธุ์พืชที่มุ่งเน้นเฉพาะพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง การทำเกษตรก็ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ตั้งแต่ก่อนพืชงอกตลอดไปจนถึงเก็บเกี่ยว ไม่ว่าจะมียุทธวิธีหรือไม่ก็ตาม การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจึงมากเกินความจำเป็น ส่งผลกระทบต่อในด้านลบซึ่งไม่เคยคาดคิดล่วงหน้ามาก่อนจึงปรากฏขึ้นอย่างเด่นชัด อันได้แก่ ผลต่อการทำลายสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ การสร้างความทนทานของศัตรูพืชต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และอุบัติการณ์มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่

2.2.6.1 ผลกระทบต่อระบบนิเวศ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการเกษตร และการสาธารณสุข ก่อให้เกิดปัญหาต่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในระบบนิเวศ ได้แก่ ดิน อากาศ และแหล่งน้ำ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมักจะใช้วิธีการฉีดหรือพ่นเป็นหลัก ถ้าพ่นลงดินโดยตรง โอกาสที่สารเหล่านี้จะตกค้างในดินมีมาก และมีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของดิน ทำให้ดินบริเวณนั้นเป็นพิษต่อพืชได้ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา สามารถอธิบายสรุปได้ดังนี้

1) ผลกระทบต่อระบบนิเวศของดิน เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในทุกขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนก่อนปลูก ขณะพืชกำลังเจริญเติบโต และก่อนการเก็บเกี่ยว ดินจึงเป็นแหล่งรองรับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยตรง ทำให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเกิดการสะสมในดิน ทำให้เกิดปัญหา สิ่งปนเปื้อน หรือมลพิษทางดินจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพราะสารเหล่านี้บางตัว ย่อยสลายในดินได้ง่ายบางตัวย่อยสลายยาก ซึ่งจะทำให้สามารถตกค้างอยู่ในดินได้นาน และจะเป็นอันตรายต่อจุลชีพ และสัตว์ที่อาศัยอยู่ในดิน ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย กิ้งกือ ไส้เดือน แมลงต่าง ๆ ที่เป็นตัวย่อยสลายสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์ที่ตายไป ให้กลายเป็นธาตุอาหารในดิน พร้อมทั้งช่วยปรับปรุงดินให้มีคุณภาพดี มีความสมดุลในระบบนิเวศของดิน หากมีการสะสมของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในดิน จะส่งผลให้จุลชีพและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในดินเหล่านี้ตายไป ทำให้คุณสมบัติของดินเปลี่ยนไป ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ อาจเกิดการซึมผ่านชั้นดินของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชลงสู่แหล่งน้ำใต้ดิน ที่เป็นแหล่งน้ำสำหรับอุปโภค บริโภค หรือเข้าไปสู่ห่วงโซ่อาหารได้อีกทางหนึ่ง

2) ผลกระทบต่อระบบนิเวศของน้ำ แหล่งน้ำ และทะเล สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้เข้าสู่แหล่งน้ำโดยการไหลชะมาจากหน้าดินในพื้นที่ทำการเกษตรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง รวมกันไหลลงสู่ทะเล หรือการฉีดย่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสู่แหล่งน้ำโดยตรง เมื่ออยู่ในน้ำสารเคมีเหล่านี้ได้เข้าไปทำลายสาหร่าย และจุลชีพบางชนิดในน้ำ ทำให้น้ำเน่าเสีย หรือเกิดการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของพืชน้ำ หรือสาหร่ายบางชนิด เข้าไปสะสมในอาหารของสัตว์น้ำ โดยเฉพาะสัตว์หน้าดินจำพวก หอย กุ้ง ปู ปลา และสัตว์ที่หากินหน้าดินทั่วไป จากนั้นเข้าสู่ห่วงโซ่อาหารกลับเข้ามาทำอันตรายกับมนุษย์อีกทางหนึ่ง หรืออาจทำให้คนหรือสัตว์ที่กินปลา หรือสัตว์น้ำที่สะสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกิดโรค อาจตาย หรือเกิดการเป็นหมันไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ ส่งผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศได้

3) การตกค้างในพืช สารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดจะเข้าไปอยู่ในเนื้อเยื่อพืชเกิดตกค้างในพืช เข้าไปอยู่ในห่วงโซ่อาหารของมนุษย์ หากตกค้างในระยะเวลาานจะทำให้พืชบางชนิดเกิดการกลายพันธุ์ เนื่องจากสารพันธุกรรมในพืชเปลี่ยนรูปไป

4) การเป็นพิษ และตกค้างในสัตว์ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะเป็นพิษต่อแมลงที่เป็นประโยชน์ เช่น แตนเบียน ผีเสื้อ ตัวห้ำ แมลงเหล่านี้เป็นตัวควบคุมความสมดุลของแมลงศัตรูพืช และช่วยในการกลายพันธุ์พืช ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้หากสะสมในสัตว์เลือดอุ่นอาจทำให้เกิดการเป็นพิษต่อสารพันธุกรรม สารพันธุกรรมผิดรูป หรือแตกหักทำให้รูปร่างเปลี่ยนไปเป็นหมัน หรือเกิดการสืบสนทางเพศ

#### 2.2.6.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการสลายตัว

1) ความสามารถในการละลายน้ำของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จะแตกต่างกันออกไป พวกที่ทำลายน้ำได้น้อยมาก ทำให้มีความคงทนในแหล่งน้ำ โดยที่จับกับอนุภาคดินและแขวนลอยอยู่ในน้ำ สะสมอยู่ในรูปตะกอน และจะจมลงสู่ท้องน้ำ ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำได้รับผลกระทบ ถ้ามีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในแหล่งน้ำปริมาณที่มาก ๆ อาจทำให้สิ่งมีชีวิตตายได้ แหล่งน้ำนั้นจะกลายเป็นน้ำเน่าเสีย ไม่สามารถนำมาใช้ในการอุปโภคและบริโภคได้ การละลายน้ำของสารกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มคลอรีนอินทรีย์มักจะไม่ละลายน้ำ แต่จะเพิ่มปริมาณความเข้มข้นในวงจรห่วงโซ่อาหาร โดยเข้าไปสะสมในเนื้อเยื่อไขมันของสิ่งมีชีวิต และสามารถคงทนอยู่ในธรรมชาติเป็นเวลานาน

หลายปี บางชนิดเป็นสิบ ๆ ปี และเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้มีการห้ามใช้สารกำจัดศัตรูพืชเกือบทุกชนิดในกลุ่มนี้

2) สูตรตำรับ (Formulation) ของสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มที่ทำเป็นเม็ดฝอย (Granules) จะสลายตัวช้ากว่ากลุ่มที่อยู่ในรูปของสารละลาย ส่วนกลุ่มที่อยู่ในรูปผงละลายน้ำ จะสลายตัวได้เร็วที่สุด

3) จุลชีพในดินสามารถย่อยสลายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ดี ถ้าประชากรของจุลชีพสูงก็ทำให้การสลายตัวของสารกำจัดศัตรูพืชเร็วขึ้น

4) ประเภทของดิน อุณหภูมิ การไถพรวนดิน ปริมาณของพืชที่ขึ้นอยู่ หากมีการไถพรวนบ่อยครั้งหรือมีพืชคลุมดินอยู่มาก และอุณหภูมิเหมาะสมในการย่อยสลาย จะเกิดการย่อยสลายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ดี

5) ครึ่งชีวิต (Half Live) ของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้น สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิดจะมีครึ่งชีวิตที่ไม่เท่ากันหากมีครึ่งชีวิตมาก จะตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นาน

6) ความทนทานของศัตรูพืชต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นผลจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งจะไปฆ่าศัตรูพืชเป็นส่วนใหญ่ แต่มีบางส่วนซึ่งไม่ตายเพราะมีลักษณะที่ต้านทานต่อสารเคมีอยู่แล้ว ก็จะไปขยายพันธุ์ทำให้ศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ เกิดเป็นประชากรที่ทนทานต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นส่วนใหญ่ภายในไม่กี่ชั่วชีวิต (Generations) สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เคยใช้ได้ดี ก็จะไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้ จำเป็นต้องใช้ในปริมาณที่มากขึ้น ทำให้มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในสิ่งแวดล้อมในปริมาณที่มากขึ้น

### 2.2.6.3 แนวทางในการลดการใช้สารเคมี

จากผลกระทบที่เกิดขึ้นในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจากเกษตรกรรมที่ส่งผลให้ไม่เกิดความยั่งยืนทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม มีผู้ให้ทัศนะว่า การเกษตรในอนาคตนั้นจะต้องเป็นเกษตรกรที่ช่วยสร้างความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งเป็นระบบที่จะช่วยฟื้นฟูสภาพแวดล้อมให้กลับคืนความสมดุลทางธรรมชาติ หลักในการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ต้องยึดหลักสำคัญ 3 ถูก (สุรเดช เดชคุ้มวงศ์, 2548)

1) หลักการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง เนื่องจากในปัจจุบันมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างผิด ๆ กันมาก ก่อให้เกิดปัญหาแมลงศัตรูพืชทำให้เกษตรกรต้องเสียเงินจำนวนมากในการสั่งซื้อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวนมาก เพื่อใช้ฆ่าแมลงให้ตายลงทั้ง ๆ ที่เมื่อก่อนนี้ใช้เพียงปริมาณเล็กน้อยก็ตายแล้ว ดังนั้นจึงต้องทราบวิธีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัย

2) หลักการใช้สารเคมีถูกกับชนิดของแมลงและโรค ก่อนที่จะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรจะทราบว่าแมลงที่เป็นศัตรูของพืชในไร่นาของเกษตรกรนั้นเป็นชนิดใด การที่จะทราบได้ก็ต้องลงมือจับแมลงที่เกิดระบาดในไร่นา ถ้าไม่แน่ใจควรปรึกษาทางราชการถึงวิธีการใช้ที่ถูกขนาดและวิธี ปัจจุบันได้มีการผลิตสารกำจัดแมลงหลายชนิดซึ่งมีสรรพคุณและวิธีการใช้แตกต่างกัน เพื่อให้ได้ผลดีที่สุดจำเป็นต้องอ่านฉลากก่อนใช้เสมอ

3) หลักการใช้สารเคมีที่ถูกเวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่นสารกำจัดแมลง ควรกระทำในตอนเช้าและเย็น เพราะตอนเช้ามืดน้ำค้างเกาะอยู่ในพืชทั่วไป ถ้าจะฉีดพ่นสารก็จะจับ

บนใบพืชได้ ดีกว่าฉีดพ่นในขณะที่อากาศร้อน เช่น เวลาเที่ยงมีข้อเสียคือ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดที่ดูดซึมผ่านทางผิวหนังได้จะเพิ่มปริมาณการดูดซึมของผิวหนังมากยิ่งขึ้น ทำให้เข้าสู่ผิวหนังมากยิ่งขึ้น เป็นต้น

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อีกมากมาย ก่อให้เกิดปัญหาต่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในระบบนิเวศ ได้แก่ ดิน อากาศ และแหล่งน้ำ จึงจำเป็นที่จะต้องรู้จักวิธีการใช้ การลดการใช้ตลอดจนเลิกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตลอดไป

### 2.2.7 การตรวจหาเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

เนื่องจากปัจจุบันการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการตามวิธีมาตรฐานมีค่าใช้จ่ายสูงและใช้เวลามากกว่า ดังนั้นในการตรวจประเมินความเสี่ยงต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เจ้าหน้าที่สาธารณสุขจึงนิยมใช้การตรวจวิเคราะห์ภาคสนามซึ่งดำเนินการได้เองในพื้นที่อย่างสะดวกรวดเร็ว การตรวจหาเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษในปี พ.ศ. 2550 กองอาชีวอนามัยซึ่งปัจจุบันคือ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ได้ดัดแปลงวิธีการตรวจของ Biggs method มาใช้ตรวจในภาคสนามสามารถการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในน้ำเลือด (Pseudo cholinesterase) ซึ่งจำลองวิธีการตรวจให้เกิดบนกระดาษทดสอบ Reactive paper ใช้เวลาในการตรวจ 7 นาที ปัจจุบันกระดาษทดสอบนี้ใช้ในการจัดบริการเชิงรุกเพื่อตรวจคัดกรองการแพ้สารพิษกำจัดศัตรูพืช ซึ่งมีองค์การเภสัชกรรมเป็นผู้ผลิตและจำหน่าย ขั้นตอนการตรวจคัดกรองทำได้โดยการเจาะเลือดจากปลายนิ้วของเกษตรกรหรือผู้ที่มีความเสี่ยง แล้วใช้หลอดแคปพิลารี (Capillary tube) ที่เคลือบ Heparin ดูดเลือดไว้เกือบเต็มหลอด ทำการอุดปลายหลอดเลือดด้านที่ไม่มีขีดแดงด้วยดินน้ำมันแล้วนำไปตั้งทิ้งไว้หรือใช้เครื่องปั่นให้มีการแยกส่วนระหว่างเซลล์เม็ดเลือดแดงและซีรัมหลังจากตั้งทิ้งไว้จนได้ซีรัม แยกชั้นชัดเจนจึงหักหลอดแคปพิลารี (Capillary tube) ตรงส่วนแยกระหว่างเม็ดเลือด และซีรัม นำซีรัมมาหยดบนกระดาษทดสอบรอให้ซีรัมทำปฏิกิริยา 7 นาทีก่อนอ่านผลโดยดูการเปลี่ยนแปลงของสีของกระดาษทดสอบ การแปลผลเทียบกับสีมาตรฐานแบ่งได้ 4 ระดับ คือ

1. สีเหลือง แสดงระดับปกติ หรือระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 100 หน่วยต่อมิลลิลิตร
2. สีเหลืองอมเขียว แสดงระดับปลอดภัย หรือระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 87.5 หน่วยต่อมิลลิลิตร
3. สีเขียว แสดงระดับมีความเสี่ยง หรือระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 75 แต่ไม่ถึง 87.5 หน่วยต่อมิลลิลิตร
4. สีเขียวเข้ม แสดงระดับไม่ปลอดภัย หรือระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีค่าต่ำกว่า 75 หน่วยต่อมิลลิลิตร

#### ข้อควรระวัง

เทคนิคการตรวจเป็นเรื่องสำคัญมาก ควรปฏิบัติตามคู่มือการตรวจทุกขั้นตอน เช่น ควรใช้ Dropper (ที่หยดน้ำยา) ช่วยเป่าทางด้านบนของหลอดแคปพิลารี (Capillary tube) เพื่อให้ซีรัมหยดบนกระดาษทดสอบอย่างสม่ำเสมอ และมีการกระจายทั่วกันอย่างสม่ำเสมอทั่วแผ่น โดยเฉพาะอย่างการจับเวลา 7 นาที ต้องกระทำอย่างแม่นยำ หลังจากหยดซีรัมบนกระดาษทดสอบและปิดทับแผ่นกระจกเพื่อรอผลการทำปฏิกิริยามิฉะนั้นผลอาจคลาดเคลื่อนได้ การตรวจระดับ

เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยกระดาษทดสอบพิเศษมีข้อจำกัดบางประการที่อาจส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ในการแปลผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยเบาหวาน โรคไต โรคตับ โรคขาดสารอาหาร โรคพิษสุราเรื้อรัง ผู้ที่ต้องรับประทานยารักษากล้ามเนื้ออ่อนแรง ชื่อ Pyridostigmine (ชื่อทางการค้า Mastigon) รวมทั้งการล้างมือของผู้ได้รับการตรวจด้วยสารเคมี กลุ่ม Quaternary ammonium compound แล้วล้างออกไม่หมด การเฝ้าระวังผู้เสี่ยงต่อโรคพิษสารกำจัดศัตรูพืช การตรวจเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยกระดาษทดสอบพิเศษใช้เป็นเครื่องมือการเฝ้าระวังควบคุมทางชีวภาพในกลุ่มเสี่ยงสูง ได้แก่

1. ผู้ที่มีการใช้สารออร์กาโนฟอสเฟต หรือคาร์บาเมต
2. ผู้ที่ทำการผสม ขนหรือเคลื่อนย้ายถังบรรจุ ผู้ที่ทำหน้าที่พ่นสาร
3. ผู้มีประวัติการใช้หรือสัมผัสกับสารเคมีอย่างน้อย 7 วัน ขึ้นไปใน 1 เดือน

ในกรณีที่ทำการตรวจหาเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยกระดาษทดสอบพิเศษเพื่อการเฝ้าระวังควบคุมทางชีวภาพ 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 เพื่อเป็นค่าพื้นฐานควรทำในช่วงที่เกษตรกรไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และก่อนเริ่มฤดูฉีดพ่น หากไม่สามารถทำได้ให้ตรวจภายใน 3 วันแรกของการเริ่มใช้

ครั้งที่ 2 ทำการเจาะทดสอบหลังจากการใช้สารเคมี ภายในฤดูกาลฉีดพ่น หรือหลังจากนั้นไม่เกิน 30 วัน ถ้าผลการตรวจปกติหรือปลอดภัยให้ตรวจเฝ้าระวังปีละ 1 ครั้งในกรณีที่ผลตรวจครั้งที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าพื้นฐานก่อนใช้สารเคมีพบว่ามียกระดับเปลี่ยนแปลงไปมากกว่า 1 ระดับ เช่น ครั้งที่ 1 มียกระดับปกติ(สีเหลือง) ครั้งที่ 2 มียกระดับความเสี่ยง(สีเขียว) หรือไม่ปลอดภัย(สีเข้ม) ต้องเจาะติดตามทุก 30 วัน จนกว่าผลการตรวจเปรียบเทียบกับค่าพื้นฐาน ไม่เกิน 1 ระดับหรือปลอดภัยซึ่งมีสีเหลืองอมเขียว และควรเจาะติดตามหลังจาก 6 เดือน เพื่อเฝ้าระวัง

การปฏิบัติของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและทำให้คำแนะนำของเกษตรกรในกรณีหลังการทดสอบพบว่าระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสต่ำกว่าปกติ

1. หยุดการรับสัมผัสโดยหยุดการใช้สารเคมีที่มีความเป็นพิษร้ายแรงและสวมอุปกรณ์ทุกครั้งที่มีการใช้สารเคมี

2. ใช้สมุนไพรที่ได้รับการยอมรับทางการแพทย์ในการลดล้างพิษ 40 ตัวอย่างรายชื่อสามัญของสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตที่สามารถตรวจหาเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส โดยกระดาษทดสอบ เช่น Echothiophate, Fluostigmine, Diisopropylfluorophosphates, Cyclosarin, Sarin, Tabun, O-ethyl S-methyl phosphates, Malathion, Parathion, Aldicarb, Bendiocarb, Bufencarb, Carbenidazole, Carbetamide, Carbofuran, Chlorbufam, Chlorpropham, Ethiofencarb, Fometanate, Methiocarb, Methomyl, Oxamyl, Phenmedipham, Pinmicarb, Primicarb, Propamocarb, Propham, Propoxur

สรุปการตรวจหาเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ เป็นวิธีการตรวจหาสารเคมีตกค้างในเลือดเบื้องต้น ในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต ใช้เวลาในการตรวจ 7 นาที ทำให้สะดวกและรวดเร็วในการตรวจ การอ่านผล และราคาประหยัดกว่าการตรวจทางห้องปฏิบัติการเหมาะสำหรับการออกตรวจในภาคสนาม



## 2.2.8 การตรวจสอบสารเคมีตกค้างอย่างง่ายในพืช ผัก ผลไม้

การตรวจสอบสารเคมีตกค้างอย่างง่ายในพืช ผัก ผลไม้ โดยใช้ชุดตรวจ GPO – M Kit ขององค์การเภสัชกรรม (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2546) เป็นชุดตรวจคัดกรองสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตที่ตกค้างใน ผัก ผลไม้ และธัญพืช โดยสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตมีฤทธิ์ยับยั้งเอ็นไซม์โคลีนิเอสเตอเรสทำให้เอ็นไซม์ไม่สามารถทำงานได้ หากร่างกายได้รับสารเคมีกำจัดแมลงสะสมเป็นระยะเวลานานๆ อาจมีผลต่อสุขภาพในระยะยาว ทำให้เกิดอาการเป็นพิษต่อระบบประสาท และระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

หลักการใช้หลักการตรวจสอบด้วยการทำปฏิกิริยากับสารเคมีเพื่อให้เกิดสี ซึ่งถ้าพบสารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มดังกล่าว น้ำยาจะเปลี่ยนสีจากสีม่วงเข้ม เป็นสีม่วงอ่อนถึงเทา โดยสีม่วงเข้ม หมายถึง ไม่มีสารเคมีกำจัดแมลงหรือพบในระดับปลอดภัย สีม่วงอ่อน หมายถึง มีสารเคมีกำจัดแมลงในระดับไม่ปลอดภัย และสีเทา หมายถึง มีสารเคมีกำจัดแมลงในระดับเป็นพิษ ซึ่งเทียบได้กับการยับยั้งเอ็นไซม์โคลีนิเอสเตอเรสที่ระดับน้อยกว่าร้อยละ 50 (สีม่วงเข้ม) ระดับร้อยละ 50 – 70 (สีม่วงอ่อน) และระดับน้อยกว่าระดับ 70 (สีเทา) ตามลำดับ

### อุปกรณ์

กระดาษโครมาโตกราฟ	1 ชุด
หลอดเทียบสีมาตรฐาน	3 หลอด
เข็มหมุด	1 เล็ม
วิธีการใช้ชุดทดสอบ	1 ชุด

### สารเคมี

น้ำยาสกัด	1 ขวด
สารจีพีโอ – เอ็ม 1	1 ขวด (เก็บแช่แข็ง)
น้ำยาจีพีโอ – เอ็ม 1.1	1 ขวด
สารจีพีโอ – เอ็ม 2	1 ขวด
น้ำยาจีพีโอ – เอ็ม 2.1	1 ขวด
สารจีพีโอ – เอ็ม 3	1 ขวด
น้ำยาจีพีโอ – เอ็ม 3.1	1 ขวด
น้ำยาจีพีโอ – เอ็ม เอ	1 ขวด

### 2.2.8.1 การเตรียมน้ำยาทดสอบ

#### 1) น้ำยาทดสอบจีพีโอ – เอ็ม 1

วางขวดสารจีพีโอ – เอ็ม 1 ไว้ให้มีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง เทน้ำยาจีพีโอ เอ็ม 1.1 ลงในขวดสาร จีพีโอ – เอ็ม 1 เขย่าให้เข้ากัน นำไปอุ่น ในกล่องน้ำอุ่นที่อุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียสก่อนทดสอบไม่น้อยกว่า 15 นาที การรักษาอุณหภูมิสำคัญต่อปฏิกิริยาเคมีของ

เอนไซม์ห้ามนำขวดสาร จีพีโอ –เอ็ม 1 ที่ผสมน้ำแลออกจากกล่องน้ำอุ่นจนกว่าจะเสร็จสิ้นขั้นตอนการทดสอบ น้ำยาที่เหลือเก็บในช่องแช่แข็งตู้เย็น (ใช้ภายใน 3 วัน)

2) น้ำยาทดสอบจีพีโอ –เอ็ม 2

เทน้ำยาจีพีโอ –เอ็ม 2.1 ลงในขวดสารจีพีโอ –เอ็ม2 เขย่าให้เข้ากัน น้ำยาที่เหลือเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2 – 8 องศาเซลเซียส (ใช้ภายใน 3 วัน)

3) น้ำยาทดสอบจีพีโอ –เอ็ม 3

เทน้ำยาจีพีโอ –เอ็ม 3.1 ลงในขวดสารจีพีโอ –เอ็ม 3 เขย่าให้เข้ากัน น้ำยาที่เหลือเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2 – 8 องศาเซลเซียส (ใช้ภายใน 3 วัน)

#### 2.2.8.2 วิธีการทดสอบ

1) การทดสอบตัวอย่าง

1.1) หนักตัวอย่างผัก ผลไม้ ให้ละเอียดประมาณ 5 กรัม ตักใส่ขวดตัวอย่าง (4 ซีดข้างขวด) สำหรับตัวอย่างธัญพืช ใช้ประมาณ 2.5 กรัม (1 ซีดข้างขวด)

1.2) ใช้หลอดหยดดูดน้ำยาสกัด 5 มิลลิลิตร ลงในขวดตัวอย่าง เขย่า 1 นาที ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที

1.3) นำแผ่นกระดาษโครมาโตกราฟ 1 ชิ้น วางในถ้วยโลหะ ตัดรหัสตัวอย่างที่ถ้วยโลหะ

1.4) ดูดส่วนใสของสารสกัดจากขวดในข้อ 2 ประมาณ 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในถ้วยโลหะในข้อ 3 ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งในกล่องน้ำอุ่น ที่มีอุณหภูมิประมาณ 50 องศาเซลเซียส

#### 2.2.8.3 การทดสอบสี (ขั้นตอนนี้ทำในกล่องน้ำอุ่น ที่มีอุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส)

1) ใช้เข็มหมุดจิ้มกระดาษโครมาโตกราฟที่แห้งแล้วจากข้อ 4 ใส่ในหลอดตัวอย่าง นำหลอดไปวางในตะแกรงที่ตั้งไว้ในกล่องน้ำอุ่น โดยไม่นำหลอดออกจนกว่าจะเสร็จสิ้นขั้นตอนการทดสอบ

2) เติมน้ำยาทดสอบจีพีโอ –เอ็ม 1 ประมาณ 0.5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที

3) เติมน้ำยาทดสอบจีพีโอ –เอ็ม 2 ประมาณ 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที

4) เติมน้ำยาทดสอบจีพีโอ –เอ็ม 3 ประมาณ 3 หยด เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นเติมน้ำยาจีพีโอ-เอ็ม เอ 2 หยด สังเกตสีที่เปลี่ยนแปลง

#### 2.2.8.4 การเตรียมหลอดเทียบสีมาตรฐาน

นำหลอดเทียบสีมาตรฐานทั้ง 3 หลอด ได้แก่ หลอด (1) ระดับไม่พบสารเคมีกำจัดแมลง หลอด (2) ระดับไม่ปลอดภัย และ หลอด(3) ระดับเป็นพิษ วางในตะแกรงที่ตั้งไว้บนกล่องน้ำอุ่น และเติมน้ำยาทดสอบตามขั้นตอน ข้อ 2 – 4

## 2.2.8.5 การแปลผล

สังเกตสีของน้ำยาในหลอดตัวอย่างเทียบกับสีของหลอดเทียบสีมาตรฐานทั้ง 3 หลอด ซึ่งมีสีม่วงเข้มจนถึงเทาตามปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลง เทียบได้กับค่าการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสตามตารางแปลผลที่ 1 ดังนี้

ตาราง 1 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเอนไซม์

การแปลผล	สีของหลอดตัวอย่าง	สีของหลอดเทียบสีมาตรฐาน	ระดับสารเคมีกำจัดแมลง	ค่าการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส
ผลลบ	ม่วงเข้ม	หลอด 1 (ไม่พบ)	ไม่พบหรือพบในระดับปลอดภัย	น้อยกว่าร้อยละ 50
ผลบวก	ม่วงอ่อน	หลอด 2 (ไม่ปลอดภัย)	พบในระดับไม่ปลอดภัย	ระหว่างร้อยละ 50 – 70
	เทา	หลอด 3 (เป็นพิษ)	พบในระดับเป็นพิษ	มากกว่าร้อยละ 70

สรุปการตรวจสอบสารเคมีตกค้างอย่างง่ายในพืช ผัก ผลไม้ โดยใช้จุดตรวจ GPO – M Kit สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมต มีขั้นตอนการตรวจหลายขั้นตอนต้องใช้เทคนิคและทักษะในการตรวจต้องอาศัยผู้ที่มีประสบการณ์ในการตรวจหรือให้เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์การแพทย์เป็นผู้ตรวจจึงจะได้รับผลแม่นยำมากขึ้น

## 2.2.9 เครื่องมือและวิธีวิเคราะห์การปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อม

การระบุถึงสารปนเปื้อนหรือผลกระทบในทางลบที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมดังกล่าวข้างต้นจำเป็นต้องทำการตรวจวัดและวิเคราะห์ โดยใช้เครื่องมือและกระบวนการวิเคราะห์การปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อมที่มีฐานในทางวิทยาศาสตร์ และเนื่องจากดินเป็นสิ่งแวดล้อมหลักที่สำคัญจึงได้เน้นที่การวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เป็นสารพิษตกค้างในดินเป็นส่วนใหญ่ (สันติชัย เอื้อจงประสิทธิ์, 2541) ซึ่งมีวิธีการวิเคราะห์ ดังนี้

2.2.9.1 การเก็บตัวอย่างดินแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องในการเก็บตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทำได้โดยการเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่อื่นๆ ซึ่งได้รับผลกระทบจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ในเนื้อที่ไม่เกิน 10 ไร่ ให้สุ่มเก็บตัวอย่างประมาณ 10 จุด ถ้าเนื้อที่เกิน 10 ไร่ ให้แบ่งเป็นพื้นที่ย่อยพื้นที่ละประมาณ 10 ไร่ โดยใช้แบบแผนวิธีการเก็บตัวอย่าง แบบใดแบบหนึ่ง ดังนี้

- 1) เก็บโดยให้ระยะระหว่างจุดเก็บตัวอย่างเท่าๆกัน
- 2) เก็บโดยการสุ่ม
- 3) เก็บตามเส้นทแยงมุมโดยเว้นระยะเท่าๆกัน และ
- 4) เก็บตามเส้นทแยงมุมและเส้นรอบข้าง

2.2.9.2 เครื่องมือเก็บตัวอย่างและภาชนะบรรจุ กรณีศึกษาเฉพาะผิวดิน ใช้เสียมหรือเครื่องมือขุดเจาะที่สะอาด กรณีศึกษาการสะสมในแต่ละชั้นของดิน ใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างดินตามลำดับความลึกและห่อดินที่เก็บได้ด้วยอลูมิเนียมห่อลว ก่อนบรรจุในถุงกระดาษหรือพลาสติก ในกรณีห่ออลูมิเนียมห่อลวไม่ได้ อนุโลมให้ใช้กระดาษสีน้ำตาลแทน

#### 2.2.9.3 วิธีการเก็บตัวอย่าง

1) การเก็บตัวอย่างดินเพื่อศึกษาปริมาณสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์บริเวณผิวดิน ในเก็บตัวอย่างตามจุดเก็บตัวอย่าง โดยถางหญ้าหรือเศษพืชออกก่อนแล้วใช้เสียมหรือเครื่องมือใช้ขุดเจาะให้เป็นหลุมเป็นรูปตัววี ให้ลึกประมาณ 6-7 นิ้วจากพื้นที่ดิน ทั้งดินส่วนที่ขุดครั้งแรกไป แล้วใช้เสียมแซะดินข้างหลุมข้างใดข้างหนึ่งหนาประมาณ 1-2 นิ้ว รวมดินทั้งหมดจากทุกจุดเข้าเป็นตัวอย่างเดียวกันแล้วเก็บในภาชนะบรรจุ

2) การเก็บตัวอย่างดินเพื่อศึกษาปริมาณสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในแต่ละชั้นของดิน ให้เก็บตัวอย่างตามจุดเก็บตัวอย่างที่กำหนด โดยใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างดินระดับความลึก ตัวอย่างดินที่ใช้อย่างน้อยอย่าละ 1 กิโลกรัม และให้นำส่งตัวอย่างโดยเร็วที่สุด ระหว่างการส่งให้แช่เย็นและแช่น้ำแข็ง ในกรณีที่ไม่สามารถนำส่งได้ทันทีให้เก็บรักษาตัวอย่างโดยการแช่เย็นที่ 4 องศาเซลเซียส ถ้าไม่สามารถแช่เย็นได้ อนุโลมให้เก็บในที่เย็นไม่ให้อุณหภูมิและความชื้น และจะต้องระบุวิธีเก็บรักษาและอุณหภูมิในการเก็บในใบนำส่งด้วย

3) การเตรียมตัวอย่าง ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์จะต้องมีการเตรียมเพื่อเป็นตัวแทนของตัวอย่างที่เก็บมา ซึ่งมีขั้นตอนในการเตรียม ดังนี้

4) ลดปริมาณตัวอย่างที่เก็บมาทั้งหมดให้น้อยลงและยังคงเป็นตัวแทนของตัวอย่างทั้งหมด ในกรณีจำนวนและตัวอย่างที่สุ่มมาไม่มากนัก ให้รวมจำนวนตัวอย่างที่สุ่มเป็นตัวแทนของตัวอย่างทั้งหมด กรณีจำนวนและขนาดของตัวอย่างที่สุ่มมามีปริมาณมาก จะต้องทำให้ตัวอย่างมีขนาดเล็กกลงโดยแต่ละส่วนหรือแต่ละจุดที่สุ่มมาต้องนำมาสุ่มอีกครั้งหนึ่งแล้วจึงนำตัวอย่างย่อยมารวมกันเป็นตัวแทนของตัวอย่างทั้งหมด

5) ตัวอย่างต้องเป็นเนื้อเดียวกันหรือผสมเข้ากันอย่างสม่ำเสมอโดยตากแห้ง ร้อน บด หรือปั่นให้รวมเป็นเนื้อเดียวกันหลังจากเตรียมตัวอย่างแล้ว ควรทำการวิเคราะห์ให้เร็วที่สุด ถ้ายังไม่สามารถจะวิเคราะห์ได้ต้องเก็บตัวอย่างในตู้เย็น (3-5 องศาเซลเซียส) หรือตู้เย็นแข็ง (-20 องศาเซลเซียส) ขึ้นกับชนิดของตัวอย่างหรือชนิดของวัตถุมีพิษเพราะจะมีผลต่อการสลายตัวของสารมีพิษตกค้าง

6) การสกัดเป็นการแยกหรือดึงเอาวัตถุมีพิษออกจากตัวอย่าง มีองค์ประกอบที่จะต้องพิจารณา ดังนี้ ตัวทำลาย ตัวทำลายที่ใช้ในการวิเคราะห์สารพิษตกค้างเป็นชนิด Distilled-in-glass หรือ Pesticide Residue (PR) หรือ Nano Grade การเลือกใช้ตัวทำลายมีคำแนะนำดังนี้สารกลุ่ม Organophosphorus ใช้ Dichlorometane และ Chloroform สารกลุ่ม Organochlorine ใช้ Petroleum Ether และ Acetone (1:1) หรือ Petroleum Ether สารกลุ่ม

Methylcarbamates ใช้ Dichloromethane, Acetone, Methanol สารกลุ่ม Thiocarbamates ใช้ Isopropanol และ Hexane สารกลุ่ม Ureas ใช้ Dichloromethane สารกลุ่ม S-triazines ใช้ Chloroform หรือ Methanol การเลือกวิธีการสกัด ซึ่งจะขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุที่มีพิษ ว่าเป็นชนิด Polar หรือ Non Polar และขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่าง ที่จะต้องพิจารณาองค์ประกอบในตัวอย่าง สำหรับตัวอย่างดินมักใช้วิธีสกัดด้วย Soxhlet Extraction อย่างไรก็ตามวิธีการที่จะนำมาใช้จะต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพการเอาสารกลับคืนของวิธีการก่อนโดยทำ Recovery ค่า Recovery ควรอยู่ในช่วง 80-110 เปอร์เซ็นต์

7) การขจัดสิ่งปนเปื้อน ในขั้นตอนการสกัดอาจมีสิ่งปนเปื้อน เช่น Pigment, Waxes, Polar Impurities, Fat เป็นต้นถูกสกัดออกมาด้วย การขจัดสิ่งปนเปื้อนที่นิยมใช้มากในการวิเคราะห์สารพิษตกค้างได้แก่

7.1) Liquid-Liquid Partitioning

7.2) Liquid-solid Chromatography (Column Cleanup)

1.6.3 Gel Permeation Chromatography (GPC)

7.3) การตรวจวัดชนิดและปริมาณสารพิษตกค้าง วิธีวิเคราะห์ที่ใช้มาก คือ ใช้เทคนิคทาง Chromatography ได้แก่

(1) การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างโดยใช้ Gas Chromatography (GC)

(2) การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างโดยใช้ HPLC (High Performance Liquid Chromatography)

หลักการในการแยกสารของทั้ง 2 วิธี จะมีหลักการที่คล้ายคลึงกัน แต่ยังมีข้อแตกต่างอยู่บ้างดังนี้ GC สารตัวอย่างขึ้นอยู่กับ Volatility ใช้กับสารที่มีน้ำหนักโมเลกุล <1000 Mobile Phase เป็น Gas ตัวอย่างจะถูกทำลายและ Detector มีความไวสูง HPLC สารตัวอย่างขึ้นอยู่กับ Solubility ใช้กับสารที่มีน้ำหนักโมเลกุลไม่จำกัด (50-2 ล้าน) Mobile Phase เป็นของเหลว ตัวอย่างสามารถเอากลับคืนมาได้ Detector มีความไวต่ำกว่า GC การคำนวณหาปริมาณสารพิษตกค้างที่นิยมใช้ดังนี้

1. External Standard Method

2. Internal Standard Method

สรุปการวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปนเปื้อนที่ดิน ต้องใช้เครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง และต้องตรวจในห้องปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพ ต้องมีวิธีการเก็บตัวอย่างดินที่ถูกต้อง การรักษาคุณภาพตัวอย่างก่อนถึงห้องปฏิบัติการ และยังต้องใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์ค่อนข้างนาน ผู้เก็บตัวอย่างจึงต้องเป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในทุกขั้นตอนจึงจะทำให้มั่นใจว่าตัวอย่างดินที่ส่งให้ห้องปฏิบัติการนั้นเป็นตัวอย่างที่มีคุณสมบัติเหมือนเดิมกับ ณ เวลาที่เก็บตัวอย่าง

สรุปสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่นำเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตของเกษตรกรในประเทศไทย ซึ่งจดทะเบียนไว้กับกรมวิชาการเกษตรมากกว่า 150 ชนิด และมีการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสูงถึง 223 ชนิด จะมีทั้งสารกำจัดแมลง (Insecticide) ประกอบด้วย ประเภทสัมผัสกับตัวแมลงแล้วตาย ประเภทที่แมลงกินแล้วตาย ประเภทดูดซึม ประเภทหมควัน กลุ่มสารรม (Fumigants) สารกำจัด

วัชพืช (Herbicide) ประกอบด้วย สารกำจัดวัชพืชประเภทเลือกทำลาย (Selective Herbicides) สารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลาย (Nonselective Herbicides) แบ่งตามลักษณะและวิธีการใช้ ประกอบด้วย สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางใบพืช (Filial Applied Herbicides) หรือสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ฆ่า ประเภทสัมผัสตาย (Contact Herbicides) ประเภทดูดซึม (Translocation Herbicides) สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเฉพาะสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยนำมาใช้ในกระบวนการผลิตในการกำจัดวัชพืชประเภท ในกลุ่มสารประกอบออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) สารประกอบพวกคาร์บาเมท (Carbamate) ที่มีคุณสมบัติในการกำจัดวัชพืชที่เป็นศัตรูพืช

### 2.3 แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique)

เดลฟาย (Delphi) เป็นชื่อวิหารอันศักดิ์สิทธิ์ของกรีกที่มีชื่อเสียงในด้านการทำนายอนาคต “เดลฟาย” จึงเป็นชื่อของเทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นหรือการตัดสินใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโดยอาศัยความคิดเห็นที่สอดคล้องต้องกันของผู้เชี่ยวชาญในการนำมาซึ่งข้อสรุปที่น่าเชื่อถือ เทคนิคเดลฟายได้รับการพัฒนาอย่างมีระบบ โดยการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการทหาร โดย Helmer และ Delkey นักวิจัยของบริษัท Rand Corporation ในช่วงปี ค.ศ. 1950 ในรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา กระบวนการเดลฟายได้รับการออกแบบที่นำไปสู่การได้ฉันทามติของกลุ่มโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเก็บข้อมูลในช่วงแรกเทคนิคนี้ได้รับความสนใจอย่างมากในกลุ่มนักอนาคตวิทยา การทหาร และนักเทคโนโลยีต่างๆ ต่อมาภายหลังมีการใช้เทคนิคนี้ในสาขาสังคมศาสตร์และทางธุรกิจมากขึ้น ตลอดจนในสาขาการแพทย์และพยาบาล (สุวิมล ว่องวานิช, 2548)

เดลฟาย (Delphi) เป็นกระบวนการกลุ่มที่ไม่มีการเผชิญหน้าของผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้รับเชิญมาร่วมในโครงการเนื่องจากใช้การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ทำให้จัดปัญหาในเรื่องการที่ผู้ทรงคุณวุฒิบางท่านมีอิทธิพลทางความคิดต่อกัน อันทำให้บุคคลอื่นไม่สะดวกใจในการแสดงความคิดเห็นที่ขัดแย้งกัน วิธีการนี้จึงเปิดโอกาสให้ทุกคนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ผู้ให้ข้อมูลสามารถเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นได้ในลักษณะที่ไม่ทำให้เกิดการเสียหน้า เพราะไม่มีการเปิดเผยตัว นอกจากนี้ เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) ยังมีการตรวจสอบข้อมูลซ้ำโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่สมาชิกในกลุ่ม เพื่อทบทวนคำตอบตนเองรับรู้ เห็นคำตอบของกลุ่ม เทคนิคนี้ยังเหมาะกับการเก็บข้อมูลกับผู้ที่มีความรู้แต่มีข้อจำกัดด้านทักษะการอภิปรายกลุ่ม เป็นเทคนิคที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพของปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม โดยจัดอิทธิพลของบุคลิกภาพของบุคคลที่โน้มน้าวให้บุคคลอื่นคล้อยตามได้

เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) มีข้อตกลงเบื้องต้น 2 ประการ คือ การตัดสินใจโดยกลุ่มบุคคลจะมีความตรงมากกว่าการตัดสินใจโดยคนคนเดียว และการตัดสินใจจะมีความตรงมากขึ้นหากผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มประกอบด้วยผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญในประเด็นนั้นๆ อีกประการคือการตัดสินใจโดยกลุ่มบุคคลจะมีความเที่ยงมากขึ้น หากไม่มีการเผชิญหน้าระหว่างสมาชิกในกลุ่ม และจะ

สามารถลดผลกระทบจากอิทธิพลจากอคติและความคิดของกลุ่มได้ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2548)

### 2.3.1 กระบวนการเก็บข้อมูลโดยใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique)

เคอร์รี่ (Kerr) กล่าวว่า กระบวนการเดลฟายมีลักษณะสำคัญ 4 ประการคือ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2548)

2.3.1.1 การไม่เปิดเผยชื่อของผู้ให้ข้อมูลกระทำได้โดยการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

2.3.1.2 การเก็บข้อมูลซ้ำโดยการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลหลายรอบ

2.3.1.3 การให้ข้อมูลย้อนกลับที่ได้รับการควบคุมจากผู้ดำเนินการโดยให้ข้อมูลระหว่างรอบของการเก็บข้อมูลซึ่งมีการวิเคราะห์คำตอบที่ได้จากแต่ละรอบโดยผู้ดำเนินการเดลฟาย

2.3.1.4 การสรุปคำตอบของกลุ่มด้วยวิธีการทางสถิติที่แสดงให้เห็นถึงระดับของความสอดคล้องทางความคิดของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ตามความคิดของ โฟวเลส (Fowles) เทคนิคเดลฟายสามารถดำเนินการได้ใน 10 ขั้นตอน คือ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2548)

- 1) การกำหนดทีมงานในการใช้เดลฟาย
- 2) เลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลในกระบวนการเดลฟาย
- 3) สร้างแบบสอบถามรอบแรก
- 4) ทดสอบความเหมาะสมของแบบสอบถามไม่ให้เกิดความคลุมเครือ
- 5) ส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มผู้ให้ข้อมูล
- 6) วิเคราะห์คำตอบแบบสอบถามรอบแรก
- 7) เตรียมแบบสอบถามรอบสอง
- 8) ส่งแบบสอบถามรอบสองไปยังกลุ่มผู้ให้ข้อมูล
- 9) วิเคราะห์คำตอบแบบสอบถามรอบสองในขั้นตอนที่ 8 และ 9

สามารถทำซ้ำได้หลายรอบจนกว่าจะได้นันทมติ

- 10) การจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอข้อมูล

การใช้เทคนิคเดลฟายจะมีผู้เกี่ยวข้องในกระบวนการ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ตัดสินใจซึ่งต้องการผลการทำเดลฟายในการวางแผนการพัฒนางาน กลุ่มผู้รับผิดชอบในกระบวนการเดลฟาย และกลุ่มผู้ให้ข้อมูล กระบวนการเดลฟายเริ่มต้นด้วยการศึกษาประเด็นคำถามที่ผู้มีอำนาจตัดสินใจอยากทราบ จากนั้นจะเสาะหากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญมาแสดงความคิดเห็นเพื่อให้ได้คำตอบ การเก็บข้อมูลในรอบแรกจึงเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นได้เต็มที่จากคำถามปลายเปิด จากนั้นสร้างแบบสอบถามจากข้อมูลที่ได้ในรอบแรก แล้วส่งแบบสอบถามกลับให้ผู้ตอบกลุ่มเดิม วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้คืนมาแล้วสรุปผลการวิเคราะห์ส่งไปให้ผู้ตอบทราบในแบบสอบถามฉบับใหม่ที่มีคำถามเดิมให้ผู้ตอบมีโอกาสทบทวนคำตอบของตนเองใหม่ หลังจากทราบความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้กลับคืนมาใหม่ แล้วสรุปผลไปให้ผู้ตอบทราบ มีการดำเนินการซ้ำแบบเดิมจนกว่าจะได้รับความเห็นที่ค่อนข้างสอดคล้องกัน (Consensus) โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการใช้เทคนิคเดลฟาย ดังนี้

### 2.3.2 ขั้นตอนการวางกรอบการเก็บข้อมูล

การกำหนดคำถามในการวางกรอบการเก็บข้อมูล ผู้รับผิดชอบในกระบวนการเดลฟายต้องสอบถามความคิดเห็นจากผู้ตัดสินใจว่าต้องการข้อมูลไปทำอะไร สนใจอยากได้ข้อมูลสารสนเทศในเรื่องอะไร การสร้างคำถามในรอบนี้ใช้เวลาประมาณ 3 ถึง 4 ชั่วโมง หรือ ครึ่งวัน

### 2.3.3 ขั้นตอนการกำหนดผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็นที่ผู้รับผิดชอบต้องพิจารณาในขั้นกำหนดผู้เชี่ยวชาญ คือคุณสมบัติของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล และขนาดของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลว่า ที่เหมาะสมควรมีขนาดเท่าใด

2.3.3.1 การกำหนดคุณสมบัติของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล การกำหนดผู้ให้ข้อมูลในเทคนิคเดลฟายต้องมีเงื่อนไขสำคัญ คือ ผู้ให้ข้อมูลต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการ มีข้อมูลเพียงพอที่จะแลกเปลี่ยน มีแรงจูงใจที่อยากเข้าร่วมในกระบวนการ และรู้สึกสนใจในผลที่ได้จากการสรุปความคิดของผู้ที่เกี่ยวข้องที่ไม่สามารถหาได้จากที่อื่น

2.3.3.2 การกำหนดขนาดของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล หลังจากกำหนดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติตามเงื่อนไขแล้ว ก็ต้องตัดสินใจในเรื่องขนาดของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ขนาดของกลุ่มที่เพียงพออยู่ระหว่าง 10 ถึง 15 คน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลด้วย หากข้อมูลเป็นเอกพันธ์ คือมีความคล้ายคลึงกันมาก จำนวนสมาชิกที่มากกว่า 30 คน จะให้ข้อมูลที่เป็นความคิดใหม่ๆ มากขึ้นแต่หากต้องการได้ผู้สนับสนุนความคิดมาก ก็ใช้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้ แต่ต้องไม่ลืมนำ สมาชิกในกลุ่มยิ่งมาก ก็ยิ่งต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลมาก

### 2.3.3.3 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการใช้เทคนิคเดลฟายมีหลายรอบ ส่วนใหญ่จะไม่เกิน 4 รอบ แต่ละรอบจะมีการเตรียมข้อมูล การนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีที่แตกต่างกัน ดังนี้

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลรอบที่ 1 เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลกว้างๆ จากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้คำถามปลายเปิด ทำให้ผู้ให้ข้อมูลมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น การเก็บข้อมูลในรอบนี้ต้องมีการจัดทำจดหมายนำที่ชี้แจงจุดมุ่งหมายของการเก็บข้อมูล ขอบเขตที่ผู้เชี่ยวชาญยอมสละเวลาให้ข้อมูล ถ้าเป็นไปได้ควรส่งแบบสอบถามรอบแรกไปยังผู้เชี่ยวชาญที่ตอบรับจะเข้าร่วมในกระบวนการทันทีเพื่อสร้างความประทับใจให้กับผู้ให้ข้อมูลและเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการให้ข้อมูลกับสมาชิกในกระบวนการเดลฟาย

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลรอบที่ 2 หลังจากได้คำตอบจากรอบแรกแล้ว ต้องทำการวิเคราะห์เนื้อหา สรุปประเด็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด เพื่อนำไปให้สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นต่างๆ ที่ปรากฏในข้อความทุกประเด็น ในขั้นตอนนี้มีการจัดทำคำถามที่เป็นคำถามปลายปิดในรูปของมาตราส่วนประมาณค่าสำหรับเก็บข้อมูลในรอบที่ 2 คำถามที่ใช้ในแบบสอบถามรอบสองนี้เป็นข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลในรอบแรก ต้องไม่นำเสนอแนวคิดของตนเองเพิ่มเติมเข้าไปในแบบสอบถาม ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในรอบที่สองจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อสรุปผลของกลุ่มแล้วจัดทำเป็นแบบสอบถามสำหรับการเก็บข้อมูลรอบที่สาม

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลรอบที่ 3 นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรอบที่สอง มาสร้างเป็นแบบสอบถามสำหรับเก็บข้อมูลในรอบที่สาม จุดมุ่งหมายของการเก็บข้อมูลในรอบนี้เพื่อตรวจสอบความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลซ้ำ ในรอบนี้ผู้ให้ข้อมูลแต่ละคนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยมี



ข้อมูล 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มที่แสดงที่แสดงด้วยค่าสถิติ ส่วนที่สองเป็นข้อมูลที่เป็นคำตอบของผู้เชี่ยวชาญที่เป็นเจ้าของคำตอบแต่ละคน สำหรับการนำเสนอข้อมูลย้อนกลับ ส่วนแรก ผู้เชี่ยวชาญทุกคนจะได้รับเหมือนกัน ส่วนข้อมูลส่วนที่สองผู้เชี่ยวชาญจะได้รับคำตอบเฉพาะของตนเอง แบบสอบถามที่ส่งไปให้ผู้เชี่ยวชาญในรอบที่สามของแต่ละคนจึงมีลักษณะไม่เหมือนกัน การเก็บข้อมูลในรอบนี้ต้องการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความคิดของตนเองใหม่ หลังจากที่ได้เห็นความคิดของกลุ่มจากข้อมูลส่วนที่หนึ่ง ข้อมูลที่ได้รับกลับคืนมาต้องทำการวิเคราะห์และตรวจสอบระดับความสอดคล้องหรือฉันทามติของกลุ่ม ว่าสามารถยุติการเก็บข้อมูลได้หรือไม่ ผู้วิจัยก็สามารถยุติกระบวนการเดลฟายได้ในรอบที่ 3 แต่หากยังไม่พบฉันทามติก็ควรดำเนินการต่อไปในรอบที่ 4 โดยวิธีการแบบเดียวกัน

#### 2.3.3.4 ชั้นการรายงานผล

ขั้นตอนนี้เป็นการจัดทำรายงานผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากรอบสุดท้ายสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์

#### 2.3.4 ประเด็นที่ต้องตัดสินใจในการทำเดลฟาย

การเลือกใช้เทคนิคเดลฟายในการเก็บข้อมูลมีประเด็นที่ผู้วิจัยควรพิจารณาและตัดสินใจ โดยเฉพาะประเด็นเกี่ยวกับการกำหนดคุณสมบัติและจำนวนผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล จำนวนรอบที่เก็บข้อมูล การกำหนดเกณฑ์การยุติกระบวนการเดลฟาย

##### 2.3.4.1 คุณสมบัติและจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เนื่องจากเทคนิคเดลฟายเป็นกระบวนการรวบรวมความคิดเห็นที่สอดคล้องต้องกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ดังนั้นผลการวิจัยจะมีความถูกต้องน่าเชื่อถือมากขึ้นเพียงใดขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถของผู้เชี่ยวชาญและจำนวนผู้เชี่ยวชาญ การใช้เทคนิคนี้ควรเลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีความสามารถในเรื่องนั้นๆ อย่างแท้จริงหรือเป็นผู้มีส่วนร่วมรับผิดชอบ มีประสบการณ์ในประเด็นที่ศึกษา ไม่มีการจำกัดจำนวนผู้เชี่ยวชาญสูงสุด แต่ต้องเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรเท่านั้น นอกจากนี้จำนวนผู้เชี่ยวชาญยังขึ้นอยู่กับระดับความเป็นเอกพันธ์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หากมีจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมโครงการ (Panel Size) มาก จะมีการลดลงของความคลาดเคลื่อน (Error Reduction) โดยมีการเปลี่ยนแปลงสุทธิ (Net Change) เป็นตัวบอกการเปลี่ยนแปลงของความคลาดเคลื่อนดังตารางของ Macmillan (สุวิมล ว่องวานิช, 2548)

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตาราง 2 แสดงจำนวนผู้เชี่ยวชาญบอกการเปลี่ยนแปลงของความคลาดเคลื่อน

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ (Panel size)	การลดลงของความคลาดเคลื่อน (Error reduction)	การเปลี่ยนแปลงสุทธิ (Net change)
1-5 คน	1.20-0.70	0.50
5-9 คน	0.70-0.58	0.12
9-13 คน	0.58-0.54	0.04
13-17 คน	0.54-0.50	0.02
17-21 คน	0.50-0.48	0.02
21-25 คน	0.48-0.46	0.02
25-29 คน	0.46-0.44	0.02

จากการศึกษาของ Macmillan (1972) พบว่า หากจำนวนของผู้เชี่ยวชาญมีตั้งแต่ 17 คนขึ้นไป อัตราของความคลาดเคลื่อนจะน้อยมากจนคงที่ ผู้ที่ใช้เทคนิคเดลฟายในการเก็บข้อมูลจึงมักนิยมอ้างอิงจากตารางนี้เพื่อกำหนดจำนวนผู้เชี่ยวชาญให้ไม่ต่ำกว่า 17 คน (สุวิมล ว่องวานิช, 2548)

### 2.3.5 เครื่องมือที่ใช้ในเทคนิคเดลฟาย

การเก็บข้อมูลโดยใช้เทคนิคเดลฟายจะใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือสำคัญ รูปแบบของแบบสอบถามใช้ทั้งสองประเภท คือ แบบสอบถามปลายเปิดเพื่อรวบรวมความคิดเห็นแบบกว้างๆ และแบบสอบถามปลายปิดชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งพัฒนาโดยการสังเคราะห์มาจากแบบสอบถามปลายเปิดในรอบแรก แล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญจัดลำดับความสำคัญ หรือคาดการณ์แนวโน้มในแต่ละข้อ

การจัดทำแบบสอบถามในรอบที่ 3 นั้น จะมีการนำคำตอบของแต่ละข้อที่ได้รับจากแบบสอบถามรอบที่ 2 ทั้งหมดมาคำนวณค่าสถิติ ประเด็นที่ต้องพิจารณาในการจัดทำแบบสอบถาม คือ การเลือกค่าสถิติที่ใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) ฐานนิยม (Mode) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Inter quartile) หรือความถี่ ร้อยละ เป็นต้น

การให้ข้อมูลย้อนกลับในกระบวนการเดลฟายมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้รับรู้ระดับความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญโดยสรุปว่ามีความคิดเห็นอย่างไรต่อข้อความแต่ละข้อ ข้อมูลย้อนกลับนี้จะนำเสนอด้วยค่าสถิติ ค่าสถิติที่นำเสนอจะประกอบไปด้วยข้อมูล 2 กลุ่ม คือกลุ่มแรกเป็นค่าสถิติที่แสดงความคิดเห็นโดยรวมของผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ แสดงด้วยค่ามัธยฐาน (Median) ฐานนิยม (Mode) หรือร้อยละ และค่าสถิติที่แสดงการกระจายของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อแสดงระดับความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ อาจใช้สถิติส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ หรือการแจกแจงความถี่หรือร้อยละในแต่ละกลุ่มคำตอบ กลุ่มที่สอง เป็นตัวเลขที่แสดงคำตอบของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่แล้ว เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นความสอดคล้องหรือความแตกต่างของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนกับความคิดเห็นของกลุ่ม (สุวิมล ว่องวานิช, 2548)

### 2.3.6 จำนวนรอบที่เหมาะสม

จำนวนรอบที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับ การได้ข้อสรุปที่มีฉันทามติหรือจนกว่าจะสามารถให้เหตุผลได้ว่าทำไมจึงไม่สามารถได้ข้อสรุปที่มีฉันทามติ โดยปกติการรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคนิคเดลฟาย อย่างน้อยที่สุดจะต้องใช้สองรอบ แต่ไม่ควรเกินสี่รอบ อย่างไรก็ตามผู้วิจัยไม่สามารถคาดคะเนได้ล่วงหน้าว่าจะต้องใช้กระบวนการเก็บข้อมูลจำนวนกี่รอบ เนื่องจากขึ้นอยู่กับระดับฉันทามติของกลุ่มว่าจะสามารถบรรลุผลได้ในรอบใด

### 2.3.7 ระดับฉันทามติที่เหมาะสม

ฉันทามติ คือ ระดับความสอดคล้องทางความคิดของผู้ให้ข้อมูล การศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มบุคคลจะยิ่งมีความหนักแน่นน่าเชื่อถือ หากสมาชิกในกลุ่มทุกคนหรือส่วนใหญ่มีความคิดเห็นตรงกันการใช้เทคนิคเดลฟายในการเก็บข้อมูลก็เหมือนการเก็บข้อมูลจากการประชุมกลุ่ม เมื่อสิ้นสุดการประชุมก็คาดหวังว่าจะได้ข้อสรุปเกี่ยวกับมติของกลุ่มการประชุมกลุ่มโดยทั่วไปเมื่อมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน ก็มักจะมีการอภิปรายแล้วหาข้อสรุปโดยการโหวต แต่สำหรับการใช้เทคนิคเดลฟายนั้น เนื่องจากไม่มีการเผชิญหน้าและสมาชิกไม่มีโอกาสได้รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกแต่ละคน การให้ข้อมูลย้อนกลับในลักษณะที่เป็นภาพรวมของกลุ่มโดยการนำเสนอในรูปแบบของคำร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน หรือฐานนิยม จึงเป็นความพยายามที่จะให้สมาชิกได้รับทราบข้อมูลของเพื่อนสมาชิกอื่น หลังจากได้ข้อมูลย้อนกลับแล้วสมาชิกแต่ละคนสามารถเปลี่ยนแปลงคำตอบของตนเองได้ใหม่ ขั้นตอนนี้ก็เหมือนกับการประชุมกลุ่มโดยทั่วไป เมื่อมีการอภิปรายอย่างหลากหลาย สมาชิกก็มีข้อมูลเพียงพอที่จะตัดสินใจว่าจะให้ข้อสรุปอย่างไร

ฉันทามติเป็นเป้าหมายของการใช้เทคนิคเดลฟายในการเก็บข้อมูลที่ต้องการให้ได้ข้อสรุปของกลุ่ม ในทางปฏิบัติจริงมีความเป็นไปได้ที่แม้จะมีการเก็บข้อมูลหลายรอบแล้วแต่ยังไม่สามารถหาฉันทามติได้ นั่นคือยังคงมีความต่างทางความคิดของผู้ให้ข้อมูล ในกรณีนี้ต้องรายงานผลการศึกษาตามข้อเท็จจริง คือไม่สามารถหาฉันทามติได้

การกำหนดระดับความสอดคล้องทางความคิดหรือการหาฉันทามติในเทคนิค เดลฟายสามารถกำหนดได้ด้วยค่าสถิติ 2 ประเภท คือ

1. กำหนดด้วยคำร้อยละเพื่อแสดงให้เห็นอัตราส่วนของผู้ที่มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าอยู่ในระดับใด และมีการแจกแจงความถี่ของผู้ให้ข้อมูลว่ามีลักษณะของคำตอบกระจายในลักษณะใด
2. การใช้สถิติวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เพื่อบ่งบอกระดับความคิดเห็นของกลุ่มในลักษณะสรุปรวมและแสดงค่าสถิติการกระจายเพื่อให้ทราบระดับความแตกต่างทางความคิดเห็นว่ามีมากน้อยเพียงใดเกณฑ์ที่ใช้ระบุฉันทามติจึงขึ้นอยู่กับลักษณะของค่าสถิติที่ใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ

การตรวจสอบระดับฉันทามติ มีเกณฑ์การพิจารณา 2 ส่วน คือ

1. การกำหนดระดับความเห็นพ้องกันของเสียงส่วนใหญ่กำหนดด้วยอัตราส่วนร้อยละหรือกำหนดด้วยสถิติที่ใช้วัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เช่นจากมาตราส่วนประมาณค่า หากผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับข้อความนั้นว่ามีความสำคัญมากโดยเฉลี่ย 4.00 ขึ้นไป แสดงว่าสมาชิก

ส่วนใหญ่เห็นตรงกันอย่างไรก็ตามจำเป็นต้องพิจารณาระดับการกระจายของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วย โดยเฉพาะเมื่อใช้สถิติวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา

2. การกำหนดเกณฑ์การยุติการบวนการเคลฟาย เมื่อสมาชิกไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงความคิดจากรอบที่แล้วในบางครั้งแม้จะพบว่าเสียงส่วนใหญ่เห็นตรงกันแต่เป็นการได้ข้อสรุปที่มีการเปลี่ยนแปลงจากรอบที่แล้วสูงมาก ก็ควรดำเนินการเก็บข้อมูลต่อไปอีกรอบหนึ่งเพื่อตรวจสอบระดับความคงที่ (Stability) ของคำตอบ หากข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงใหม่แต่ละรอบแสดงว่าสมาชิกยังไม่นิ่งทางความคิด ก็ไม่ควรยุติกระบวนการ ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับเกณฑ์การตรวจสอบระดับฉันทามติของแต่ละวิธีมีดังต่อไปนี้ (สุวิมล ว่องวานิช, 2548)

วิธีที่ 1 การตรวจสอบจากค่าร้อยละ พิจารณาว่าข้อความใดจะถือว่าได้รับฉันทามติก็ต่อเมื่อมีผู้ให้ข้อมูลนั้นแสดงความคิดเห็นสอดคล้องกันอย่างน้อยร้อยละ 60 หรือร้อยละ 70 และเกณฑ์พิจารณาความคงที่ของคำตอบจากระดับฉันทามติที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงน้อยกว่าร้อยละ 15 หรือร้อยละ 20

วิธีที่ 2 การตรวจสอบด้วยค่าฐานนิยม ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ มีเกณฑ์การตรวจสอบฉันทามติของข้อความที่เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยมาตราประมาณค่า 5 ระดับแตกต่างกัน 4 ลักษณะ ดังนี้

ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การตรวจสอบฉันทามติของข้อความที่เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยมาตราประมาณค่า 5 ระดับแตกต่างกัน 4 ลักษณะ

กรณี	ระดับความคิดเห็นที่มีต่อข้อความ	เกณฑ์การตัดสิน	
1.	ไม่กำหนด	ค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานและค่าฐานนิยม ไม่เกิน 1.00	ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ไม่เกิน 1.50
2.	ค่ามัธยฐานไม่ต่ำกว่า 3.50	ไม่กำหนด	ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ไม่เกิน 1.50
3.	ค่ามัธยฐานไม่ต่ำกว่า 3.50	ค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานและค่าฐานนิยม ไม่เกิน 1.00	ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ไม่เกิน 1.50
4.	ค่ามัธยฐานไม่ต่ำกว่า 4.50	ค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานและค่าฐานนิยม ไม่เกิน 1.00	ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ไม่เกิน 1.50

การกำหนดระดับฉันทามติมีความคล้ายคลึงกันมาก ความแตกต่างอยู่ที่การกำหนดระดับความคิดเห็นที่มีต่อข้อความ กรณีที่ 1 ไม่กำหนดระดับความคิดเห็นที่มีต่อข้อความ แสดงว่าจะได้ค่ามัธยฐานเท่าใดก็ได้ สำหรับกรณีที่ 2-4 นั้นสมาชิกต้องมีระดับความคิดเห็นระดับปานกลางขึ้นไปจนถึงมากที่สุด จึงจะถือว่ามีความฉันทามติ แสดงว่าหากสมาชิกในกลุ่มเห็นด้วยน้อยกับข้อความนั้น ข้อความนั้นก็เลยมีความสำคัญทันที

วิธีที่ 3 การตรวจสอบด้วยค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation) การตรวจสอบการได้รับฉันทามติด้วยค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation) ที่คำนวณได้จากการนำค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาหารด้วยค่าเฉลี่ย การกำหนดขนาดของค่าสัมประสิทธิ์การกระจายและการแปลความหมายของค่าสถิติที่อ้างอิงไปสู่การได้รับฉันทามติมีดังนี้

1) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายมีค่ามากกว่า 0.00 แต่ไม่เกิน 0.50 สรุปว่าได้ฉันทามติในระดับสูงสามารถยุติกระบวนการเดลฟายได้

2) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายมีค่ามากกว่า 0.50 สรุปว่าได้ฉันทามติในระดับต่ำ ควรดำเนินการในรอบต่อไป

### 2.3.8 รูปแบบของเทคนิคเดลฟายที่ใช้ในการวิจัย

ธรรมชาติของเดลฟายมีลักษณะสำคัญคือการทำกลุ่มตัวอย่างตอบข้อมูลหลายรอบ ทำให้สิ้นเปลืองเวลาในการดำเนินงาน จึงมีผู้พยายามลดเวลาในการใช้เทคนิคเดลฟายให้มากที่สุดโดยการหาวิธีทำให้เกิดฉันทามติ (Consensus) ให้เร็วที่สุดอันเป็นที่มาของรูปแบบเดลฟายแบบปรับปรุงซึ่งมีผู้พัฒนาขึ้นมาหลายรูปแบบเนื่องจากเดลฟายแบบเดิมใช้เวลาในการตอบคำถามแบบสอบถามปลายเปิดนาน มีการเก็บข้อมูลหลายรอบ ทำให้ผู้เชี่ยวชาญรู้สึกเบื่อและถูกรบกวนมากเกินไป อัตราการตอบกลับแบบสอบถามค่อนข้างต่ำ ข้อมูลที่ได้ไม่ค่อยมีความหลากหลาย ตอบเข้าหาค่ากลางเพื่อยุติปัญหาโดยเร็ว รูปแบบของเทคนิคเดลฟายที่สำคัญมีดังนี้

1. เทคนิคเดลฟายแบบเดิม (Traditional Delphi Technique) หมายถึงวิธีการรวบรวมความคิดเห็นหรือการตัดสินใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากกลุ่มผู้ที่มีความรู้ความสามารถในเรื่องนั้นๆ เพื่อสร้างความคิดเห็นที่สอดคล้องต้องกันหรือฉันทามติระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ในการนำมาสู่ข้อสรุปที่น่าเชื่อถือ ที่มีรูปแบบการดำเนินการโดยใช้แบบสอบถามนำในรอบแรกเป็นแบบสอบถามปลายเปิด

2. เทคนิคเดลฟายแบบปรับปรุง (Modified Delphi Technique) หมายถึง เทคนิคเดลฟายที่มีการปรับปรุงวิธีการหรือขั้นตอนการดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ และลดข้อจำกัดที่เกิดขึ้นในเทคนิคเดลฟายแบบดั้งเดิม โดยเฉพาะข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลาในการเก็บข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเทคนิคเดลฟายในแต่ละรอบใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 40 วัน จึงมีความพยายามหาวิธีลดระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีต่างๆดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.1 การใช้วิธีการระดมความคิดเห็นแทนการตอบแบบสอบถามปลายเปิดในรอบแรก เพื่อลดระยะเวลาในการตอบแบบสอบถามคืนในรอบแรกเป็นการลดระยะเวลาในการจัดทำแบบสอบถามในรอบสอง เพราะการมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มด้วยเทคนิคระดมความคิดเห็นจะทำให้ได้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีการอภิปรายกลุ่มอย่างมีเหตุผล

2.2 การใช้วิธีการสัมภาษณ์ความคิดเห็นแทนการตอบแบบสอบถามปลายเปิดในรอบแรกเป็นการปรับปรุงเทคนิคเดลฟายให้เหมาะสมกับการวิจัยอนาคต โดยพัฒนาเทคนิค EDFR (Ethnographic Delphi Future Research) ของจุมพล พูลภัทรชีวิน (สุวิมล ว่องวานิช, 2548) โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ความคิดรอบแรก ไม่มีการจำกัดขอบเขตแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญ ใช้การสัมภาษณ์

แบบเปิดและไม่ชี้หน้า ผู้ให้สัมภาษณ์มีโอกาสปรับปรุง เปลี่ยนแปลง และแก้ไขข้อมูลที่ทำให้สัมภาษณ์ทำ ให้ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ

2.3 การประชุมแบบเดลฟาย (Delphi Conference) เป็นการเก็บรวบรวม ข้อมูลในลักษณะของการประชุม ระหว่างการประชุมจะเก็บข้อมูลซ้ำด้วยแบบสอบถาม และนำเสนอ ข้อมูลย้อนกลับให้แก่สมาชิกในกลุ่ม และขอให้ผู้ให้ข้อมูลพิจารณาและตรวจสอบความคิดเห็นของ ตนเองอีกครั้งหนึ่ง พร้อมกับการสนับสนุนให้เกิดการอภิปรายกันภายในกลุ่ม การเก็บข้อมูลแบบนี้ไม่ สามารถปิดบังสถานะทางสังคมของผู้ให้ข้อมูลได้ ผู้วิจัยสามารถสังเกตพฤติกรรมของผู้ให้ข้อมูลได้

2.4 เดลฟายที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer-Based Delphi) การวิจัย ที่เก็บรวบรวมข้อมูลผ่านทางคอมพิวเตอร์ ผู้ให้ข้อมูลจะเห็นข้อมูลของสมาชิกในกระบวนการ โดยไม่ ต้องอาศัยการสรุปหรือการวิเคราะห์ความคิดโดยนักวิจัย วิธีนี้จะเก็บข้อมูลได้รวดเร็ว และประหยัด

2.5 เดลฟายกลุ่ม (Group Delphi) เป็นการกำหนดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและเชิญ เข้าร่วมในการประชุมผู้วิจัยส่งแบบสอบถามรอบที่ 1 ไปให้ก่อนการประชุมหลังจากนั้นก่อนหรือหลัง การประชุมประมาณ 3-4 ชั่วโมงกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะได้รับแบบสอบถามฉบับที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญใช้เวลา ช่วงระหว่างพักการประชุมประมาณ 20 นาที ในการตอบแบบสอบถามโดยผู้วิจัยขอความร่วมมือไม่ ให้มีการอภิปรายเกี่ยวกับการตอบแบบสอบถามภายในกลุ่มผู้วิจัยรวบรวมคำตอบที่ได้อย่างรวดเร็ว จากนั้นสร้างแบบสอบถามรอบที่ 3 เสร็จเรียบร้อยผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะและประเด็นที่มีผู้ไม่เห็นด้วย มาพิจารณาร่วมกันแบบเผชิญหน้าเพื่อหาข้อสรุป

โดยสรุปการใช้เทคนิคเดลฟายเป็นการอภิปรายที่มีการควบคุมประเด็นโดย ผู้วิจัยมีการเปิดเผยความคิดเห็นและใช้วิธีการสร้างฉันทามติที่ปราศจากการแสดงอารมณ์ของผู้ให้ ข้อมูลแม้ว่าบางครั้งจะไม่สามารถหาฉันทามติได้แต่ก็มีข้อมูลเหตุผลที่ผู้เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้เป็น แนวทางได้หลักการของเดลฟายมี 3 ประการคือการกำหนดโครงสร้างการส่งผ่านข้อมูลการให้ข้อมูล ย้อนกลับและการเก็บรักษาความลับของผู้ให้ข้อมูล

### 2.3.9 ข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคเดลฟาย

#### 1. ข้อดีของเทคนิคเดลฟาย

- 1.1 เป็นเทคนิคที่ไม่เปิดเผยข้อมูลของผู้ให้ข้อมูลสามารถเก็บเป็นความลับได้
- 1.2 สามารถรวบรวมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวนมากได้อย่าง กว้างขวาง โดยไม่ต้องจัดการประชุม ลดข้อจำกัดด้านการเดินทาง ลดค่าใช้จ่าย
- 1.3 ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความน่าเชื่อถือ เพราะผู้เชี่ยวชาญสามารถ แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ไม่ถูกครอบงำทางความคิด
- 1.4 ข้อสรุปที่ได้จากเทคนิคเดลฟายผ่านการไตร่ตรองอย่างรอบคอบหลาย ขั้นตอน ให้ความเวลาในการคิด ทำให้คำตอบที่ได้มีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น
- 1.5 เป็นกระบวนการกลุ่มที่มีปฏิสัมพันธ์ทางความคิด เกิดการแลกเปลี่ยน ประสบการณ์แม้ไม่มีการเผชิญหน้า
- 1.6 สามารถกำหนดระดับความสอดคล้องทางความคิดที่อธิบายได้ด้วยสถิติ
- 1.7 ผู้ตอบมีอิสระทางความคิด หากไม่เห็นด้วยกับกลุ่มก็สามารถแสดงความ คิดเห็นโดยใช้คำตอบปลายเปิดได้

1.8 แม้จะเป็นเทคนิคที่มีกระบวนการเก็บข้อมูลแบบไม่เป็นทางการแต่หากได้ข้อมูลที่มาจากรฐานความรู้ วิธีนี้จะเป็นการดำเนินงานที่เป็นทางการ

## 2. ข้อจำกัดของเทคนิคเดลฟาย

2.1 การใช้เวลาในการตอบแบบสอบถามหลายรอบ ทำให้ผู้เชี่ยวชาญรู้สึกถูกรบกวนมากเกินไป อาจไม่ให้ความร่วมมือในการตอบคำถามรอบต่อไป

2.2 การปิดกั้นมุมมองของผู้เชี่ยวชาญที่เกิดจากการจำกัดกรอบความคิดของผู้เชี่ยวชาญให้อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดของผู้วิจัยกำหนดขึ้นเท่านั้น

2.3 ผู้วิจัยอาจขาดความรอบคอบหรือมีความลำเอียงในการพิจารณาวิเคราะห์คำตอบที่ได้ในแต่ละรอบ

2.4 มีความเป็นไปได้ที่แบบสอบถามที่ส่งไปจะสูญหายระหว่างทางหรือไม่ได้รับคำตอบกลับมาครบในแต่ละรอบ

2.5 คำตอบอาจมีความลำเอียงหากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญถูกกำหนดโดยไม่เป็นตัวแทนประชากร

2.6 การวิเคราะห์เนื้อหาและการนำเสนอผลโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นงานที่ยุ้งยากและใช้เวลามากกว่ากระบวนการกลุ่มอื่นๆ

2.7 มีความเป็นไปได้ที่ความคิดที่แตกต่างหรือตอบแบบสุดขั้ว ไม่ได้รับความสนใจและถูกบีบให้ตอบตามค่ากลางเพื่อให้เกิดฉันทามติ

2.8 การรอแบบสอบถามกลับคืนในแต่ละรอบทำให้สิ้นเปลืองเวลาในการเก็บข้อมูล เทคนิคนี้ใช้เวลาประมาณ 30-45 วัน ในการเก็บข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิคการเดลฟายแบบดั้งเดิม (Traditional Delphi Technique) ในการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อการนำมาสู่ข้อสรุปที่น่าเชื่อถือ ดำเนินการโดยใช้แบบสอบถามปลายเปิดในรอบแรก

## 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบและการพัฒนารูปแบบ

### 2.4.1 ความหมายของรูปแบบ

ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้อย่างหลากหลายซึ่งสามารถประมวลได้ดังต่อไปนี้

(สมาน อัครภูมิ, 2560) กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง สิ่งหรือวิธีการดำเนินงานที่เป็นต้นแบบของอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น รูปแบบสิ่งก่อสร้าง รูปแบบในการพัฒนาชนบท รูปแบบในการหาเสียงของผู้สมัครรับเลือกตั้งเป็นผู้แทนราษฎร เป็นต้น

(พูนสุข หิงคานนท์ และคณะ, 2557) กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง สิ่งที่แสดงโครงสร้างทางความคิด องค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ที่สำคัญของเรื่องที่ศึกษา

(สันติชัย เอื้อจงประสิทธิ์, 2541) กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง แบบจำลอง แบบแผน หุ่นจำลอง หรือโครงสร้างที่สร้างขึ้นเพื่อแทนสภาพความเป็นจริงอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นการอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ของรูปแบบนั้น

(เบญจพร แก้วมีศรี, 2545) กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง ตัวแทนของความเป็นจริงในการทำให้ความสลับซับซ้อนสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น การสะท้อนบางส่วนของปรากฏการณ์ออกมาให้เห็นความสัมพันธ์ต่อเนื่องและความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน การเชื่อมโยงสิ่งที่เกี่ยวข้องมาไว้ด้วยกันโดยจะต้องใช้ข้อมูลเหตุผล และฐานคติมาประกอบ การแสดงรูปแบบสามารถทำได้หลายลักษณะ ตั้งแต่กายภาพซึ่งเป็นรูปแบบของวัตถุและรูปแบบเชิงคุณลักษณะที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์ด้านภาษาหรือสัญลักษณ์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่ารูปแบบ หมายถึง รูปแบบอย่างง่ายหรือย่อส่วน (Simplified Form) ของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้เสนอรูปแบบดังกล่าวได้ศึกษาและพัฒนาขึ้นมาเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ให้เข้าใจง่ายขึ้นหรือในบางกรณีอาจใช้ประโยชน์ในการพยากรณ์ปรากฏการณ์ที่จะเกิดขึ้นตลอดจนอาจใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไป

(บุญชม ศรีสะอาด, 2550) กล่าวว่า รูปแบบ (Model) มีความหมายหลายประการในที่นี้หมายถึง โครงสร้างที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ หรือตัวแปรต่าง ๆ ผู้วิจัยสามารถใช้รูปแบบอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ หรือตัวแปรต่าง ๆ ที่มีในปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือในระบบต่าง ๆ อธิบายลำดับขั้นตอนขององค์ประกอบหรือกิจกรรมในระบบ

(สันติชัย เอื้อจงประสิทธิ์, 2541) กล่าวว่า รูปแบบอาจเป็นแนวความคิดหรือแบบคณิตศาสตร์ก็ได้ บางครั้งรูปแบบมีความหมายเช่นเดียวกับทฤษฎี โดยเฉพาะถ้าเป็นแบบข้อเสนอทั้งรูปแบบและทฤษฎีต่างก็เป็นการเลียนแบบหรือการย่อจากความเป็นจริงโดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อจัดระเบียบความคิดเกี่ยวกับความเป็นจริงเพื่อให้เข้าใจสาระของความเป็นจริงง่ายขึ้น

(Good, 1973) ได้รวบรวมความหมายของรูปแบบไว้ในพจนานุกรมการศึกษา

#### 4 ประการ คือ

1. เป็นแบบอย่างของสิ่งใดสิ่งหนึ่งเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างหรือทำซ้ำ
2. เป็นตัวอย่างเพื่อการเลียนแบบ เช่น การออกเสียงภาษาต่างประเทศเพื่อให้ผู้เรียนได้เลียนแบบ เป็นต้น
3. เป็นแผนภูมิหรือรูปสมมติซึ่งเป็นตัวแทนของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือหลักการ หรือแนวคิด
4. เป็นชุดของปัจจัยหรือตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ซึ่งรวมกันเป็นตัวประกอบและเป็นสัญลักษณ์ทางระบบสังคม อาจจะเขียนออกมาเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์หรือบรรยายเป็นภาษาก็ได้

เฟอร์เซค และริเชอร์ (Forcese & Richer, 1973) กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง การย่อหรือเลียนแบบความสัมพันธ์ที่ปรากฏอยู่ในโลกแห่งความเป็นจริงของปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการจัดระบบความคิดในเรื่องนั้นให้ง่ายขึ้นและเป็นระเบียบสามารถเข้าใจลักษณะสำคัญของปรากฏการณ์นั้น รูปแบบจึงมีชื่อเรียกต่างๆ กันออกไป เช่น

1. การจำแนกประเภท (Typology)
2. กรอบแนวคิด (Conceptual Framework)
3. การแยกเป็นชนิด (Taxonomy) เป็นต้น

(Keeves, 1999) กล่าวว่า รูปแบบหมายถึง การแสดงโครงสร้างเพื่อใช้ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปร



(Joyce, B. R., & Weil, 1972) กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง ตัวแทนของกรอบความสัมพันธ์ของตัวแปรให้เห็นรูปธรรม หรือหมายถึงแผนของการทำงาน (Working Plan) ซึ่งใช้ในการอธิบายกระบวนการสำคัญๆ ในเชิงปฏิบัติให้ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ อิงลิสและอิงลิส (English & English, 1965) ได้ให้ความหมายของโมเดลไว้ดังนี้

1. แบบจำลองเลียนแบบของจริง
2. ตัวแบบที่เป็นแบบอย่าง
3. แบบจำลองการดำเนินงานที่แสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ในระบบ
4. การอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลในรูปของระบบสัญลักษณ์

(Baldev Raj, 1996) ได้ให้ความหมายของคำว่ารูปแบบ (Model) ในหนังสือ Encyclope dia of Psychology and Education ไว้ 2 ความหมาย ดังนี้

รูปแบบ คือ รุปย่อของความจริงของปรากฏการณ์ ซึ่งแสดงด้วยข้อความจำนวนหรือภาพ โดยการลดทอนเวลาและเทศะ ทำให้เข้าใจความจริงของปรากฏการณ์ได้ดียิ่งขึ้นรูปแบบ คือ ตัวแทนของการใช้แนวความคิดของโปรแกรมที่กำหนดเฉพาะ

(Nelson, 2000) กล่าวว่า รูปแบบเป็นการสร้างมโนทัศน์ (Conceptualization) เกี่ยวกับชุดของปรากฏการณ์โดยอาศัยหลักการ (Rational) ของระบบรูปนัย (Formal System) และมีจุดมุ่งหมายเพื่อการทำให้เกิดความกระจ่างชัดของนิยาม ความสัมพันธ์ และประพจน์ที่เกี่ยวข้อง Longman Dictionary of Contemporary English (2008) ให้ความหมายของรูปแบบโดยสรุป 3 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. รูปแบบ หมายถึง สิ่งซึ่งเป็นแบบย่อส่วนของของจริง เช่น รูปแบบของเรือดำน้ำ
2. รูปแบบ หมายถึง สิ่งของหรือคนที่นำมาใช้เป็นแบบอย่างในการดำเนินการบางอย่าง เช่น ครูแบบอย่าง นักเดินแบบ หรือแม่แบบในการวาดภาพศิลปะ
3. รูปแบบ หมายถึง แบบหรือรุ่นของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น

486DX

สรุปได้ว่ารูปแบบหมายถึง โครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องและเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกันซึ่งต้องใช้ข้อมูลมาประกอบที่เป็นลำดับขั้นตอน เป็นตัวอย่างแบบแผนการทำงานและโครงสร้างแสดงความคิดและอธิบายองค์ประกอบต่างๆ เป็นที่เข้าใจได้ง่ายเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการดำเนินการ ประกอบในกิจกรรมและมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ระบบการคิดงายขึ้นและเป็นระเบียบ

#### 2.4.2 ประเภทของรูปแบบ

นักวิชาการต่างๆ ได้แบ่งประเภทของรูปแบบไว้หลายลักษณะซึ่งแตกต่างกันไป ดังนี้ (Smith, 1980) จำแนกประเภทของรูปแบบออกเป็นดังนี้

1. รูปแบบเชิงกายภาพ (Physical Model) ได้แก่

1.1 รูปแบบคล้ายจริง (Iconic Model) มีลักษณะคล้ายของจริง เช่น เครื่องบินจำลอง หุ่นไล่กา หุ่นตามร้านตัดเสื้อผ้า เป็นต้น

1.2 รูปแบบเหมือนจริง (Analog Model) มีลักษณะคล้ายปรากฏการณ์จริง เช่น การทดลองทางเคมีในห้องปฏิบัติการก่อนที่จะทำการทดลองจริง เครื่องบินจำลองที่บินได้ หรือ เครื่องฝึกบิน เป็นต้น แบบจำลองชนิดนี้ใกล้เคียงความจริงกว่าแบบแรก

## 2. รูปแบบเชิงสัญลักษณ์ (Symbolic Model) ได้แก่

2.1 รูปแบบข้อความ (Verbal Model) หรือรูปแบบเชิงคุณภาพ (Qualitative Model) รูปแบบนี้พบมากที่สุด เป็นการใช้อธิบายพฤติกรรมตามการอธิบายโดยย่อ เช่น คำพรรณนาลักษณะงาน คำอธิบายรายวิชา เป็นต้น

2.2 รูปแบบทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) หรือรูปแบบเชิงปริมาณ (Quantitative Model) เช่น สมการและโปรแกรมเชิงเส้น เป็นต้น

(Keeves, 1999) ได้แบ่งประเภทของรูปแบบทางการศึกษาและสังคมศาสตร์ โดยยึดแนวทางของ Caplan and Tutsuoka และพัฒนาการใช้รูปแบบการศึกษาเป็น 4 ประเภท คือ

1. รูปแบบเชิงเทียบเคียง (Analogue Model) เป็นรูปแบบที่ใช้การอุปมาอุปมัยเทียบเคียงปรากฏการณ์ซึ่งเป็นรูปธรรมเพื่อสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์ที่เป็นนามธรรม เช่น รูปแบบในการทำนายจำนวนนักเรียนที่จะเข้าสู่ระบบโรงเรียนซึ่งอนุมานแนวคิดมาจากการเปิดน้ำเข้าและปล่อยน้ำออกจากถัง นักเรียนที่จะเข้าสู่ระบบเปรียบเสมือนกับน้ำที่ไหลเข้าถัง นักเรียนที่จะออกจากระบบเปรียบเสมือนกับน้ำที่ไหลออกจากถัง ดังนั้นนักเรียนที่คงอยู่ในระบบจึงเท่ากับนักเรียนที่เข้าสู่ระบบลบด้วยนักเรียนที่ออกจากระบบ เป็นต้น จุดมุ่งหมายของรูปแบบก็เพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงประชากรนักเรียนของโรงเรียน

2. รูปแบบเชิงข้อความ (Semantic Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อในการบรรยายหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษา แผนภูมิ หรือรูปภาพ เพื่อให้เห็นโครงสร้างทางความคิด องค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของปรากฏการณ์นั้นๆ และใช้ข้อความในการอธิบายเพื่อให้เกิดความกระจ่างมากขึ้น แต่จุดอ่อนของรูปแบบประเภทนี้ คือขาดความชัดเจนแน่นอน ทำให้ยากแก่การทดสอบรูปแบบ แต่อย่างไรก็ตามก็ได้มีการนำรูปแบบนี้มาใช้ในการศึกษามาก เช่น รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียน

## 3. รูปแบบที่มีลักษณะเป็นแผนภูมิ แบบแผนหรือโครงการ (Schematic Models)

4. รูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) เป็นรูปแบบที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหรือตัวแปรโดยสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ปัจจุบันมีแนวโน้มว่าจะนำไปใช้ในด้านพฤติกรรมศาสตร์มากขึ้นโดยเฉพาะในการวัดและประเมินผลทางการศึกษารูปแบบลักษณะนี้สามารถนำไปสู่การสร้างทฤษฎีเพราะสามารถนำไปทดสอบสมมติฐานได้ รูปแบบทางคณิตศาสตร์นี้ส่วนมากพัฒนามาจากรูปแบบเชิงข้อความ

5. รูปแบบเชิงสาเหตุ (Causal Model) เป็นรูปแบบที่เริ่มมาจากการนำเทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) ในการศึกษาเกี่ยวกับพันธุศาสตร์ รูปแบบเชิงสาเหตุทำให้สามารถศึกษารูปแบบเชิงข้อความที่มีตัวแปรสลับซับซ้อนได้ แนวคิดสำคัญของรูปแบบนี้ คือต้องสร้างขึ้นจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหรืองานวิจัยที่มีมาแล้ว รูปแบบจะเขียนในลักษณะสมการเส้นตรงแต่ละสมการแสดงความสัมพันธ์เชิงเหตุเชิงผลระหว่างตัวแปรจากนั้นมีการเก็บรวบรวมข้อมูลในสภาพการณ์ที่เป็นจริงเพื่อทดสอบรูปแบบ รูปแบบเชิงสาเหตุนี้แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

5.1 รูปแบบระบบเส้นเดียว (Recursive Model) เป็นรูปแบบที่แสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรด้วยเส้นโยงที่มีทิศทางของการเป็นสาเหตุในทิศทางเดียว โดยไม่มีความสัมพันธ์ย้อนกลับ

5.2 รูปแบบเชิงสาเหตุเส้นคู่ (Non-Recursive Model) คือ รูปแบบที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร โดยมีทิศทางความสัมพันธ์ของตัวแปรภายในตัวแปรตัวหนึ่งอาจเป็นทั้งตัวแปรเชิงเหตุและเชิงผลพร้อมกันจึงมีทิศทางย้อนกลับได้

กล่าวโดยสรุป รูปแบบที่จะนำไปใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุดนั้น รูปแบบต้องประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ คือ มีความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง สามารถทำนายผลได้ สามารถขยายความผลทำนายได้กว้างขวางขึ้น และสามารถนำไปสู่แนวคิดใหม่ๆ สำหรับการพัฒนารูปแบบนั้น ผู้วิจัยจะต้องศึกษาแนวคิดทฤษฎีในการสร้างรูปแบบ นำเอาข้อมูลที่จัดเก็บมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของรูปแบบ กำหนดโครงสร้างและข้อเสนอของรูปแบบอย่างชัดเจนเพื่อนำไปสู่ผลสรุปเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่มุ่งหวังของการวิจัย มีการทดสอบและปรับปรุงแบบก่อนนำรูปแบบไปใช้งานจริง ประเมินผลหลังจากการนำรูปแบบไปใช้งานจริง

## 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา

การนำความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ทางสังคม และวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมทางด้านเทคโนโลยี ให้ประชาชนได้เกิดความตระหนัก มีจริยธรรม สิ่งแวดล้อม สามารถอยู่ร่วมกับธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม มีการพึ่งพาอาศัยและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า ตลอดจนการดูแลรักษา การอนุรักษ์ฟื้นฟู รวมทั้งการป้องกันไม่สิ่งแวดล้อมถูกทำลายจนเสื่อมโทรม จึงเป็นหลักการสำคัญที่มนุษย์ในสังคม ต้องทำความเข้าใจร่วมกันพร้อมให้ความร่วมมือที่จะปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมอย่างระมัดระวัง และใช้สอยอยู่บนความพอดี พอเพียง และยั่งยืน ภายใต้หลักการ และกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษา ให้ประชากรของโลกได้ตระหนักและใส่ใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและความสัมพันธ์ของเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และนิเวศวิทยาของเมืองและชนบทกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกัน มีความรู้ ทักษะ ทศนคติ ความใส่ใจและรับผิดชอบที่จะปฏิบัติการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นและป้องกัน ปรับปรุงไม่ให้เกิดปัญหาใหม่ขึ้น อีกทั้งสร้างสรรค์วิถีชีวิตให้บุคคลและกลุ่มคนในสังคมที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมขึ้นมาใหม่ให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข มีรายละเอียดของหลักการสิ่งแวดล้อมศึกษา ดังนี้

### 2.5.1 หลักการสิ่งแวดล้อมศึกษา

(เกษม จันทรแก้ว, 2536) ได้ให้หลักการสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ว่า สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการมุ่งที่จะให้ผู้เรียนสามารถเป็นบุคคลที่มีความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ และเจตคติ ในการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ให้เป็นสิ่งแวดล้อมที่สามารถเอื้ออำนวยให้มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุขและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แต่การที่จะทำให้อัตลักษณ์ผลจำเป็นต้องมีหลักการดังต่อไปนี้

1. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการศึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมทั้งนิเวศวิทยา การเมือง เศรษฐศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม วัฒนธรรม และธรรมชาติวิทยา

2. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการศึกษาแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) โดยพยายามโยงสาระสำคัญของแต่ละวิชา รวมทั้งแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละสาขาหรือวิชา หรือหลาย ๆ วิชา

3. สิ่งแวดล้อมศึกษาควรเป็นการให้การศึกษาระบบการต่อเนื่องยาวนาน (Continuous Lifelong Process) กล่าวคือ เป็นการศึกษาก่อนเข้าสู่ระบบการศึกษา การศึกษาในโรงเรียน การศึกษานอกโรงเรียน การศึกษาหลังจบการศึกษาแล้ว หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เป็นการศึกษาตลอดชีวิต

4. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการศึกษาที่สามารถให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ มีบทบาทในการวางแผน และตัดสินใจในการอนุรักษ์ ปกป้องและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม และต้องเป็นการสร้างคนที่จะยอมรับผลทุกกรณีที่เกิดจากการตัดสินใจนั้น

5. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการศึกษาที่เน้นหนักในการป้องกันปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหานั้น กล่าวคือ ผู้เรียนจะสามารถที่จะนำความรู้ที่ได้รับไปปรับปรุง และดัดแปลงให้เข้ากับบรรยากาศของสาขาวิชาต่าง ๆ ที่สามารถผสมผสานกันให้เกิดแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี

6. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการเรียนให้รู้สถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบันและศักยภาพที่อาจเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้มากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปปรับใช้สำหรับแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

7. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา สามารถนำไปปรับใช้ในการวางแผนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ให้งอกงามได้ด้วย

8. สิ่งแวดล้อมศึกษา ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสัมพันธ์อย่างแน่นแฟ้นกับสิ่งแวดล้อมหรืออีกนัยหนึ่งก็คือ ส่งเสริมให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ให้ดียิ่งขึ้น

(วินัย วีระวัฒนานนท์, 2539) การนำความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ทางสังคมและวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมทางด้านเทคโนโลยี ให้ประชาชนได้เกิดความตระหนัก มีจริยธรรมสิ่งแวดล้อม สามารถอยู่ร่วมกับธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม มีการพึ่งพาอาศัยและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า ตลอดจนการดูแลรักษา การอนุรักษ์ฟื้นฟูรวมทั้งการป้องกันไม่ให้สิ่งแวดล้อมถูกทำลายจนเสื่อมโทรม

(อดิศักดิ์ สิงห์สีโว, 2554) กระบวนการทางการศึกษาที่เน้นพัฒนาคนให้เห็นคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนให้เข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม อันเป็นพื้นฐานที่นำไปสู่การพัฒนาเจตคติ ความตระหนักและทักษะในการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และเกิดการสร้างจริยธรรมสิ่งแวดล้อมที่ดี เพื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

2.5.2 เป้าหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา (Environmental Education Goal) และจุดมุ่งหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา (Environmental Education Objectives)

1. เป้าหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา (Environmental Education Goal)

สิ่งแวดล้อมศึกษามีเป้าหมายเพื่อพัฒนาให้ประชากรของโลกได้ตระหนักและใส่ใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และความสัมพันธ์ของเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และนิเวศวิทยาของเมืองและชนบทกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกัน มีความรู้ ทักษะ ทศนคติ ความใส่ใจและรับผิดชอบที่จะปฏิบัติการ

แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น และป้องกัน ปรับปรุงไม่ให้เกิดปัญหาใหม่ขึ้น อีกทั้งสร้างสรรค์วิถีชีวิตให้บุคคลและกลุ่มคนในสังคมที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมขึ้นใหม่ให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข

## 2. จุดมุ่งหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา (Environmental Education Objectives)

สิ่งแวดล้อมศึกษามีเป้าหมาย เพื่อสร้าง

1) ความตระหนัก เพื่อช่วยให้บุคคล และกลุ่มคนเกิดความตระหนักและใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวมและปัญหาที่เกี่ยวข้องเนื่องกัน

2) ความรู้ (Knowledge) เพื่อช่วยให้บุคคลและกลุ่มคนมีความเข้าใจสิ่งแวดล้อมโดยรวม และปัญหาที่เกี่ยวข้องเนื่องกัน และมวลมนุษยชาติควรมีบทบาท และรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง

3) ทศนคติ (Attitude) เพื่อช่วยให้บุคคลและกลุ่มคนสร้างค่านิยมของสังคม มีความรู้สึกผูกพันในสิ่งแวดล้อม ปรารถนาที่จะป้องกันปัญหาและพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

4) ทักษะ (Skills) เพื่อให้บุคคลและกลุ่มคนมีทักษะในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

5) ความสามารถในการประเมิน (Evaluation ability) เพื่อให้บุคคลและกลุ่มคนประเมินค่าของสิ่งแวดล้อม และโครงการเกี่ยวกับปัจจัยทางนิเวศวิทยา การเมือง เศรษฐกิจ สังคม จริยธรรมและการศึกษา

6) การมีส่วนร่วม (Participation) เพื่อให้บุคคล และกลุ่มคนพัฒนาความรู้สึกต่อปัญหา และการเข้าไปมีส่วนร่วมอย่างเหมาะสมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเหล่านั้น

### 2.5.3 หลักการดำเนินงานสิ่งแวดล้อมศึกษา มีดังนี้

1. ความยั่งยืน (Sustainability) จะต้องได้รับการยอมรับและปฏิบัติในทุกภาคส่วนที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนพฤติกรรมและวิถีชีวิต รวมทั้งการเปลี่ยนรูปแบบการผลิตและการบริโภคซึ่งจะเกิดขึ้นจากการจัดการศึกษาที่เหมาะสมและความตระหนักในสังคม (Public Awareness) การออกกฎหมายบังคับใช้ เศรษฐกิจและเทคโนโลยี

2. ความยากจนเป็นอุปสรรคของการศึกษาและการให้บริการทางสังคมนำไปสู่การเพิ่มประชากรและการสูญเสียขาดแคลนทรัพยากร ความยากจนต้องได้รับการแก้ไข

3. ทุกภาคส่วนทั้งรัฐบาล องค์กรเอกชน ท้องถิ่น นักวิชาการ ผู้บริโภค สื่อ และนักแสดงควรร่วมกันรับผิดชอบต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตในสังคม

4. การศึกษาจะต้องทำให้คนทุกเพศรับผิดชอบต่อชีวิตตนเองว่าจะดำรงอยู่อย่างไรในสังคมปัจจุบันซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาย

5. การศึกษาทุกระบบ ทุกสาขาวิชา จะต้องถูกปรับปรุงไปสู่ความยั่งยืน ไม่เฉพาะเรื่องสิ่งแวดล้อมเท่านั้น

6. สิ่งแวดล้อมศึกษาที่ได้รับการพัฒนาจากนานาชาติ จัดได้ว่าเป็นการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

7. ทุกสาขาวิชาจะต้องบูรณาการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนเข้าไว้ด้วยกัน

8. แนวคิดหลักการของสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนจะต้องนำไปปฏิบัติ ในทุกสาขาวิชาทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับชาติและระดับนานาชาติ และต้องได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล สถาบันการเงินและนักแสดงด้วย

#### 2.5.4 กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา

กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการสำหรับการปฏิบัติงานเพื่อให้เข้าถึงหลักการของสิ่งแวดล้อมศึกษา มีดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการศึกษาแบบองค์รวมของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ และที่มนุษย์สร้างขึ้น นิเวศวิทยา การเมือง เศรษฐกิจ เทคโนโลยี สังคม ชื้อบังคับ วัฒนธรรมและความดีงาม
2. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน
3. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นสหวิทยาการจากเนื้อหาในสาขาวิชาเฉพาะขยายกว้างสู่สาขาอื่น ๆ
4. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการเรียนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนที่ช่วยป้องกัน และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม จากประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ระดับชาติและระดับภูมิภาค ที่เชื่อมโยงกัน
5. สิ่งแวดล้อมศึกษาควรตรวจสอบประเด็นสิ่งแวดล้อมในระดับโลกและเชื่อมโยงสู่ระดับภูมิภาค
6. สิ่งแวดล้อมศึกษาควรคำนึงถึงสถานการณ์สิ่งแวดล้อมปัจจุบันและอนาคตที่มีความเชื่อมโยงจากอดีต
7. สิ่งแวดล้อมศึกษาควรตรวจสอบการพัฒนาและความเจริญของงานบนพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม
8. สิ่งแวดล้อมศึกษาควรส่งเสริมคุณค่า ค่านิยมและความร่วมมือทั้งในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ระดับท้องถิ่น ระดับชาติและระดับนานาชาติ
9. การวางแผนพัฒนา และความเจริญรุ่งเรืองต้องคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเป็นพื้นฐาน
10. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้กำหนดประสบการณ์การเรียนรู้และให้มีโอกาสตัดสินใจในการปฏิบัติตน
11. ส่งเสริมความใส่ใจ ความรู้ ทักษะการแก้ปัญหาและคัดสรรคุณค่าแห่งความดีงามในทุกคนทุกกลุ่มอายุ
12. ให้ผู้เรียนได้ค้นพบสาเหตุและที่มาของปัญหาด้วยตนเอง
13. ให้มองเห็นความซับซ้อนของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต้องส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้แบบวิพากษ์ (Critical Thinking) และการแก้ปัญหา (Problem Solving)
14. ใช้สิ่งแวดล้อมในการเรียน และระเบียบวิธีทางการศึกษาที่หลากหลายด้วยการเรียนรู้ในสภาพที่เป็นจริง และความรู้ที่นำไปปฏิบัติได้

#### 2.5.5 ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานสิ่งแวดล้อมศึกษา

การดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาจำเป็นต้องประสานนโยบายการทำงาน ในหลายระดับ จากการประชุมนานาชาติสิ่งแวดล้อมกับสังคมที่เมืองเทสซาโลนิกิ ประเทศกรีซ ระหว่างวันที่ 8 – 12 ธันวาคม พ.ศ. 2540 มีข้อเสนอแนะสำหรับการวางกรอบนโยบายการดำเนินงาน ไว้ดังนี้

1. รัฐบาล และผู้นำประเทศทั่วโลกต้องยอมรับและผูกพันต่อข้อตกลงของการประชุมของสหประชาชาติ และให้การศึกษเป็นเครื่องมือเพื่อบรรลุการพัฒนาที่ยั่งยืน

2. แผนปฏิบัติการของการศึกษาในระบบจะต้องดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม และจะต้องมีกรรมวิธีบูรณาการเรื่องสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในระดับชาติและระดับท้องถิ่น
  3. มีการศึกษาเพื่อพัฒนาอย่างยั่งยืนจะต้องมีกระบวนการเข้ามาดูแลการศึกษาควรสร้างความตระหนัก ฝึกอบรมและประสานกับรัฐมนตรีทุกกระทรวงที่เกี่ยวข้อง
  4. ทุกภาคส่วนทั้งระดับรัฐบาล และนานาชาติ สถาบันทางการเงิน ส่วนการผลิตควรส่งเสริมให้มีการเพิ่มทรัพยากร และลงทุนทางการศึกษาเพื่อการสร้างตระหนักแก่สังคม
  5. นักแสดงจะต้องแสวงหาวิธีเข้ามามีส่วนร่วมสนับสนุนสิ่งแวดล้อมศึกษา สื่อสารความตระหนักและการเรียนรู้
  6. กลุ่มคนทางด้านวิทยาศาสตร์ต้องเข้ามามีบทบาท ทำให้ข้อมูลทางการศึกษาเชื่อถือได้และเป็นปัจจุบัน
  7. การสื่อสารและสารสนเทศต่าง ๆ ควรใส่ใจและเข้าไปเผยแพร่ข้อมูลและจัดการทำข้อมูลให้ง่ายต่อการเข้าใจ
  8. โรงเรียนควรสนับสนุนการปรับหลักสูตรให้เหมาะสมกับความยั่งยืนในอนาคต
  9. องค์กรเอกชนและสถาบันทางการเงิน ควรเข้ามาสนับสนุนให้คนและกลุ่มคนได้เข้ามามีส่วนร่วมในประเด็นสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน
  10. คนในทุกขงองค์กร ทุกภาคส่วน ทุกท้องที่และภูมิภาค ทุกรัฐบาล อีกทั้งนักแสดงควรมีส่วนร่วมกันสนับสนุนและปฏิบัติในโครงการทางการศึกษา ความตระหนักของสังคมและการเรียนรู้ให้กับคณะกรรมการของสหประชาชาติเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
  11. ควรมีการทบทวนปรับปรุงการฝึกหัดครูด้วยกระบวนการที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา รวมทั้งการศึกษาวิชาวิธีสอนและการประเมินโครงการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา
  12. สหประชาชาติ UNESCO และ UNEP ควรร่วมกับองค์กรเอกชน กลุ่มคน นักแสดงให้ความสำคัญในระดับต้น ๆ ต่อการศึกษา ความตระหนักของสังคมและการเรียนรู้ เพื่อความยั่งยืน
- สรุปแนวคิดสิ่งแวดล้อมศึกษา ผู้วิจัยได้นำแนวคิดสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อประยุกต์ใช้งานวิจัย สิ่งแวดล้อมศึกษา เป็นการศึกษามุ่งที่จะพัฒนาให้เกษตรกรสามารถเป็นบุคคลที่มีความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ และเจตคติ ในการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ให้เป็นสิ่งแวดล้อมที่สามารถเอื้ออำนวยให้มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุขและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยให้มนุษย์มีการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิด ความรู้ ความตระหนัก เจตคติที่ดี และมีทักษะที่จะแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดผลกระทบต่อส่วนรวม และอยู่ร่วมกับสิ่งแวดล้อมที่เป็นมิตร แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืนต่อไป

## 2.6 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการมีส่วนร่วม

### 2.6.1 แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วม

การมีส่วนร่วมของประชาชนเป็นยุทธศาสตร์หนึ่งของการพัฒนาชนบท หลักการสำคัญหรือหัวใจของการมีส่วนร่วมของประชาชนคือ จะต้องให้ประชาชนได้มีโอกาสเข้าร่วมในทุก

ขั้นตอนของกระบวนการร่วมตัดสินใจ ร่วมปฏิบัติ ร่วมรับผิดชอบในผลการพัฒนาที่จะเกิดขึ้น กล่าวคือ การมีส่วนร่วมเป็นกระบวนการอย่างหนึ่งในการพัฒนา

ปัจจุบันวิถีชีวิตของประชาชน ถูกกระทบจากสิ่งต่างๆ เพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นสภาพเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรมลง ทำให้เกิดสภาพการต่างคนต่างอยู่ มุ่งหวังที่จะแก้ไขปัญหาของตนให้อยู่รอดไปในแต่ละวัน ไม่มีความสนใจต่อสังคมรอบข้าง ทำให้มีปัญหาตามมาหลายด้าน ที่นับว่าจะเพิ่มมากยิ่งขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมซึ่งกันและกัน เพื่อที่จะช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างตรงกับความต้องการของคนส่วนใหญ่

แนวคิดทฤษฎีการมีส่วนร่วมในกระบวนการมีส่วนร่วมในชุมชนเป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นทฤษฎีที่มีส่วนเกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกับการมีส่วนร่วม (อดิพันธ์ บัวภักดี, 2552) ทฤษฎีสองปัจจัยของ เฮอ์เบอร์ก (Herzberg) เป็นทฤษฎีการจูงใจที่เกี่ยวข้องและสามารถโยงไปสู่กระบวนการมีส่วนร่วมได้ เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการจูงใจให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความพึงพอใจ ทฤษฎีนี้เชื่อว่าผู้ปฏิบัติงานจะปฏิบัติงานได้ผลดีมีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน เพราะเขาจะเพิ่มความสนใจในงานและมีความรับผิดชอบ กระตือรือร้นที่จะทำงานซึ่งเป็นการเพิ่มผลผลิตของงานให้มากขึ้นในทางตรงกันข้ามหากผู้ปฏิบัติงานไม่พึงพอใจในการทำงานก็จะเกิดความท้อถอยในการทำงานและทำให้ผลงานออกมาไม่มีประสิทธิภาพ ทฤษฎีดังกล่าวสอดคล้องกับการเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมของชุมชน กล่าวคือ ถ้าเกษตรกรได้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานได้ร่วมคิดตัดสินใจจะส่งผลให้เกษตรกรในชุมชนเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของในกิจกรรมมากขึ้น ทำให้ประสบผลสำเร็จในการพัฒนาได้

#### 2.6.2 ความหมายของการมีส่วนร่วม

(ณัฐพร แสงประดับ, 2527) ได้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วมว่าการมีส่วนร่วมหมายถึง การเกี่ยวข้องทางด้านจิตใจและอารมณ์ของบุคคลหนึ่งในสถานการณ์กลุ่มซึ่งผลของการเกี่ยวข้องดังกล่าวเป็นเหตุเร้าใจให้การกระทำบรรลุจุดมุ่งหมายของกลุ่มนั้น ทำให้เกิดความรู้สึกร่วมรับผิดชอบกับกลุ่มดังกล่าว นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงปัจจัยมีผลต่อการมีส่วนร่วม ได้แก่ ความศรัทธาที่มีต่อความเชื่อถือตัวบุคคล ความเกรงใจที่มีต่อตัวบุคคลที่เคารพนับถือหรือมีเกียรติยศตำแหน่ง ทำให้การมีส่วนร่วมเป็นไปด้วยความเต็มใจ

(สันติชัย เอื้อจงประสิทธิ์, 2541) ได้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วมว่า กระบวนการที่ทำให้บุคคลสมัครใจเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจเพื่อตนเอง และมีส่วนดำเนินการเพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งเอาไว้ ทั้งนี้ต้องไม่ใช่การกำหนดกรอบความคิดจากบุคคลภายนอกหรือองค์กรที่บุคคลได้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานกิจกรรมในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง หรือทุกขั้นตอนรูปแบบการตัดสินใจของบุคคลในการจัดการเกี่ยวกับทรัพยากรและปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ จะต้องทำเพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาชีวิตในทุกๆด้านของตนเองที่เป็นอยู่ให้ดีขึ้นกว่าเดิม

(บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา, 2548) ได้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วมว่า การที่ปัจเจกบุคคลหรือกลุ่มคนเข้ามามีส่วนร่วมเกี่ยวข้อง ร่วมมือ ร่วมรับผิดชอบในกิจกรรมการพัฒนาที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม ในขั้นตอนต่างๆ ของการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ โดยมีกลุ่มหรือองค์กรรองรับ บุคคลที่เข้ามามีส่วนร่วมการพัฒนาภูมิปัญญา การรับรู้ สามารถคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจ เพื่อกำหนดการดำเนินชีวิตได้ด้วยตนเอง



(ประพันธ์พงศ์ ชินพงษ์, 2551) ได้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วมไว้ว่า การมีส่วนร่วมเป็นผลมาจากการเห็นพ้องต้องกันในเรื่องของความต้องการและทิศทาง การเปลี่ยนแปลง ความเห็นพ้องต้องกันนั้นจะมีมากพอจนเกิดความคิดริเริ่มโครงการเพื่อการปฏิบัติการ กล่าวคือ ต้องเป็นการเห็นพ้องต้องกันของคนส่วนใหญ่ที่จะเข้าร่วมปฏิบัติการนั้น และเหตุผลที่คนมาร่วมปฏิบัติการได้จะต้องตระหนักว่าการปฏิบัติการทั้งหมดโดยกลุ่ม หรือในนามของกลุ่มหรือกระทำการผ่านองค์กร ดังนั้นองค์กรจะต้องเป็นเสมือนตัวที่ทำให้การปฏิบัติการบรรลุถึงความเปลี่ยนแปลงที่ต้องการ

(สันติชัย เอื้อจงประสิทธิ์, 2541) ได้กล่าวถึงสาระสำคัญของการมีส่วนร่วมของบุคลากรว่า หมายถึง การเปิดโอกาสให้บุคลากรเข้ามามีส่วนร่วมในการคิดริเริ่มตัดสินใจในการปฏิบัติงานและการร่วมรับผิดชอบในเรื่องต่างๆ อันมีผลกระทบมาถึงตัวของบุคลากรเอง การที่จะสามารถทำให้บุคลากรเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหา และนำมาซึ่งสภาพความเป็นอยู่ของบุคลากรให้ดีขึ้นนั้นผู้นำจะต้องยอมรับปรัชญาการพัฒนาว่า มนุษย์ทุกคนมีความปรารถนาที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขได้รับการปฏิบัติอย่างเป็นธรรม เป็นที่ยอมรับของผู้อื่นและพร้อมที่จะอุทิศตนเพื่อกิจกรรมของส่วนรวมในองค์กร

### 2.6.3 ลักษณะของการมีส่วนร่วม

(ธนาภรณ์ เมทณีสฤติ, 2543) ได้กล่าวถึงลักษณะแนวทางของการมีส่วนร่วม ดังนี้

1. การร่วมคิด หมายถึง การมีส่วนร่วมในการประชุมปรึกษาหารือในการวางโครงการวิธีการติดตามผล การตรวจสอบและการดูแลรักษา เพื่อให้กิจกรรมโครงการสำเร็จผลตามวัตถุประสงค์

2. การร่วมตัดสินใจ หมายถึง เมื่อมีการประชุมปรึกษาหารือเรียบร้อยแล้ว ต่อมาจะต้องร่วมกันตัดสินใจเลือกกิจกรรมหรือแนวทางที่เห็นว่าดีที่สุดหรือเหมาะสมที่สุด

3. การร่วมปฏิบัติตามโครงการ หมายถึง การเข้าร่วมในการดำเนินงานตามโครงการต่างๆ เช่น ร่วมออกแรง ร่วมบริจาคทรัพย์ เป็นต้น

4. การร่วมติดตามและประเมินผลโครงการ หมายถึง เมื่อโครงการเสร็จสิ้นแล้วได้เข้ามามีส่วนร่วมในการตรวจตราดูแล รักษาและประเมินผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการ

(มณฑล จันท์แจ่มใส, 2018) ได้กล่าวถึงลักษณะของการมีส่วนร่วมไว้ว่า การมีส่วนร่วมของบุคคลจะต้องมีและเกิดขึ้นมาโดยตลอด ทั้งนี้เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการมีส่วนร่วมในการวางแผนโครงการ การบริหารจัดการดำเนินงานตามแผน การเสียสละกำลังแรงงานของบุคคล ตลอดจนวัสดุ อุปกรณ์ กำลังเงินหรือทรัพยากรที่มีอยู่

(ประชุม สุวดี, 2551) ได้กล่าวถึงลักษณะเงื่อนไขพื้นฐานของการมีส่วนร่วมของบุคคล เกิดจากพื้นฐาน 4 ประการ คือ

1. เป็นบุคคลที่จะต้องมีความสามารถที่จะเข้าร่วม กล่าวคือ จะต้องเป็นผู้มีศักยภาพที่จะเข้าร่วมในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ อาทิเช่น จะต้องมีความสามารถในการค้นหาความต้องการ วางแผนการบริหารจัดการ การบริการองค์กรตลอดจนการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

2. เป็นบุคคลที่มีความพร้อมที่จะเข้ามามีส่วนร่วม กล่าวคือ ผู้นั้นจะต้องมีสภาพทางเศรษฐกิจวัฒนธรรม และ ภายภาพที่เปิดโอกาสให้เข้ามามีส่วนร่วมได้

3. เป็นบุคคลที่มีความประสงค์จะเข้าร่วม กล่าวคือ เป็นผู้ที่มีความเต็มใจสมัครใจที่จะเข้าร่วมเล็งเห็นผลประโยชน์ของการเข้าร่วม จะต้องไม่เป็นการบังคับหรือผลักดันให้เข้าร่วม โดยที่ตนเองไม่ประสงค์จะเข้าร่วม

4. เป็นบุคคลที่ต้องมีความเป็นไปได้ที่จะเข้าร่วม กล่าวคือ เป็นผู้ที่มีโอกาสที่จะเข้าร่วมซึ่งถือว่าเป็นการกระจายอำนาจให้กับบุคคลในการตัดสินใจ และกำหนดกิจกรรมที่ตนเองต้องการในระดับที่เหมาะสม บุคคลจะต้องมีโอกาสและมีความเป็นไปได้ที่จะจัดการด้วยตนเองสำหรับลักษณะการมีส่วนร่วมของบุคคลโดยทั่วไปแล้ว ยังมีปัจจัยอีกหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วม ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพครอบครัว ระดับการศึกษาสถานภาพทางสังคม อาชีพและรายได้ เป็นต้น

#### 2.6.4 รูปแบบและขั้นตอนของการมีส่วนร่วม

(มงคล จันทรส่อง, 2544) ได้กำหนดรูปแบบและขั้นตอนของการมีส่วนร่วมของบุคคล ไว้ว่าองค์ประกอบรูปแบบของการมีส่วนร่วม มีอยู่ 3 ด้าน ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมจะต้องมีวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน การให้บุคคลเข้าร่วมกิจกรรมจะต้องมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ชัดเจนว่าจะทำกิจกรรมนั้นๆ ไปเพื่ออะไร ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้ตัดสินใจดีกว่าควรเข้าร่วมหรือไม่

2. การมีส่วนร่วมจะต้องมีกิจกรรมเป้าหมาย การให้บุคคลเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมจะต้องระบุลักษณะของกิจกรรมว่ามีรูปแบบและลักษณะอย่างไร เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถตัดสินใจได้ว่าจะเข้าร่วมกิจกรรมหรือไม่

3. การเข้าร่วมจะต้องมีบุคคลหรือกลุ่มเป้าหมาย การที่จะให้บุคคลเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นจะต้องระบุกลุ่มเป้าหมายด้วย อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปบุคคลกลุ่มเป้าหมายมักถูกจำกัดโดยกิจกรรมและวัตถุประสงค์ของการมีส่วนร่วมอยู่แล้วเป็นพื้นฐาน

(ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) ได้กำหนดรูปแบบและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมของบุคคลในองค์กร ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมในการประชุม
2. การมีส่วนร่วมในการเสนอปัญหา
3. การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ขององค์กร
4. การมีส่วนร่วมตัดสินใจในการเลือกแนวทางในการแก้ไขปัญหา
5. การมีส่วนร่วมในการประเมินผลในกิจกรรมต่างๆ
6. การมีส่วนร่วมในการได้รับประโยชน์

(วรรณ วังษ์วานิช, 2549) ได้กำหนดรูปแบบของการมีส่วนร่วมของบุคคลไว้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้ คือ

1. การมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง คือ รูปแบบที่ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วม หรือ เข้ามาเกี่ยวข้องร่วมตัดสินใจในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน จนกว่าการดำเนินงานจะบรรลุผลเสร็จสมบูรณ์

2. การมีส่วนร่วมที่ไม่แท้จริง คือ รูปแบบที่ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วม หรือเข้ามาเกี่ยวข้องในลักษณะหนึ่งลักษณะใด หรือ ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง เท่านั้นโดยแท้จริงแล้วกระบวนการมีส่วนร่วมไม่อาจสามารถกระทำได้ในทุกประเด็นแต่การมีส่วนร่วมของบุคคลจะมีอยู่ใน

เกือบทุกกิจกรรมของสังคม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสนใจและประเด็นการพิจารณากรณีอยู่ภายใต้เงื่อนไขพื้นฐานการมีส่วนร่วมว่า จะต้องมื่อสรภาพ มีความเสมอภาค และมีความสามารถในการเข้าร่วมกิจกรรม เพื่อให้การมีส่วนร่วมดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากแนวคิด ทฤษฎี การมีส่วนร่วมดังที่กล่าวมาผู้วิจัยได้นำมาเพื่อประยุกต์ใช้ในงานวิจัยสรุปได้ว่า กระบวนการมีส่วนร่วมนั้นการแก้ปัญหาจะประสบความสำเร็จได้นั้น จะต้องให้เกษตรกรได้มีส่วนเข้ามาแก้ปัญหาในทุกขั้นตอน และมีแรงจูงใจในการที่เข้ามาดำเนินการแก้ปัญหา เริ่มตั้งแต่การมีส่วนร่วมในการรับทราบปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนและรู้สึกเป็นปัญหาของชุมชนเอง ขั้นตอนการสร้างโจทย์ปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา แนวทางการแก้ปัญหาของชุมชนเอง ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมที่นำไปสู่การแก้ปัญหา ขั้นตอนการประเมินผลการแก้ปัญหา กระบวนการมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการดำเนินการแก้ปัญหาของชุมชนจะนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างยั่งยืนต่อไป

## 2.6.5 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้

### 2.6.5.1 ความหมายของการเรียนรู้

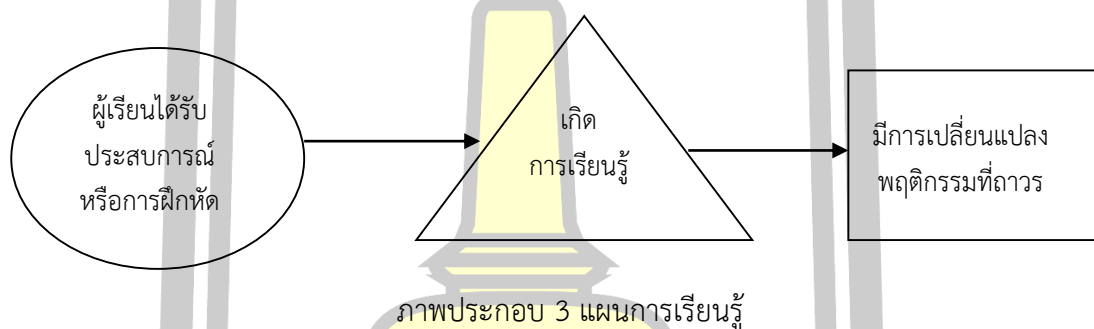
การเรียนรู้เกิดขึ้นกับมนุษย์ทุกคนทุกสังคม มีนักคิดและนักวิชาการทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทย ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ไว้ดังนี้

การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพหรือความสามารถของบุคคล โดยกำหนดสถานการณ์ขึ้นเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (Nelson, 2000) การเรียนรู้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างถาวร โดยเป็นผลจากประสบการณ์และการให้ตัวเสริมแรง (Cronbach, 1963 : 71) และพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นจะทำให้บุคคลแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ โดยทำได้เร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น (Anthony J. Sanford, 2012) การเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการเพิ่มพูนและปรุงแต่งระบบความรู้ ทักษะนิสัย หรือการแสดงออกต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการมีสิ่งกระตุ้นอินทรีย์ โดยผ่านประสบการณ์ การปฏิบัติหรือฝึกฝน เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงการกระทำต่าง ๆ การเรียนรู้จึงไม่ได้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง (Webster's Third New International Dictionary, 1976:1287; Stevens, 1951:5) นับว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมเพื่อแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสถานการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง และเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และทัศนคติที่ค่อนข้างถาวร ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ การสอน ประสบการณ์ การทดลองฝึกปฏิบัติ การลงมือปฏิบัติด้วยวิธีการใดๆ ที่ตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม และเป็นการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นจากความไม่รู้เป็นรู้ จากการทำไม่เป็นมาเป็นทำเป็น จากความรู้สึกไม่ดีไม่ชอบมาเป็นความรู้สึกที่ดีที่ชอบ (Bower, 1966) การเรียนรู้ทำให้บุคคลปรับตัวทั้งด้านส่วนตัวและทางสังคม ที่บุคคลได้รับทั้งลักษณะนิสัย ความรู้ ทัศนคติทั้งหลาย กระบวนการเรียนรู้จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวบุคคลและปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมเพื่อสนองตอบความต้องการของคน ทำให้บุคคลต่อสู้กับสภาพแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม (Knowles, 1973)

นอกจากนี้การเรียนรู้เป็นการบรรลุถึงความสามารถที่ตนเองต้องการ (Self-Actualization) ช่วยให้บุคคลบรรลุเป้าหมายได้ ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างอำนาจ 2 อย่าง ที่เกิดขึ้นภายในบุคคล อำนาจประการแรกทำให้บุคคลต้องการความปลอดภัย ป้องกันตนเองเพราะความกลัว มีแนวโน้มทำให้ย้อนกลับไปยึดติดอดีต อำนาจอีกประการหนึ่งจะผลักดันบุคคลให้ก้าวไปข้างหน้า ไปสู่

ตนเอง และลักษณะเฉพาะของตนผลักดันไปสู่การใช้ทักษะความสามารถทุกอย่างที่บุคคลมีอยู่ บุคคลจะเจริญเติบโตก้าวหน้า เมื่อความสุขที่ได้รับเกิดจากอำนาจแห่งพัฒนาตนเองมีมากกว่าอำนาจที่ยึดติดกับความปลอดภัย และความสุขในปัจจุบัน (Stephens, 2000)

ส่วนนักวิชาการไทยได้ให้ความหมายการเรียนรู้ไว้ว่าการเรียนรู้ คือ กระบวนการที่ทำให้คนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมค่อนข้างถาวร อันเนื่องมาจากประสบการณ์ การฝึกหัด ฝึกฝน เช่น การอ่าน การนับเลข เป็นต้น และยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบางอย่างที่ซับซ้อน เช่น การเรียนรู้นามธรรม อารมณ์ การคิดหาเหตุผล เป็นต้น เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม โดยเป็นผลจากปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า เพื่อการปรับปรุงคุณค่าในทางที่ดีขึ้นหรือไม่ดีก็ได้ ดังแผนภาพ 1 (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2553) และเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการที่ผู้เรียนปรับตัวเองเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย และในกระบวนการเปลี่ยนแปลงนี้ครอบคลุมถึงระบบต่างๆ รวมทั้งด้าน อารมณ์ ทักษะคติ การปรับตัวด้านสังคม



ลักษณะของการเรียนรู้พิจารณาได้จากพฤติกรรมที่เกิดขึ้น 3 ลักษณะ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปจากเดิม การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ถาวร การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ต่อเนื่อง (ชาติศรี สำราญ, 2543)

การเรียนรู้เป็นเรื่องของบุคคลหรือชุมชนที่พยายามเก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากข้อมูล ข่าวสารทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อสร้างศักยภาพให้ตนเองหรือชุมชนให้มากที่สุด สามารถจำแนกการเรียนรู้ได้ 2 มิติ คือ (1) มิติการเรียนรู้ระหว่างบุคคล หมายถึงการถ่ายทอดความรู้ ค่านิยม ความชำนาญ ในลักษณะข่าวสาร ข้อมูล ระหว่างคนตั้งแต่สองคนขึ้นไป หรืออาจจะเป็นการถ่ายทอดข่าวสารข้อมูลจากคนรุ่นหนึ่งไปยังคนอีกรุ่นหนึ่งก็ได้ อาจเกิดขึ้นโดยการสื่อสารทางเดียว (one – way communication) หรือการสื่อสารสองทาง (two – way communication) ซึ่งเป็นประโยชน์ระหว่างบุคคลทั้ง 2 ฝ่าย (2) มิติภายในบุคคล เป็นการนำเอาข่าวสาร ข้อมูล ความรู้ ค่านิยม ความชำนาญที่เก็บเกี่ยวได้จากภายนอกของบุคคลหนึ่งมาพิจารณา โดยผ่านกระบวนการโต้แย้งและการใช้เหตุผลที่เหมาะสมภายในตัวบุคคลผู้นั้น เพื่อหาข้อมูลสรุปเพื่อตนเองจะได้ตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธข้อมูลที่เป็นความรู้ นั้น หากยอมรับเพราะมีประโยชน์จากข้อมูลข่าวสาร ไม่ว่าจะเป็นการถ่ายทอดจากบุคคลอื่นในรูปแบบวิธีใดก็ตาม ทั้งเป็นทางการ ไม่เป็นทางการทั้งการใช้สื่อทันสมัยก้าวหน้า หรือล้าหลังก็ตาม เพราะเป้าหมายของการเรียนรู้นั้นคือความพยายามสร้างศักยภาพ

ให้ตนเองสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลที่ได้ให้เป็นประโยชน์แก่ตนเองหรือชุมชนให้มากที่สุด (อัคร อัจฉริยมนตรี, 2017)

ความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้กับการศึกษาจะต่างกันอยู่บ้างโดยที่การศึกษานั้น ต้องมีการจัดการ ส่วนการเรียนรู้อาจเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ มนุษย์เรียนรู้ตลอดเวลาอาจจะเรียนรู้ น้อยเรียนรู้มาก เรียนรู้จากการแก้ไขปัญหาจากวิกฤติการณ์ของชีวิตและการทำงาน เรียนรู้จากเพื่อนและ พี่ จากครูบาอาจารย์และพ่อแม่โดยไม่รู้ตัว สำหรับแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับใหม่นี้ได้แบ่งระบบ การศึกษาออกเป็น 2 ระบบ คือ

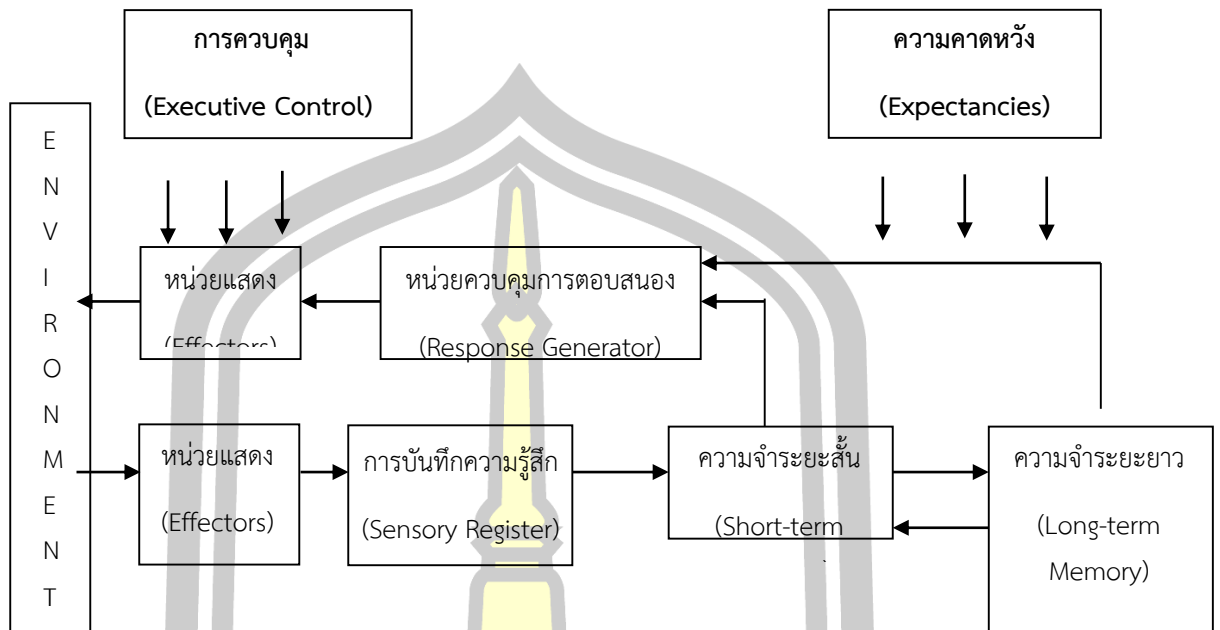
1) การศึกษาตามแนวระบบโรงเรียน โดยให้ความหมายว่า “เป็นการจัดโดย สถานศึกษาอาศัยระบบชั้นเรียนเป็นหลัก มีหลักสูตรกำหนดไว้ตามระดับและประเภทการศึกษา เพื่อให้บุคคลได้เรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร”

2) การศึกษาที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ในวิถีชีวิต โดยให้ความหมายว่า “เป็นการศึกษาด้วยตนเองจากแหล่งความรู้และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับวิถีชีวิตของคุณคน ทั้งที่มีอยู่เองและมนุษย์ตั้งใจสร้างขึ้น เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้หรือเป็นบริการของการเรียนรู้” (วิชัย ต้นศรี, 2539)

สรุป การเรียนรู้เป็นกระบวนการเกิดประสบการณ์ทำให้เปลี่ยนแปลง พฤติกรรม บุคคลที่ค่อนข้างถาวรโดยมีสถานการณ์ สิ่งเร้ามากระตุ้นให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ทักษะคิด จนเกิดการปรับตัวให้สามารถดำรงอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไม่ได้การเรียนรู้ทำให้ คนเกิดพลัง เพื่อพัฒนาตนเองและสังคมอย่างต่อเนื่อง อาจเป็นการเรียนรู้ภายในบุคคลหรือระหว่าง บุคคล หรือเรียนรู้ทั้งเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการก็ได้

#### 2.6.5.2 กระบวนการและวิธีการเรียนรู้ในชุมชน

กระบวนการเรียนรู้มีได้หลายรูปแบบ แต่รูปแบบที่ตั้งอยู่บนทฤษฎีการ เรียนรู้กลุ่มความรู้ความเข้าใจยุคใหม่ (Modern Cognitive Information Processing) เป็นรูปแบบ กระบวนการเรียนรู้และการจำ (A Basic Model Of Learning and Memory) อธิบายว่าเมื่อสิ่งเร้า จากสภาพแวดล้อม (Environment) มากระตุ้นหน่วยรับประสาทสัมผัส (Receptor) จะรับสิ่งเร้า ส่งไปทำการบันทึกความรู้สึก (Sensory Register) และจะได้รับการกลั่นกรองจากกระบวนการตั้งใจ และเลือกการรับรู้ เลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการแล้วส่งต่อไปยังหน่วยความจำระยะสั้น (Short – term Memory) โดยอาศัยสื่อ (ภาพและ/หรือเสียงและบางส่วนถูกส่งไปยังหน่วยความจำระยะยาว (Long – term Memory) และเรียกมาใช้งานได้ด้วยกระบวนการเสาะหาและการระลึก ผลจากกระบวนการ นี้ ทำให้มีการปฏิบัติโดยอาศัยหน่วยแสดงเป็นการตอบสนอง เมื่อได้ทราบผลการปฏิบัติก็จะเกิดการ เรียนรู้ การทราบผลการปฏิบัติเป็นกระบวนการข้อมูลย้อนกลับ ส่วนการควบคุมที่สำคัญคือ ยุทธศาสตร์การคิด รูปแบบการประมวลความรู้และการจำของกายนี้ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนว ของทฤษฎีใหม่ของกลุ่มความรู้ความเข้าใจ ที่เน้นในเรื่องของการประมวลเนื้อหาสาระ หรือ กระบวนการในการรับรู้ (Information Processing) ดังแผนภาพ (Nelson, 2000)



ภาพประกอบ 4 แผนการกระบวนการรับรู้

หลักการเรียนรู้ที่ดีย่อมเกิดจากการจัดสิ่งเร้าต่าง ๆ มารวมกัน ให้เกิดการเรียนรู้ส่วนรวมก่อน แล้วจึงแยกวิเคราะห์เพื่อเรียนรู้ส่วนย่อยทีละส่วนต่อไป ถ้ามนุษย์หรือสัตว์มองไม่เห็นสิ่งเร้าโดยส่วนรวมแล้วจะไม่เข้าใจ หรือเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง (กมลรัตน์ หล้าสูงษ์, 2524)

มูลนิธิศุภนิมิตแห่งประเทศไทย ได้สรุปสิ่งที่เรียนรู้จากประสบการณ์ การพัฒนาแบบพึ่งตนเองและยั่งยืนไว้หลายส่วน ในส่วนที่เกี่ยวกับการเรียนรู้กล่าวว่า การพัฒนาที่ยั่งยืนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ของชุมชนดังนี้

1. เริ่มที่ผู้นำตามธรรมชาติ
2. ด้วยความร่วมมือของผู้นำที่ได้รับการแต่งตั้ง
3. มีกลุ่มแกนที่สนใจศึกษาสภาพและปัญหาของชุมชน ด้วยการชี้แนะของนักพัฒนาชุมชน
4. ขยายกลุ่มให้กว้างออกไปทุกสถาบันระดับและประเภทในชุมชน
5. แสวงหาคำตอบด้วยตนเองก่อน ด้วยจิตสำนึกรับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัวและชุมชน
6. ศึกษาหาวิธีแก้ปัญหาจากประสบการณ์ของแต่ละคนและไปศึกษานอกสถานที่ที่คล้ายคลึงกัน
7. วิเคราะห์ปัญหาและคำตอบร่วมกัน
8. หาทางแก้ไขปัญหาร่วมกันตามความถนัดของแต่ละคน/กลุ่ม

9. ประเมินผลและสร้างความยั่งยืนในการพัฒนาแก่ชุมชนและหาแนวร่วม/ เครือข่ายกับชุมชนใกล้เคียงและในเมือง และมีหลักการในการพัฒนาแบบพึ่งตนเองและยั่งยืน ดังนี้

- 1) พัฒนาจากเล็กไปหาใหญ่ จากในไปหานอกจากตัวเองไปสู่ ครอบครัวและชุมชน
- 2) พัฒนาจากใจไปสู่กาย หรือจิตใจ สังคม และเศรษฐกิจ
- 3) พัฒนาสังคมโดยการรวมกลุ่มแบบสหกรณ์และการจรรโลง วัฒนธรรมท้องถิ่น
- 4) พัฒนาทางเศรษฐกิจโดยอาศัยความรู้ ทักษะ ในการประกอบ อาชีพ รวมทั้งการจัดการ การสร้างเครือข่ายในกระบวนการผลิต การขนส่ง การจำหน่าย (ตลาด) และการบริหารการเงิน
- 5) พัฒนาให้ครบถ้วนถึงสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติให้ สอดคล้องกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจในระยะยาว (พรชูลี อาชวอรุณ, 2540)

กระบวนการเรียนรู้จึงเป็นการหล่อหลอมให้บุคคลในสังคมเป็น พลเมืองที่ดี ซึ่งเกิดขึ้นได้ภายใต้กระบวนการหรือโครงสร้างทางสังคม การเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของ โครงสร้างและระเบียบสังคมอันมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน การศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบสังคม ซึ่ง ประกอบด้วยโครงสร้าง อำนาจ ค่านิยม สิ่งเหล่านี้เป็นตัวกำหนด โครงสร้าง แนวทางและแบบแผนจัด การศึกษา ตลอดจนหลักสูตรและระบบวิธีการเรียนการสอน (สรวิชัย ปัดโรตอง, 2536)

### 2.6.5.3 วิธีการเรียนรู้ในชุมชน

วิธีการเรียนรู้เกิดขึ้นได้หลายลักษณะ ได้แก่ 1) การเรียนรู้โดยบังเอิญ (Incidental Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้เจตนาหรือตั้งใจ 2) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self – directed Learning) 3) การเรียนรู้โดยกลุ่ม (Non – formal Learning, Collaborative Learning) (สมคิด อิศระวัฒน์, 2543) นอกจากนี้ การศึกษาดูงานยังสถานที่ต่าง ๆ ที่น่าสนใจ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ เกิดความเข้าใจ เชื่อมโยง เกิดวิสัยทัศน์ใหม่ๆ ได้ (ซุซัน นฤทุม, 2551) องค์ความรู้จากภายนอกเข้าสู่ชุมชนได้ในรูปแบบของการฝึกอบรม การสัมมนา การศึกษา การ เข้าร่วมโครงการ การสาธิต การดูงาน การประชุม เป็นต้น รวมทั้งความสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้นี้ให้สมาชิกของ ครอบครัวและชุมชนรับทราบได้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ของครอบครัวและชุมชน ทำได้ 2 ลักษณะ คือ

1. กระบวนการเรียนรู้ภายในครอบครัวและชุมชน หมายถึง กระบวนการ เรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการหาความรู้โดยการเชื่อมโยงแหล่งความรู้ต่าง ๆ จากแหล่งความรู้ภายใน ครอบครัวและชุมชน
2. กระบวนการเรียนรู้ภายนอกครอบครัวและชุมชน หมายถึง กระบวนการ เรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการหาความรู้ เชื่อมโยงแหล่งความรู้ต่าง ๆ จากแหล่งความรู้ภายนอกครอบครัว และชุมชน

กระบวนการเรียนรู้ในชุมชน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้ครอบครัวและ ชุมชนสามารถดำเนินงานต่าง ๆ เพื่อการพึ่งตนเอง และตอบสนองความต้องการในการพัฒนาอย่าง ยั่งยืนได้แก่การคิด การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ การตั้งคำถามและหาคำตอบเกี่ยวกับปัญหา สาเหตุและแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ต่อการให้ครอบครัวและ ชุมชนได้เข้ามามีส่วนร่วมกันคิด วิเคราะห์ปัญหา วิเคราะห์สาเหตุ วิเคราะห์ทางเลือกตัดสินใจเลือกทางเลือก

และสรุปบทเรียนเพื่อยกระดับองค์ความรู้และปัญญา กระบวนการเรียนรู้ของครอบครัวและชุมชนจะมีลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ

1. เป็นกระบวนการกลุ่ม ที่เกิดจากการร่วมกันพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์ ตั้งคำถาม หาคำตอบ หาแนวทางและอื่น ๆ
2. เป็นการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง กระบวนการคิด – ทำ – ทบทวน วิเคราะห์ – ทำ จึงหมุนวนไป ซึ่งจะส่งผลให้ได้ยกระดับความคิดและสังสมภูมิปัญญา
3. เป็นการเรียนรู้จากการแก้ไขปัญหาในชีวิตจริง (Problem Oriented) เพื่อหาความพยายามในการพึ่งตนเองและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
4. เป็นการเรียนรู้และทำงานร่วมกันในลักษณะเป็นเครือข่าย ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ในแนวราบ (Horizontal) มากกว่าในแนวตั้ง (Vertical) การเชื่อมโยงระหว่างสมาชิกของครอบครัวและชุมชน แลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ช่วยเหลือกัน ติดต่อสื่อสารถึงกัน ใช้อาหาร สมาชิกที่สนใจร่วมกันมาทำงานภายใต้วัตถุประสงค์เดียวกัน เป็นเครือข่ายการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกัน (สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ, 2541:1-3)

การศึกษาทุกวันนี้มีปัญหามากที่สุด เพราะเอาวิชาเป็นตัวตั้งแต่ไม่เอาความจริงเป็นตัวตั้ง ความเป็นจริงหมายถึงความเป็นจริงของธรรมชาติ มนุษย์และสังคม ซึ่งเชื่อมโยง สัมพันธ์ และเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ความจริงที่ยิ่งใหญ่ที่สุดคือธรรมชาติ การศึกษาควรสัมผัสความจริงอย่างเชื่อมโยง บูรณาการ และเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เช่น การสัมผัสกับเรื่องของชาวบ้าน ซึ่งมีชีวิต จิตใจ สังคม เศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม กระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมสัมพันธ์กันอย่างแนบแน่น ซึ่งเป็นเรื่องยากและสลับซับซ้อนเกินกว่าที่การศึกษาทางทฤษฎีเป็นวิชาๆ จะทำให้เกิดความเข้าใจได้เพียงพอและทันต่อการเปลี่ยนแปลง

การศึกษาโดยสัมผัสธรรมชาติที่เป็นจริง สามารถทำได้ตามวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน โดยให้มีความสุขและความสุขในกระบวนการเรียนรู้ไปด้วย เช่น เด็กให้ได้มีโอกาสเที่ยวศึกษาต้นไม้ สัตว์ ตามความสนใจ แต่ต้องมีการโยงความรู้ให้เชื่อมโยงกันเสมอ ไม่ใช่อยู่อย่างขาดเป็นห่วง ๆ เช่น เชื่อมโยงว่าต้นไม้กับดวงอาทิตย์เกี่ยวข้องกันอย่างไร แมลง กบ นก ต้นไม้ ไข่เดือนเกี่ยวข้องกันอย่างไร และเกี่ยวข้องกับมนุษย์อย่างไร ควรใช้เครื่องมือขยายการรับรู้ด้วย เช่น ใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องน้ำที่เอามาจากคูคลองหรือส่องดินให้เห็นจุลชีพ ให้เห็นว่าแม้สิ่งที่ไม่เห็นด้วยตาเปล่าก็มีสิ่งที่มีชีวิต และศึกษาต่อไปว่าจุลชีพเหล่านี้เกี่ยวกับชีวิตอื่น ๆ อย่างไร และควรใช้เครื่องมือศึกษาทั้งทางวัฒนธรรมและทางวิทยาศาสตร์ เช่นว่า ชาวบ้านเขาเชื่อ เขารู้ และเขาประพฤติปฏิบัติต่อธรรมชาติอย่างไรในการดำรงชีวิต นี่เชื่อว่าเป็นการศึกษาทางวัฒนธรรม ในทางวิทยาศาสตร์อาจใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดความชื้น วัดปริมาณน้ำฝน วัดความเป็นกรดเป็นด่างของดินของน้ำ เพื่อให้เกิดความรู้ ภูมิศาสตร์และภูมิอากาศว่า ในท้องที่หนึ่ง ๆ เป็นอย่างไร ทำไมต้นไม้บางชนิดขึ้นไม่ขึ้น มีสัตว์หรือไม่มีสัตว์อะไร สสำรวจพันธุ์สัตว์พันธุ์ไม้ในท้องที่หนึ่ง ๆ อย่างละเอียด ศึกษาให้รู้คุณสมบัติและปฏิสัมพันธ์ทางธรรมชาติ และที่เกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ จิตใจ วัฒนธรรม

การไปสัมผัสและไปมีกิจกรรมเกี่ยวกับของจริง จะทำให้เกิดการรับรู้ความจริง เกิดความเข้าใจหรือปัญญาเกิดจิตสำนึกขึ้นมาระดับหนึ่ง เช่น รักธรรมชาติรักเพื่อนมนุษย์ ซึ่งเกิดยากมากหรือไม่เกิดเลยจากการท่องจำวิชาและการสอบแบบท่องจำเนื้อหาวิชา



จากนี้สามารถนำมาทำให้เกิดปัญหาที่เข้าใจละเอียดแจ่มแจ้งมากขึ้น โดยนำเอาข้อสังเกต ความรู้สึก และความรู้ มาสู่การปฏิจาภิวัตน์ในกลุ่ม การปฏิจาภิวัตน์ทำให้เกิดปัญหาเพิ่มขึ้น และจากปฏิจาภิวัตน์หรือการตั้งคำถามนำไปแสวงหาคำตอบ เช่น จากหนังสือ จากคอมพิวเตอร์ จากการสอบถาม จากผู้เฒ่าผู้แก่ และจากการวิจัย การสัมผัสความเป็นจริง กระบวนการทางวัฒนธรรม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การวิจัย เข้าเชื่อมโยงกันในกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้มีปัญหามากขึ้น โดยมีฐานอยู่ในความเป็นจริง

การเรียนรู้ควรเป็นการเรียนรู้ของคนทั้งหมด และก่อให้เกิดการพัฒนาทุกมิติทางกาย ทางสังคม ทางจิต และทางปัญญา ผู้ที่เข้าถึงความหลากหลายจะมีจิตใจสงบ สัมผัสกับความงามของธรรมชาติ มีความสุข มีความรักเพื่อนมนุษย์และรักธรรมชาติ และสามารถเรียนรู้ได้ในทุกสถานการณ์ การเข้าถึงความหลากหลายเป็นการเข้าถึงธรรมะอย่างสูง การเรียนรู้ควรจะเป็นการแก้ปัญหา หรือพัฒนาทั้ง 7 เรื่อง พร้อมกันไปอย่างบูรณาการคือ เศรษฐกิจ จิตใจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อมและการศึกษา สิ่งเหล่านี้เชื่อมโยงกันอย่างเป็นปัจจัยการ การแยกทำเป็นเรื่อง ๆ จะไม่ได้ผล การศึกษาจึงควรเป็นการศึกษาที่เข้าถึงความจริง ความจริงทำให้มนุษย์เข้าใจถูกต้อง และกระทำถูกต้อง ความถูกต้องช่วยให้เกิดความปรกติหรือดุลยภาพหรือศานติ (ประเวศ ะสี, 2547)

กระบวนการเรียนรู้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ การเรียนรู้ของคนสมัยก่อนแทรกซึมอยู่ในวิถีชีวิตประจำวัน และสอดแทรกอย่างจงใจในพิธีการต่าง ๆ ระบบการเรียนรู้ตาม “ธรรมชาติ” หรือ “ในแนววิถีชีวิต” เช่นนี้ ไม่ได้มีผู้หนึ่งผู้ใดเป็นผู้จัด ไม่มีสถาบันการศึกษาใด ๆ รับผิดชอบ แต่เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่อาจจะเรียกว่า “Socialization” หรือ “สังคมประกิต” กล่าวคือสังคมสอนเราเอง (วิชัย ต้นศรี, 2539) แต่กระบวนการเรียนรู้ไม่ได้หมายถึงให้ชาวบ้านไปท่องหนังสือ หรือให้มีใครไปสอนความรู้สำเร็จรูป เพราะปัญหาของชาวบ้านยากเกินกว่าที่การท่องหนังสือ หรือการรับความรู้สำเร็จรูปจะแก้ปัญหาได้ ดังที่ว่า การท่องหนังสือคงจะแก้ความยากจนไม่ได้ กระบวนการเรียนรู้ต้องเป็นการศึกษาที่ทรงพลังมากกว่านั้น อันได้แก่ การวิเคราะห์ ปัญหา การวินิจฉัยปัญหา การวิเคราะห์ทางเลือกและการตัดสินใจทางเลือกที่ถูกต้อง (ประเวศ ะสี, 2539)

มีตัวอย่างมาแล้วทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทย ทั้งในชนบทและในเมืองว่า เมื่อชาวบ้านรวมตัวกันมีองค์กรและทำการวิเคราะห์ปัญหาและวิเคราะห์ทางเลือก ทำให้ชาวบ้านสามารถปรับตัวได้อย่างต่อเนื่องเนื่องความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดตามมา เช่น ราคา การตลาด เทคโนโลยี ความเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นตัวแปรที่ถูกนำมาวิเคราะห์วินิจฉัยและตัดสินใจปรับตัวไปเรื่อยๆ การยึดยึดความรู้อสำเร็จรูปแม้หากจะช่วยชาวบ้านได้บ้างในระยะแรกก็จะเป็นการชั่วคราว เพราะเมื่อสิ่งต่าง ๆ เปลี่ยนไปความรู้สำเร็จรูปจะใช้ไม่ได้เพราะฉะนั้นกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องคือการพัฒนา ไม่ใช่ความรู้สำเร็จรูปตายตัว ส่วนความรู้หมายถึงความรู้เกี่ยวกับชุมชนชนบท เช่น ประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ พืชพันธุ์และสัตว์ในท้องถิ่น อาชีพ วัฒนธรรม การใช้เทคโนโลยี ปัญหาและการแก้ปัญหา ขณะนี้ระบบการศึกษาทุก ๆ ระดับ ตั้งแต่ประถมศึกษาจนถึงมหาวิทยาลัยเกือบจะไม่ได้ศึกษาให้ความรู้จริงเกี่ยวกับชนบทเลย จึงไม่มีพลังในการแก้ปัญหา ความรู้จริงคือพลัง การทอ่งเนื้อหาในหนังสือโดยปราศจากการศึกษาสภาพของจริง ไม่ทำให้เกิดความรู้จริง ความรู้เรื่องเกี่ยวกับชนบทจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของความยั่งยืนของสังคมชนบท ระบบการศึกษาทั้งหมดควรจะเข้ามาสร้างความรู้จริงเกี่ยวกับชนบท การเรียนรู้จึงควรมี 3 ระดับคือ

1. เกิดความรู้ที่รู้ความจริง
2. เกิดปัญญาที่เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ได้
3. เกิดจิตสำนึกเพราะความเข้าใจตัวเองที่สัมพันธ์กับสรรพสิ่งทั้งหลาย

หลังจากการเรียนรู้บรรลุทั้ง 3 ระดับ จริยธรรมจึงจะเกิด จริยธรรมไม่ได้เกิดโดยท่องวิชาจริยธรรมได้ แต่เกิดจากการมีปัญหาเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ และเข้าใจตัวเองว่าสัมพันธ์กับสรรพสิ่งอย่างไร ถ้าปราศจากการเรียนรู้ของชุมชน การพัฒนาอย่างยั่งยืนจะเกิดขึ้นไม่ได้เลย ในปัจจุบันทุกสิ่งทุกอย่างเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รวมทั้งความรู้ ความรู้สำเร็จรูปจะใช้งานไม่ได้ นานเพราะมีความรู้ใหม่เกิดขึ้นแทน ในสภาพเช่นนี้มนุษย์ต้องสามารถเรียนรู้อย่างเป็นพลวัต (dynamic) โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ให้สามารถเรียนรู้เป็น (learning how to learn) การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง จะได้สามารถปรับตัวได้ จึงมีหลักปฏิรูปการเรียนรู้ดังนี้

1. ต้องเข้าใจว่าความรู้และปัญญาคืออะไร
2. ควรปฏิรูปการเรียนรู้โดยลดการถ่ายทอดเนื้อหาในห้องเรียนลงให้มากที่สุด แล้วใช้กระบวนการเรียนรู้ที่จะพัฒนามิติทางกาย สังคม จิต และปัญญาให้เข้มแข็งครบทุกด้านพร้อมกันไป และใช้วิธีการเรียนรู้ที่ปรับมาจากวิธีที่พระพุทธรเจ้าสอนคือ
  - ก. จากสุตมยปัญญา (ปัญญาที่ได้จากการฟัง การรับรู้) ศึกษาจากการสัมผัสของจริง
  - ข. จากจินตามยปัญญา (ปัญญาที่เกิดจากการคิด) ศึกษาจากการคิด
  - ค. จากภาวนามยปัญญา (ปัญญาที่เกิดจากการภาวนา) ศึกษาจากการเจริญสติ

การเรียนรู้จึงควรใช้ทั้ง 3 วิธี ผสมกันดังนี้

- 1) การศึกษาจากการสัมผัสของจริง 5 ประเภท คือ ความจริงทางธรรมชาติ ทางสังคมวัฒนธรรม โดยการทำงานและกิจกรรม ความจริงที่เป็นสุนทรีย์ และข้อมูลข่าวสาร
- 2) การศึกษาจากการคิด เป็นกระบวนการที่สัมพันธ์เนื่องจากการสัมผัสความจริง ได้แก่ การฝึกสังเกต ฝึกการบันทึก ฝึกการนำเสนอในที่ชุมชน กลุ่ม ฝึกการฟัง ฝึกการปฐกษา วิเคราะห์ในกลุ่ม ฝึกการตั้งสมมติฐานและการตั้งคำถาม ฝึกการแสวงหาคำตอบจากคำถามที่ตั้งขึ้น ฝึกการวิจัย ฝึกการเชื่อมโยงเข้าใจตนเอง ฝึกการเขียนบทความทางวิชาการ
- 3) การศึกษาจากการเจริญสติ การเจริญสติจะช่วยให้การคิดตรงและคมชัดมากขึ้น เพราะการเจริญสติทำให้ใจเป็นกลาง เอาปัญญามาใช้ได้ทัน ป้องกันความผิดพลาดและสกัดกั้นความไม่ตั้งงามไม่ให้เข้ามาสู่ตัว (ประเวศ วสี, 2536)

การเรียนรู้ของคนหรือชุมชนเกิดได้โดยธรรมชาติ แม้ว่าจะไม่มีการนำระบบการศึกษาจากภายนอกชุมชนเข้าไปเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ เพราะบุคคลและชุมชนย่อมมีวิธีการจัดการศึกษาให้แก่ตนเองและชุมชนทั้งระดับพื้นฐานจนถึงความชำนาญชั้นสูง (นิธิ เอียวศรีวงศ์, 2536) จึงควรจัดระบบโรงเรียนชุมชน โดยมีหลักการสำคัญดังนี้

- (1) การเชื่อมต่อชีวิตในและนอกโรงเรียน
- (2) แบ่งเขตการศึกษา โดยคำนึงถึงความหลากหลายของชุมชนท้องถิ่น
- (3) คำนึงถึงภูมิปัญญาและการมีส่วนร่วมของท้องถิ่น

(4) จัดการศึกษาให้ครบวงจร เกิดองค์ความรู้เชิงความเป็นเหตุเป็นผลภูมิปัญญาท้องถิ่นไม่เพียงแต่อำนวยความสะดวกคล่องกลิ้งในกรอบของวิถีชีวิตที่เคยเป็นมา แต่

ช่วยให้สามารถปรับตัวยืนหยัดอย่างสัมฤทธิ์ผลต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากแรงกระแสดันทางเศรษฐกิจการเมืองภายนอก

ดังนั้นต้องสร้างสรรค์กระบวนการเรียนรู้ที่เปลี่ยนจากความรู้ติดกระดาน มาเป็นความรู้ติดตาติดใจแก่เด็ก ทำให้เด็กเรียนรู้ด้วยการรับด้วยใจมากกว่าจะท่องจำไปวัน ๆ ให้เขาสนใจในสิ่งที่เขาสนใจ และนำความรู้นั้นไปใช้ได้จริงในชีวิต องค์รวมขององค์ความรู้ก็คือ องค์รวมของการผสมผสานทุกวิชาในหลักสูตรให้เกื้อกูลและเสริมซึ่งกันและกัน ดังตัวอย่างการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติศึกษาที่สอดแทรกอยู่ได้ในแทบทุกวิชานั้น ซึ่งให้เห็นความสำคัญของการมองหลักสูตรเป็นองค์รวม ไม่แบ่งแยกเป็นแหล่ง ๆ ท่อน ๆ เป็นวิชาโดด ๆ ดีการพัฒนาลูกทัศน์หรือวิธีการคิดให้แก่เด็กนั้น เป็นเรื่องที่ต้องอาศัยหลาย ๆ วิชาเข้ามาร่วมกันเสริมและยังให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วม ชุมชนแห่งการเรียนรู้ก็เกิดเป็นจริงได้ (คณะศึกษาโครงการการศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์, 2541) การเรียนรู้ในระดับชุมชนนั้น ชาวบ้านยังมีวิถีชีวิตที่อาศัยรากฐานทางวัฒนธรรมที่เป็นมรดกตกทอดกันมายาวนาน เป็นปัจจัยสำคัญให้เกิดการเรียนรู้ระหว่างกัน (สรุติ ปัดโรสง, 2536) เรียนรู้ในชุมชนเป็นการเรียนรู้เพื่อชีวิตและเป็นการศึกษาตลอดชีวิต (lifelong education) มนุษย์ทุกคนต้องอยู่ในภาวะแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต แนวคิดการศึกษาเพื่อชีวิตจึงเปรียบเสมือนกุญแจดอกสำคัญของสังคมแห่งการเรียนรู้ การเรียนรู้เพื่อชีวิตจึงเป็นหลัก การสำคัญของการจัดการศึกษาทุกระบบ (UNESCO, 1981)

3. การศึกษาพื้นบ้านเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ในชุมชน การศึกษาพื้นบ้าน (indigenous education) เป็นการเรียนรู้วิถีชุมชน เป็นกระบวนการทางวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นรอบตัว และมีการอบรมสั่งสอนไปพร้อมกัน เป็นวิถีชีวิตที่คนส่วนใหญ่ในสังคมยอมรับและถือปฏิบัติสืบต่อกันมา เป็นพฤติกรรมทางสังคมวัฒนธรรมที่เรียนรู้กันตามประเพณี จึงเป็นกระบวนการสร้างความเจริญเติบโตสร้างบุคลิกภาพเฉพาะตนและบุคลิกภาพของสังคม โดยการพัฒนาที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติภายใต้การควบคุมของกลไกในสังคมแต่ละสังคม นับเป็นผลผลิตของการเรียนรู้วัฒนธรรมประเพณีตลอดชีวิตมนุษย์ เพื่อให้ปรับตัวเข้ากับสภาพการณ์ในสังคมและสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ ได้ สมาชิกของสังคมจะถูกกระบวนการขัดเกลาทางสังคม (Socialization) กระบวนการปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรม (Enculturation) ทำให้เกิดการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในสังคมหรือชุมชนนั้น จนยอมรับ ปรับตัวและอยู่รอดรู้กาลเทศะ ทำตัวได้เหมาะสมตามมาตรฐานสังคมนั้น การศึกษาพื้นบ้าน จึงเป็นการศึกษานอกระบบ และเป็นการศึกษาตลอดชีวิต

ลักษณะสำคัญของการศึกษาพื้นบ้านหรือการศึกษาในชุมชน คือ บุคคลสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองโดยปฏิบัติจริงในชีวิต ไม่จำกัดเวลา สถานที่ เพศ วัย หากจัดเป็นระบบการศึกษานิยมทำเป็นกลุ่ม โดยมีผู้สอนเป็นกลุ่มที่ได้รับการยอมรับยกย่อง อาจเรียนสลับกับภาคปฏิบัติ มีทั้งที่มีแบบแผนการสอนและไม่มีแบบแผน เป็นได้ทั้งการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ระบบการศึกษาพื้นบ้านจึงเป็นวิถีการใช้ชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพในสังคม มีการดำเนินการอย่างได้ผลมากใน Tanzania, Kenya, Uganda เป็นต้น (พรชูลี อาชวอำรุง, 2540)

สาระสำคัญคือ ต้องคำนึงถึงคุณค่าทางวัฒนธรรม ตามหลักระบบชุมชนนิยม (Communalism) คือการนิยมร่วมกันเป็นชุมชน ฟังพาอาศัยซึ่งกันและกัน ร่วมทุกข์ร่วมสุขด้วยกัน โดยยึดถือขนบธรรมเนียมประเพณีเป็นหลัก และมีความเชื่อพื้นฐาน คือ มนุษย์เป็นส่วนหนึ่งของ

ธรรมชาติ พื้นที่ชีวิต (life Space) จะขยายกว้างออกตามวัยที่สูงขึ้น มุ่งจัดการเรียนรู้เพื่อรู้ (To know) เพื่อทำ (To do) และเพื่อเป็น (To be or become) คือการรู้วัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมรอบตัว การทำประโยชน์ต่อตน ครอบครัว ชุมชน ให้เกิดการผลิต และการเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์นั่นเองคือ รับผิดชอบต่อหน้าที่ สร้างสรรค์ ฟังตนเองได้ ยอมรับตนเอง สังคมยอมรับเป็นคนดีจากภายใน โดยรู้ว่าสิ่งใดดี สิ่งใดเลว ยึดคุณค่าศีลธรรมและความงาม การจัดเนื้อหาการศึกษาที่บ้านมี 3 รูปแบบ

รูปแบบที่ 1 ชีวิตเป็นองค์รวม คนทุกวัยต้องเรียนรู้การดำรงชีวิตและการใช้ชีวิตตามที่สังคมยอมรับปฏิบัติและถ่ายทอดให้ เรียนรู้ภายใต้กฎเกณฑ์ เนื้อหาวัฒนธรรมเดียวกันทุกเพศทุกวัย เป็นการศึกษาที่สมบูรณ์แบบ

รูปแบบที่ 2 หลักสูตรไม่จำแนกเป็นรายวิชาชัดเจนเรียนไปตามสิ่งที่ทำได้ และปรับเปลี่ยนไปตามสถานการณ์และเวลาไม่มีแบบแผนแน่นอน แต่เรียนรู้จากของจริง สัมพันธ์กับสถานการณ์จริงมาก

รูปแบบที่ 3 หลักสูตรแบ่งเป็นระบบพื้นฐาน (basic) และการศึกษาเฉพาะ (non – basic) โดยระบบพื้นฐานจะเรียนรู้ชีวิตด้านต่าง ๆ เพื่อเป็นสมาชิกที่มีคุณภาพของสังคม ส่วนการศึกษาเฉพาะจะเรียนรู้เฉพาะด้านและเฉพาะอาชีพ ที่สนใจ ถนัด และสามารถเรียนได้

รูปแบบเหล่านี้มีการเลือกใช้ตามความเหมาะสม และใช้ได้ผลมาแล้วในประเทศกลุ่มแอฟริกาตะวันออก การเรียนรู้ที่บ้านเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นจริง บรรลุผล ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมุ่งปฏิบัติ เน้นความสำคัญการเรียนรู้มากกว่าการสอนเป็นกระบวนการเรียนรู้แบบธรรมชาติ มีขั้นตอนพื้นฐาน 5 ขั้นตอน คือ

- (1) สถานการณ์การเรียนรู้ เกิดได้ตลอดเวลา สถานที่
- (2) การเข้าสู่สถานการณ์การเรียนรู้ ให้ตระหนักในการเรียนรู้และรับรู้
- (3) การเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสถานการณ์เรียนรู้ โดยรู้บทบาทหน้าที่ทำงานร่วมกัน
- (4) ผลผลิตจากการเรียนรู้ คือ พฤติกรรมที่สังคมยอมรับ ผู้อาวุโสชื่นชม หากยังไม่สัมฤทธิ์ผลต้องเรียนใหม่
- (5) การได้รับมอบหมาย คือ สามารถนำความรู้ไปใช้โดยมีพฤติกรรมที่กลุ่มและชุมชนต้องการและถ่ายทอดแก่คนรุ่นหลังได้

กลยุทธ์ในการเรียนรู้ที่บ้านมี 2 แบบ คือ

1) กลยุทธ์เพื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นโดยบุคคล เกิดจากการสังเกต เลียนแบบ ฝึกหัดจากการเข้าร่วมกิจกรรมประจำวันในครอบครัวและชุมชน เพราะวัฒนธรรมเป็นตัวแทนรูปแบบการดำรงชีวิต จึงเน้นการเลียนแบบเพื่อการยอมรับของสังคม

2) กลยุทธ์ที่สังคมสร้างขึ้น เกิดจากพื้นฐานการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพื่อสนองความต้องการของสังคม จะใช้การเรียนรู้ในระบบ นอกกระบบ หรือตามอัธยาศัยก็ได้ เพื่อฝึกทักษะความชำนาญเฉพาะเรื่อง มีความต่อเนื่อง มีแบบแผนหรือไม่มีแบบแผนก็ได้

ทั้งนี้รูปแบบการศึกษาที่บ้านในชนบทและเมืองย่อมแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสถานะสังคมและสิ่งแวดล้อม คุณค่าของการศึกษาอยู่ที่การสนองความต้องการของชุมชนนั้น ๆ ได้อย่างเต็มที่ ดังนั้น ข้อดีของการศึกษาที่บ้านจึงได้แก่

(1) มีความสัมพันธ์และรวมตัวอย่างใกล้ชิดกับวิถีชีวิต  
 (2) นำคุณค่าในสังคมมาปฏิบัติ สืบทอด เป็นวิธีการสร้างการเรียนรู้ที่ให้คุณค่าแก่สังคม  
 (3) พัฒนาคนดีมีคุณธรรมให้สังคม โดยเน้นคนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้  
 (4) สร้างกฎระเบียบในรูปของวัฒนธรรมประเพณีขึ้นมาควบคุมสังคม ปกป้องชาติ โดยคนในชุมชนมีความรัก ซื่อสัตย์ อุทิศชีวิตเพื่อบุคคลรอบตัวและรับผิดชอบต่อสังคม (พรชูลี อ้าวอรุ่ง, 2540)

#### 4. องค์ประกอบของการเรียนรู้ในชุมชน

ปัจจุบันชุมชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ จนเป็นที่ยอมรับโดยชุมชน จะได้ความหมายว่าการศึกษาคือการเรียนรู้ ซึ่งไม่ใช่การไปโรงเรียนเท่านั้น แต่เป็นการเรียนรู้ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทุกหนทุกแห่ง และเรียนรู้โดยไม่จำกัดเนื้อหา เวลา สถานที่ เพศ วัย ซึ่งเรียนรู้ได้สอดคล้องกับวิถีชีวิต โดยมีองค์ประกอบของการเรียนรู้ 3 อย่าง คือ คน ความรู้ และทรัพยากรของชุมชนนั้น ๆ เป็นตัวกำหนดรูปแบบ กระบวนการ เนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ของชุมชน ให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตจึงใช้ประโยชน์ได้จริง และเป็นสิ่งเดียวกันกับกระบวนการพัฒนาชุมชนและการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์บนพื้นฐานของวัฒนธรรมชุมชน จึงเป็นรูปแบบที่เรียบง่ายเป็นธรรมชาติ เรียนรู้ได้โดยตรงและรวดเร็ว ครอบคลุมทั้งชีวิตหรือเป็นการเรียนรู้แบบองค์รวมไม่แยกส่วน องค์ประกอบทั้ง 3 อย่าง มีลักษณะดังนี้

(1) คน ได้แก่ผู้รู้ หรือปราชญ์ชาวบ้าน ผู้นำชุมชน หรือผู้นำองค์กร ผู้มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะด้าน รวมทั้งชาวบ้านทั่วไปในฐานะผู้เป็นแบบอย่างในการดำรงชีวิต

(2) ความรู้ ได้แก่ความรู้ทั้งที่เป็นภูมิปัญญาเดิมของชาวบ้าน ชุดความรู้หรือประสบการณ์ที่ชุมชนและองค์กรสังสรรค์และพัฒนาขึ้นมารวมทั้งความรู้ทางวิชาการหรือความรู้อื่น ๆ ที่มาจากภายนอกชุมชน

(3) ทรัพยากร ได้แก่ ทรัพยากรทางวัตถุ เช่น เงิน ที่ดิน ป่าไม้ แหล่งน้ำ สัตว์ พืช ผลผลิตของชุมชน และทรัพยากรที่ไม่ใช่วัตถุ ได้แก่องค์ความรู้ แนวคิด ศีลธรรม จริยธรรม พิธีกรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีต่าง ๆ (เกษม วัฒนชัย, 2546)

#### 5. แนวทางการเรียนรู้เพื่อสร้างกระบวนการทัศน์ใหม่ในชุมชน

การแก้ปัญหาใด ๆ ให้ถึงรากถึงโคน ต้องมีกระบวนการทัศน์ใหม่ (New paradigm) ในการแก้ปัญหา เพราะโลกทัศน์ที่ต่างกันทำให้คิดต่างกัน วิเคราะห์ต่างกัน พบสาเหตุปัญหาต่างกัน มีวิธีการแก้ไขต่างกันและผลออกมาย่อมแตกต่างกัน การแก้ปัญหาจึงไม่ควรยึดมั่นอยู่กับระบบคิดเก่าหรือยึดมั่นอยู่กับแนวคิดเดียว แต่ควรยึดหลักสำคัญว่าต้องพัฒนาคนในสังคมให้ตื่นตัวต่อความหลากหลายของแนวคิดและกระบวนการทัศน์ โดยมีอุดมการณ์อยู่เบื้องหลัง ความตื่นตัวเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือ

(1) รับรู้ข้อเท็จจริงอย่างง่าย ๆ แบบเบื้องต้น เช่นเวลาหิวรู้ว่าหิวต้องกิน

(2) เริ่มรับรู้ความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงว่ามี 2 สิ่งเกี่ยวข้องกัน เช่น เริ่มรู้ว่าเมื่อแห้งแล้งผลผลิตข้าวได้น้อย ความอดอยากก็จะเกิดขึ้น

(3) การรับรู้นำไปสู่การมองเห็นแนวทางแก้ไข เช่น เมื่อเกิดความแห้งแล้งรู้ว่าต้องแก้ไขโดยสร้างระบบชลประทาน แต่เป็นการมองเพียงด้านเดียวไม่มองทั้งระบบ

## (4) มองการแก้ปัญหาทั้งระบบ มาเกี่ยวข้องกันและเสนอทางเลือกที่กว้างขวาง

## ใหญ่โตขึ้น

การศึกษาโดยมากสอนเพื่อให้เข้าใจเพียงขั้นที่ 3 คือมองปัญหาด้านเดียวไม่มองทั้งระบบ โดยเห็นว่าระบบอยู่ในสภาพเดิมดีแล้ว เพียงปรับปรุงเล็กน้อยก็พอ แต่ถ้าเรียนรู้ถึงระดับที่ 4 จะทำให้มองกว้างไกลกว่าระบบที่ดำรงอยู่ จะเห็นระบบหลายๆ ระบบ เห็นทางเลือกหลาย ๆ ทางเลือก ผู้คนส่วนใหญ่มักจะไม่ค่อยเปลี่ยนวิธีคิด เคยมองอย่างไรก็มองอย่างนั้น คิดอย่างไรก็คิดอย่างนั้น เห็นอย่างไรเห็นอย่างนั้น ดังนั้นการแก้ไขปัญหาคือชีวิตจึงอยู่ในแนวทางเก่า ๆ อยู่ตลอด ท่านพุทธทาสจึงบอกเสมอว่า “ขอให้เราคิดอย่างที่ไม่เคยคิด มองอย่างไม่เคยมอง หรือมองอย่างที่คนอื่นเขาไม่มอง แล้วเราจะเห็นภาพชีวิตที่แตกต่างไปจากที่เราเคยเห็น” ซึ่งจะทำให้เราเห็นทางใหม่ ๆ ได้ วิธีคิดแบบนี้คือ “การคิดแนวนวัตกรรมกรรม” ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

- (1) ต้องมองให้กว้างไกลมากกว่าที่เคยมองเรียนรู้หลายแนวทางที่แตกต่าง
- (2) นำข้อคิดและเหตุผลที่ขัดแย้งกันมาประเมิน วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย
- (3) ใช้วิธีอภิปรายโต้แย้งทางความคิดเพื่อจุดประกายความคิดใหม่ ๆ
- (4) คิดค้นแสวงหาสังเคราะห์ใหม่ ๆ เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาย่างรอบด้านแบบ

## ผสมผสานกัน

วิธีคิดแบบนี้จะทำให้เรามีความสามารถใหม่ขึ้นมา 2 ด้าน คือ

- (1) เรียนรู้ที่จะคิดนอกระบบและแสวงหาคำตอบที่อยู่นอกเหนือระบบ
- (2) เรียนรู้ที่จะวิพากษ์วิจารณ์และมีเสรีภาพที่จะเลือกสรรหาอุดมการณ์ใหม่

ความคิดใหม่มาเป็นของตนเอง แล้วจะเห็นว่าการพัฒนาสังคมมีลู่ทางมากมายให้เลือก ไม่ใช่มีแนวทางที่ดำรงอยู่เท่านั้น (ปรีชา เปี่ยมพงศ์สานต์, 2543)

แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นี้ เน้นว่าจะต้องให้การศึกษาตลอดชีวิต ทำให้เกิดกระบวนการที่ต่อเนื่องในการสร้างมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งทางด้านความรู้ ความถนัด และความสามารถในการคิดและการปฏิบัติ ให้คนได้พัฒนาความตระหนักในเรื่องของตนเองและสิ่งแวดล้อม ให้เขาได้แสดงบทบาททางสังคมของตนทั้งในการทำงานและต่อชุมชนจึงจำเป็นต้องพัฒนาให้เกิด “สังคมแห่งการเรียนรู้” โดยให้เห็นความจริงว่าทุกแง่มุมของชีวิตทั้งระดับส่วนบุคคลและระดับสังคม ล้วนเปิดโอกาสให้กับการเรียนรู้และการลงมือกระทำทั้งสิ้น คนแต่ละคนสามารถผลัดเปลี่ยนเป็นได้ทั้งผู้สอนและผู้เรียน ผู้เรียนต้องมีทั้งความใฝ่ที่จะเรียนรู้และมีความสุขที่ได้เรียนรู้ ให้มีความสามารถในการแสวงหาความรู้ และความอยากรู้อยากเห็นเพื่อพัฒนาสติปัญญาของตนเอง ความรู้ที่ต้องแสวงหาคือความรู้ที่เกี่ยวกับตนเองและธรรมชาติ และทุกเรื่องที่มีมนุษย์สร้างสรรค์และประดิษฐ์ขึ้น แต่ละคนจึงต้องเรียนรู้ว่าจะแสวงหาความรู้ได้อย่างไร ต้องสร้างความเข้าใจที่ดีเกี่ยวกับบุคคลอื่น และโลกมนุษย์โดยส่วนรวม ต้องเข้าใจร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างสันติวิธี มีความปรองดองกัน

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกัน เป็นรากฐานสำคัญเพื่อการรังสรรค์จิตวิญญาณใหม่ นั่นคือความตระหนักสำนึกถึงการต้องพึ่งพาอาศัยกัน ต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงและความท้าทายของอนาคตร่วมกัน ต้องมาร่วมกันทำโครงการ หรือจัดการกับความขัดแย้งด้วยการใช้ปัญญาและสันติวิธี การเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงประกอบด้วยการเรียนรู้ 4 แบบ คือ (1) การเรียนเพื่อรู้ คือ

ฝึกฝนให้รู้วิธีที่จะเข้าใจ (2) การเรียนรู้เพื่อปฏิบัติได้จริง คือความสามารถสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ แวดล้อม (3) การเรียนรู้เพื่อจะอยู่ร่วมกัน โดยการพัฒนาความเข้าใจในผู้อื่น ให้สามารถร่วมมือกับผู้อื่นได้ (4) การเรียนรู้เพื่อชีวิตคือเรียนรู้ความเป็นอิสระ การตัดสินใจให้มีความรับผิดชอบ โดยกระตุ้นให้บุคคลได้ใช้ความสามารถพิเศษที่ซ่อนอยู่ในตนจุดจุมทรัพย์ที่ถูกฝังไว้ให้แสดงออกมาในรูปของความสามารถในการจำ การคิดใช้เหตุผล การมีจินตนาการ การมีสุนทรียภาพ ความสามารถทางกาย ความถนัดในการสื่อสารกับผู้อื่น และการมีบุคลิกภาพที่เป็นเสน่ห์โดยธรรมชาติ ขณะเดียวกัน การศึกษาต้องช่วยให้คนรู้จักรวบรวมข้อมูล เลือกรสร จัดลำดับ จัดการ นำข้อมูลนั้นไปใช้ประโยชน์ การถ่ายทอดสืบต่อประสบการณ์จากคนรุ่นก่อนสู่คนรุ่นต่อไป เพื่อให้การศึกษาจัดความขัดแย้งที่สำคัญดังนี้

(1) ระหว่างการเป็นสมาชิกของโลกกับการเป็นคนท้องถิ่น นั่นคือ ขณะที่มนุษย์ค่อย ๆ กลายเป็นสมาชิกของโลก ก็ต้องไม่สูญเสียรากเหง้าพื้นฐานเดิมของตน โดยร่วมมือบทบาทเพื่อคงไว้ซึ่งท้องถิ่นและประเทศชาติของตน

(2) ระหว่างความเป็นสากลกับความเป็นปัจเจกบุคคล นั่นคือขณะที่วัฒนธรรมโลกมีอำนาจเหนือสังคมก็ต้องไม่ละเลยลักษณะเฉพาะตัวของมนุษย์ในลัทธิของบุคคลที่จะกำหนดอนาคตและพัฒนาศักยภาพของตนตามกรอบวัฒนธรรมประเพณีของแต่ละชุมชน

(3) ระหว่างประเพณีดั้งเดิมกับความทันสมัย มนุษย์สามารถปรับตัวเข้ากับความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ โดยไม่ละทิ้งความดีงามของสังคมดั้งเดิม ให้สามารถพึ่งตนเองได้ โดยสอดคล้องกับการอยู่ร่วมกับผู้อื่นและการรับวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมาใช้ในวิถีชีวิต

(4) ระหว่างการพิจารณาเรื่องที่เป็นระยะยาวกับระยะสั้น โดยโลกปัจจุบันจะแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และใช้อารมณ์บวกกับข้อมูลที่ได้มาอย่างรวดเร็วและมากมาย เพื่อให้ได้คำตอบที่รวดเร็วและสำเร็จรูป แต่ในความจริงหลายเรื่องต้องการเวลาในการไตร่ตรองและต่อรองด้วยวิธีปฏิรูป เช่น นโยบายทางการศึกษา

(5) ระหว่างความจำเป็นที่ต้องแข่งขันกับความตระหนักในเรื่องความเสมอภาคของโอกาส ขณะที่การแข่งขันทำให้ผู้มีอำนาจลิมพันธุรกิจของตนในการช่วยเพื่อนมนุษย์ให้ได้รับประโยชน์เต็มที่ในทุกโอกาส แต่นำมาซึ่งรางวัลหรือสิ่งจูงใจให้ร่วมมือกันจนเกิดเป็นพลัง และใช้การตกลงร่วมกันเพื่อสร้างความเหนียวแน่นมั่นคง ซึ่งเป็นแนวทางของการศึกษาตลอดชีวิตแบบใหม่

(6) ระหว่างความเจริญเติบโตกับการแผ่ขยายการซึมซับความรู้และการพัฒนาความสามารถ โดยใช้ความเจริญเติบโตด้านต่าง ๆ มาใช้เพื่อประกันการอยู่ดีที่ร่างกายและจิตใจ และเข้าใจเรื่องของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและแนวทางวิธีการสงวนรักษาควบคู่กันไป

(7) ระหว่างจิตใจกับวัตถุ โดยกระตุ้นปลูกฝังอุดมคติ และคุณค่าแห่งคุณธรรมสู่บุคคลและขยายออกไปสู่ระดับสากลให้ควบคู่ไปกับความเจริญทางวัตถุ (คณะศึกษาโครงการการศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์, 2541)

#### 2.6.5.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้ในชุมชน

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สอดคล้องและเป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้ในชุมชนที่สำคัญ ได้แก่ (วรณีย์ โสมประยูร, 2541)

1) ทฤษฎีการเสริมแรง (Operant Conditioning) ของ B.F.Skinner เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากผู้เรียนต้องกระทำเอง การกระทำนั้นหากได้รับการเสริมแรงย่อมมีแนวโน้มทำให้พฤติกรรมดีขึ้น จึงใช้วิธีแบ่งจุดประสงค์ในการเรียนรู้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ แล้วเสริมแรงในแต่ละส่วน ด้วยวิธีการต่าง ๆ แต่มีเงื่อนไขว่าต้องกำหนดจังหวะหรือระยะเวลาในการเสริมแรงให้เหมาะสม เพื่อการพัฒนาแนวคิดหรือมโนคติ ทักษะ และพฤติกรรมทางสังคม

2) ทฤษฎีการเชื่อมโยงจิตสำนึก (Apperception) ของ J.F.Herbart เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากความสนใจเป็นเหตุ จึงต้องเร้าให้เกิดความสนใจหรือสร้างความพึงพอใจให้ผู้เรียนโดยใช้ กิจกรรม สื่อการสอน สร้างสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วจึงเริ่มสอนความรู้ใหม่ให้สัมพันธ์กับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่เป็นการเชื่อมต่อความคิดใหม่เข้ากับความคิดเก่าที่สั่งสมไว้

3) ทฤษฎีการหยั่งรู้ (Insight through Configuration of a Perceived Situation) ของ Gestalt psychology ทฤษฎีนี้เป็นกลุ่มหนึ่งของทฤษฎีเกสตัลท์ เชื่อว่าการเรียนรู้ส่วนรวมหรือภาพรวมทั้งหมดสำคัญมากกว่าส่วนย่อยร่วมกัน โดยเน้นการรับรู้และการเชื่อมโยงประสบการณ์เก่าเข้ากับประสบการณ์ใหม่ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือการหยั่งรู้ หากพัฒนาการหยั่งรู้ได้จะช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ดี เพราะสามารถตระหนักรู้ด้วยตนเองอย่างทันทีทันใด ทำให้สามารถมองเห็นแนวทางการแก้ไขปัญหาได้ตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ

4) ทฤษฎีการสอนแบบธรรมชาติ (The Natural Approach) เน้นการเรียนรู้ที่เกิดจากความพร้อมของสภาพการณ์หรือสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่โดยธรรมชาติและธรรมชาติของการรับรู้ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสรุปทำความเข้าใจ หยั่งรู้เกิดสติปัญญาขึ้นได้เองและนำสิ่งที่เป็นธรรมชาติมาใช้ให้เกิดการเรียนรู้ และประยุกต์ความรู้ไปใช้แก้ปัญหารธรรมชาติ ผู้สอนต้องจัดกระบวนการสอนหรือกิจกรรมให้เหมาะกับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน และคำนึงธรรมชาติตามวัยและความแตกต่างของผู้เรียน

5) ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligence : MI) ของ H. Gardner เป็นทฤษฎีที่ตระหนักถึงปัญญา 8 ด้าน เป็นภาพรวมโดยทุกด้านจะเชื่อมโยงและพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน อยู่เสมอ สติปัญญาจะช่วยให้บุคคลประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต ทั้งด้านส่วนตัวและส่วนรวม จะมีผลให้เห็นทั้งในปัจจุบันและอนาคต สติปัญญาทั้ง 8 ด้าน ได้แก่ ด้านคนดี ด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย ด้านคณิตศาสตร์และตรรกะ ด้านภาษา ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านการรู้จักตนเอง และด้านการรู้จักธรรมชาติแวดล้อม ผู้สอนต้องสรรหาวิธีการสอนที่เหมาะสมและทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อผสมผสานหรือบูรณาการสติปัญญาทุกด้าน ให้เกิดภาพรวมเต็มตามศักยภาพผู้เรียน

6) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Approach) หรือการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ โดยให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ความรู้คือโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive restructuring) ที่สร้างจากประสบการณ์และโครงสร้างเดิมที่มีอยู่ ความรู้ใหม่นี้จะเป็นเครื่องมือเพื่อสร้างโครงสร้างปัญญาใหม่ต่อไป การเรียนรู้แบบนี้จึงเน้นความรู้เดิมให้เป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่ การเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียนและผู้เรียนเป็นผู้สร้างขึ้นเอง

7) แนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เป็นนวัตกรรมใหม่ (สมณฑา พรหมบุตร อพรพรณ พรสีมา, 2540) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้นั้นจิตใจต้องเข้าร่วมจึงจะเรียนรู้ได้ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม คือจิตใจของเขาเข้าร่วม โดยผู้สอนต้องเป็นกัลยาณมิตรของผู้เรียน โดย เกื้อกูล ให้ความรัก เอาใจใส่



ปรารถนาดี เป็นที่พึงของผู้เรียนที่เทคโนโลยีใดๆ ทดแทนไม่ได้ โดยใช้ยุทธวิธีการเรียนรู้ 4 กลุ่ม คือ (1) การเรียนรู้เป็นกลุ่ม โดยใช้คำถามเป็นสื่อคิด ทำกิจกรรม สร้างผลงาน ช่วยให้เกิดจินตนาการโดยการเสริมด้วยสื่อสายตา และการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง (2) สร้างสิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (3) มีการแนะแนวและใช้จิตวิทยา (4) มีการประเมินผล การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมจึงเป็นมิติของ “การศึกษา 100%” “การศึกษาตลอดชีวิต” และ “สังคมแห่งการเรียนรู้” โดยผู้เรียนแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายและยืดหยุ่น เรียนรู้จากครู ผู้ปกครอง ชุมชนและสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ผู้เรียนรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง เหตุผลที่ใช้แนวทางการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพราะ ความรู้ความจริงในโลกถูกค้นแบบใหม่เสมอจึงควรเรียนรู้ด้วยตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนพร้อมที่จะเผชิญกับชีวิตจริงมีบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี โดยฝึกประชาธิปไตย ฝึกการช่วยเหลือเกื้อกูลและการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ฝึกวินัยในตนเอง ฝึกยอมรับตนเองให้เป็นคนเก่ง คนดี มีความสุข มีประโยชน์ต่อสังคม โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 3 วิธีหลัก คือ

(1) กระบวนการกลุ่ม (Group Process / Group Activity / Group Dynamic) ใช้เกม บทบาทสมมติ กรณีตัวอย่าง อภิปรายกลุ่ม

(2) ใช้การร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) โดยจัดสภาพการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากร ให้กำลังใจ สร้างความสำเร็จทุกคนในกลุ่ม ใช้วิธีเล่ารอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ปริศนาความคิด กลุ่มร่วมมือ การร่วมมือ แข่งขัน ร่วมกันคิด

(3) ใช้การสรรค์สร้างความรู้ (Constructivist) ให้ผู้เรียนแสวงหาและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ค้นพบสิ่งใหม่ เกิดความเจริญงอกงามในความรู้โดยมีความรู้เดิมเป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่ คุณภาพการเรียนรู้สัมพันธ์กับบริบทที่เกิดขึ้น ใช้กิจกรรมปฐมนิเทศ ทำความเข้าใจ จัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ นำความคิดไปใช้และทบทวน

สรุป กระบวนการวิธีการเรียนรู้ และทฤษฎีการเรียนรู้มีหลากหลาย แต่ที่เกี่ยวข้องและนำมาศึกษาเพื่อเป็นแนวทางการวิจัยครั้งนี้ เป็นทฤษฎีที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตัวผู้เรียน ให้สามารถเชื่อมต่อกับความคิดใหม่กับความคิดเก่า มองเห็นภาพรวมมากกว่าส่วนย่อย ให้เข้าใจสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ จนเกิดการบูรณาการตามศักยภาพ และสามารถพัฒนาตนเองจนสามารถแก้ปัญหาทั้งปัจจุบันและอนาคตได้ โดยใช้ความรู้และนวัตกรรมใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวทางการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยคน องค์กร ชุมชน และเครือข่ายการเรียนรู้ ในที่สุด

#### 2.6.6 แนวคิดเกี่ยวกับการสังเกต (Concept of Observational)

การสังเกต คือ การเฝ้าดูสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างใส่ใจและมีระเบียบวิธี เพื่อวิเคราะห์หรือหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นกับสิ่งอื่น (อารี พันธมณี, 2544)

ประเภทของการสังเกต การสังเกตที่ใช้ในการวิจัยเชิงคุณภาพมี 2 แบบ คือ

1. การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) คือการสังเกตแบบที่ผู้สังเกตเข้าไปใช้ชีวิตร่วมกับคนที่ถูกศึกษา มีการทำกิจกรรมร่วมกัน จนผู้ถูกศึกษายอมรับว่าผู้สังเกตมีสถานภาพบทบาทเช่นเดียวกับตน ผู้สังเกตจะต้องปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนที่ศึกษา โดยอาจเข้าไป

ฝั่งตัวอยู่ในเหตุการณ์ เข้าไปอาศัยอยู่ในชุมชนเป็นเวลานาน จนคนในชุมชนรู้สึกว่าเป็นเรื่องธรรมดาที่มีนักวิจัยมาอาศัยอยู่

ข้อดีของวิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วม

1. ให้ผู้วิจัยได้รับการยอมรับและสนิทสนมกับกลุ่มที่จะศึกษา โดยที่ผู้ถูกสังเกตไม่รู้ตัวว่าถูกสังเกตหรือเฝ้าดู จึงมีพฤติกรรมเป็นไปตามธรรมชาติ ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริง
2. ทำให้เห็นภาพรวมของเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นธรรมชาติมากที่สุด ทำให้ถึงข้อมูลได้ง่าย

3. สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ซ้ำ ๆ

ข้อจำกัดของวิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วม

1. มักใช้ได้กับการศึกษากลุ่มเล็ก ๆ
2. นักวิจัยต้องระวังมิให้ตนเองเข้าไปมีความรู้สึกร่วมและผูกพันทางอารมณ์จนขาดความเที่ยงตรง อาจเป็นเหตุให้มีอคติ หรือเข้าข้างกลุ่มที่กำลังศึกษาได้ ข้อมูลก็จะขาดความเที่ยงตรง
3. การจดบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ทำได้ลำบากขณะอยู่ร่วมกิจกรรมกับกลุ่ม

2. การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation) คือการสังเกตที่ผู้วิจัยเฝ้าอยู่วงนอก ไม่เข้าไปร่วมกิจกรรมที่ทำอยู่

ข้อดีของการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม

1. มักใช้ในการเริ่มต้นเก็บข้อมูล ทำได้ง่าย
2. ไม่ต้องเสียเวลาให้ได้รับการยอมรับจากกลุ่มศึกษา เพราะมีบทบาทเป็นคนนอก ทำให้มีโอกาสเกิดอารมณ์ร่วมน้อย

3. เก็บข้อมูลในระยะเวลาสั้นและสั้นเปลี่ยนค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วม

ข้อจำกัดของวิธีการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม

1. ถ้าผู้ถูกสังเกตรู้ตัวว่ากำลังถูกสังเกต อาจทำให้แสดงพฤติกรรมที่ไม่เป็นธรรมชาติออกมา
2. ข้อมูลที่ได้ไม่ละเอียดหรือสมบูรณ์เท่ากับวิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วม กล่าวโดยสรุป ทั้งการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมนั้นต่างมีวัตถุประสงค์ เพื่อสังเกตพฤติกรรมและเหตุการณ์ เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์และความหมายของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ในภาพรวมการสังเกตมีข้อดีและข้อจำกัดดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

สรุปข้อดีของวิธีการสังเกต

1. เหมาะกับการศึกษาพฤติกรรมที่ค่อนข้างลึกซึ้ง และไม่สามารถแสดงออกมาได้ด้วยคำพูด

2. ช่วยกันเก็บข้อมูลที่ถูกสังเกตไม่สนใจ หรือเห็นเป็นเรื่องธรรมดาที่เคยชิน

3. เป็นการช่วยเก็บข้อมูลที่ถูกสังเกตไม่เต็มใจบอก และไม่มีเวลาหรือกลัวภัยแก่ตัว หรืออาจทำให้เสื่อมเสียต่อตนเอง

4. ช่วยในการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อสนับสนุนหรือขัดแย้งกับข้อมูลที่ได้มาจากการบอกเล่า หรือเป็นข้อมูลที่เสริมความเข้าใจให้ชัดเจนถูกต้องยิ่งขึ้น

5. เป็นการศึกษาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ๆ ได้ทันที แทนที่จะต้องให้คนอื่นบอกเล่า

6. เป็นการเก็บข้อมูลกับบุคคลได้ทุกระดับ หรือบุคคลที่อ่านหนังสือไม่ได้ หรือคนพิการ

7. เป็นการเก็บข้อมูลได้ละเอียด สามารถนำเหตุการณ์ที่ต่อเนื่องอื่น ๆ มาอธิบายเหตุการณ์ที่ตนเองต้องการอธิบายได้ และสารอธิบายนึกซึ่งได้มากกว่า

8. การสังเกตเป็นวิธีการที่มีลักษณะต่อเนื่อง จึงพอที่จะกล่าวได้ว่าอะไรมาก่อน มาหลัง สามารถศึกษาแนวโน้มได้

สรุปข้อจัดของวิธีการสังเกต

1. การมีอารมณ์ร่วม มีอคติ เข้าข้างกลุ่มที่ศึกษา จะส่งผลต่อความเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือของข้อมูลได้

2. ไม่สามารถเก็บข้อมูลที่ต้องการได้ หากเหตุการณ์นั้นไม่เกิดขึ้นในเวลาที่ต้องการเก็บข้อมูล นับว่ายังถูกจำกัดเนื่องจากระยะเวลาของเหตุการณ์

3. ไม่สามารถเก็บข้อมูลบางอย่างที่ผู้ศึกษาไม่อนุญาตเข้าไปสังเกต

4. ความคลาดเคลื่อนของเหตุการณ์ เหตุการณ์ที่สังเกตคาดว่าจะเกิดขึ้นแต่ไม่เกิด

5. ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ทุกแง่มุมของเหตุการณ์ เพราะผู้สังเกตไม่สามารถกระทำพร้อมกันได้ในเวลาเดียวกัน

6. กรณีที่ถูกสังเกตรู้ตัวว่าถูกสังเกต อาจทำให้ไม่กล้าแสดงพฤติกรรมที่เป็นจริงหรือเป็นธรรมชาติออกมา

7. ใช้เวลานานและลงทุนมาก

8. ผลของการสังเกตมักมีลักษณะเป็นการพรรณนาที่ค่อนข้างละเอียดลึกซึ้ง

ยากแก่การประเมินเป็นตัวเลขและแปลความหมาย

สิ่งที่ต้องสังเกต

ก่อนที่จะทำการสังเกตผู้วิจัยควรกำหนดกรอบที่ใช้ในการสังเกต (สุภางค์ จันทวนิช, 2556) ดังนี้

1. การกระทำแต่ละบุคคล (Acts) คือ การสังเกตวิถีดำเนินชีวิตของผู้ถูกศึกษา เช่น ลักษณะเสื้อผ้าที่สวมใส่ อาหารที่รับประทาน ที่อยู่อาศัย

2. แบบแผนการกระทำ (Activities) คือ การสังเกตการณ์กระทำหรือพฤติกรรมที่เป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนและมีลักษณะต่อเนื่องจนเป็นแบบแผน เช่น การปรุงอาหาร การเพาะปลูก การจัดจัดงานประจำปี การรักษาพยาบาล การสังเกตแบบแผนการกระทำเหล่านี้จะชี้ให้เห็นสถานภาพบทบาท และหน้าที่ของสมาชิกในสังคมได้

3. ความหมาย (Meanings) คือ การสังเกตให้ความหมายของผู้ถูกศึกษาที่มีต่อการกระทำ (Acts) และแบบแผนการกระทำ (Activities) ข้างต้น การสังเกตเหล่านี้ทำให้เข้าใจว่าผู้ถูกศึกษามีความเชื่อ โลกทัศน์ ทัศนคติ เกี่ยวกับสถานะสังคมของตนเองอย่างไร

4. ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ การสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในชุมชน เช่น ความสัมพันธ์ทางเครือญาติ ความสัมพันธ์ทางการเมือง ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ การสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลจะช่วยให้เข้าใจถึงโครงสร้างทางสังคมที่ต้องศึกษาได้เป็นอย่างดี

5. การมีส่วนร่วม (Participation) คือ การสังเกตการณ์มีส่วนร่วมกิจกรรมของผู้ถูกศึกษา การสังเกตประเด็นนี้จะช่วยให้ผู้วิจัยเข้าใจถึงโครงสร้างทางสังคมที่ต้องการศึกษาอีกทางหนึ่ง

6. องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อม (Setting) คือ การสังเกตองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมที่ใช้เป็นพื้นที่ศึกษา เป็นการสังเกตสถานที่ในความหมายทางภูมิศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล วัฒนธรรม ความเชื่อ วิถีชีวิต

บทบาทของผู้สังเกต

โดยทั่วไปเราแบ่งบทบาทของผู้สังเกตออกเป็น 4 แบบ คือ

1. ผู้เข้าร่วมโดยสมบูรณ์ (Complete participant)
2. ผู้เข้าร่วมในฐานะนักสังเกต (Participant - as - Observer) การสังเกตในบทบาทนี้ผู้ถูกสังเกตจะรู้ว่าตัวเองถูกสังเกต
3. นักสังเกตในฐานะผู้เข้าร่วม (Observer - as - Participant) ผู้สังเกตแสดงบทบาทของผู้สังเกตแบบเป็นทางการในระยะสั้นๆ และผิวเผิน
4. นักสังเกตโดยสมบูรณ์ (Complete Observer) ผู้สังเกตในบทบาทนี้จะไม่มีความสัมพันธ์กับผู้ถูกสังเกตเลย ผู้ถูกสังเกตจะไม่รู้ตัวว่าถูกสังเกตอยู่

ความถูกต้องของการสังเกต (Validity) เราสามารถตรวจสอบความถูกต้องของการสังเกตได้ดังนี้

1. วิธีที่ใช้ในการสังเกต พิจารณาว่าวิธีการสังเกตที่ใช้อยู่จะได้ข้อมูลถูกต้องครบถ้วนมากน้อยเพียงใด
2. ความสอดคล้อง ชัดเจน และครบถ้วนของข้อมูลและลักษณะของข้อมูลที่กำหนดไว้ให้สังเกตกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
3. ทักษะและความสามารถของผู้สังเกต

สรุปการสังเกต คือ การเฝ้าดูสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างใส่ใจและมีระเบียบวิธี เพื่อวิเคราะห์หรือหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นกับสิ่งอื่น การสังเกตที่ใช้ในการวิจัยเชิงคุณภาพมี 2 แบบ คือ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ทั้งการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ต่างมีวัตถุประสงค์ เพื่อการสังเกตพฤติกรรมและเหตุการณ์ เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์และความหมายของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ในภาพรวมการสังเกตมีข้อดีข้อจำกัด จึงควรเลือกใช้วิธีการสังเกตที่เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสังเกตจึงจะได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

#### 26.7 ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation-Hygiene Theory)

ความหมายของแรงจูงใจ นักการศึกษาและนักวิจัยวิทยาได้ให้ความหมายของแรงจูงใจไว้หลายแง่มุมดังนี้

(พรรณราย ทรัพย์ประภา, 2529) ให้ความหมายของแรงจูงใจว่า คือสภาวะที่อินทรีย์กระตุ้นให้แสดงพฤติกรรมไปยังจุดหมายปลายทาง (goal)

(พวงเพชร วัชรอยู่, 2537) ให้ความหมายของ แรงจูงใจ (Motivation) คือ สิ่งใด ๆ ที่ทำให้เกิดพฤติกรรมหรือการกระทำ

(เสนาะ ตีเยาว์, 2543) ให้ความหมายของแรงจูงใจไว้ว่า แรงจูงใจในความหมายหนึ่ง คือ การจูงใจเป็นพลังที่กระตุ้นพฤติกรรม กำหนดทิศทางของพฤติกรรม และมีลักษณะเป็นความมุ่งมุ่นอย่างไม่ลดละไปยังเป้าหมายหรือสิ่งจูงใจนั้น ดังนั้นการจูงใจจึงประกอบด้วยความต้องการ (needs) พลัง (force) ความพยายาม (effort) และเป้าหมาย (goal)

(อารี พันธมณี, 2544) กล่าวว่า แรงจูงใจ หมายถึง การนำปัจจัยต่างที่เป็นแรงจูงใจ มาผลักดันให้บุคคลแสดงพฤติกรรมอย่างมีทิศทางเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายหรือเงื่อนไขที่ต้องการ ปัจจัยต่างๆที่นำมาอาจเป็นเครื่องล่อรางวัล การลงโทษ การทำให้เกิดการตื่นตัว รวมทั้งทำให้เกิดความคาดหวัง เป็นต้น

(เดิมศักดิ์ คทวณิช, 2546) สรุปความหมายของแรงจูงใจ หมายถึง กระบวนการของการใช้ปัจจัยทั้งหลายที่ทำให้บุคคลเกิดความต้องการ เพื่อสร้างแรงขับและแรงจูงใจไปกระตุ้นร่างกาย ให้แสดงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้โดยปัจจัยดังกล่าวนี้ อาจจะเป็นสิ่งเร้าภายนอกกับสิ่งเร้าภายในหรือทั้งสองประการก็ได้

(สุชา จันทน์เอม, 2541) กล่าวว่า การจูงใจโดยทั่ว ๆ ไป หมายถึง ประการแรก สภาวะที่อินทรีย์ ถูกกระตุ้นให้แสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อบรรลุจุดเป้าหมายปลายทาง (goal) ที่ตั้งไว้ ประการที่สองพฤติกรรมที่สนองความต้องการของมนุษย์ และเป็นพฤติกรรมที่นำไปสู่จุดเป้าหมายปลายทาง ประการที่สามพฤติกรรมที่ถูกกระตุ้นโดยตรงขับ (drive) ของแต่ละบุคคล มีแนวโน้มไปสู่จุดมุ่งหมายปลายทางอย่างใดอย่างหนึ่ง ร่างกายอาจจะสมประสงค์ในความปรารถนาอันเกิดจาแรงขับนั้น ๆ ได้ เมื่อร่างกายเกิดความต้องการ (needs) ขึ้นก็มักจะเกิดแรงขับที่ทำให้เกิดความตึงเครียดขึ้น มนุษย์และสัตว์ต้องการหาทางบำบัดความต้องการนี้

(Daft, 2000) กล่าวถึง แรงจูงใจว่า หมายถึง พลังหรือแรงผลักดันทั้งภายนอกและภายในตัวบุคคล ซึ่งกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมกระตือรือร้น รวมทั้งเป็นบุคคลรักษาพฤติกรรมนั้น

(Griffin, 1999) กล่าวว่า แรงจูงใจ หมายถึง ชุดของพลังผลักดันที่เป็น สาเหตุให้มนุษย์แสดงพฤติกรรมในแนวทางที่สนองต่อความต้องการของตน

(Vroom, 1995) ให้ความหมายของแรงจูงใจว่า หมายถึง กระบวนการการควบคุมหรือครอบงำทางเลือกโดยบุคคลหรืออินทรีย์ (lower organism) โดยไม่เปิดโอกาสให้เลือกทางเลือกอื่น ๆ ด้วยความสมัครใจ เช่น เมื่อเราเกิดความรู้สึกหิว เราก็ต้องรับประทานอาหารเพื่อตอบสนองความต้องการของร่างกายไม่มีโอกาสเลือกทางเลือกอื่นแต่อย่างใด

(Chemngton, 1994) มองแรงจูงใจว่า เป็นความเข้มข้น (persistence) ของพฤติกรรม ทฤษฎี ด้านแรงจูงใจทั้งหมดไปสู่วิธีการอธิบายการแสดงผลพฤติกรรมมนุษย์ อันสืบเนื่องแรงจูงใจมาจากสาเหตุหลัก

(Dubrin and Iraland, 1993) กล่าวว่า แรงจูงใจ คือ กระบวนการที่ถูกให้เพื่อขับเคลื่อนและสนับสนุนพฤติกรรมที่นำไปสู่ความสำเร็จของเป้าหมายในองค์กร

(Luthans, 1992) กล่าวว่า แรงจูงใจ คือ กระบวนการที่เริ่มต้นจากความรู้สึกที่ไม่เพียงพอหรือเต็มไม่เต็มทางจิตใจที่เรียกกันว่า ความต้องการ ซึ่งเป็น แรงขับที่ก่อให้เกิดการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์ที่จะบรรลุตามเป้าหมายอันเป็นสิ่งที่ล่อใจ นั่นคือ ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการ (needs) แรงขับ (drive) และรางวัลอันเป็นสิ่งล่อใจ (incentive)

ทฤษฎีแรงจูงใจของ Herzberg เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาถึงความต้องการของคนในองค์กร หรือการจูงใจจากการทำงาน ทฤษฎีการจูงใจของ Herzberg เป็นทฤษฎีการจูงใจภายนอก (external motivation) เพราะสามารถควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่จะทำให้ คนมีความพอใจหรือไม่พอใจในการทำงานได้ปัจจัยที่ส่งผลถึงความพอใจในงาน (motivators) กับปัจจัยที่ส่งผลถึงความไม่พึงพอใจในงาน (hygiene) นั้นแยกออกจากกัน และไม่เหมือนกัน เป็นปัจจัยที่เกิดจากสอง

กลุ่ม จึงเรียกทฤษฎีนี้ว่า ทฤษฎีสองปัจจัยเกี่ยวกับความพึงพอใจในงาน (two-factor theory of motivation) โดย Herzberg จากการทดลอง กับวิศวกร และนักบัญชี 200 คน จกโรงงาน อุตสาหกรรม 11 แห่ง ในบริเวณเมือง Pittsburg รัฐ Pennsylvania ประเทศสหรัฐอเมริกา พบ คำตอบว่ามีอะไรเป็นสิ่งที่ทำให้เขารู้สึกว่าชอบหรือไม่ชอบงาน” จากการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ จากการสัมภาษณ์สรุปได้ดังนี้

1. มีเงื่อนไขเกี่ยวกับงานบางอย่างที่จะเป็นสิ่งจูงใจหรือทำให้เกิดความพอใจในงาน เป็นปัจจัยที่จูงใจให้คนชอบและรักงานที่ทำ หากสิ่งเหล่านี้ไม่มีอยู่ ก็ไม่ได้หมายความว่าบุคคลจะไม่มี ความพอใจในงานที่ทำเรียกว่า ปัจจัยจูงใจ (motivation factor) มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ

1.1 ความสำเร็จของงาน (achievement) คือ ความสำเร็จที่ได้รับเมื่อ ผู้ปฏิบัติงานเกิดความรู้สึกว่า เขาทำงานสำเร็จหรือมีความต้องการที่จะทำงานให้สำเร็จสิ่งที่จำเป็นก็คืองานนั้น

1.2 การได้รับการยอมรับนับถือ (recognition) คือ การได้รับการยอมรับ นับถือ ไม่ว่าจะจากผู้บังคับบัญชา จากเพื่อน จากผู้มาขอรับคำปรึกษา หรือจากบุคคลในหน่วยงาน การยอมรับนี้อาจจะอยู่ในรูปของการยกย่องชมเชย การแสดงความยินดี การให้กำลังใจ หรือการ แสดงออกอย่างอื่นใดที่บอกถึงการยอมรับความสามารถ เมื่อได้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งบรรลุ ผลสำเร็จ การยอมรับนับถือจะแฝงอยู่ในความสำเร็จของงานด้วย

1.3 ลักษณะของงานที่ปฏิบัติ (work itself) คือ งานที่น่าสนใจ งานที่ต้อง อาศัยความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทำทนายให้ลงมือปฏิบัติ เป็นงานที่สามารถทำตั้งแต่ต้นจนจบได้ตามลำพัง

1.4 ความรับผิดชอบ (responsibility) คือ ความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากการ ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบงานใหม่ ๆ และมีอำนาจในการรับผิดชอบได้อย่างเต็มที่ หรือไม่มี การตรวจสอบหรือควบคุมอย่างใกล้ชิด

1.5 ความก้าวหน้า (advancement) คือ การได้รับการเลื่อนขั้น เลื่อน ตำแหน่ง ให้สูงขึ้นของบุคคลในองค์กร การมีโอกาสศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมหรือได้รับการฝึกอบรม

2. มีเงื่อนไขบางอย่างที่เกี่ยวกับงานที่ทำให้คนไม่พอใจในงานที่ทำ ถ้าหากว่าสิ่ง เหล่านี้ไม่มีอยู่ในการทำงาน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ใช่สิ่งจูงใจให้คนทำงานเพิ่มขึ้น เรียกว่า ปัจจัยค้ำจุน (maintenance factors หรือ hygiene factors) ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่

2.1 นโยบายและกรบริหารงาน (company policy and administration policies) หมายถึง ความสามารถในการจัดลำดับเหตุการณ์ต่าง ๆ ของการทำงาน ซึ่งสะท้อนให้เห็นนโยบายทั้งหมดของ หน่วยงาน ตลอดจนความสามารถในการบริหารงานให้สอดคล้องกับนโยบาย

2.2 การบังคับบัญชา (supervision) หมายถึง สถานการณ์ที่ผู้บังคับบัญชาสามารถ วิเคราะห์ความสามารถของผู้ทำงานได้ไม่ว่าจะเป็นสถานการณ์ที่เป็นลักษณะอยู่ในขอบเขตหรือเป็นการทำงานอิสระ ก็ตาม

2.3 เงินเดือน (salary) หรือค่าตอบแทน (compensation) หมายถึง ผลตอบแทนจากการทำงาน ซึ่งอาจจะเป็นในรูปของค่าจ้างเงินเดือนหรือสิ่งอื่น ๆ ที่ได้รับจากการ ปฏิบัติงาน

2.4 ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา (relations with superior) หมายถึง การติดต่อ สัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชาโดยทางกายหรืออวาจาที่แสดงถึงความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน สามารถทำงานร่วมกันได้และมีความเข้าใจซึ่งกันและกัน

2.5 ความมั่นคงในงาน (security) หมายถึง ความเสถียรของบุคคลที่มีต่อ ความมั่นคงในการทำงาน ความยั่งยืนของอาชีพ หรือความมั่นคงขององค์การ

2.6 สถานะของอาชีพ (status) หมายถึง อาชีพนั้นเป็นที่ยอมรับนับถือของ สังคม มีเกียรติและมีศักดิ์ศรี

2.7 สภาพการทำงาน (working conditions) หมายถึง สภาพในการทำงาน ปริมาณงานที่ได้รับมอบหมาย หรือความสะดวกที่เหมาะสมทางกายภาพของงาน เช่น แสง เสียง อากาศ ชั่วโมงการทำงาน รวมทั้งความสบายการทำงาน เป็นสภาพทางกายภาพของการทำงาน เช่น แสง เสียง อากาศ ชั่วโมงการทำงาน รวมทั้งลักษณะสิ่งแวดล้อม อื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ

2.8 ความสัมพันธ์กับผู้ใต้ผู้บังคับบัญชา (relations with subordinates) หมายถึง การติดต่อ สัมพันธ์ การแสดงถึงความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันสามารถทำงานร่วมกันด้วยดีมีความเข้าใจซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี

2.9 ความเป็นอยู่ส่วนตัว (personal life) หมายถึง ความรู้สึกที่ดี หรือไม่ดีขึ้น เป็นผลที่ได้รับจากงานในหน้าที่ เช่น การที่บุคคลถูกย้ายไปทำงานในที่แห่งใหม่ ซึ่งห่างไกลจากครอบครัว ทำให้ไม่มีความสุข ละเมอพอใจกับงานในที่แห่งใหม่

2.10 โอกาสเจริญเติบโต (possibility of growth) หมายถึง สถานการณ์ที่บุคคล สามารถได้รับความก้าวหน้าในทักษะวิชาชีพ

2.11 ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน (relation with peers) หมายถึง การติดต่อ การแสดงถึงความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน สามารถทำงานร่วมกัน และมีความเข้าใจซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี

Madison (อารี พันธมณี, 2544) อธิบายว่าแรงจูงใจ ยังสามารถแบ่งตามที่มาได้ 3 ประเภทคือ

1. แรงจูงใจทางสรีระวิทยา (physiological motivation) เกิดขึ้นเพื่อสนองความต้องการทางด้านร่างกายทั้งหมดเพื่อให้บุคคลมีชีวิต เป็นความต้องการที่จำเป็นตามธรรมชาติของมนุษย์ ได้แก่ ต้องการน้ำ อาหาร พักผ่อน และปราศจากโรคเป็นต้น

2. แรงจูงใจทางจิตวิทยา (psychological motivation) มีความสำคัญน้อยกว่าแรงจูงใจทางสรีระวิทยา เพราะ เพราะจำเป็นในการดำรงชีวิตน้อยกว่า แต่จะช่วยคนเราด้านจิตใจ ทำให้สุขภาพจิตดีและสดชื่น แรงจูงใจประเภทนี้ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ความต้องการความรักและเอาใจใส่จากผู้อื่น

3. แรงจูงใจทางสังคม (social motivation) แรงจูงใจนี้มีจุดเริ่มต้นมาจากประสบการณ์ทางสังคมในอดีตของบุคคล และเป้าหมายของแรงจูงใจชนิดนี้มีความสัมพันธ์กับการแสดงพฤติกรรมของบุคคลอื่น ๆ ที่มีต่อเราด้วย ตัวอย่างของแรงจูงใจทางสังคม ที่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของคนเราได้แก่

3.1 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (achievement motive) เป็นความปรารถนาของบุคคลที่จะกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ดีและประสบความสำเร็จ ซึ่งได้รับการส่งเสริมมา ตั้งแต่วัยเด็ก จากผลการศึกษาวิจัย พบว่า เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูอย่างอิสระเป็นตัวของตัวเอง ฝึกหัดการช่วยเหลือตนเองตามวัย จะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีความต้องการความสำเร็จในชีวิตสูง การฝึกให้บุคคลมีความต้องการความสำเร็จ หรือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จึงมักเริ่มจากครอบครัวเป็นอันดับแรก

3.2 แรงจูงใจใฝ่สัมพันธ์ (affiliation motives) เป็นแรงจูงใจที่บุคคลปฏิบัติตนให้เป็นที่ยอมรับของบุคคลอื่น ต้องการความเอาใจใส่ ความรักจากผู้อื่นเป็นต้น

3.3 แรงจูงใจต่อการนับถือตนเอง (self-esteem) เป็นแรงจูงใจที่บุคคลปรารถนาเป็นที่ยอมรับในสังคม มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับและรู้จักของคนทั่วไป ต้องการได้รับการยกย่องจากสังคม ซึ่งนำมาสู่ความรู้สึกนับถือตนเองเช่นเดียวกับนักจิตวิทยาชาวต่างชาติหลายคน ได้แบ่งประเภทของแรงจูงใจที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้

(Morgan and king, 1966) แบ่งแรงจูงใจออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ความต้องการผูกพันกับผู้อื่น (affiliation needs) เพราะมนุษย์เป็นสัตว์สังคม จึงจำเป็นต้องอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นนอกเหนือจาก พ่อ แม่ พี่น้อง ความผูกพันกันนั้นทำให้เกิดความพึงพอใจและสบายใจในการที่จะอยู่ร่วมกัน หรือทำงานเกี่ยวข้องกันเพื่อตอบสนองความต้องการในด้านต่าง ๆ

2. ความต้องการฐานะ (status needs) ในกลุ่มคนที่อาศัยอยู่ด้วยกันจำนวนมาก การแบ่งแยกระดับชั้นจะเกิดขึ้นเสมอ คนส่วนมากจะพยายามสร้างฐานะของตนเองให้ทัดเทียมกับคนอื่น ๆ ในสังคมเดียวกัน ซึ่งมีได้หลายรูปแบบ เช่น อยากรู้ได้ตำแหน่ง เกียรติยศและอำนาจ

(Brown, 1980) กล่าวว่า แรงจูงใจเกิดขึ้นมาจากความต้องการของบุคคล 6 ประการด้วยกัน คือ

1. ความต้องการใฝ่รู้
2. ความต้องการเปลี่ยนแปลง
3. ความต้องการเคลื่อนไหว
4. ความต้องการเป็นที่ยอมรับในสังคม
5. ความต้องการความรู้
6. ความต้องการชื่อเสียง

สรุปทฤษฎีแรงจูงใจเชื่อว่าแรงจูงใจเป็นพลังงานที่กระตุ้นพฤติกรรม กำหนดทิศทางของพฤติกรรมและมีลักษณะเป็นความมุ่งมั่นอย่างไม่ลดละไปยังเป้าหมายหรือสิ่งสูงใจนั้น ดังนั้นการจูงใจจึงประกอบไปด้วยความต้องการ (need) พลัง (force) ความพยายาม (effort) และเป้าหมาย (goal) การนำปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นแรงจูงใจมาผลักดันให้บุคคลแสดงพฤติกรรมอย่างมีทิศทางเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายหรือเงื่อนไขที่ต้องการ ซึ่งเป็นความต้องการของบุคคล 6 ประการ คือ ความต้องการรู้ ความต้องการเปลี่ยนแปลง ความต้องการเคลื่อนไหว ความต้องการเป็นที่ยอมรับในสังคม ความต้องการความรู้ และความต้องการชื่อเสียงจะเป็นปัจจัยนำไปสู่การเกิดพฤติกรรมที่ต้องการได้ เช่น การให้รางวัล การยกย่องชมเชย การลงโทษ เป็นต้น

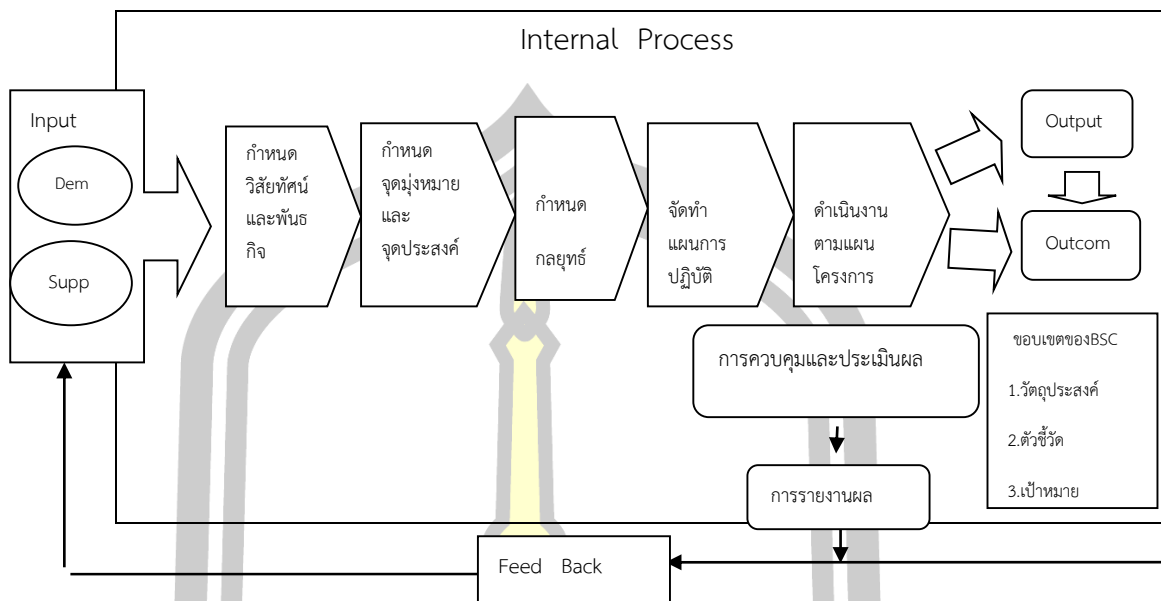


## 2.6.8 แนวคิดเกี่ยวกับการติดตามและประเมินผล (Concept of Monitoring and Evaluation)

การติดตามและประเมินผลเป็นกระบวนการที่สำคัญกระบวนการหนึ่งของกระบวนการจัดการองค์กร ซึ่ง วิลเลียม เอ ชโรด (William A. Shrode) และแดน วอยซ์จูเนียร์ (Dan Voich, Jr.) ได้ให้คำนิยามว่า การจัดการคือ “กิจกรรมหรือกระบวนการสำหรับการประสานและบูรณาการการใช้ทรัพยากรเพื่อการบรรลุเป้าหมายขององค์กรด้วยการใช้คนซึ่งคนจะใช้เทคนิคและข่าวสารในโครงสร้างขององค์กร” ซึ่งจากคำจำกัดความนี้ ได้สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการหมายถึงการปฏิบัติ ซึ่งอาศัยองค์ความรู้ของทฤษฎีองค์กรมาใช้ให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร ซึ่งอาจจะเป็นผลผลิต บริการ หรือความพึงพอใจ ซึ่งกระบวนการจัดการดังกล่าวประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การจัดการองค์กร (Organizing) การเป็นผู้นำ (Leading) และการประเมินผล (Evaluation) (อุทัย เลหาวิเชียร ปฐม มณีโรจน์ และกุลธนา ธนาพงศธร, 2520) สำหรับกระบวนการติดตามและประเมินผลในปัจจุบัน นั้น ตามแนวคิดของ Robert S. Kaplan และ David P. Norton ได้เสนอแนวคิด Balanced Scorecard เพื่อใช้ในการวัดผลของกิจการที่จะทำให้ผู้บริหารระดับสูงเห็นภาพรวมขององค์กรได้ชัดเจนขึ้น ให้ได้ภาพรวมขององค์กรอย่างสมดุลขึ้น โดย การวัดผลนอกจากการวัดทางด้านการเงินที่เป็นผลของการดำเนินงานที่เกิดขึ้นมาแล้ว ต้องมีการวัดผลด้านกระบวนการบริหารงาน การสร้างความพอใจให้แก่ลูกค้า ตลอดจนสร้างนวัตกรรมและการเรียนรู้ให้แก่องค์กรเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและการสร้างอนาคตให้แก่องค์กรด้วย ด้วยแนวคิดนี้ผู้บริหารสามารถประเมินศักยภาพโดยรวมขององค์กรและความสามารถในการแข่งขันและอนาคตขององค์กรนั้น ๆ ได้อย่างชัดเจน โดยขอบเขตหรือองค์กรประกอบในการวัดผลตามแนวคิดของ Balanced Scorecard (อัญชญา ณะระนอง, เอกสารการบรรยาย, 2549) ภายใต้มุมมองแต่ละด้านประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ได้แก่

1. วัตถุประสงค์ (objective) เพื่อเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของแต่ละมุมมองที่ต้องการจะชี้วัด
2. ตัวชี้วัด (performance indication) คือ ตัวชี้วัดนั้นจะแสดงให้เห็นว่าองค์กรได้บรรลุถึงจุดประสงค์ของแต่ละด้านหรือไม่
3. เป้าหมาย (Target) คือ เป้าหมายหรือค่าตัวเลขที่ตั้งไว้ เพื่อให้องค์กรบรรลุถึงค่านั้น ๆ
4. แผนงานหรือโครงการที่ตั้งใจ (Initiatives) คือ แผนการปฏิบัติงานที่มีการลำดับเป็นขั้นๆ ในการทำกิจกรรม

ตัวแบบกระบวนการบริหารจัดการองค์กรในภาพรวมซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างแนวคิดด้านการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์, วัดผลตามแนวคิดของ Balanced Scorecard ภายในได้ตัวแบบของทฤษฎีระบบได้ ตามภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 5 กระบวนการบริหารจัดการองค์กรในภาพรวมตามแนวคิดทฤษฎีระบบ

ที่มา: (อัญชญา ณ ระนอง, 2554)

จากแผนภาพเบื้องต้น แสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการบริหารจัดการองค์กร โดยจะเริ่มตั้งแต่ ปัจจัยนำเข้า (Input) อันประกอบด้วยความต้องการหรือเรียกร้อง (Demand) และแรงสนับสนุน (Support) ที่เป็นเสมือนแรงผลักดันหรือแรงกระตุ้นให้องค์กรเริ่มกระบวนการในการบริหารจัดการ (Internal Process) เพื่อก่อให้เกิดผลผลิต (Output) หรือผลลัพธ์ (Outcome) ที่สามารถสนองต่อความต้องการหรือการสนับสนุนต่างๆ ซึ่งผลผลิตหรือผลลัพธ์ดังกล่าวจะเป็นผลสะท้อน (Feed Back) กลับมาเป็นปัจจัยนำเข้ามาอีกครั้ง โดยมีกระบวนการควบคุมและประเมินผล เป็นอีกปัจจัยในกระบวนการ บริหารจัดการเพื่อปรับปรุงกลยุทธ์ พัฒนาระบบการ ปรับปรุง หรือขยายผลการดำเนินการต่อไป

การวัดผลประเมินผล (Measurement and Evaluation) จะประกอบด้วยกระบวนการย่อย 3 ขั้นตอน ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูล และการนำเสนอผลการวัดผลและประเมินผลจะเป็นการประเมินผลสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผนในแต่ละรอบเวลาที่กำหนด ซึ่งผลที่ได้จากการประเมินจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางกลยุทธ์รอบต่อไปขององค์กร

#### การวัดพฤติกรรม

พฤติกรรมของบุคคลที่มีทั้งพฤติกรรมภายนอก และพฤติกรรมภายใน การที่จะศึกษาพฤติกรรมนั้น สามารถทำได้หลายวิธี ถ้าเป็นพฤติกรรมภายนอกที่บุคคลแสดงออกให้บุคคลอื่นเห็นได้ จะศึกษาได้ คือการสังเกตโดยตรงและโดยอ้อม แต่ถ้าเป็นพฤติกรรมภายในไม่สามารถสังเกตได้ ต้องใช้วิธีการทางอ้อม โดยการสัมภาษณ์ การทดสอบด้วยแบบทดสอบ ทั้งการทดลองในห้องปฏิบัติการและในชุมชน เพราะฉะนั้นเครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมอาจทำได้โดยการสร้าง

แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกตประกอบการสัมภาษณ์ หรือใช้เครื่องมืออื่นประกอบ เช่น เครื่องความดันโลหิต เป็นต้น

(สมจิตต์ สุวรรณทัศน์, 2559) ได้กล่าวถึงการวัดพฤติกรรมมี 2 วิธี คือ

### 1. การวัดพฤติกรรมโดยทางตรง ทำได้โดย

1.1 การสังเกตแบบให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว (Direct Observation) ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในห้องเรียน โดยบอกให้นักเรียนในชั้นให้ทราบ ครูจะสังเกตว่าใครทำอะไรได้บ้างในห้อง การสังเกตแบบนี้ บางคนอาจไม่แสดงพฤติกรรมที่แท้จริงออกมาก็ได้

1.2 การสังเกตแบบธรรมชาติ (Naturalistic Observation) คือการที่บุคคลผู้ต้องการสังเกตพฤติกรรม ไม่ได้กระทำการเป็นที่รบกวนผู้ถูกสังเกตละเป็นไปในลักษณะที่ทำให้ผู้ถูกสังเกตไม่ทราบว่าถูกสังเกตพฤติกรรม การสังเกตแบบนี้ จะได้พฤติกรรมที่แท้จริงมาก และ จะทำให้สามารถนำผลที่ได้ไปอธิบายพฤติกรรมในสถานที่ใกล้เคียงกันหรือเหมือนกัน ขอบจำกัดของวิธีสังเกตโดยธรรมชาติก็คือ ต้องใช้เวลามาก จึงสังเกตพฤติกรรมที่ต้องการได้ และการสังเกตต้องทำเป็นเวลาติดต่อกัน เป็นจำนวนหลายครั้ง พฤติกรรมบางอย่างอาจต้องใช้เวลาในการสังเกตถึง 50 ปี หรือ 100 ปีก็ได้ ดังนั้นการสังเกตพฤติกรรมทั้งผู้ถูกสังเกตรู้ตัว หรือไม่รู้ตัวก็ตามผู้สังเกตจะต้องมีความละเอียด ต้องสังเกตให้เป็นระบบ และมีการบันทึกเมื่อสังเกตพฤติกรรมได้แล้ว นอกจากนี้ผู้สังเกตต้องไม่มีอคติต่อผู้ถูกสังเกต ซึ่งจะทำให้ได้ผลการศึกษาที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้

### 2. การวัดพฤติกรรมโดยอ้อม แบ่งออกได้ 4 วิธี คือ

2.1 การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้ศึกษาต้องการซักถามข้อมูลจากบุคคลหรือกลุ่มบุคคล ซึ่งทำได้โดยการซักถามเผชิญหน้าโดยตรง หรือมีคนกลางทำหน้าที่ซักถามให้ก็ได้ เช่น ใช้ล่าม สัมภาษณ์คนที่กันคนละภาษา การสัมภาษณ์เพื่อต้องการทราบถึงพฤติกรรมของบุคคล แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ การสัมภาษณ์โดยตรง ทำได้โดยผู้สัมภาษณ์ซักถามผู้ถูกสัมภาษณ์เป็นเรื่อง ๆ ตามที่ได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ อีกประเภทหนึ่งคือ การสัมภาษณ์โดยอ้อม หรือไม่เป็นทางการ ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่ทราบว่าผู้ถูกสัมภาษณ์ต้องการอะไร ผู้สัมภาษณ์จะคุยไปเรื่อย ๆ โดยจะสอดแทรกเรื่องที่จะสัมภาษณ์เมื่อมีโอกาส ซึ่งผู้ตอบจะไม่รู้ตัวว่าเป็นสิ่งที่ผู้สัมภาษณ์เจาะจงที่จะทราบถึงพฤติกรรม การสัมภาษณ์ทำให้ได้ข้อมูลมากมาย แต่มีข้อจำกัด คือ บางเรื่องผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่ต้องการเปิดเผย

2.2 การใช้แบบสอบถาม เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับวัดพฤติกรรมของบุคคลจำนวนมาก และเป็นผู้ที่อ่านออกเขียนได้ หรือสอบถามกับบุคคลที่อยู่ห่างไกลอยู่กระจัดกระจายมาก นอกจากนี้ยังสามารถพฤติกรรมในอดีต หรือต้องการทบทวนแนวโน้มพฤติกรรมในอนาคตได้ ข้อดีอีกประการหนึ่ง คือ ผู้ศึกษาสามารถที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ปกปิดหรือพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ไม่แสดงออกให้บุคคลอื่นทราบได้โดยวิธีอื่น ซึ่งผู้ถูกศึกษาแน่ใจว่าเป็นความลับ และการใช้แบบสอบถามสามารถจะใช้เวลาได้ก็ได้

2.3 การทดลอง เป็นการวัดพฤติกรรมโดยผู้ถูกศึกษาจะอยู่ในสภาพที่การควบคุมตามที่ผู้ศึกษาต้องการ โดยสภาพแท้จริงแล้ว การควบคุมจะทำได้ในห้องทดลอง แต่ในชุมชนการศึกษา พฤติกรรมของชุมชนไปได้โดยการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ คงเป็นไปได้น้อยมาก การทดลองใน

ห้องปฏิบัติการจะให้ข้อมูลมีขีดจำกัด ซึ่งบางครั้งอาจนำไปใช้ในสภาพความเป็นจริงได้ไม่เสมอไปแต่วิธีนี้มีประโยชน์มากในการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลทางการแพทย์

2.4 การทำบันทึก วิธีนี้ทำให้ทราบพฤติกรรมของบุคคล โดยให้บุคคลแต่ละคนทำบันทึกพฤติกรรมของตนเอง ซึ่งอาจเป็นบันทึกประจำวัน หรือศึกษาพฤติกรรมแต่ละประเภท เช่น พฤติกรรมการกิน พฤติกรรมการทำงาน พฤติกรรมสุขภาพ พฤติกรรมสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

สรุปแนวความคิดการติดตามและประเมินผล เป็นกระบวนการที่สำคัญกระบวนการหนึ่งของกระบวนการจัดการองค์กร สำหรับการประสานและบูรณาการการใช้ทรัพยากรเพื่อบรรลุเป้าหมายขององค์กรด้วยการใช้คนซึ่งคนจะใช้เทคนิคและข่าวสารในโครงสร้างขององค์กร ประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การจัดองค์กร (Organizing) การเป็นผู้นำ (Leading) และการประเมินผล (Evaluation) ในการบอกทิศทางไปสู่เป้าหมาย ให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้มากที่สุด ประกอบด้วยกระบวนการย่อย 3 ขั้นตอน ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูล และการนำเสนอผลการประเมิน ซึ่งผลที่ได้จากการประเมินจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนดำเนินงานต่อไป ในส่วนการวัดพฤติกรรมนั้นพฤติกรรมของบุคคลมีทั้งพฤติกรรมภายนอก และพฤติกรรมภายใน จึงควรเลือกวิธีวัดที่เหมาะสมกับบุคคล ซึ่งมีวิธีการวัด 2 วิธี การวัดพฤติกรรมโดยตรง โดยการสังเกตโดยให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว และการสังเกตแบบธรรมชาติชาติ ส่วนวิธีการวัดพฤติกรรมโดยอ้อม โดยการสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม การทดลอง และการทำกำหนัดบันทึก

## 2.7 แนวคิดเกี่ยวกับความรู้

### 2.7.1 ความหมายของความรู้

(Good, 1973) ให้ความหมายว่า ความรู้เป็นข้อเท็จจริง ความจริง กฎเกณฑ์และข้อมูลต่างๆ ที่มนุษย์ได้รับและเก็บรวบรวมสะสมไว้จากมวลประสบการณ์ต่างๆ

(Longman, 2009) ได้ให้ความหมายของความรู้ไว้ว่า ความรู้คือ การรับรู้ข้อเท็จจริง (Fact) ข้อมูลข่าวสาร (Information) ทักษะ (Skills) ความเข้าใจ (Understanding) ผ่านการเรียนรู้หรือประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญ

(วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537) กล่าวว่า ความรู้เป็นพฤติกรรมเบื้องต้นที่ผู้เรียนสามารถทำได้หรือระลึกได้ โดยการมองเห็น ได้ยิน ความรู้ในขั้นนี้ คือข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ คำจำกัดความ เป็นต้น

(กาญจนา แก้วเทพ, 2551) กล่าวว่า ความรู้ (Knowledge) เป็นถ้อยคำที่กล่าวถึงสภาพความจริงที่ก้าวขึ้นมาอีกระดับหนึ่งเป็นระดับสาม (ต่อเนื่องจากระดับสารสนเทศ) ถ้อยคำที่จะเรียกว่าเป็นความรู้นั้นจะต้องเพิ่มคุณสมบัติของสารสนเทศที่ต้องผ่านกระบวนการปรุงแต่ง/จัดระบบเพิ่มเติมคือ

- 1) ต้องมีกระบวนการจัดระบบที่ประณีตมากยิ่งขึ้น เช่น มีการอ้างอิงกับข้อความที่อาจจะผ่านการพิสูจน์มาแล้ว มีความเชื่อมโยงเป็นเหตุเป็นผลระหว่างสารสนเทศกันเอง
- 2) ต้องมีความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Order) ซึ่งมีความหมายว่า สามารถสรุปได้ว่าอะไรเป็นสิ่งที่มาก่อน (สาเหตุ) อะไรที่ตามมาทีหลัง (เป็นผล) กล่าวคือ มีลำดับของเวลา (Time-Series)

3) ต้องมีความสม่ำเสมอ (Regularity) กล่าวคือ ข้อความที่กล่าวถึงความเป็นจริงนั้น ต้องเป็นความจริงทั่วไป ไม่ใช่เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะเป็นครั้งคราวหรือเป็นกรณียกเว้น

ความรู้ หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้าหรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติ และทักษะ ความเข้าใจ หรือสารสนเทศ ที่ได้รับมาจากรับประสบการณ์ สภาพแวดล้อม ที่สามารถแบ่งปันกันได้ (พรณี สอนเพลง, 2552)

ความรู้ หมายถึง การผสมผสานของประสบการณ์ สารสนเทศ ความเข้าใจ ทักษะ และความเชี่ยวชาญ รวมถึงสิ่งที่ได้รับสั่งสมมาจากการศึกษา เล่าเรียน ค้นคว้าและถ่ายทอด ที่นำไปสู่ การกำหนดกรอบความคิดสำหรับการประเมินความเข้าใจ และการนำเสนอสารสนเทศ และประสบการณ์ ใหม่มารวมกัน (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล, 2547)

ความรู้ (Knowledge) หมายถึง สารสนเทศที่ผ่านกระบวนการคิด การเปรียบเทียบ เชื่อมโยงกับความรู้อื่น จนเกิดเป็นความเข้าใจและนำไปใช้ประโยชน์ในการสรุปและตัดสินใจใน สถานการณ์ต่าง ๆ โดยไม่จำกัดช่วงเวลา หรือกล่าวได้ว่า เป็นสารสนเทศที่ก่อให้เกิดประโยชน์กับเรา ในการนำไปใช้ (บุรชัย ศิริมหาสาร, 2545)

(เกษม วัฒนชัย, 2546) กล่าวว่า ความรู้ หมายถึง การรวบรวมความคิดของมนุษย์ จัดให้เป็นหมวดหมู่ และประมวลสาระสอดคล้องกัน โดยนำมาใช้ประโยชน์

ความรู้ หมายถึง การระลึกถึงเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาแล้ว และ รวมถึงการจำเนื้อเรื่องต่าง ๆ ทั้งที่ปรากฏอยู่ในแต่ละเนื้อหาวิชา และวิชาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชานั้น ด้วย (บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธิ, 2543)

จากความหมายของความรู้ ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ความรู้ หมายถึง สิ่งที่สั่งสม มาจากประสบการณ์ต่างๆ จากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า การปฏิบัติ จนกระทั่งเกิดความรู้ความ เข้าใจที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ ความรู้ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับสารเคมี กำจัดศัตรูพืช สาเหตุ ผลกระทบที่เกิดกับสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม ที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ การ รับรู้ และจากการศึกษาและจากการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร การรณรงค์จากหน่วยงานต่างๆ จนส่งผลให้ เกิดแนวปฏิบัตินำไปสู่การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อไป

#### 2.7.2 ระดับความรู้

(Bloom, 1956) ได้แบ่งระดับความรู้ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ออกเป็น 6 ระดับ เรียงจากง่ายไปสู่ยาก ดังนี้

1) ระดับความรู้ (Knowledge) หมายถึง การเรียนรู้ในลักษณะการจำและระลึกได้ที่มีความคิด วัตถุ และปรากฏการณ์ต่างๆ

2) ระดับความเข้าใจ (Comprehensive) หมายถึง การแสดงออกของพฤติกรรม จากการทำบางสิ่งบางอย่างเพื่อสื่อความหมาย และสามารถแปล สรุป ขยายความการสื่อความหมาย นั้นได้

3) ระดับการนำไปใช้ (Application) คือ การนำความรู้ที่เป็นข้อมูล ข้อเท็จจริง ตลอดจนความคิดเห็นที่เป็นนามธรรมไปใช้ปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม

4) ระดับการวิเคราะห์ (Analysis) คือการพิจารณาแยกแยะเนื้อหาออกเป็น ส่วนย่อยๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์

5) ระดับการสังเคราะห์ (Synthesis) คือความสามารถในการรวบรวมข้อมูล ส่วนประกอบย่อยๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์

6) ระดับการประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับ ค่านิยม ความคิด ผลงาน คำตอบ วิธีการ และเนื้อหาสาระเพื่อวัตถุประสงค์บางอย่างโดยมีกฎเกณฑ์ พิจารณาเชื่อถือได้

นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการจัดระดับความรู้ออกเป็น 4 ระดับ (สารนุกรมเสรี, 2553) คือ

1) ความรู้เชิงทฤษฎี (Know-What) เป็นความรู้เชิงข้อเท็จจริง รู้อะไร เป็นอะไร จะ พบในผู้สำเร็จการศึกษามาใหม่ ที่มีความรู้โดยเฉพาะความรู้ที่จำมาได้จากความรู้ชัดแจ้งซึ่งได้จากการ ได้เรียนมาก แต่เวลาทำงานมักจะไม่น่าใจ มักจะปรึกษารุ่นพี่ก่อน

2) ความรู้เชิงทฤษฎีและเชิงบริบท (Know – How) เป็นความรู้เชื่อมโยงกับโลกของ ความเป็นจริง ภายใต้สภาพความเป็นจริงที่ซับซ้อนสามารถนำเอาความรู้ชัดแจ้งได้มา ประยุกต์ใช้ตาม บริบทของตนเองได้ มักพบในคนที่ทำงานไปหลายๆ ปี จนเกิดความรู้อย่างลึกซึ้งที่เป็นทักษะหรือ ประสบการณ์มากขึ้น

3) ความรู้ในระดับอธิบายเหตุผล (Know-Why) เป็นความรู้เชิงเหตุผลระหว่าง เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ผลของประสบการณ์แก้ปัญหาที่ซับซ้อน และนำประสบการณ์มา แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น เป็นผู้ทำงานมาระยะหนึ่งแล้วเกิดความรู้อย่างลึกซึ้ง สามารถถอดความรู้ฝังลึก ของตนเองมาแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นหรือถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้พร้อมทั้งรับเอาความรู้จากผู้อื่นไปปรับใช้ใน บริบทของตนเองได้

4) ความรู้ในระดับคุณค่า ความเชื่อ (Care-Why) เป็นความรู้ในลักษณะความคิด ริเริ่ม สร้างสรรค์ที่ซับซ้อนมาจากภายในตนเองจะเป็นผู้ที่สามารถสกัด ประมวล วิเคราะห์ ความรู้ที่ ตนเองมีอยู่ กับความรู้ที่ตนเองได้รับมาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ เช่น สร้างตัวแบบหรือทฤษฎี ใหม่หรือ นวัตกรรมกรรมขึ้นมาใช้ในการทำงานได้

### 2.7.3 ประเภทของความรู้

ความรู้สามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้สองประเภท คือ ความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) และความรู้แฝงเร้น หรือความรู้แบบฝังลึก (Tacit Knowledge) ความรู้ชัดแจ้งคือความรู้ที่เขียนออกมาเป็นตัวอักษร เช่น คู่มือปฏิบัติงาน หนังสือ ตำรา เว็บไซต์ Blog ฯลฯ ส่วน ความรู้แฝงเร้น คือความรู้ที่แฝงอยู่ในตัวคน ไม่ได้ถอดออกมาเป็นลายลักษณ์อักษร หรือบางครั้งก็ไม่ สามารถถอดเป็นลายลักษณ์อักษรได้ ความรู้ที่สำคัญส่วนใหญ่ มีลักษณะเป็นความรู้แฝงเร้น อยู่ใน คนทำงาน และผู้เชี่ยวชาญในแต่ละเรื่อง จึงต้องอาศัยกลไกแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้คนได้พบกัน สร้าง ความไว้วางใจกัน และถ่ายทอดความรู้ระหว่างกันและกัน

1) ความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่รวบรวมได้ง่าย จัดระบบ และถ่ายโอนโดยวิธีการดิจิทัล มีลักษณะเป็นวัตถุวิสัย (Objective) เป็นทฤษฎี สามารถแปลงเป็นรหัส ในการถ่ายทอดโดยวิธีการที่เป็นทางการ ไม่จำเป็นต้องอาศัยการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นเพื่อถ่ายทอด ความรู้ เช่น นโยบายขององค์กร กระบวนการทำงาน ซอฟต์แวร์ เอกสาร และกลยุทธ์ เป้าหมายและ ความสามารถขององค์กร

ความรู้ยิ่งมีลักษณะไม่ชัดเจนมากเท่าไร การถ่ายโอนความรู้ยิ่งกระทำได้ยากเท่านั้น ดังนั้นบางคนจึงเรียกความประเภทนี้ว่าเป็นความรู้แบบเหนียว (Sticky Knowledge) หรือ ความรู้แบบฝังอยู่ใน (Embedded Knowledge) ส่วนความรู้แบบชัดเจนมีการถ่ายโอนและแบ่งปันง่าย จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ความรู้แบบรั่วไหลได้ง่าย (Leaky Knowledge) ความสัมพันธ์ของความรู้ทั้งสองประเภทเป็นสิ่งที่แยกจากกันไม่ได้ ต้องอาศัยซึ่งกันและกัน (Mutually Constituted) (Tsoukas, 1996) เนื่องจากความรู้แบบฝังลึกเป็นส่วนประกอบของความรู้ทั้งหมด (Grant, 1996) และสามารถแปลงให้เป็นความรู้แบบชัดเจนโดยการสื่อสารด้วยคำพูด

ตามรูปแบบของเซซี (SECI Model) (ของ Nonaka และ Takeuchi) ความรู้ทั้งแบบแฝงซ่อนเร้นและแบบชัดเจนจะมีการเปลี่ยนแปลงถ่ายทอดไปตามกลไกต่างๆ เช่นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การถอดความรู้ การผสมผสานความรู้ และการเชื่อมโยงความรู้การจัดการความรู้นั้นมีหลายรูปแบบมีหลากหลายโมเดล แต่ที่น่าสนใจคือ การจัดการความรู้ ที่ทำให้คนเคารพศักดิ์ศรีของคนอื่น เป็นรูปแบบการจัดการความรู้ที่เชื่อว่า ทุกคนมีความรู้ปฏิบัติในระดับความชำนาญที่ต่างกัน เคารพความรู้ที่อยู่ในคน เพราะถ้าเคารพความรู้ในตำราวิชาการอย่างเดียวเท่านั้น ก็เท่ากับว่าเป็นการมองว่า คนที่ไม่เรียนหนังสือเป็นคนที่ไม่มีความรู้

2) ความรู้แบบฝังลึก (Tacit Knowledge) เป็นความรู้ที่ไม่สามารถอธิบายโดยใช้คำพูดได้ มีรากฐานมาจากการกระทำและประสบการณ์ มีลักษณะเป็นความเชื่อ ทักษะ เป็นอัตวิสัย (Subjective) ต้องการการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญ มีลักษณะเป็นเรื่องส่วนบุคคล มีบริบทเฉพาะ (Context-Specific) ทำให้เป็นทางการและสื่อสารยาก เช่น วิจารณ์ญาณ ความลับทางการค้า วัฒนธรรมองค์กร ทักษะ ความเชี่ยวชาญในเรื่องต่างๆ การเรียนรู้ขององค์กร ความสามารถในการชิมรสไวน์ หรือกระทั่งทักษะในการสังเกตเปลวควันจากปล่องโรงงานว่ามีปัญหาในกระบวนการผลิตหรือไม่

#### 2.7.4 การวัดความรู้

(บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ, 2540) ได้แบ่งแบบทดสอบความรู้ตามลักษณะการตอบเป็น 2 ชนิด คือ

1) แบบความเรียง หรือแบบอัตนัย (Subjective Test) เป็นรูปแบบที่ผู้ตอบต้องใช้ความสามารถในการบรรยาย อธิบาย และแสดงเหตุผลตามความคิดเห็นของตน

2) แบบเลือกตอบหรือปรนัย (Objective Test) แบ่งเป็น

2.1) แบบตอบสั้น (Short Answer Test) เป็นรูปแบบที่ผู้ตอบต้องหาคำตอบเอง

2.2) แบบเลือกตอบตามชนิด 2 ตัวเลือก โดยกำหนดข้อความมาให้ แล้วให้ตอบถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ หรือเรียกชื่อหนึ่งว่า แบบทดสอบถูก-ผิด (True or False Item)

2.3) แบบจับคู่ (Matching Test) โดยกำหนดคำหรือข้อความมาให้ แบ่งเป็นทางซ้ายเป็นคำถาม ทางขวาเป็นคำตอบแล้วให้คำหรือข้อความที่สอดคล้องกันมาใส่หน้าคำถาม

2.4) แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices) ประกอบด้วยตัวคำถามและมีคำตอบให้เลือกตอบอาจมี 3, 4, 5, หรือ 6 คำตอบก็ได้ ซึ่งคำตอบถูกจะมีเพียง 1 ข้อ ส่วนคำตอบอื่นจะเป็นตัวประกอบหรือตัวลวง

สรุปในการวิจัยในครั้งเป็นการวิจัยรูปแบบเกษตรกรรมปลอดสารพิษแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรชาวสวนผักนั้น การประเมินความรู้นั้นประเมินความรู้ในเรื่องสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหลังดำเนินการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรชาวสวนผัก โดยใช้การประเมินความรู้โดยกำหนดข้อความมาให้แล้วให้ตอบถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ หรือเรียกชื่อหนึ่งว่า แบบทดสอบถูก-ผิด (True or False Item)

## 2.8 แนวคิดเกี่ยวกับเจตคติ

### 2.8.1 ความหมายของเจตคติ

เจตคติ หมายถึง ลักษณะที่ซ่อนเร้นของจิตใจของคนต้องอาศัยการตีความผ่านพฤติกรรมที่แสดงอารมณ์ เช่น การหัวเราะ แสดงถึง การมีความสุข การร้องไห้ แสดงถึงการมีความทุกข์หรือไม่สบายใจ (อุทุมพร จามรมาน, 2532)

เจตคติ หมายถึง ความโน้มน้าวใจที่ฝังแน่นอยู่ในความคิดและความรู้สึกในทางบวกหรือลบที่มีต่อสิ่งที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะซึ่งประกอบด้วยความรู้ความเข้าใจและอารมณ์ (Kagan, 1990)

เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ประสบการณ์ซึ่งกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมหรือแนวโน้มที่จะคอยสนองต่อสิ่งเร้าไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งซึ่งอาจเป็นทางสนับสนุนหรือคัดค้านก็ได้ (เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์, 2522)

เจตคติ หมายถึง สภาวะของความพร้อมทางจิตใจซึ่งเกิดจากประสบการณ์สภาวะความพร้อมนี้เป็นแรงกำหนดทิศทางของปฏิกริยาระหว่างบุคคลที่มีต่อบุคคลสิ่งของและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องที่เกิดจากการเรียนรู้ วัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมในสังคมการสร้างความรู้สึกจากประสบการณ์ของตนเองประสบการณ์ที่ได้รับจากเดิมมีทั้งทางบวกและลบ จะส่งผลถึงเจตคติต่อสิ่งใหม่ที่คล้ายคลึงกันการเลียนแบบบุคคลที่ตนเองให้ความสำคัญและรับเอาเจตคตินั้นมาเป็นของตน (นวลศิริ เปาโรหิตย์, 2515)

เจตคติ หมายถึง แนวโน้มที่บุคคลจะตอบสนองในทางที่พอใจหรือไม่พอใจต่อสถานการณ์ต่างๆ (จุฑารัตน์ เอื้ออำนวย, 2553)

สรุปได้ว่าเจตคติคือความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆไม่ว่าจะเป็นบุคคลสิ่งของหรือเหตุการณ์ทั้งในทางบวกและทางลบ

### 2.8.2 ลักษณะของเจตคติ

(สมศักดิ์ สีนุระเวชญ์, 2544) ได้แบ่งเจตคติของบุคคลออกเป็น 2 ลักษณะคือ เจตคติเชิงนิมานเป็นการแสดงออกในลักษณะความพึงพอใจเห็นด้วยชอบสนับสนุนปฏิบัติด้วยความเต็มใจและเจตคติเชิงนิโสเป็นการแสดงออกในลักษณะตรงกันข้ามกับเจตคติเชิงนิมานเช่นไม่พอใจไม่เห็นด้วยไม่ยินดีไม่ร่วมมือไม่ทำตามเจตคติออกแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ เจตคติเชิงบวกเป็นความพร้อมที่จะตอบสนองในลักษณะของความพึงพอใจและเห็นด้วยอาจทำให้บุคคลอยากกระทำหรืออยากได้สิ่งนั้นและเจตคติเชิงลบเป็นความพร้อมที่จะตอบสนองในลักษณะของความไม่พึงพอใจอาจทำให้บุคคลไม่อยากกระทำสิ่งนั้น

สรุปได้ว่าเจตคติสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะคือเจตคติในทางบวกและเจตคติทางลบต่อสิ่งต่างๆ



### 2.8.3 องค์ประกอบของเจตคติ (เชดส์กัตต์ โฆวาสิณธุ์, 2522) มีดังนี้

1. องค์ประกอบทางความรู้เชิงประเมินค่า (Cognitive Component) อันเป็นเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นเป็นอันดับแรกและเป็นความรู้ที่เกี่ยวกับสิ่งนั้นทางด้านที่ว่าสิ่งนั้นมีคุณหรือโทษมากหรือน้อยเป็นความรู้หรือความเชื่อถือที่ใช้ประเมินค่าสิ่งนั้นได้

2. องค์ประกอบทางการรู้สึก (Affective Component) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของเจตคติมีลักษณะที่สำคัญคือเป็นความรู้สึกหรืออารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหมายถึงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบพอใจหรือไม่พอใจสิ่งนั้นความรู้สึกนี้จะเกิดขึ้นโดยอัตโนมัติเมื่อบุคคลมีความรู้เกี่ยวกับคุณหรือโทษของสิ่งนั้นแล้วบุคคลนั้นจะต้องมีความรู้ว่าสิ่งใดดีหรือไม่ดีก่อนที่จะมีความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นนอกจากนี้องค์ประกอบทางการรู้สึกยังสอดคล้องกับองค์ประกอบทางการรับรู้คือถ้าบุคคลรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางดีย่อมจะชอบสิ่งนั้นแต่ถ้ารู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางไม่มีก็จะไม่ชอบสิ่งนั้น

3. องค์ประกอบทางการพร้อมกระทำ (Action Tendency Component) คือเมื่อบุคคลมีความรู้เชิงประเมินค่าและมีความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นแล้วสิ่งที่สอดคล้องกันซึ่งติดตามมาคือความพร้อมที่จะกระทำการใช้สอดคล้องกับความรู้สึกของตนต่อสิ่งนั้นด้วย

สรุปได้ว่าบุคคลจะมีความรู้สึกต่อสิ่งใดหรือมีเจตคติต่อสิ่งใดก็ขึ้นอยู่กับความรู้ ความรู้สึกและความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติของบุคคลแต่ละคน

### 2.8.4 วิธีวัดเจตคติ

#### 2.8.4.1 วิธีวัดเจตคติสามารถวัดได้ 6 วิธีดังนี้ (งามตา วณิชทานนท์, 2537)

- 1) วิธีการสังเกต
- 2) วิธีสัมภาษณ์
- 3) วิธีใช้แบบสอบถาม
- 4) วิธีการสะท้อนภาพ
- 5) วิธีศึกษาแบบไม่ถูกนาย
- 6) วิธีการวัดโดยทางสรีระ

#### 2.8.4.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดเจตคติ มีดังนี้ (เชดส์กัตต์ โฆวาสิณธุ์, 2522)

1) การศึกษาเจตคติเป็นการศึกษาความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่จะไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่งดังนั้นเนื้อหาหรือสิ่งเร้าที่ทำให้แสดงกิริยาทำที่ออกมาต้องมีโครงสร้างที่แน่นอน

2) เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง ดังนั้นการวัดเจตคติจึงวัดทางอ้อมจากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออกหรือประพฤติปฏิบัติอย่างมีระเบียบแบบแผนคงที่ ไม่ใช่พฤติกรรมโดยตรงของมนุษย์

3) การศึกษาเจตคติของบุคคลจะไม่ศึกษาเฉพาะทิศทางเจตคติแต่จะศึกษาถึงระดับความมากน้อยหรือความเข้มของเจตคติด้วยซึ่งจะมีทิศทางเป็นเส้นตรงที่ต่อเนื่องกัน

ผู้วิจัยได้เลือกแบบสอบถามเป็นแบบวัดเจตคติของผู้เข้ารับการศึกษาในครั้งนี้อย่างเหมาะสม ผู้วิจัยได้จัดทำแบบวัดเจตคติเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert) เนื่องจากแบบวัดเจตคติที่เป็นแบบสอบถามลักษณะนี้เป็นเครื่องมือวัดเจตคติที่นิยมใช้กันมาก

#### 2.8.5 ประโยชน์ของการวัดเจตคติ

(ดวงเดือน พันธุมนาวิน, 2551) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดเจตคติสรุปได้ดังนี้

1. วัดเจตคติ เพื่อทำนายพฤติกรรมเพราะเจตคติของบุคคลจะทำนายว่าบุคคลจะมีการกระทำต่อสิ่งนั้นไปในทำนองใด
2. วัดเจตคติ เพื่อหาทางป้องกันเช่นในการประกอบอาชีพบางประเภทถ้าได้บุคคลที่มีเจตคติที่ไม่เหมาะสมอาจเกิดผลเสียหายในการประกอบอาชีพได้เช่นอาชีพครูจึงควรมีการวัดเจตคติต่อวิชาชีพครูเสียก่อนเพื่อเป็นการป้องกัน
3. วัดเจตคติ เพื่อหาทางแก้ไขเช่นการวัดเจตคติต่อการดูแลที่สาธารณะว่าเป็นเช่นไรและหาทางรณรงค์หรือใช้วิธีการอื่น ๆ เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันในการทำงาน
4. วัดเจตคติ เพื่อให้เข้าใจสาเหตุและผลเนื่องจากเจตคติต่อสิ่งต่างๆเปรียบเสมือนสาเหตุภายในตัวบุคคลซึ่งผลักดันให้เข้าไปกระทำสิ่งต่างๆสาเหตุภายในนี้อาจได้ผลกระทบมาจากสาเหตุภายนอกด้วยส่วนหนึ่งและเจตคติของบุคคลอาจเป็นเครื่องกรองหรือเครื่องหันเหอิทธิพลของสาเหตุภายนอกที่มีต่อการกระทำของบุคคลนั้นได้ดังนั้นการเข้าใจถึงอิทธิพลของสาเหตุภายนอกที่มีต่อการกระทำต่างๆของบุคคลให้ชัดเจนบางกรณีอาจจำเป็นต้องวัดเจตคติของบุคคลต่อสาเหตุภายนอกนั้นด้วย

สรุปได้ว่าการวัดเจตคติของบุคคลจะช่วยให้เราทราบความรู้สึกที่อยู่ภายในของบุคคลทั้งทางที่ดีและไม่ดีได้นำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

#### 2.8.6 วิธีการส่งเสริมเจตคติ

(อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2553) ได้กล่าวไว้ 6 วิธีดังนี้คือ

1. ให้ข้อเท็จจริงที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนโดยวิธีการอธิบายหรือจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนนำไปพิจารณาไตร่ตรองจนเกิดการยอมรับเจตคตินั้น
2. ชักจูงใจผู้เรียนเกิดการยอมรับโดยการให้คำแนะนำบอกเล่าหรือให้ความรู้เพิ่มเติมจากที่ผู้เรียนเคยรู้มาอาจให้ชมภาพยนตร์หรือฟังปาฐกถาเมื่อผู้เรียนเห็นประโยชน์และความสำคัญก็จะยอมรับเจตคตินั้น
3. จัดกิจกรรมที่เร้าใจให้เกิดการยอมรับเช่นการให้ชมภาพยนตร์ดูละครหรือดูรูปภาพ
4. ให้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงผู้เรียนได้พบได้สัมผัสด้วยตนเองย่อมเปลี่ยนเจตคติหรือยอมรับเจตคติใหม่ได้
5. สร้างความประทับใจแก่ผู้เรียน
6. การอ่านหนังสือจะช่วยเปลี่ยนเจตคติได้บ้างเพราะผู้อ่านมักจะนำตนเองเข้าไปสวมบทบาทตัวเองในเรื่องทำให้คล้อยตามแนวความคิดต่างๆถ้าผู้สอนจัดหนังสือที่ดีให้อ่านผู้เรียนย่อมได้เจตคติที่ต้องการ

เจตคติบางอย่างพัฒนาในห้องเรียนไม่ได้แต่อย่างไรก็ตามครูสามารถสร้างเจตคติได้ดังต่อไปนี้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2553)

1. เจตคติเกี่ยวกับการเรียนรู้เป็นเจตคติที่เกิดจากการที่นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนและการประเมินผลการเรียนในแต่ละวันทำให้เกิดเจตคติเกี่ยวกับการเรียนรู้ขึ้นได้เช่นปรารถนาที่จะค้นพบและแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง

2. เจตคติที่เกี่ยวกับตนเองเป็นเจตคติเกี่ยวกับตนเองที่มีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตมากกว่าเจตคติอื่น ๆ ที่เรามีอยู่เพราะว่าถ้าเรามีความรู้เกี่ยวกับตนเอง (Self-concept) ไม่ตรงกับความเป็นจริงเราก็จะตั้งจุดมุ่งหมายที่ไม่เหมาะสมกับตนเองเช่นศรัทธาในความสามารถของตนเองในฐานะเป็นคนๆหนึ่งศรัทธาในความสามารถที่จะทำงานที่มีคุณค่าประโยชน์

3. เจตคติเกี่ยวกับบุคคลและวัฒนธรรมอื่นๆเจตคติต่อบุคคลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อปัญหาความหวังที่จะเกิดสันติภาพขึ้นในโลกนี้ขึ้นอยู่กับการสร้างเจตคติที่ดีต่อบุคคลต่างๆที่มีรูปร่างหรือความเชื่อแตกต่างกันไปจากเราให้มากยิ่งขึ้นเช่นมีความรู้ความเข้าใจในปัญหาของสังคมมีความรู้สึกรับผิดชอบที่จะช่วยแก้ปัญหาสังคม

4. เจตคติเกี่ยวกับประชาธิปไตยบทเรียนเกี่ยวกับประวัติศาสตร์หน้าที่พลเมืองและปัญหาต่างๆของประเทศและประเทศอื่นๆจะช่วยสร้างเจตคติเกี่ยวกับประชาธิปไตยขึ้นได้เช่นชาวซึ่งในวิถีชีวิตแบบประชาธิปไตย

5. เจตคติเกี่ยวกับโลกเจตคติเกี่ยวกับโลกที่เราอาศัยอยู่มีดังต่อไปนี้

5.1 ชาวซึ่งในความสัมพันธ์ระหว่างโลกพัฒนาการและวิถีชีวิตของมนุษย์โลกยังช่วยเตรียมวัตถุดิบที่มนุษย์จะใช้ผลิตสิ่งต่างๆที่เห็นว่าจำเป็น

5.2 ปรารถนาจะสงวนทรัพยากรธรรมชาติไว้ในขณะที่นักเรียนรับความรู้สึกสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ

6. เจตคติเกี่ยวกับการปรุงแต่งชีวิตให้ดีขึ้นซึ่งทุกคนจำเป็นจะต้องมีคือ

6.1 เชื่อว่าชีวิตของคนเราจะดีขึ้นโดยการทำงานที่มีประโยชน์ทั้งในและนอกโรงเรียนเมื่อเรารู้สึกว่าสามารถทำงานได้ดีเราจะรู้สึกชีวิตมีความหมายมากขึ้นงานทำให้เกิดความพอใจเมื่อเรารู้ว่าสามารถทำบางสิ่งบางอย่างให้มีคุณค่าได้เราจะเกิดความอยากที่จะทำ

6.2 ชาวซึ่งในศิลปะวรรณคดีและศิลปะต่างๆในฐานะที่เป็นสิ่งจรรโลงใจ

6.3 ชาวซึ่งในพลังงานการสร้างสรรค์ของมนุษย์

6.4 เชื่อว่าสามารถปรุงแต่งชีวิตให้ดีขึ้นได้โดยการนันทนาการและกิจกรรมต่างๆในเวลาว่างในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเจตคติให้แก่นักเรียนสามารถพัฒนาเจตคติที่ดีให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้โดย

1) การมีประสบการณ์ตรง (First Hand Experience)

2) การให้มีความรู้ความเข้าใจอย่างมีเหตุผลโดยกำหนดไว้ในจุดหมายของบทเรียนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยพัฒนาเจตคตินั้นตลอดจนประเมินผลว่าเกิดขึ้นหรือไม่อย่างไร

จากแนวคิดเจตคติที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า กิริยาท่าทางที่รวมๆ ของบุคคลที่เกิดความโน้มเอียงของจิตใจและแสดงออกต่อสิ่งเร้าหนึ่งๆ โดยแสดงออกทางสเนบสนุนมีความรู้สึกเห็นดี

เห็นชอบต่อสิ่งเร้านั้น หรือต่อต้านซึ่งมีความรู้สึกไม่เห็นสิ่งเร้านั้นๆ ความรู้สึกที่ค่อนข้างถาวรต่อสิ่งเร้า (สิ่งของ, เหตุการณ์, สถานการณ์, ประสบการณ์ ฯลฯ) ที่เรารู้จักหรือเข้าใจแล้วมีแนวโน้มให้เรามีพฤติกรรมที่สอดคล้องกับความรู้สึกนั้น และสภาพความรู้สึกทางด้านจิตใจที่เกิดจากประสบการณ์และการเรียนรู้ของบุคคลอันเป็นผลทำให้เกิดท่าทีหรือมีความคิดเห็น รู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

## 2.9 แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม

### 2.9.1 ความหมายของพฤติกรรม

พฤติกรรม คือ กิริยาของสิ่งมีชีวิตที่แสดงออกมาเพื่อตอบสนอง ต่อสิ่งเร้า อันเป็นไปอย่างเหมาะสมเพื่อการอยู่รอดของชีวิต ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป (Becker, 1978) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรม (Behavior) ไว้ว่า เป็นผลจากการแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าในสถานการณ์ต่าง ๆ

(สงวน สุทธิเลิศอรุณ, 2529) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมว่า หมายถึง กิริยาอาการ บบบาท ลีลา ท่าทาง การประพฤติปฏิบัติ การกระทำที่แสดงออกให้ปรากฏสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัสทางใดทางหนึ่งใน 5 ทวาร คือ โสตสัมผัส จักขุสัมผัส ชิวหาสัมผัส ฆานสัมผัส และทางผิวหนังหรือมิฉะนั้นก็สามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือ

(ไพบูลย์ เทวรักษ์, 2540) กล่าวว่า พฤติกรรม หมายถึง การกระทำการแสดงอาการ หรือ อากัปกริยาของอินทรีย์ (Organism) ทั้งในส่วนของเจ้าของพฤติกรรมเองเท่านั้นที่รู้ได้ และในส่วนของบุคคลอื่นอยู่ในวิสัยที่จะรู้ได้

(กระแส มลยาภรณ์, 2528) กล่าวว่า พฤติกรรม หมายถึง การกระทำของบุคคลทั้งที่เป็นการแสดงปรากฏออกมาภายนอก และสิ่งที่อยู่ภายในจิตใจของบุคคล ซึ่งไม่สามารถสังเกตเห็นได้โดยตรง เช่น ค่านิยมที่ยึดถือเป็นหลักในการประเมินสิ่งต่าง ๆ ทศนคติที่เขามีต่อสิ่งต่าง ๆ ความคิดเห็น ความเชื่อ รสนิยมที่เชื่อถือเป็นบุคลิกภาพของบุคคลนั้น ๆ

จากคำนิยามดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรม หมายถึง กิริยา อาการ บบบาท ลีลา ท่าทาง การประพฤติปฏิบัติ การกระทำที่แสดงปรากฏออกมาภายนอกเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า ทั้งในส่วนของเจ้าของพฤติกรรมเองรู้ได้ และในส่วนของบุคคลอื่นจะรู้ได้

### 2.9.2 องค์ประกอบพฤติกรรม

Cronbach (gotoknow.org, ออนไลน์ : 2553) ได้แบ่งองค์ประกอบของพฤติกรรมมนุษย์ออกเป็น 7 ประการ ได้แก่

1. จุดมุ่งหมายของผู้เรียน (Goal) หมายถึง สิ่งที่ผู้เรียนต้องการหรือสิ่งที่ผู้เรียนมุ่งหวัง การเรียนอย่างไม่มีจุดมุ่งหมาย คือไม่ทราบว่าจะเรียนไปทำไม ย่อมจะไม่บังเกิดผลดีขึ้นได้ ครูควรชี้ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายในการเรียนวิชาต่าง ๆ ว่าคืออะไร เพื่ออะไร

2. ความพร้อม (Readiness) เป็นลักษณะเฉพาะตัวของนักเรียนหรือผู้เรียนแต่ละคน หมายถึงถึงวุฒิภาวะของผู้เรียนด้วยคนที่มีความพร้อมจะเรียนได้ดีกว่าทั้ง ๆ ที่อยู่ในสถานการณ์เดียวกันจึงควรสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเพื่อให้เขาพร้อมที่จะเรียนได้

3. สถานการณ์ (Situation) หมายถึง สิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่มากระทำต่อผู้เรียน เช่น การเรียนการสอน สถานการณ์ต่าง ๆ ฯลฯ คนหรือสัตว์จะเรียนรู้ได้ดีเมื่อได้เข้าไปมีประสบการณ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างแท้จริง

4. การแปลความหมาย (Interpretation) เป็นการศึกษาหาเส้นทางในสถานการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่เพื่อเข้าไปสู่จุดมุ่งหมาย หรือการวางแผนการกระทำเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย โดยพิจารณานำสิ่งแวดล้อม หรือสถานการณ์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ การจะบรรลุจุดมุ่งหมายนั้นอาจมีหลายวิธี และอาจจะมีวิธีหนึ่งที่ดีที่สุด การที่คนจะเลือกวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถในการแปลความหมายเป็นสำคัญ

5. ลงมือกระทำ (Action) เมื่อแปลสถานการณ์แล้ว ผู้เรียนจะลงมือตอบสนองสถานการณ์หรือสิ่งเร้าในทันที การกระทำนั้นผู้เรียนย่อมจะคาดหวังว่าจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่จะทำให้เขาบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

6. ผลที่ตามมา (Consequence) หลังจากตอบสนองสิ่งเร้าหรือสถานการณ์แล้ว ผลที่ตามมาคือ อาจจะประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย จะเกิดความพอใจ (Confirm) ถ้าไม่ประสบผลสำเร็จย่อมไม่พอใจ ผิดหวัง (Contradict) ถ้าประสบผลสำเร็จก็จะเป็นแรงจูงใจให้ทำกิจกรรมอย่างเดิมอีก ถ้าไม่บรรลุจุดมุ่งหมายอาจหมดกำลังใจ ท้อแท้ที่จะตอบสนองหรือทำพฤติกรรมต่อไป

7. ปฏิกริยาต่อความผิดหวัง (Contradict) ซึ่งจะกระทำใน 2 ลักษณะคือ ปรับปรุงการกระทำของตนใหม่เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย โดยย้อนไปพิจารณาหรือแปลสถานการณ์หรือสิ่งเร้าใหม่ แล้วหาวิธีการกระทำพฤติกรรมที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางให้ได้ อีกประการหนึ่งอาจเลิกไม่ทำกิจกรรมนั้นอีก หรืออาจจะกระทำซ้ำ ๆ อย่างเดิมโดยไม่เกิดผลอะไรเลยก็ได้

### 2.9.3 การวัดพฤติกรรมมนุษย์

การวัดพฤติกรรม หมายถึง การกำหนดตัวเลขให้กับพฤติกรรมต่าง ๆ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแบ่งประเภทของพฤติกรรม การจัดอันดับพฤติกรรมตามความมากน้อย การหาระยะแตกต่างระหว่างพฤติกรรมตามความมากน้อย และการเทียบอัตราส่วนพฤติกรรมตามความมากน้อย (ชัยพร วิชชาวุธ, 2523) พฤติกรรมของมนุษย์นั้นมีทั้งที่แสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัด เช่น การเดิน การวิ่ง หรือการหัวเราะ เป็นต้น และพฤติกรรมที่ไม่แสดงออกมามากมาย เช่น ความรู้สึก ความคิด หรืออารมณ์ เป็นต้น ดังนั้น ในการวัดพฤติกรรมต่าง ๆ นั้นจำเป็นต้องอาศัยวิธีทางตรง และทางอ้อมมาประกอบกัน การที่จะศึกษาพฤติกรรมมีด้วยกันหลายวิธี เช่น การสังเกตพฤติกรรมโดยตรง หรือใช้วิธีวัดพฤติกรรมทางอ้อม เช่น การใช้แบบสัมภาษณ์และการทดสอบด้วยแบบทดสอบ เป็นต้น (สมจิตต์ สุวรรณทัศน์, 2559) กล่าวถึงการวัดพฤติกรรมไว้ว่า มี 2 วิธี คือ

#### 1. การศึกษาพฤติกรรมโดยทางตรงทำได้โดย

1.1 การศึกษาพฤติกรรมสังเกตแบบให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว (direct observation) เช่น ครูสังเกตพฤติกรรมของเด็กนักเรียนในห้องโดยบอกให้นักเรียนในห้องให้ทราบว่าครูสังเกตว่าใครทำกิจกรรมอะไรบ้างในห้อง การสังเกตแบบนี้บางคนอาจไม่แสดงพฤติกรรมที่แท้จริงออกมาก็ได้

1.2 การสังเกตแบบธรรมชาติ (naturalistic observation) คือ การที่บุคคลผู้ต้อง สังเกตพฤติกรรมไม่ได้กระทำตนเป็นที่รบกวนพฤติกรรมของบุคคลผู้ถูกสังเกต และเป็นไปใน

ลักษณะ ที่ทำให้ผู้ถูกสังเกตไม่ทราบว่า ถูกสังเกตพฤติกรรม การสังเกตแบบนี้จะได้พฤติกรรมที่แท้จริง มาก และจะทำให้สามารถนำผลที่ได้ไปอธิบายพฤติกรรมในสถานที่ใกล้เคียงกันหรือเหมือนกัน และการสังเกตต้องทำเป็นเวลาติดต่อกันเป็นจำนวนหลายครั้ง พฤติกรรมบางอย่างอาจต้องใช้เวลาสังเกต ถึง 20 ปีหรือ 100 ปี

## 2. การศึกษาพฤติกรรมโดยอ้อม แบ่งออกได้หลายวิธี คือ

2.1 การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้ศึกษาต้องซักถามข้อมูลจากบุคคลหรือ กลุ่มบุคคลซึ่งทำได้โดยการเข้าซักถามเผชิญหน้ากันโดยตรง หรือมีคนกลางทำหน้าที่ซักถามให้ก็ได้ เช่น ใช้ล่ามสัมภาษณ์คนที่พูดกันคนละภาษา การสัมภาษณ์เพื่อต้องการทราบถึงพฤติกรรมของบุคคล แบ่งออก 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ การสัมภาษณ์โดยตรง ทำได้โดยผู้สัมภาษณ์ซักถามผู้ถูกสัมภาษณ์ เป็นเรื่อง ๆ อีกประเภท คือ การสัมภาษณ์โดยอ้อม หรือไม่เป็นทางการ ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่ทราบว่าผู้ สัมภาษณ์ต้องการอะไร ผู้สัมภาษณ์จะพูดคุยกไปเรื่อย ๆ โดยสอดแทรกเรื่องที่จะสัมภาษณ์เมื่อมีโอกาส ซึ่งผู้ตอบจะไม่รู้ตัวว่าเป็นสิ่งที่ผู้สัมภาษณ์เจาะจงที่จะทราบถึงพฤติกรรม การสัมภาษณ์ทำให้ได้ข้อมูล มากมายแต่มีข้อจำกัดคือบางเรื่องผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่ต้องการเปิดเผย

2.2 การใช้แบบสอบถาม เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับศึกษาพฤติกรรม ของบุคคลเป็นจำนวนมาก และเป็นผู้อ่านออกเขียนได้ หรือสอบถามกับบุคคลที่อยู่ห่างไกล อยู่กระจัด กระจายนอกจากนี้ยังสามารถถามพฤติกรรมในอดีตหรือต้องการทราบแนวโน้มพฤติกรรมในอนาคตได้ ข้อดีอีกประการหนึ่งคือ ผู้ถูกศึกษาสามารถที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ปกปิด หรือพฤติกรรม ต่าง ๆ ที่ไม่ยอมแสดงออกให้บุคคลอื่นทราบได้โดยวิธีอื่น ซึ่งผู้ถูกศึกษาแน่ใจว่าเป็นความลับและการ ใช้แบบสอบถามจะศึกษาเวลาใดก็ได้

2.3 การทดลอง เป็นการศึกษาพฤติกรรมโดยผู้ถูกศึกษาจะอยู่ในสภาพการ ควบคุมตามที่ผู้ศึกษาต้องการ โดยสภาพที่แท้จริงแล้วการควบคุมจะทำในห้องทดลองแต่ในชุมชน การศึกษาพฤติกรรมของชุมชนโดยการควบคุมตัวแปรต่างๆ คงเป็นไปน้อยมาก การทดลองใน ห้องปฏิบัติการจะให้ข้อมูลมีขีดจำกัด ซึ่งบางครั้งอาจนำไปใช้ในสภาพความเป็นจริงไม่ได้เสมอไป แต่ วิธีนี้มีประโยชน์มากในการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลทางด้านกายภาพ

2.4 การทำบันทึก วิธีนี้ทำให้ทราบพฤติกรรมของบุคคลโดยให้บุคคลแต่ละ คนทำ บันทึกพฤติกรรมของตนเองอาจทำเป็นบันทึกประจำวัน หรือศึกษาพฤติกรรมแต่ละประเภท เช่น พฤติกรรมการกิน พฤติกรรมการทำงาน พฤติกรรมทางสุขภาพ พฤติกรรมทางสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

สรุป ปัจจัยพื้นฐานสำหรับพฤติกรรมมนุษย์ คือ หลักการ หรือความรู้ซึ่งช่วยให้เข้าใจ พฤติกรรมมนุษย์ ได้ถ่องแท้ยิ่งขึ้น ปัจจัยพื้นฐานของพฤติกรรม ที่สำคัญได้แก่ ปัจจัยทางชีวภาพ ซึ่ง กล่าวถึง อิทธิพลของพันธุกรรม และ การทำงานของ ระบบประสาท สมอง ต่อมไร้ท่อ และกล้ามเนื้อ ที่มีต่อ พฤติกรรม ปัจจัยจิตวิทยา ซึ่งกล่าวถึง แรงจูงใจ และ การเรียนรู้ ที่มีอิทธิพลต่อ พฤติกรรม และปัจจัยทางสังคม ที่กล่าวถึงระบบของสิ่งแวดล้อม กระบวนการสังคมประกิตในครอบครัว และ กลุ่มที่มีอิทธิพลต่อ พฤติกรรม กระบวนการทำงานของปัจจัยเหล่านี้ทำให้มนุษย์มีความ แตกต่าง ระหว่างบุคคล และอาจแสดงพฤติกรรม ที่แตกต่างกัน ภายใต้สถานการณ์เดียวกัน

## 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.10.1 งานวิจัยในประเทศ

(ชนิกาน พชรงาม, 2560) ศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ในงานการจัดการทรัพยากรมนุษย์ : เทคนิคเคลฟาย ผลการศึกษาพบว่า แนวทางการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการวางแผนจัดการทรัพยากรมนุษย์ จะพิจารณาอัตราการเติบโตตามกำลังความสามารถขององค์กร เน้นการสรรหาภายใน และคัดเลือกบุคลากรโดยพิจารณาค่านิยมทัศนคติที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมองค์กร สำหรับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์จะพัฒนาพนักงานให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาธุรกิจขององค์กร รวมทั้งพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม จิตสาธารณะ และใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการดำเนินชีวิต รวมถึงในส่วนการบริหารค่าตอบแทนจะคำนึงถึงคุณภาพชีวิตของพนักงาน และความสามารถในการจ่ายขององค์กรเป็นหลัก นอกจากนี้องค์กรต้องให้ความสำคัญกับสุขภาพอนามัยของพนักงาน และผลกระทบในการดำเนินงานของชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารองค์การ กิจกรรมที่ต้องรับผิดชอบต่อสังคม และองค์กรต้องให้ความช่วยเหลือต่อพนักงานในการแก้ปัญหาหนี้สิน

(โปรดปราน เพชรสด, 2558) ศึกษาแนวโน้มการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ เพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ ชุมชนบ้านจำรุง จังหวัดระยอง โดยใช้เทคนิคเคลฟาย ผลการศึกษา พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้นำชุมชนที่เกี่ยวข้องมีความเห็นสอดคล้องเป็นฉันทามติ ( $IR \leq 1.50$  และ  $IOC \geq 0.50$ ) ผลที่ได้นำไปออกแบบแนวทางในการพัฒนารูปแบบคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ เพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ ในการจัดการฝึกอบรมในชุมชนบ้านจำรุง

(พัฒนา พรหมมณี, 2557) ศึกษาการพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า เกษตรกรมีความรู้ เจตคติ และทักษะเกี่ยวกับการลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับสูง โดยหลังการฝึกอบรม เกษตรกรมีความรู้ เจตคติ และทักษะอยู่ในระดับที่สูงกว่าก่อนฝึกอบรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 เกษตรกรที่มีระดับการศึกษาและลักษณะอาชีพทางการเกษตรที่ต่างกัน โดยหลังการฝึกอบรม เกษตรกรมีความรู้ เจตคติและทักษะเกี่ยวกับการลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่แตกต่างกัน ความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อรูปแบบการฝึกอบรมเกษตรกรพบว่า หลังการฝึกอบรมเกษตรกรมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก เกษตรกรมีพฤติกรรมการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังการฝึกอบรมอยู่ในระดับ ดีที่สุด

(นัฐฉิ ไม้ผาด, 2557) ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อำเภอวังคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า เพศที่ต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่แตกต่างกันไม่แตกต่างกัน

(จักรพงษ์ พวงงามชื่น, 2556) ศึกษาการพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชน: กรณีศึกษา บ้านท่าปาเทา ตำบลท่าปลาตุ๊ก อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน พบว่า ชาวบ้านมีประวัติการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าในระดับหนึ่งผ่านมิติของวัฒนธรรมประเพณี พิธีกรรม และความเชื่อต่างๆ ก่อให้เกิดกิจกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรอย่างต่อเนื่อง ในภาพรวมชาวบ้านมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนในระดับปานกลาง มาก ( $\bar{x}=3.58$ ) การพัฒนาการมีส่วนร่วมขึ้นเห็นคุณค่า

(A) พบว่า ผลของการทำลายป่าในอดีต ทำให้ปัจจุบันชาวบ้านหันมาฟื้นฟูป่าด้วยกิจกรรมต่างๆ อย่างจริงจัง ซึ่งในอนาคตชาวบ้านต้องการส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ของป่าชุมชนและทรัพยากรธรรมชาติแก่ประชาชนทั่วไปและกลุ่มเยาวชนให้มากขึ้น ในขั้นปฏิสัมพันธ์ (I) ชุมชนได้ระบุและจัดลำดับความสำคัญโครงการในอนาคตเพื่อส่งเสริมการจัดการป่าชุมชนให้ประสบผลสำเร็จดียิ่งขึ้น และขั้นควบคุม (C) จากโครงการดังกล่าวชาวบ้านได้ร่วมกันวางแผนการดำเนินงานและหาผู้รับผิดชอบในแต่ละโครงการอย่างชัดเจน สำหรับการประเมินผลการพัฒนาการมีส่วนร่วมพบว่าชาวบ้านเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจก่อนและหลังการพัฒนาไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านการดำเนินงาน การรับผลประโยชน์ และการประเมินผล ชาวบ้านเข้ามามีส่วนร่วมมากขึ้น หลังจากการพัฒนาการมีส่วนร่วม

(อัทธ์ อัจฉริยนตรี, 2017) ศึกษาแนวทางการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกรเพื่อผลิตพืชผักปลอดภัยของชุมชนเมืองแกนพัฒนา อำเภอมะแมง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า วิธีการถ่ายทอดความรู้ผสมผสานกับกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันมีผลทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนในด้านทัศนคติที่ดีต่อกันระหว่างผู้วิจัยและชุมชน และสร้างกระบวนการนำเสนอแนวคิดร่วมกันมากขึ้น ในความรู้ในเชิงวิชาการร่วมกับการลงมือปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง อาจเป็นแรงจูงใจที่สำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรลงได้ อย่างไรก็ตามชุมชนจำเป็นต้องมีตระหนักถึงการเชื่อมโยง สานสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเกษตรกรหรือตัวแทนของชุมชน กับหน่วยงานของเทศบาล ซึ่งเป็นแหล่งในการกระจายข่าวสารข้อมูลที่สำคัญต่างๆ ทำให้การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสามารถขยายผลไปในทุกส่วนของชุมชน และยังเป็นการสร้างทัศนคติที่ดีของชุมชนที่มีต่อเจ้าหน้าที่ของภาครัฐอีกด้วย

(จิราพร ทรงพระ, 2555) ศึกษาการใช้กระบวนการมีส่วนร่วมในการลดพฤติกรรมเสี่ยงจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดง ตำบลเมืองแค่น อำเภอราชสีห์ล จังหวัดศรีสะเกษ จากการศึกษาพบว่า หลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินการใช้กระบวนการ การมีส่วนร่วมทำให้เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น พร้อมทั้งส่งผลให้เกิด การปรับเปลี่ยนทัศนคติและปรับปรุงวิธีการปฏิบัติตนในการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

(สง่า ทับทิมหิน, 2555) ศึกษากระบวนการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อเพิ่มความปลอดภัยด้านสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกพริกและชุมชนบ้านหัวเรือ จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า กระบวนการที่ทำให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในโครงการตั้งแต่เริ่มแรกทำให้มีส่วนร่วมในการรวบรวมและรับทราบข้อมูล แนวทางการดำเนินกิจกรรม ข้อมูลภาวะสุขภาพของตนและชุมชน รวมทั้งองค์ความรู้ต่าง ๆ ทำให้เกษตรกรเกิดความตระหนักในความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมี กระบวนการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการปลูกพริกนั้นสามารถทำได้โดยต้องอาศัยการมีส่วนร่วมจากทุกๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อประโยชน์ในการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพเกษตรกรและชุมชน การปฏิบัติอันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการปลูกพริกแบบเกษตรอินทรีย์และพฤติกรรมลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้นต้องใช้เวลาและควรติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่องจึงจะบรรลุผล



(ชูเกียรติ โพนแก้ว, 2555) ศึกษาการมีส่วนร่วมของเกษตรกรเพื่อการไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรกรณีศึกษา: เกษตรกรตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ ร้อยละ 97.14 ทราบว่าการสารเคมีทางการเกษตร ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ ร้อยละ 96.57 ไม่เห็นด้วยว่าการปิดฝาขวดสารเคมีทางการเกษตร ที่ยังใช้ไม่หมดให้สนิทแล้ววางไว้ที่ไหนก็ได้ ร้อยละ 76.29 ไม่เห็นด้วยว่าการสวมหน้ากาก ถุงมือและเสื้อผ้าให้มิดชิดขณะพ่นสารเคมีทางการเกษตร ทำให้อึดอัด ทำงานไม่สะดวก ร้อยละ 88.00 เห็นด้วยว่าเมื่อฉีดพ่นแล้วควรป้องกันไม่ให้สัตว์เลี้ยงเข้าไปในบริเวณที่ฉีด การมีส่วนร่วมของเกษตรกรเพื่อไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร พบว่า ทุกครอบครัวใช้สารเคมีทางการเกษตร ทั้งปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืชเพราะเป็นความคุ้นเคย หากไม่ใช้จะได้ผลผลิตต่ำ ส่วนการทำเกษตรแบบพอเพียงมีน้อย กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ให้คำตอบว่า เป็นไปน้อยมากที่จะไม่ใช้ สารเคมีทางการเกษตร ข้อเสนอแนะที่เป็นไปได้คือการรวมกลุ่มเกษตรกรปลอดสารพิษ เลือกใช้สิ่งทดแทนสารเคมีทางการเกษตร เช่น การทำปุ๋ยชีวภาพ การใช้เครื่องถ่วงหรือกับดักแมลง เป็นต้น

(อุษามาศ ธเนศานนท์, สิทธิพร ศรีสมศักดิ์, 2555) ศึกษารูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในการพัฒนางานโรงเรียนอนุบาลตามหลักหลักเศรษฐกิจพอเพียงของโรงเรียนอนุบาลต้นกล้า จังหวัดชลบุรี ผลการศึกษาพบว่า องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการบริหารงานวิชาการตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงบรรลุตามเป้าหมายตามภารกิจ และวิสัยทัศน์ของโรงเรียน คือ การส่งเสริมให้ครูและบุคลากรมีความรู้ ความเข้าใจ ในหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอย่างชัดเจน

(สมหมาย แจ่มกระจ่าง, 2551) ศึกษา การเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนกรณีศึกษาการจัดทำแผนชุมชนเทศบาลตำบลบางพระ จังหวัดชลบุรี จากการศึกษาพบว่า ประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดทำแผนพัฒนาชุมชนระยะ 3 ปี ซึ่งชุมชนได้กำหนดแผนพัฒนาชุมชนได้สอดคล้องตามความต้องการของชุมชนเอง ประชาชนในชุมชน และบุคลากรของเทศบาลตำบลบางพระ จังหวัดชลบุรี ได้เรียนรู้ มีทักษะและประสบการณ์ในการทำงานพัฒนาชุมชนร่วมกัน มีกิจกรรมการพัฒนาระดับท้องถิ่นที่เป็นรูปธรรมชัดเจน และมีความพร้อมที่จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ดำเนินงานพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไปได้เป็นอย่างดี

(นิกสัน โทมร, 2551) ศึกษาแนวทางการลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกพริกโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนบ้านดงยาง ตำบลก่อเอ้ อำเภอเขื่องใน จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า การพัฒนาแนวทางแก้ไขปัญหาลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเลือดเกษตรกรแบบมีส่วนร่วมทั้ง 5 วิธี ได้แก่ การให้ความรู้แก่เกษตรกร การจัดตั้งชมรม “เกษตรกรปลอดภัย” การดูแลสุขภาพด้วยตนเองโดยการเฝ้าระวังการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพด้วยตนเองของเกษตรกร รวมทั้งการจัดตั้งคลินิกบริการเกษตรกร ผู้ปลูกพริกในช่วงระยะเวลา 3 เดือนเมื่อเสร็จสิ้นการพัฒนาตามแนวทางทั้งหมดได้ติดตามผลการพัฒนาแนวทางโดยการจัดเวทีคืนความรู้สู่ชุมชนและได้ทำการสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกรที่ได้ดำเนินการตามแนวทางพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 98) มีความพึงพอใจในการดำเนินงานตามแนวทางทั้ง 5 แบบและเชื่อมั่นว่าถ้าดำเนินการต่อในระยะยาวจะช่วยให้เกษตรกรปลอดภัยจากอันตรายของสารพิษได้

(สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, 2553) ศึกษาการพัฒนา รูปแบบที่เหมาะสมเพื่อให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดนก พบว่า

หากให้ประชาชนคิดเองทำเองทุกขั้นตอน และกระบวนการตามบริบททางสังคม วัฒนธรรม ตลอดจนลักษณะทางภูมิศาสตร์ของชุมชน จะสามารถนำไปสู่การเตรียมความพร้อมเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคได้อย่างเข้มแข็ง และรูปแบบที่ค้นพบ คือ การให้มีการซ้อมปฏิบัติทั้งในด้านการวางแผนที่เป็น การคิดเตรียมการ และการซักซ้อมปฏิบัติจริงที่เป็นการจำลองเหตุการณ์ในสนามในทุก ๆ มิติที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

(ศิริพา อุดมอักษร, 2552) ศึกษาการพัฒนาารูปแบบระบบการให้บริการข้อมูลยา สำหรับโรงพยาบาลศูนย์โดยใช้เทคนิคเดลฟาย ผลการศึกษาพบว่า ผู้เชี่ยวชาญ 29 คน (คิดเป็นร้อยละ 90.60) ตอบแบบสอบถามครบทั้ง 2 รอบ ลักษณะที่จำเป็นที่ขาดไม่ได้ของระบบการให้บริการข้อมูลยา แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านโครงสร้าง ด้านกระบวนการ และด้านตัวชี้วัดผลลัพธ์ ด้านโครงสร้าง: มีเภสัชกร 3 คน โดยประจำอยู่ศูนย์ 1 คน มีประสบการณ์ทำงานคลินิก หรือด้านเภสัชกรรมอย่างน้อย 2 ปี และสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการสืบค้นข้อมูลได้ และมีเจ้าหน้าที่สนับสนุน 2 คน จัดเป็นเคาน์เตอร์บริการอยู่ภายในฝ่ายเภสัชกรรม และมีเคาน์เตอร์ให้บริการ มีการบริหารโดยคณะกรรมการสหสาขาวิชาชีพ และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากโรงพยาบาลเป็นหลัก มีฐานข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ ด้านกระบวนการ: มีการให้บริการตอบคำถามเรื่องยา การเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา การประเมินการใช้ยา สนับสนุนข้อมูลยาให้กับเภสัชกร ทั้งทางโทรศัพท์และด้วยตนเอง ควรมีช่องทางติดต่อนอกเวลา มีการประกันคุณภาพข้อมูลด้านยาที่ให้บริการโดยผู้เชี่ยวชาญภายในศูนย์ ด้านผลลัพธ์: มีการประเมินคุณภาพการใช้บริการข้อมูลด้านยา เรื่องความถูกต้อง ความสมบูรณ์ ความเหมาะสม ความทันสมัยของข้อมูล และประโยชน์ในการแก้ปัญหาผู้ป่วย

(สุกศักดิ์ เมืองพรหม, 2551) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการฝึกอบรมการจัดการมูลฝอยในชุมชนชนบทจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่า เพศ อายุและระดับการศึกษาที่มีประสบการณ์ในการฝึกอบรมที่แตกต่างกันมีความรู้ความเข้าใจและเจตคติต่อการจัดการมูลฝอยและการปฏิบัติไม่แตกต่างกัน

(ชัยรัช จันทร์สมุต และคณะ, 2560) ศึกษากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้สารเคมีผลการวิจัย พบว่า หลังการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยการให้เกษตรกรได้ร่วมรับรู้และร่วมสนทนากลุ่มและไม่พบสารเคมีตกค้างในดินและชะอมการตกค้างของสารเคมีในเลือดของเกษตรกรหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม 3 เดือนลดลงจากก่อนและหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การใช้สารเคมีทำให้เกษตรกรเกษตรกรผู้ปลูกชะอมมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่เหมาะสมมากขึ้นและมีความคงทนของพฤติกรรมจนสามารถลดการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อมและในเลือดของเกษตรกรได้

(ทิพวรรณ ประภามณฑล และคณะ, 2549) ศึกษา การประเมินการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในเกษตรกรสวนส้ม โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ผลการศึกษา พบว่า ความร่วมมือจากเกษตรกร เกษตรกรปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเกิดการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร นำไปสู่การใช้สารชีวภาพ

(ผ่องศรี ศรีมรกต, 2546) ผ่องศรี ศรีมรกต รุ่งภา ภาณีรัตน์ (2548) ศึกษา การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาารูปแบบการเสริมสร้างความตระหนักในพิษภัยบุหรี่

สำหรับเยาวชนไทย ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมสุขภาพเป็นสิ่งซับซ้อน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงรูปแบบการสร้างเสริมความตระหนักในพิษภัยบุหรี่ ว่าสามารถที่จะทำให้ประสบความสำเร็จได้ ด้วยการร่วมมือกันระหว่างพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครู และสังคม ทั้งครูและนักเรียนสามารถร่วมมือกันในการเสริมสร้างความตระหนักในพิษภัยบุหรี่ได้

#### 2.10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

(Alcantara, C., & Miguel, 2004) ได้ศึกษาเจตคติของนักเรียนเม็กซิกันต่อการสอนหลักสูตรเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนเตรียมความพร้อมด้านเกษตรกรรมกรณีศึกษาการอนุรักษ์และการใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัย พบว่า เพศ อายุ และที่อยู่อาศัยไม่ว่าจะเป็นนักเรียนที่อาศัยอยู่ในภาคใต้ภาคกลางและภาคเหนือมีเจตคติที่ดีต่อเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีการใช้ผลิตภัณฑ์สารเคมียังพบอีกว่าด้านต้นทุนทางสังคมนักเรียนมัธยมปลายที่เรียนในโรงเรียนเตรียมความพร้อมด้านเกษตรกรรมเป็นผู้ที่ใส่ใจในการหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและมีความใส่ใจเพิ่มขึ้นหลังจากนักเรียนจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียน

(Nikos M., Anders N., Martin, S., & Rolf, 2001) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนการสอนทางไกลแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในห้องเรียนเสมือนจริงระดับอุดมศึกษาวิชาโครงสร้างและลักษณะของพันทำการทดลองเรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงโดยให้นักศึกษาจำนวน 28 คนจาก 12 ประเทศในทวีปยุโรปได้เรียนร่วมกันโดยเลือกนักศึกษาที่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และสามารถใช้ในการติดต่อสื่อสารได้อย่างเฉลียว 23 ปีโดยมีขั้นตอนในการใช้ปัญหาเป็นหลัก 6 ขั้นตอนเริ่มจาก 1) การให้นิยามปัญหา 2) ตั้งสมมุติฐาน 3) ตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ 4) หาข้อมูลที่ต้องการเพิ่มจากภายนอกกลุ่ม 5) สังเคราะห์ข้อมูลใหม่ที่ได้ 6) ทดสอบสมมุติฐานการศึกษพบว่าเกิดการเรียนรู้สูงขึ้นและผลงานที่นำเสนออยู่ในระดับดีเยี่ยม

(Woodward, 2004) ได้วิจัยเรื่องการวัดผลการอบรมปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านการเปลี่ยนแปลงความรู้สิ่งแวดล้อมเบื้องต้นผลการวิจัย พบว่า เป้าหมายสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อเพิ่มความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนโดยการเปลี่ยนแปลงความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมในมหาวิทยาลัยปัจจุบันมีแนวโน้มในการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายโดยการเน้นการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในหลักสูตรที่สอนเกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยากับความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศเพื่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดดังนั้นรายวิชาชีววิทยาเบื้องต้นในมหาวิทยาลัยหลายแห่งจึงกล่าวปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างไรก็ตามการวิจัยน้อยมากหรือเกือบไม่มีเลยที่แสดงให้เห็นว่าการอบรมสิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียนเป็นวิธีที่ได้ผลหรือไม่ในการมีอิทธิพลต่อความรู้เจตคติและพฤติกรรมที่ศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับปัญหาสิ่งแวดล้อมผลการศึกษายังพบอีกว่าผลสัมฤทธิ์และการศึกษาที่จัดไว้ในสาระใดสาระหนึ่งไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความรู้เจตคติและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

(Wagenet, 1997) ได้วิจัยผลกระทบของหลักสูตรสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผู้ใหญ่โดยศึกษาเกี่ยวกับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมในเขตสนับนน้ำของนครนิวยอร์กคดีการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาผู้ใหญ่กับปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะในบริบทของความขัดแย้งด้านสิ่งแวดล้อมหลักสูตรการศึกษาเกี่ยวกับมนทัศน์สิ่งแวดล้อมมีการนำมาใช้ในการฝึกอบรมกลุ่มผู้ใหญ่ที่คัดเลือกมาจากผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่สนับนน้ำของนครนิวยอร์กคดีโดยการวิเคราะห์ว่ามีข้อแตกต่างในความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมระหว่างกลุ่มผู้อ่านที่ใช้เอกสารศึกษาทั้งหมดกลุ่มผู้ไม่อ่านซึ่ง

ได้รับเอกสารแต่ไม่ใช้เอกสารทั้งหมดและผู้ไม่ได้รับเอกสารการศึกษาเลยผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าผู้อ่านมีการระลึกข้อเท็จจริงและความเชื่อมั่นในความรู้สิ่งแวดล้อมสูงกว่าผู้ไม่อ่านและผู้ไม่ได้รับเอกสารการศึกษาอย่างไรก็ตามการประเมินผลความรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทั้งสามกลุ่มและยังพบว่าผู้ไม่อ่านยังมีเจตคติค่อนข้างไม่ดีต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม

สรุปจากงานศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เป็นการพัฒนารูปแบบจากการรวบรวมองค์ความรู้จากผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเป็นการรวบรวมองค์ความรู้ และประสบการณ์จากภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ภาครัฐ ภาคเกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ภาคอุตสาหกรรม และส่วนของผู้จำหน่ายสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ พัฒนาเป็นรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่เหมาะสมในการนำมาปฏิบัติใช้ในภาคเกษตรที่ปลูกอ้อย จากการรวบรวมองค์ความรู้และประสบการณ์ของทุกภาคส่วนแล้วสรุป วิเคราะห์ สังเคราะห์ และเกิดเป็นรูปแบบที่เหมาะสม แล้วมีการนำรูปแบบไปใช้อย่างเป็นรูปธรรม ก็จะนำไปสู่การลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างยั่งยืนได้ ส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยลดผลกระทบต่อสุขภาพได้ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืนได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ทั้งการวิจัยเชิงคุณภาพ และการวิจัยเชิงปริมาณ (Qualitative and Quantitative) ซึ่งใช้การวิจัยเชิงคุณภาพเป็นตัวนำ เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม นำมาปรับใช้เพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสุขภาพของเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม และผู้วิจัยคาดว่ารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ที่พัฒนาขึ้นนั้นที่เน้นการรวบรวมองค์ความรู้ และประสบการณ์ของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและนำไปสู่การลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างยั่งยืน ส่งผลให้ลดผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกร ให้เกษตรกรมีสุขภาพที่ดีและสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตอย่างยั่งยืนต่อไป

พจนัน ปณฺ ทิโต ชีเว

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique) เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 รูปแบบการวิจัย
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 วิธีการดำเนินการวิจัย
- 3.6 การเก็บและรวบรวมข้อมูล
- 3.7 การตรวจสอบข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประยุกต์ใช้เทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ทั้งการวิจัยเชิงคุณภาพ และการวิจัยเชิงปริมาณ (Qualitative and Quantitative) ซึ่งใช้การวิจัยเชิงคุณภาพเป็นตัวนำ และใช้การวิจัยเชิงปริมาณเป็นตัวยืนยัน เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และตอบสนองมาตรฐานได้อย่างครอบคลุมในทุกประเด็นของการวิจัย ดังภาพประกอบที่ 3.1 ต่อไปนี้ (One group pre-test – post-test Design (Tuckman 1999 : 162)



ภาพประกอบ 6 รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

$O_1$  = ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

$X_1$  ศึกษาระดับเอนไซม์โคลีลินเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

$X_2$  ศึกษาระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

$X_3$  ศึกษาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

$X_4$  ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

$X_5$  = ระยะที่ 3 ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

$O_2$  = ระยะที่ 4 เปรียบเทียบผลการทดลองใช้รูปแบบก่อนและหลังพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

### 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

#### 3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยศึกษารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เป็นเกษตรกรที่มีชื่อขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย และมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3,187 คน (ข้อมูลการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์, 2560)

#### 3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ผู้วิจัยกำหนดกระบวนการวิจัยแบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้

1) ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย ศึกษาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ศึกษาระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ศึกษาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ กำหนดสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของเครซีและมอร์แกน (Krejcie, R. V. & Morgan, 1970) ได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้จำนวน 341 คน ผู้วิจัยสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ทฤษฎีหลักความน่าจะเป็น (Probability Sampling) สุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic random Sampling) กำหนดสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับตำบลและหมู่บ้าน ดังแสดงตาราง 4

ตาราง 4 แสดงจำนวนกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับตำบล

ตำบล	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
1. ตำบลศรีเทพ	526	57
2. ตำบลสระกรวด	437	47
3. ตำบลคลองกระดังง์	546	59
4. ตำบลนาสนุ่น	346	37
5. ตำบลโคกสะอาด	452	48
6. ตำบลหนองย่างทอย	460	49
7. ตำบลประดู่งาม	420	44
<b>รวม</b>	<b>3,187</b>	<b>341</b>

(ข้อมูลการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์, 2560)

2) ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

เพื่อใช้ในขั้นตอนการรวบรวมความคิดเห็น (Delphi Technique) นำมาสร้างและพัฒนาเป็นรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ในอำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ และกรอบการดำเนินงานในด้านการให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเป็นภารกิจของกระทรวงสาธารณสุข หน่วยงานของกระทรวงสาธารณสุขในระดับภูมิภาคที่กำกับดูแลในเรื่องนี้ คือ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ทรงคุณวุฒิที่ปฏิบัติงานด้านนี้จากสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดเพชรบูรณ์และหน่วยงานในสังกัดในระดับอำเภอ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ ประกอบด้วย เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ตำบลละ 1 คน จำนวน 7 ตำบล สุ่มตำบลละ 1 จำนวน 7 คน นายกษมาคมชาวไร่อ้อย จำนวน 1 คน ตัวแทนจำหน่ายสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 1 คน และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม โรงน้ำตาล ผู้จัดการโรงน้ำตาล จำนวน 1 คน เพื่อให้ได้จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิที่มีจำนวนมากพอสำหรับการดำเนินการรวบรวมความคิดเห็นและการเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ดีของการวิจัย จากผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นบุคลากรในกลุ่มงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการให้ความรู้ด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแก่ประชาชนวัยทำงาน ได้แก่ กลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภค กลุ่มงานควบคุมโรคและกลุ่มงานสร้างเสริมสุขภาพของ

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 กลุ่มงาน และสำนักงานสาธารณสุขอำเภอซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดของสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดเพชรบูรณ์ 11 อำเภอ (ได้แก่ อำเภอเมือง น้ำหนาว เขาค้อ หล่มสัก หล่มเก่า ชนแดน วังโป่ง หนองไผ่ บึงสามพัน วิเชียรบุรีและศรีเทพ) จำนวนทั้งหมด 56 คน (แบ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิจาก 3 กลุ่มงาน กลุ่มงานละ 4 คน รวม 12 ท่าน และจากสำนักงานสาธารณสุขอำเภอในสังกัดของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพชรบูรณ์ อีก 11 อำเภอ อำเภอละ 4 คน รวม 44 คน) โดยใช้วิธี การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ทำการสุ่มจากกลุ่มงานในสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด กลุ่มงานละ 1 คน ได้ 3 คน และสุ่มจากสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ แห่งละ 1 คน ได้ 11 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด 14 คน โดยให้มีคุณสมบัติที่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ ในขั้นตอนของการใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) ของการวิจัยและเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการผลิต สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มสารประกอบออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) สารประกอบพวกคาร์บาเมท (Carbamate) รวมจำนวนผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด จำนวน 24 คน

3) ระยะที่ 3 ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

ประชากรที่ศึกษาเป็นเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจากระยะที่ 1 จำนวน 341 คน ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปใช้ค่าอำนาจการทดสอบ (Power of the test) G\*Power (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2553) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน จากนั้นผู้วิจัยใช้หลักทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability Sampling) สุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) ดังนี้

(1) ครั้งที่ 1 สุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างเป็นระบบ (Systematic random Sampling) กำหนดสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับตำบล และหมู่บ้าน

(2) ครั้งที่ 2 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่กลุ่มทดลองโดยคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยมีคุณสมบัติการคัดเลือก (Inclusion criteria) ดังนี้ คือ เป็นเกษตรกรที่มีการตรวจสอบสารเคมีในเลือดแล้วมีปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ระหว่าง 75.0 - 87.4 หน่วยต่อมิลลิลิตร (ข้อมูลจากการตรวจคัดกรองเฝ้าระวังสุขภาพของสำนักงานสาธารณสุขอำเภอศรีเทพ, 2561) อยู่ในระดับมีความเสี่ยง และยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยจนสิ้นสุด และคัดเลือกผู้ที่คุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเลือกจำนวน 36 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองใช้การลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ศึกษาเปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีการทดสอบก่อนและหลังดำเนินตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ศึกษาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย และระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดิน พื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนหลัง (The One-Group Pretest-Posttest Design)

4) ระยะที่ 4 เปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ ประเมินผลจากกลุ่มทดลอง จำนวน 36 คน



### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 3.3.1 แบบสอบถามปลายเปิดสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในกระบวนการเคลฟาย ครั้งที่ 1
- 3.3.2 แบบสอบถามสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในกระบวนการเคลฟาย ครั้งที่ 2 และ 3
- 3.3.3 รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
- 3.3.4 แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
- 3.3.5 แบบทดสอบความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชก่อน และหลังรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
- 3.3.6 เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร โดยใช้ Cholinesterase Enzyme Test Kit ใช้กระดาษ Reactive paper ของกรมอนามัย (2540)
- 3.3.7 เครื่องมือเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชปนเปื้อนในดิน ประกอบด้วย พลั่ว ถังพลาสติก กระจกพลาสติก วิเคราะห์ผลตามเกณฑ์มาตรฐาน ของกรมอนามัย (2540) ด้วยวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC) เพื่อหาปริมาณตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช รายงานผลตามใบรายงานผลจากห้องปฏิบัติการโดยมีหน่วยเป็น mg./kg.

### 3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอน วิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

- 3.4.1 แบบสอบถามปลายเปิดสำหรับสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิในกระบวนการเคลฟาย ครั้งที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
  1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามและกำหนดรูปแบบของแบบสอบถามจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2526)
    - 2.1 สร้างแบบสอบถามปลายเปิดสำหรับสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิในเนื้อหาเกี่ยวกับประเด็นในการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจำนวน 10 ข้อ
    - 2.2 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนด้านภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้าง จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการวัด และประเมินผล จำนวน 5 คน พิจารณาความเหมาะสมของข้อความความสอดคล้องของข้อความถามกับนิยามที่กำหนดไว้และความเที่ยงตรง (Validity) แล้วนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item-Objective Congruence) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้เท่ากับ 0.77 (รายละเอียดดังตารางภาคผนวก ข)
    - 2.3 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามที่คุณเชี่ยวชาญเสนอแนะจากนั้นพิมพ์แบบสอบถามฉบับจริงเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลการวิจัย

3.4.2 แบบสอบถามสำหรับสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิในกระบวนการเดลฟาย ครั้งที่ 2 และ 3 มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามและกำหนดรูปแบบของแบบสอบถามจากเอกสารตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2526)
3. สร้างแบบสอบถามสำหรับสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิในเนื้อหาเกี่ยวกับประเด็นในการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดประเด็นในแต่ละข้อจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในรอบการดำเนินการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือกระบวนการเดลฟาย ครั้งที่ 1 เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในกระบวนการเดลฟายครั้งที่ 2 ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 23 ข้อ แบบสอบถามในกระบวนการเดลฟาย ครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 เป็นแบบสอบถามที่มีข้อความเหมือนกัน
4. นำแบบสอบถามเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนด้านภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้าง จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมของข้อความ ความสอดคล้องของข้อความกับนิยามที่กำหนดไว้ และความเที่ยงตรง (Validity) แล้วนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item-Objective Congruence) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้เท่ากับ 0.77 (รายละเอียดดังตารางภาคผนวก ข)

เกณฑ์และวิธีการตรวจให้คะแนนการตอบแบบสอบถามและเกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย มีดังนี้

แบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนในการตอบดังนี้

มากที่สุด	กำหนดให้ 5	คะแนน
มาก	กำหนดให้ 4	คะแนน
ปานกลาง	กำหนดให้ 3	คะแนน
น้อย	กำหนดให้ 2	คะแนน
น้อยที่สุด	กำหนดให้ 1	คะแนน

และเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนเฉลี่ย มีดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2550)

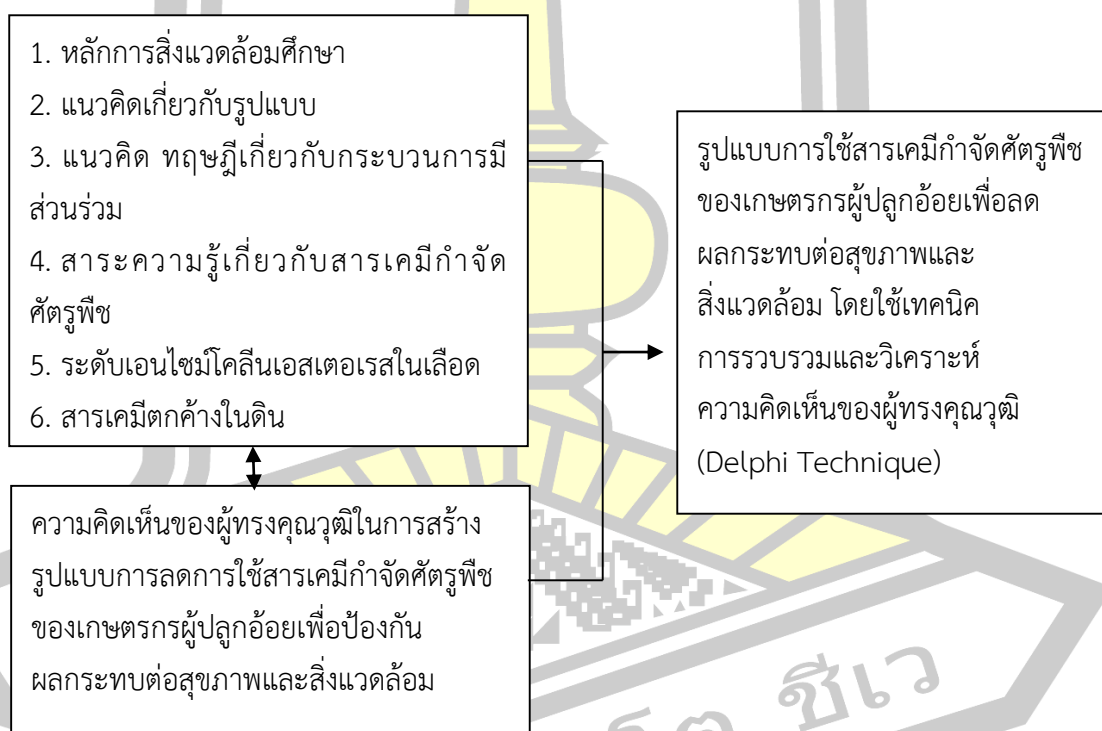
ค่าเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.51-5.00	หมายถึง มากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง มาก
2.51-3.50	หมายถึง ปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง น้อย
1.00-1.50	หมายถึง น้อยที่สุด

3.4.3 พัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิโดยใช้กระบวนการเดลฟาย (Delphi Technique) และการทบทวนเอกสารด้านแนวคิด ทฤษฎี หลักการ สารความรู้ รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. หลักการสิ่งแวดล้อมศึกษา
2. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ
3. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการมีส่วนร่วม
4. สารความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
5. ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด
6. สารเคมีตกค้างในดิน

จากนั้นนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ แนวคิด ทฤษฎี หลักการเรียนรู้อาสาสมัครร่วมกันขึ้นเป็นรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยมีกรอบแนวคิดในการสังเคราะห์รูปแบบ ดังนี้



ภาพประกอบ 7 กรอบแนวคิดในการสังเคราะห์รูปแบบ

3.4.4 ประเมินคุณภาพรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นจากการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้กระบวนการเดลฟาย (Delphi Technique) โดยใช้วิธีการประเมินรูปแบบสามเส้า (Triangulation) (อรุณี อ่อนสวัสดิ์, 2537) ประกอบด้วย นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 ท่าน ภัณฑกรผู้ปลูกอ้อย จำนวน 3 ท่าน และผู้ที่มีหน้าที่ในการรับผิดชอบงานด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ จำนวน 2 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus group)

3.4.5 ประเมินคุณภาพรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

นำรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่สังเคราะห์ขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อปรับปรุงแก้ไขความเหมาะสมของรูปแบบ แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ เพื่อที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น เมื่อผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วเสนอรูปแบบที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาให้คะแนนคุณภาพตามแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามและกำหนดรูปแบบของแบบสอบถามจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2526)
3. สร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม สำหรับผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 10 ข้อ

4. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ ความถูกต้องชัดเจนด้านภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้าง จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบ และด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน พิจารณาประเมินความเหมาะสมของข้อความ ความสอดคล้องของข้อความคำถามกับนิยามที่กำหนดไว้ และความเที่ยงตรง (Validity) แล้วนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item-Objective Congruence) ค่าดัชนีความสอดคล้องได้เท่ากับ 0.80 (รายละเอียดดังตารางภาคผนวก ข)

5. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามที่คุณเชี่ยวชาญเสนอแนะตรวจสอบความถูกต้อง แล้วพิมพ์แบบสอบถามฉบับจริงเพื่อใช้เก็บข้อมูลการวิจัยต่อไป

วิธีการตรวจให้คะแนนการตอบแบบสอบถาม และเกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย มีดังนี้

แบบสอบถามเพื่อตรวจสอบประเมินคุณภาพของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม สำหรับผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนในการตอบดังนี้

มากที่สุด	กำหนดให้	5	คะแนน
มาก	กำหนดให้	4	คะแนน
ปานกลาง	กำหนดให้	3	คะแนน
น้อย	กำหนดให้	2	คะแนน
น้อยที่สุด	กำหนดให้	1	คะแนน

และเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนเฉลี่ย มีดังนี้ (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2526)

ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย	
4.51-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	มาก
2.51-3.50	หมายถึง	ปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	น้อย
1.00-1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

#### 3.4.6 แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช สร้างโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เนื้อหา และวิธีการสร้างแบบทดสอบ ให้ตรงตามเนื้อหาเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของแผนการตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
2. จัดทำแบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ซึ่งใช้แบบทดสอบ ชุดเดียวกัน สร้างตามหลักการจัดทำแบบทดสอบสำหรับวัดความรู้ของเบนจามินบลูม (Bloom, 1956) เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

โดยมีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

1 หมายถึง ตอบถูก

0 หมายถึง ตอบผิด

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยใช้เกณฑ์แบ่งอันตรภาคชั้น (Class Interval) อิงกลุ่มของ (John W. Best, 1993) ดังนี้

$$\text{อันตรภาคชั้นรายข้อ} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้นที่ต้องการ}}$$

โดยการประเมินครั้งนี้ แบ่งระดับความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็น 3 ระดับ คือ มีความรู้  
อยู่ในระดับ มาก ปานกลาง น้อย โดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1 คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0 คะแนน ดังนี้

$$= \frac{1 - 0}{3} = 0.33$$

การแปลผลนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยรายข้อใช้หลักการแปล (John W. Best, 1993) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 0.00 – 0.33 หมายถึง มีความรู้อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.34 – 0.66 หมายถึง มีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 0.67 – 1.00 หมายถึง มีความรู้อยู่ในระดับมาก

3. เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจนด้านภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง จากนั้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบและพิจารณาความเหมาะสม ความเที่ยงตรง (Validity) ของเนื้อหา สำนวนภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดและความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามที่ผู้วิจัย กำหนดไว้ จากนั้นวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item-Objective Congruence) ของ แบบทดสอบจากคะแนนความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่ให้มา

4. คัดเลือกข้อคำถามโดยพิจารณาเฉพาะข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2526) การประเมินความสอดคล้องของ ข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.74 (รายละเอียดดังตารางภาคผนวก ข)

5. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามที่คุณเชี่ยวชาญเสนอแนะ แล้วนำไปทดลองใช้ (Try-out) กับ เกษตรกรในอำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ นำผลการทดลองใช้มาหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบโดยการหาค่า ความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นราย แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง ฉบับ โดยคำนวณด้วยสูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richartson 20) ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัด ความรู้ครั้งนี้ได้เท่ากับ 0.46 ค่าความยากง่ายได้เท่ากับ 0.45 และค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือได้ เท่ากับ 0.73 (รายละเอียดดังตารางภาคผนวก ข)

3.4.6 แบบวัดเจตคติ ก่อนและหลังพัฒนารูปแบบการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เนื้อหา และวิธีการสร้างแบบวัด ให้ตรงตามเนื้อหาใน ส่วนของสาระเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตามแผนการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของ เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยสร้างให้มีเนื้อหาครอบคลุมระดับ ของเจตคติทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ ความรู้สึก และความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ

2. จัดทำแบบวัดเจตคติ สำหรับใช้ทดสอบก่อนและหลังพัฒนารูปแบบการใช้ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยใช้แบบ วัดเจตคติชุดเดียวกัน จัดทำเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ

วิธีการตรวจให้คะแนนการตอบแบบสอบถามแบบเจตคติและเกณฑ์ในการแปล ความหมายคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

แบบวัดเจตคติฉบับนี้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนการตอบ ดังนี้

มากที่สุด	กำหนดให้	5	คะแนน
มาก	กำหนดให้	4	คะแนน
ปานกลาง	กำหนดให้	3	คะแนน
น้อย	กำหนดให้	2	คะแนน
น้อยที่สุด	กำหนดให้	1	คะแนน
หากเป็นคำถามเชิงลบ มีเกณฑ์การให้คะแนนการตอบ ดังนี้			
น้อยที่สุด	กำหนดให้	5	คะแนน
น้อย	กำหนดให้	4	คะแนน
ปานกลาง	กำหนดให้	3	คะแนน
มาก	กำหนดให้	2	คะแนน
มากที่สุด	กำหนดให้	1	คะแนน

และมีเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2550)

ค่าเฉลี่ย	การแปลความหมาย	
4.51-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	มาก
2.51-3.50	หมายถึง	ปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	น้อย
1.00-1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

3. เสนอแบบวัดเจตคติให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนด้านภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง จากนั้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบและพิจารณาความเหมาะสม ความเที่ยงตรง (Validity) ของเนื้อหา สำนวนภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดและความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ จากนั้นวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item-Objective Congruence) ของแบบวัดเจตคติจากคะแนนความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่ให้มา

4. คัดเลือกข้อคำถามเฉพาะข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2526) การประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดเจตคติตามผู้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ และค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือครั้งนี้ได้เท่ากับ 0.73 (รายละเอียดดังตารางภาคผนวก ข)

5. นำแบบวัดเจตคติไปทดลองใช้ (Try-out) กับเกษตรกรในอำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ นำผลการทดลองใช้มาหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติเป็นรายข้อใช้วิธีการหาค่าอำนาจจำแนกโดยการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวม (Item-total Correlation)

6. นำแบบวัดเจตคติที่คัดเลือกไว้ตามจำนวนที่กำหนดมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach)

ต้องได้ค่าความเชื่อมั่น 0.6 ขึ้นไป พิมพ์แบบวัดเจตคติฉบับจริงเพื่อใช้เก็บข้อมูลในการวิจัยต่อไป และค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือครั้งนี้ได้เท่ากับ 0.73 (รายละเอียดดังตารางภาคผนวก ข)

3.4.7 แบบวัดพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อนและหลังพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม สร้างโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เนื้อหาและวิธีการสร้างแบบทดสอบ ให้ตรงตามเนื้อหา ในส่วนของสาระเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตามพัฒนารูปแบบการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยจัดทำเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ คือ ปฏิบัติถูกต้องมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ

วิธีการตรวจให้คะแนนการตอบแบบสอบแบบวัดพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเกณฑ์ในการแปลความหมาย คะแนนเฉลี่ย ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนการตอบ ดังนี้

มากที่สุด	กำหนดให้	5 คะแนน
มาก	กำหนดให้	4 คะแนน
ปานกลาง	กำหนดให้	3 คะแนน
น้อย	กำหนดให้	2 คะแนน
น้อยที่สุด	กำหนดให้	1 คะแนน

และมีเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2550)

ค่าเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.51-5.00	หมายถึง มากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง มาก
2.51-3.50	หมายถึง ปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง น้อย
1.00-1.50	หมายถึง น้อยที่สุด

2. นำแบบวัดพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนด้านภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจากนั้น ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม และความเที่ยงตรง (Validity) ของเนื้อหา สำนวนภาษาที่ใช้และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด ปรับปรุงความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามที่กำหนดไว้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item-Objective Congruence) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.82 (รายละเอียดดังตารางภาคผนวก ข)

3. นำแบบวัดพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับเกษตรกรในอำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ นำผลการทดลองใช้มาหาคุณภาพของแบบวัดพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัด



ศัตรูพืช มาหาคุณภาพเป็นรายข้อ ได้แก่ การหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวม (Item-total Correlation)

4. นำแบบวัดพฤติกรรมกาปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่กำหนดมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดพฤติกรรมกาปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของ ครอนบาค (Cronbach) ได้ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.73 (รายละเอียดดังตารางภาคผนวก ข)

3.4.8 เครื่องมือเก็บตัวอย่างเลือดในเกษตรกร เพื่อวิเคราะห์ปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร โดยใช้ Cholinesterase Enzyme Test ของกรมอนามัย (2540) ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสแปลความหมายดังนี้

ปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มากกว่าหรือเท่ากับ 100 หน่วยต่อมิลลิลิตร อยู่ในระดับปกติ

ปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ระหว่าง 87.5 - 99.9 หน่วยต่อมิลลิลิตร อยู่ในระดับมีความปลอดภัย

ปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ระหว่าง 75.0 - 87.4 หน่วยต่อมิลลิลิตร อยู่ในระดับมีความเสี่ยง

ปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส น้อยกว่า 75.0 หน่วยต่อมิลลิลิตร อยู่ในระดับมีความไม่ปลอดภัย

3.4.9 เกณฑ์การวัดปริมาณสารเคมีตกค้างในดินตามเกณฑ์มาตรฐาน ของกรมอนามัย (2540) ด้วยวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC) เพื่อหาปริมาณตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช รายงานผลตามใบรายงานผลจากห้องปฏิบัติการกลาง โดยมีหน่วยเป็น mg./kg.

### 3.5 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเป็น 4 ระยะ ดังนี้

#### 3.5.1 ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

3.5.1.1 เพื่อศึกษาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ การเก็บตัวอย่างเลือดผู้วิจัยได้ขอจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ กองวิจัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยมีกระบวนการเก็บตัวอย่างเลือดครั้งนี้จะมีการเจาะเลือดปลายนิ้วโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุข จำนวน 2 ครั้ง ก่อนและหลังเข้าร่วมการดำเนินการตามรูปแบบของโครงการ การเจาะแต่ละครั้งห่างกัน 1 เดือน หากท่านมีอาการ หน้ามืด เป็นลม ทางเจ้าหน้าที่มีการเตรียมประสานหน่วยแพทย์ฉุกเฉิน และมีพยาบาลมาร่วมในการเจาะเลือดครั้งนี้ และประสานกับทางโรงพยาบาลศรีเทพในการให้การดูแลเบื้องต้น

3.5.1.2 ศึกษาสาระเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

3.5.1.3 ศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปของพื้นที่ปลูกอ้อย ข้อมูลการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการการผลิต จากข้อมูลทุติยภูมิ และข้อมูลปฐมภูมิ โดยการสัมภาษณ์ ศึกษาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

### 3.5.2 ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบ

3.5.2.1 พัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ รวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อนำมาสร้างรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ด้วยเทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique)

#### 1. การกำหนดคุณสมบัติของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้กำหนดคุณสมบัติของผู้ทรงคุณวุฒิที่จะทำหน้าที่ให้ความคิดเห็นในประเด็นการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เพื่อนำมาประกอบการสร้างรูปแบบที่ผู้วิจัยจะพัฒนาขึ้น ดังนี้

1.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป

1.2 เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี ในการทำงานด้านสาธารณสุขและด้านการเกษตรที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับการให้ความรู้ด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากกลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภค กลุ่มงานควบคุมโรคและกลุ่มงานสร้างเสริมสุขภาพของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพชรบูรณ์และหน่วยงานในสังกัดในระดับอำเภอ ทั้ง 11 อำเภอ ของจังหวัดเพชรบูรณ์ (ได้แก่ อำเภอเมือง น้ำหนาว เขาค้อ หล่มสัก หล่มเก่า ชนแดน วังโป่ง หนองไผ่ บึงสามพัน วิเชียรบุรี และศรีเทพ)

1.3 เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการให้ความรู้เกษตรกรด้านการใช้หรือการป้องกันอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของกลุ่มงานหรือหน่วยงานที่ปฏิบัติงานอยู่

1.4 ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ ประกอบไปด้วย เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย โดยใช้วิธีการ ตำบลละ 1 คน นายกษมาคมชาวไร่อ้อย จำนวน 1 คน ตัวแทนจำหน่ายสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 1 คน และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรมโรงงานน้ำตาล ผู้จัดการโรงงานน้ำตาล จำนวน 1 คน

จากคุณสมบัติดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถกำหนดผู้ทรงคุณวุฒิที่จะทำหน้าที่ให้ความคิดเห็นในประเด็นของการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เพื่อนำมาประกอบการสร้างรูปแบบที่ผู้วิจัยจะพัฒนาขึ้นได้ทั้งสิ้น 56 ท่าน และทำการสุ่มจากกลุ่มงานในสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด กลุ่มงานละ 1 คน ได้ 3 คน และสุ่มจากสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ แห่งละ 1 คน ได้ 11 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด 14 คน โดยให้มีคุณสมบัติที่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในขั้นตอนของการใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) ของการวิจัยและเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการผลิต สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มสารประกอบออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) สารประกอบพวกคาร์บาเมท (Carbamate) รวมจำนวนผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด จำนวน 24 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากหลักการของเทคนิคเดลฟาย

2. ส่งแบบสอบถามปลายเปิดให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้วยผู้วิจัยเองเพื่อสอบถามความคิดเห็นตามกระบวนการเดลฟาย ครั้งที่ 1 เมื่อได้รับการตอบกลับมาครบแล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อสรุปประเด็นวิเคราะห์เพื่อนำไปประกอบการจัดทำแบบสอบถามของกระบวนการเดลฟาย ครั้งที่ 2

3. ส่งแบบสอบถามสำหรับการเดลฟาย ครั้งที่ 2 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิกลุ่มเดิม พร้อมผลการวิเคราะห์และสรุปประเด็นในภาพรวมและผลสรุปเฉพาะของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละบุคคลเพื่อตอบแบบสอบถาม ครั้งที่ 2 เมื่อได้รับการตอบกลับมาครบแล้ว วิเคราะห์และสรุปข้อมูลภาพรวมของความคิดเห็นเพื่อจัดทำแบบสอบถามของกระบวนการเดลฟาย ครั้งที่ 3

4. ส่งแบบสอบถามสำหรับการเดลฟาย ครั้งที่ 3 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิกลุ่มเดิมพร้อมผลการวิเคราะห์และสรุปประเด็นในภาพรวมและผลสรุปเฉพาะของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละบุคคลเพื่อตอบแบบสอบถาม ครั้งที่ 3 เมื่อได้รับการตอบกลับมาครบแล้ววิเคราะห์และสรุปข้อมูลจากแบบสอบถาม แล้วนำข้อสรุปที่ได้จากแบบสอบถามไปรวมประเด็นกับแนวคิด หลักการและรูปแบบที่เกี่ยวข้องเพื่อสังเคราะห์เป็นรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมต่อไป

3.5.3 การหาคุณภาพรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

1. ส่งแบบสอบถามสำหรับตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พร้อมรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมพร้อมให้คะแนน ตามรายการในแบบสอบถาม

2. นำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์และสรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.5.4 ระยะที่ 3 ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ตามแบบแผนการทดลอง

ผู้วิจัยนำรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาทดลองใช้กับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย มีรายละเอียดในการทดลองรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

#### 1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยสุ่มตัวอย่างเข้าสู่กลุ่มทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (The One-Group Pretest-Posttest Design) (วรณี แกมเกตุ, 2560) ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

Experimental Group	$O_1$	$X_1$	$O_2$
--------------------	-------	-------	-------

ภาพประกอบ 8 แสดงแบบแผนการทดลองของการวิจัย

ความหมายของสัญลักษณ์

O<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง (Pretest)

O<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง (Posttest)

X<sub>1</sub> แทน รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (Treatment Variable)

## 2. วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยการโดยใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

### 2.1 ระยะเวลาการทดลอง

ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 36 คน ทำแบบทดสอบวัดความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อเป็นคะแนนก่อนทดลอง (Pre-test)

### 2.2 ระยะเวลาทดลอง

ดำเนินการตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

3.5.5 ระยะเวลาที่ 4 เปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมดำเนินการตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ทำแบบทดสอบวัดความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินการตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (Post-test) หลังทดลองหนึ่งเดือน ดังนี้

1.1 เปรียบเทียบระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม หลังทดลองหนึ่งเดือน

1.2 วิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม 15 วัน

1.3 เปรียบเทียบ ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อน และหลังทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

1.4 เปรียบเทียบระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ รายได้ กับ ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินการตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ที่แตกต่างกัน

### 3.6 การเก็บและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บและรวบรวมข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การเก็บตัวอย่างเลือดผู้วิจัยได้ขอจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ กองวิจัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยมีกระบวนการเก็บตัวอย่างเลือดครั้งนี้จะมีการเจาะเลือดปลายนิ้วโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุข จำนวน 2 ครั้ง ก่อนและหลังเข้าร่วมการดำเนินการตามรูปแบบของโครงการ การเจาะแต่ละครั้งห่างกัน 1 เดือน หากท่านมีอาการ หน้ามืด เป็นลม ทางเจ้าหน้าที่มีการเตรียมประสานหน่วยแพทย์ฉุกเฉิน และมีพยาบาลมาร่วมในการเจาะเลือดครั้งนี้ และประสานกับทางโรงพยาบาลศรีเทพในการให้การดูแลเบื้องต้น ดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย	เครื่องมือ	วิธีเก็บข้อมูล	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อศึกษาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	- แบบสัมภาษณ์ -แบบสอบถาม -ชุดทดสอบวิเคราะห์ปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส กระดาษ Reactive paper Cholinesterase Enzyme Test ของกรมอนามัย (2540)	- สัมภาษณ์ -แบบรายงานตนเอง - เก็บตัวอย่างเลือดปลายนิ้ว -เก็บตัวอย่างดิน วิธีการเก็บตัวอย่างดินสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีสุ่มเลือก 5-10 จุด นำมาคลุกเคล้ากันเป็นตัวอย่างหนึ่งจุดหนึ่งการเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดต้องไม่ซ้ำจุดเดียวกันทำการเก็บตัวอย่างดินในแต่ละจุด	-เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช -แปลงที่ดินของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย	1. Content Analysis 2. Mean 3. S.D 4.วิเคราะห์ปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรโดยใช้ กระดาษ Reactive paper Cholinesterase Enzyme Test ของกรมอนามัย (2540) 5.เกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัย (2540) ด้วยวิธี High Perfomance Liquid Chromatography (HPLC) เพื่อหาปริมาณตกค้างของสารเคมี รายงานผลตามใบรายงานผลจากห้องปฏิบัติการ
2.ศึกษาระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์	- ฟิล์ม - ถุงพลาสติก - กระป๋องพลาสติก	เลือก 5-10 จุด นำมาคลุกเคล้ากันเป็นตัวอย่างหนึ่งจุดหนึ่งการเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดต้องไม่ซ้ำจุดเดียวกันทำการเก็บตัวอย่างดินในแต่ละจุด		
ผู้วิจัย3. ศึกษาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเอง				

วัตถุประสงค์การวิจัย	เครื่องมือ	วิธีเก็บข้อมูล	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	การวิเคราะห์ข้อมูล
<p>จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์</p>		<p>จำนวนพื้นที่ละ 3 แปลงตัวอย่างที่ระดับ 2 ความลึกคือ 0-10 และ 10-20 เซนติเมตร เพื่อที่จะเก็บดินแต่ละแปลงจำนวน 3 แปลง 3 จุด ตัวอย่างย่อยนำดินแต่ละแปลงที่แบ่งไว้ 4 ส่วน ของแต่ละจุดมาคลุกเคล้ากันแล้วสุ่มตัวอย่างดินมา 1 ส่วน 1 จุด แปลง นำดินที่เก็บมาเป็นตัวอย่างเก็บใส่ถุง และเขียนหมายเลขและชื่อตัวอย่างกำกับไว้เพื่อส่งตรวจวิเคราะห์ห้องแลปปฏิบัติกลาง (ชัยรัช จันทร์สมุต</p>		

วัตถุประสงค์การวิจัย	เครื่องมือ	วิธีเก็บข้อมูล	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	การวิเคราะห์ข้อมูล
		และคณะฯ, 2560)(ชัยรัช จันทร์สมุด และคณะฯ, 2560)		
4. เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมและประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	-แบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิตามแนวคิดเทคนิค(Delphi Technique	-แบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิตามแนวคิดเทคนิค(Delphi Technique)	ผู้ทรงวุฒิทั้งหมด 17 คน โดยให้มีคุณสมบัติที่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในขั้นตอนของการใช้เทคนิคเดลฟาย(Delphi Technique)	- Content Analysis
5. เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม				
5.1 เปรียบเทียบระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	ชุดทดสอบวิเคราะห์ปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส กระดาษ Reactive paper Cholinesterase Enzyme Test ของกรมอนามัย (2540)	เก็บตัวอย่างเลือดปลายนิ้ว	1. กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 36 คน	วิเคราะห์ปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรโดยใช้ กระดาษ Reactive paper Cholinesterase Enzyme Test ของกรมอนามัย (2540)

วัตถุประสงค์การวิจัย	เครื่องมือ	วิธีเก็บข้อมูล	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	การวิเคราะห์ข้อมูล
<p>5.2 เปรียบเทียบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม</p>	<p>1.พลั่ว 2. ถุงพลาสติก</p>	<p>-เก็บตัวอย่างดิน วิธีการเก็บตัวอย่างดินสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีสุ่มเลือก 5-10 จุด นำมาคลุกเคล้ากันเป็นตัวอย่างหนึ่งจุดหนึ่ง การเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดต้องไม่ซ้ำจุดเดียวกันทำการเก็บตัวอย่างดินในแต่ละจุดจำนวนพื้นที่ละ 3 แปลง ตัวอย่างที่ระดับ 2 ความลึกคือ 0-10 และ 10-20 เซนติเมตร เพื่อที่จะเก็บดินแต่ละแปลงจำนวน 3 แปลง 3 จุด ตัวอย่างย่อย</p>	<p>ตัวอย่างแปลงดินที่ปลูกอ้อยของเกษตรกร</p>	<p>ตามเกณฑ์มาตรฐาน ของกรมอนามัย (2540) ด้วยวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC) เพื่อหาปริมาณตกค้างของสารเคมี รายงานผลตามใบรายงานผลจากห้องปฏิบัติการกลาง โดยมีหน่วยเป็น mg./kg.</p>



วัตถุประสงค์การวิจัย	เครื่องมือ	วิธีเก็บข้อมูล	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	การวิเคราะห์ข้อมูล
		<p>นำดินแต่ละแปลงที่แบ่งไว้ 4 ส่วน ของแต่ละจุดมาคลุกเคล้ากันแล้วสุ่มตัวอย่างดินมา 1 ส่วน 1 จุด แปลง นำดินที่เก็บมาเป็นตัวอย่างเก็บใส่ถุง และเขียนหมายเลขและชื่อตัวอย่างกำกับไว้ เพื่อส่งตรวจวิเคราะห์ห้องแลปปฏิบัติกลาง (ชัยรัช จันทร์สมุด และคณะ, 2560)</p>		
<p>5.3 เปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อนและหลังทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลด</p>	<p>1.แบบทดสอบความรู้ 2.แบบสอบถามเจตคติ และพฤติกรรม</p>	<p>1. ทดสอบสอบความรู้ 2. แบบสอบถามเจตคติ และพฤติกรรม</p>	<p>1. กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 36 คน</p>	<p>1. Paired Samples t - test</p>

วัตถุประสงค์การวิจัย	เครื่องมือ	วิธีเก็บข้อมูล	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	การวิเคราะห์ข้อมูล
ผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม				
3.2 เปรียบเทียบระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ รายได้ กับความรู้ เจตคติ และ พฤติกรรมการปฏิบัติ ในการป้องกันตนเอง จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน	1.แบบสอบถาม ปัจจัยส่วนบุคคล 2.แบบทดสอบ ความรู้ 3.แบบสอบถาม เจตคติ และ พฤติกรรม	1. แบบสอบถาม ปัจจัยส่วนบุคคล 2. แบบทดสอบ ความรู้ 3. แบบสอบถาม เจตคติ และ พฤติกรรม	1. กลุ่ม ตัวอย่างที่เป็น เกษตรกรผู้ ปลูกอ้อย ที่ เป็นกลุ่ม ทดลอง จำนวน 36 คน	1. F-test (Two-way MANOVA)

### 3.7 การตรวจสอบข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.7.1 การตรวจสอบข้อมูล

1. การตรวจสอบความเที่ยงตรงและการตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง และครบถ้วนของข้อมูลทุกครั้งที่มีการเก็บข้อมูลเพื่อให้ครอบคลุม เนื้อหาและตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย หากพบว่ายังขาดข้อมูลประเภทใด ผู้วิจัยก็จะร่วมกันไปเก็บข้อมูลเพิ่มเติม และลงไปสำรวจในพื้นที่จริง นอกจากนั้นยังร่วมตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือหรือไม่ โดยภายหลังจากการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาเรียบเรียงตามประเด็นที่ได้กำหนดไว้ เพื่อสรุปข้อมูล และเปรียบเทียบกับ สถานการณ์จริง พร้อมทั้งปรับแก้ให้ครบถ้วนสมบูรณ์

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data Analysis) จากข้อสรุปของผู้ทรงคุณวุฒิในขั้นตอนของเทคนิคเดลฟาย นำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) และสังเคราะห์เนื้อหา (Meta-Analysis)

3. ข้อมูลเชิงปริมาณ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานของงานวิจัยเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วย การเลือกใช้สถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistics)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อบรรยายลักษณะของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง และการเลือกใช้สถิติเชิงสรุปอ้างอิง (Inferential Statistics) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปอ้างอิงข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง หรือค่าสถิติไปยังคุณลักษณะของประชากร หรือค่าพารามิเตอร์ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลตามเครื่องมือที่กำหนด ตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องของข้อมูล ลงรหัสข้อมูลแล้วนำมาประมวลผลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

### 3.7.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบสอบถามส่วนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยลักษณะบุคคล นำมาแจกแจงหาค่า ร้อยละ จำแนกแยกตาม เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ ระยะเวลาการประกอบอาชีพ โดยแจกแจงความถี่ (Frequencies) และหาค่าร้อยละ (Percent)
2. แบบสอบถามส่วนที่ 2 แบบวัดความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช นำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
3. แบบสอบถามส่วนที่ 3 แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช นำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
4. แบบสอบถามส่วนที่ 4 แบบวัดพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้านเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช นำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
5. แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยผู้ทรงคุณวุฒินำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
6. เปรียบเทียบ ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อน และหลังดำเนินรูปแบบการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์ด้วยสถิติ Paired Samples t - test
7. เปรียบเทียบระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ ระยะเวลาประกอบอาชีพ กับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินรูปแบบการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย เพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ที่แตกต่างกัน วิเคราะห์ด้วยสถิติ F-test (Two - way MANOVA)
8. เปรียบเทียบระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมวิเคราะห์ด้วยสถิติ ค่าร้อยละ
9. เปรียบเทียบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม หน่วยเป็น mg./kg.

### 3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.8.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่

- 1) ร้อยละ (Percentage)
- 2) ค่าเฉลี่ย (Mean)
- 3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

#### 3.8.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

- 1) การคำนวณค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้สูตรการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (Item - Objective Congruence: IOC) ดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนันทพงษ์, 2526)

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

- เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ  
 R แทน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดในแต่ละข้อ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

- 2) การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation:  $r_{xy}$ ) ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

- เมื่อ  $r_{xy}$  แทน ดัชนีอำนาจจำแนกของแบบสอบถามรายข้อ  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อ (Item)  
 $\sum y$  แทน ผลรวมของคะแนนรวม (Total) ที่ไม่รวมข้อที่นำมาคำนวณ  
 $\sum Xy$  แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนน x และคะแนน y  
 $\sum X^2$  แทน ผลรวมยกกำลังสองของคะแนน x  
 $\sum y^2$  แทน ผลรวมยกกำลังสองของคะแนน y  
 N แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

- 3) การวิเคราะห์หาระดับความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ และเป็นแบบสอบถามในระบบอิงกลุ่ม (Norm Reference Test)

$$P = \frac{R_u - R_l}{N}$$

P = ระดับความยากง่าย

$R_u$  = จำนวนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

$R_l$  = จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

$N$  = จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

4) การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความรู้ (Discrimination) ซึ่งเป็น การหาประสิทธิภาพในการแยกผู้สอบออกเป็นกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ (บุญชม ศรีสะอาด, 2550) มีสูตรใน การคำนวณดังนี้

$$r = \frac{R_u - R_l}{N/2}$$

เมื่อ

$r$  คือ ค่าอำนาจจำแนก

$R_u$  คือ จำนวนผู้เรียนที่ตอบในกลุ่มเก่ง

$R_l$  คือ จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

$N$  คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$N_u$  คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มเก่ง

$N_l$  คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มอ่อน

5) การวิเคราะห์คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ KR - 20 ค่าความ เชื่อมั่น ของแบบทดสอบ KR - 20 (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2526) ดังนี้

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

เมื่อ

$r_t$  คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$n$  คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

$p$  คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

$q$  คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

$S_t^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

$N$  คือ จำนวนผู้เรียน

6) การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2526)

$$\alpha = n/n-1[1-\sum S_i^2 / S_t^2]$$

เมื่อ  $\alpha$  = ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

$n$  = จำนวนข้อของเครื่องมือ

$\sum S_i^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

$S_t^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

### 3.8.2 สถิติเชิงอนุมานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

1) เปรียบเทียบ ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อน และหลังดำเนินรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ วิเคราะห์ด้วยสถิติ Paired Samples t- test

2) เปรียบเทียบระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ รายได้ กับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่แตกต่างกัน วิเคราะห์ด้วยสถิติ F-test (Two - way MANOVA)

3) เปรียบเทียบระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อนและหลังพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ ใช้สถิติ ค่าร้อยละ

4) เปรียบเทียบระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อนและหลังพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ ใช้เกณฑ์ มาตรฐาน ของกรมอนามัย (2540) ด้วยวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC) เพื่อหาปริมาณตกค้างของสารเคมี รายงานผลตามใบรายงานผลจากห้องปฏิบัติการ

## บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับ ดังนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์แทนความหมาย ดังต่อไปนี้

$n$	แทน ค่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
$t$	แทน สถิติทดสอบที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน (t-Distribution)
$F$	แทน สถิติทดสอบที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน (F-Distribution)
$df$	แทน ระดับขั้นของความเป็นอิสระที่ $n-1$ (Degree of Freedom)
SS	แทน ผลรวมกำลังสอง (Sum of Squares)
MS	แทน ค่ากำลังสองเฉลี่ยของคะแนน (Mean Square)

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

#### 4.2 ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 ผลการตรวจวิเคราะห์ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

ตาราง 5 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละ ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือด	จำนวน	ร้อยละ
ปกติ ( $\geq 100$ mg/l)	36	10.55
ปลอดภัย ( $\geq 87.5$ mg/l)	51	14.95
มีความเสี่ยง ( $\geq 75.0$ mg/l)	107	31.37
ไม่ปลอดภัย ( $> 75.0$ mg/l)	147	43.10
<b>รวม</b>	<b>341</b>	<b>100.00</b>

จากตาราง 5 ผลการตรวจวิเคราะห์ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย พบว่า ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยส่วนใหญ่อยู่ในระดับไม่ปลอดภัย จำนวน 147 คน คิดเป็นร้อยละ 43.10 และอยู่ในระดับมีความเสี่ยง จำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 31.37

4.2.2 การวิเคราะห์สารเคมีตกค้างในแปลงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

ตาราง 6 แสดงผลการวิเคราะห์สารเคมีตกค้างในแปลงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

กลุ่มสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ปริมาณ	หน่วย	ผล
Organophosphate Group	72.15	Mg/kg	พบการปนเปื้อน
Carbamate Group	10.00	Mg/kg	พบการปนเปื้อน
Glyphosate Group	9.99	Mg/kg	พบการปนเปื้อน
Paraquat Group	5.21	Mg/kg	พบการปนเปื้อน

ข้อมูลตรวจสารเคมีปนเปื้อนในดิน สำนักงานเกษตรอำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์, 2560



จากตาราง 6 ผลการวิเคราะห์สารเคมีตกค้างในแปลงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย พบว่า ปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่พบมากที่สุดคือ Organophosphate Group 72.15 Mg/kg

#### 4.2.3 ข้อมูลทั่วไป

ตาราง 7 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม ปัจจัยส่วนบุคคล ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอสรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
(n=341)		
<b>เพศ</b>		
ชาย	213	62.50
หญิง	128	37.50
<b>รวม</b>	<b>341</b>	<b>100.00</b>
<b>อายุ</b>		
ระหว่าง 20 - 31 ปี	8	2.30
ระหว่าง 32 - 43 ปี	39	11.40
ระหว่าง 44 - 55 ปี	143	41.90
ระหว่าง 56 - 67 ปี	139	40.80
ตั้งแต่อายุ 68 ปีขึ้นไป	12	3.60
<b>รวม</b>	<b>341</b>	<b>100.00</b>
<b>ระดับการศึกษา</b>		
ไม่ได้เรียน	1	0.30
ประถมศึกษา	272	79.80
มัธยมศึกษาตอนต้น	46	13.50
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	17	5.00
อนุปริญญา/ปวช.	5	1.40
<b>รวม</b>	<b>341</b>	<b>100.00</b>
<b>รายได้เฉลี่ย/เดือน</b>		
ต่ำกว่า 5,000 บาท	192	56.30
ระหว่าง 5,000 – 10,000 บาท	146	42.70
มากกว่า 10,000 บาท ขึ้นไป	3	9.00
<b>รวม</b>	<b>341</b>	<b>100.00</b>

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 213 คนคิดเป็นร้อยละ 62.50 กลุ่มอายุระหว่าง 44-55 ปี จำนวน 143

คน คิดเป็นร้อยละ 41.90 ส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา จำนวน 272 คน คิดเป็นร้อยละ 79.80 มีระดับรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 5,000 บาท มากที่สุดจำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 56.30

ตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์ จำนวน ร้อยละ ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์

(n=341)			
ข้อที่	ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1	พื้นที่ปลูกอ้อย		
	จำนวนน้อยกว่า 10 ไร่	35	10.30
	จำนวน 10-20 ไร่	161	47.20
	มากกว่า 20 ไร่ขึ้นไป	145	42.50
	Mi = 6 Max = 200 Mean = 27.70 S.D = 21.09		
2	ศัตรูพืชที่พบในแปลงอ้อย		
	วัชพืช	204	59.80
	แมลง	6	1.80
	สัตว์แทะ	6	1.80
	วัชพืช/แมลง	28	8.20
	วัชพืช/สัตว์แทะ	4	1.20
	วัชพืช/แมลง/สัตว์แทะ	93	27.30
3	ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช		
	สารเคมีกำจัดวัชพืช	239	70.10
	สารเคมีกำจัดแมลง	4	1.20
	สารเคมีกำจัดสัตว์แทะ	2	0.60
	สารเคมีกำจัดวัชพืช/กำจัดแมลง	90	26.40
	สารเคมีกำจัดวัชพืช/กำจัดสัตว์แทะ	4	1.20
	สารเคมีกำจัดวัชพืช/กำจัดแมลง/กำจัดสัตว์แทะ	2	0.60
4	ความถี่หรือจำนวนครั้งที่ใช้		
	1-2 ครั้ง/เดือน	329	96.50
	3-4 ครั้ง/เดือน	7	2.10
	มากกว่า 5 ครั้ง/เดือนขึ้นไป	5	1.50

ตาราง 8 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์ จำนวน ร้อยละ ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ (n=341)

ข้อที่	ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
5	ระยะเวลาที่ใช้ในการปลูก		
	น้อยกว่า 12 เดือน	158	46.30
	12 เดือนขึ้นไป	183	53.70
	Mi = 5 Max = 12 Mean = 11.04 S.D = 1.16		
6	ผลผลิตที่ได้เฉลี่ยต่อปี		
	1-2 ตัน/ปี	2	0.60
	3-4 ตัน/ปี	19	5.60
	มากกว่า 5 ตัน/ปี ขึ้นไป	320	93.80
7	ประวัติการแพ้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช		
	เคย	20	5.90
	ไม่เคย	321	94.10

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ จำนวน ร้อยละ ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ส่วนใหญ่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีพื้นที่ในการปลูกอ้อย 10-20 ไร่ จำนวน 161 คน คิดเป็นร้อยละ 47.20 มีพื้นที่มากที่สุด 200 ไร่ น้อยสุด 6 ไร่ เฉลี่ย 27.70 ไร่ ศัตรูพืชที่พบในแปลงอ้อยที่พบมากที่สุดคือ วัชพืช จำนวน 204 แปลง คิดเป็นร้อยละ 59.80 ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยใช้มากที่สุดคือ สารเคมีกำจัดวัชพืช จำนวน 239 คน คิดเป็นร้อยละ 70.10 ความถี่หรือจำนวนครั้งที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมากที่สุดคือ 1-2 ครั้ง/เดือน จำนวน 329 คน คิดเป็นร้อยละ 96.50 ระยะเวลาที่ใช้ในการปลูกอ้อย คือ มากกว่า 12 เดือน จำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 53.70 ผลผลิตที่ได้เฉลี่ยต่อปีส่วนใหญ่มากกว่า 5 ตันขึ้นไปต่อปี ส่วนใหญ่ไม่มีประวัติการแพ้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 321 คน คิดเป็นร้อยละ 94.10

พูน ปณ ทิโต ชีเว

#### 4.2.4 ปัจจัยด้านความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์

ตาราง 9 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เฉลี่ยรายข้อด้านความรู้การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

(n=341)

ข้อ	ความรู้การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร	$\bar{X}$	S.D	ระดับ
1	สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึงอะไร	1.67	0.23	น้อย
2	กลุ่มของสารกำจัดแมลงที่แบ่งตามลักษณะการเข้าทำลายได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ข้อใด	7.22	0.34	น้อย
3	กลุ่มของสารกำจัดแมลงที่แบ่งตามลักษณะองค์ประกอบทางเคมีได้ 5 กลุ่ม ได้แก่ข้อใด	1.11	0.10	น้อย
4	สารกำจัดวัชพืช แบ่งได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ข้อใด	3.33	0.10	น้อย
5	LD <sub>50</sub> หมายความว่าอย่างไร	0.00	0.00	น้อย
6	สารกำจัดวัชพืชที่แบ่งตามลักษณะการเลือกทำลายได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ข้อใด	7.22	0.19	น้อย
7	สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางใบแบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่ข้อใด	4.44	0.17	น้อย
8	สารกำจัดวัชพืชที่แบ่งตามลักษณะโครงสร้างทางเคมีได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ข้อใด	6.67	0.00	น้อย
9	การเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง มีหลักการเลือกใช้อย่างไร	7.22	0.10	น้อย
10	วิธีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีหลักวิธีการใช้อย่างไร	16.11	0.47	มาก
11	เมื่อต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะมีการป้องกันอันตรายจากการใช้ได้อย่างไร	9.44	0.19	ปานกลาง

พหุ ประถมศึกษา

ตาราง 9 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เฉลี่ยรายข้อด้านความรู้เกี่ยวกับ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของ เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ (n=341)

ข้อ	ความรู้การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร	$\bar{X}$	S.D	ระดับ
12	สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายของคน ได้ 3 ทาง ได้แก่ข้อใด	20.00	0.38	มาก
13	ผลกระทบต่อของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีพิษต่อระบบ ไตบ้างในร่างกายคน	17.22	0.46	มาก
14	ลักษณะการเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อ สุขภาพร่างกายมี 2 แบบ คือข้อใด	4.44	0.15	น้อย
15	ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแสดงอาการที่เกิดจาก พิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	4.44	0.08	น้อย
16	อาการแสดงที่เกิดขึ้นจากการได้รับพิษสารเคมีกำจัด ศัตรูพืช มี 2 แบบได้แก่ข้อใด	8.33	0.19	ปานกลาง
17	ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อ ระบบนิเวศ	10.00	0.10	ปานกลาง
18	ปัจจัยที่มีผลต่อการสลายตัวของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	2.78	0.04	น้อย
19	หากต้องการกำจัดวัชพืชประเภทหญ้าไฟหรือหญ้าใบ แคนในแปลงปลูกถั่วเหลือง ควรใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช กลุ่มใด	1.11	0.16	น้อย
20	ข้อใดเป็นหลักการและแนวคิดของเกษตรอินทรีย์	0.00	0.00	น้อย
<b>เฉลี่ยรวมรายข้อ</b>		<b>6.63</b>	<b>0.20</b>	<b>น้อย</b>

จากตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เฉลี่ยรายข้อด้านความรู้เกี่ยวกับ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย พบว่า ข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากที่สุด คือ ข้อ 12 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายของคน ได้ 3 ทาง ได้แก่ข้อใด ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยความรู้อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X}=20.00$ ,  $S.D=0.38$ ) และ ข้อที่ กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยที่สุด คือ ข้อ 5 LD50 หมายความว่าอย่างไร ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยความรู้อยู่ในระดับน้อย ( $\bar{X}=0.00$ ,  $S.D=0.00$ ) และข้อ 20 ข้อ ใดเป็นหลักการ และแนวคิดของเกษตรอินทรีย์ ( $\bar{X}=0.00$ ,  $S.D=0.00$ )

#### 4.2.5 เจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ตาราง 10 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เฉลี่ยรายข้อปัจจัยด้านเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

(n=341)

ข้อ	เจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ
1.	สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความจำเป็นสำหรับการเพาะปลูกทุกครั้ง	4.62	0.53	มากที่สุด
2.	สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะใช้ช่วงเวลาใดก็ได้แล้วแต่ว่าจะมีศัตรูพืชในช่วงเวลาใด	4.48	0.63	มากที่สุด
3.	สารเคมีฆ่าแมลงและกำจัดวัชพืชจะใช้ประเภทใดแบบใดแล้วแต่ว่าคนขายจะแนะนำอย่างไร	3.40	1.16	มาก
4.	ชาวสวน ชาวนา ชาวไร่ จะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างที่เคยใช้เป็นประจำมาทุกปี	4.09	0.82	มาก
5.	หากไม่ได้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับพืชที่ปลูกจะรู้สึกว่าผลผลิตที่ได้ลดลงหรือไม่มั่นใจว่าจะได้ผล	3.68	1.06	มาก
6.	ไม่จำเป็นต้องแต่งกายให้รัดกุมหรือป้องกันมากนักเพราะรู้สึกว่าไม่จำเป็นและไม่คล่องตัวในการทำงาน	3.88	0.63	มาก
7.	สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ได้เป็นพิษกับร่างกายมากนักเพราะตอนใช้ก็ไม่ได้รับผลกระทบมากนัก	3.87	0.77	มาก
8.	สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ได้ทำลายสิ่งแวดล้อมเลยเพราะใช้มานานแล้วยังเห็นสิ่งแวดล้อมเป็นปกติดีไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลง	3.87	0.83	มาก
9.	ท่านรู้จัก เข้าใจและสามารถแยกแยะได้เป็นอย่างดีว่าจะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับแมลงหรือวัชพืชชนิดใด	4.24	0.70	มากที่สุด
10.	การทำเกษตรอินทรีย์เป็นการสร้างจิตสำนึกที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	4.40	0.69	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวมรายข้อ	4.05	0.78	มาก

จากตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เฉลี่ยรายข้อปัจจัยด้านเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย พบว่า ข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีระดับเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากที่สุด คือ ข้อ 1 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความจำเป็นสำหรับการเพาะปลูกทุกครั้ง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$ =4.62, S.D =0.53) และข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีระดับเจตคติน้อยที่สุด คือ ข้อ 3 สารเคมีฆ่าแมลงและกำจัดวัชพืชจะใช้ประเภทใดแบบใดแล้วแต่ว่าคนขายจะแนะนำอย่างไร ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$ =3.40, S.D =1.16)

ตาราง 11 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

(n=341)

เจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
ระดับเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	112 (32.80)	208 (61.00)	21 (6.02)

จากตาราง 11 ผลการวิเคราะห์จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับมาก จำนวน 208 คน คิดเป็นร้อยละ 61.00 รองลงมามีระดับเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับมากที่สุด จำนวน 112 คน คิดเป็นร้อยละ 32.80

พหุ ประถมศึกษา

#### 4.2.6 ปัจจัยด้านพฤติกรรมการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ตาราง 12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยรายข้อปัจจัยด้านพฤติกรรมการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

(n=341)				
ข้อ	พฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ
1.	ก่อนการใช้ท่านทำความเข้าใจกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่จะใช้ โดยเลือกชนิดที่เหมาะสมกับแมลงที่จะกำจัด ศึกษาคำแนะนำต่าง ๆ ในฉลากโดยละเอียด	4.16	0.75	มาก
2.	ก่อนการใช้ท่านได้วางแผนการใช้ล่วงหน้าอย่างละเอียดรอบคอบ	4.21	0.80	มากที่สุด
3.	ก่อนการใช้ท่านได้ตรวจสอบและซ่อมแซมอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้	4.41	0.56	มากที่สุด
4.	ขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชท่านแต่งกายรัดกุมเหมาะสม ถูกต้อง ป้องกันอันตรายจากสารเคมีที่จะซึมเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังได้	4.38	0.69	มากที่สุด
5.	ขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชท่านสวมเครื่อง ปิดจมูกทุกครั้ง	4.47	0.55	มากที่สุด
6.	ขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ท่านไม่ดื่มน้ำ ไม่สูบบุหรี่หรือรับประทานอาหาร	4.46	0.62	มากที่สุด
7.	หลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชท่านอาบน้ำชำระร่างกายและซักชุดที่ใช้ให้สะอาด ตากให้แห้ง	4.26	0.48	มากที่สุด
8.	หลังการใช้ท่านเก็บรักษาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไว้ห่างจากเด็ก สัตว์เลี้ยงและอาหาร	4.39	0.55	มากที่สุด
9.	หลังการใช้ท่านกำจัดและทำลายภาชนะที่บรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	4.31	0.73	มากที่สุด
10.	หลังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหากมีอาการผิดปกติที่รู้สึกได้ท่านไปพบแพทย์ทันที	4.44	0.66	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวมรายข้อ</b>		<b>4.34</b>	<b>0.63</b>	<b>มาก</b>



จากตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยรายข้อด้านพฤติกรรมการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชถูกต้องมากที่สุด คือ ข้อ 5 ขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชท่านสวมเครื่องปิดจมูกทุกครั้ง คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปฏิบัติถูกต้องมากที่สุด ( $\bar{X}=4.47$ , S.D=0.55) และข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชถูกต้องน้อยที่สุด คือ ข้อ 1 ก่อนการใช้ท่านทำความเข้าใจกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่จะใช้ โดยเลือกชนิดที่เหมาะสมกับแมลงที่จะกำจัด ศึกษาคำแนะนำต่างๆ ในฉลากโดยละเอียด คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปฏิบัติถูกต้องมาก ( $\bar{X}=4.16$ , S.D=0.75)

ตาราง 13 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน ร้อยละ ด้านพฤติกรรมการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

(n= 341)

ปัจจัยด้านพฤติกรรม	มาก	มากที่สุด
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
พฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	118 (34.60)	223 (65.40)

จากตาราง 13 ผลการวิเคราะห์จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับพฤติกรรมการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปฏิบัติถูกต้องมากที่สุด จำนวน 223 คน คิดเป็นร้อยละ 65.40 และมีพฤติกรรมการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปฏิบัติถูกต้องมาก จำนวน 118 คน คิดเป็นร้อยละ 34.60

#### 4.2.7 การสร้างและประเมินรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

ผลการวิจัยมีดังนี้

4.2.6.1 การสร้างรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

1) ผลการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิโดยใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) เพื่อนำมาสร้างเป็นรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ได้ผลการรวบรวมดังนี้

1.1) ผลการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 1 มีดังนี้

1.2) รูปแบบวิธีการให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช  
 อย่างลึกซึ้งเพื่อลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม  
 ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความคิดเห็น สรุปแล้วดังนี้

วิธีการบรรยายประกอบสื่อ  
 สาธิตการแต่งกาย วิธีการใช้ที่ปลอดภัย  
 ฝึกปฏิบัติจริงในการใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ฝึก  
 ปฏิบัติการเก็บสารเคมีที่ปลอดภัย  
 จัดทำวีดิทัศน์เผยแพร่ความรู้ ผ่านสื่อออนไลน์  
 รูปแบบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม  
 จัดทำศูนย์เรียนรู้ และฐานเรียนรู้ พร้อมอุปกรณ์การเรียนรู้  
 รูปแบบการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มี  
 ผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

1.2) รูปแบบการกระตุ้นและดึงดูดความสนใจของเกษตรกร ให้สนใจ  
 ในเนื้อหาเกี่ยวกับการลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม  
 ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความคิดเห็นสรุปได้ว่า

ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการลดผลกระทบการใช้สารเคมีกำจัด  
 ศัตรูพืชทำให้ต้นทุนการปลูกลดลงอย่างเห็นได้ชัด  
 กระตุ้นให้เห็นความปลอดภัยต่อสุขภาพและการเจ็บป่วยหากใช้  
 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกวิธี  
 สร้างแรงจูงใจให้เห็นถึงผลดีต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมหากใช้สารชีว  
 พันธุ์ในการใช้เกษตรกรอินทรีย์

1.3) การเน้นเนื้อหาสาระที่สำคัญหรือการสร้างความหมายของข้อมูล  
 ความรู้ให้จดจำได้อย่างยาวนาน ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความคิดเห็น สรุปได้ว่า

แนวทางโดยให้ลงมือปฏิบัติจริง ทดลองทำฝึกปฏิบัติจนเกิดความ  
 ชำนาญในการปฏิบัติตนในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปลอดภัย  
 สร้างกระบวนการเรียนรู้ให้เข้าใจง่าย สามารถปฏิบัติได้จริง

1.4) การจะให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีความรู้ จดจำสาระสำคัญและ  
 เชื่อมโยงความรู้ ให้เป็นความรู้เฉพาะของตัวเกษตรกรเองที่สามารถจดจำได้อย่างแม่นยำ  
 ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความคิดเห็น สรุปได้ว่า จัดทำหลักสูตรที่เน้นการสาธิต ทดลองฝึกปฏิบัติจริง  
 เชื่อมความรู้เดิม ให้ผู้เข้ารับความรู้มีส่วนในการนำเสนอ

1.5) การจะให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเกิดเจตคติที่ดีเกี่ยวกับการใช้สารเคมี  
 กำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ผู้ทรงคุณวุฒิ  
 ได้ให้ความคิดเห็น สรุปได้ว่า สร้างเจตคติให้คิดบวก หากปฏิบัติตนได้ถูกวิธี จะมีผลดีต่อตนเอง ต่อ  
 สังคมต่อเศรษฐกิจอย่างไร ต่อครอบครัว ต่อชุมชน เห็นคุณค่าการทำเกษตรปลอดภัย

1.6) รูปแบบที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเกิดเจตคติที่ดีต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดที่แสดงถึงเจตคติที่ดี ผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ให้ความคิดเห็นว่า

แนวทางชี้ให้เห็นคุณค่าของความปลอดภัยในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลดีของการปฏิบัติตามวิธีที่ปลอดภัย เช่น การใช้เครื่องป้องกัน การเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีความปลอดภัยสูง การลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนการผลิต การลดค่าใช้จ่ายในการรักษาโรค

สร้างค่านิยมเชิงบวกเห็นผลดีของการลดผลกระทบของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางกายภาพ หาท่างออกที่ทดแทนได้ดีกว่าการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หาต้นแบบผู้ประสบความสำเร็จมาเป็นแนวทาง

1.7) วิธีการหรือรูปแบบที่จะให้เกษตรกรสามารถปฏิบัติตนในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความสรุปได้ว่า

หาวิธีการปฏิบัติได้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน เครื่องมืออุปกรณ์ป้องกันราคาไม่แพงมีคุณภาพป้องกันได้ดี เครื่องมืออุปกรณ์มีความคงทนในการใช้ใส่ชุด หน้ากากอนามัยใส่แล้วไม่อึดอัด

1.8) วิธีการหรือรูปแบบที่จะให้เกษตรกรสามารถที่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความสรุปได้ว่า

ให้ข้อมูลข่าวสารถึงผลกระทบต่อสุขภาพทั้งบวกและเชิงลบ สาธิตทดลองให้เห็นโทษภัยของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสาธิตทดลองให้เห็นผลดีของการไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

มีแปลงตัวอย่างทดลองให้เห็นถึงความปลอดภัยในการทำการเกษตรโดยใช้วิธีที่ปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

พหุ ประ โท ชี เว

## 2) ผลการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2 มีดังนี้

ตาราง 14 แสดงผลการวิเคราะห์การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2

ข้อความ	ร้อยละของระดับความคิดเห็น				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
รูปแบบวิธีการให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างลึกซึ้งเพื่อลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม					
1. วิธีการบรรยายประกอบสื่อ	0	0	11.76	76.47*	11.76
2. สาธิตการแต่งกาย วิธีการใช้ที่ปลอดภัย	0	0	23.53	70.59*	5.88
3. ฝึกปฏิบัติจริงในการใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ฝึกปฏิบัติการเก็บสารเคมีที่ปลอดภัย	0	0	0.00	29.41	70.59*
4. จัดทำวีดิทัศน์เผยแพร่ความรู้ ผ่านสื่อออนไลน์	0	0	0.00	23.53	76.47*
5. รูปแบบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม	0	0	0.00	0.00	100.00*
6. จัดทำศูนย์เรียนรู้ และฐานเรียนรู้ พร้อมอุปกรณ์การเรียนรู้	0	0	5.88	76.47*	17.65
7. พัฒนาสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	0	0	0.00	23.53	76.47*

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

ตาราง 14 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2

ข้อความ	ร้อยละของระดับความคิดเห็น				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
<b>รูปแบบการกระตุ้นและดึงดูดความสนใจของเกษตรกร ให้สนใจในเนื้อหาเกี่ยวกับการลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม</b>					
8. ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการลดผลกระทบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้ต้นทุนการปลูกลดลงอย่างเห็นได้ชัด	0	0	0.00	11.76	88.24*
9. กระตุ้นให้เห็นความปลอดภัยต่อสุขภาพและการเจ็บป่วยหากใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกวิธี	0	0	0.00	17.65	82.35*
10. สร้างแรงจูงใจให้เห็นถึงผลดีต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมหากใช้สารชีวภัณฑ์ในการใช้เกษตรอินทรีย์	0	0	0.00	11.76	88.24*
<b>รูปแบบการเน้นเนื้อหาสาระที่สำคัญหรือการสร้างความหมายของข้อมูลความรู้ให้จดจำได้อย่างยาวนาน</b>					
11. แนวทางโดยให้ลงมือปฏิบัติจริง ทดลองทำฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญในการปฏิบัติตนในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปลอดภัย	0	0	0.00	17.65	82.35*
12. สร้างกระบวนการเรียนรู้ให้เข้าใจง่าย สามารถปฏิบัติได้จริง	0	0	11.76	17.65	70.59*
<b>การจะให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีความรู้ จดจำสาระสำคัญและเชื่อมโยงความรู้ ให้เป็นความรู้เฉพาะของตัวเกษตรกรเองที่สามารถจดจำได้อย่างแม่นยำ</b>					
13. จัดทำหลักสูตรที่เน้นการสาธิต ทดลองฝึกปฏิบัติจริง เชื่อมความรู้เดิม	0	0	11.76	23.53	64.71*
14. ให้ผู้เข้ารับความรู้มีส่วนร่วมในการนำเสนอ	0	0	5.88	76.47*	17.65

ตาราง 14 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2

ข้อความ	ร้อยละของระดับความคิดเห็น				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
<b>การจะให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเกิดเจตคติที่ดีเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม</b>					
15. สร้างเจตคติให้คิดบวก หากปฏิบัติตนได้ถูกวิธี จะมีผลดีต่อตนเอง ต่อสังคมต่อเศรษฐกิจอย่างไร ต่อครอบครัว ต่อชุมชน	0	0	0.00	17.65	82.35*
16. เห็นคุณค่าการทำเกษตรปลอดภัย	0	0	0.00	0.00	100.00*
<b>รูปแบบที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเกิดเจตคติที่ดีต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดที่แสดงถึงเจตคติที่ดี</b>					
17. แนวทางชี้ให้เห็นคุณค่าของความปลอดภัยในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลดีของการปฏิบัติตนตามวิธีที่ปลอดภัย เช่น การใช้เครื่องป้องกัน การเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีความปลอดภัยสูง การลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนการผลิต การลดค่าใช้จ่ายในการรักษาโรค	0	0	0.00	29.41	70.59*
18. สร้างค่านิยมเชิงบวกเห็นผลดีของการลดผลกระทบของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทางทางเกษตร หาทางออกที่ทดแทนได้ดีกว่าการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หาต้นแบบผู้ประสบความสำเร็จมาเป็นแนวทาง	0	0	0.00	70.59*	29.41
<b>วิธีการหรือรูปแบบที่จะให้เกษตรกรสามารถปฏิบัติตนในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช</b>					
19. หาวิธีการปฏิบัติได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน เครื่องมืออุปกรณ์ป้องกันราคาไม่แพงมีคุณภาพป้องกันได้ดี	0	0	0.00	76.47*	23.53
20. เครื่องมืออุปกรณ์มีความคงทนในการใช้ใส่ชุด หน้ากากอนามัยใส่แล้วไม่อึดอัด	0	0	0.00	23.53	76.47*

ตาราง 14 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2

ข้อความ	ร้อยละของระดับความคิดเห็น				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
วิธีการหรือรูปแบบที่จะให้เกษตรกรสามารถที่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน					
21. ให้ข้อมูลข่าวสารถึงผลกระทบต่อสุขภาพทั้งบวกและเชิงลบ	0	0	0.00	23.56	76.46*
22. สาธิตทดลองให้เห็นโทษภัยของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสาธิตทดลองให้เห็นผลดีของการไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	0	0	0.00	70.59*	29.41
23. มีแปลงตัวอย่างทดลองให้เห็นถึงความปลอดภัยในการทำการเกษตรโดยใช้วิธีที่ปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	0	0	0.00	75.47*	23.50

ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้องกันร้อยละ 60 ขึ้นไป (เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความคงที่ของคำตอบที่ได้ฉันทามติ)

จากตาราง 14 ผลการวิเคราะห์การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2 พบว่า ข้อความที่ 1, 2, 6, 14, 18, 19, 22 และ 23 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้องกันที่ระดับ มาก ร้อยละ 60 ขึ้นไป ข้อความที่ 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 21 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้องกันที่ระดับ มากที่สุด ร้อยละ 60 ขึ้นไป

ตาราง 15 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย — X	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน(S.D.)	(n=17)
			ระดับ
รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	99.17	9.27	มากที่สุด

จากตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2 พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อยู่ในระดับมากที่สุด

ตาราง 16 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละ การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2

(n=17)

ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	11 (64.70)	6 (35.30)	-	-	-

จากตาราง 16 ผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละ การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 2 พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่อยู่ในระดับมากที่สุด

3) ผลการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 3 มีดังนี้  
ตาราง 17 แสดงผลการวิเคราะห์การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 3

ข้อความ	ร้อยละของระดับความคิดเห็น				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
รูปแบบวิธีการให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างลึกซึ้งเพื่อลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม					
1. วิธีการบรรยายประกอบสื่อ	0.00	0.00	5.88	82.35*	11.76
2. สาธิตการแต่งกาย วิธีการใช้ที่ปลอดภัย	0.00	0.00	17.65	76.47*	5.88
3. ฝึกปฏิบัติจริงในการใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ฝึกปฏิบัติการเก็บสารเคมีที่ปลอดภัย	0.00	0.00	0.00	29.41	70.59*
4. จัดทำวีดิทัศน์เผยแพร่ความรู้ ผ่านสื่อออนไลน์	0.00	0.00	0.00	11.76	88.24*
5. รูปแบบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม	0.00	0.00	23.53	70.50*	5.88



ตาราง 17 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 3

ข้อความ	ร้อยละของระดับความคิดเห็น				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
6. จัดทำศูนย์เรียนรู้ และฐานเรียนรู้ พร้อมอุปกรณ์การเรียนรู้	0.00	0.00	0.00	11.76	88.24*
7. พัฒนาสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	0.00	0.00	0.00	23.53	76.47*
<b>รูปแบบการกระตุ้นและดึงดูดความสนใจของเกษตรกร ให้สนใจในเนื้อหาเกี่ยวกับการลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม</b>					
8. ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการลดผลกระทบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทำให้ต้นทุนการปลูกลดลงอย่างเห็นได้ชัด	0.00	0.00	0.00	17.65	82.35*
9. กระตุ้นให้เห็นความปลอดภัยต่อสุขภาพและการเจ็บป่วยหากใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกวิธี	0.00	0.00	11.76	17.65	70.59*
10. สร้างแรงจูงใจให้เห็นถึงผลดีต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมหากใช้สารชีวภัณฑ์ในการใช้เกษตรอินทรีย์	0.00	5.88	11.76	76.47*	17.65
<b>รูปแบบการเน้นเนื้อหาสาระที่สำคัญหรือการสร้างความหมายของข้อมูลความรู้ให้จดจำได้อย่างยาวนาน</b>					
11. แนวทางโดยให้ลงมือปฏิบัติจริง ทดลองทำฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญในการปฏิบัติตนในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปลอดภัย	0.00	0.00	11.76	23.53	70.59*
12. สร้างกระบวนการเรียนรู้ให้เข้าใจง่ายสามารถปฏิบัติได้จริง	0.00	0.00	5.88	76.47*	17.65
<b>การจะให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีความรู้ จดจำสาระสำคัญและเชื่อมโยงความรู้ ให้เป็นความรู้เฉพาะของตัวเกษตรกรเองที่สามารถจดจำได้อย่างแม่นยำ</b>					

ตาราง 17 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 3

ข้อความ	ร้อยละของระดับความคิดเห็น				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
13. จัดทำหลักสูตรที่เน้นการสาธิต ทดลอง ฝึกปฏิบัติจริง เชื่อมความรู้เดิม	0.00	0.00	0.00	23.53	76.47*
14. ให้ผู้เข้ารับการรู้มีส่วนในการนำเสนอ	0	0	0.00	23.53	76.47*
<b>การจะให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเกิดเจตคติที่ดีเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม</b>					
15. สร้างเจตคติให้คิดบวก หากปฏิบัติตนได้ถูกวิธี จะมีผลดีต่อตนเอง ต่อสังคมต่อเศรษฐกิจอย่างไร ต่อครอบครัว ต่อชุมชน	0	0	0.00	17.65	82.35*
16. เห็นคุณค่าการทำเกษตรปลอดภัย	0	0	0.00	0.00	100.00*
<b>รูปแบบที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเกิดเจตคติที่ดีต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดที่แสดงถึงเจตคติที่ดี</b>					
17. แนวทางชี้ให้เห็นคุณค่าของความปลอดภัยในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลดีของการปฏิบัติตามวิธีที่ปลอดภัย เช่น การใช้เครื่องป้องกัน การเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีความปลอดภัยสูง การลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนการผลิต การลดค่าใช้จ่ายในการรักษาโรค	0	0	0.00	29.41	70.59*
18. สร้างค่านิยมเชิงบวกเห็นผลดีของการลดผลกระทบของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทางทางเกษตร หากทางออกที่ทดแทนได้ดีกว่าการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หากต้นแบบผู้ประสบความสำเร็จมาเป็นแนวทาง	0	0	0.00	70.59*	29.41

ตาราง 17 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 3

ข้อความ	ร้อยละของระดับความคิดเห็น				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
<b>วิธีการหรือรูปแบบที่จะให้เกษตรกรสามารถปฏิบัติตนในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช</b>					
19. หาวิธีการปฏิบัติได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน เครื่องมืออุปกรณ์ป้องกันราคาไม่แพงมีคุณภาพป้องกันได้ดี	0	0	0.00	76.47*	23.53
20. เครื่องมืออุปกรณ์มีความคงทนในการใช้ ใส่ชุด หน้ากากอนามัยใส่แล้วไม่อึดอัด	0	0	0.00	23.53	76.47*
<b>วิธีการหรือรูปแบบที่จะให้เกษตรกรสามารถที่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน</b>					
21. ให้ข้อมูลข่าวสารถึงผลกระทบต่อสุขภาพ ทั้งบวกและเชิงลบ	0	0	0.00	29.41	70.59*
22. สาธิตทดลองให้เห็นโทษภัยของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสาธิตทดลองให้เห็นผลดีของการไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	0	0	0.00	17.65	82.35*
23. มีแปลงตัวอย่างทดลองให้เห็นถึงความปลอดภัยในการทำการเกษตรโดยใช้วิธีที่ปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	0	0	0.00	0.00	100.00*

ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้องกันร้อยละ 60 ขึ้นไป (เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความคงที่ของคำตอบที่ได้ฉันทามติที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากรอบที่ผ่านมา หากน้อยกว่าร้อยละ 15 ถือว่าคงที่ สามารถหยุดการสอบถามได้)

จากตาราง 17 ผลการวิเคราะห์การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 3 พบว่า ทุกข้อความผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้องกันร้อยละ 60 ขึ้นไป โดยเฉพาะข้อความที่ 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้องกันที่ระดับมากที่สุด ร้อยละ 60 ขึ้นไป และข้อความที่ 1, 2, 5, 10, 12, 18 และ 19 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้องกันที่ระดับ มาก ร้อยละ 60 ขึ้นไปในทุกข้อความ

ตาราง 18 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 3

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน(S.D.)	ระดับ
	$\bar{X}$		
รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	103.05	7.62	มากที่สุด

จากตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 3 พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อยู่ในระดับมากที่สุด

ตาราง 19 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละ การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 3

ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)
รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	13 (76.50)	4 (23.50)	-	-	-

จากตาราง 19 ผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละ การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 3 พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่อยู่ในระดับมากที่สุด

จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในรอบที่ 3 พบว่า ระดับฉันทามติที่ได้เพิ่มขึ้นหรือลดลงน้อยกว่าร้อยละ 15 ในทุกข้อความ ผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรยุติการดำเนินการสอบถามได้

สรุปได้ว่า ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิโดยใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) เพื่อนำมาสร้างเป็นรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

รูปแบบวิธีการให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างลึกซึ้งเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม วิธีการบรรยายประกอบสื่อ สาริตถ์การแต่งกาย วิธีการใช้ที่ปลอดภัย ฝึกปฏิบัติจริงในการใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ฝึกปฏิบัติการเก็บสารเคมีที่ปลอดภัย จัดทำวีดิทัศน์เผยแพร่ความรู้ ผ่านสื่อออนไลน์ รูปแบบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

แบบมีส่วนร่วมจัดทำศูนย์เรียนรู้ และฐานเรียนรู้ พร้อมอุปกรณ์การเรียนรู้ รูปแบบการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

รูปแบบการกระตุ้นและดึงดูดความสนใจของเกษตรกร ให้สนใจในเนื้อหาเกี่ยวกับการลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการลดผลกระทบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้ต้นทุนการปลูกลดลงอย่างเห็นได้ชัดกระตุ้นให้เห็นความปลอดภัยต่อสุขภาพและการเจ็บป่วยหากใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกวิธี สร้างแรงจูงใจให้เห็นถึงผลดีต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมหากใช้สารชีวภัณฑ์ในการใช้เกษตรอินทรีย์

การเน้นเนื้อหาสาระที่สำคัญหรือการสร้างความหมายของข้อมูลความรู้ให้จดจำได้อย่างยาวนาน แนวทางโดยให้ลงมือปฏิบัติจริง ทดลองทำฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญในการปฏิบัติตนในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปลอดภัย สร้างกระบวนการเรียนรู้ให้เข้าใจง่าย สามารถปฏิบัติได้จริง

การจะให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีความรู้ จดจำสาระสำคัญและเชื่อมโยงความรู้ ให้เป็นความรู้เฉพาะของตัวเกษตรกรเองที่สามารถจดจำได้อย่างแม่นยำ จัดทำหลักสูตรที่เน้นการสาธิต ทดลองฝึกปฏิบัติจริง เชื่อมความรู้เดิม ให้ผู้เข้ารับการความรู้มีส่วนในการนำเสนอ

การจะให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเกิดเจตคติที่ดีเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม สร้างเจตคติให้คิดบวก หากปฏิบัติตนได้ถูกวิธี จะมีผลดีต่อตนเอง ต่อสังคมต่อเศรษฐกิจอย่างไร ต่อครอบครัว ต่อชุมชน เห็นคุณค่าการทำเกษตรปลอดภัย

รูปแบบที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเกิดเจตคติที่ดีต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดที่แสดงถึงเจตคติที่ดีแนวทางชี้ให้เห็นคุณค่าของความปลอดภัยในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลดีของการปฏิบัติตามวิธีที่ปลอดภัย เช่น การใช้เครื่องป้องกัน การเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีความปลอดภัยสูง การลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนการผลิต การลดค่าใช้จ่ายในการรักษาโรค สร้างค่านิยมเชิงบวกเห็นผลดีของการลดผลกระทบของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางเกษตร หากทางออกที่ทดแทนได้ดีกว่าการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หาต้นแบบผู้ประสบความสำเร็จมาเป็นแนวทาง

วิธีการหรือรูปแบบที่จะให้เกษตรกรสามารถปฏิบัติตนในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หาวิธีการปฏิบัติได้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน เครื่องมืออุปกรณ์ป้องกันราคาไม่แพงมีคุณภาพป้องกันได้ดี เครื่องมืออุปกรณ์มีความคงทนในการใช้ใส่ชุด หน้ากากอนามัยใส่แล้วไม่อึดอัด

วิธีการหรือรูปแบบที่จะให้เกษตรกรสามารถที่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน ให้ข้อมูลข่าวสารถึงผลกระทบต่อสุขภาพทั้งบวกและเชิงลบสาธิตทดลองให้เห็นโทษภัยของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสาธิตทดลองให้เห็นผลดีของการไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีแปลงตัวอย่างทดลองให้เห็นถึงความปลอดภัยในการทำการเกษตรโดยใช้วิธีที่ปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

4.2.6.2 การสร้างรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยการนำความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ จากการใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) เมื่อได้ความคิดเห็นมาแล้วนำมาสังเคราะห์ร่วมกับแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่ผู้วิจัยได้ค้นคว้ามาจากเอกสารตำรา ได้เป็นรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบ

ปัญหาที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ผลกระทบด้านสุขภาพ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ผลกระทบที่เป็นพิษเฉียบพลัน เกษตรกรจะมีอาการทันทีหลังจากสัมผัสสารเคมี ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ ท้องร่วง หายใจติดขัด ตาพร่ามัว และผลกระทบที่เป็นพิษเรื้อรัง เกิดจากพิษสะสมที่ก่อให้เกิดโรคและปัญหา ได้แก่ มะเร็ง เบาหวาน อัมพฤกษ์ อัมพาต โรคมิวหนิง การเป็นหมัน การพิการของทารกแรกเกิด หรือการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ (กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2559) ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดปัญหาความเสียหายต่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในระบบนิเวศ ได้แก่ ดินเสื่อมคุณภาพ การลดลงของพืชคลุมดิน อากาศเป็นพิษ และแหล่งน้ำมีการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะส่งผลให้สัตว์น้ำตายเกิดความเสียหายต่อระบบนิเวศ (ประเวศ วะสี, 2547)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ทำการเกษตรกรรมกันมาตั้งแต่สมัยบรรพบุรุษ เนื่องด้วยสภาพ ภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก ประชาชนส่วนใหญ่จึงมีอาชีพเกษตรกรรม เกษตรกรมีการนิยมใช้สารกำจัดศัตรูพืชกันอย่างแพร่หลาย ส่งผลให้กิจกรรมทางเกษตรกรรมของไทยได้ผนวกการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไปในทุกขั้นตอน อันเป็นวัฏจักรทางการเกษตรแบบสารเคมี ทำให้เกษตรกรมีความเข้าใจว่าการใช้สารเคมีจะช่วยเพิ่มผลผลิตทางเกษตรได้ (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) ซึ่งสถานการณ์การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย จากข้อมูลการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 ถึง 2555 พบว่า ประเทศไทยมีปริมาณการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 133,575,731.75 กิโลกรัมต่อปี หรือ คิดเป็นสารออกฤทธิ์ 71,973,267.30 กิโลกรัม/ปี จากต่างประเทศ เนื่องมาจากประเทศไทยยังไม่สามารถที่จะผลิตสารออกฤทธิ์ได้ จึงเป็นการนำเข้ามาเพื่อบรรจุขายภายในประเทศหรือมีการผสมสารอื่นๆ แล้วจึงบรรจุขายต่อไป (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, 2557)

แนวทางการแก้ปัญหาที่จำเป็นที่จะทำให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จะต้องส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจ มีความตระหนักมีทักษะในการใช้ที่ถูกต้อง ค่านิยมที่ถูกต้องทางการเกษตร ตระหนักถึงผลกระทบที่มีผลต่อสุขภาพ โดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมให้เสียสมดุล ซึ่งในพื้นที่อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ยังไม่พบการแก้ปัญหาการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เป็นรูปธรรม การดำเนินการจะเป็นการให้ความรู้โดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่

มีบทบาทในการส่งเสริมให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และไม่มีการติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกษตรกรยังปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง ผลการเฝ้าระวังและมีการตรวจระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรประจำปีก็ยังคงพบว่าผลการตรวจยังอยู่ในระดับเสี่ยงจำนวนมาก การจะแก้ปัญหาให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้จำเป็นต้องหาวิธีการรูปแบบที่เน้นการมีส่วนร่วม จากการรวบรวมองค์ความรู้ผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเป็นการรวบรวมองค์ความรู้ และประสบการณ์จากภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ภาครัฐ ภาคเกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ภาคอุตสาหกรรม และส่วนของผู้จำหน่ายสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ พัฒนาเป็นรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่เหมาะสมในการนำมาปฏิบัติใช้ในภาคเกษตรที่ปลูกอ้อย แล้วสรุปวิเคราะห์ สังเคราะห์ และได้รูปแบบที่เหมาะสมนำไปใช้อย่างเป็นรูปธรรม ก็จะนำไปสู่การลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างยั่งยืนได้ ส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยลดผลกระทบที่จะเกิดต่อสุขภาพ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืนได้ (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2548)

การพัฒนาแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยใช้เทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique) นำมาปรับใช้เพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสุขภาพของเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม เป็นการป้องกันและแก้ไขปัญหามาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการผลิต และแนวทางการแก้ไขและวิธีการที่เหมาะสม โดยให้เกษตรกรในชุมชนเกิดการเรียนรู้ และตระหนักถึงปัญหาต่างๆ ที่สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น อันจะนำไปสู่การลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างยั่งยืน ส่งผลให้เกษตรกรมีสุขภาพที่ดีและสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตอย่างยั่งยืนต่อไป

## 2. แนวคิดและทฤษฎี

การพัฒนาแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแบบฝึกอบรมเกษตรกรเพื่อลดผลกระทบจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

### 2.1 แนวคิด หลักการ และทฤษฎีพื้นฐาน

1) แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique)

(1) การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แนวคิด วิธีการ และกิจกรรมที่เหมาะสม เพื่อนำมาสังเคราะห์ร่วมกันกับแนวคิด หลักการ และทฤษฎีพื้นฐาน ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนของกานเย่ รูปแบบการเรียนการสอนโดยการนำเสนอโมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า (Advance Organizer Model) และรูปแบบการเรียนการสอนแบบเน้นความจำ (Memory Model) ของ Joyce & Weil เป็นวิธีการ และกิจกรรมที่เหมาะสมในแต่ละขั้นตอนของรูปแบบการฝึกอบรมเกษตรกร

(2) สร้างกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการสังเคราะห์รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยนำแนวคิด หลักการ และทฤษฎีพื้นฐาน อันได้แก่ แนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เป็นนวัตกรรมใหม่ (สุนทนา พรหมบุตร และ อรพรรณ พรสีมา, 2540 : 23-30) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่จิตใจต้องเข้าร่วมจึงจะเรียนรู้ได้ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม คือ จิตใจของเขาเข้าร่วม โดยผู้สอนต้องเป็นกัลยาณมิตรของผู้เรียน โดย เกื้อกูล ให้ความรัก เอาใจใส่ ปรารถนาดี เป็นที่พึ่งของผู้เรียนที่เทคโนโลยีใดๆ ทดแทนไม่ได้ โดยใช้ยุทธวิธีการเรียนรู้ 4 กลุ่ม คือ (1) การเรียนรู้เป็นกลุ่ม โดยใช้คำถามเป็นสื่อคิด ทำกิจกรรม สร้างผลงาน ช่วยให้เกิดจินตนาการโดยการเสริมด้วยสื่อสายตา และการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง (2) สร้างสิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (3) มีการแนะแนวและใช้จิตวิทยา (4) มีการประเมินผล การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมจึงเป็นมิติของ “การศึกษา 100%” “การศึกษาตลอดชีวิต” และ “สังคมแห่งการเรียนรู้” โดยผู้เรียนแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายและยืดหยุ่น เรียนรู้จากครู ผู้ปกครอง ชุมชนและสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ผู้เรียนรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง เหตุผลที่ใช้แนวทางการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพราะ ความรู้ความจริงในโลกถูกค้นแบบใหม่เสมอ จึงควรเรียนรู้ด้วยตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนพร้อมที่จะเผชิญกับชีวิตจริงมีบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี โดยฝึกประชาธิปไตย ฝึกการช่วยเหลือเกื้อกูลและการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ฝึกวินัยในตนเอง ฝึกยอมรับตนเองให้เป็นคนเก่ง คนดี มีความสุข มีประโยชน์ต่อสังคม โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 3 วิธีหลัก คือ

(1) กระบวนการกลุ่ม (Group Process / Group Activity / Group Dynamic) ใช้เกม บทบาทสมมติ กรณีตัวอย่าง อภิปรายกลุ่ม

(2) ใช้การร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) โดยจัดสภาพการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากร ให้กำลังใจ สร้างความสำเร็จทุกคนในกลุ่ม ใช้วิธีเล่ารอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ปรินาคความคิด กลุ่มร่วมมือ การร่วมมือ แข่งขัน ร่วมกันคิด

(3) ใช้การสรรค์สร้างความรู้ (Constructivist) ให้ผู้เรียนแสวงหาและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ค้นพบสิ่งใหม่ เกิดความเจริญงอกงามในความรู้โดยมีความรู้เดิมเป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่ คุณภาพการเรียนรู้สัมพันธ์กับบริบทที่เกิดขึ้น ใช้กิจกรรมปฐมนิเทศ ทำความเข้าใจ จัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ นำความคิดไปใช้และทบทวน

สรุป กระบวนการวิธีการเรียนรู้ และทฤษฎีการเรียนรู้มีหลากหลาย แต่ที่เกี่ยวข้องและนำมาศึกษาเพื่อเป็นแนวทางการวิจัยครั้งนี้ เป็นทฤษฎีที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตัวผู้เรียน ให้สามารถเชื่อมต่อกับความคิดใหม่กับความคิดเก่า มองเห็นภาพรวมมากกว่าส่วนย่อย ให้เข้าใจสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ จนเกิดการบูรณาการตามศักยภาพ และสามารถพัฒนาตนเองจนสามารถแก้ปัญหาทั้งปัจจุบันและอนาคตได้ โดยใช้ความรู้และนวัตกรรมใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวทางการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยคน องค์กร ชุมชน และเครือข่ายการเรียนรู้ ในที่สุด

(3) ความหมายของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม



รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ซึ่งนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อให้เกษตรกรได้รับความรู้ในเนื้อหาสาระเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ 1) สาระเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช 2) สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ห้ามใช้และยกเลิกทะเบียนในประเทศไทย 3) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 4) ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อมนุษย์ 5) ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อม กระตุ้นให้เกิดความสนใจใฝ่รู้ สามารถยอมรับกรอบสาระความรู้ใหม่ ๆ ในเรื่องที่น่าเสนอให้ได้รับรู้โดยการเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกันให้เกิดการเรียนรู้และทบทวนนำไปสู่การจดจำสาระสำคัญ เกิดการประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งสามารถประเมินความรู้และเจตคติของตนเองได้

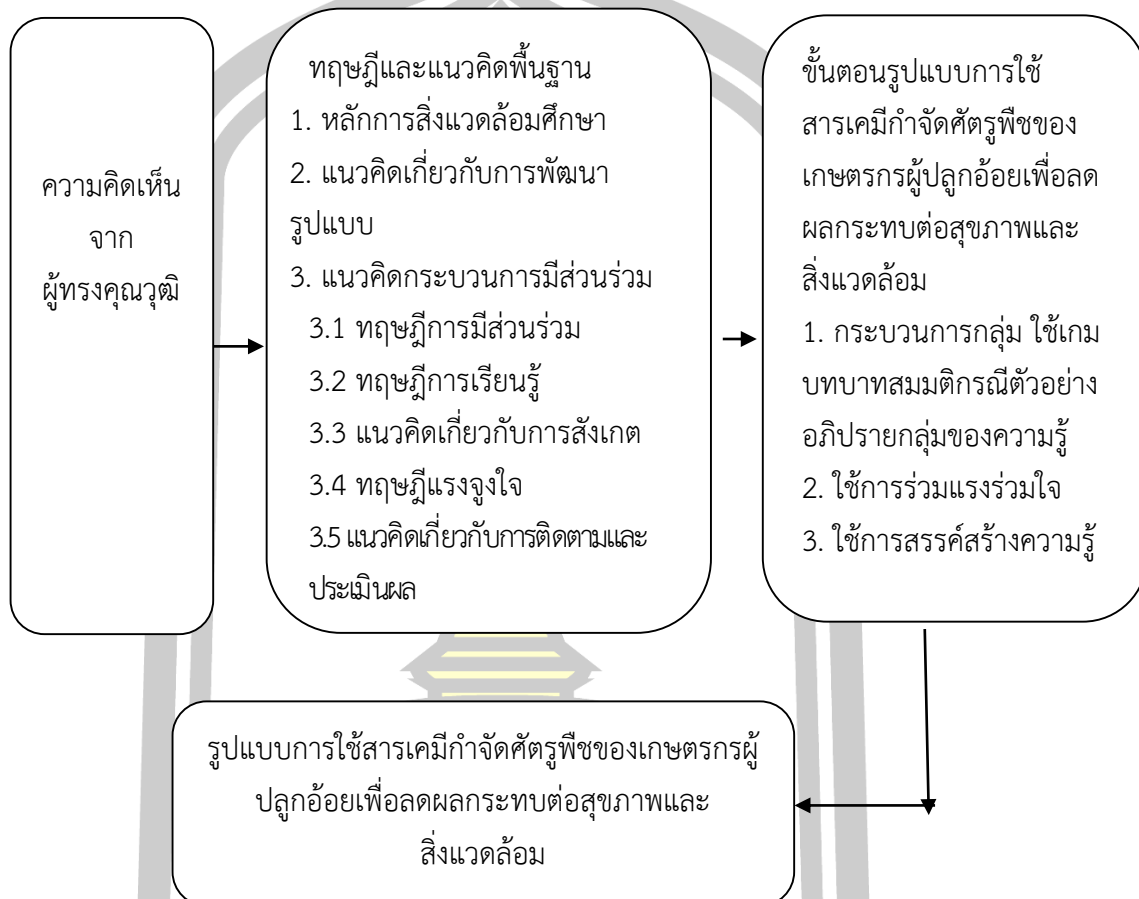
(4) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ที่สังเคราะห์ขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถเรียนรู้เนื้อหาสาระเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เรียนรู้ข้อมูลสาระความรู้ที่มีความหมาย และสามารถจดจำสิ่งที่เรียนได้ยาวนาน มีกลวิธีการจดจำและแปลความหมายของความรู้เพื่อการประยุกต์ใช้ และแสดงออกทางเจตคติได้เป็นอย่างดี อีกทั้งมีทักษะที่ถูกต้อง ส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างเหมาะสม ผลที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรมตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม สามารถเรียนรู้สาระความรู้ตามที่นำเสนอ จดจำได้ยาวนานมีทักษะในการจดจำ สร้างความหมายของข้อมูล เกิดความคิดรวบยอด สามารถจัดโครงสร้างความรู้ของตนเองได้ดี นำไปสู่ การประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม มีเจตคติที่ดีที่ถูกต้องต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

### 3. ขั้นตอนของรูปแบบ

จากการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้ได้แนวคิด วิธีการและกิจกรรมที่เหมาะสม นำมาสังเคราะห์ร่วมกับหลักการและทฤษฎีพื้นฐาน ได้แก่ กระบวนการกลุ่ม (Group Process / Group Activity / Group Dynamic) ใช้เกม บทบาทสมมติ กรณีตัวอย่าง อภิปรายกลุ่ม ใช้การร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) โดยจัดสภาพการเรียนรู้ เป็นกลุ่มเล็ก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากร ให้กำลังใจ สร้างความสำเร็จทุกคนในกลุ่ม ใช้วิธีเล่ารอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ปริศนาความคิด กลุ่มร่วมมือ การร่วมมือ แข่งขัน ร่วมกันคิด ใช้การสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivist) ให้ผู้เรียนแสวงหาและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ค้นพบสิ่งใหม่ เกิดความเจริญงอกงามในความรู้โดยมีความรู้เดิมเป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่ คุณภาพการเรียนรู้สัมพันธ์กับบริบทที่เกิดขึ้น ใช้กิจกรรมปฐมนิเทศ ทำความเข้าใจ จัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ นำความคิดไปใช้และทบทวน ขึ้นเป็นรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ที่มี

ขั้นตอนของรูปแบบจำนวน 3 ขั้นตอน สามารถนำเสนอเป็นภาพแสดงความสัมพันธ์ของทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน ได้ดังภาพประกอบที่ 4.1



ภาพประกอบ 9 ความสัมพันธ์ของทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน

โดยมีแนวทางที่ใช้ในการสร้างรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมีดังนี้

3.1 ความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย แนวคิด วิธีการและกิจกรรม ในการฝึกอบรมที่ส่งเสริมให้เกิดผลตามขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอนของรูปแบบ

3.1.1 กระบวนการกลุ่ม (Group Process / Group Activity / Group Dynamic) ใช้เกม บทบาทสมมติ กรณีตัวอย่าง อภิปรายกลุ่ม

3.1.2 ใช้การร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) โดยจัดสภาพการเรียนรู้ เป็นกลุ่มเล็ก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากร ให้กำลังใจ สร้างความสำเร็จทุกคนในกลุ่ม ใช้วิธีเล่ารอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ปรินาคความคิด กลุ่มร่วมมือ การร่วมมือ แข่งขัน ร่วมกันคิด

3.1.3 ใช้การสรรค์สร้างความรู้ (Constructivist) ให้ผู้เรียนแสวงหาและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ค้นพบสิ่งใหม่ เกิดความเจริญงอกงามในความรู้โดยมีความรู้เดิมเป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่ คุณภาพการเรียนรู้สัมพันธ์กับบริบทที่เกิดขึ้น ใช้กิจกรรมปฐมนิเทศ ทำความเข้าใจ จัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ นำความคิดไปใช้และทบทวน

3.2 ผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย การสร้างและพัฒนาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรม การปฏิบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม สามารถนำเสนอเป็นภาพแนวทางที่ใช้ในการสร้างรูปแบบ การฝึกอบรมเกษตรกรเพื่อลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 10 รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

#### 4. การนำไปใช้

การนำรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมไปใช้ โดยเขียนแผนการรูปแบบในสาระเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสำหรับเกษตรกรขึ้นใช้ร่วมกับรูปแบบนี้ที่ประกอบไปด้วย บทเรียน ระยะเวลา จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และบันทึกหลังการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ชื่อแผนการเรียนรู้นี้ เป็นการกำหนดชื่อของแผนการเรียนรู้นี้ซึ่งเป็นเนื้อหาสาระความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสำหรับเกษตรกรเป็นเรื่อง ๆ ไป กำหนดขึ้นเพื่อความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.2 ระยะเวลา เป็นการกำหนดระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.3 เนื้อหา เป็นแก่นของความรู้ เจตคติและทักษะที่ต้องการให้กับผู้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องนั้น ซึ่งผ่านการคิด วิเคราะห์มาแล้ว เนื้อหาต้องเขียนเป็นประโยคบอกเล่าที่มีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้

4.4 วัตถุประสงค์ของแผนกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการระบุถึงผลการเรียนรู้จากกิจกรรมตามแผน ในด้านความรู้ เจตคติ และทักษะเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการเขียนวัตถุประสงค์ต้องให้ความสำคัญกับการสร้างและพัฒนาทั้งความรู้ เจตคติและทักษะ เพื่อให้เกิดพฤติกรรมอันพึงประสงค์ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

4.5 สาระสำคัญ เป็นส่วนสรุปหัวข้อสำคัญของเนื้อหาที่จะต้องนำเสนอให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ได้รับรู้ให้ครบถ้วน

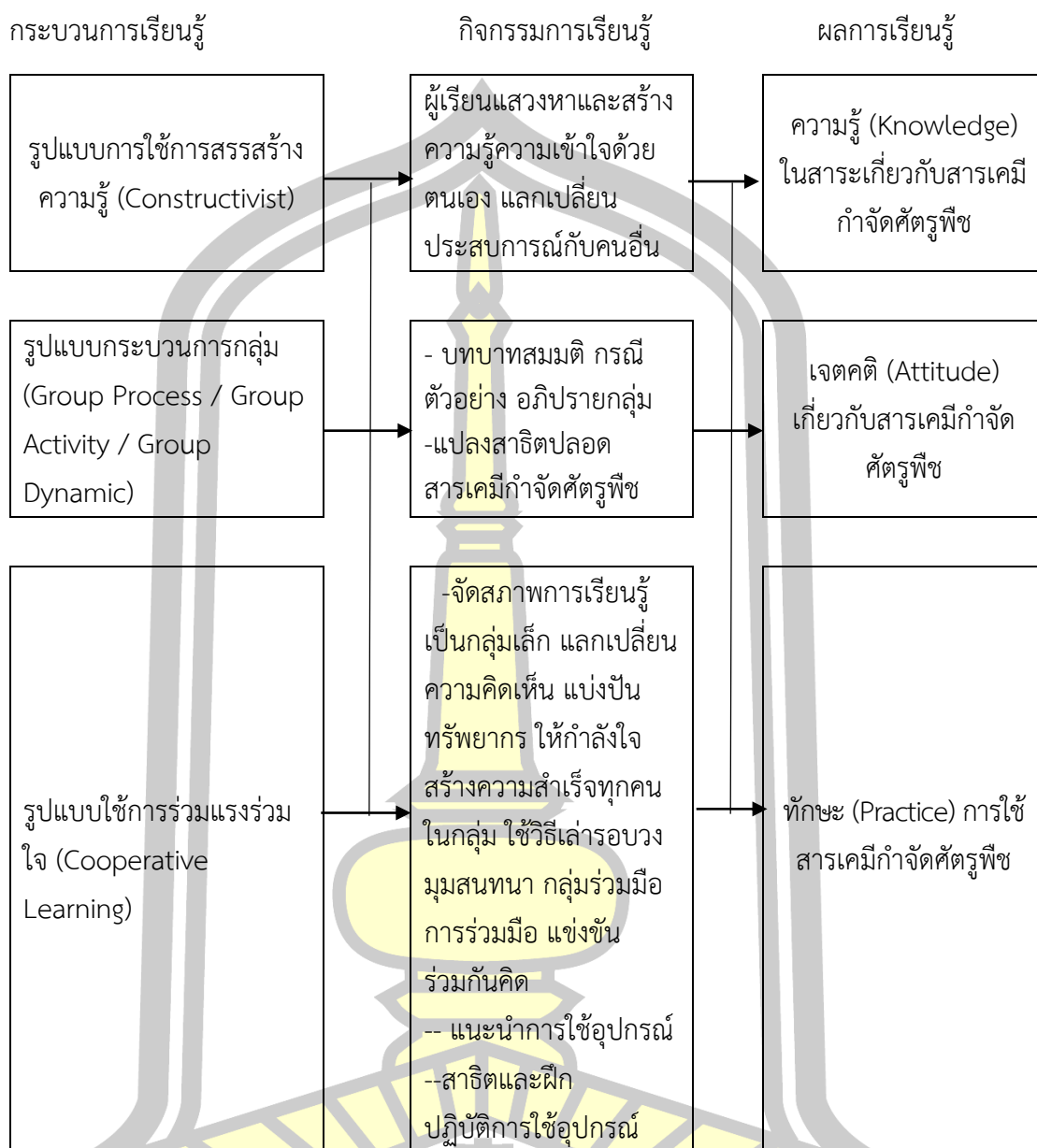
4.6 กิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 ขั้นตอน คือ กระบวนการกลุ่ม (Group Process / Group Activity / Group Dynamic) ใช้เกม บทบาทสมมติ กรณีตัวอย่าง อภิปรายกลุ่ม ใช้การร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) โดยจัดสภาพการเรียนรู้ เป็นกลุ่มเล็ก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากร ให้กำลังใจ สร้างความสำเร็จทุกคนในกลุ่ม ใช้วิธีเล่ารอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ปริศนาความคิด กลุ่มร่วมมือ การร่วมมือ แข่งขัน ร่วมกันคิด ใช้การสร้างสรรค์สร้างความรู้ (Constructivist) ให้ผู้เรียนแสวงหาและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ค้นพบสิ่งใหม่ เกิดความเจริญงอกงามในความรู้โดยมีความรู้เดิมเป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่ คุณภาพการเรียนรู้สัมพันธ์กับบริบทที่เกิดขึ้น ใช้กิจกรรมปฐมนิเทศ ทำความเข้าใจ จัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ นำความคิดไปใช้และทบทวน

4.7 สื่อของกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการระบุสื่อ วัสดุและอุปกรณ์ที่ เหมาะสมและจำเป็นต้องใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้

4.8 การวัดและประเมินผล เป็นการตรวจสอบว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ เจตคติ และทักษะ ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยใช้วิธีทำแบบทดสอบ

4.9 บันทึกหลังการเข้าร่วมกิจกรรม เป็นการบันทึกสิ่งที่พบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมที่สำคัญได้แก่ ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการในการจัดกิจกรรมครั้งต่อไป

สรุปรูปแบบการนำไปสร้างและพัฒนาทั้งความรู้ เจตคติและทักษะ เพื่อให้เกิดพฤติกรรมอันพึงประสงค์ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ดังแสดงภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม



#### 4.2.6.3 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ตาราง 20 แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

(n=17)

ข้อ	รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร	$\bar{X}$	S.D	ระดับ
1	ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบ	4.24	0.66	มาก
2	ทฤษฎี แนวคิดและวิธีการรวบรวมความคิดเห็นที่นำไปสู่การกำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบ	4.47	0.71	มาก
3	ความมุ่งหมายของรูปแบบ	4.35	0.70	มาก
4	การเรียงลำดับชั้น จัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.59	0.71	มากที่สุด
5	การแสดงความสัมพันธ์ของขั้นตอนในรูปแบบ	4.29	0.68	มาก
6	การอธิบายกิจกรรมของขั้นตอนของรูปแบบ	4.53	0.51	มากที่สุด
7	ขั้นตอนของรูปแบบทั้ง 3 ขั้นตอนได้แสดง การนำความรู้ เจตคติและทักษะ ไปสู่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	4.12	0.33	มาก
8	แผนการกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ชื่อ ระยะเวลา จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้	4.13	0.34	มาก
9	ถูกต้องตามหลักการเขียนครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้	4.32	0.72	มาก
10	สอดคล้องกับการนำรูปแบบไปใช้จริง	4.18	0.39	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>		<b>4.33</b>	<b>0.57</b>	<b>มาก</b>

จากตาราง 20 ผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.33, S.D=0.57)

4.2.6.4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus group) มีดังนี้

1. ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เห็นว่าการพัฒนารูปแบบมีการสื่อถึงความจำเป็นที่จะต้องพัฒนารูปแบบนำไปสู่กระบวนการที่จะให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยได้เกิดความตื่นตัวในการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูและเห็นความสำคัญและประโยชน์ในการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่วนใหญ่เห็นว่ามีความเหมาะสม

2. ทฤษฎี แนวคิดและวิธีการรวบรวมความคิดเห็นที่นำไปสู่การกำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบ

2.1 ขั้นตอนการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเห็นว่าผู้ทรงคุณวุฒินั้นเกิดจากความหลากหลายและมีส่วนร่วมของหลายภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการนำมาพัฒนารูปแบบผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเห็นว่ามีความเหมาะสม

3. ความมุ่งหมายของรูปแบบ

3.1 วัตถุประสงค์ของแผนกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการระบุถึงผลการเรียนรู้จากกิจกรรมตามแผน ในด้านความรู้ เจตคติ และทักษะเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการเขียนวัตถุประสงค์ตรงตามการพัฒนาทั้งความรู้ เจตคติและทักษะ เพื่อให้เกิดพฤติกรรมอันพึงประสงค์ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเห็นว่ามีความเหมาะสม

4. การเรียงลำดับขั้น จัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.1 เริ่มต้นให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยได้เกิดการรับรู้ถึงปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้เกิดความรู้ กระบวนการต่อไปกระบวนการสร้างเพื่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และไปสู่กระบวนการปฏิบัติตนในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเห็นว่ามีความเหมาะสม

5. การแสดงความสัมพันธ์ของขั้นตอนในรูปแบบ

5.1 กิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 ขั้นตอน คือ กระบวนการกลุ่ม (Group Process / Group Activity / Group Dynamic) ใช้เกม บทบาทสมมติ กรณีตัวอย่าง อภิปรายกลุ่ม ใช้การร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) โดยจัดสภาพการเรียนรู้ เป็นกลุ่มเล็ก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากร ให้กำลังใจ สร้างความสำเร็จทุกคนในกลุ่ม ใช้วิธีเล่ารอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ปริศนาความคิด กลุ่มร่วมมือ การร่วมมือ แข่งขัน ร่วมกันคิด ใช้การสรรค์สร้างความรู้ (Constructivist) ให้ผู้เรียนแสวงหาและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ค้นพบสิ่งใหม่ เกิดความเจริญงอกงามในความรู้โดยมีความรู้เดิม

เป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่ คุณภาพการเรียนรู้สัมพันธ์กับบริบทที่เกิดขึ้น ใช้กิจกรรมปฐมนิเทศ ทำความเข้าใจ จัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ นำความคิดไปใช้และทบทวนผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเห็นว่ามีเหมาะสม

#### 6. การอธิบายกิจกรรมของขั้นตอนของรูปแบบ

6.1 ทั้ง 3 ขั้นตอน คือ กระบวนการกลุ่ม (Group Process / Group Activity / Group Dynamic) ใช้การร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) ใช้การสรรค์สร้างความรู้ (Constructivist) ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเห็นว่ามีเหมาะสม

7. ขั้นตอนของรูปแบบทั้ง 3 ขั้นตอนได้แสดง การนำความรู้ เจตคติและทักษะไปสู่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเห็นว่ามีเหมาะสม

8. แผนการกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ชื่อ ระยะเวลา จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนรู้การวัดและประเมินผล บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเห็นว่ามีเหมาะสม

9. ถูกต้องตามหลักการเขียนครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเห็นว่ามีเหมาะสม

#### 10. สอดคล้องกับการนำรูปแบบไปใช้จริง

10.1 กระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบเน้นให้เกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการคิด ค้นหาความรู้ สร้างความรู้ การได้แสดงบทบาทสมมติในการปฏิบัติจริงสร้างให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และได้ฝึกปฏิบัติจริงในการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้ถูกต้องผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเห็นว่ามีเหมาะสม

4.2.6.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาคุณภาพความเหมาะสมของรูปแบบตามรายการให้คะแนนในแบบประเมินคุณภาพรูปแบบ มีผลการวิเคราะห์รูปแบบดังนี้

พหุบัณฑิต ชีวะ



ตาราง 21 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน

รายการเนื้อหา	คะแนนคุณภาพรูปแบบ					$\bar{X}$	S.D	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 1	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
กิจกรรมที่ 1 รูปแบบการใช้ การสรรสร้างความรู้ (Constructivist) จุดมุ่งหมายการให้ความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อที่ใช้ในการให้ความรู้ การประเมินผล	5	4	4	4	4	4.20	0.55	มาก
กิจกรรมที่ 2 รูปแบบ กระบวนการกลุ่ม (Group Process / Group Activity / Group Dynamic) จุดมุ่งหมายการให้ความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อที่ใช้ในการให้ความรู้ การประเมินผล	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
กิจกรรมที่ 3 ใช้การร่วมแรง ร่วมใจ (Cooperative Learning) จุดมุ่งหมายการให้ความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อที่ใช้ในการให้ความรู้ การประเมินผล	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
<b>รวม</b>						<b>4.06</b>	<b>0.55</b>	<b>มาก</b>

จากตาราง 21 ผลการวิเคราะห์คุณภาพรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มีคุณภาพความ

เหมาะสมโดยรวมที่ระดับมาก หากแยกคุณลักษณะของคุณภาพเป็นรายข้อก็พบเช่นเดียวกันว่า มีคุณภาพที่ระดับมาก ทุกข้อ

4.2.6.6 ผลการดำเนินการตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

การดำเนินการตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยใช้กระบวนการเรียนรู้การอบรมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ผู้วิจัยแบ่งออกเป็นฐานการเรียนรู้ ประกอบด้วย

### กิจกรรมที่ 1 รูปแบบการใช้การสรสร้างความรู้ (Constructivist) (1 ชั่วโมง)

หลักการ

ให้ผู้เรียนแสวงหาและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ค้นพบสิ่งใหม่ เกิดความเจริญงอกงามในความรู้โดยมีความรู้เดิมเป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่ คุณภาพการเรียนรู้สัมพันธ์กับบริบทที่เกิดขึ้น ใช้กิจกรรมปฐมนิเทศ ทำความเข้าใจจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ นำความคิดไปใช้และทบทวน

จุดมุ่งหมายการให้ความรู้

1. ให้เกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แสวงหาและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ค้นพบสิ่งใหม่

กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิทยากรแนะนำตนเอง นำเข้าสู่บทเรียนโดยการนำเสนอ ความหมายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ประเภทของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลกระทบที่เกิดกับสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การออกฤทธิ์ การแสดงออกถึงอาการแพ้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การวัดค่าความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การให้ความช่วยเหลือเบื้องต้นแก่ผู้ได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

2. แจกเอกสารแผ่นพับเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อให้เกษตรกรอ่านรายละเอียดใช้เวลา 15 นาที

3. ให้เกษตรกรสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ประสบการณ์ที่ผ่านมาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

4. ให้ตัวแทนกลุ่มสรุปองค์ความรู้ที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มสื่อที่ใช้ในการให้ความรู้

1. เอกสารแผ่นพับ

2. สื่อมัลติมีเดีย วีดิทัศน์ และ Power point

3. เอกสารประกอบการบรรยาย

การประเมินผล

1. ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมการแสดงความคิดเห็น

2. จากการนำเสนอและสรุปสาระสำคัญที่ได้จากการเรียนรู้

3. จากการสังเกตการมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม

4. ประเมินแบบวัดความรู้จำนวน 10 ข้อ

### ผลการเรียนรู้

1. กิจกรรมการให้ความรู้ พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยร่วมรับฟังอย่างตั้งใจ และมีการซักถามวิทยากรเป็นระยะๆ อย่างตั้งใจ
2. กระบวนการสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ประสบการณ์ที่ผ่าน มาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พบว่า มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็น และสรุปองค์ความรู้ได้ถูกต้องเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
3. ผลการประเมินทดสอบวัดความรู้หลังสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ พบว่า ภายในกลุ่มมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**กิจกรรมที่ 2** รูปแบบกระบวนการกลุ่ม (Group Process / Group Activity / Group Dynamic) (1 ชั่วโมง)

หลักการ

ใช้เกม บทบาทสมมติ กรณีตัวอย่าง อภิปรายกลุ่ม

จุดมุ่งหมายการใช้รูปแบบกระบวนการกลุ่ม

1. ให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเกิดการรับรู้ และเจตคติที่ดีต่อการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

### กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิทยากรแนะนำตนเอง แนะนำผลดีในการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม แนะนำการใช้สารชีวภัณฑ์ทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ประเภทต่าง ๆ

2. วิทยากรแนะนำการอ่านผลการตรวจสอบสารเคมีในเลือด

3. ให้เกษตรกรสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ประสบการณ์ที่ผ่าน มาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

4. ให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม และแสดงบทบาทสมมติ ระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เมื่อสิ้นสุดการแสดง ให้เกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตรวจสอบสารเคมีในเลือด พร้อมรายงานผล เมื่อทราบผลการตรวจพบว่า เกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบสารเคมีในเลือดอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย และเกษตรกรที่ไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปลอดภัย และให้เกษตรกรได้สนทนากลุ่มแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น และตัวแทนกลุ่มสรุปผลการร่วมกระบวนการเรียนรู้

### สื่อที่ใช้ในกระบวนการสร้างเจตคติ

1. เอกสารแผ่นพับเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์
2. แผ่นสีแสดงปริมาณสารเคมีในเลือด
3. แพลงสาธิต
4. อุปกรณ์เครื่องฉีดพ่นสารเคมี

## 5. อุปกรณ์รตน้ำแปลงผัก

### การประเมินผล

1. ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมการแสดงความคิดเห็น
2. จากการนำเสนอและสรุปสาระสำคัญที่ได้จากการเรียนรู้
3. จากการสังเกตการมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม
4. ประเมินให้คะแนนจากการสรุปผลการร่วมกิจกรรม

### ผลการเรียนรู้

1. กิจกรรมการสร้างเจตคติ พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยร่วมรับฟังอย่างตั้งใจ และมีการซักถามวิทยากรเป็นระยะๆ อย่างอย่างตั้งใจ
2. กระบวนการสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ประสบการณ์ที่ผ่าน มาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พบว่า มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็น และสรุปได้ถูกต้องเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
3. ผลการประเมินสรุปหลังสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ พบว่า ภายในกลุ่มมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

### กิจกรรมที่ 3 ใช้การร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) (1 ชั่วโมง)

#### หลักการ

โดยจัดสภาพการเรียนรู้ เป็นกลุ่มเล็ก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากร ให้กำลังใจ สร้างความสำเร็จทุกคนในกลุ่ม ใช้วิธีเล่ารอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ปริศนาความคิด กลุ่มร่วมมือ การร่วมมือ แบ่งชั้น ร่วมกันคิด

#### จุดมุ่งหมายการใช้การร่วมแรงร่วมใจ

1. ให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเกิดทักษะในการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช นำไปสู่การปฏิบัติตนในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้อง

#### กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิทยากรแนะนำตนเอง แนะนำความสำคัญใช้อุปกรณ์ในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชลดผลกระทบต่อสุขภาพ
2. วิทยากรแนะนำอุปกรณ์ในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ และวิธีการดูฉลากความเข้มข้นของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
3. วิทยากรสาธิตการใช้อุปกรณ์การป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิด
4. ให้เกษตรกรสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ประสบการณ์ที่ผ่าน มาจากการใช้อุปกรณ์ในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
5. ให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม และให้แต่ละกลุ่มฝึกปฏิบัติทดลองใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัด
6. ตัวแทนกลุ่มสรุปผลการร่วมกระบวนการเรียนรู้

### สื่อที่ใช้ในการให้ความรู้

1. เอกสารแผ่นพับเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง
2. สื่อมัลติมีเดีย วีดิทัศน์ และ Power point
3. อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ประกอบด้วย ชุดเต็มตัว, หมวก, หน้าพลาสติก, รองเท้าบูท, ถุงมือยาง, แวนตา

### 4. ตัวอย่างสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

#### การประเมินผล

1. ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมการแสดงความคิดเห็น
2. จากการนำเสนอและสรุปสาระสำคัญที่ได้จากการเรียนรู้
3. จากการสังเกตการมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม
4. ประเมินให้คะแนนจากการสรุปผลการร่วมกิจกรรม

#### ผลการเรียนรู้

1. กิจกรรมการฝึกปฏิบัติการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยร่วมรับฟังอย่างตั้งใจและมีการซักถามวิทยากรเป็นระยะๆ อย่างอย่างตั้งใจ

2. กระบวนการสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ประสบการณ์ที่ผ่านมาจากการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พบว่า มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็น และสรุปได้ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

3. ประเมินจากการสังเกตการฝึกทดลองใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยสามารถใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง

4. ผลการประเมินสรุปหลังสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ พบว่า ภายในกลุ่มมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

พูน ปณ ทิโต ชีเว

4.2.8 ประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยประเมินผลดังต่อไปนี้ ประเมินความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

#### 4.2.8.1 ข้อมูลทั่วไปกลุ่มตัวอย่าง

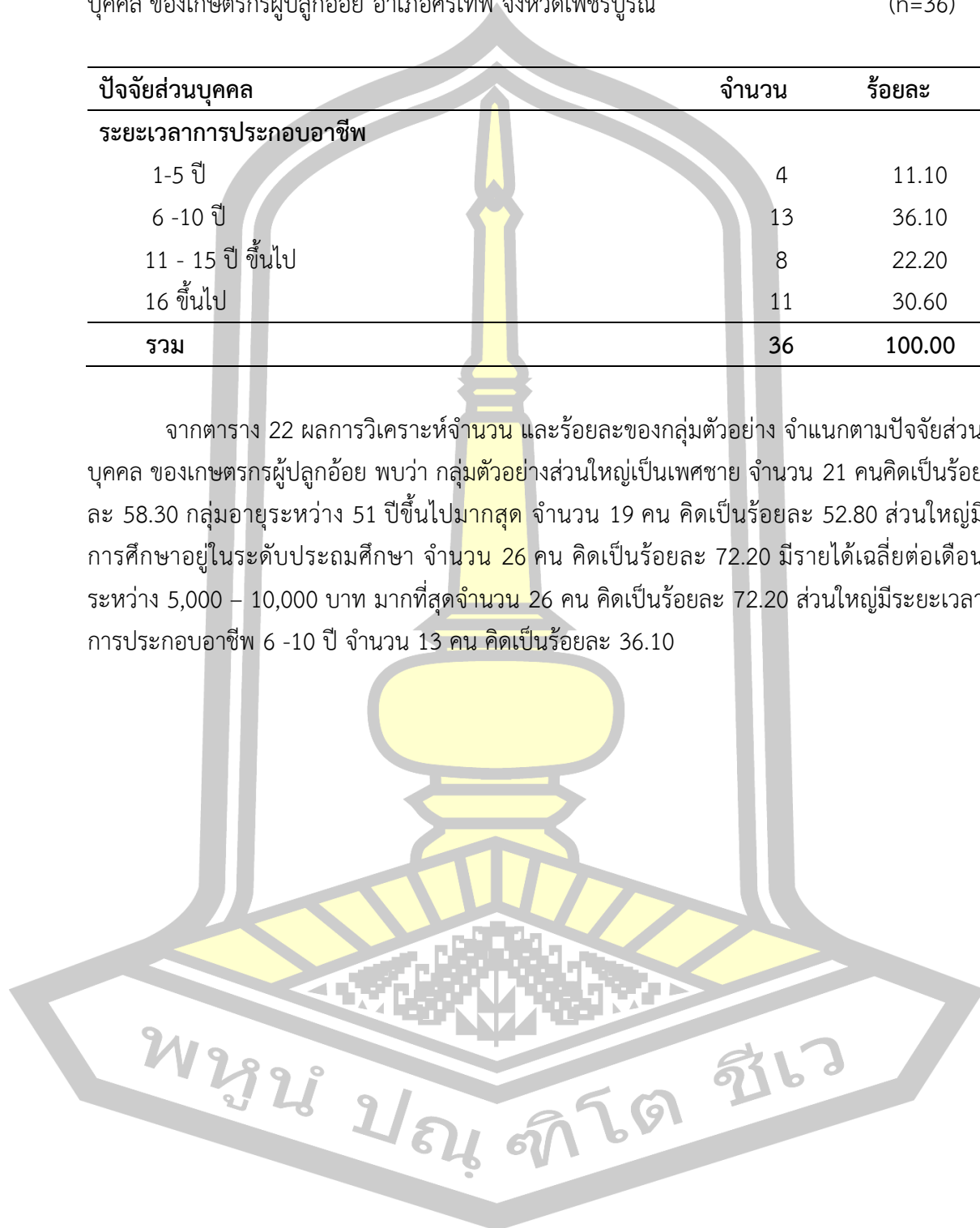
ตาราง 22 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม ปัจจัยส่วนบุคคล ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์

(n=36)		
ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	21	58.30
หญิง	15	41.70
<b>รวม</b>	<b>36</b>	<b>100.00</b>
<b>อายุ</b>		
ระหว่าง 20- 30 ปี	1	2.80
ระหว่าง 31 - 40 ปี	6	16.70
ระหว่าง 41- 50 ปี	10	27.80
51 ขึ้นไป	19	52.80
<b>รวม</b>	<b>36</b>	<b>100.00</b>
<b>ระดับการศึกษา</b>		
ประถมศึกษา	26	72.20
มัธยมศึกษาตอนต้น	4	11.10
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช	4	11.10
อนุปริญญา/ปวส.	2	5.60
<b>รวม</b>	<b>26</b>	<b>100.00</b>
<b>รายได้เฉลี่ย/เดือน</b>		
ต่ำกว่า 5,000 บาท	10	27.80
ระหว่าง 5,000 – 10,000 บาท	26	72.20
มากกว่า 10,000 บาท ขึ้นไป	-	-
<b>รวม</b>	<b>36</b>	<b>100.00</b>

ตาราง 22 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม ปัจจัยส่วนบุคคล ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ (n=36)

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
<b>ระยะเวลาการประกอบอาชีพ</b>		
1-5 ปี	4	11.10
6 -10 ปี	13	36.10
11 - 15 ปี ขึ้นไป	8	22.20
16 ขึ้นไป	11	30.60
<b>รวม</b>	<b>36</b>	<b>100.00</b>

จากตาราง 22 ผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 21 คนคิดเป็นร้อยละ 58.30 กลุ่มอายุระหว่าง 51 ปีขึ้นไปมากที่สุด จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 52.80 ส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 72.20 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 5,000 – 10,000 บาท มากที่สุดจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 72.20 ส่วนใหญ่มีระยะเวลาการประกอบอาชีพ 6 -10 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 36.10



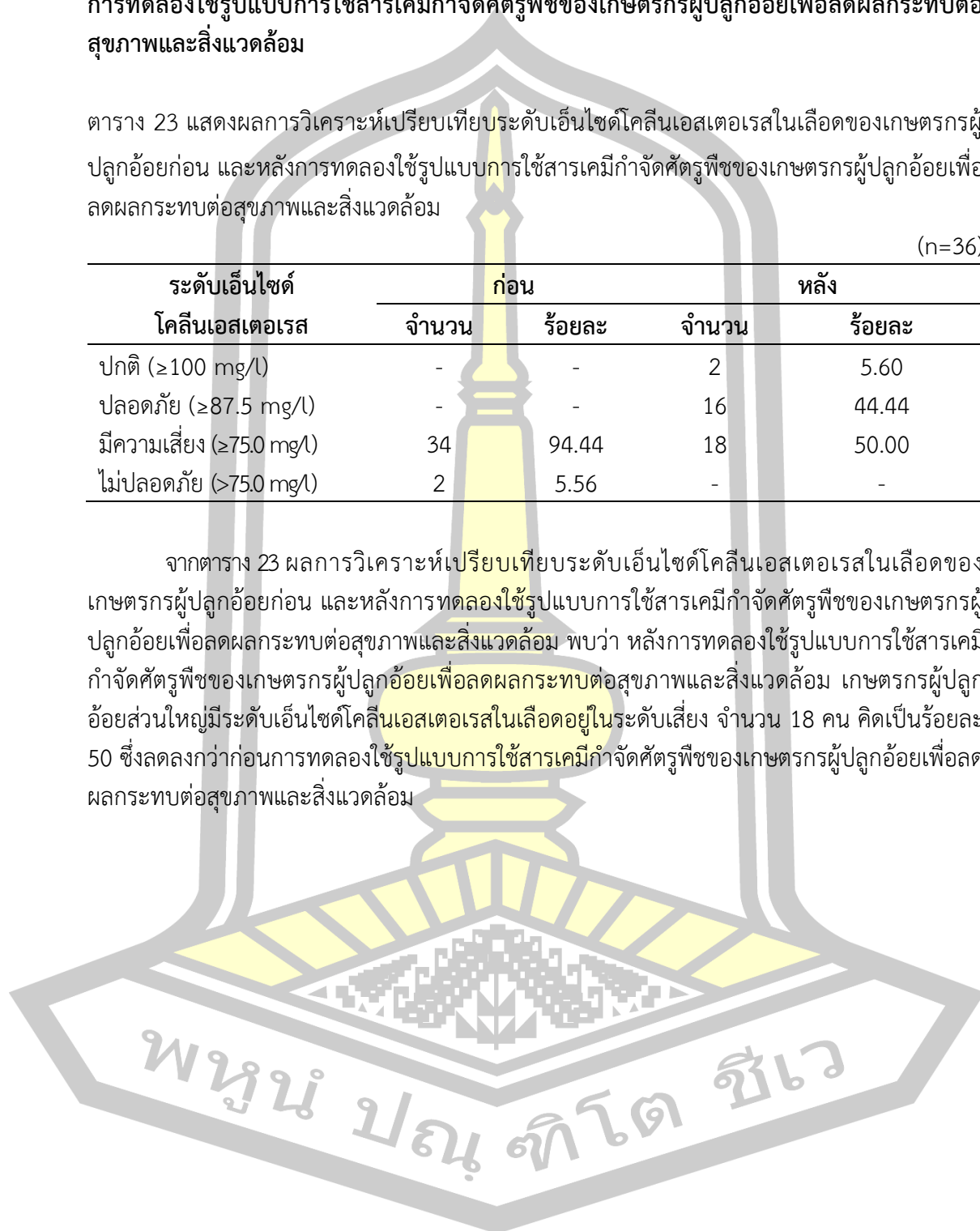
#### 4.2.8.2 เปรียบเทียบระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ตาราง 23 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

(n=36)

ระดับเอ็นไซม์ โคลินเอสเตอเรส	ก่อน		หลัง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ปกติ ( $\geq 100$ mg/l)	-	-	2	5.60
ปลอดภัย ( $\geq 87.5$ mg/l)	-	-	16	44.44
มีความเสี่ยง ( $\geq 75.0$ mg/l)	34	94.44	18	50.00
ไม่ปลอดภัย ( $> 75.0$ mg/l)	2	5.56	-	-

จากตาราง 23 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยส่วนใหญ่มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับเสี่ยง จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ซึ่งลดลงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม





#### 4.2.8.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อย ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ตาราง 24 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

(n=36)

กลุ่มสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ก่อน		หลัง	
	ปริมาณ	หน่วย	ปริมาณ	หน่วย
Organophosphate Group	72.15	Mg/kg	Not Detected	Mg/kg
Carbamate Group	10.00	Mg/kg	Not Detected	Mg/kg
Glyphosate Group	9.99	Mg/kg	Not Detected	Mg/kg
Paraquat Group	5.21	Mg/kg	Not Detected	Mg/kg

จากตาราง 24 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ไม่พบการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่ม Organophosphate Group และ Carbamate Group อยู่ในระดับปลอดภัย



#### 4.2.8.4 ด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ตาราง 25 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

(n=36)

ข้อ	ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ระดับความรู้					
		Pre-test			Post-test		
		$\bar{X}$	S.D	ระดับ	$\bar{X}$	S.D	ระดับ
1	สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึงอะไร	1.67	0.23	น้อย	15.00	0.43	มาก
2	กลุ่มของสารกำจัดแมลงที่แบ่งตามลักษณะการเข้าทำลายได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ข้อใด	7.22	0.34	น้อย	20.00	0.00	มาก
3	กลุ่มของสารกำจัดแมลงที่แบ่งตามลักษณะองค์ประกอบทางเคมีได้ 5 กลุ่ม ได้แก่ข้อใด	1.11	0.10	น้อย	19.44	0.16	มาก
4	สารกำจัดวัชพืช แบ่งได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ข้อใด	3.33	0.10	น้อย	20.00	0.00	มาก
5	LD <sub>50</sub> หมายความว่าอย่างไร	0.00	0.00	น้อย	19.44	0.16	มาก
6	สารกำจัดวัชพืชที่แบ่งตามลักษณะการเลือกทำลายได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ข้อใด	7.22	0.19	น้อย	13.33	0.47	มาก
7	สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางใบแบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่ข้อใด	4.44	0.17	น้อย	15.56	0.42	มาก
8	สารกำจัดวัชพืชที่แบ่งตามลักษณะโครงสร้างทางเคมีได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ข้อใด	6.67	0.00	น้อย	17.22	0.35	มาก
9	การเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง มีหลักการเลือกใช้อย่างไร	7.22	0.10	น้อย	17.78	0.31	มาก
10	วิธีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีหลักวิธีการใช้อย่างไร	16.11	0.47	มาก	16.67	0.37	มาก
11	เมื่อต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะมีการป้องกันอันตรายจากการใช้ได้อย่างไร	9.44	0.19	ปานกลาง	14.44	0.45	มาก

ตาราง 25 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (n=36)

ข้อ	ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ระดับความรู้					
		Pre-test			Post-test		
		$\bar{X}$	S.D	ระดับ	$\bar{X}$	S.D	ระดับ
12	สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายของคน ได้ 3 ทาง ได้แก่ข้อใด	20.00	0.00	มาก	20.00	0.00	มาก
13	ผลกระทบต่อของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีพิษต่อระบบใดบ้างในร่างกายคน	17.22	0.46	มาก	19.44	0.16	มาก
14	ลักษณะการเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพร่างกายมี 2 แบบ คือข้อใด	4.44	0.15	น้อย	20.00	0.00	มาก
15	ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแสดงอาการที่เกิดจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	4.44	0.08	น้อย	20.00	0.00	มาก
16	อาการแสดงที่เกิดขึ้นจากการได้รับพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช มี 2 แบบ ได้แก่ข้อใด	8.33	0.19	ปานกลาง	14.44	0.45	มาก
17	ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบต่อของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อระบบนิเวศ	10.00	0.10	ปานกลาง	15.56	0.42	มาก
18	ปัจจัยที่มีผลต่อการสลายตัวของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	2.78	0.04	น้อย	16.67	0.37	มาก
19	หากต้องการกำจัดวัชพืชประเภทหญ้าไผ่หรือหญ้าใบแคบในแปลงปลูกอ้อยเหลือง ควรใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชกลุ่มใด	1.11	0.16	น้อย	16.67	0.42	มาก
20	ข้อใดเป็นหลักการและแนวคิดของเกษตรกรอินทรีย์	0.00	0.00	น้อย	16.11	0.40	มาก

ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบ

การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมข้อที่ เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ข้อ 12 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายของคน ได้ 3 ทาง ได้แก่ข้อใด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมีความรู้มาก ( $\bar{X}=20.00$ , S.D=0.00) ข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมี คะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ข้อที่ 5 LD<sub>50</sub> หมายความว่าอย่างไร มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมีความรู้น้อย ( $\bar{X}=0.00$ , S.D=0.00) และ ข้อ 20 ข้อใดเป็นหลักการและแนวคิดของเกษตรอินทรีย์ หลังการทดลองใช้ รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและ สิ่งแวดล้อมข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อที่ 2, 4, 12, 14 และข้อที่ 15 มี คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมีความรู้มาก ( $\bar{X}=20.00$ , S.D=0.00) และข้อที่เกษตรกรมีความรู้ต่ำสุดคือ ข้อที่ 6 สารกำจัดวัชพืชที่แบ่งตามลักษณะการเลือกทำลายได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ข้อใด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมี ความรู้มาก ( $\bar{X}=13.33$ , S.D=0.47)



#### 4.2.8.5 ด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์

ตาราง 26 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

(n=36)

ข้อ	เจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ระดับเจตคติ					
		Pre-test			Post-test		
		$\bar{X}$	S.D	ระดับ	$\bar{X}$	S.D	ระดับ
1	สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความจำเป็นสำหรับการเพาะปลูกทุกครั้ง	4.58	0.58	มากที่สุด	3.97	0.91	มาก
2	สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะใช้ช่วงเวลาใดก็ได้แล้วแต่ว่าจะมีศัตรูพืชในช่วงเวลาใด	4.50	0.50	มาก	4.14	0.99	มาก
3	สารเคมีฆ่าแมลงและกำจัดวัชพืชจะใช้ประเภทใดแบบใดแล้วแต่ว่าคนขายจะแนะนำอย่างไร	3.39	1.10	มาก	4.53	0.50	มาก
4	ชาวสวน ชาวนา ชาวไร่ จะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างที่เคยใช้เป็นประจำมาทุกปี	4.08	0.90	มาก	4.54	0.51	มากที่สุด
5	หากไม่ได้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับพืชที่ปลูกจะรู้สึกว่าคุณผลผลิตที่ได้ลดลงหรือไม่มั่นใจว่าจะได้ผล	3.47	0.97	ปานกลาง	4.56	0.52	มากที่สุด
6	ไม่จำเป็นต้องแต่งกายให้รัดกุมหรือป้องกันมากนักเพราะรู้สึกที่ไม่จำเป็นและไม่คล่องตัวในการทำงาน	3.78	0.59	ปานกลาง	4.58	0.55	มากที่สุด
7	สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ได้เป็นพิษกับร่างกายมากนักเพราะตอนใช้ก็ไม่ได้รับผลกระทบต่อมากนัก	3.72	0.56	มาก	4.28	0.51	มาก
8	สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ได้ทำลายสิ่งแวดล้อมเลยเพราะใช้มานานแล้วก็ยังเห็นสิ่งแวดล้อมเป็นปกติดี ไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลง	3.86	0.72	มาก	4.33	0.58	มาก

ตาราง 26 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (n=36)

ข้อ	เจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ระดับเจตคติ					
		Pre-test			Post-test		
		$\bar{X}$	S.D	ระดับ	$\bar{X}$	S.D	ระดับ
9	ท่านรู้จัก เข้าใจและสามารถแยกแยะได้เป็นอย่างดีว่าจะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับแมลงหรือวัชพืชนชนิดใด	4.33	0.53	มาก	4.39	0.64	มาก
10	การทำเกษตรอินทรีย์เป็นการสร้างจิตสำนึกที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	4.61	0.54	มากที่สุด	4.61	0.59	มากที่สุด

จากตาราง 26 ผลการการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ข้อ 10 การทำเกษตรอินทรีย์เป็นการสร้างจิตสำนึกที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ( $\bar{X}=4.61$ , S.D=0.54) ข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 5 หากไม่ได้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับพืชที่ปลูกจะรู้สึกว่าการผลิตที่ได้ลดลงหรือไม่มั่นใจว่าจะได้ผล มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง ( $\bar{X}=3.47$ , S.D=0.97) และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อ 10 การทำเกษตรอินทรีย์เป็นการสร้างจิตสำนึกที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ( $\bar{X}=4.61$ , S.D=0.59) และข้อที่เกษตรกรมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 2 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะใช้ช่วงเวลาใดก็ได้แล้วแต่ว่าจะมีศัตรูพืชในช่วงเวลาใด มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X}=4.14$ , S.D=0.99)

#### 4.2.8.6 ด้านพฤติกรรมกาปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์

ตาราง 27 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านพฤติกรรมกาปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

(n=36)

ข้อ	พฤติกรรมกาปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ระดับพฤติกรรมกาปฏิบัติ					
		Pre-test			Post-test		
		$\bar{X}$	S.D	ระดับ	$\bar{X}$	S.D	ระดับ
1	ก่อนการใช้ท่านทำความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่จะใช้ โดยเลือกชนิดที่เหมาะสมกับวัชพืชที่จะกำจัด ศึกษาคำแนะนำต่าง ๆ ในฉลากโดยละเอียด	4.17	0.81	มาก	4.87	0.80	มากที่สุด
2	ก่อนการใช้ท่านได้วางแผนการใช้ล่วงหน้าอย่างละเอียดรอบคอบ	4.28	0.84	มาก	4.56	0.50	มากที่สุด
3	ก่อนการใช้ท่านได้ตรวจสอบและซ่อมแซมอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้	4.53	0.50	มากที่สุด	4.59	0.56	มากที่สุด
4	ขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชท่านแต่งกายรัดกุมเหมาะสม ถูกต้อง ป้องกันอันตรายจากสารเคมีที่จะซึมเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังได้	4.47	0.56	มาก	4.50	0.50	มาก
5	ขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชท่านสวมเครื่องปิดจมูกทุกครั้ง	4.50	0.50	มาก	4.56	0.55	มากที่สุด
6	ขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ท่านไม่ดื่มน้ำ ไม่สูบบุหรี่หรือรับประทานอาหาร	4.56	0.55	มากที่สุด	4.68	0.51	มากที่สุด
7	หลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชท่านอาบน้ำชำระร่างกายและซักชุดที่ใช้ให้สะอาดตากให้แห้ง	4.28	0.51	มาก	4.56	0.54	มากที่สุด

ตาราง 27 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านพฤติกรรม การปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลัง การทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อ สุขภาพและสิ่งแวดล้อม (n=36)

ข้อ	พฤติกรรมปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ระดับพฤติกรรมปฏิบัติ					
		Pre-test			Post-test		
		$\bar{X}$	S.D	ระดับ	$\bar{X}$	S.D	ระดับ
8	หลังการใช้ท่านเก็บรักษาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไว้ห่างจากเด็ก สัตว์เลี้ยงและอาหาร	4.39	0.54	มาก	4.44	0.55	มาก
9	หลังการใช้ท่านกำจัดและทำลายภาชนะที่บรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	4.44	0.55	มาก	0.46	0.54	มาก
10	หลังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหากมีอาการผิดปกติที่รู้สึกได้ท่านไปพบแพทย์ทันที	4.61	0.54	มากที่สุด	4.71	0.54	มากที่สุด

จากตาราง 27 ผลการการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านพฤติกรรมปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ข้อ 10 หลังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหากมีอาการผิดปกติที่รู้สึกได้ท่านไปพบแพทย์ทันที มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับปฏิบัติ ถูกต้องมากที่สุด ( $\bar{X}=4.61$ , S.D=0.54) ข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ข้อที่ 1 ก่อนการใช้ ท่านทำความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่จะใช้ โดยเลือกชนิดที่เหมาะสมกับวัชพืชที่จะกำจัด ศึกษาคำแนะนำต่าง ๆ ในฉลากโดยละเอียด มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับปฏิบัติถูกต้องมาก ( $\bar{X}=4.17$ , S.D=0.81) และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อ 1 ก่อนการใช้ท่านทำความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่จะใช้ โดยเลือกชนิดที่เหมาะสมกับวัชพืชที่จะกำจัด ศึกษาคำแนะนำต่าง ๆ ในฉลากโดยละเอียด มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับปฏิบัติถูกต้องมากที่สุด ( $\bar{X}=4.87$ , S.D=0.80) และข้อที่เกษตรกรมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 8 หลังการใช้ท่านเก็บรักษาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไว้ห่างจากเด็ก สัตว์เลี้ยงและอาหาร มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับปฏิบัติ ถูกต้องมาก ( $\bar{X}=4.44$ , S.D=0.55)



#### 4.2.8.7 วิเคราะห์เปรียบเทียบระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์

ตาราง 28 แสดงผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

(n=36)

ปัจจัย	n	$\bar{X}$	S.D	t	df	P-value
ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช						
Pre-test	36	0.33	0.09	-25.120	35	<0.000
Post-test	36	0.86	0.85			
เจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช						
Pre-test	36	4.03	0.25	-6.052	35	<0.000
Post-test	36	4.38	0.32			
พฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช						
Pre-test	36	4.20	2.99	-10.583	35	<0.000
Post-test	36	4.47	2.88			

\*\*p<.01

จากตาราง 28 ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช สูงกว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $t=-25.120$ ,  $p=0.000$ ) ด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สูงกว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $t=-6.052$ ,  $p=0.000$ ) และด้านการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยด้านด้านการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สูงกว่า ก่อนการ

ทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $t = -10.583, p = 0.000$ )

#### 4.2.8.8 วิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ รายได้ กับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ตาราง 29 แสดงผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ รายได้ กับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

(n=36)

ปัจจัยตัวแปรตาม	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P-value
1. ความรู้	อายุ	5.108	1	5.108	1.793	0.197
	รายได้	2.116	1	2.116	0.720	0.402
	อายุ*รายได้	4.146	1	4.146	1.411	0.244
2. เจตคติ	อายุ	13.561	1	13.561	1.739	0.299
	รายได้	44.040	1	44.040	4.514	0.247
	อายุ*รายได้	10.883	1	10.883	1.115	0.061
3. พฤติกรรม	อายุ	25.575	1	25.575	3.979	0.055
	รายได้	51.916	1	51.916	8.078	0.065
	อายุ*รายได้	0.579	1	0.579	0.090	0.766

ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ รายได้ กับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า อายุ และรายได้ที่แตกต่างกันมีความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่แตกต่างกัน

พูน ปณ ทิโต ชิว

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique) เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยมีขั้นตอนดังนี้

#### 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

#### 5.2 สรุปผลการวิจัย

#### 5.3 อภิปรายผล

#### 5.4 ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

2. เพื่อศึกษาระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

3. เพื่อศึกษาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

4. เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ และประเมินระดับคุณภาพของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

5. เพื่อประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ ในประเด็นต่อไปนี้

5.1 เปรียบเทียบระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

5.2 เปรียบเทียบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

5.3 เปรียบเทียบ ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อน และหลังทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

5.4 เปรียบเทียบระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ รายได้ กับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ที่แตกต่างกัน

#### 5.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มประชากร เป็นเกษตรกรที่มีชื่อขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย และมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3,187 คน (ข้อมูลการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์, 2560)

กลุ่มตัวอย่าง ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย ศึกษาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ ศึกษาระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ ศึกษาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย จังหวัดเพชรบูรณ์ กำหนดสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของเครซีและมอร์แกน (Krejcie, R. V. & Morgan, 1970) ได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 341 คน ผู้วิจัยสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ทฤษฎีหลักความน่าจะเป็น (Probability Sampling) สุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic random Sampling) กำหนดสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับตำบล และหมู่บ้าน

ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพัฒนารูปแบบการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้ในขั้นตอนการรวบรวมความคิดเห็น (Delphi Technique) นำมาสร้างและพัฒนาเป็นรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด จำนวน 24 คน

ระยะที่ 3 ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยใช้ค่าอำนาจการทดสอบ (Power of the test) G\*Power (Buchner, 2010) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน จากนั้นผู้วิจัยใช้หลักทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability Sampling) สุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) ดังนี้

(1) ครั้งที่ 1 สุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างเป็นระบบ (Systematic random Sampling) กำหนดสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับตำบล และหมู่บ้าน

(2) ครั้งที่ 2 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่กลุ่มทดลองโดยคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยมีคุณสมบัติการคัดเข้า (Inclusion criteria) ดังนี้ คือ เป็นเกษตรกรที่มีการตรวจสอบสารเคมีในเลือดแล้วมีปริมาณเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ระหว่าง 75.0 - 87.4 หน่วยต่อมิลลิลิตร (ข้อมูลจากการตรวจคัดกรองเฝ้าระวังสุขภาพของสำนักงานสาธารณสุขอำเภอศรีเทพ,

2561) อยู่ในระดับมีความเสี่ยง และยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยจนสิ้นสุด และคัดเลือกผู้ที่คุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเลือกจำนวน 36 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองใช้การลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ศึกษาเปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีการทดสอบก่อนและหลังดำเนินการตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ศึกษาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย และระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินในพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (The One-Group Pretest-Posttest Design)

ระยะที่ 4 เปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ ประเมินผลจากกลุ่มทดลอง จำนวน 36 คน

#### 5.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. แบบสอบถามปลายเปิดสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในกระบวนการเดลฟาย ครั้งที่ 1
2. แบบสอบถามสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในกระบวนการเดลฟาย ครั้งที่ 2 และ 3
3. รูปแบบการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

4. แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของรูปแบบการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

5. แบบทดสอบวัดความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชก่อนและ หลังพัฒนารูปแบบการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

6. เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร โดยใช้ Cholinesterase Enzyme Test Kist ใช้กระดาษ Reactive paper ของกรมอนามัย (2540)

7. เครื่องมือเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชปนเปื้อนในดิน ประกอบด้วย ฝั้ว ถูพลาสติก กระจ่างพลาสติก วิเคราะห์ผลตามเกณฑ์มาตรฐาน ของกรมอนามัย (2540) ด้วยวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC) เพื่อหาปริมาณตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช รายงานผลตามใบรายงานผลจากห้องปฏิบัติการโดยมีหน่วยเป็น mg./kg. การตรวจสอบความตรงของเครื่องมือ โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมของเนื้อหาของภาษา ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ด้านความรู้ได้เท่ากับ 0.74 ด้านเจตคติได้เท่ากับ 0.74 ด้านพฤติกรรมได้เท่ากับ 0.83 นำเครื่องมือไป (Try out) กับกลุ่มประชากรที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา จำนวน 30 ตัวอย่าง ได้ค่าอำนาจจำแนกได้เท่ากับ 0.46 ค่าความยากง่าย 0.45 ค่าความเชื่อมั่นด้านความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีได้เท่ากับ 0.73 ค่าความเชื่อมั่นด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมี 0.73 ค่าความเชื่อมั่นด้านพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 0.73 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา แจกแจงความถี่ และหาค่า ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติเชิงอนุมานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน วิเคราะห์ด้วยสถิติ Paired Samples t – test, สถิติ F-test (Two - way MANOVA)

## 5.2 สรุปผลการวิจัย

### 5.2.1 ผลการตรวจวิเคราะห์ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

ผลการวิเคราะห์ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร พบว่าระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรอยู่ในระดับไม่ปลอดภัยมากที่สุด จำนวน 147 คน คิดเป็นร้อยละ 40.30 รองลงมาพบโคลีนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับมีความเสี่ยง จำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 29.30

### 5.2.2 การวิเคราะห์สารเคมีตกค้างในแปลงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

ผลการวิเคราะห์สารเคมีตกค้างในแปลงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย พบว่า ปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่พบมากที่สุดคือ Organophosphate Group 72.15 Mg/kg

### 5.2.3 ข้อมูลทั่วไป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 213 คนคิดเป็นร้อยละ 62.50 กลุ่มอายุระหว่าง 44-55 ปี จำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 41.90 ส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา จำนวน 272 คน คิดเป็นร้อยละ 79.80 มีระดับรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 5,000 บาท มากที่สุดจำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 56.30 ส่วนใหญ่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีพื้นที่ในการปลูกอ้อย 10-20 ไร่ จำนวน 161 คน คิดเป็นร้อยละ 47.20 มีพื้นที่มากที่สุด 200 ไร่ น้อยสุด 6 ไร่ เฉลี่ย 27.70 ไร่ ศัตรูพืชที่พบในแปลงอ้อยที่พบมากที่สุดคือ วัชพืช จำนวน 204 แปลง คิดเป็นร้อยละ 59.80 ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยใช้มากที่สุดคือ สารเคมีกำจัดวัชพืช จำนวน 239 คน คิดเป็นร้อยละ 70.10 ความถี่หรือจำนวนครั้งที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมากที่สุดคือ 1-2 ครั้ง/เดือน จำนวน 329 คน คิดเป็นร้อยละ 96.50 ระยะเวลาที่ใช้ในการปลูกอ้อย คือ มากกว่า 12 เดือน จำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 53.70 ผลผลิตที่ได้เฉลี่ยต่อปีส่วนใหญ่มากกว่า 5 ตันขึ้นไปต่อปี ส่วนใหญ่ไม่มีประวัติการแพ้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 321 คน คิดเป็นร้อยละ 94.10

### 5.2.4 ปัจจัยด้านความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย การวิเคราะห์สารเคมีตกค้างในแปลงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เฉลี่ยรายข้อด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย พบว่า ข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากที่สุด คือ ข้อ 12 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายของคน ได้ 3 ทาง ได้แก่

ข้อใด ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยความรู้อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X}=20.00$ , S.D=0.38) และ ข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยที่สุด คือ ข้อ 5 LD50 หมายความว่าอย่างไร ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยความรู้อยู่ในระดับน้อย ( $\bar{X}=0.00$ , S.D=0.00) และข้อ 20 ข้อใดเป็นหลักการ และแนวคิดของเกษตรอินทรีย์ ( $\bar{X}=0.00$ , S.D=0.00)

### 5.2.5 เจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชการวิเคราะห์สารเคมีตกค้างในแปลงดินของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

ผลการวิเคราะห์รายข้อปัจจัยด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีระดับความตระหนักเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากที่สุด คือ ข้อ 1 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมมีความจำเป็นสำหรับการเพาะปลูกทุกครั้ง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.62$ , S.D =0.53) และข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีระดับความตระหนักเจตคติน้อยที่สุด คือ ข้อ 3 สารเคมีฆ่าแมลงและกำจัดวัชพืชจะใช้ประเภทใดแบบใดแล้วแต่ว่าคนขายจะแนะนำอย่างไร ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=3.40$ , S.D =1.16)

ผลการวิเคราะห์จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับมาก จำนวน 208 คน คิดเป็นร้อยละ 61.00 รองลงมา มีระดับเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับมากที่สุด จำนวน 112 คน คิดเป็นร้อยละ 32.80

### 5.2.6 ปัจจัยด้านพฤติกรรมการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชการวิเคราะห์สารเคมีตกค้างในแปลงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

ผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยรายข้อด้านพฤติกรรมการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากที่สุด คือ ข้อ 5 ขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชน่าสวมเครื่องปิดจมูกทุกครั้ง คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปฏิบัติมากที่สุด ( $\bar{X}=4.47$ , S.D=0.55) และข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยที่สุด คือ ข้อ 1 ก่อนการใช้ทันท่วงทีความเข้าใจกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่จะใช้ โดยเลือกชนิดที่เหมาะสมกับแมลงที่จะกำจัด ศึกษาคำแนะนำต่างๆ ในฉลากโดยละเอียด คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปฏิบัติมาก ( $\bar{X}=4.16$ , S.D=0.75)

ผลการวิเคราะห์จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับพฤติกรรมการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยที่สุดในระดับปฏิบัติถูกต้องมากที่สุด จำนวน 223 คน คิดเป็นร้อยละ 65.40 และมีพฤติกรรมการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยที่สุดในระดับปฏิบัติถูกต้องมาก จำนวน 118 คน คิดเป็นร้อยละ 34.60

### 5.2.7 การพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์และประเมินรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

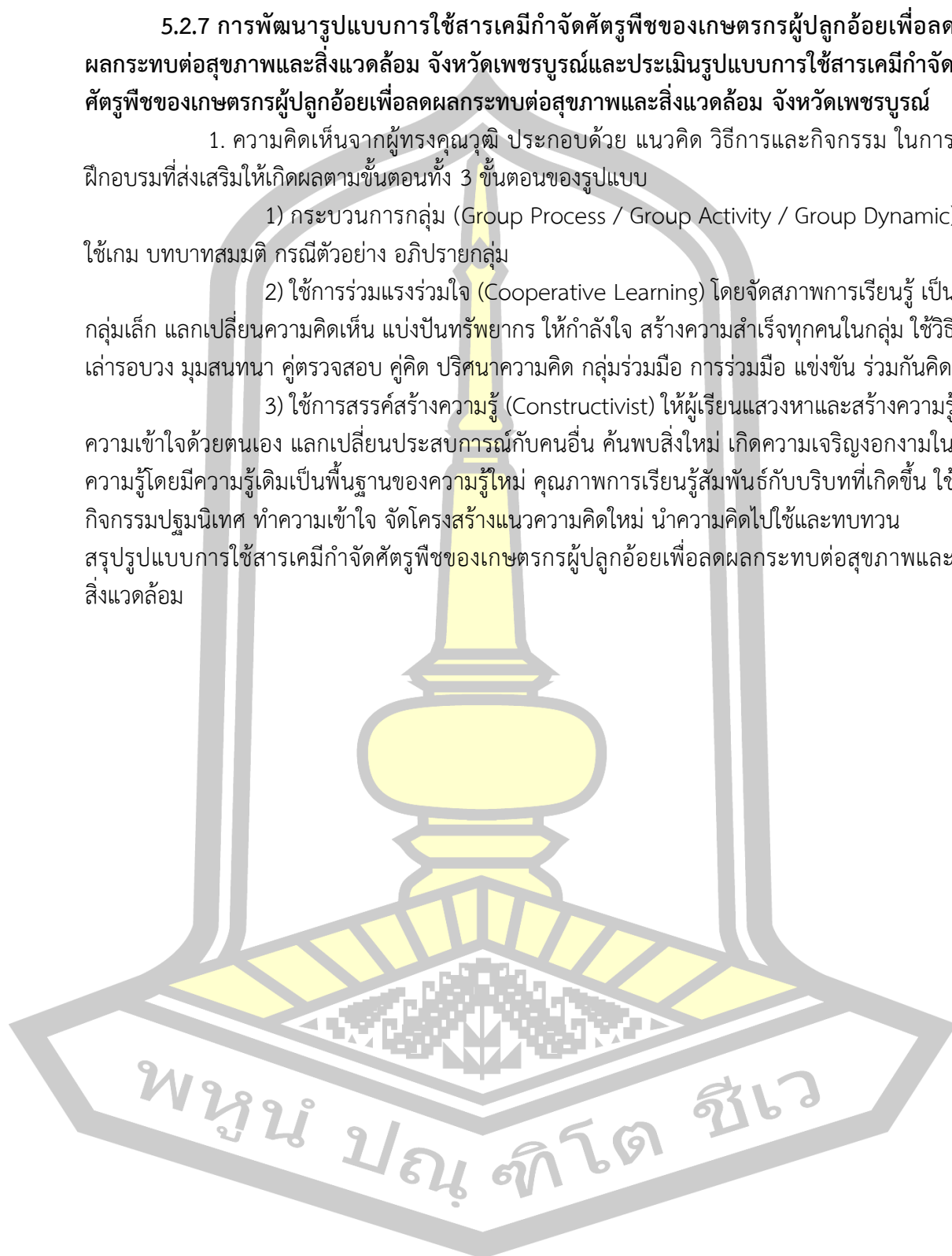
1. ความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย แนวคิด วิธีการและกิจกรรม ในการฝึกอบรมที่ส่งเสริมให้เกิดผลตามขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอนของรูปแบบ

1) กระบวนการกลุ่ม (Group Process / Group Activity / Group Dynamic) ใช้เกม บทบาทสมมติ กรณีตัวอย่าง อภิปรายกลุ่ม

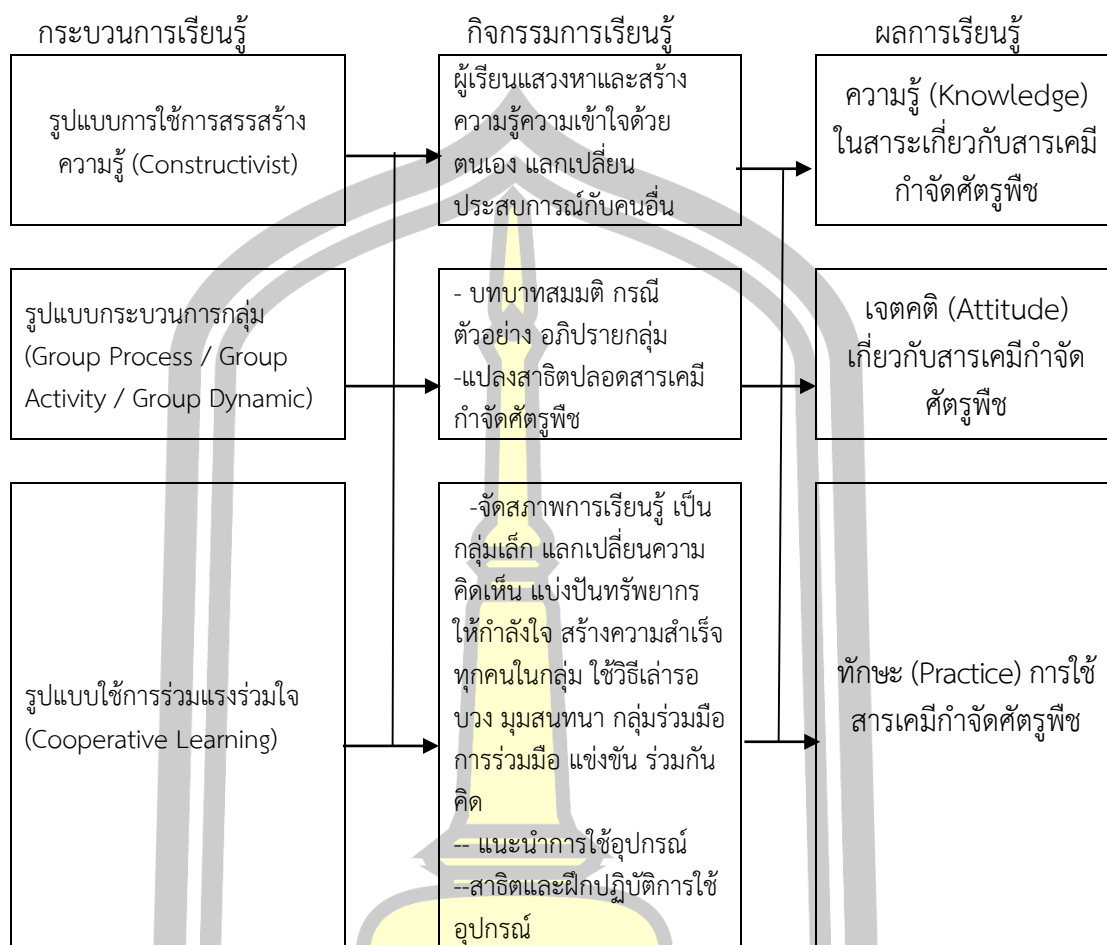
2) ใช้การร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) โดยจัดสภาพการเรียนรู้ เป็นกลุ่มเล็ก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากร ให้กำลังใจ สร้างความสำเร็จทุกคนในกลุ่ม ใช้วิธีเล่าออบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ปรินาคาความคิด กลุ่มร่วมมือ การร่วมมือ แข่งขัน ร่วมกันคิด

3) ใช้การสรรค์สร้างความรู้ (Constructivist) ให้ผู้เรียนแสวงหาและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ค้นพบสิ่งใหม่ เกิดความเจริญงอกงามในความรู้โดยมีความรู้เดิมเป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่ คุณภาพการเรียนรู้สัมพันธ์กับบริบทที่เกิดขึ้น ใช้กิจกรรมปฐมนิเทศ ทำความเข้าใจ จัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ นำความคิดไปใช้และทบทวน

สรุปรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม







ภาพประกอบ 12 รูปแบบการใช้สาคิต ก้าจัดศ้ตรูพีซของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

2. ผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้สาคิต ก้าจัดศ้ตรูพีซของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้สาคิต ก้าจัดศ้ตรูพีซของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า รูปแบบการใช้สาคิต ก้าจัดศ้ตรูพีซของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.33, S.D=0.57)

3. ผลการวิเคราะห์คุณภาพรูปแบบการใช้สาคิต ก้าจัดศ้ตรูพีซของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

รูปแบบการใช้สาคิต ก้าจัดศ้ตรูพีซของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มีคุณภาพความเหมาะสมโดยรวมที่ระดับมาก หากแยกคุณลักษณะของคุณภาพเป็นรายข้อก็พบเช่นเดียวกันว่า มีคุณภาพที่ระดับมาก ทุกข้อ

5.2.3 เปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยประเมินผลดังต่อไปนี้ ประเมินความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

#### 1. ข้อมูลทั่วไปกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 58.30 กลุ่มอายุระหว่าง 51 ปีขึ้นไปมากที่สุด จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 52.80 ส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 72.20 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 5,000 – 10,000 บาท มากที่สุดจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 72.20 ส่วนใหญ่มีระยะเวลาการประกอบอาชีพ 6 -10 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 36.10

2. เปรียบเทียบระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยส่วนใหญ่มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับเสี่ยง จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ซึ่งลดลงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ไม่พบการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่ม Organophosphate Group และ Carbamate Group อยู่ในระดับปลอดภัย

#### 4. ด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ข้อ 12 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายของคน ได้ 3 ทาง

ได้แก่ข้อใด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมีความรู้มาก ( $\bar{X}=20.00$ ,  $S.D=0.00$ ) ข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ข้อที่ 5 LD<sub>50</sub> หมายความว่าอย่างไร มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมีความรู้ต่ำ ( $\bar{X}=0.00$ ,  $S.D=0.00$ ) และ ข้อ 20 ข้อใดเป็นหลักการและแนวคิดของเกษตรกรอินทรีย์ หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อที่ 2, 4, 12, 14 และข้อที่ 15 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมีความรู้มาก ( $\bar{X}=20.00$ ,  $S.D=0.00$ ) และข้อที่เกษตรกรมีความรู้ต่ำสุดคือ ข้อที่ 6 สารกำจัดวัชพืชที่แบ่งตามลักษณะการเลือกทำลายได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ข้อใด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมีความรู้มาก ( $\bar{X}=13.33$ ,  $S.D=0.47$ )

##### 5. ด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

ผลการการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ข้อ 10 การทำเกษตรอินทรีย์เป็นการสร้างจิตสำนึกที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ( $\bar{X}=4.61$ ,  $S.D=0.54$ ) ข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 5 หากไม่ได้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับพืชที่ปลูกจะรู้สึกว่าการผลิตที่ได้ลดลงหรือไม่มั่นใจว่าจะได้ผล มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง ( $\bar{X}=3.47$ ,  $S.D=0.97$ ) และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อ 10 การทำเกษตรอินทรีย์เป็นการสร้างจิตสำนึกที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ( $\bar{X}=4.61$ ,  $S.D=0.59$ ) และข้อที่เกษตรกรมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 2 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะใช้ช่วงเวลาใดก็ได้แล้วแต่ว่าจะมีศัตรูพืชในช่วงเวลาใด มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X}=14.72$ ,  $S.D=0.99$ )

##### 6. ด้านพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

ผลการการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ข้อ 10 หลังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหากมีอาการผิดปกติที่รู้สึกได้ท่านไปพบแพทย์ทันที มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับปฏิบัติถูกต้องมากที่สุด ( $\bar{X}=4.61$ ,  $S.D=0.54$ ) ข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ข้อที่ 1 ก่อนการใช้ท่านทำความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่จะใช้ โดยเลือกชนิดที่เหมาะสมกับวัชพืชที่จะกำจัด ศึกษา

คำแนะนำต่าง ๆ ในฉลากโดยละเอียด มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับปฏิบัติถูกต้องมาก ( $\bar{X}=4.17$ ,  $S.D=0.81$ ) และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อ 1 ก่อนการใช้ท่านทำความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่จะใช้ โดยเลือกชนิดที่เหมาะสมกับวัชพืชที่จะกำจัด ศึกษาคำแนะนำต่าง ๆ ในฉลากโดยละเอียด มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับปฏิบัติถูกต้องมากที่สุด ( $\bar{X}=4.87$ ,  $S.D=0.80$ ) และข้อที่เกษตรกรมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 8 หลังการใช้ท่านเก็บรักษาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไว้ห่างจากเด็ก สัตว์เลี้ยงและอาหาร มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับปฏิบัติถูกต้องมาก ( $\bar{X}= 4.44$ ,  $S.D=0.55$ )

7. วิเคราะห์เปรียบเทียบระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช สูงกว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $t=-25.120$ ,  $p=0.000$ ) ด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สูงกว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $t= -6.052$ ,  $p=0.000$ ) และด้านการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยด้านด้านการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สูงกว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $t= 10.583$ ,  $p=0.000$ )

6. วิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ รายได้ กับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ รายได้ กับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินรูปแบบการใช้

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า อายุ และ รายได้ที่แตกต่างกันมีความรู้ เจตคติ และ พฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่แตกต่างกัน

### 5.3 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยอภิปรายผลได้ดังนี้

#### 5.3.1 วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

ผลการศึกษา พบว่า ผลการตรวจคัดกรองระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับไม่ปลอดภัย จำนวน 147 คน คิดเป็นร้อยละ 40.30 และอยู่ในระดับมีความเสี่ยง จำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 29.30 สอดคล้องกับการศึกษาของ (ธีรพัฒน์ สุทธิประภา, 2550) พบว่าการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในทุกหลังคาเรือนทำให้มีสารเคมีตกค้างในเลือดของเกษตรกร คือไม่ปลอดภัย ร้อยละ 42.50 มีความเสี่ยง ร้อยละ 43.80 และปลอดภัยร้อยละ 13.80 และยังสอดคล้องกับ (วิทญา ตันอารีย์, 2554) อธิบายไว้ว่า ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อระบบร่างกายของมนุษย์ โดยส่งผลกระทบต่อระบบต่าง ๆ คือ ระบบประสาท อากาศทางระบบประสาทจากการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ ปัญหาทางด้านความทรงจำอย่างรุนแรง สมาธิสั้น หรือบุคลิกภาพเปลี่ยนไป กล้ามเนื้ออ่อนแรง หมดสติ หรือเสียชีวิตได้ ผลต่อตับ ปกติตับมีหน้าที่ในการขจัดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เข้าสู่ร่างกาย หากได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นระยะเวลายาวนาน จะส่งผลให้เป็นตับอักเสบและมะเร็งตับได้ในที่สุด ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายร่างกายของคนเราในแต่ละคนจะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อระดับการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่แตกต่างกัน ซึ่งปฏิกิริยาของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จะไปรบกวนระบบภูมิคุ้มกันในร่างกาย ซึ่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืช บางชนิดจะรบกวนระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายภูมิคุ้มกันต่ำลง ทำให้ติดเชื้อได้ง่าย ระบบทางเดินอาหาร อากาศทั่วไปของการได้รับพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือ การอาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย การได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นเวลานานส่งผลต่อระบบทางเดินอาหารมากขึ้น เนื่องจากสารเคมีจะซึมผ่านผนังกระเพาะอาหารเข้าสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ (วิทญา ตันอารีย์, 2554) การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการปลูกพืชไร่ เขตเทศบาลเมืองแกนพัฒนา อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าอาการเจ็บป่วยที่พบหลังสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่วนใหญ่ปัญหาด้านระบบกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น กระดูกและข้อ ร้อยละ 78.60 อากาศทางระบบประสาท ร้อยละ 63.80 ปัญหาระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 54.30 ปัญหาและอาการทางระบบผิวหนัง ร้อยละ 46.40

### 5.3.2 วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อศึกษาระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

ผลการเก็บตัวอย่างสารเคมีตกค้างในแปลงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย พบว่าปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่พบมากที่สุดคือ Organophosphate Group 72.15 Mg/kg และสอดคล้องกับ (ทศพล พรพรหม, 2560) อธิบายไว้ว่า สารกำจัดวัชพืช (Herbicide) โดยทั่วไปอาจเรียกแตกต่างกันไป เช่น ยาฆ่าหญ้า ยาปราบหญ้า ยากำจัดวัชพืช สารเคมีกำจัดวัชพืช ทั้งหมดนี้การใช้คำว่า สารกำจัดวัชพืช (Herbicide) เป็นชื่อที่เหมาะสมที่สุด สถานการณ์การทำการเกษตรของเกษตรกรไทยในปัจจุบันนี้ การใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืช มีบทบาทสำคัญในการกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นพัฒนาการทางด้านการเกษตรเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง ซึ่งมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เนื่องจากประเทศไทยเกิดการเปลี่ยนแปลงจากสังคมภาคเกษตรกรรมไปสู่สังคมภาคกิ่งอุตสาหกรรมทำให้แรงงานในภาคเกษตรกรรมขาดแคลน ไม่สามารถทำงานได้ทันเวลากับพืชที่ปลูก นอกจากนี้ค่าแรงที่สูงขึ้น ทำให้ต้นทุนการผลิตยิ่งสูงขึ้นไปอีก วิธีการกำจัดวัชพืชโดยการใช้สารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีแรกที่เกษตรกรเลือกใช้ ด้วยเหตุผลที่ว่า ใช้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว แต่ไม่ได้หมายความว่า จะเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากสารเคมีกำจัดวัชพืชนั้นเป็นอันตรายต่อ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก ฉะนั้นในการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช จำเป็นต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง และมีความรู้ที่สารแต่ละชนิด แต่ละประเภทมีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง สอดคล้องกับ ศักดา ศรีนิเวศน์ (2552) อธิบายไว้ว่า ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อมนุษย์ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนอกจากจะทำลายศัตรูพืช ศัตรูสัตว์และศัตรูมนุษย์แล้วยังเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เช่น พืช สัตว์ และมนุษย์ โดยที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เพราะสารเคมีเหล่านี้สามารถสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ สิ่งมีชีวิตอาจได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้โดยตรงคือได้รับละอองของสารที่ฟุ้งกระจายในบรรยากาศ จากการฉีดพ่นในแปลงเพาะปลูกหรือพื้นที่ใกล้เคียงที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อีกกรณีหนึ่งสิ่งมีชีวิตอาจได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชนี้ ทางห่วงโซ่อาหาร (Food Chains) ซึ่งนับเป็นหนทางหลักที่สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่สิ่งมีชีวิตที่เป็นสัตว์และมนุษย์ รากและใบของพืช สามารถดูดซึมสารเคมีทางการเกษตรไว้ได้และถูกถ่ายทอดไปสะสมในร่างกายของสัตว์มนุษย์เมื่อได้บริโภคพืชนั้นเข้าไป การสะสมของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในห่วงโซ่อาหารจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เริ่มจากสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ จนถึงสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับ การสะสมแบบทวีคูณ (Biological Magnification) ทำให้สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่กินสืบทอดต่อ ๆ กันนั้น ได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสะสมในปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ จนก่อให้เกิดความผิดปกติของระบบอวัยวะหรือพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงไป เช่น การผสมพันธุ์ การอพยพย้ายถิ่น การเจริญเติบโต ฯลฯ ยังสอดคล้องกับ (นวลศรี ทยาพัชร, 2543) สารเคมีกำจัดศัตรูพืชผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) เป็นสารเคมีที่ผลิตขึ้นเพื่อทำลายสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่มาแย่งชิงขีดความสามารถผลิตอาหาร การผลิตเครื่องนุ่งห่มหรือทำลายสิ่งมีชีวิตที่เป็นพาหะนำโรคต่อมนุษย์ วิธีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชก็ค่อนข้างง่าย เกษตรกรจึงรับวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยใช้สารเคมีอย่างรวดเร็ว การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงเป็นไปอย่างกว้างขวาง แนวทางในการทำการเกษตรจึงเปลี่ยนไปจากเดิมซึ่งใช้วิธีป้องกันกำจัดหลาย ๆ วิธี มาเป็นวิธีใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพียงวิธีเดียว การผสมพันธุ์พืชที่มุ่งเน้นเฉพาะพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง

การทำเกษตรก็ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ตั้งแต่ก่อนพืชงอกตลอดไปจนถึงเก็บเกี่ยว ไม่ว่าจะมียาฆ่าศัตรูพืชหรือไม่ก็ตาม การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจึงมากเกินความจำเป็น ส่งผลกระทบต่อในด้านลบซึ่งไม่เคยคาดคิดล่วงหน้ามาก่อนจึงปรากฏขึ้นอย่างเด่นชัด อันได้แก่ ผลต่อการทำลายสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ การสร้างความทนทานของศัตรูพืชต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และอุบัติการณ์มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ผลกระทบต่อระบบนิเวศ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการเกษตร และการสาธารณสุข ก่อให้เกิดปัญหาต่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในระบบนิเวศ ได้แก่ ดิน อากาศ และแหล่งน้ำ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมักจะใช้วิธีการฉีดหรือพ่นเป็นหลัก ถ้าพ่นลงดินโดยตรงโอกาสที่สารเหล่านี้จะตกค้างในดินมีมาก และมีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของดิน ทำให้ดินบริเวณนั้นเป็นพิษต่อพืชได้ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา สามารถอธิบายสรุปได้ดังนี้ ผลกระทบต่อระบบนิเวศของดิน เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในทุกขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนก่อนปลูก ขณะพืชกำลังเจริญเติบโต และก่อนการเก็บเกี่ยว ดิน จึงเป็นแหล่งรองรับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยตรง ทำให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเกิดการสะสมในดิน ทำให้เกิดปัญหา สิ่งปนเปื้อน หรือมลพิษทางดินจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพราะสารเหล่านี้บางตัว ย่อยสลายในดินได้ง่ายบางตัวย่อยสลายยาก ซึ่งจะทำให้สามารถตกค้างอยู่ในดินได้นาน และจะเป็นอันตรายต่อจุลชีพ และสัตว์ที่อาศัยอยู่ในดิน ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย กิ้งกือ ไส้เดือน แมลงต่าง ๆ ที่เป็นตัวย่อยสลายสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์ที่ตายไป ให้กลายเป็นธาตุอาหารในดิน พร้อมทั้งช่วยปรับปรุงดินให้มีคุณภาพดี มีความสมดุลในระบบนิเวศของดิน หากมีการสะสมของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในดิน จะส่งผลให้จุลชีพและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในดินเหล่านี้ตายไป ทำให้คุณสมบัติของดินเปลี่ยนไป ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ อาจเกิดการซึมผ่านชั้นดินของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชลงสู่แหล่งน้ำใต้ดิน ที่เป็นแหล่งน้ำสำหรับอุปโภค บริโภค หรือเข้าไปสู่ห่วงโซ่อาหารได้อีกทางหนึ่ง ผลกระทบต่อระบบนิเวศของน้ำ แหล่งน้ำ และทะเล สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้เข้าสู่แหล่งน้ำโดยการไหลชะมาจากหน้าดินในพื้นที่ทำการเกษตรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง รวมกันไหลลงสู่ทะเล หรือการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสู่แหล่งน้ำโดยตรง เมื่ออยู่ในน้ำสารเคมีเหล่านี้ได้เข้าไปทำลายสาหร่าย และจุลชีพบางชนิดในน้ำ ทำให้น้ำเน่าเสีย หรือเกิดการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของพืชน้ำ หรือสาหร่ายบางชนิด เข้าไปสะสมในอาหารของสัตว์น้ำ โดยเฉพาะสัตว์หน้าดินจำพวก หอย กุ้ง ปู ปลา และสัตว์ที่หากินหน้าดินทั่วไป จากนั้นเข้าสู่ห่วงโซ่อาหารกลับเข้ามาทำอันตรายกับมนุษย์อีกทางหนึ่ง หรืออาจทำให้นกหรือสัตว์ที่กินปลา หรือสัตว์น้ำที่สะสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกิดโรค อาจตาย หรือเกิดการเป็นหมันไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ ส่งผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศได้ การตกค้างในพืช สารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดจะเข้าไปอยู่ในเนื้อเยื่อพืช เกิดตกค้างในพืช เข้าไปอยู่ในห่วงโซ่อาหารของมนุษย์ หากตกค้างในระยะเวลานานจะทำให้พืชบางชนิดเกิดการกลายพันธุ์ เนื่องจากสารพันธุกรรมในพืชเปลี่ยนรูปไป การเป็นพิษ และตกค้างในสัตว์ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะเป็นพิษต่อแมลงที่เป็นประโยชน์ เช่น แตนเบียน ผีเสื้อ ตัวห้ำ แมลงเหล่านี้เป็นตัวควบคุมความสมดุลของแมลงศัตรูพืช และช่วยในการกลายพันธุ์พืช ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้หากสะสมในสัตว์เลือดอุ่นอาจทำให้เกิดการเป็นพิษต่อสารพันธุกรรม สารพันธุกรรมผิดปกติ หรือแตกหักทำให้รูปร่างเปลี่ยนไปเป็นหมัน หรือเกิดการสืบพันธุ์ทางเพศ และผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบ พื้นที่ทางทิศตะวันตกของแม่น้ำป่าสักจะเป็นพื้นที่ราบสูง ส่วนทางทิศตะวันออกของแม่น้ำ จะเป็นที่ราบลุ่มในฤดูฝนน้ำจะไหลป่า

มาอย่างรวดเร็ว ส่วนในฤดูแล้งแม่น้ำจะแห้งขอดเป็นช่วงๆ ไม่สามารถจะกักเก็บน้ำได้ แม่น้ำป่าสักไหลผ่านตอนกลางของอำเภอจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ มีประชากรทั้งสิ้นจำนวน 70,542 คน ประชากรชายจำนวน 35,000 คน ประชากรหญิงจำนวน 35,542 คน (สำนักงานสถิติจังหวัดเพชรบูรณ์, 2560) แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 7 ตำบลประกอบด้วยตำบลศรีเทพ สระกรวด คลองกระจิง นาสนุ่น โคกสะอาด หนองย่างทอย และประดู่งาม ทั้งหมดรวม 93 หมู่บ้าน องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น 8 แห่ง ได้แก่ เทศบาลตำบลสว่างวัฒนา ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของตำบลสระกรวด เทศบาลตำบลโคกสะอาด ครอบคลุมพื้นที่ตำบลโคกสะอาดทั้งตำบล องค์การบริหารส่วนตำบลศรีเทพ ครอบคลุมพื้นที่ตำบลศรีเทพทั้งตำบล องค์การบริหารส่วนตำบลสระกรวด ครอบคลุมพื้นที่ตำบลสระกรวด (นอกเขตเทศบาลตำบลสว่างวัฒนา) องค์การบริหารส่วนตำบลคลองกระจิง ครอบคลุมพื้นที่ตำบลคลองกระจิงทั้งตำบล องค์การบริหารส่วนตำบลนาสนุ่น ครอบคลุมพื้นที่ตำบลนาสนุ่นทั้งตำบล องค์การบริหารส่วนตำบลหนองย่างทอย ครอบคลุมพื้นที่ตำบลหนองย่างทอยทั้งตำบล องค์การบริหารส่วนตำบลประดู่งาม ครอบคลุมพื้นที่ตำบลประดู่งามทั้งตำบล ประชาชนมีอาชีพทางการเกษตรเป็นหลัก พืชเกษตรที่ปลูกมาก ได้แก่ อ้อย ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง โดยพืชทางการเกษตรที่ปลูกมากที่สุด คือ อ้อย ข้อมูลการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย จำนวน 3,187 ราย และมีพื้นที่ทำการปลูกอ้อยจำนวน 68,190 ไร่ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยใช้เป็นหลักตั้งแต่เริ่มลงมือเพาะปลูกคือ สารเคมีกำจัดหญ้าก่อนทำการเพาะปลูก เมื่อพืชเกษตรเริ่มงอก จะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง หลังจากนั้นหนึ่งเดือน จะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดหญ้าอีกรอบหนึ่ง หากมีแมลงหรือหนอนรบกวนก็จะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มอีกหนึ่งรอบ การผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในแต่ละครั้ง มีการผสมในอัตราส่วน 50, 100, 150 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 25 ลิตร 500, 1,000 มิลลิลิตรต่อน้ำ 200 ลิตร 0.5 1, 1.5 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร เป็นต้น โดยเกษตรกรให้เหตุผลในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือ วัชพืชและศัตรูพืชมีการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว ไม่สามารถกำจัดได้ทัน แต่การใช้สารเคมีสามารถกำจัดวัชพืชและศัตรูพืชให้ตายได้รวดเร็วกว่า มีจำหน่ายทั่วไป หาซื้อได้ง่าย และลดการใช้แรงงานและค่าใช้จ่ายได้มากกว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ (ชูเกียรติ โพนแก้ว, 2555) พบว่าทุกครอบครัวใช้สารเคมีทางการเกษตร ทั้งปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืชเพราะเป็นความคุ้นเคย หากไม่ใช้จะได้ผลผลิตต่ำ ส่วนการทำเกษตรแบบพอเพียงมีน้อย กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดให้คำตอบว่า เป็นไปน้อยมากที่จะไม่ใช้ สารเคมีทางการเกษตร และสอดคล้องกับ (วินัย วีระพัฒนานนท์, 2539) เกษตรกรไทยได้รับแนวปฏิบัติในการทำเกษตรกรรมของโลกที่หันมาใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยใช้มากที่สุดคือ สารเคมีกำจัดวัชพืช จำนวน 239 คน คิดเป็นร้อยละ 70.10 ความถี่หรือจำนวนครั้งที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมากที่สุดคือ 1-2 ครั้ง/เดือน จำนวน 329 คน กลุ่มสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยใช้ คือ สารประกอบออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) สารประกอบพวกคาร์บาเมท (Carbamate) กลุ่มไพริทริม และไพเรทรอยด์ (Pyrethroid) สอดคล้องกับสำนักเศรษฐกิจการเกษตร (2554) สถานการณ์การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย จากข้อมูลการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 ถึง 2560 พบว่า ประเทศไทยมีปริมาณการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Herbicide) เฉลี่ย 512,191 กิโลกรัมต่อปี หรือ สารกำจัดแมลง (Insecticide) เฉลี่ย 64,494 กิโลกรัมต่อปี สารป้องกันและกำจัดโรคพืช (Fungicide) เฉลี่ย 54,914 กิโลกรัมต่อปี



### 5.3.3 วัตถุประสงค์ที่ 3 เพื่อศึกษาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก่อนพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์

ผลการศึกษาด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเฉลี่ยรวมมีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับน้อย และข้อที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ หากต้องการกำจัดวัชพืชประเภทหญ้าไผ่หรือหญ้าใบแคบในแปลงปลูกอ้อย เหลือง ควรใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชกลุ่มใด และ ข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยที่สุด คือ ข้อ 5 LD50 หมายความว่าอย่างไร ซึ่งมีคะแนนความรู้เฉลี่ยอยู่ในระดับน้อยสอดคล้องกับ (กรมวิชาการเกษตร, 2543) อธิบายไว้ว่า ปัจจุบันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เคยใช้ได้ผลในอดีตกลับใช้ไม่ได้ผลในปัจจุบันทำให้เกษตรกรพยายามที่จะใช้สารเคมีในปริมาณที่เพิ่มขึ้นหรือหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตัวใหม่เข้ามาแทนที่ จึงเกิดปัญหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในพืชผลการเกษตรและในสิ่งแวดล้อม ที่สำคัญคือ การนำมาใช้โดยไม่มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง และสอดคล้องกับการศึกษาของ เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปานกลาง และยังสอดคล้องกับ (ประการ กองพิมพ์, 2553) พบว่า ประชาชนที่ปลูกยางพารามีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารป้องกันวัชพืชโดยรวมอยู่ในระดับปานกลางส่วนด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีเจตคติที่ถูกต้องมากที่สุด และส่วนใหญ่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีพฤติกรรมการปฏิบัติเพื่อป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยปฏิบัติถูกต้องมากที่สุด จากผลการศึกษาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมโดยใช้กระบวนการ ตามแนวคิดสิ่งแวดล้อมศึกษา (วินัย วีระวัฒนานนท์, 2553) อธิบายไว้ว่า การนำความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ทางสังคมและวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมทางด้านเทคโนโลยี ให้ประชาชนได้เกิดความตระหนัก มีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมสามารถอยู่ร่วมกับธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม มีการพึ่งพาอาศัยและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า ตลอดจนการดูแลรักษา การอนุรักษ์ฟื้นฟู รวมทั้งการป้องกันไม่ให้สิ่งแวดล้อมถูกทำลายจนเสื่อมโทรม และ (อดิศักดิ์ สิงห์สีโว, 2554) กระบวนการทางการศึกษาที่เน้นพัฒนาคนให้เห็นคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนให้เข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม อันเป็นพื้นฐานที่นำไปสู่การพัฒนาเจตคติ ความตระหนักและทักษะในการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และเกิดการสร้างจริยธรรมสิ่งแวดล้อมที่ดี เพื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ถ้าเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้นจะส่งผลให้เกิดความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม และนำไปปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง จะสามารถลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชลงได้ ลดผลกระทบต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมลงได้

#### 5.3.4 วัตถุประสงค์ที่ 4 เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบูรณ์ และประเมินระดับคุณภาพของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผลการพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า ความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย แนวคิด วิธีการและกิจกรรม ในการฝึกอบรมที่ส่งเสริมให้เกิดผลตามขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอนของรูปแบบกระบวนการกลุ่ม (Group Process / Group Activity / Group Dynamic) ใช้เกม บทบาทสมมติ กรณีตัวอย่าง อภิปรายกลุ่ม ใช้การร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) โดยจัดสภาพการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากร ให้กำลังใจ สร้างความสำเร็จทุกคนในกลุ่ม ใช้วิธีเล่ารอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ปริศนาความคิด กลุ่มร่วมมือ การร่วมมือ แข่งขัน ร่วมกันคิดใช้การสรรค์สร้างความรู้ (Constructivist) ให้ผู้เรียนแสวงหาและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ค้นพบสิ่งใหม่ เกิดความเจริญงอกงามในความรู้โดยมีความรู้เดิมเป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่ คุณภาพการเรียนรู้สัมพันธ์กับบริบทที่เกิดขึ้น ใช้กิจกรรมปฐมนิเทศ ทำความเข้าใจ จัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ นำความคิดไปใช้และทบทวน และผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.33$ ,  $S.D=0.57$ ) การพัฒนารูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการเทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Delphi Technique) ซึ่งพัฒนาโดยใช้แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาเป็นข้อคำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอแนวทางการพัฒนารูปแบบเพื่อนำไปทดลองใช้กับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชครั้งที่ 1 และนำข้อคำถามที่ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านได้เสนอแนวทางการนำมาเขียนเป็นข้อคำถามและกำหนดการให้คะแนนเป็นมาตราส่วน (Rating Scale) ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินให้ความเห็นครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 และผู้ทรงคุณวุฒิให้ความเห็นสอดคล้องกันมากกว่าร้อยละ 60 ผู้วิจัยยุติการสอบถามและสรุปรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ และใช้กระบวนการประชุมกลุ่มเพื่อแสดงความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ตัวแทนหน่วยงานสาธารณสุข องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และฝ่ายวิชาการ พบว่า ส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสม และคุณภาพของรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับระดับมาก สอดคล้องกับการศึกษาของ (กิติพงศ์ กลิ่นแมน, 2554) ศึกษาารูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร พบว่า การจัดรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และสรุปรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ใช้กระบวนการอบรมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย 3 กิจกรรม ประกอบด้วย รูปแบบกระบวนการกลุ่ม (Group Process / Group Activity / Group Dynamic) บทบาทสมมติ กรณี

ตัวอย่าง อภิปรายกลุ่ม แพลงสาธิตปลอดภัยเคมีกำจัดศัตรูพืช รูปแบบการใช้การสรสรสร้างความรู้ (Constructivist) ผู้เรียนแสวงหาและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น รูปแบบใช้การร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) จัดสภาพการเรียนรู้ เป็นกลุ่มเล็ก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากร ให้กำลังใจ สร้างความสำเร็จทุกคนในกลุ่ม ใช้วิธีเล่ารอบวง มุมสนทนา กลุ่มร่วมมือ การร่วมมือ แข่งขัน ร่วมกันคิด แนะนำการใช้อุปกรณ์ สาธิตและฝึกปฏิบัติการใช้อุปกรณ์ สอดคล้องกับ (สุวิมล ว่องวานิช, 2548) อธิบายไว้ว่า เดลฟาย (Delphi) เป็นกระบวนการกลุ่มที่ไม่มีการเผชิญหน้าของผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้รับเชิญมาร่วมในโครงการเนื่องจากการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ทำให้จัดปัญหาในเรื่องการที่ผู้ทรงคุณวุฒิบางท่านมีอิทธิพลทางความคิดต่อกลุ่ม อันทำให้บุคคลอื่นไม่สะดวกใจในการแสดงความคิดเห็นที่ขัดแย้งกัน วิธีการนี้จึงเปิดโอกาสให้ทุกคนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ผู้ให้ข้อมูลสามารถเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นได้ในลักษณะที่ไม่ทำให้เกิดการเสียหาย เพราะไม่มีการเปิดเผยตัว นอกจากนี้ เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) ยังมีการตรวจสอบข้อมูลซ้ำโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่สมาชิกในกลุ่ม เพื่อทบทวนคำตอบตนเองรับรู้ เห็นคำตอบของกลุ่ม เทคนิคนี้ยังเหมาะกับการเก็บข้อมูลกับผู้ที่มีความรู้แต่มีข้อจำกัดด้านทักษะการอภิปรายกลุ่ม เป็นเทคนิคที่ต้องการเพิ่มประสิทธิผลของปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม โดยขจัดอิทธิพลของบุคลิกภาพของบุคคลที่โน้มน้าวให้บุคคลอื่นคล้อยตามได้ และสอดคล้องกับการศึกษาของ พัฒนพรหมณี (2557) ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการฝึกอบรมเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ดำเนินการวิจัยโดยใช้วิธีการเทคนิคเดลฟาย เก็บข้อมูล 3 รอบ พบว่า รูปแบบการฝึกอบรมเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเป็นรูปแบบที่ใช้แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการฝึกอบรมแบบกระบวนการกลุ่ม การเรียนรู้ผู้ใหญ่ แนวคิดสิ่งแวดล้อมศึกษาและแนวคิดการสร้างมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า มีหลักการ คือ การสร้างความคิดรวบยอด การจดจำสาระความรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้ ภายใต้อัน 6 ขั้นตอนของรูปแบบ คือ (1) ขั้นกระตุ้นความสนใจ เป็นการเตรียมความพร้อมและดึงดูดความสนใจด้วยวิธีการบรรยาย (2) ขั้นเสนอกรอบความรู้และสาระใหม่ เป็นการนำเสนอเนื้อหาสาระทั้งหมดที่สำคัญและประโยชน์ที่น่าไปใช้ได้ด้วยวิธีการอธิบายและกระบวนการกลุ่ม (3) ขั้นเน้นเนื้อหาสาระสำคัญ เป็นการสรุปลักษณะสำคัญของความรู้หรือแก่นความรู้ด้วยวิธีการอธิบายและกระบวนการกลุ่ม (4) ขั้นจดจำสาระสำคัญและเชื่อมโยงความรู้ เป็นการสร้างการตระหนักรู้ที่ลึกซึ้งด้วยวิธีการอ่าน คิด ตั้งคำถาม หาคำตอบ (5) ขั้นประยุกต์ความรู้และส่งเสริมให้เกิดความคงทนของความรู้ เป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจและถ่ายทอดการนำไปใช้ได้ ด้วยวิธีการอภิปราย (6) ขั้นประเมินความรู้ เป็นการสร้างความหมายของความรู้ด้วยวิธีการเขียนหรือการบันทึก ในด้านการดำเนินการฝึกอบรมควรดำเนินการตามแผนการฝึกอบรมของรูปแบบซึ่งได้กำหนดสาระความรู้ ขั้นตอน สื่อการฝึกอบรมและวิธีการวัดผลที่เป็นลักษณะเฉพาะของรูปแบบนี้ไว้แล้ว ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการฝึกอบรมเกษตรกรพบว่า มีคุณภาพในระดับดี (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.14 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.35) และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ (ศิริพา อุดมอักษร, 2552) ศึกษาการพัฒนาารูปแบบระบบการให้บริการข้อมูลยาสำหรับโรงพยาบาลศูนย์โดยใช้เทคนิคเดลฟาย ผลการศึกษา พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ 29 คน (คิดเป็นร้อยละ 90.60) ตอบแบบสอบถามครบทั้ง 2 รอบ ลักษณะที่จำเป็นที่ขาดไม่ได้ของระบบการให้บริการข้อมูลยา แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านโครงสร้าง ด้านกระบวนการ และด้านตัวชี้วัดผลลัพธ์

ด้านโครงสร้าง: มีเภสัชกร 3 คน โดยประจำอยู่ศูนย์ 1 คน มีประสบการณ์ทำงานคลินิก หรือด้านเภสัชกรรมอย่างน้อย 2 ปี และสามารถใช้อคอมพิวเตอร์ในการสืบค้นข้อมูลได้ และมีเจ้าหน้าที่สนับสนุน 2 คน จัดเป็นเคาน์เตอร์บริการอยู่ภายในฝ่ายเภสัชกรรม และมีเคาน์เตอร์ให้บริการ มีการบริหารโดยคณะกรรมการสหสาขาวิชาชีพ และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากโรงพยาบาลเป็นหลัก มีฐานข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ ด้านกระบวนการ: มีการให้บริการตอบคำถามเรื่องยา การเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา การประเมินการใช้ยา สนับสนุนข้อมูลยาให้กับเภสัชกร ทั้งทางโทรศัพท์และด้วยตนเอง ควรมีช่องทางติดต่อนอกเวลา มีการประกันคุณภาพข้อมูลด้านยาที่ให้บริการ โดยผู้เชี่ยวชาญภายในศูนย์ ด้านผลลัพธ์: มีการประเมินคุณภาพการให้บริการข้อมูลด้านยา เรื่องความถูกต้อง ความสมบูรณ์ ความเหมาะสม ความทันสมัยของข้อมูล และประโยชน์ในการแก้ปัญหาผู้ป่วย และยังสอดคล้องกับ (ชนิกาน พชรงาม, 2560) ศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในงานการจัดการทรัพยากรมนุษย์ : เทคนิคเดลฟาย ผลการศึกษาพบว่า แนวทางการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการวางแผนจัดการทรัพยากรมนุษย์ จะพิจารณาอัตราการเติบโตตามกำลังความสามารถขององค์กร เน้นการสรรหาภายใน และคัดเลือกบุคลากรโดยพิจารณาคำนึงถึงทัศนคติที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมองค์กร สำหรับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์จะพัฒนาพนักงานให้สอดคล้องกับแผนพัฒนารัฐกิจขององค์กร รวมทั้งพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม จิตสาธารณะ และใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการดำเนินชีวิต รวมถึงในส่วนการบริหารค่าตอบแทนจะคำนึงถึงคุณภาพชีวิตของพนักงาน และความสามารถในการจ่ายขององค์กรเป็นหลัก นอกจากนี้ องค์กรต้องให้ความสำคัญกับสุขภาพอนามัยของพนักงาน และผลกระทบในการดำเนินงานของชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารองค์กร กิจกรรมที่ต้องรับผิดชอบต่อสังคม และองค์กรต้องให้ความช่วยเหลือต่อพนักงานในการแก้ปัญหานี้สิน และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ (โปรดปราน เพชรสด, 2558) ศึกษาแนวโน้มการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ เพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ ชุมชนบ้านจำรุง จังหวัดระยอง โดยใช้เทคนิคเดลฟาย ผลการศึกษา พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้นำชุมชนที่เกี่ยวข้องมีความเห็นสอดคล้องเป็นฉันทามติ ( $IR \leq 1.50$  และ  $IOC \geq 0.50$ ) ผลที่ได้นำไปออกแบบแนวทางในการพัฒนารูปแบบคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ เพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ ในการจัดการฝึกอบรมในชุมชนบ้านจำรุง

### 5.3.5 วัตถุประสงค์ที่ 5 เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

#### 5.3.5.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย พบว่า หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยส่วนใหญ่มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับเสี่ยง จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ซึ่งลดลงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งติดตามประเมินพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรมีคะแนนเฉลี่ยการปฏิบัติถูกต้องมากที่สุด และมีเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับ

ถูกต้องมากที่สุด แสดงว่าการดำเนินการตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่พัฒนาขึ้นเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยสามารถนำไปปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยลดลงต่ำกว่าก่อนนำรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เน้นกระบวนการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ซึ่งแต่ละกระบวนการเรียนรู้เน้นให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และฝึกสาธิตการปฏิบัติจริง และลงมือปฏิบัติ ส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยสามารถเกิดการเรียนรู้ จดจำ และนำไปปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจะส่งผลให้เกิดผลดีต่อสุขภาพ และระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยลดลง สอดคล้องกับการศึกษาของ (นัฐวุฒิ ไผ่ผาด, 2557) ศึกษาปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า หลังใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ผลการตรวจระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีระดับความเสี่ยงลดลงจาก ร้อยละ 58.00 เหลือร้อยละ 26.00 และ 4.00 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ (ศิริพัฒน์ สุทธิประภา, 2550) ได้ศึกษากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารเคมีมีผลการวิจัย พบว่า หลังการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยการให้เกษตรกรได้ร่วมรับรู้และร่วมสนทนากลุ่มและไม่พบสารเคมีตกค้างในดินและชะอมการตกค้างของสารเคมีในเลือดของเกษตรกรหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม 3 เดือนลดลงจากก่อนและหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การใช้สารเคมีทำให้เกษตรกรเกษตรกรผู้ปลูกชะอมมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่เหมาะสมมากขึ้นและมีความคงทนของพฤติกรรมจนสามารถลดการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อมและในเลือดของเกษตรกรได้

5.3.5.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผลการเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกอ้อยของเกษตรกรด้วยวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC) เพื่อหาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดิน พบว่า หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่ม Organophosphate Group, Carbamate Group ในตัวอย่างดินแปลงอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยลดลง ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เน้นกระบวนการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ซึ่งแต่ละกระบวนการเรียนรู้

เน้นให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และฝึกสาธิตการปฏิบัติจริง และลงมือปฏิบัติ ส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยสามารถเกิดการเรียนรู้ จดจำ และนำไปปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจะส่งผลให้เกิดผล ต่อลดปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชลงได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (ธีรพัฒน์ สุทธิประภา, 2550) ศึกษากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้สารเคมีมีผลการวิจัย พบว่า หลังการจัด กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยการให้เกษตรกรได้ร่วมรับรู้และร่วมสนทนากลุ่มและไม่พบ สารเคมีตกค้างในดินและชะอมการตกค้างของสารเคมีในเลือดของเกษตรกรหลังการจัดกระบวนการ เรียนรู้แบบมีส่วนร่วม 3 เดือนลดลงจากก่อนและหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและ สิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้สารเคมีทำให้เกษตรกรเกษตรกร ผู้ปลูกชะอมมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่เหมาะสมมากขึ้นและมีความคงทนของ พฤติกรรมจนสามารถลดการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อมและในเลือดของเกษตรกรได้ และยัง สอดคล้องกับการศึกษาของ (นัฐวุฒิ ไผ่ผาด, 2557) ศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูก ข้าวที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อำเภอ ร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า หลังการจัดรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมไม่พบสารเคมีตกค้างใน แปลงนาของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3.5.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมปฏิบัติในการป้องกัน ตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อน และหลังทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลการศึกษา พบว่า หลังการทดลองใช้ รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและ สิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช สูงกว่า ก่อนการ ทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $t = -25.120$ ,  $p = 0.000$ ) รูปแบบ การให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช กิจกรรมมีการถ่ายทอดความรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้เป็น มัลติมีเดีย สรุปลอบถาม เน้นให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากการแจก เอกสารแผ่นพับให้อ่านใช้เวลา 15 นาที และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม แสดงความ คิดเห็น และให้ตัวแทนกลุ่มสรุปองค์ความรู้ที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม ประเมินผล โดยการตอบคำถาม ส่งผลให้เกษตรกรมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และสามารถจำและเข้าใจได้ ง่าย ผลการวัดความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหลังดำเนินตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของ เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ย ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของ เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับแนวคิดสิ่งแวดล้อม ศึกษา (วินัย วีระวัฒนานนท์, 2553) การนำความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องสิ่งแวดล้อมทาง ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ทางสังคมและวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมทางด้านเทคโนโลยี ให้ประชาชนได้ เกิดความตระหนัก มีจริยธรรมสิ่งแวดล้อม สามารถอยู่ร่วมกับธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม มีการพึ่งพา

อาศัยและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า ตลอดจนการดูแลรักษา การอนุรักษ์ฟื้นฟู รวมทั้ง การป้องกันไม่ให้สิ่งแวดล้อมถูกทำลายจนเสื่อมโทรมและ (อดิศักดิ์ สิงห์สีโว, 2554) กระบวนการ การศึกษาที่เน้นพัฒนาคนให้เห็นคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนให้เข้าใจ ในความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม อันเป็นพื้นฐานที่นำไปสู่การพัฒนาเจตคติ ความ ตระหนักและทักษะในการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และเกิดการสร้างจริยธรรมสิ่งแวดล้อมที่ดี เพื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม และอัจฉรา โพธิยานนท์, 2539:2-3, 18) อธิบายได้ว่า การเรียนรู้เป็นเรื่องของบุคคลหรือชุมชนที่พยายามเก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากข้อมูล ข่าวสารทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อสร้างศักยภาพให้ตนเองหรือชุมชนให้มากที่สุด สามารถจำแนกการเรียนรู้ได้ 2 มิติ คือ (1) มิติการเรียนรู้ระหว่างบุคคล หมายถึงการถ่ายทอดความรู้ ค่านิยม ความชำนาญ ในลักษณะข่าวสาร ข้อมูล ระหว่างคนตั้งแต่สองคนขึ้นไป หรืออาจจะเป็นการ ถ่ายทอดข่าวสารข้อมูลจากคนรุ่นหนึ่งไปยังคนอีกรุ่นหนึ่งก็ได้ อาจเกิดขึ้นโดยการสื่อสารทางเดียว (one – way communication) หรือการสื่อสารสองทาง (two – way communication) ซึ่งเป็น ประโยชน์ระหว่างบุคคลทั้ง 2 ฝ่าย (2) มิติภายในบุคคล เป็นการนำเอาข่าวสาร ข้อมูล ความรู้ ค่านิยม ความชำนาญที่เก็บเกี่ยวได้จากภายนอกของบุคคลหนึ่งมาพิจารณา โดยผ่านกระบวนการโต้แย้งและ การใช้เหตุผลที่เหมาะสมภายในตัวบุคคลผู้นั้น เพื่อหาข้อมูลสรุปเพื่อตนเองจะได้ตัดสินใจว่าจะยอมรับ หรือปฏิเสธข้อมูลที่เป็นความรู้นั้น หากยอมรับเพราะมีประโยชน์จากข้อมูลข่าวสาร ไม่ว่าจะเป็นการ ถ่ายทอดจากบุคคลอื่นในรูปแบบวิธีใดก็ตาม ทั้งเป็นทางการ ไม่เป็นทางการทั้งการใช้สื่อทันสมัย ก้าวหน้า หรือล้าหลังก็ตาม เพราะเป้าหมายของการเรียนรู้นั้นคือความพยายามสร้างศักยภาพให้ ตนเองสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลที่ได้ให้เป็นประโยชน์แก่ตนเองหรือชุมชนให้มากที่สุด และสอดคล้อง กับ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Approach) หรือการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ โดย ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ความรู้คือโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive restructuring) ที่สร้างจากประสบการณ์และโครงสร้างเดิมที่มีอยู่ ความรู้ใหม่จะเป็นเครื่องมือเพื่อ สร้างโครงสร้างปัญญาใหม่ต่อไป การเรียนรู้แบบนี้จึงเน้นความรู้เดิมให้เป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่ การเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียนและผู้เรียนเป็นผู้สร้างขึ้นเอง และ สอดคล้องกับการศึกษาของ (พัฒนา พรหมมณี, 2557) ศึกษาการพัฒนากระบวนการฝึกอบรม เกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า เกษตรกรมีความรู้ เจตคติ และทักษะเกี่ยวกับการลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ใน ระดับสูง โดยหลังการฝึกอบรม เกษตรกรมีความรู้ เจตคติ และทักษะอยู่ในระดับที่สูงกว่าก่อน ฝึกอบรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ (จิรา พร ทรงพระ, 2555) ศึกษาการใช้กระบวนการมีส่วนร่วมในการลดพฤติกรรมเสี่ยงจากการใช้สารเคมี กำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดง ตำบลเมืองแคน อำเภอราชสีห์ จังหวัดศรีสะเกษ จาก การศึกษาพบว่า หลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินการใช้กระบวนการ การมีส่วนร่วมทำให้เกษตรกรมี ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น พร้อมทั้งส่งผลให้เกิด การปรับเปลี่ยนทัศนคติและ ปรับปรุงวิธีการปฏิบัติตนในการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลการศึกษา พบว่า หลังการทดลองใช้ รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและ

สิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สูงกว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $t = -6.052, p = 0.000$ ) กิจกรรมการดำเนินการตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการแบบมีส่วนร่วม รูปแบบกระบวนการกลุ่ม (Group Process / Group Activity / Group Dynamic) กิจกรรมการเรียนรู้ วิทยากรแนะนำตนเอง แนะนำผลดีในการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม แนะนำการใช้สารชีวภัณฑ์ทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ประเภทต่าง ๆ แนะนำการอ่านผลการตรวจสอบสารเคมีในเลือด ให้เกษตรกร สนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ประสบการณ์ที่ผ่านมาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม และแสดงบทบาทสมมติ ระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เมื่อสิ้นสุดการแสดง ให้เกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตรวจสอบสารเคมีในเลือด พร้อมรายงานผล เมื่อทราบผลการตรวจพบว่า เกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชพบสารเคมีในเลือดอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย และเกษตรกรที่ไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปลอดภัย และให้เกษตรกรได้ สนทนาแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น และตัวแทนกลุ่มสรุปผลการร่วมกระบวนการเรียนรู้ สื่อที่ใช้ในกระบวนการสร้างเจตคติ เอกสารแผ่นพับเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์ แผ่นสีแสดงปริมาณสารเคมีในเลือด แพลงสาธิต อุปกรณ์เครื่องฉีดพ่นสารเคมี อุปกรณ์รดน้ำแปลงผัก ผลการเรียนรู้กิจกรรมการสร้างเจตคติ พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยร่วมรับฟังอย่างตั้งใจและมีการซักถามวิทยากรเป็นระยะๆ อย่างอย่างตั้งใจ กระบวนการสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ประสบการณ์ที่ผ่านมาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พบว่า มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็น และสรุปได้ถูกต้องเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลการประเมินสรุปหลังสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ พบว่า ภายในกลุ่มมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากการใช้กระบวนการสร้างเจตคติที่ถูกต้องจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่งผลให้การประเมินเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติหลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มีคะแนน สูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อธิบายได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ประสบการณ์ซึ่งกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมหรือแนวโน้มที่จะคอยสนองต่อสิ่งเร้าไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งซึ่งอาจเป็นทางสนับสนุนหรือคัดค้านก็ได้ (เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์, 2522) สอดคล้องกับแนวคิดสิ่งแวดล้อมศึกษา (วินัย วีระวัฒนานนท์, 2553) การนำความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ทางสังคมและวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมทางด้านเทคโนโลยี ให้ประชาชนได้เกิดความตระหนัก มีจริยธรรมสิ่งแวดล้อม สามารถอยู่ร่วมกับธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม มีการพึ่งพาอาศัยและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า ตลอดจนการดูแลรักษา การอนุรักษ์ฟื้นฟู รวมทั้งการป้องกันไม่ให้สิ่งแวดล้อมถูกทำลายจนเสื่อมโทรมสอดคล้องกับการศึกษาของ (พัฒนา พรหมมณี, 2557) ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการฝึกอบรมเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสุขภาพ



และสิ่งแวดลอม พบว่า เกษตรกรมีความรู้ เจตคติ และทักษะเกี่ยวกับการลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับสูง โดยหลังการฝึกอบรม เกษตรกรมีความรู้ เจตคติ และทักษะอยู่ในระดับที่สูงกว่าก่อนฝึกอบรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 และยังสามารถเชื่อมโยงกับการศึกษาของ (อัทธ์ อัจฉริยบุตร, 2017) ศึกษาแนวทางการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกรเพื่อผลิตพืชผักปลอดภัยของชุมชนเมืองแกนพัฒนา อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า วิธีการถ่ายทอดความรู้ผสมผสานกับกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันมีผลทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนในด้านทัศนคติที่ดีต่อกันระหว่างผู้วิจัยและชุมชน และสร้างกระบวนการนำเสนอแนวคิดร่วมกันมากขึ้นในความรู้ในเชิงวิชาการร่วมกับการลงมือปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง อาจเป็นแรงจูงใจที่สำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรลงได้ อย่างไรก็ตามชุมชนจำเป็นต้องมีตระหนักถึงการเชื่อมโยง สานสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเกษตรกรหรือตัวแทนของชุมชน กับหน่วยงานของเทศบาล ซึ่งเป็นแหล่งในการกระจายข่าวสารข้อมูลที่สำคัญต่างๆ ทำให้การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสามารถขยายผลไปในทุกส่วนของชุมชน และยังเป็นการสร้างทัศนคติที่ดีของชุมชนที่มีต่อเจ้าหน้าที่ของภาครัฐอีกด้วย

ด้านพฤติกรรมในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลการศึกษา พบว่า หลังการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยด้านการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สูงกว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $t = 10.583, p = 0.000$ ) การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ใช้การร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) กิจกรรมการเรียนรู้ วิทยากรแนะนำตนเอง แนะนำความสำคัญใช้อุปกรณ์ในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชลดผลกระทบต่อสุขภาพ แนะนำอุปกรณ์ในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ และวิธีการดูแลความเข้มข้นของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช สาธิตการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิด ให้เกษตรกรสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ประสบการณ์ที่ผ่านมาจากการใช้อุปกรณ์ในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม และให้แต่ละกลุ่มฝึกปฏิบัติทดลองใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัด ตัวแทนกลุ่มสรุปผลการร่วมกระบวนการเรียนรู้ สื่อที่ใช้ในการให้ความรู้เอกสารแผ่นพับเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง สื่อมีลติมีเดีย วีดิทัศน์ และ Power point อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ประกอบด้วย ชุดเต็มตัว, หมวก, หน้าพลาสติก, รองเท้าบูท, ถุงมือยาง, แวนตา ตัวอย่างสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลการเรียนรู้ กิจกรรมการฝึกปฏิบัติการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยร่วมรับฟังอย่างตั้งใจและมีการซักถามวิทยากรเป็นระยะๆ อย่างตั้งใจ กระบวนการสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ประสบการณ์ที่ผ่านมาจากการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พบว่า มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็น และสรุปได้ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ประเมินจากการสังเกตการฝึกทดลองใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยสามารถใช้อุปกรณ์ได้อย่าง

ถูกต้อง ผลการประเมินสรุปหลังสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ พบว่า ภายในกลุ่มมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ส่งผลให้หลังการดำเนินตามรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีคะแนนเฉลี่ยด้านการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สูงกว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับการศึกษาของ (พัฒนา พรหมมณี, 2557) ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการฝึกอบรมเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่า เกษตรกรมีความรู้ เจตคติ และทักษะเกี่ยวกับการลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับสูง โดยหลังการฝึกอบรม เกษตรกรมีความรู้ เจตคติ และทักษะอยู่ในระดับที่สูงกว่าก่อนฝึกอบรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับการศึกษาของ (ธีรพัฒน์ สุทธิประภา, 2550) ได้ศึกษากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้สารเคมีมีผลการวิจัย พบว่า หลังการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยการให้เกษตรกรได้ร่วมรับรู้และร่วมสนทนากลุ่มและไม่พบสารเคมีตกค้างในดินและชะอมการตกค้างของสารเคมีในเลือดของเกษตรกรหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม 3 เดือนลดลงจากก่อนและหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้สารเคมีทำให้เกษตรกรเกษตรกรผู้ปลูกชะอมมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่เหมาะสมมากขึ้นและมีความคงทนของพฤติกรรมจนสามารถลดการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อมและในเลือดของเกษตรกรได้ และยังคงสอดคล้องกับการศึกษาของ (อรรถ อัจฉริยนตรี, 2017) ศึกษาแนวทางการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกรเพื่อผลิตพืชผักปลอดภัยของชุมชนเมืองแกนพัฒนา อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า วิธีการถ่ายทอดความรู้ผสมผสานกับกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันมีผลทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนในด้านทัศนคติที่ดีต่อกันระหว่างผู้วิจัยและชุมชน และสร้างกระบวนการนำเสนอแนวคิดร่วมกันมากขึ้นในความรู้ในเชิงวิชาการ ร่วมกับการลงมือปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง อาจเป็นแรงจูงใจที่สำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรลงได้ อย่างไรก็ตามชุมชนจำเป็นต้องมีตระหนักถึงการเชื่อมโยง สานสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเกษตรกรหรือตัวแทนของชุมชน กับหน่วยงานของเทศบาล ซึ่งเป็นแหล่งในการกระจายข่าวสารข้อมูลที่สำคัญต่างๆ ทำให้การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสามารถขยายผลไปในทุกส่วนของชุมชน และยังเป็นการสร้างทัศนคติที่ดีของชุมชนที่มีต่อเจ้าหน้าที่ของภาครัฐอีกด้วย อีกทั้งยังสอดคล้องกับการศึกษาของ (จิราพร ทรงพระ, 2555) ศึกษาการใช้กระบวนการมีส่วนร่วมในการลดพฤติกรรมเสี่ยงจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดง ตำบลเมืองแคน อำเภอราชสีลา จังหวัดศรีสะเกษ จากการศึกษาพบว่า หลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินการใช้กระบวนการ การมีส่วนร่วมทำให้เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น พร้อมทั้งส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนทัศนคติและปรับปรุงวิธีการปฏิบัติตนในการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

5.3.5.4 เปรียบเทียบระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ รายได้ กับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังดำเนินรูปแบบการ ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยด้านอายุ ผลการศึกษา พบว่า อายุที่แตกต่างกันมีความรู้ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่แตกต่างกัน การศึกษาในครั้งนี้ เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีอายุระหว่าง 51 ปี ขึ้นไป อายุมีความใกล้เคียงกัน ส่งผลให้เกิดความรู้ เจตคติ และการพฤติกรรมการปฏิบัติไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับการศึกษาของ (นัฐวุฒิ ไผ่ผาด, 2557) ศึกษาแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า อายุที่แตกต่างกัน มีความรู้ เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องด้านอายุที่แตกต่างกัน มีเจตคติต่อการ ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่แตกต่างกันและสอดคล้องกับการศึกษาของ (สุภศักดิ์ เมืองพรหม, 2551) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบการฝึกอบรมการจัดการมูลฝอยในชุมชนชนบทจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าเพศ อายุและระดับการศึกษาที่มีประสบการณ์ในการฝึกอบรมที่แตกต่างกันมีความรู้ความเข้าใจและเจตคติต่อการจัดการมูลฝอยและการปฏิบัติไม่แตกต่างกัน

ปัจจัยด้านรายได้ ผลการศึกษา พบว่า รายได้ที่แตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่แตกต่างกัน การศึกษาในครั้งนี้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย เฉลี่ยรายได้จากการปลูกแลจำหน่ายอ้อย ไม่แตกต่างกันมาก โดยส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกอ้อย จำนวน 10-20 ไร่ และมีรายได้หลักจากการทำเกษตร ในการปลูกอ้อย ส่งผลให้การศึกษาครั้งนี้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่มีรายได้แตกต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เจตคติ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ (นัฐวุฒิ ไผ่ผาด, 2557) ศึกษาแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า อายุ และรายได้ที่แตกต่างกัน มีความรู้ เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องด้านอายุที่แตกต่างกัน มีเจตคติต่อการ ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่แตกต่างกัน

## 5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาเนื่องจากปัจจุบันปัญหาพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้อย่างยั่งยืนจึงควรมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ในปัจจุบันโดยให้เกษตรกรได้เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือโครงการนั้นๆ ด้วยเพราะเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่รู้สาเหตุของปัญหาเป็นการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่

## 2. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

รูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมคือ การใช้กระบวนการอบรมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ประกอบด้วย 3 กระบวนการ 1) กระบวนการให้เกิดความรู้ ใช้รูปแบบการสรรสร้างความรู้ ผู้เรียนแสวงหาและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น 2) กระบวนการสร้างเจตคติ ใช้รูปแบบกระบวนการกลุ่ม บทบาทสมมติ กรณีตัวอย่าง อภิปรายกลุ่ม แลกเปลี่ยนประสบการณ์การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และ 3) กระบวนการสร้างทักษะให้เกิดพฤติกรรมการปฏิบัติในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ถูกต้อง ใช้รูปแบบใช้การร่วมแรงร่วมใจ จัดสภาพการเรียนรู้ เป็นกลุ่มเล็ก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากร ให้กำลังใจ สร้างความสำเร็จทุกคนในกลุ่ม ใช้วิธีเล่ารอบวง มุมสนทนา กลุ่มร่วมมือ การร่วมมือ แข่งขัน ร่วมกันคิด แนะนำการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง สาธิตและฝึกปฏิบัติการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

## 3. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำรูปแบบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมนี้ไปดำเนินการวิจัยกับเนื้อหาสิ่งแวดล้อมและสุขภาพด้านอื่น ๆ เพื่อให้ทราบถึงคุณภาพ ประสิทธิภาพหรือประสิทธิผลของรูปแบบอย่างลึกซึ้งตามที่ผู้วิจัยสนใจ
2. อาจนำรูปแบบนี้ไปศึกษาวิจัยติดตามประเมินผลการนำไปใช้ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยอย่างต่อเนื่อง
3. ควรศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการใช้ด้านเกษตรอินทรีย์ชีวภาพ เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการลดผลกระทบต่อสุขภาพ และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน



บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2524). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กรมวิชาการเกษตร. (2543). *นโยบายและแผนแม่บทการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช พ.ศ. 2545 – 2549*. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2546). *ประมวลผลทางงานวิจัยด้านพิษวิทยาของสถาบันวิจัยสมุนไพรมหาวิทยาลัยมหิดล*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงสาธารณสุข.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2548). *การส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย*. กรุงเทพมหานคร: แพลนปรีนติ้ง.
- กระแส มาลาภรณ์ชูดา จิตรพิทักษ์. (2528). *มนุษย์กับวรรณกรรม*. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- กาญจนา แก้วเทพ. (2551). *การจัดการความรู้เบื้องต้นเรื่องการสื่อสารชุมชน*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิติพงศ์ กลิ่นแมน. (2554). *กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร จังหวัดนครสวรรค์*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เกษม จันทร์แก้ว. (2536). *การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เกษม วัฒนชัย. (2546). *การบริหารเพื่อพัฒนาคุณภาพ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- คณะศึกษาโครงการการศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์. (2541). *การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์: สู่ความก้าวหน้าและความมั่นคงของชาติในศวรรษหน้า*. กรุงเทพมหานคร.
- งามตา วนินทานนท์. (2537). *จิตวิทยาสังคม*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จักรพงษ์ พวงงามชื่น. (2556). *การพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชน: กรณีศึกษา บ้านท่าปาเทา ตำบลทาปลาดุก อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน*. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร., 36(2). 11-20
- จิราพร ทรงพระ. (2555). *การใช้กระบวนการมีส่วนร่วมในการลดพฤติกรรมเสี่ยงจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดง ตำบลเมืองแค่น อำเภอราชสีห์ จังหวัดศรีสะเกษ*. วารสารวิจัย มข., 12(4), 30–39.
- จุฑารัตน์ เอื้ออำนวย. (2553). *จิตวิทยาสังคม*. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนิการ เพชรงาม. (2560). *ศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในงานการจัดการทรัพยากรมนุษย์ : เทคนิคเดลฟาย*. วารสารราชชนรินทร์, 11(3), 89–97.
- ชัยรี นฤทุม. (2551). *การพัฒนาการเกษตรแบบมีส่วนร่วม*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ชัยธัช จันทร์สมุด และคณะ. (2560). คุณสมบัติของดินที่ปลูกข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6 ระหว่างพื้นที่  
อำเภอเขาวงและอำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารวิชาการเฉลิมกาญจนา, 4(2).15-20.
- ชัยพร วิชาวุธ. (2523). การวิจัยเชิงจิตวิทยา. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชาติรี สำราญ. (2543). การสอนโดยอาศัยสิ่งแวดล้อมที่เป็นสื่อ. กรุงเทพมหานคร: องค์การค้ำของครู  
สภา.
- ชูเกียรติ โพนแก้ว. (2555). การมีส่วนร่วมของเกษตรกรเพื่อการไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร  
กรณีศึกษา : เกษตรกรตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์. รายงานผลการวิจัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2522). การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร:  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ณัฐพร แสงประดับ. (2527). การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมการท่องเที่ยว:  
ศึกษาเฉพาะกรณี หมู่บ้านบ่อสร้าง อำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่. กรุงเทพมหานคร:  
มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ดวงเดือน พันธมนาวิน. (2551). จิตพอเพียง : เครื่องมือวัดทางจิตพฤติกรรมศาสตร์.  
กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาพลังแผ่นดินเชิงคุณธรรม (ศูนย์คุณธรรม).
- เต็มศักดิ์ คทวนิช. (2546). จิตวิทยาทั่วไป = *General psychology*. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ทศพล พรพรหม. (2560). สารป้องกันกำจัดวัชพืช : หลักการและกลไกการทำลายพืช.  
กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพวรรณ ประภามณฑล และคณะ. (2549). การประเมินการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรใน  
เกษตรกรสวนส้มตยการมีส่วนร่วมในชุมชน. เชียงใหม่.
- ธนาภรณ์ เมทนิสดุติ. (2543). ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวต่างประเทศที่มีต่อการรับบริการสื่อวิถี  
ทัศน์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ธีรพัฒน์ สุทธิประภา. (2550). กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและ  
สิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การใช้สารเคมี. ปรินญาปรัชญา  
ดุขภูมิจิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2553). *ชุดวิชา 21701 การวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน หน่วยที่ 10 สถิติ  
วิเคราะห์ เชิงปริมาณ: สถิติบรรยายและสถิติพาราเมตริก มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.*  
กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นวลศรี ทยาพัชร. (2543). เกษตรกรรมและการใช้สารเคมีทางการเกษตร. กรุงเทพมหานคร:  
สถาบันวิจัยระบบสุขภาพ.
- นวลศิริ เปาโรหิตย์. (2515). *จิตวิทยาพัฒนาการ = Developmental psychology.*  
กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- นัฐวุฒิ ไม้ผาด. (2557). รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่ใช้สารเคมีกำจัด  
ศัตรูพืช เพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อำเภอ  
ร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์. แก่นเกษตร, 42(3), 301-310.

- นิกสัน โทมร. (2551). แนวทางการลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเลือดเกษตรกรผู้ปลูกพริกโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนบ้านดงยาง ตำบลก่อเอ้ อำเภอเขื่องใน จังหวัดอุบลราชธานี. ชลบุรี: เทศบาลเมืองศรีราชา.
- นิธิ เอียวศรีวงศ์. (2536). การแสดงปาฐกถาพิเศษ. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2550). การประเมินการใช้หลักสูตรโรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม. มหาสารคาม: มหาสารคาม.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2526). การวัดและประเมินผลการศึกษาทฤษฎีและการประยุกต์. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2540). ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: เจริญผล.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2543). การวิจัย การวัดและประเมินผล. กรุงเทพมหานคร: ศรีอนันต์โปรดักท์.
- บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. (2548). การขนส่งผู้โดยสารเพื่อการท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิชาการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย.
- บุรชัย ศิริมหาสาคร. (2545). *Portfolio กับการศึกษาไทย*. กรุงเทพมหานคร: บூค พอยท์.
- เบญจพร แก้วมีศรี. (2545). การนำเสนอรูปแบบการพัฒนาคุณลักษณะภาวะผู้นำของผู้บริหารวิทยาลัยพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประการ กองพิมพ์. (2553). ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ และพฤติกรรมกับผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชของเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา ตำบลวังหลวง อำเภอเฝ้าไร่ จังหวัดหนองคาย. มหาสารคาม.
- ประชุม สุวดี. (2551). การตลาดในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาบริหารศาสตร์.
- ประพันธ์พงศ์ ชิมพงษ์. (2551). ผลกระทบของนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศไทย ปี 2546-2549ต่อจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วารสารวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 3(3), 16-30.
- ประยูร ดีมา. (2510). ยาป้องกันกำจัดศัตรูพืช มนุษย์และสัตว์. พระนคร: กรมกสิกรรม.
- ประเวศ วสี. (2536). *ภูมิปัญญาชาวบ้านกับการพัฒนาชนบท (ฉบับที่ 1)*. กรุงเทพมหานคร: อัมรินทร์พรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ประเวศ วสี. (2539). ปฏิรูปการศึกษาไทยการยกเครื่องทางปัญญา. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสร้างสื่อจำกัด.
- ประเวศ วสี. (2547). ธรรมชาติของสรรพสิ่ง. กรุงเทพฯ: Green Panyayan.
- ปรีชา เปี่ยมพงศ์สานต์. (2543). วิถีใหม่แห่งการพัฒนา : วิธีวิทยาศึกษาสังคมไทย. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โปรดปราน เพชรสด. (2558). ศึกษาแนวโน้มการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ เพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุชุมชนบ้านจำรุง จังหวัดระยอง โดยใช้เทคนิคเดลฟาย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.



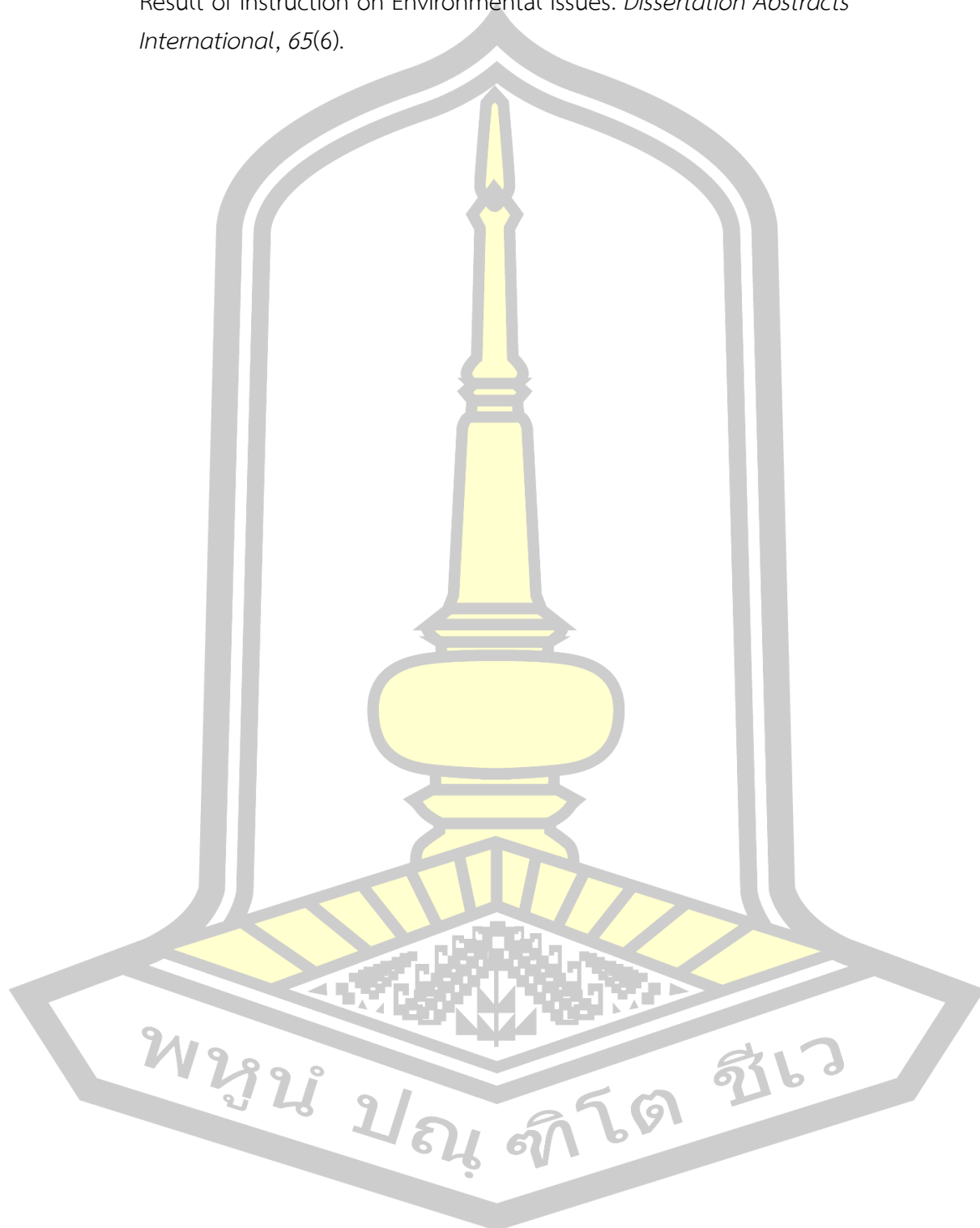
- ผ่องศรี ศรีมรกต. (2546). การพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้ความตระหนักในพิษภัยบุหรี่และสารเสพติด ในกลุ่มเด็กและเยาวชนไทย. วารสารสสอ.ประเทศไทย, 6(1), 121-137.
- พรชูลี อาชาวำรุง. (2540). กระแสการปฏิรูปอุดมศึกษาโลก. กรุงเทพมหานคร.
- พรรณราย ทรัพย์ะประภา. (2529). การสอนกิจกรรมแนะแนวด้วยกระบวนการกลุ่ม. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรรณี สวนเพลง. (2552). เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมสำหรับการจัดการความรู้ : *Information technology and innovation for knowledge management*. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พวงเพชร วัชรอยู่. (2537). แรงจูงใจกับการทำงาน. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- พัฒนา พรหมมณี. (2557). พัฒนารูปแบบการฝึกอบรมเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- พิสิฐ วงศ์วัฒน์. (2545, April). นิตยสารหมอชาวบ้าน.
- พูนสุข หิงคานนท์ และคณะ. (2557). ความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมสร้างพลังอำนาจกับความพึงพอใจในงานของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก. วารสารการพยาบาลและสุขภาพ, 8(3), 14-29.
- ไพบูลย์ เทวรักษ์. (2540). *จิตวิทยาการเรียนรู้ = Psychology of learning*. กรุงเทพมหานคร: เอส ดี เพรสการพิมพ์.
- มงคล จันทร์ส่อง. (2544). ระดับความรู้และการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ป่าไม้ของสมาชิก อบต. อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- มณฑล จันทร์แจ่มใส. (2018). RESEARCH INTEGRATION PLAN FOR LOCAL DEVELOPMENT OF PHRANAKHON RAJABHAT UNIVERSITY. *Academic Journal Phranakhon Rajabhat University*, 9(2), 1-13.
- วรรณา วงษ์วานิช. (2549). การคาดหวังและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- วรรณิ แกมเกตุ. (2560). การพัฒนาเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการคิดและการแก้ปัญหาแบบองค์รวมของหมวดวิชาการ. วารสารวิจัย มสค. สาขามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์, 13(2), 113-134.
- วรรณิ โสมประยูร. (2541). *การวิจัยและพัฒนารูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปี 2541*. กรุงเทพมหานคร.
- วิชัย ต้นศรี. (2539). การปฏิรูปการเมืองไทย : มุมมองของการศึกษาเปรียบเทียบ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2537). กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: ชมรมเด็ก.

- วิทยา ตันอารีย์. (2554). การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการปลูกพืชไร่ เขตเทศบาลเมืองแกนพัฒนา อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- วินัย วีระพัฒนานนท์. (2532). *กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา = Environmental educational processes*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วินัย วีระพัฒนานนท์. (2539). สิ่งแวดล้อมศึกษา (ฉบับต้นแบบ) การศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. กรุงเทพมหานคร: ส่องสยาม.
- วินัย วีระพัฒนานนท์. (2553). สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. (2547). เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ศักดิ์ ศรีนิเวศน์. (2548). ผลกระทบของสารเคมีที่มีต่อสุขภาพ. วารสารควบคุมโรค, 5(56), 44-46.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริพา อุดมอักษร. (2552). การพัฒนารูปแบบระบบการให้บริการข้อมูลยา สำหรับโรงพยาบาลศูนย์ โดยใช้เทคนิคเดลฟาย. วารสารเภสัชกรรมไทย, 1(2).
- ศิริวรรณ ฉันทเจริญ และคณะ. (2549). การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพในเด็ก จากการสัมผัสสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. นนทบุรี.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2529). ทฤษฎีและปฏิบัติการทางจิตวิทยาสังคม. กรุงเทพมหานคร: อักษรบัณฑิต.
- สง่า ทับทิมหิน. (2555). 'กระบวนการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อเพิ่มความปลอดภัยด้านสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกพริก และชุมชนบ้านหัวเรือทอง ตำบลหัวเรือ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่, 5(1), 65-75.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2543). การสอนผู้ใหญ่. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมจิตต์ สุวรรณทัศน์. (2559). กระบวนการสุขศึกษา กลยุทธ์แก้ไขปัญหาสุขภาพ. วารสารสุขศึกษา, 39(132), 1-6.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชย์. (2544). กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน. กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.
- สมหมาย แจ่มกระจ่าง. (2551). สถิติการเกษตรของประเทศไทย. วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม, 2(11), 1-18.
- สมหมาย แจ่มกระจ่าง. (2551). เสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน กรณีศึกษาการจัดแผนชุมชนเทศบาลตำบลบางพระ จังหวัดชลบุรี. วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม, 1, 1-18.
- สมาน อัครภูมิ. (2560). การศึกษาไทย 4.0 : แนวคิดและทิศทางใหม่ในการจัดการศึกษาไทย. วารสารราชธานีนวัตกรรมทางสังคมศาสตร์, 1(1), 1-11.
- สรวิชัย ปัดไธสง. (2536). อำนาจและทรัพยากรทางการเมือง: ศึกษากรณีจอมพล ป.พิบูลสงคราม. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สันติชัย เอื้อจงประสิทธิ์. (2541). โรงแรม ธุรกิจที่ต้องปรับตัว. จุลสารการท่องเที่ยว, 17(3). 22-35
- สุกรานต์ โรจนไพรวงศ์. (2546). *สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย 2544-2545*. กรุงเทพมหานคร: อัมรินทร์พรินตติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

- สุชา จันทน์เอม. (2541). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุภศักดิ์ เมืองพรหม. (2551). การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมการจัดการมูลฝอยในชุมชนชนบท จังหวัด ร้อยเอ็ด. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุภางค์ จันทวานิช. (2556). การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมุณฑา พรหมบุตร อรพรรณ พรสีมา. (2540). แนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 26(1), 23-34.
- สุรเดช เดชคุ้มวงศ์. (2548). ปฏิบัติการจัดการความรู้เพิ่มคุณภาพชีวิตชาวพิจิตร. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2548). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น = Needs assessment research*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสนาะ ตีเยาว์. (2543). การบริหารงานบุคคล. กรุงเทพมหานคร: คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อดิพันธ์ บัวภักดี. (2552). ผลงานการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยในการอนุรักษ์และพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร.
- อดิศักดิ์ สิงห์สีโว. (2554). พื้นฐานสิ่งแวดล้อมศึกษา. มหาสารคาม: ภาควิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อรุณี อ่อนสวัสดิ์. (2537). การวัดและประเมินผลการศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัญชญา ณ ระนอง. (2554). ภาวะวิกฤติเศรษฐกิจกับการเป็นศูนย์กลางบริการด้านสุขภาพของประเทศไทย. วารสารพัฒนบริหารศาสตร์, 51(1).
- อรรถ อัจฉริยนตรี. (2017). การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม และแปลงสาธิตเพื่อผลิตผักพื้นบ้านปลอดสารพิษของกลุ่มเกษตรกรชุมชนช่อแล อำเภอมะแตง จังหวัดเชียงใหม่. วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต, 5(1), 118-128.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- อารี พันธุ์ณี. (2544). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สู่ความเป็นเลิศ. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อุทัย เลาหิเชียร ปฐม มณีโรจน์ และกุลธนา ธนาพงศธร. (2520). รัฐประศาสนศาสตร์ : ขอบข่ายและสถานภาพ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย.
- อุทุมพร จามรมาน. (2532). การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดลักษณะผู้เรียน. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุษามาต ธเนศานนท์, สิทธิพร ศรีสมศักดิ์ เจริญวิชัย สมพงษ์ธรรม. (2555). รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในการพัฒนาโรงเรียนอนุบาลตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงโรงเรียนอนุบาลบ้านต้นกล้า จังหวัดชลบุรี. วารสารการบริหารการศึกษา, 47(1). 105-117

- Alcantara, C., & Miguel, D. (2004). A Study of Student Attitudes Regarding Environmental Economics Curriculum in Mexican Agricultural Preparatory School Preservation and Exploitation of Natural. *Dissertation Abstracts International*, 65(6). 76-82
- Anthony J. Sanford, C. E. (2012). *Mind, brain and narrative*. Cambridge: Imprint Cambridge : Cambridge University Press.
- Becker, M. H. (1978). *The health belief model and personal health behavior*. Charles B Slack: Thorofare NJ.
- Bloom, S. B. (1956). *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Bower, E. R. H. and G. H. (1966). *Theories of learning*. New York: Meredith. D.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill.
- John W. Best, J. V. K. (1993). *Research in education*. Boston: Allyn and Bacon.
- Joyce, B. R., & Weil, M. (1972). *Model of Teaching*. New York: Prentice-Hall.
- Kagan, S. (1990). *Cooperative Learning: Resources for Teachers*. California: Resources for Teachers.
- Keeves, G. N. M. and J. P. (1999). *Advances in measurement in educational research and assessment*. New York: Pergamon.
- Knowles, M. (1973). *The adult learner : a neglected species*. Houston: Gulf Pub.
- Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). Determining sample sizes for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607–610.
- Longman, C. (2009). *Longman Dictionary of contemporary English*. England: Pearson Education.
- Nelson, W. A. (2000). Gagne' and the new technologies of instruction. *The Legacy of Robert M. Gagné*, (January 2000), 229–252.
- Nikos M., Anders N., Martin, S., & Rolf, A. (2001). A Virtual Classroom for Undergraduate Periodontology: A Pilot Study. *European Journal of Dental Education*, 5(4), 139–147.
- Stephens, A. H. M. ; edited by D. C. (2000). *The Maslow business reader*. New York: John Wiley and Sons.
- UNESCO. (1981). *Integrating Subject Areas in Primary Education Curriculum, Report Finalization Meeting*. Bangkok.
- Wagenet. (1997). Impact of A Focused Environmental Education Programs On Adults: A Study of Knowledge, Attitude and Behaviors In The New York City Watersheds. *Dissertation Abstracts International*, 55(11), 46–A.

Woodward, D. M. (2004). Changes in Students Measures of Environmental Literacy as a Result of Instruction on Environmental Issues. *Dissertation Abstracts International*, 65(6).



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายปณิธาน กระสังข์
วันเกิด	วันที่ 30 พฤษภาคม 2519
สถานที่เกิด	อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	58/38 หมู่ 7 ตรอกที่จัดสรร ตำบลลำไทร อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 10170
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	รองคณบดี
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2537 ประกาศนียบัตรวิชาการพยาบาลและผดุงครรภ์ (ป.ก.) สาขาวิชาการพยาบาลและผดุงครรภ์ วิทยาลัยพยาบาลเกื้อการุณย์ สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2553 ปริญญาสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต (ส.บ.) สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน พ.ศ. 2555 ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต (สม.) สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2562 ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ทุนวิจัย	-
ผลงานวิจัย	Development of Household Waste Separation Manual, Community of Pudsasub District, Maung District, Nakhon Ratchasima Province.

พณฺ์ ปณฺ์ ทิโต ชีเว